Journal of Iranian Economic Issues, Institute for Humanities and Cultural Studies (IHCS)
Biannual Journal, Vol. 10, No. 1, Spring and Summer 2023, 179-201
Doi: 10.30465/ce.2022.39870.1747

Impact of economic policy uncertainty on CO2 emissions: evidence from Middle East countries

Ali Alisoofi*, Seyyed Mehdi Hosseyni**
Amir Dadras Moghadam***

Abstract

Global warming and climate change due to the emission of greenhouse gases, including carbon dioxide, have seriously threatened global security. Several studies have tried to identify the economic and non-economic factors affecting the emission of carbon dioxide in order to prevent the destruction of the environment; However, the impact of economic policy uncertainty on carbon dioxide emissions has been less studied. for this purpose, in this study, the impact of economic policy uncertainty on carbon dioxide emissions in the Middle East region was investigated using the explanatory auto-regression approach for panel data (Panel ARDL) and STRIPAT model over the time period 2000–2016 has been paid. The results show that in the long term, the effect of GDP per capita and its square on the emission of carbon dioxide gas has been positive and negative and significant, respectively, and also the variables of population size, energy consumption and economic policy uncertainty have a positive and significant effect on the emission of carbon dioxide gas in a way In the long term, with a one percent increase in population size, energy consumption, and economic policy uncertainty, the amount of carbon dioxide gas emissions will increase by 0.17, 0.37, and 0.01 percent, respectively.

Keywords: Economic Policy Uncertainty, CO2, Kuznets Environmental Curve, Middle East, STRIPAT.

JEL Classification: N55, O13.

* PhD candidate, Department of Agricultural Economics, Faculty of Economics, University of Sistan and Baluchestan, Zahedan, Iran, ali.alisoofi12@gmail.com
** Assistant Professor, Department of Agricultural Economics, Faculty of Economics, University of Sistan and Baluchestan, Zahedan, Iran (Corresponding Author), smehdihoseyni1.usb@gmail.com
*** Assistant Professor, Department of Agricultural Economics, Faculty of Economics, University of Sistan and Baluchestan, Zahedan, Iran, amdadras@eco.usb.ac.ir
Date received: 2022/01/16, Date of acceptance: 2022/06/02

بررسی مسائل اقتصاد ایران، پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
دوفصل‌نامهٔ علمی (مقالهٔ پژوهشی)، سال ۱۰، شمارهٔ ۱، بهار و تابستان ۱۴۰۲

تأثیر نااطمینانی سیاست اقتصادی بر انتشار دی‌اکسیدکربن در خاورمیانه

علی علی‌صوفی*

سیدمهدی حسینی**، **امیر دادرس مقدم*****

چکیده

گرم شدن تدریجی کره زمین و تغییرات آب و هوایی به دلیل انتشار گازهای گلخانه‌ای از جمله گاز دی‌اکسید کربن امنیت جهانی را با تهدید جدی روبرو کرده است. مطالعات متعددی سعی در شناسایی عوامل اقتصادی و غیراقتصادی مؤثر بر انتشار دی‌اکسید کربن جهت جلوگیری از تخریب محیط زیست را داشته‌اند؛ اما با این حال، تأثیر نااطمینانی سیاست‌های اقتصادی بر انتشار دی‌اکسید کربن کمتر مورد توجه و بررسی قرار گرفته است. به همین دلیل در پژوهش حاضر به بررسی تأثیر نااطمینانی سیاست اقتصادی بر انتشار دی‌اکسید کربن در منطقه خاورمیانه با استفاده از رهیافت خود رگرسیون توضیحی برای داده‌های پانل (Panel ARDL) و الگوی رگرسیون اثرات تصادفی جمعیت، رفاه و فناوری تعمیم‌یافته (STRIPAT) طی دوره زمانی ۲۰۱۶–۲۰۰۰ پرداخته شده است. نتایج نشان می‌دهد در بلندمدت تأثیر تولید ناخالص داخلی سرانه و مجذور آن بر انتشار گاز دی‌اکسید کربن به ترتیب مثبت و منفی و معنادار بوده است و همچنین متغیرهای اندازه جمعیت، مصرف انرژی و نااطمینانی سیاست اقتصادی بر انتشار گاز دی‌اکسید کربن تأثیر مثبت و معناداری دارند به‌گونه‌ای که در بلندمدت با افزایش یک درصدی

* دانشجوی دکتری، گروه اقتصاد کشاورزی، دانشکدهٔ اقتصاد، دانشگاه سیستان و بلوچستان، ایران،
ali.alisoofi12@gmail.com
** استادیار، گروه اقتصاد کشاورزی، دانشکدهٔ اقتصاد، دانشگاه سیستان و بلوچستان، زاهدان، ایران (نویسندهٔ مسئول)، smehdihoseyni1.usb@gmail.com
*** استادیار، گروه اقتصاد کشاورزی، دانشکدهٔ اقتصاد، دانشگاه سیستان و بلوچستان، زاهدان، ایران،
amdadras@eco.usb.ac.ir
تاریخ دریافت: ۱۴۰۰/۱۰/۲۶، تاریخ پذیرش: ۱۴۰۱/۰۳/۱۲

اندازه جمعیت، مصرف انرژی و نااطمینانی سیاست اقتصادی میزان انتشار گاز دی‌اکسید کربن به ترتیب به میزان ۰/۱۷، ۰/۳۷ و ۰/۰۱ درصد افزایش می‌یابد.

کلیدواژه‌ها: نااطمینانی، دی‌اکسید کربن، منحنی زیست‌محیطی کوزنتس، الگوی رگرسیون اثرات تصادفی جمعیت، رفاه و فناوری تعمیم‌یافته.

طبقه‌بندی jel: N55, O13.

۱. مقدمه

طی چند دهه گذشته، نگرانی‌ها در مورد نا اطمینانی سیاست اقتصادی (EPU) در سراسر جهان افزایش یافته است (انسر و همکاران (Anser et al) (۲۰۲۱: ۱). منطقه خاورمیانه به دلیل بی‌ثباتی حکومت‌های مرکزی، انتقال قدرت سیاسی کشورهای منطقه در دهه‌های اخیر و تبدیل شدن به کانون تعارضات نظامی قدرت‌های فرا منطقه‌ای، به لحاظ ثبات سیاسی از شرایط مساعدی برخوردار نمی‌باشد و شاهد تنش‌ها و نااطمینانی‌های زیادی می‌باشد (پناهی و همکاران، ۱۳۹۳: ۲). این نااطمینانی‌ها، نوسانات سیاست‌های اقتصادی و سیاسی را در سراسر جهان افزایش داده است (الطاقب و الغرابعلی (Al-Thaqeb and Algharabali) (۲۰۱۹: ۲). بدیهی است، هر آن‌چه که باعث نا اطمینانی شود (سیاسی، اجتماعی، تجاری، جنگ یا درگیری) بر فعالیت‌های اقتصادی تأثیر خواهد گذاشت (آدامز و همکاران (Adams et al) (۲۰۲۰: ۲). به‌عنوان مثال، جنگ دوم خلیج‌فارس در سال ۲۰۰۳ که نا اطمینانی اقتصادی زیادی را در اقتصاد جهانی ایجاد کرد (جهادی و علمی، ۱۳۹۰: ۳). علاوه بر این، می‌توان به ناآرامی‌های سال‌های ۲۰۱۳-۲۰۱۱ در ناحیه خاورمیانه و تنش و درگیری‌های بین عربستان و یمن اشاره کرد (ساجدی، ۱۳۹۶: ۲). همچنین، اخیراً، بیماری همه‌گیر جهانی کووید-۱۹ موجب نا اطمینانی اقتصادی زیادی در سراسر جهان شده است (بیکر و همکاران (Baker et al) (۲۰۲۰: ۳)؛ آلتیگ و همکاران (Altig et al) (۲۰۲۰: ۲). نا اطمینانی سیاست اقتصادی (EPU) ممکن است از چند جهت بر میزان انتشار گاز دی‌اکسید کربن (CO_2) تأثیر بگذارد: ازآنجاکه انتشار CO_2 با تصمیمات تولید مشاغل مرتبط است، نا اطمینانی سیاست اقتصادی ممکن است تولیدکنندگان را وادار به استفاده از روش‌های سنتی تولید کند که باعث افزایش انتشار CO_2 می‌شود (جیانگ و همکاران (Jiang et al) (۲۰۱۹: ۲). همچنین نااطمینانی که در فضای بی‌ثبات سیاسی پدید می‌آید، موجب کاستن از سرمایه‌گذاری‌ها، عدم توانایی کشور در جذب موفق سرمایه‌های خارجی و فرار سرمایه می‌گردد که به نوبه خود انتشار CO_2 را تحت تأثیر

قرار می‌دهد، همچنین، کاهش در تحقیق و توسعه، نوآوری‌ها و مصرف انرژی تجدید پذیر به دلیل نا اطمینانی سیاست اقتصادی بالا، می‌تواند انتشار CO2 را افزایش دهد (انسر و همکاران، ۲۰۲۱: ۱). لازم به ذکر است که گاز دی‌اکسید کربن (CO2) تولید شده توسط احتراق سوخت‌های فسیلی به عنوان عامل اصلی گرم شدن کره زمین پذیرفته شده است (اوزکان و یولوکاک (Ozcan and Ulucak) (۲۰۲۱: ۲).

با توجه به مطالب ذکر شده، پنج کشور با بیشترین میزان انتشار کربن در خاورمیانه، یعنی ایران، عربستان، امارات، مصر و ترکیه به عنوان مورد مطالعه انتخاب شده‌اند؛ و رابطه بین نا اطمینانی سیاست اقتصادی و انتشار کربن دی‌اکسید به منظور ارائه سیاست‌های مرتبط با تخریب محیط‌زیست، در این کشورها مورد بررسی قرار گرفته است؛ ازاین‌رو، هدف از این مطالعه بررسی تأثیر EPU بر میزان انتشار CO2 در پنج کشور برتر انتشار دهنده کربن در خاورمیانه، یعنی ایران، عربستان، امارات، مصر و ترکیه است.

۲. ادبیات موضوع و پیشینهٔ تحقیق

این بخش به ارتباط نظری میان نااطمینانی سیاست اقتصادی و انتشار کربن دی‌اکسید می‌پردازد. جیانگ و همکاران (۲۰۱۹) توضیح دادند که نااطمینانی سیاست اقتصادی بر انتشار کربن دی‌اکسید از طریق اثر مستقیم سیاست‌های تعدیل و اثر غیرمستقیم تقاضای اقتصادی تأثیر می‌گذارد. با توجه به اثر مستقیم سیاست‌های تعدیل، نااطمینانی سیاست اقتصادی ممکن است توجه سیاست‌گذاران را از اقدامات حفاظت از محیط‌زیست به اقدامات تثبیت اقتصادی منحرف کند که باعث افزایش انتشار کربن دی‌اکسید می‌شود (جیانگ و همکاران، ۲۰۱۹: ۴). از سوی دیگر، با توجه به اثر غیرمستقیم تقاضای اقتصادی، نااطمینانی سیاست اقتصادی ممکن است شرایط اقتصادی را تحت تأثیر قرار دهد که به نوبه خود از طریق تغییر در تقاضا بر مصرف انرژی تأثیر می‌گذارد (انسر و همکاران،۲۰۲۰: ۳)؛ بنابراین، تغییر در مصرف انرژی در نهایت بر انتشار کربن دی‌اکسید تأثیر می‌گذارد. علاوه بر این، مطالعات قبلی نشان دادند که نااطمینانی سیاست اقتصادی بر سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی و تجارت تأثیر دارد (هسیه و همکاران (Hsieh et al) (۲۰۱۹)؛ فنگ و همکاران (Feng et al) (۲۰۱۷)). از سوی دیگر برخی از مطالعات نشان دادند که سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی و تجارت بر انتشار کربن دی‌اکسید تأثیر دارد (عمری و همکاران (Omri et al) (۲۰۱۴)؛ تام (Tam) (۲۰۱۸)). به‌این‌ترتیب، به طور طبیعی ممکن است که نااطمینانی سیاست اقتصادی با تأثیر بر

فعالیت‌های اقتصادی از جمله سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی و تجارت بر انتشار کربن تأثیر بگذارد. اخیراً، انسر و همکاران (۲۰۲۱) نتیجه گرفتند که نااطمینانی سیاست اقتصادی از طریق اثر سرمایه‌گذاری می‌تواند بر انتشار کربن تأثیر می‌گذارد. تحت این اثر نااطمینانی سیاست اقتصادی، سرمایه‌گذاری در تحقیق و توسعه، انرژی‌های تجدید پذیر و نوآوری‌ها را کاهش می‌دهد.

با توجه به اهمیت آلودگی‌های زیست‌محیطی، تحقیقات متعددی به بررسی ارتباط میان عوامل اقتصادی و غیراقتصادی بر انتشار گازهای گلخانه‌ای و به ویژه گاز دی‌اکسید کربن پرداخته‌اند؛ اما با این حال، رشد اقتصادی به عنوان یکی از مهم‌ترین عوامل تعیین کننده انتشار گاز دی‌اکسید کربن در نظر گرفته شده است (آپرگیس و پین (Apergis and Payne) (۲۰۱۰). گروهی از مطالعات به بررسی رابطه رشد اقتصادی و گاز دی‌اکسید کربن در قالب منحنی زیست‌محیطی کوزنتس پرداخته‌اند. نتایج این گروه از مطالعات متفاوت است. برخی از این مطالعات فرضیه‌ی زیست‌محیطی کوزنتس را تایید کرده‌اند (اسلام و همکاران (Aslam et al) (۲۰۲۱)؛ ریدزوان و همکاران (Ridzuan et al) (۲۰۲۰)؛ حیدر و همکاران (Haider et al) (۲۰۲۰)؛ موتینیو و همکاران (Moutinho et al) (۲۰۲۰)؛ ناهیدی امیرخیز و همکاران، ۱۳۹۹؛ لعل خضری و کریمی پتانلار، ۱۳۹۸)؛ اما نتایج مطالعات (دوگان و همکاران (Dogan et al) (۲۰۲۰)؛ انصاری و همکاران (Ansari et al) (۲۰۲۰)؛ مداح و عبدی چرلو، ۱۳۹۹) بیانگر رد فرضیه مزبور می‌باشد. علاوه بر رشد اقتصادی، تأثیر مصرف انرژی نیز به عنوان یکی از عوامل اصلی تعیین‌کننده انتشار گاز دی‌اکسید کربن، در برخی از مطالعات از جمله مطالعات (موتینیو و همکاران، ۲۰۲۰؛ انصاری و همکاران، ۲۰۲۰؛ مداح و عبدی چرلو، ۱۳۹۹؛ ناهیدی امیرخیز و همکاران، ۱۳۹۹؛ فاطیما و همکاران (Fatima et al) (۲۰۲۱) مورد بررسی قرار گرفته است. نتایج این دسته از مطالعات بیانگر آن است که مصرف انرژی، اثر مثبت بر انتشار گاز دی‌اکسید کربن دارد. همچنین، برخی از مطالعات مصرف انرژی را به دو بخش انرژی‌های تجدید پذیر و تجدید ناپذیر تفکیک کردند و به این نتیجه رسیدند که مصرف انرژی‌های تجدید ناپذیر باعث افزایش انتشار گاز دی‌اکسید کربن می‌شود، در حالی که مصرف انرژی‌های تجدید پذیر انتشار گاز دی‌اکسید کربن را کاهش می‌دهد (آددوین و همکاران (Adedoyin et al) (۲۰۲۱)؛ عارفیان و همکاران، ۱۳۹۹). علاوه بر این عوامل، تأثیر عوامل مؤثر دیگر از جمله تجارت بین‌الملل، توسعه مالی، شهرنشینی، جمعیت، شاخص توسعه انسانی (HDI) و شدت انرژی در مطالعات متعددی مورد بررسی قرار گرفته است که از جمله این مطالعات می‌توان به مطالعات اسلام و

همکاران، ۲۰۲۱؛ انصاری و همکاران، ۲۰۲۰؛ ریدزوان و همکاران، ۲۰۲۰؛ عارفیان و همکاران، ۱۳۹۹؛ گل خندان و معظمی نژاد، ۱۳۹۹؛ امین و همکاران (Amin et al) (۲۰۲۰)؛ محمد و همکاران (Mohmmed et al) (۲۰۱۹) اشاره کرد.

در دو سال اخیر مطالعات محدودی به بررسی اثر نااطمینانی سیاست اقتصادی بر انتشار گاز دی‌اکسید کربن پرداخته‌اند که در ادامه به تعدادی از این مطالعات اشاره شده است. انسر و همکاران (۲۰۲۱) به بررسی تأثیر نااطمینانی سیاست اقتصادی بر انتشار گاز دی‌اکسید کربن با استفاده از روش پنل ARDL در ده کشور با بیشترین حجم انتشار گاز دی‌اکسید کربن پرداختند. نتایج حاکی از آن است که نااطمینانی سیاست اقتصادی باعث افزایش انتشار گاز دی‌اکسید کربن می‌شود. امین و دوگان (Amin and Dogan) (۲۰۲۱) به بررسی تأثیر نااطمینانی سیاست اقتصادی بر آلودگی محیط زیست در چین با استفاده از روش ARDL پرداختند. نتایج این مطالعه نشان داد که نااطمینانی سیاست اقتصادی باعث افزایش انتشار گاز دی‌اکسید کربن می‌شود. آددوین و ذاکری (۲۰۲۰) نتیجه گرفتند که نااطمینانی سیاست اقتصادی باعث کاهش مصرف انرژی و رشد اقتصادی شده و در کوتاه‌مدت انتشار گاز دی‌اکسید کربن را کاهش داده و در بلندمدت باعث تشدید آن می‌شود. پیرگایپ و دینسرگوک (Pirgaip and Dinçergök) (۲۰۲۰) نشان دادند که نااطمینانی سیاست اقتصادی میزان انتشار گاز دی‌اکسید کربن را در کشورهای G7 افزایش می‌دهد. آدامز و همکاران (۲۰۲۰) به بررسی تأثیر نااطمینانی سیاست اقتصادی بر انتشار گاز دی‌اکسید کربن در کشورهایی با ریسک ژئوپلیتیکی بالا با استفاده از روش پنل ARDL پرداختند. در این مطالعه از شاخص نااطمینانی جهانی (WUI) به عنوان نماینده‌ای برای نااطمینانی سیاست اقتصادی استفاده شده است. نتایج این مطالعه نشان داد که نااطمینانی سیاست اقتصادی باعث افزایش انتشار گاز دی‌اکسید کربن می‌شود. وانگ و همکاران (Wang et al) (۲۰۲۰) با استفاده از شاخص نااطمینانی جهانی (WUI) به عنوان نماینده‌ای برای نااطمینانی سیاست اقتصادی، به بررسی تأثیر نااطمینانی سیاست اقتصادی بر انتشار گاز دی‌اکسید کربن در آمریکا پرداختند. نتایج آن‌ها نشان می‌دهد که نااطمینانی سیاست اقتصادی باعث افزایش انتشار گاز دی‌اکسید کربن می‌شود. جیانگ و همکاران (۲۰۱۹) به بررسی رابطه علیت گرنجری بین نااطمینانی سیاست اقتصادی و انتشار گاز دی‌اکسید کربن در آمریکا پرداختند و نتیجه گرفتند که نااطمینانی سیاست اقتصادی بالا بر تصمیم‌گیری عوامل اقتصادی تأثیر گذاشته و باعث افزایش انتشار گاز دی‌اکسید کربن در ایالات متحده شده است.

با توجه به جمع‌بندی مطالعات داخلی و خارجی مرتبط با موضوع پژوهش مشخص گردید که تاکنون در داخل کشور و در منطقه خاورمیانه به بررسی تأثیر نااطمینانی سیاست اقتصادی بر انتشار گاز دی‌اکسید کربن پرداخته نشده است. در حالی که کشورهای خاورمیانه به دلیل دارابودن منابع فراوان انرژی و جمعیت زیاد نقش بسزایی در انتشار گاز دی‌اکسید کربن داشته و به لحاظ ثبات سیاسی این منطقه از شرایط مساعدی برخوردار نبوده و درگیر تنش‌های سیاسی مختلفی از جمله جنگ بوده و این فضای نامطمئن بر تمامی فعالیت‌های اقتصادی و غیراقتصادی تأثیر گذاشته و بنابراین ضرورت دارد تأثیر نااطمینانی سیاست اقتصادی بر میزان انتشار گاز دی‌اکسید کربن در پنج کشور با بیشترین حجم انتشار گاز دی‌اکسید کربن (ایران، عربستان، امارات، مصر و ترکیه) در خاورمیانه، مورد بررسی قرار گیرد. تفاوت دیگر این پژوهش، توجه به مسائل وابستگی مقطعی در تحلیل‌های تجربی و اقتصادسنجی است. عدم توجه به این مسئله، ممکن است نتایج غیر قابل اتکا و گمراه کننده‌ای را به همراه داشته باشد. بدین منظور، از روش‌ها و آزمون‌های نوین اقتصادسنجی شامل، آزمون وابستگی مقطعی پسران (Cross Section Dependency) (۲۰۰۴) و آزمون ریشه واحد تعمیم یافته به صورت مقطعی (cross-sectionally augmented IPS) که توسط پسران در سال ۲۰۰۷ کامل شده، استفاده شده است.

۳. مواد و روش‌ها

مدل مورد استفاده در این مطالعه، برگرفته از مدل STIRPAT (Stochastic Impacts by Regression on Population, Affluence and Technology) است که توسط دایتز و روزا (Dietz and Rosa) (۱۹۹۴) پایه‌ریزی شده است. در واقع مدلSTIRPAT از مدل IPAT (Human Impact, Population, Affluence and Technology) که توسط ارلیش و هولدرن (Ehrlich and Holdren) (۱۹۷۱) توسعه یافته، گرفته شده است. مدل IPAT به مطالعه تأثیر عوامل اقتصادی–اجتماعی بر کیفیت محیط زیست می‌پردازد (لیانگ و همکاران (Liang et al) (۲۰۲۰: ۴) و به صورت رابطه (۱) تعریف می‌شود:

$$I = PAT \qquad (۱)$$

دو انتقاد به این مدل وارد شده است: اول اینکه یک معادله حسابداری است که برای آزمون فرضیه مناسب نیست و دوم اینکه یک رابطه‌ای تناسبی بین متغیرها را فرض می‌کند (ون و

همکاران (Wen et al) (۲۰۱۷: ۲). در پاسخ به چنین محدودیت‌هایی دایتز و روزا (۱۹۹۷) با اضافه کردن جزء تصادفی به این رابطه حسابداری، معادله IPAT را مجدداً فرمول‌بندی کردند که رابطه جدید با عنوان مدل STIRPAT شناخته شد که بیانگر اثرات تصادفی جمعیت، رفاه اقتصادی و تکنولوژی بر کیفیت محیط زیست است، از طرفی این الگو با وارد کردن عوامل سیاسی و اجتماعی قابلیت توسعه را دارد (یورک و همکاران (York et al) (۲۰۰۳: ۲). معادله جدید به صورت رابطه (۲) فرمول‌بندی و نوشته می‌شود:

$$CO_{2,it} = \varphi P_{it}^{\alpha} A_{it}^{\beta} T_{it}^{\gamma} \varepsilon_{it} \qquad (۲)$$

برای از بین بردن ناهمسانی واریانس احتمالی از لگاریتم متغیرها استفاده می‌شود که به صورت رابطه (۳) است:

$$\log(CO_{2,it}) = \varphi + \alpha(\log P_{it}) + \beta(\log A_{it}) + \gamma(\log T_{it}) + \varepsilon_{it} \qquad (۳)$$

در رابطه (۳)، φ عرض از مبدأ، ε_{it} جزء خطای تصادفی و α، β و γ ضرایبی هستند که از طریق روش‌های اقتصادسنجی قابل برآوردند. اندیس i مشخص‌کننده‌ی کشورها و اندیس t نیز مشخص‌کننده‌ی دوره‌ی زمانی می‌باشد. با تکیه بر این مدل نظری، الگوی تجربی این مطالعه به پیروی از مطالعات انسر و همکاران (۲۰۲۱) و آدامز و همکاران (۲۰۲۰) به شرح رابطه (۴) خواهد بود:

$$\begin{aligned}\log CO_{2,it} &= \beta_0 + \beta_1 \log GDP_{it} + \beta_2 \log GDP2_{it} + \beta_3 \log ENE_{it} \\ &+ \beta_4 \log POP_{it} + \beta_5 \log WUI_{it} + \varepsilon_{it}\end{aligned} \qquad (۴)$$

در رابطه‌ی (۴)، CO_2 انتشار دی‌اکسید کربن (بر حسب متریک تن) به عنوان نماینده‌ای جهت آلودگی هوا، GDP تولید ناخالص داخلی سرانه (به قیمت ثابت سال ۲۰۱۰ و بر حسب دلار آمریکا)، $GDP2$ مجذور تولید ناخالص داخلی سرانه، ENE مصرف انرژی (بر حسب کیلوگرم معادل نفت خام) و POP کل جمعیت (نفر) می‌باشد و WUI شاخص نااطمینانی جهانی به عنوان نماینده‌ای برای نااطمینانی سیاست اقتصادی استفاده شده است. این متغیر به صورت سه ماهه (فصلی) در دسترس بوده؛ بنابراین برای تبدیل داده‌ها به سالانه به پیروی از مطالعه انسر و همکاران (۲۰۲۱) و آدامز و همکاران (۲۰۲۰)، متوسط سه ماهه (فصلی) آن‌ها درنظر گرفته شده است. این شاخص توسط محاسبه تکرار کلمات نااطمینانی (انواع آن) که در واحد اطلاعات اقتصادی اکونومیست (EIU) گزارش شده، اندازه‌گیری شده است و در سایت شاخص نااطمینانی جهانی (World uncertainty index) گزارش شده است. ارزش‌های بالای این

شاخص، دلالت بر نااطمینانی بالا دارد. علاوه بر این ε_{it} جزء خطای تصادفی و β_0 عرض از مبدأ، $\beta_1, \beta_2, \beta_3, \beta_4, \beta_5$ ضرایب شیب هستند.

در این مطالعه از تولید ناخالص داخلی سرانه و مجذور تولید ناخالص داخلی سرانه جهت وجود فرضیه منحنی زیست محیطی کوزنتس استفاده شده است؛ بنابراین انتظار بر این است که این متغیرها به ترتیب با علامت مثبت و منفی در الگو ظاهر گردند (انسر و همکاران، ۲۰۲۱: ۴). مصرف انرژی (انرژی سوخت‌های فسیلی) به عنوان دلیل اصلی انتشار گاز دی‌اکسید کربن در نظر گرفته می‌شود؛ بنابراین انتظار بر این است که با افزایش مقدار مصرف انرژی، مقدار انتشار گاز دی‌اکسید کربن افزایش یابد. علاوه بر این، رشد بالای جمعیت موجب افزایش تقاضای کالاها و خدمات می‌شود که باعث تشدید انتشار گاز دی‌اکسید کربن می‌شود بنابراین انتظار بر این است که علامت این متغیر مثبت باشد (آلولا (Alola et al) (۲۰۲۰: ۳)؛ و درنهایت، انتظار بر این است که علامت WUI مثبت باشد، یعنی با افزایش نااطمینانی سیاست اقتصادی، انتشار گاز دی‌اکسید کربن افزایش یابد (انسر و همکاران،۲۰۲۰: ۵).

از آنجا که هدف این پژوهش تشخیص رابطه پویای میان نااطمینانی سیاست اقتصادی (WUI) و انتشار گاز دی‌اکسید کربن است، در این پژوهش از رویکرد خود رگرسیون با وقفه‌های توزیعی داده‌های ترکیبی (Panel ARDL) که توسط پسران و اسمیت (Pesaran and Smith) (۱۹۹۵) و پسران و همکاران (Pesaran et al) (۱۹۹۹) توسعه یافته، استفاده شده است. از جمله مزایای رهیافت مذکور که باعث شده در مطالعات اخیر بیشتر مورد توجه پژوهش‌گران قرار گیرد. این است که دیگری نیازی به بررسی ایستایی متغیرهای مورد استفاده در مدل نبوده (پسران و شین (Pesaran and Shin) (۱۹۹۵) و همچنین در رهیافت مذکور قادر به ارائه مدل به دو صورت کوتاه‌مدت و بلندمدت بوده و به طور همزمان می‌توان بردار تصحیح خطای کوتاه‌مدت را ارائه نماید. مدل پنل ARDL مقدار انتشار آلودگی به صورت رابطه (۵) می‌باشد:

$$\log CO_{2,it} = \sum_{j=1}^{p} \tau_{it} \log CO_{2,i,t-j} + \sum_{j=0}^{q} X_{i,t-j} \theta_{ij} + \rho_i + \varepsilon_{it} \qquad (۵)$$

CO_2 بیانگر انتشار گاز دی‌اکسید کربن، X بردار متغیرهای مستقل (جمعیت، انرژی و تولید ناخالص داخلی) است. علاوه بر این، τ و θ ضرایبی هستند که باید برآورد شوند. ρ_i اثرات مقاطع را نشان می‌دهد، در حالی که ε_{it} جزء خطای تصادفی است. اندیس i مشخص‌کننده‌ی کشورها و اندیس t نیز مشخص‌کننده‌ی دوره‌ی زمانی می‌باشد. معادله تصحیح خطای (ECM) را می‌توان به صورت رابطه (۶) نوشت:

$$\log \Delta CO_{2,it} = \eta_i ECT_{it} + \sum_{j=1}^{p-1} \tau_{ij} \Delta \log CO_{2,i,t-j} + \sum_{j=0}^{q-1} \Delta X_{i,t-j} \alpha_{ij} + \varepsilon_{it} \qquad (۶)$$

در رابطه (۶) و (۷)، Δ تفاضل مرتبه اول، ECT جزء تصحیح خطا، η_i ضرایب کوتاه‌مدت و θ ضرایب بلندمدت را نشان می‌دهد.

مدل پنل ARDL دارای سه ساختار یا روش متفاوت برای برآورد روابط کوتاه‌مدت و بلندمدت است که شامل روش میانگین گروهی (MG) ، میانگین گروهی تلفیقی (PMG) و اثرات ثابت پویا (DFE) است. روش MG توسط پسران و اسمیت (۱۹۹۵) ارائه شد. در این روش ضرایب کوتاه‌مدت و بلندمدت، ضرایب تصحیح خطا، واریانس خطا و عرض از مبدأ برای مقاطع با هم متفاوت هستند. (چایتیپ و همکاران (Chaitip et al) (۲۰۱۵: ۵). روش PMG توسط پسران و همکاران (۱۹۹۹) توسعه داده شده است. روش PMG به این صورت است که ضرایب بلندمدت برای تمام کشورها را یکسان در نظر می‌گیرد اما عرض از مبدأ، ضریب ECM، ضرایب کوتاه‌مدت و واریانس جملات خطا برای هر مقطع را محدود نمی‌کند. در روش DFE مانند روش PMG ضرایب هم جمعی بلندمدت برآورد شده برای تمام کشورها یکسان است و همچنین این روش برخلاف روش PMG دارای سرعت تعدیل کمتری است و ضرایب کوتاه‌مدت آن همگن هستند. علاوه بر این، این روش دارای مشکل اریب هم‌زمانی معادلات است (بالتاجی و کائو (Baltagi and Kao) (۲۰۰۱: ۱۰). در این پژوهش، به منظور انتخاب الگوی مناسب بین دو روش PMG و MG از آزمون هاسمن (Hausman) (۱۹۷۸) استفاده شده است.

نمونه آماری این پژوهش شامل کشورهای ایران، عربستان، امارات، مصر و ترکیه با بیش‌ترین میزان انتشار گاز دی‌اکسید کربن در خاورمیانه بوده که در دوره‌ی زمانی ۲۰۱۶-۲۰۰۰ مورد بررسی قرار گرفته‌اند. علت انتخاب این گروه کشورها به این دلیل است که بر طبق گزارش‌های بانک جهانی (World Bank) این کشورها دارای بیشترین میزان انتشار گاز دی‌اکسید کربن در خاورمیانه هستند. لازم به ذکر است اطلاعات مورد نیاز برای انجام این پژوهش، به جزء متغیر نااطمینانی سیاست اقتصادی که از سایت شاخص نااطمینانی جهانی استخراج شده است. سایر داده‌ها از بانک جهانی استخراج شده است. به منظور تجزیه و تحلیل آماری در این پژوهش از نرم افزار STATA14 استفاده شده است.

۴. تجزیه‌وتحلیل نتایج

۱.۴ تحلیل اجمالی داده‌ها

در جدول (۱) میزان انتشار دی‌اکسید کربن در کشورهای مورد مطالعه نشان داده شده است.

جدول ۱. میزان انتشار دی‌اکسید کربن کشورهای مورد مطالعه
(منبع: بانک جهانی)

کشور	۲۰۰۱		۲۰۱۶	
	انتشار دی‌اکسید کربن(کیلو تن)	رتبه در جهان	انتشار دی‌اکسید کربن(کیلو تن)	رتبه در جهان
ایران	۳۵۱۰۱۰	۱۳	۶۰۵۷۶۰	۸
عربستان	۲۴۸۶۰۰	۲۱	۵۵۶۷۴۰	۹
امارات	۹۶۲۶۰	۳۵	۱۹۹۴۶۰	۲۸
مصر	۱۲۵۰۱۰	۲۷	۲۳۳۹۶۰	۲۳
ترکیه	۱۹۷۷۸۰	۲۲	۳۷۴۵۹۰	۱۷

بر اساس اطلاعات جدول (۱)، کشور ایران از نظر میزان انتشار دی‌اکسید کربن در سال ۲۰۰۱ از بین کشورهای جهان، رتبه ۱۳ را داراست و در سال ۲۰۱۶ رتبه ۸ را دارا می‌باشد. میزان انتشار دی‌اکسید کربن کشور ایران در سال ۲۰۰۱، ۳۵۱۰۱۰ کیلو تن بوده است که در سال ۲۰۱۶ این رقم به ۶۰۵۷۶۰ کیلو تن افزایش یافته است. بعد از ایران کشورهای عربستان، ترکیه، مصر و امارات بالاترین میزان انتشار دی‌اکسید کربن را در بین کشورهای مورد مطالعه داشته است. همچنین بر اساس اطلاعات جدول (۱) میزان انتشار دی‌اکسید کربن در کشورهای مورد مطالعه در سال ۲۰۱۶ نسبت به سال ۲۰۰۱ تقریباً دو برابر شده است.

شکل (۱) شاخص نااطمینانی سیاست اقتصادی در کشورهای مورد مطالعه را نشان می‌دهد.

شکل ۱. شاخص نااطمینانی سیاست اقتصادی کشورهای مورد مطالعه

بر اساس شکل (۱)، خط آبی رنگ شاخص نااطمینانی سیاست اقتصادی و خط بریده بریده روند آن را نشان می‌دهد. ارزش‌های بالای این شاخص، دلالت بر نااطمینانی بالا دارد. بر اساس شکل (۱) این شاخص در همه کشورها به جز عربستان روندی صعودی دارد.

۲.۴ تحلیل نتایج

در این قسمت از پژوهش به برآورد الگوی پژوهشی با استفاده از روش پنل ARDL پرداخته شده است. با توجه به اینکه در برآورد هر الگویی مجموعه‌ای از آزمون‌های تشخیصی لازم است. لذا در این بخش تمام آزمون‌های تشخیصی ارائه گردیده است.

۳.۴ آزمون وابستگی بین مقاطع

قبل از برآورد الگوی داده‌های ترکیبی، لازم است که آزمون پایایی متغیرها مورد بررسی قرار گیرد. آزمون‌های مختلفی جهت بررسی پایایی متغیرهای داده‌های ترکیبی وجود دارد که جهت انتخاب آزمون مناسب در نخستین گام باید به بررسی وجود وابستگی مقاطع پرداخته شود (بالتاجی (Baltagi) (۲۰۰۵: ۲۴۰). در این مطالعه، به منظور بررسی وابستگی بین

مقاطع از آزمون وابستگی بین مقاطع پسران (Pesaran) (۲۰۰۴) استفاده شده است. مقدار آماره این آزمون و احتمال آن در جدول (۲) آمده است.

جدول ۲. نتایج آزمون وابستگی مقطعی
«یافته های پژوهش»

Result	Prob	Pesaran CD Test Statistics	Variable
وابستگی بین مقاطع	۰/۰۰۲ *	۳/۱۳	$LN(CO_2)$
وابستگی بین مقاطع	۰/۰۱ *	۲/۴۳	LN(GDP)
وابستگی بین مقاطع	۰/۰۱ *	۲/۴۲	LN(GDP2)
وابستگی بین مقاطع	۰/۰۳ *	۲/۱۶	LN(ENE)
وابستگی بین مقاطع	۰/۰۰ *	۱۲/۷۶	LN(POP)
عدم وابستگی بین مقاطع	۰/۶	۰/۵۲	LN(WUI)

*** معناداری در سطح ۵ درصد**

همان‌طور که در جدول (۲) نشان داده شده است، فرضیه صفر این آزمون مبنی بر نبود وابستگی بین مقاطع در همه متغیرهای مورد بررسی به غیر از نااطمینانی سیاست اقتصادی رد می‌شود و بنابراین می‌توان نتیجه گرفت، به‌طورکلی در بین مقاطع مختلف موجود در داده‌های ترکیبی مورد بررسی، همبستگی مقطعی وجود دارد. با توجه به تائید وابستگی مقطعی در داده‌های ترکیبی، استفاده از آزمون‌های مرسوم ریشه واحد داده‌های ترکیبی نظیر آزمون لوین، لین و چو (LLC)، ایم، پسران و شین (IPS)، احتمال وقوع نتیجه ریشه واحد کاذب را افزایش خواهد داد. برای رفع این مشکل، آزمون ریشه واحد داده‌های ترکیبی مختلفی با وجود وابستگی مقطعی پیشنهاد شده است که آزمون ریشه واحد پسران (CIPS) از آن جمله است. ازاین‌رو، در این مطالعه، از آزمون ریشه واحد پسران استفاده شده است.

۴.۴ نتایج آزمون ریشهٔ واحد CIPS

برای اینکه در تخمین مدل، دچار رگرسیون کاذب نشویم بایستی ابتدا از مانا بودن متغیرها اطمینان حاصل کنیم، چنانچه متغیرها ایستا باشند تخمین‌ها مشکل رگرسیون ساختگی را نخواهند داشت. نتایج آزمون ریشه واحد CIPS برای تمام متغیرها در جدول (۳) آمده است.

جدول ۳. نتایج آزمون مانایی CIPS
«یافته های پژوهش»

stationary	first difference	Level	Variable
I(0)	–	−۲/۳	LN(CO_2)
I(1)	−۲/۵	−۱/۶	LN(GDP)
I(1)	−۲/۵	−۱/۷	LN(GDP2)
I(0)	–	−۲/۵	LN(ENE)
I(1)	−۳/۸	−۱/۱	LN(POP)
I(0)	–	−۳/۵	LN(WUI)
CIPS statistics			
10%	5%	1%	
−۲/۲	−۲/۳	−۲/۶	

با توجه به نتایج حاصل از جدول (۳) و مقادیر آماره CIPS ارائه شده توسط پسران در قسمت پایین جدول نتیجه گرفته می‌شود که متغیرهای انتشار CO2 و مصرف انرژی و نا اطمینانی سیاست اقتصادی در سطح و بقیه متغیرها با یک بار تفاضل گیری مانا شده‌اند.

۵.۴ آزمون هاسمن

جهت تعیین روش مناسب بین دو تخمین زن MG، PMG از آزمون هاسمن استفاده شده است. بعد از برآورد مدل‌های مذکور نتایج آزمون هاسمن در جدول (۴) نشان داده شده است.

جدول ۴. نتایج آزمون هاسمن
«یافته های پژوهش»

Results from Hausman test between MG and PMG	
۳/۰۵	Chi-square
۰/۶۹	Prob.

مقدار آماره کای دو و احتمال مربوطه، در جدول (۴) بیانگر عدم رد فرضیه صفر مبنی بر اینکه تخمین زن PMG تخمین زنی کارا و سازگار نسبت به تخمین زن MG است.

وقفه بهینه بر اساس معیار شوارتز–بیزین و حنان کوئین برای تمام متغیرها یک در نظر گرفته شده است. نتایج برآورد مدل پنل ARDL با تخمین زن PMG در جدول (۵) نشان داده شده است.

جدول ۵. نتایج برآورد مدل با بهره‌گیری از تخمین زن PMG
«یافته های پژوهش»

Long-run estimates		
pvalue	Coefficient	Variable
۰/۰۰	۳/۸۰	LN(GDP)
۰/۰۰۲	−۱/۶۲	LN(GDP2)
۰/۰۰	۰/۳۷	LN(ENE)
۰/۰۰	۰/۱۷	LN(POP)
۰/۰۰۱	۰/۰۱	LN(WUI)
Short-run estimates		
pvalue	Coefficient	Variable
۰/۸	−۰/۲۵	ΔLN(GDP)
۰/۷۴	۰/۲۸	ΔLN(GDP2)
۰/۰۱	۰/۳۵	ΔLN(ENE)
۰/۶۴	−۰/۳۱	ΔLN(POP)
۰/۰۱	−۰/۰۱	ΔLN(WUI)
۰/۰۰	−۰/۸۸	ECT
۰/۰۰۱	−۸/۰۳	cons

بر اساس نتایج جدول (۵) در بلندمدت تأثیر تولید ناخالص داخلی سرانه بر انتشار گاز دی‌اکسید کربن مثبت و معنادار بوده است. به این معنا که با افزایش یک درصدی در تولید ناخالص داخلی سرانه این کشورها، با فرض ثابت بودن سایر شرایط در بلندمدت، انتشار گاز دی‌اکسید کربن به عنوان معیاری جهت میزان آلودگی هوا ۳/۸۰ درصد افزایش می‌یابد. بررسی ضریب تولید ناخالص داخلی به عنوان شاخص رشد کشورها نشان می‌دهد که رشد اقتصادی این کشورها با ایجاد و تشدید آلودگی هوا همراه است که گویای این واقعیت است که تکنولوژی مورد استفاده در این کشورها سنتی و وابسته به سوخت‌های فسیلی است به همین

دلیل جهت افزایش تولید در این کشورها انتشار گازهای گلخانه‌ای به ویژه دی‌اکسید کربن سیر صعودی دارد و اما تأثیر مجذور تولید ناخالص داخلی سرانه بر انتشار گاز دی‌اکسید کربن منفی و معنادار بوده است یعنی با یک درصد افزایش در مجذور تولید ناخالص داخلی سرانه در بلندمدت، انتشار گاز دی‌اکسید کربن به اندازه ۱/۶۲ درصد کاهش می‌یابد یعنی با پیشرفت جوامع انتظار این است که پیشرفت‌های تکنولوژی در زمینه تولید کالاها و خدمات اتفاق افتاده که نتیجه آن کاهش انتشار گاز دی‌اکسید کربن می‌باشد. با توجه به اینکه علامت تولید ناخالص داخلی سرانه و مجذور آن به ترتیب مثبت و منفی می‌باشد می‌توان ادعا کرد که در مدل، فرضیه‌ی زیست محیطی کوزنتس تایید شده و بنابراین وجود منحنی کوزنتس (رابطه U شکل بین آلودگی محیط زیست و رشد اقتصادی) برای این گروه کشورهای مورد بررسی تایید می‌شود. این نتیجه با مطالعه موتینیو و همکاران (۲۰۲۰) و ناهیدی امیرخیز و همکاران (۱۳۹۹) سازگار است. اندازه جمعیت بر انتشار گاز دی‌اکسید کربن تأثیر مثبت و معناداری داشته است به گونه‌ای که در بلندمدت با افزایش یک درصدی اندازه جمعیت، میزان انتشار گاز دی‌اکسید کربن به میزان ۰/۱۷ درصد افزایش می‌یابد. دلیل آن این است که در این کشورها نرخ رشد جمعیت بالاتر بوده و با توجه به تأثیر مثبت بین رشد جمعیت و انتشار گاز دی‌اکسید کربن انتظار می‌رود با رشد جمعیت، تقاضا برای مصرف انرژی به طور چشم‌گیری افزایش یابد و از طرفی بخش عمده‌ای از انرژی مصرفی در این کشورها حاصل از سوخت‌های فسیلی است؛ در نتیجه استفاده بیش‌ازحد این سوخت‌ها، موجب تولید بیشتر گازهای گلخانه‌ای می‌شود و در نتیجه آلودگی هوا را تشدید می‌کند. این نتیجه با مطالعه اوزکان و یولوکاک (۲۰۲۱) و گل خندان و معظمی نژاد (۱۳۹۹) هم‌خوانی دارد.

متغیر مصرف انرژی در این پژوهش، شاخصی مناسب برای سطح به‌کارگیری از سوخت‌های فسیلی است. نتایج نشان می‌دهد که در بلندمدت با افزایش یک درصد در مصرف انرژی این کشورها، با فرض ثابت بودن سایر شرایط در بلندمدت میزان انتشار گاز دی‌اکسید کربن به میزان ۰/۳۷ درصد افزایش می‌یابد که بیانگر عدم کارایی فنی در تولید و مصرف انرژی در این کشورها دارد. این نتیجه با مطالعه انصاری و همکاران (۲۰۲۰) و مداح و عبدی چرلو (۱۳۹۹) مطابقت دارد و همچنین در بلندمدت متغیر نااطمینانی سیاست اقتصادی بر انتشار گاز دی‌اکسید کربن تأثیر مثبت و معناداری داشته است یعنی نااطمینانی سیاست اقتصادی انتشار گاز دی‌اکسید کربن را افزایش می‌دهد و این بدان معناست که WUI به تخریب محیط زیست کمک می‌کند. علت این مسئله ممکن است بنا بر دو دلیل باشد. اول اینکه،

نااطمینانی سیاست اقتصادی ممکن است تحقیق و توسعه، نوآوری‌ها و مصرف انرژی تجدیدپذیر را به سطح پایین تنزل دهد و باعث تشدید انتشار گاز دی‌اکسید کربن می‌شود. نمونه بارز این مسئله را می‌توان در تنش‌های سیاسی ایالات‌متحده آمریکا با سایر کشورها (چین، ترکیه و ایران) مشاهده کرد؛ که کشورهای مورد نظر را مجبور به کاهش هزینه‌های تحقیق و توسعه، نوآوری‌ها و سرمایه‌گذاری در انرژی‌های تجدید پذیر کرده است. دوم اینکه، نااطمینانی سیاست اقتصادی ممکن است تولیدکنندگان را بر آن دارد تا از ابزارهای سنتی و غیردوستانه محیط زیست برای تولید استفاده کنند که انتشار گاز دی‌اکسید کربن را افزایش می‌دهد. این نتایج هم راستا با نتایج انسر و همکاران (۲۰۲۱)، جیانگ و همکاران (۲۰۱۹) و آدامز و همکاران (۲۰۲۰) است و درنهایت ضریب تصحیح خطا مطابق انتظار منفی و معنادار شده است که نشان می‌دهد در هر سال ۸۸ درصد از عدم تعادل کوتاه‌مدت برای دستیابی به تعادل بلندمدت تعدیل می‌شود؛ به عبارت دیگر، متغیرهای مؤثر بر انتشار گاز دی‌اکسید کربن در هر دوره یک‌ساله حدود ۸۸ درصد از انحراف خود را نسبت به تعادل بلندمدت تصحیح می‌کنند و در نهایت در حدود کمی بیش از یک سال به تعادل بلندمدت می‌رسند.

۵. نتیجه‌گیری

در چند دهه گذشته، نااطمینانی سیاست اقتصادی روندی صعودی را تجربه کرده است. علاوه‌بر اثرات اقتصادی نااطمینانی سیاست اقتصادی، اثرات زیست محیطی آن نگرانی‌ها را تشدید کرده است. بر این اساس، مطالعه حاضر به تأثیر نااطمینانی سیاست اقتصادی بر میزان انتشار گاز دی‌اکسید کربن در پنج کشور (ایران، عربستان، امارات، مصر و ترکیه) با بیش‌ترین حجم انتشار گاز دی‌اکسید کربن در خاورمیانه با استفاده از رهیافت خود رگرسیون توضیحی برای داده‌های پانل طی دوره‌ی زمانی ۲۰۱۶–۲۰۰۰ پرداخته شده است. قبل از برآورد مدل داده‌های ترکیبی، جهت انتخاب آزمون مناسب برای بررسی پایایی متغیرهای داده‌های ترکیبی باید وجود وابستگی مقاطع بررسی شود. نتایج نشان می‌دهد که در بین مقاطع مختلف موجود در داده‌های ترکیبی، همبستگی مقطعی وجود دارد. با توجه به تایید وابستگی مقطعی در داده‌های ترکیبی، از آزمون ریشه واحد پسران (CIPS) استفاده شده که نشان می‌دهد که متغیرهای انتشار گاز دی‌اکسید کربن و مصرف انرژی و نااطمینانی سیاست اقتصادی در سطح و

بقیه متغیرها با یک بار تفاضل گیری مانا شده‌اند. در ادامه نتایج آزمون هاسمن نشان می‌دهد که تخمین‌زن PMG تخمین‌زنی کارا و سازگار نسبت به تخمین‌زن MG است.

وقفه بهینه بر اساس معیار شوارتز–بیزین و حنان کوئین برای تمام متغیرها یک در نظر گرفته شده است نتایج مدل عوامل مؤثر بر انتشار گاز دی‌اکسید کربن با روش PMG نشان می‌دهد که در بلندمدت تأثیر تولید ناخالص داخلی سرانه و مجذور آن بر انتشار گاز دی‌اکسید کربن به‌ترتیب مثبت و منفی و معنادار بوده است. به این معنا که با افزایش یک درصدی در تولید ناخالص داخلی سرانه و مجذور آن در این کشورها، با فرض ثابت بودن سایر شرایط در بلندمدت، انتشار گاز دی‌اکسید کربن به عنوان معیاری جهت میزان آلودگی هوا به ترتیب به میزان ۳/۸۰ و ۱/۶۲ درصد افزایش و کاهش می‌یابد که می‌توان گفت که در مدل، فرضیه‌ی زیست محیطی کوزنتس تایید شده و بنابراین وجود منحنی کوزنتس (رابطه U شکل بین آلودگی محیط زیست و رشد اقتصادی) برای این گروه کشورها تایید می‌شود. اندازه جمعیت بر انتشار گاز دی‌اکسید کربن تأثیر مثبت و معناداری داشته است به گونه‌ای که در بلندمدت با افزایش یک درصدی اندازه جمعیت، میزان انتشار گاز دی‌اکسید کربن به میزان ۰/۱۷ درصد افزایش می‌یابد. دلیل آن این است که با رشد جمعیت، تقاضا برای مصرف انرژی به ویژه سوخت‌های فسیلی به طور چشمگیری افزایش یافته و در نتیجه آلودگی هوا را تشدید می‌کند. متغیر مصرف انرژی به عنوان شاخصی مناسب برای سطح به‌کارگیری از سوخت‌های فسیلی بر میزان انتشار گاز دی‌اکسید کربن تأثیر مثبت و معناداری به اندازه ۰/۳۷ دارد که بیانگر عدم‌کارایی فنی در تولید و مصرف انرژی در این کشورها است و همچنین در بلندمدت متغیر نااطمینانی سیاست اقتصادی بر انتشار گاز دی‌اکسید کربن تأثیر مثبت و معناداری به میزان ۰/۰۱ داشته است که علت آن می‌تواند کاهش تحقیق و توسعه، نوآوری‌ها و مصرف انرژی تجدیدپذیر باشد یا اینکه تولیدکنندگان ترجیح می‌دهند تا از ابزارهای سنتی و غیردوستانه محیط زیست برای تولید استفاده کنند که انتشار گاز دی‌اکسید کربن را افزایش می‌دهد و درنهایت ضریب تصحیح خطا با ضریب ۰/۸۸ منفی و معنادار شده است که نشان می‌دهد در هر سال ۸۸ درصد از عدم تعادل کوتاه‌مدت برای دستیابی به تعادل بلندمدت تعدیل می‌شود یعنی هرگونه شوک و عدم تعادل کوتاه‌مدت در یک دوره حدوداً یک ساله تعدیل می‌شود. براساس یافته‌ها، می‌توان پیشنهاد کرد که سازمان‌های بین‌المللی و منطقه‌ای بایستی تنش‌های سیاسی و غیره در منطقه خاورمیانه را کاهش دهند چون این تنش‌ها باعث نااطمینانی سیاست‌های اقتصادی و فضای اقتصادی این کشورها شده که در نتیجه آن سرمایه‌گذاری،

تحقیق و توسعه، نوآوری‌ها و مصرف انرژی تجدید پذیر در منطقه به حداقل ممکن کاهش خواهد یافت و با توجه به رشد بالای جمعیت در منطقه و دسترسی به سوخت‌های فسیلی ارزان، مصرف این سوخت‌ها رشد فزاینده‌ای خواهد داشت و به تبع آن انتشار گازهای گلخانه‌ای به ویژه دی‌اکسید کربن رشد چشمگیری خواهد داشت که منجر به تغییرات آب و هوایی در کل جهان شده و به نوعی امنیت جهانی را تحت‌الشعاع قرار خواهد داد و همچنین دولت این کشورها باید بودجه تحقیق و توسعه را افزایش داده و در مورد استفاده از انرژی پاک، معافیت مالیاتی اعمال کنند و علاوه بر این، به پروژه‌های مربوط به نوآوری‌ها و فن‌آوری‌های انرژی پاک باید کمک‌های مالی بلاعوض اعطاء شود و در نهایت به واردات تکنولوژی با رویکرد استفاده از انرژی‌های تجدید پذیر یارانه اعطاء شود.

کتاب‌نامه

پناهی، حسین، محمدزاده پرویز، جمشیدی عذرا. (۱۳۹۳) بررسی اثر تروریسم بر جذب سرمایه گذاری مستقیم خارجی در کشورهای منتخب خاورمیانه. پژوهش های رشد و توسعه پایدار (پژوهش های اقتصادی).; ۱۴ (۴) :۱۴۹-۱۷۵

جهادی، محبوبه، علمی، زهرا (میلا). (۱۳۹۰). تکانه‌های قیمت نفت و رشد اقتصادی (شواهدی از کشورهای عضو اوپک). فصلنامه علمی پژوهش‌های رشد و توسعه اقتصادی، ۱(۲)، ۴۰-۱۱.

ساجدی, امیر. (۱۳۹۶). سیاست خاورمیانه‌ای ترامپ؛ مطالعه موردی بحران سوریه و حمله موشکی امریکا. فصلنامه علمی مطالعات روابط بین الملل, ۱۰(۴۰), ۶۹-

عارفیان، محمدرضا، فرجی دیزجی، سجاد، قاسمی، سحر. (۱۳۹۹). بررسی نقش انرژی تجدیدپذیر، انرژی تجدیدناپذیر و رشد اقتصادی بر انتشار کربن در کشورهای OECD. اقتصاد و تجارت نوین، ۱۵ (۳)، ۱۳۷-۱۰۹. doi: 10.30465/jnet.2020.6298

گل خندان، ابوالقاسم، معظمی نژاد، فاطمه. (۱۳۹۹). تاثیر رشد اقتصادی، جمعیت، مصرف انرژی و تجارت بر کیفیت محیط‌زیست درکشورهای منطقه منا. پژوهش‌های محیط زیست, ۱۱ (۲۱)، ۱۶۸-۱۵۷.

لعل خضری، حمید، کریمی پتانلار، سعید. (۱۳۹۸). بررسی تأثیر نابرابری توزیع درآمدی بر انتشار گاز دی اکسید کربن در ایران (با تأکید بر شدت انرژی). بررسی مسائل اقتصاد ایران، ۶ (۱)، ۲۰۰-۱۸۱. doi: 10.30465/ce.2019.4924

مداح، مجید، عبدی چرلو، منصور. (۱۳۹۹). ارزیابی اثر نفت برآلودگی محیط‌زیست در کشورهای عضو اوپک بر اساس سیاست‌های کلی. سیاست‌های راهبردی و کلان، ۸ (شماره ۲۹)، ۳۷-۲۴. doi: 10.30507/jmsp.2020.102270

ناهیدی امیرخیز، محمدرضا، رحیم‌زاده، فرزاد، شکوهی فرد، سیامک. (۱۳۹۹). بررسی رابطه رشد اقتصادی، مصرف انرژی و انتشار گازهای گلخانه‌ای (مطالعه موردی: کشورهای منتخب سازمان همکاری اسلامی). فصلنامه علوم و تکنولوژی محیط زیست، ۲۲ (۳)، ۲۶-۱۳.
doi: 10.22034/jest.2018.24919.3396.

Adams, S., Adedoyin, F., Olaniran, E., & Bekun, F. V. (2020). Energy consumption, economic policy uncertainty and carbon emissions; causality evidence from resource rich economies. Economic Analysis and Policy, 68, 179-190.

Adedoyin, F. F., & Zakari, A. (2020). Energy consumption, economic expansion, and CO2 emission in the UK: the role of economic policy uncertainty. Science of the Total Environment, 738, 140014.

ADEDOYIN, F. F., Ozturk, I., Bekun, F. V., Agboola, P. O., & Agboola, M. O. (2021). Renewable and Non-renewable Energy Policy Simulations for abating emissions in a complex economy: Evidence from the Novel Dynamic ARDL. Renewable Energy.

Alola, A. A., Arikewuyo, A. O., Ozad, B., Alola, U. V., & Arikewuyo, H. O. (2020). A drain or drench on biocapacity? Environmental account of fertility, marriage, and ICT in the USA and Canada. Environmental Science and Pollution Research, 27(4), 4032-4043.

Al-Thaqeb, S. A., & Algharabali, B. G. (2019). Economic policy uncertainty: A literature review. The Journal of Economic Asymmetries, 20, e00133.

Altig, D., Baker, S., Barrero, J. M., Bloom, N., Bunn, P., Chen, S., ... & Thwaites, G. (2020). Economic uncertainty before and during the COVID-19 pandemic. Journal of Public Economics, 191, 104274.

Amin, A., & Dogan, E. (2021). The role of economic policy uncertainty in the energy-environment nexus for China: Evidence from the novel dynamic simulations method. Journal of Environmental Management, 292, 112865.

Amin, A., Dogan, E., & Khan, Z. (2020). The impacts of different proxies for financialization on carbon emissions in top-ten emitter countries. Science of the Total Environment, 740, 140127.

Ansari, M. A., Haider, S., & Khan, N. A. (2020). Environmental Kuznets curve revisited: An analysis using ecological and material footprint. Ecological Indicators, 115, 106416.

Anser, M. K., Apergis, N., & Syed, Q. R. (2021). Impact of economic policy uncertainty on CO 2 emissions: evidence from top ten carbon emitter countries. Environmental Science and Pollution Research, 1-10.

Apergis, N., & Payne, J. E. (2010). The emissions, energy consumption, and growth nexus: evidence from the commonwealth of independent states. Energy policy, 38(1), 650-655.

Aslam, B., Hu, J., Hafeez, M., Ma, D., AlGarni, T. S., Saeed, M., ... & Hussain, S. (2021). Applying environmental Kuznets curve framework to assess the nexus of industry, globalization, and CO2 emission. Environmental Technology & Innovation, 21, 101377.

Baker, S. R., Bloom, N., Davis, S. J., & Terry, S. J. (2020). Covid-induced economic uncertainty (No. w26983). National Bureau of Economic Research.

Baltagi, B. H. (2005). Econometric analysis of panel data 3rd Edition England JW &Sons.

Baltagi, B. H., & Kao, C. (2001). Nonstationary panels, cointegration in panels and dynamic panels: A survey. In Nonstationary panels, panel cointegration, and dynamic panels. Emerald Group Publishing Limited.

Chaitip, P., Chokethaworn, K., Chaiboonsri, C., & Khounkhalax, M. (2015). Money supply influencing on economic growth-wide phenomena of AEC open region. Procedia Economics and Finance, 24, 108-115.

Dietz, T., & Rosa, E. A. (1994). Rethinking the environmental impacts of population, affluence and technology. Human ecology review, 1(2), 277-300.

Dogan, E., Ulucak, R., Kocak, E., & Isik, C. (2020). The use of ecological footprint in estimating the environmental Kuznets curve hypothesis for BRICST by considering cross-section dependence and heterogeneity. Science of The Total Environment, 723, 138063.

Ehrlich, P. R., & Holdren, J. P. (1971). Impact of population growth. Science, 171(3977), 1212-1217.

Fatima, T., Shahzad, U., & Cui, L. (2021). Renewable and nonrenewable energy consumption, trade and CO2 emissions in high emitter countries: does the income level matter?. Journal of Environmental Planning and Management, 64(7), 1227-1251.

Feng, L., Li, Z., & Swenson, D. L. (2017). Trade policy uncertainty and exports: Evidence from China's WTO accession. Journal of International Economics, 106, 20-36.

Haider, A., Bashir, A., & ul Husnain, M. I. (2020). Impact of agricultural land use and economic growth on nitrous oxide emissions: Evidence from developed and developing countries. Science of the Total Environment, 741, 140421.

Hausman, J. A. (1978). Specification tests in econometrics. Econometrica: Journal of the econometric society, 1251-1271.

Hsieh, H. C., Boarelli, S., & Vu, T. H. C. (2019). The effects of economic policy uncertainty on outward foreign direct investment. International Review of Economics & Finance, 64, 377-392.

https://worlduncertaintyindex.com.

https://www.elibrary.imf.org/view/journals/001/2018/272/article-A001-en.xml.

Jiang Y, Zhou Z, Liu C (2019) Does economic policy uncertainty matter for carbon emission? Evidence from US sector level data. Environ Sci Pollut Res 26(24):24380–24394

Liang, X., Gong, Q., Zheng, H., & Xu, J. (2020). Examining the impact factors of the water environment using the extended STIRPAT model: A Case Study in Sichuan. Environmental Science and Pollution Research, 1-11.

Mohmmed, A., Li, Z., Arowolo, A. O., Su, H., Deng, X., Najmuddin, O., & Zhang, Y. (2019). Driving factors of CO2 emissions and nexus with economic growth, development and human health in the Top Ten emitting countries. Resources, Conservation and Recycling, 148, 157-169.

Moutinho, V., Madaleno, M., & Elheddad, M. (2020). Determinants of the Environmental Kuznets Curve considering economic activity sector diversification in the OPEC countries. Journal of cleaner production, 271, 122642.

Omri, A., Nguyen, D. K., & Rault, C. (2014). Causal interactions between CO2 emissions, FDI, and economic growth: Evidence from dynamic simultaneous-equation models. Economic Modelling, 42, 382-389.

Ozcan, B., & Ulucak, R. (2021). An empirical investigation of nuclear energy consumption and carbon dioxide (CO2) emission in India: Bridging IPAT and EKC hypotheses. Nuclear Engineering and Technology, 53(6), 2056-2065.

Pesaran, M. H. (2007). A simple panel unit root test in the presence of cross-section dependence. Journal of applied econometrics, 22(2), 265-312.

Pesaran, M. H., & Shin, Y. (1995). An autoregressive distributed lag modelling approach to cointegration analysis.

Pesaran, M. H., & Smith, R. (1995). Estimating long-run relationships from dynamic heterogeneous panels. Journal of econometrics, 68(1), 79-113.

Pesaran, M. H., Shin, Y., & Smith, R. P. (1999). Pooled mean group estimation of dynamic heterogeneous panels. Journal of the American statistical Association, 94(446), 621-634.

Pirgaip, B., & Dinçergök, B. (2020). Economic policy uncertainty, energy consumption and carbon emissions in G7 countries: evidence from a panel Granger causality analysis. Environmental Science and Pollution Research, 27, 30050-30066.

Ridzuan, N. H. A. M., Marwan, N. F., Khalid, N., Ali, M. H., & Tseng, M. L. (2020). Effects of agriculture, renewable energy, and economic growth on carbon dioxide emissions: Evidence of the environmental Kuznets curve. Resources, Conservation and Recycling, 160, 104879.

Tam, P. S. (2018). Global trade flows and economic policy uncertainty. Applied Economics, 50(34-35), 3718-3734.

Wang, Q., Xiao, K., & Lu, Z. (2020). Does economic policy uncertainty affect CO2 emissions? Empirical evidence from the United States. Sustainability, 12(21), 9108.

Wen, L., Ma, Z., Li, Y., & Li, Q. (2017). An investigation and forecast on CO 2 emission of China: Case studies of Beijing and Tianjin. Environmental Engineering Research, 22(4), 407-416.

World Bank, 2016. World Development Indicators.

York, R., Rosa, E. A., & Dietz, T. (2003). STIRPAT, IPAT and ImPACT: analytic tools for unpacking the driving forces of environmental impacts. Ecological economics, 46(3), 351-365.