

اثر نااطمینانی سیاست های اقتصادی بر انتشار دی اکسید کربن: شواهدی از کشورهای عضو اوپک

چکیده

در این مقاله، اثرات نااطمینانی سیاست های اقتصادی و قیمت نفت بر انتشار گاز دی اکسید کربن به عنوان معیار کیفیت زیست محیطی در هفت کشور عضو اوپک در دوره زمانی سال های ۱۹۹۰ تا ۲۰۱۹ مورد بررسی قرار گرفته است. بر اساس چارچوب نظری، نااطمینانی سیاست های اقتصادی به صورت مستقیم و غیرمستقیم، مانند اثر سیاست گذاری، کانال مصرف و سرمایه گذاری، بر کیفیت محیط زیست اثر می گذارد. در این راستا به کمک داده های پانلی، الگوی تجربی مطالعه با روش حداقل مربعات معمولی کاملاً اصلاح شده (FMOLS) برآورد شد. نتایج برآورد الگوها نشان داد متغیرهای نااطمینانی سیاست های اقتصادی و قیمت نفت در هر دو الگو از لحاظ آماری معنی دار بوده و ضریب آنها مثبت است. به عبارت دیگر، افزایش نااطمینانی سیاست های اقتصادی و قیمت سبد نفتی اوپک در دوره زمانی مورد مطالعه، موجب افزایش انتشار گاز دی اکسید کربن و به دنبال آن، کاهش کیفیت محیط زیست در کشورهای عضو اوپک شده است. همچنین، نتایج بیانگر تایید رابطه ای U وارون میان رشد اقتصادی و کیفیت محیط زیست در این کشورها در دوره زمانی یاد شده، براساس فرضیه منحنی زیست محیطی کوزنتس است.

واژگان کلیدی: نااطمینانی سیاست های اقتصادی، دی اکسید کربن، کشورهای عضو اوپک، حداقل مربعات معمولی کاملاً اصلاح شده، منحنی زیست محیطی کوزنتس.

۱. مقدمه

نااطمینانی های سیاسی، نوعی نااطمینانی اقتصادی هستند که بر اثر رویارویی با اتفاقاتی که پیش بینی آنها چالش برانگیز است، پدیدار می شوند و مجموعه دولت، سیاست گذاران، سرمایه گذاران، تولیدکنندگان و درنهایت مردم را در تصمیم گیری با ریسک روبه رو می کنند. (Blattman and Miguel, ۲۰۱۰) توضیح داده اند که نااطمینانی جهانی موجب افزایش نوسانات سیاست های اقتصادی و سیاسی در سراسر جهان شده است. بدیهی است که هر آنچه موجب عدم اطمینان شود (سیاسی، اجتماعی، تجاری، جنگ یا درگیری) احتمالاً بر فعالیت اقتصادی تأثیر خواهد گذاشت. برای مثال، در کشوری که سیاست های اقتصادی دائماً در حال دگرگونی بوده و ثبات ندارند، نااطمینانی در مورد سیاست های اقتصادی می تواند اثر مخربی بر جذب سرمایه ایجاد کند. (Bloom, ۲۰۰۹) بیان می کند؛ نااطمینانی سیاست های اقتصاد کلان باعث خواهند شد شرکت ها سرمایه گذاری را کاهش دهند. به این دلیل که شرکت ها هنگام تصمیم گیری در مورد سرمایه گذاری باید مزایای مورد انتظار برای اطلاعات بیشتر و بازده سرمایه خود را بسنجند و سپس زمان مناسب برای سرمایه گذاری را تعیین کنند. وقایع نامشخص باعث می شوند که انتظار برای بازگشت اطلاعات به طور موقت افزایش یابد، بنابراین یک چرخه سرمایه گذاری شکل می گیرد (Dixit, ۱۹۹۴). از سوی دیگر، سرمایه گذاری در انرژی های دوست دار محیط زیست مانند انرژی های تجدیدپذیر، یکی از راهکارهای اثربخش برای کنترل انتشار گازهای گلخانه ای است. در نتیجه، تعیین اثر نااطمینانی سیاست های اقتصادی بر محیط زیست در کشورهایی که علاوه بر انتشار آلودگی قابل

توجه، از ثبات سیاست‌های اقتصادی نیز برخوردار نیستند، اهمیت دارد؛ چرا که (Ozturk and Acaravci, ۲۰۱۰) اظهار داشته‌اند که نوسان سرمایه‌گذاری و تولید، بر آلودگی تأثیر خواهد گذاشت. این موضوع در کشورهای عضو اوپک که از جمله کشورهای در حال توسعه هستند و بی‌ثباتی سیاست‌های اقتصادی و مصرف انرژی در اقتصاد آنها زیاد است اهمیتی دوچندان می‌یابد.

شاخص‌های نااطمینانی سیاست‌های اقتصادی^۱ که توسط Baker et al (۲۰۱۳) توسعه یافته‌اند، بر اساس یک فرآیند جستجوی خودکار در روزنامه‌های بزرگ برای ردیابی تعداد شمارش کلماتی مثل سیاست‌های اقتصادی، نااطمینانی و کلمات مرتبط با موضوع مقررات، ساخته شده‌اند. مجموعه‌ای منسجم از تحقیقات مرتبط نشان می‌دهد که شاخص نااطمینانی سیاست‌های اقتصادی اندازه‌گیری شده توسط بیکر و همکاران اثرات مخربی بر فعالیت‌های اقتصادی دارد (Baker et al, ۲۰۱۶؛ Jiang et al, ۲۰۱۸ و Hu and Gong, ۲۰۱۹). همچنین شاخص دیگر نااطمینانی، شاخص نااطمینانی جهانی است که توسط (Ahir et al, ۲۰۱۹)، معرفی و اندازه‌گیری شده است. این شاخص با شمارش خودکار تعداد کلمه "نااطمینانی" (و معادل‌های معنایی آن) در گزارشات نهادهای مربوط به اقتصاددانان ۱۴۳ کشور و به صورت فصلی محاسبه می‌شود.

شاخص نااطمینانی جهانی در سه بعد کلیدی با شاخص نااطمینانی سیاست‌های اقتصادی متفاوت است: منبع، تکرار و پوشش کشورها. اول این که منابع مورد استفاده برای ساخت این دو شاخص متفاوت است. در حالی که شاخص نااطمینانی سیاست‌های اقتصادی بر مجموعه بزرگی از روزنامه‌ها متکی است، شاخص نااطمینانی جهانی با استفاده از گزارش‌های واحد اطلاعات اکونومیست^۲ (EIU) هر کشور ساخته شده است که متناسب با تحولات اقتصادی و سیاسی در مقیاس ملی است. از جنبه مثبت، تمرکز کمتر گزارش‌های واحد اطلاعات اکونومیست هر کشور در مقایسه با روزنامه‌ها به طور قابل توجهی این خطر که کلمه دریافت شده توسط جستجوی متنی به عدم اطمینان اقتصادی اشاره نکند را کاهش می‌دهد. همچنین نگرانی‌ها در مورد تعصب ایدئولوژیک و سازگاری شاخص نااطمینانی جهانی را کم می‌کند. علاوه بر این، می‌توان آن را به راحتی در سطوح بین کشورها مقایسه کرد. این باعث می‌شود که این شاخص به ویژه برای محققانی مفید باشد که علاقه‌مند به بررسی چگونگی و اثرات تغییرات بین کشوری در سطوح مختلف نااطمینانی بر نتایج تحقیقات اقتصادی هستند. از جنبه منفی، در ساخت شاخص نااطمینانی جهانی، فقط یک گزارش واحد اطلاعات اکونومیست برای هر کشور در هر سه ماه موجود است. بنابراین، اندازه‌ی متن کوچک‌تری نسبت به شاخص نااطمینانی سیاست‌های اقتصادی دارد و به دنبال آن، احتمال^۳ نمونه‌برداری احتمالاً به‌طور قابل توجهی بالاتر است. علاوه بر این، شاخص نااطمینانی جهانی به دقت گزارش‌های واحد اطلاعات اکونومیست هر کشور متکی بوده که بر اساس ارزیابی سازندگان از کیفیت بالایی برخوردار هستند. اما همچنان نگرانی‌های بالقوه‌ای را در مورد اتکا به یک منبع اساسی ایجاد می‌کند. در نهایت در حالی

^۱ Economic Policy Uncertainty (EPU) Index

^۲ Economist Intelligence Unit (EIU)

^۳ Sampling Noise

که شاخص نااطمینانی سیاست های اقتصادی به صورت ماهانه در دسترس است، شاخص نااطمینانی جهانی به شکل فصلی ساخته می شود. در مقابل، در حالی که شاخص نااطمینانی سیاست های اقتصادی معمولاً به مجموعه ای از اقتصادهای عمدتاً پیشرفته محدود می شود، شاخص نااطمینانی جهانی نمونه بزرگی از بازارهای پیشرفته و نوظهور و اقتصادهای در حال توسعه را پوشش می دهد (Ahir et al, ۲۰۱۸).

چنان چه بین نااطمینانی سیاست های اقتصادی و کیفیت محیط زیست رابطه ای وجود داشته باشد، این ارتباط در کشورهایی که ثبات کمتری در سیاست های اقتصادی دارند و نیز انتشار آلودگی بالایی دارند، پررنگ تر است. برای مثال، بر اساس داده های بررسی آماری انرژی جهان^۱ BP (۲۰۲۰)، روند انتشار گاز دی اکسید کربن در ایران از حدود ۱۹۱ میلیون تن در سال ۱۹۹۰، به ۶۴۴ میلیون تن در سال ۲۰۱۸ رسیده است. از سوی دیگر، کشور ایران در ۳۰ سال گذشته به دلایل مختلف نتوانسته سیاست های اقتصادی خود را ثابت نگه دارد و به تبع آن با نوسان نااطمینانی سیاستی مواجه بوده است. بنابراین، مسئله کلیدی این است که نااطمینانی سیاست های اقتصادی تا چه حد بر میزان انتشار دی اکسید کربن به طور مستقیم اثرگذار بوده است؟

در ۳۰ سال گذشته، مردم و دولت های بسیاری از کشورهای حوزه خلیج فارس، برخی کشورهای آفریقایی، به دلایلی مختلفی مانند جنگ و تنش های سیاسی و تجاری، نوساناتی از نااطمینانی ها را تجربه کردند. کشورهای عضو سازمان کشورهای صادرکننده نفت (اوپک) از منابع غنی انرژی بهره مند هستند و به جز کشور اکوادور، میزان مصرف انرژی و انتشار آلاینده های آن ها در این سال ها رو به افزایش بوده است (بر اساس داده های بررسی آماری انرژی جهان شرکت BP). علاوه بر آن، (Al-Thaqeb and Algharabali, ۲۰۱۹) استدلال کرده اند که اهمیت نااطمینانی در سیاست های مربوط به تصمیمات اقتصادی در دنیای بهم پیوسته و سریع امروز بیشتر است. بنابراین، از آنجا که مطالعات اخیر نقش نااطمینانی های سیاست های اقتصادی را در انتشار آلاینده ها در کشورهای با شدت انرژی بالا تایید کرده اند (مانند مطالعات Adams et al, ۲۰۲۰ و Pirgaip and Dinçergök, ۲۰۲۰)، ضروری است نقش این نااطمینانی های سیاست های اقتصادی در انتشار دی اکسید کربن در کشورهای عضو اوپک نیز بررسی شود.

۲. مبانی نظری

ثبات سیاست های اقتصادی عامل مهمی است که بر توسعه اقتصادی، مصرف انرژی و انتشار دی اکسید کربن در یک کشور و یا یک ناحیه اثر می گذارد.

۲-۱. نااطمینانی سیاست های اقتصادی

مفهوم نااطمینانی سیاست های اقتصادی برای اولین بار با همکاری Scott R. Baker، استاد دانشکده مدیریت دانشگاه نورث وسترن، Nick Bloom، استاد اقتصاد دانشگاه استنفورد و Steven J. Davis، استاد اقتصاد دانشگاه شیکاگو

^۱ BP Statistical Review of World Energy

در سال ۲۰۱۶ معرفی و ارائه شد. آن‌ها نااطمینانی سیاست‌های اقتصادی را در سه منبع مهم نااطمینانی تعریف می‌کنند: الف: فراوانی ارجاعات رسانه‌های خبری به سیاست‌های پولی و مالی. ب: انباشت تعداد کل مقررات مالیاتی فدرال یا مرکزی که قدیمی شده‌اند و ج: ظرفیت خریدهای دولتی و اختلاف نظرها بر سر پیش‌بینی تورم آینده. بر این اساس، آن‌ها برای اندازه‌گیری نااطمینانی اقتصادی مربوط به سیاست‌گذاری، یک شاخص که از سه مولفه تشکیل می‌شود، تعریف کردند. اولین و منعطف‌ترین مولفه، کمی کردن پوشش روزنامه‌ها از نااطمینانی‌های اقتصادی مربوط به سیاست‌گذاری است. دومین مولفه آن‌ها برگرفته از گزارش‌های دفتر بودجه‌کنگره^۱ است که فهرستی از مقررات موقتی کد مالیاتی فدرال^۲ را گردآوری می‌کند. آن‌ها سالانه تعدادی مقررات کد مالیاتی با وزن دلار ایجاد می‌کنند که قرار است در طی ده سال آینده منقضی شوند تا میزان نااطمینانی در مورد مسیری که کد مالیاتی فدرال در آینده طی خواهد کرد، مشخص شود. در نهایت، سومین مولفه شاخص آن‌ها بر اساس نظرسنجی بانک فدرال رزرو فیلادلفیا از پیش‌بینی کنندگان حرفه‌ای است. به همین ترتیب، آن‌ها از پراکندگی بین پیشگویی‌های فردی پیش‌بینی کنندگان در مورد سطوح آتی شاخص قیمت مصرف‌کننده، هزینه‌های فدرال، ایالتی و محلی برای محاسبه شاخص‌های نااطمینانی در مورد متغیرهای کلان اقتصادی مربوط به سیاست‌ها استفاده کرده‌اند. علاوه بر این، (Pirgaip and Dinçergök, ۲۰۲۰)، نااطمینانی سیاست‌های اقتصادی را به عنوان نااطمینانی مرتبط با سیاست‌های دولت، به ویژه سیاست‌های مالی و پولی که بر فعالیت‌های اقتصادی شرکت‌ها و بنگاه‌ها اثر می‌گذارند، توصیف کرده‌اند. محققان با استفاده از این شاخص نوین، اثرات منفی نااطمینانی سیاست‌های اقتصادی را هم در بخش کلان مانند رشد اقتصادی و هم در بخش خرد مانند سرمایه‌گذاری شرکت‌ها را اثبات کرده‌اند.

۲-۲. اثر نااطمینانی سیاست‌های اقتصادی بر انتشار دی اکسید کربن

تغییرات در سیاست‌های اقتصادی نه تنها انتظارات مردم را برای توسعه اقتصادی آینده و تجدید ساختار صنعتی تغییر می‌دهد، بلکه به طور غیرمستقیم بر بهره‌وری انرژی و انتقال کم‌کربن اثر می‌گذارد (Fu et al, ۲۰۲۲). سازوکارهای نظری که توسط آن‌ها نااطمینانی سیاست‌های اقتصادی بر محیط زیست اثر می‌گذارد را می‌توان به گروه مستقیم و غیرمستقیم تقسیم کرد.

۲-۲-۱. اثر مستقیم سیاست‌گذاری

(Jiang et al, ۲۰۱۹) نشان دادند که نااطمینانی سیاست‌های اقتصادی، یک اثر مستقیم تنظیم سیاست‌گذاری بر انتشار دی اکسید کربن دارد. با سطوح بالای نااطمینانی، توجه دولت از توسعه سبز منحرف می‌شود و در نتیجه سیاست‌های حفاظت از محیط زیست، ضعیف‌تر اجرا می‌شود. ممکن است عزم دولت‌ها برای کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای، مورد تردید قرار گیرد که منجر به کاهش تلاش‌ها برای کم کردن انتشار این گازها توسط صنایع شده و در نهایت، باعث افزایش انتشار این گازها شود. ممکن است، سیاست‌گذاران مختلف، نگرش‌های متفاوتی نسبت به نااطمینانی داشته باشند که منجر

^۱ Congressional Budget Office (CBO)

^۲ Temporary Federal Tax Code Provisions

به وضع مقررات محیط‌زیستی متفاوتی در هنگام بالا بودن ناطمینانی سیاست‌های اقتصادی می‌شود. به عنوان مثال، دولت ایالات متحده آمریکا در سال ۲۰۱۶ از توافقنامه پاریس خارج شد که سیگنال منفی‌ای مبنی بر این که دولت این کشور عزم خود را برای کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای از دست داده است، منتشر کرد. متأثر از این رویداد، ناطمینانی سیاست‌های اقتصادی افزایش می‌یابد؛ توجه به حاکمیت زیست‌محیطی از سوی دولت کم می‌شود؛ و بر احتمال اجراء برخی از سیاست‌های حفاظت از محیط‌زیست، اثر منفی می‌گذارد. در این رابطه، (Guo et al, ۲۰۱۹) ادعا می‌کنند که ناطمینانی سیاست‌های اقتصادی، تاثیر قابل توجهی بر سیاست‌گذاری زیست‌محیطی دارد. آن‌ها استدلال کردند که دست کم گرفتن و بیش از حد برآورد کردن ناطمینانی‌ها، مانع از تدوین یک طرح معقول جهت کاهش کربن می‌شود.

۲-۲-۲. اثر مصرفی

(Wang et al, ۲۰۲۰) دو نوع اثرگذاری (اثر مصرفی و اثر سرمایه‌گذاری) ناطمینانی سیاست‌های اقتصادی را بر انتشار دی‌اکسید کربن پیشنهاد کردند. از یک سو، ناطمینانی سیاست‌های اقتصادی به کل اقتصاد آسیب می‌رساند و مانع از بهبود رکود می‌شود (Baker et al, ۲۰۱۶) و از سوی دیگر، ناطمینانی سیاست‌های اقتصادی یک اثر غیر مستقیم از کانال تقاضای اقتصادی بر انتشار دی‌اکسید کربن دارد (Jiang et al, ۲۰۱۹). به عبارت دیگر، ناطمینانی سیاست‌های اقتصادی باعث رکود اقتصادی می‌شود که منجر به تغییر در تقاضا برای مصرف انرژی شده و در نتیجه بر انتشار دی‌اکسید کربن تاثیر می‌گذارد.

۲-۲-۳. اثر سرمایه‌گذاری

مجموعه‌ای از پژوهش‌ها نشان داده‌اند که ناطمینانی‌های سیاست‌های اقتصادی، سرمایه‌گذاری شرکت‌ها را کاهش می‌دهند (Chen et al., ۲۰۱۹, Diabiasi et al., ۲۰۱۸ و Liu and Zhang, ۲۰۲۲). در نتیجه ناطمینانی در سیاست‌های اقتصادی سرمایه‌گذاری در انرژی‌های تجدیدپذیر به تعویق می‌افتد و منجر به افزایش انتشار دی‌اکسید کربن می‌شود که به عنوان اثر سرمایه‌گذاری شناخته می‌شود (Liu and Zhang, ۲۰۲۲). براساس نظریه انتخاب‌های واقعی^۱، پروژه‌های سرمایه‌گذاری شرکتی به درجات مختلف برگشت‌ناپذیر و معمولاً پرهزینه هستند. ناطمینانی سیاست‌های اقتصادی، ارزش انتخاب انتظار را افزایش می‌دهد. بنابراین، شرکت‌ها محتاط‌تر می‌شوند و در هنگام رویارویی با ناطمینانی، ترجیح می‌دهند سرمایه‌گذاری را تا کسب اطلاعات بیشتر جهت تصمیم‌گیری، به تأخیر بیندازند (Bernake, ۱۹۸۳ و Pindyck, ۱۹۹۱). سرمایه‌گذاری در انرژی‌های تجدیدپذیر مانند، نیروگاه‌های آبی، بادی و زیست توده، درجه بالاتری از برگشت‌ناپذیری دارد که معمولاً دارای ویژگی‌های مقیاس سرمایه‌گذاری اولیه بزرگتر و نیز چرخه بازگشت سرمایه طولانی‌تر است. بنابراین، سرمایه‌گذاری در انرژی‌های تجدیدپذیر منجر به هزینه‌های برگشت‌ناپذیر می‌شود و صنایع مرتبط با انرژی‌های تجدیدپذیر در زمانی که ناطمینانی سیاست‌های اقتصادی افزایش پیدا می‌کند، به ناچار، سرمایه‌گذاری را به

^۱ Real options theory

آینده موکول می کنند. بی شک، کاهش سرمایه گذاری، به ویژه در صنایع انرژی های تجدیدپذیر باعث افزایش انتشار دی اکسید کربن می شود (Liu and Zhang, ۲۰۲۲).

۲-۲-۴. اثر قیمت نفت خام

همچنین، به دلیل وضعیت ضعیف اقتصادی، انرژی های ارزان تر سنتی مانند، زغال سنگ، ازت و نفت، توسط صنایع بیشتری بکار گرفته می شود که آلودگی بیشتری تولید می کنند (Yu et al, ۲۰۲۱). علاوه بر این، هر سطح نااطمینانی، درجه خاصی از اثرگذاری بر قیمت انرژی دارد که می تواند انتخاب های مربوط به انرژی مصرف کنندگان را نیز تحت تاثیر قرار بدهد. (Balcilar et al (۲۰۱۷ نشان دادند که نااطمینانی سیاست های اقتصادی، یک محرک اساسی برای نوسانات قیمت نفت است و یک ارتباط نامتقارن بین نااطمینانی و بازده نفتی وجود دارد. (Yang (۲۰۱۹ اثبات کرد که نااطمینانی سیاست های اقتصادی، به طور قابل توجهی بر شوک های قیمت نفت تاثیر می گذارد و رابطه علت بین آنها با افزایش مقیاس های زمانی، تشدید می شود. از منظر اثر مصرفی، کاهش تقاضای مصرف کننده که توسط سطوح بالای نااطمینانی ایجاد شده است، تا حدی انتشار دی اکسید کربن را کاهش می دهد.

۳. پیشینه پژوهش

(Khan et al (۲۰۲۲ در مقاله "اثر نااطمینانی سیاست های اقتصادی بر انتشار کربن: ارزیابی نقش سرمایه گذاری خارجی و انرژی های تجدیدپذیر در اقتصادهای شرق آسیا"، به بررسی ارتباط بین نااطمینانی سیاست های اقتصادی، انتشار دی اکسید کربن، سرمایه گذاری مستقیم خارجی و انرژی های تجدیدپذیر با استفاده از داده های پانلی چهار کشور چین، ژاپن، کره جنوبی و سنگاپور در دوره زمانی ۱۹۹۷ تا ۲۰۲۰ پرداختند. نتایج مطالعه آنها نشان داد که نااطمینانی سیاست های اقتصادی، تجارت و تولید ناخالص داخلی همبستگی مثبتی با انتشار دی اکسید کربن دارد. در مقابل، سرمایه گذاری مستقیم خارجی و مصرف انرژی های تجدیدپذیر کیفیت محیط زیست این کشورها را در این دوره افزایش داده اند. نتایج آزمون های علت نیز حاکی از تایید علت دو طرفه بین انتشار دی اکسید کربن و نااطمینانی سیاست های اقتصادی، انتشار دی اکسید کربن و مصرف انرژی، انتشار دی اکسید کربن و رشد اقتصادی و در نهایت، انتشار دی اکسید کربن و تجارت بوده است. به علاوه آنها از روش حداقل مربعات کاملاً اصلاح شده جهت بررسی استحکام نتایج استفاده کردند.

(Fu et al. (۲۰۲۲ در مقاله ای با عنوان "اثر نااطمینانی سیاست های اقتصادی بر انتشار کربن: شواهدی از چین"، با استفاده از داده های پانلی نامتوازن ۳۲۵ شهر چین از سال ۲۰۰۱ تا ۲۰۱۷ و یک الگو اثرات ثابت دو طرفه، اثر نااطمینانی سیاست های اقتصادی بر شدت انتشار کربن شهری را بررسی کردند. آنها نتیجه گرفتند که افزایش یک درصدی در شاخص نااطمینانی سیاست های اقتصادی موجب افزایش شدت انتشار کربن شهری به اندازه ۴/۲۸ درصد، معادل ۰/۲۲۴ تن، در هر ده هزار یوان شده است. همچنین، پیشنهاد آنها بر اساس یافته هایشان آن است که سیاست گذاران باید تهدید بالقوه نااطمینانی سیاست های اقتصادی در مورد اوج گیری کربن در نظر بگیرند.

(Liu and Jang, ۲۰۲۲) در مقاله‌ای با عنوان "چگونه نااطمینانی سیاست های اقتصادی بر انتشار دی اکسید کربن اثر می‌گذارد؟ یک تحلیل ناحیه‌ای در چین"، به تحلیل نقش نااطمینانی سیاست های اقتصادی در تعدیل ارتباط تعاملی مقررات زیست محیطی و انتشار دی اکسید کربن با استفاده از داده‌های پانلی از سال ۲۰۰۳ تا ۲۰۱۷ در استان‌های کشور چین پرداختند. نتایج مقاله آن‌ها به این شرح است: اول آنکه نااطمینانی سیاست های اقتصادی بر انتشار دی اکسید کربن اثر منفی می‌گذارد. با این حال، این برآورد در مجموعه داده‌های منطقه مرکزی و غربی، حتی در سطح خطای ۱۰ درصد هم معنی‌دار نیست. دوم، نااطمینانی سیاست های اقتصادی اثر مثبتی بر ارتباط تعاملی مقررات زیست محیطی و انتشار دی اکسید کربن در مجموعه کلی داده‌ها و ناحیه غربی داشته است، اما این تاثیر برای نواحی شرقی و مرکزی معنی‌دار نیست. علاوه بر این، آن‌ها توصیه کردند که دولت محلی، نااطمینانی سیاست های اقتصادی را برای بهبود محیط سازمانی در نظر بگیرد.

(Wang et al., ۲۰۲۲) در پژوهش خود با عنوان "اثر نااطمینانی سیاست های اقتصادی بر انتشار کربن: شواهدی از ۱۳۷ کشور چند ملیتی"، اثر نااطمینانی سیاست های اقتصادی را با توجه به تاثیرات تصادفی بر انتشار کربن با روش گشتاورهای تعمیم یافته (GMM) به کمک داده های ۱۳۷ کشور در دوره زمانی ۱۹۷۰ تا ۲۰۱۸، مورد بررسی قرار دادند. برآورد های تجربی آن‌ها با تغییر سیستم اندازه گیری، یعنی استفاده از تخمین جایگزین (اثرات ثابت پانلی) و ساختن نمونه های جدید، کماکان بیانگر آن است که نااطمینانی سیاست های اقتصادی موجب انتشار دی اکسید کربن می شود.

(Arbab et al., ۲۰۲۱) در مقاله‌ای پژوهشی با عنوان "تاثیر نااطمینانی سیاست های اقتصادی بر بازدهی شرکت‌های پتروشیمی در شرایط متفاوت بازار" به بررسی عوامل بی‌ثبات کننده اقتصادی که باعث تغییر در بازدهی شرکت‌های پتروشیمی در شرایط مختلف بازار به کمک داده‌های فصلی متغیرهای مخارج دولت، درآمدهای عمومی دولت، حجم نقدینگی، تولید ناخالص داخلی، نرخ ارز، قیمت سبد نفتی اوپک، نرخ بازده حقیقی و نرخ بازاری ارز برای سال های ۱۳۹۷-۱۳۸۴، پرداختند. آن‌ها از مدل ARIMA-GARCH برای ساخت یک شاخص که بیانگر نااطمینانی سیاست های اقتصادی باشد، استفاده کردند. نتایج آن‌ها از برآورد رگرسیون کوانتایل نشان داد که نااطمینانی سیاست های اقتصادی در بازار نزولی، اثر منفی بیشتری بر بازدهی شرکت‌های پتروشیمی با سرمایه کمتر می‌گذارد. در نهایت، آن‌ها نتیجه گرفتند که شرکت‌هایی که سرمایه بیشتری دارند، کمترین اثرپذیری را از نااطمینانی سیاست های اقتصادی خواهند داشت.

(Ansar et al., ۲۰۲۱) در پژوهشی تجربی با عنوان "اثر نااطمینانی سیاست های اقتصادی بر میزان انتشار دی اکسید کربن: شواهدی از ده کشور اول انتشاردهنده کربن" با استفاده از داده‌هایی از کشورهایی با بیشترین نرخ انتشار آلاینده، با الگوی تجربی در قالب فرضیه منحنی زیست محیطی کوزنتس و به کمک روش خودرگرسیون با وقفه های توزیعی، ارتباط بین نااطمینانی سیاست های اقتصادی و انتشار دی اکسید کربن را بررسی کردند. آن‌ها در الگو خود از متغیرهای انتشار دی اکسید کربن سرانه، مصرف انرژی، تولید ناخالص داخلی سرانه، جمعیت و شاخص نااطمینانی جهانی در دوره ۱۹۹۰ تا ۲۰۱۵ استفاده کردند. آن‌ها نتیجه گرفتند که ۱ درصد افزایش در شاخص نااطمینانی در کوتاه مدت باعث کاهش

۰/۱۱ درصدی انتشار دی اکسید کربن و برعکس در بلندمدت، باعث افزایش ۰/۱۲ درصدی انتشار دی اکسید کربن می شود.

(۲۰۲۱) *Chen et al.* در مقاله‌ای با عنوان "مطالعه‌ای از اثرات ناهمگنی ناطمینانی سیاست های اقتصادی بر آلودگی محیط زیست: شواهدی تجربی بر اساس ۱۵ کشور" اثر ناطمینانی سیاست های اقتصادی بر آلاینده‌های زیست محیطی را براساس شواهدی از ۱۵ کشور در دوره ۱۹۹۷ تا ۲۰۱۹ سنجیدند. متغیرهای به کار گرفته شده در الگو آن‌ها شامل شاخص ناطمینانی سیاست های اقتصادی، سرمایه گذاری مستقیم خارجی، تولید ناخالص سرانه و انتشار دی اکسید کربن سرانه می‌شوند. آن‌ها پس از بکارگیری مدل اثرات ثابت بین مقطعی^۱ نتیجه گرفتند که ناطمینانی سیاست های اقتصادی اثر معنادار و منفی‌ای بر انتشار دی اکسید کربن از طریق کاهش مصرف انرژی برای این کشورها داشته است.

(۲۰۲۰) *Pirgaip and Dinçergök* در مقاله‌ای با عنوان "نااطمینانی سیاست های اقتصادی، مصرف انرژی و انتشار دی اکسید کربن در کشورهای گروه جی ۷: شواهدی از تجزیه و تحلیل علیت گرنجری" به کمک متغیرهای مصرف انرژی و ناطمینانی سیاست های اقتصادی، تحلیل علیت گرنجری را برای دوره ۱۹۹۸ تا ۲۰۱۸ برای کشورها عضو گروه جی ۷ پیاده کردند. آن‌ها در این پژوهش از متغیرهای انتشار دی اکسید کربن، مصرف انرژی و شاخص ناطمینانی سیاست های اقتصادی استفاده کردند. نتایج مطالعه آن‌ها نشان داد که علیتی یک طرفه از ناطمینانی سیاست های اقتصادی به مصرف انرژی در کشورهای ژاپن و آلمان وجود دارد. همچنین، در ایتالیا، این علیت از دی اکسید کربن به ناطمینانی سیاست های اقتصادی است، اما بین مصرف انرژی و ناطمینانی سیاست های اقتصادی علیت دوطرفه وجود داشته است.

(۲۰۲۰) *Adedoyin and Zakari* در پژوهشی با عنوان "مصرف انرژی، گسترش اقتصادی و انتشار دی اکسید کربن در بریتانیا: نقش ناطمینانی سیاست های اقتصادی"، با استفاده از داده های داده های سالانه ۱۹۸۵ تا ۲۰۱۷ با روش خودرگرسیون با وقفه های توزیعی (ARDL)، برآوردهای کوتاه مدت و بلندمدت خود را در مورد نقش ناطمینانی سیاست های اقتصادی در ارتباط تعاملی مصرف انرژی و انتشار دی اکسید کربن برای کشور انگلستان گزارش دادند. الگوی آن‌ها نشان داد ناطمینانی سیاست های اقتصادی در کوتاه مدت بیشترین اهمیت را دارد، چراکه رشد انتشار این گاز را کم می‌کند. این درحالی است که در بلندمدت، باعث افزایش انتشار گاز دی اکسید کربن شده است. علاوه بر این، آزمون علیت گرنجر، علیت یک طرفه را از مصرف انرژی به انتشار دی اکسید کربن، از انتشار دی اکسید کربن به ناطمینانی سیاست های اقتصادی و از مصرف انرژی به ناطمینانی سیاست های اقتصادی، تایید می‌کند. آن‌ها در نهایت پیشنهاد کردند که دولت انگلستان باید اجرای یک سیاست بلندمدت جانبی را که مکمل اثر ناطمینانی سیاست های اقتصادی باشد، در نظر بگیرد.

(۲۰۲۰) *Adams et al.* در مطالعه‌ای با عنوان "مصرف انرژی، ناطمینانی سیاست های اقتصادی و انتشار کربن: شواهد علیتی از کشورهایی با منابع غنی" با استفاده از شواهدی از کشورهای غنی از نظر منابع طبیعی، به کمک متغیرهای مصرف

^۱ Cross-sectional Fixed Effects Model

انرژی، تولید ناخالص داخلی، نااطمینانی سیاست های اقتصادی، ریسک جغرافیای سیاسی و انتشار دی اکسید کربن، با روش خودرگرسیون پانلی با وقفه های توزیعی و در الگوی تجربی در چارچوب فرضیه منحنی زیست محیطی کوزنتس برای دوره ۱۹۹۶ تا ۲۰۱۷ نتیجه گرفتند که ارتباط مثبت و معناداری بین نااطمینانی سیاست های اقتصادی و انتشار دی اکسید کربن وجود دارد.

(Wang et al ۲۰۲۰) در مقاله ای با عنوان "آیا نااطمینانی سیاست های اقتصادی بر انتشار دی اکسید کربن اثر دارد؟ شواهد تجربی از ایالات متحده آمریکا" به کمک متغیرهای شاخص نااطمینانی جهانی به عنوان شاخص نااطمینانی سیاست های اقتصادی، تولید سرانه ناخالص داخلی، انتشار دی اکسید کربن سرانه و شاخص قیمت انرژی برای کشور ایالات متحده، اثر شاخص نااطمینانی را بر کیفیت محیط زیست این کشور با استفاده از داده های دوره ۱۹۶۰ تا ۲۰۱۶، مورد مطالعه قرار دادند. آن ها به کمک الگو خودرگرسیون با وقفه های توزیعی نتیجه گرفتند که در بلندمدت این شاخص و رشد سرانه، اثر مثبت و معناداری بر انتشار دی اکسید کربن دارند؛ در حالی که شاخص قیمت انرژی، چه در بلندمدت و چه در کوتاه مدت، اثر منفی ای بر انتشار دی اکسید کربن می گذارد.

(Jiang et al ۲۰۱۹) در مقاله ای با عنوان "آیا نااطمینانی سیاست های اقتصادی برای انتشار دی اکسید کربن مهم است؟ شواهدی از داده های در سطوح بخشی ایالات متحده" به کمک متغیرهای انتشار دی اکسید کربن در بخش های صنعتی، مسکونی، حمل و نقل، برق، تجاری و شاخص نااطمینانی سیاست های اقتصادی با روش های علیت خطی گرنجری، علیت گرنجری در چارک و علیت غیرخطی گرنجری، رابطه ی انتشار گاز دی اکسید کربن را با نااطمینانی سیاست های اقتصادی مورد ارزیابی و برآورد قرار دادند. آن ها نشان دادند که به استثنای بخش تجاری، یک الگوی برجسته از علیت گرنجری از سمت متغیر شاخص نااطمینانی سیاست های اقتصادی ایالات متحده به رشد انتشار این گاز در بخش های صنعتی، مسکونی، برق و حمل و نقل وجود دارد. در نهایت، آن ها نتیجه گرفتند که شاخص نااطمینانی ایالات متحده بر نااطمینانی انتشار کربن در کل توزیع مشروط و برای همه ی بخش ها، اثر گذار است.

(Yu et al ۲۰۱۸) در مقاله ای با عنوان "نااطمینانی سیاست های اقتصادی و انتشار کربن شرکت ها: شواهدی از شاخص نااطمینانی سیاست های اقتصادی استانی چین"، با استفاده از داده های پانلی شرکت ها و شاخص نااطمینانی سیاست های اقتصادی استانی ساخته شده برای استان های چین، اثرات این شاخص ها را بر شدت انتشار کربن از شرکت های تولیدی برآورد کردند. آن ها کانال های متنوعی شامل، کانال نوآوری، کانال سهم سوخت های فسیلی از کل مصرف انرژی و کانال شدت انرژی که این شاخص ها می توانند از طریق آن ها بر انتشار کربن از شرکت ها اثر بگذارند، بررسی کردند. یافته های آن ها نشان می دهد که نااطمینانی سیاست های اقتصادی استانی، اثر مثبت و معنی داری بر شدت انتشار کربن از شرکت های تولید دارد. همچنین، تحلیل کانالی آن ها نشان می دهد که در کوتاه مدت، نااطمینانی سیاست های اقتصادی از طریق کانال شدت انرژی و کانال سهم سوخت های فسیلی از کل مصرف انرژی بر شدت انتشار کربن از شرکت های تولیدی اثر می گذارد، اما اثری از طریق کانال نوآوری نمی گذارد. علاوه بر این، آن ها نتیجه گرفتند که کارخانجات تولیدی برای

پاسخ به سطوح بالای نااطمینانی سیاست های اقتصادی، ترجیح می دهند که از سوخت های فسیلی ارزان و کثیف استفاده کنند. بنابراین، آن ها توصیه می کنند که سیاست گذاران باید توجه دقیقی به تاثیر فزاینده نااطمینانی سیاست های اقتصادی بر شدت انتشار کربن داشته باشند، چرا که می تواند اهداف توسعه پایدار چین را تضعیف کند.

(۲۰۱۶) *Khorsandi et al* در مقاله ای با عنوان "تجارت خارجی و امنیت زیست محیطی در ایران"، آثار تجارت بین المللی بر امنیت محیط زیست ایران را در طی سال های ۱۳۹۰ تا ۱۳۵۷ و به کمک روش تخمین حداقل مربعات سه مرحله ای، مورد مطالعه قرار دادند. نتایج این مطالعه نشان داد که در طی این سال ها تجارت بین المللی به طور مستقیم (فرضیه رقابت پایین نگر، فرضیه پناه گاه آلودگی و فرضیه پورتر) و غیرمستقیم (از کانال درآمد) با بکارگیری فرضیه منحنی زیست محیطی کوزنتس، باعث افزایش تولید دی اکسید کربن در ایران شده است.

(۲۰۱۳) *Amadeh et al* در پژوهشی با عنوان "بررسی تاثیر شدت انرژی و درآمد سرانه بر انتشار آلودگی (انتشار گاز دی اکسید کربن) در کشورهای عضو اوپک"، به بررسی ارتباط میان شدت انرژی و درآمد سرانه بر انتشار آلودگی با استفاده از داده های ترکیبی در دوره زمانی ۱۹۹۵ تا ۲۰۱۰ پرداختند. آن ها به کمک متغیر شهرنشینی براساس مدل کال و نیومایر در برآورد الگو خود به این نتایج رسیدند: اول آن که، متغیر شهرنشینی در انتشار آلودگی در کشورهای عضو اوپک تاثیری نداشته و تنها متغیرهای تاثیرگذار در الگو، متغیرهای شدت انرژی و درآمد سرانه می باشند؛ دوم آن که، یک درصد افزایش در درآمد سرانه و شدت انرژی، میزان انتشار گاز دی اکسید کربن را به ترتیب ۰/۹۲ و ۰/۸۹ درصد افزایش می دهد و این تاثیر بسیار بالای این دو متغیر در انتشار آلودگی کشورهای عضو اوپک را نشان می دهد؛ و در نهایت در برآورد آن ها، مثبت بودن ضریب متغیر درآمد سرانه در کشورهای عضو اوپک بیانگر آن است که در نمونه ی آن ها با افزایش درآمد سرانه، میزان آلودگی در این کشورها افزایش می یابد. این مسئله نشان دهنده آن است که کشورهای عضو اوپک براساس منحنی کوزنتس، در مرحله رشد هستند و با ادامه این رشد نهایتاً به کاهش آلودگی منجر می شود.

مرور مطالعات موجود در زمینه نااطمینانی سیاست های اقتصادی و اثرات آن نشان می دهد این موضوع در ایران چندان مورد توجه نبوده است و تعداد مقالات منتشر شده در این زمینه بسیار اندک است. این در حالی است که سیاست های اقتصادی در کشور ما از نوسان بالایی برخوردار است. این نکته اهمیت و لزوم انجام پژوهش های کاربردی در این زمینه را نشان می دهد.

۴. روش شناسی

در کشورهای عضو اوپک انرژی مصرفی غالباً سوخت های هیدروکربنی هستند که پس از سوختن به دی اکسید کربن تبدیل می شوند. از طرف دیگر، در پژوهش های گذشته مانند (۲۰۱۹) *Mohammad et al* و *Fatima et al* (۲۰۲۰) مهم ترین عوامل انتشار دی اکسید کربن، مصرف انرژی و تولید ناخالص داخلی شناسایی شده اند. بر این اساس، متغیرهای مصرف انرژی، شاخص های قیمت انرژی و سرانه تولید ناخالص داخلی بیشترین سهم را به عنوان متغیرهای توضیحی در مطالعات قبلی به خود اختصاص داده اند. در نتیجه، در الگوهای تجربی این مطالعه نیز متغیرهای مصرف انرژی،

میانگین قیمت سبد نفتی اوپک و سرانه تولید ناخالص داخلی مدنظر قرار گرفتند. بنابراین، الگوهای تجربی مطالعه حاضر به صورت‌های زیر تعیین شده‌اند:

الگوی اول: انتشار دی اکسید کربن

$$\log CO_2_{it} = \alpha_1 + \beta_1(\log EC_{it}) + \beta_2(\log GDP_{it}) + \beta_3(\log OilP_{it}) + \beta_4(\log WUI_{it}) + \varepsilon_{it} \quad (1)$$

در معادله بالا، متغیر وابسته، سرانه انتشار دی اکسید کربن (CO_2) است. متغیرهای توضیحی این الگو نیز، سرانه مصرف انرژی اولیه (EC)، سرانه تولید ناخالص داخلی (GDP)، شاخص نااطمینانی جهانی (WUI) به عنوان معیاری از نااطمینانی سیاست‌های اقتصادی و میانگین سالانه قیمت نفت خام اوپک ($OilP$) هستند. تمامی متغیرها به صورت لگاریتمی بکار گرفته شده‌اند. این معادله، مشابه الگوی تجربی استفاده شده در مطالعه (Pirgaip and Dinçergök, 2020) است. ضریب β_4 در این الگو نشان دهنده تاثیر مستقیم نااطمینانی سیاست‌های اقتصادی بر کیفیت محیط زیست است. از طرف دیگر مصرف انرژی بیشتر نیز باعث افزایش انتشار دی اکسید کربن خواهد شد (Zhang and Cheng, 2009)؛ بنابراین انتظار می‌رود که در این پژوهش نیز، ضریب متغیر مصرف انرژی مثبت برآورد گردد ($\beta_1 > 0$). در جدول ۱ متغیرهای مورد استفاده در الگوی تجربی و مآخذ آنها به اختصار ذکر شده است.

جدول ۱: معرفی متغیرهای مورد استفاده

نام متغیر	نام اختصاری	مقیاس یا واحد اندازه گیری	منبع آماری
انتشار دی اکسید کربن سرانه	CO_2	تن دی اکسید کربن به ازاء هر نفر	World Bank, WDI
سرانه مصرف انرژی	EC	کیلوگرم نفت به ازاء هر نفر	BP Statistical Review
تولید ناخالص داخلی سرانه	GDP	دلار ثابت ۲۰۱۵ آمریکا به ازاء هر نفر	World Bank, WDI
نااطمینانی سیاست‌های اقتصادی	WUI	شاخص نااطمینانی جهانی ^۱ (WUI)	worlduncertaintyindex.com
میانگین قیمت سالانه نفت خام اوپک	$OilP$	دلار آمریکا به ازاء هر بشکه	statista.com

الگوی دوم: انتشار دی اکسید کربن در چارچوب فرضیه منحنی زیست محیطی کوزنتس

$$\log CO_2_{it} = \alpha_1 + \beta_1(\log EC_{it}) + \beta_2(\log GDP_{it}) + \beta_3(\log GDP^2_{it}) + \beta_4(\log OilP_{it}) + \beta_5(\log WUI_{it}) + \varepsilon_{it} \quad (2)$$

این الگو که بر مبنای فرضیه منحنی زیست محیطی کوزنتس تنظیم شده است، مشابه الگوهای تجربی مطالعات خالد انصار (2020)، (2020)، Adams S et al. (2017)، Yii and Geetha (2017)، Can and Gozgor (2017) و Lantz and Feng (2006) است که در آن مربع سرانه تولید ناخالص داخلی (GDP^2) به الگو قبلی اضافه شده است. برای تایید فرضیه منحنی زیست محیطی کوزنتس، باید ضریب سرانه تولید ناخالص داخلی، مثبت و ضریب مربع سرانه تولید ناخالص داخلی، منفی باشد؛ به این معنی که با رشد درآمد سرانه، میزان انتشار دی اکسید کربن سرانه نیز زیاد می‌شود ($\beta_2 > 0$) و بعد از عبور از نقطه اوج، با افزایش درآمد سرانه، میزان انتشار سرانه دی اکسید کربن کم می‌شود ($\beta_3 < 0$) (Can and Gozgor, 2017).

^۱ Ahir, H, N Bloom, and D Furceri (2018), "World Uncertainty Index", Stanford mimeo

۲۰۱۷ و ۲۰۱۸ (Shabaz et al.). در این الگو نیز، ضریب β_6 در این الگو بیانگر تاثیر مستقیم نااطمینانی سیاست های اقتصادی بر کیفیت محیط زیست است.

۴-۱. روش برآورد

(۱۹۹۳) Phillips جهت بررسی هم‌انباشتگی و برآورد روابط بلندمدت میان متغیرها روش حداقل مربعات اصلاح شده (FMOLS) را پیشنهاد کرد. این روش، مشکل تورش و درون‌زایی ایجاد شده در روش حداقل مربعات معمولی را تصحیح می‌کند. از مزایایی که (۱۹۸۸) Phillips and Park و (۱۹۹۳) Phillips معرفی کردند، می‌توان به فوق‌سازگار بودن برآوردها، بدون تورش بودن برآوردها به شکل مجانبی و دارا بودن توزیع نرمال مجانبی اشاره کرد. همچنین Kao (۲۰۰۰) and Chiang نشان دادند که برآوردهای FMOLS دارای توزیع نرمال مجانبی هستند.

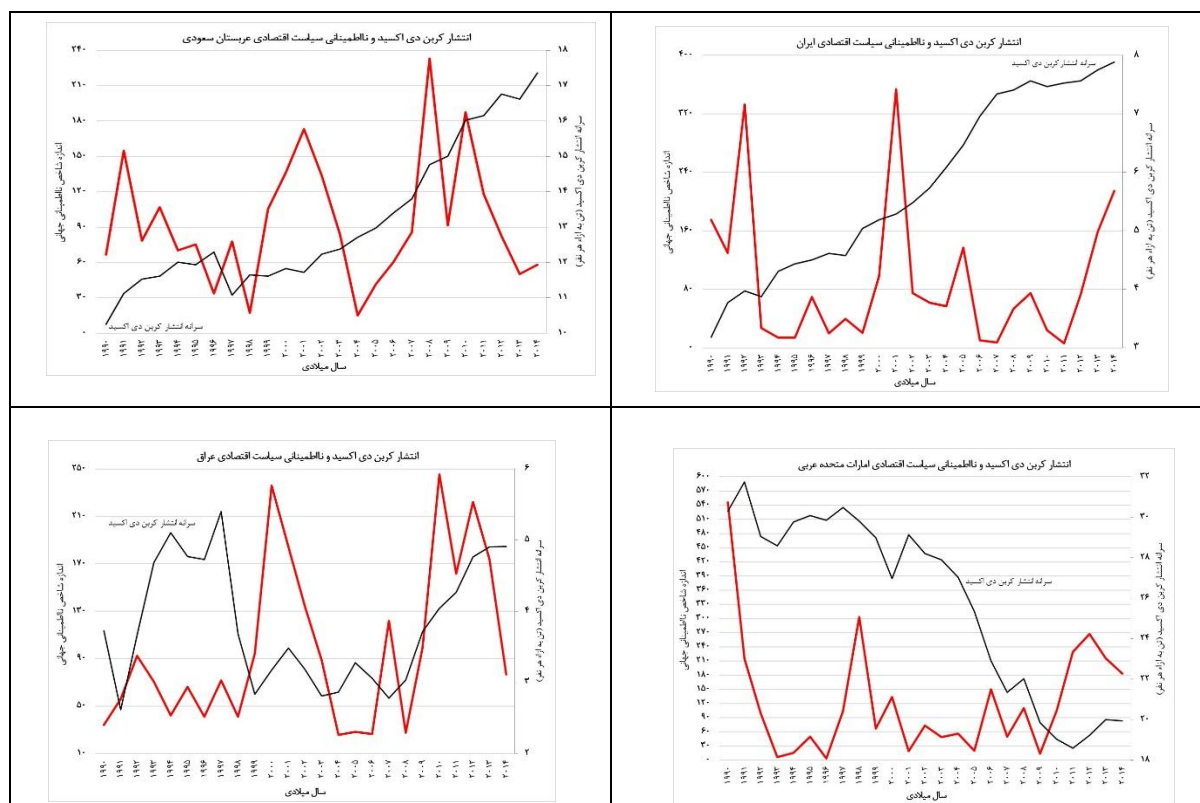
برآوردگر FMOLS مناسب برآورد رابطه بلندمدت بین متغیرها هستند. نکته مهم این است که این برآوردگر مشکل درون‌زایی در متغیرها را حل کرده و همبستگی سریالی که ممکن است در روش حداقل مربعات معمولی (OLS) وجود داشته باشد را حذف می‌کند. در واقع، برآوردهای OLS در داده‌های پانل هم‌انباشته ناسازگار است (Dreger and Reimer, ۲۰۰۵). علاوه بر این برآوردگر FMOLS اریب نمونه‌های کوچک را نیز حذف می‌کند. برای کاربرد این برآوردگر باید دقت داشت که استفاده از آن مستلزم این است که همه متغیرهای مورد استفاده انباشته از درجه یکسان باشند.

۴-۱. جامعه آماری

متغیرهای مدنظر در این مطالعه، سرانه انتشار دی‌اکسید کربن، سرانه مصرف انرژی، سرانه تولید ناخالص داخلی، شاخص نااطمینانی سیاست های اقتصادی و میانگین قیمت سالانه سبد نفتی اوپک هستند. به دلیل مزایای متعدد، داده‌های استفاده شده در این مطالعه از نوع داده‌های پانلی هستند. دوره زمانی این مطالعه نیز از سال ۱۹۹۰ تا سال ۲۰۱۹ بوده و مقاطع، شامل هفت کشور عضو اوپک یعنی، ایران، عربستان سعودی، امارات متحده عربی، عراق، الجزایر، لیبی و اکوادور هستند. علت انتخاب این دوره زمانی اول آن است که داده‌های شاخص نااطمینانی جهانی از سال ۱۹۹۰ منتشر شده‌اند و دوم این که داده‌های سرانه انتشار دی‌اکسید کربن بانک جهانی و سرانه مصرف انرژی در گزارش بررسی آماری انرژی جهان شرکت BP^۱ تا سال ۲۰۱۹ برای این کشورها منتشر شده است. در نتیجه، جهت برآورد پانلی متوازن، این دوره زمانی انتخاب شد تا نقصی در پانل داده‌ها وجود نداشته باشد. علت حذف کشورهای کویت و ونزوئلا از نمونه، ناقص بودن داده‌های مربوط به تولید ناخالص داخلی سرانه آن‌ها در پایگاه داده‌ای بانک جهانی است. علت حذف کشورهای آنگولا و نیجریه در این پژوهش، ناچیز بودن سرانه انتشار دی‌اکسید کربن در این کشورها است.

^۱ BP Statistical Review of World Energy

در شکل ذیل نمودار روند انتشار دی اکسید کربن و شاخص نااطمینانی جهانی برای چهار کشور ایران، عربستان سعودی، امارات متحده عربی و عراق نمایش داده شده است.



شکل ۱-نمودار سرنانه انتشار CO_2 و شاخص نااطمینانی اقتصادی برای چهار کشور منتخب

مطابق نمودارهای شکل ۱ روند سرنانه انتشار دی اکسید کربن در ایران افزایشی است. در حالی که برای شاخص نااطمینانی اقتصادی الگوی مشخصی را نمی توان مشاهده کرد. تغییرات سرنانه انتشار کربن دی اکسید و شاخص نااطمینانی جهانی در عربستان سعودی هر دو صعودی بوده اند. در مقابل روند سرنانه انتشار دی اکسید کربن و شاخص نااطمینانی در کشور امارات متحده عربی طی سال های مطالعه کاهشی بوده است. در عراق تغییرات سرنانه انتشار دی اکسید کربن و شاخص نااطمینانی در دوره زمانی مورد مطالعه، هردو صعودی بوده است.

۵. نتایج و بحث

برای دستیابی به اهداف مقاله، ابتدا با انجام آزمون های مناسب ساختار اثرات و روش مناسب برآورد انتخاب شدند. از آنجا که روش های اثرات تصادفی یا ثابت نشان دهنده هم انباشتگی نیستند، لازم است الگوها با روش هم انباشتگی مناسب برآورد شوند تا از عدم وجود رگرسیون کاذب مطمئن شد. برای اطمینان از وجود رابطه بلندمدت در الگوها از روش حداقل مربعات کاملاً اصلاح شده^۱ (FMOLS) استفاده شد. برای انتخاب بین تلفیق داده ها یا در نظر گرفتن اثرات مجزا از آزمون

^۱ Fully Modified Ordinary Least Squares

معنی‌داری اثرات فردی ثابت یا F لیمر استفاده شد. نتایج این آزمون برای هر دو الگو تجربی مورد مطالعه در جدول ۲ نشان داده شده است.

جدول ۲: نتایج آزمون معنی‌داری اثرات فردی ثابت (چاو)

الگوی اول	آزمون اثرات	آماره آزمون	درجه آزادی	احتمال
الگوی اول	Cross-section F	۵/۶۱۶۲۵۰	(۶، ۱۹۱)	۰/۰۰۰
الگوی دوم	Cross-section F	۵/۵۹۵۱۹۲	(۶، ۱۹۰)	۰/۰۰۰

منبع: یافته‌های پژوهش

طبق جدول ۲ نتایج آزمون بیانگر رد شدن فرضیه صفر (تلفیق داده‌ها) و تایید وجود اثرات مجزای مقاطع است. در ادامه مانایی متغیرهای مطالعه با در نظر گرفتن عرض از مبدا و روند آزمون شد که نتیجه در جدول ۳، گزارش شده است.

جدول ۳: نتایج آزمون ریشه واحد پانلی لگاریتم متغیرهای مطالعه (یک وقفه، با در نظر گرفتن عرض از مبدا و روند)

متغیرها	نتیجه آزمون	فرضیه صفر	آماره آزمون (احتمال)	روش آزمون
لگاریتم سرانه انتشار دی اکسید کربن	قبول فرض صفر (نامانایی)	وجود ریشه واحد مشترک	(۰/۳۵۳۲) -۰/۳۷۶۶۰	سطح LL
	رد فرض صفر (مانایی)	وجود ریشه واحد مشترک	(۰/۰۰۰۰) -۸/۳۳۱۶۴	تفاضل اول
	قبول فرض صفر (نامانایی)	وجود ریشه واحد مقطعی	(۰/۶۰۴۳) ۰/۲۶۴۵۶	سطح IPS
	رد فرض صفر (مانایی)	وجود ریشه واحد مقطعی	(۰/۰۰۰۰) -۹/۵۲۰۷۵	تفاضل اول
	قبول فرض صفر (نامانایی)	وجود ریشه واحد مقطعی	(۰/۶۶۴۷) ۱۱/۲۷۰۵	سطح ADF
	رد فرض صفر (مانایی)	وجود ریشه واحد مقطعی	(۰/۰۰۰۰) ۹۶/۲۷۳۸	تفاضل اول
لگاریتم سرانه مصرف انرژی	قبول فرض صفر (نامانایی)	وجود ریشه واحد مشترک	(۰/۷۲۰۱) ۰/۵۸۳۲۷	سطح LL
	رد فرض صفر (مانایی)	وجود ریشه واحد مشترک	(۰/۰۰۰۰) -۸/۷۵۱۷۲	تفاضل اول
	قبول فرض صفر (نامانایی)	وجود ریشه واحد مقطعی	(۰/۹۴۳۶) ۱/۵۸۶۰۷	سطح IPS
	رد فرض صفر (مانایی)	وجود ریشه واحد مقطعی	(۰/۰۰۰۰) -۹/۷۰۸۷۳	تفاضل اول
	قبول فرض صفر (نامانایی)	وجود ریشه واحد مقطعی	(۰/۸۰۴۵) ۵/۱۹۴۹۷	سطح ADF
	رد فرض صفر (مانایی)	وجود ریشه واحد مقطعی	(۰/۰۰۰۰) ۹۷/۵۱۰۲	تفاضل اول
لگاریتم سرانه تولید ناخالص داخلی	قبول فرض صفر (نامانایی)	وجود ریشه واحد مشترک	(۰/۴۲۴۹) -۰/۱۸۹۳۵	سطح LL
	رد فرض صفر (مانایی)	وجود ریشه واحد مشترک	(۰/۰۰۰۰) -۸/۶۵۲۸۸	تفاضل اول
	قبول فرض صفر (نامانایی)	وجود ریشه واحد مقطعی	(۰/۱۹۷۵) -۰/۸۵۰۵۳	سطح IPS
	رد فرض صفر (مانایی)	وجود ریشه واحد مقطعی	(۰/۰۰۰۰) -۹/۳۵۱۱۵	تفاضل اول
	قبول فرض صفر (نامانایی)	وجود ریشه واحد مقطعی	(۰/۱۳۲۷) ۱۹/۹۲۰۴	سطح ADF
	رد فرض صفر (مانایی)	وجود ریشه واحد مقطعی	(۰/۰۰۰۰) ۱۰۹/۶۴۸	تفاضل اول
لگاریتم شاخص نااطمینان سیاست اقتصادی	قبول فرض صفر (نامانایی)	وجود ریشه واحد مشترک	(۰/۲۸۶۱) -۰/۴۱۹۳۸	سطح LL
	رد فرض صفر (مانایی)	وجود ریشه واحد مشترک	(۰/۰۰۰۰) -۱۲/۳۴۹۱	تفاضل اول
	قبول فرض صفر (نامانایی)	وجود ریشه واحد مقطعی	(۰/۱۴۶۱) -۰/۸۸۹۳۵	سطح IPS
	رد فرض صفر (مانایی)	وجود ریشه واحد مقطعی	(۰/۰۰۰۰) -۱۳/۴۶۳۸	تفاضل اول
	قبول فرض صفر (نامانایی)	وجود ریشه واحد مقطعی	(۰/۱۱۷۰) ۲۱/۴۳۰۱	سطح ADF
	رد فرض صفر (مانایی)	وجود ریشه واحد مقطعی	(۰/۰۰۰۰) ۱۴۰/۲۹۷	تفاضل اول
لگاریتم میانگین قیمت سالانه نفت خام سبد اوپک	قبول فرض صفر (نامانایی)	وجود ریشه واحد مشترک	(۰/۸۶۹۹) -۱/۱۲۵۶۹	سطح LL
	رد فرض صفر (مانایی)	وجود ریشه واحد مشترک	(۰/۰۰۰۰) -۱۰/۵۵۰۷	تفاضل اول
	قبول فرض صفر (نامانایی)	وجود ریشه واحد مقطعی	(۰/۸۴۶۷) ۱/۰۲۲۴۶	سطح IPS
	رد فرض صفر (مانایی)	وجود ریشه واحد مقطعی	(۰/۰۰۰۰) -۷/۵۲۲۸۴	تفاضل اول
	قبول فرض صفر (نامانایی)	وجود ریشه واحد مقطعی	(۰/۹۶۸۱) ۵/۹۳۳۶۵	سطح ADF

رد فرض صفر (مانایی)	وجود ریشه واحد مقطعی	۷۱/۶۷۳۹ (۰/۰۰۰۰)	تفاضل اول
---------------------	----------------------	------------------	-----------

منبع: یافته های پژوهش

بر اساس نتیجه آزمون مانایی، کلیه متغیرها با در نظر گرفتن عرض از مبدا و روند در سطح، نامانا هستند که با یک تفاضل مانا می شوند. به عبارت دیگر همه متغیرهای مورد مطالعه انباشته از درجه اول هستند. با مشخص شدن مانایی متغیرها، جهت جلوگیری از رگرسیون کاذب، هم انباشتگی در الگوهای مطالعه با استفاده از آزمون های هم انباشتگی پانلی مورد بررسی قرار گرفت. نتایج آزمون های هم انباشتگی پانلی کائو در جدول ۴، گزارش شده است.

جدول ۴: نتایج آزمون های هم انباشتگی لگاریتم متغیرها

آزمون	آماره (احتمال)	آماره آزمون	
الگوی اول	Kao	ADF	-۳/۱۲۵۷۹۷ (۰/۰۰۰۹)
الگوی دوم	Kao	ADF	-۵/۵۱۴۰۲۵ (۰/۰۰۰۰)

منبع: یافته های پژوهش

نتایج آزمون کائو حاکی از رد شدن فرضیه صفر (نبود هم انباشتگی) در سطح خطای ۱ درصد در هر دو الگو است. بنابراین، متغیرهای هر دو الگو هم انباشته بوده و وجود روابط بلندمدت بین متغیرها تایید می شود. هر دو الگوی پژوهش با روش حداقل مربعات کاملاً اصلاح شده برآورد شدند که نتایج در جدول ۵ ارائه شده است.

جدول ۵: نتایج برآورد FMOLS (متغیر وابسته: انتشار دی اکسید کربن سرانه)

متغیرها	ضریب	احتمال	خطا استاندارد	
لگاریتم مصرف انرژی سرانه	LEC	۰/۶۸۲	۰/۰۰۰۰	۰/۰۱۸۸۸۴
لگاریتم تولید ناخالص داخلی سرانه	LGDP	-۰/۳۱۷	۰/۰۰۰۰	۰/۰۲۵۸۷۲
لگاریتم قیمت سالانه سبد نفتی اوپک	LOilP	۰/۲۱۴	۰/۰۰۰۰	۰/۰۳۷۰۲۲
لگاریتم شاخص نااطمینانی سیاست اقتصادی	LWUI	۰/۱۸۳	۰/۰۱۴۹	۰/۰۷۴۵۱۲
$R^2 = ۰/۹۷۳۶۲۳$ $Adj. R^2 = ۰/۹۷۲۲۴۹$				
لگاریتم مصرف انرژی سرانه	LEC	۰/۹۳۷	۰/۰۰۰۰	۰/۰۱۹۸۰۹
لگاریتم تولید ناخالص داخلی سرانه	LGDP	۵/۸۶۱	۰/۰۰۰۰	۰/۰۲۸۸۶۵
مربع لگاریتم سرانه تولید ناخالص داخلی	LGDP ^۲	-۰/۷۱۹	۰/۰۰۰۰	۰/۰۳۸۹۱۶
لگاریتم قیمت سبد نفتی اوپک	LOilP	۰/۱۲۹	۰/۰۰۰۶	۰/۰۳۶۷۲۵
لگاریتم شاخص نااطمینانی سیاست اقتصادی	LWUI	۰/۱۵۱	۰/۰۲۶۴	۰/۰۶۷۶۹۱
$R^2 = ۰/۹۶۹۹۶۰$ $Adj. R^2 = ۰/۹۶۸۲۳۰$				

منبع: یافته های پژوهش

باقیمانده های هر دو الگو دارای توزیع نرمال بوده و میان جملات اخلال در برآورد هر دو الگو، خود همبستگی وجود ندارد. ضریب تعیین (R^2) الگوها نیز به ترتیب تقریباً ۰/۹۷۳۶ و ۰/۹۶۹۹ هستند که بیان گر قدرت توضیح دهنده گی بالای الگوها

است. براساس چارچوب نظری، ضریب متغیر شاخص نااطمینانی سیاست های اقتصادی، بیان گر اثر مستقیم تنظیم سیاست گذاری است. براساس نتایج جدول ۵ متغیر شاخص نااطمینانی سیاست های اقتصادی در الگوها در سطح قابل قبولی معنادار هستند. ضرایب این متغیر در دو الگو به ترتیب ۰/۱۸۳ و ۰/۱۵۱ برآورد شده اند؛ به این معنی که بر اساس الگو اول، با افزایش ده درصدی نااطمینای در سیاست های اقتصادی، انتشار دی اکسید کربن سرانه ۱/۸ درصد افزایش می یابد. متغیر سرانه مصرف انرژی نیز در هر دو الگو از لحاظ آماری در سطح ۱ درصد معنی دار هستند و ضرایب آن ها در الگوها به ترتیب ۰/۶۸۱ و ۰/۹۳۷ برآورد شده اند.

در الگوی اول ضریب متغیر تولید ناخالص داخلی سرانه، ۰/۳۱۷- برآورد شده است که در سطح ۱ درصد معنادار است. مقدار این ضریب نشان می دهد با افزایش GDP سرانه، انتشار دی اکسید کربن سرانه کاهش می یابد. این ضریب خلاف انتظار اثر شد بر انتشار دی اکسید کربن است و نشان می دهد در کشورهای مورد مطالعه رشد اقتصادی با پیشرفت فناوری های کاهنده انتشار همراه بوده است. ضریب متغیر میانگین قیمت نفت سبد اوپک ۰/۲۱۴ برآورد شده است که در سطح ۱ درصد معنی دار است. این ضریب نشان می دهد با افزایش قیمت سبد نفتی اوپک انتشار دی اکسید کربن در کشورهای عضو این سازمان افزایش می یابد. بر این اساس درآمد کشورهای مورد مطالعه در نتیجه افزایش قیمت نفت بیشتر شده است و از این افزایش درآمد جهت گسترش ظرفیت های استخراج و توسعه میادین نفتی استفاده شده است که خود باعث انتشار دی اکسید کربن بیشتر شده است.

در الگوی دوم که بر اساس فرضیه منحنی زیست محیطی کوزنتس تنظیم شده است، نتایج برآوردهای بلندمدت با روش FMOLS بیان گر تایید استفاده از این فرضیه در الگوسازی موردنظر در مطالعه است. در این الگو نیز با افزایش مصرف سرانه انرژی انتشار دی اکسید کربن افزایش می یابد که نتیجه ای مورد انتظار است. ضرایب متغیرهای GDP سرانه و مجذور آن تایید کننده رابطه بین تولید و انتشار دی اکسید کربن به صورت U وارونه است. این نتیجه نسبت به الگوی اول در زمینه اثر تولید بر انتشار دی اکسید کربن منطقی تر به نظر می رسد. در این حالت برای تحلیل اثر تولید بر انتشار دی اکسید کربن می توان جایگاه هر کشور را بر روی منحنی درجه دوم بدست آمده تعیین کرد. ضریب متغیر شاخص نااطمینانی سیاست های اقتصادی در این الگو نیز مثبت و معنادار و برابر ۰/۱۵۱ برآورد شده است. بر این اساس یا افزایش ۱۰ درصدی نااطمینانی در سیاست های اقتصادی مقدار انتشار دی اکسید کربن ۱۵/۱ درصد افزایش می یابد. در مقایسه با پژوهش های پیشین در این خصوص، نتایج برآوردهای بدست آمده با نتایج مطالعه های (Fu, Khan et al. ۲۰۲۲)، Wang et al. ۲۰۲۲، Adams et al. ۲۰۲۰، Wang et al. ۲۰۲۱، Anser et al. ۲۰۲۱، et al. ۲۰۲۲ و Yu et al. ۲۰۱۸ همسو بوده و در تناقض با نتایج مطالعه (Chen et al ۲۰۲۱) است. در ادبیات این مطالعه، اثر شاخص نااطمینانی سیاست های اقتصادی بر انتشار دی اکسید کربن برای کشورهای توسعه یافته و یا کشورهایی با بالاترین نرخ انتشار آلودگی مورد مطالعه قرار گرفتند. در پیشینه پژوهش این مقاله در سطح ملی، حضور کشورهای در حال توسعه از جمله کشورهای عضو اوپک کم رنگ است که نشان می دهد موضوع در این کشورها کمتر مورد توجه بوده و مورد

تحلیل و بررسی قرار نگرفته است. از این جهت توجه به این موضوع در کشورهای عضو اوپک جنبه نوآوری این مقاله به شمار می رود.

۶. نتیجه گیری و پیشنهادات

تایید کاهش کیفیت محیط زیست بر اثر افزایش نااطمینانی سیاست های اقتصادی، نمایان گر اهمیت توجه سیاست گذاران و دولت ها به کم کردن اثرات منفی نوسان و نااطمینانی در سیاست های اقتصادی در راستای تحقق کاراتر راهبردهای زیست محیطی در توسعه پایدار این کشورها است. این مطالعه به ویژه برای دولت ها و سیاست گذاران به جهت ضرورت استنباط چشم انداز و پویایی کشور در طراحی سیاست های اقتصادی در زمینه نااطمینانی سیاست های اقتصادی و کاهش انتشار دی اکسید کربن اهمیت زیادی دارد. همچنین، از آن جا که نااطمینانی سیاست های اقتصادی می تواند مسائل زیست محیطی نامطلوبی ایجاد کند، این سیاست ها باید فراتر از بازدارندگی در برابر برهم خوردن ثبات سیاست ها برنامه ریزی شوند. در نتیجه، پیشنهاد سیاستی زیر بر اساس نتایج این تحقیق، ارائه شده است:

- دولت ها و تصمیم گیرندگان سیاستی، پایداری در برنامه ها و سیاست های اقتصادی را مورد توجه قرار دهند. این نااطمینانی بنگاه های تولیدی و خدماتی را از برنامه ریزی بلندمدت باز می داد و انگیزه آنها برای سرمایه گذاری در فناوری های نوین را کاهش می دهد. این وضعیت در بلندمدت برای محیط زیست و استفاده کارآمد از منابع مختلف اقتصادی زیانبار است. سیاست گذاران باید از تاثیر منفی نااطمینانی سیاست های اقتصادی بر کنترل انتشار گاز دی اکسید کربن به خوبی آگاه باشند و طراحان این سیاست ها باید ثبات و تداوم سیاست اقتصادی را در طول زمان حفظ کنند. هر چه ثبات و تداوم سیاست اقتصادی بیشتر باشد، برای ترویج تحول سبز و کاهش تدریجی شدت انتشار کربن مفیدتر است. براساس نتایج این مقاله توجه به پایداری و ثبات در تصمیم ها و سیاست های اقتصادی نه تنها در کشورهای توسعه یافته، بلکه در کشورهای در حال توسعه و از جمله کشورهای عضو اوپک موثر و مهم قلمداد می شود و برای حفاظت بهتر از محیط زیست لازم است برنامه های بلندمدت و سیاست های پیش بینی پذیر مورد توجه قرار گیرند.
- در پژوهش های آینده می توان، کانال های مختلف اثر گذاری نااطمینانی سیاست های اقتصادی مانند، تاثیر بر میزان تقاضای انرژی، سرمایه گذاری به عنوان کانال های اثر گذاری غیرمستقیم نااطمینانی سیاست های اقتصادی بر کیفیت محیط زیست را مورد ارزیابی و بررسی قرار داد.
- تعیین اثر نااطمینانی سیاست های اقتصادی بر کیفیت محیط زیست در مقیاس منطقه ای، استانی و یا شهری، موضوع جدیدی در این زمینه است که تعداد انگشت شماری از پژوهش ها به آن پرداخته اند. بنابراین، در پژوهش های آینده می توان به ابداع روشی جهت محاسبه شاخص نااطمینانی سیاست های اقتصادی ناحیه ای توجه کرد. بدیهی است، چنین ارزیابی ای نیازمند دسترسی به داده های ناحیه ای سایر متغیرهای الگو است.

References

- Amadeh, H; E. Jahangard and S. Jahngiri. (۲۰۱۳). Investigating the effect of energy intensity and per capita income on the emission of pollution (emission of carbon dioxide gas) in OPEC member countries. ۱st Iranian Conference on Economy, Industry and Environment, Tehran, Iran. (In Persian).
- Adams S, Adedoyin F, Olaniran E, Bekun FV (۲۰۲۰) Energy consumption, economic policy uncertainty and carbon emissions; causality evidence from resource rich economies. *Econ Anal Pol* ۶۸:۱۷۹-۱۹.
- Ahir, H.; Bloom, N.; Furceri, D. The World Uncertainty Index; Policy Research (SIEPR) Working Paper; No. ۱۹-۰۲۷; Stanford Institute for Economic, Stanford University: Stanford, CA, USA, ۲۰۱۹.
- Ahir, Hites and Bloom, Nicholas and Furceri, Davide, The World Uncertainty Index (October ۲۹, ۲۰۱۸). Available at SSRN: <https://ssrn.com/abstract=۳۲۷۵۰۳۳>.
- Al-Thaqeb, S.A., Algharabali, B.G. (۲۰۱۹). Economic policy uncertainty: A literature review. *J. Econ. Asymmetries* ۲۰, e۰۰۱۳۳.
- Arbab, H.R; H. Amadeh and A. Amini. (۲۰۲۱). The Impact of Economic Policy Uncertainty on the Returns of Petrochemical Companies in Different Market Conditions. *Iranian Journal of Economic Research*, ۲۶(۸۸): ۱۹۱-۲۲۱. (In Persian).
- Anser, M.K., Apergis, N. & Syed, Q.R. (۲۰۲۱) Impact of economic policy uncertainty on CO₂ emissions: evidence from top ten carbon emitter countries. *Environ Sci Pollut Res*.
- Baker, Scott R. and Bloom, Nicholas and Davis, Steven J., Measuring Economic Policy Uncertainty, (January ۱, ۲۰۱۳). *Chicago Booth Research Paper* No. ۱۳-۰۲.
- Baker, Scott R. & Nicholas Bloom & Steven J. Davis, (۲۰۱۶). "Measuring Economic Policy Uncertainty, *The Quarterly Journal of Economics*, *Oxford University Press*, vol. ۱۳۱(۴), pages ۱۵۹۳-۱۶۳۶.
- Balcilar M, Bekiros S, Gupta R (۲۰۱۷) The role of news-based uncertainty indices in predicting oil markets: a hybrid nonparametric quantile causality method. *Empir Econ* ۵۳:۸۷۹-۸۸۹.
- Bernanke BS (۱۹۸۳) Irreversibility, uncertainty, and cyclical investment. *Q J Econ* ۹۸:۸۵-۱۰۶.
- Bloom N (۲۰۰۹) The impact of uncertainty shocks. *Econometrica* ۷۷(۳):۶۲۳-۶۸۵.
- BP (۲۰۲۰), Full Report - BP Statistical Review of World Energy ۲۰۲۰.
- Chow, G. C. (۱۹۶۰). Tests of Equality Between Sets of Coefficients in Two Linear Regressions. *Econometrica*, ۲۸(۳), ۵۹۱-۶۰۵.
- Chen PF, Lee CC, Zeng JH (۲۰۱۹) Economic policy uncertainty and firm investment: evidence from the US market. *Appl Econ* ۵۱:۳۴۲۳- ۳۴۳۵.

- Chen, Ying & Shen, Xiaoqian & Wang, Li. (۲۰۲۱). The Heterogeneity Research of the Impact of EPU on Environmental Pollution: Empirical Evidence Based on ۱۵ Countries. *Sustainability*. ۱۳. ۴۱۶۶. ۱۰,۳۳۹۰/su۱۳۰۸۴۱۶۶.
- Dibiasi A, Abberger K, Siegenthaler M, Sturm JE (۲۰۱۸) The effects of policy uncertainty on investment: evidence from the unexpected acceptance of a far-reaching referendum in Switzerland. *Eur Econ Rev* ۱۰۴:۳۸–۶۷.
- Dreger, C. and Reimer, H.E. (۲۰۰۵). Health Care Expenditures in OECD Countries: A panel unit root and cointegration analysis. (Discussion Paper No.۱۴۶۹).
- F.F. Adedoyin and A. Zakari, Energy consumption, economic expansion, and CO₂ emission in the UK: The role of economic policy uncertainty, *Science of the Total Environment*, (۲۰۲۰).
- Fu L, Chen Y, Xia Q and Miao J (۲۰۲۲), Impact of Economic Policy Uncertainty on Carbon Emissions: Evidence at China's City Level. *Front. Energy Res*. ۱۰:۸۶۶۲۱۷.
- Grossman, G., and Kruger, A., (۱۹۹۱), Environmental Impact of a North American Free Trade Agreement, Peter Garben(Ed). The U.S-Mexico free trade agreement, *Cambridge MAMIT press*, pp.۱۳-۵۶.
- Hu S, Gong D (۲۰۱۹). Economic policy uncertainty, prudential regulation and bank lending. *Financ Res Lett* ۲۹:۳۷۳–۳۷۸.
- J. Yu, X. Shi, D. Guo, et al. (۲۰۱۸), Economic policy uncertainty (EPU) and firms' carbon emissions: Evidence using a China provincial EPU index, *Energy Economics*.
- Jiang Y, Zhou Z, Liu C (۲۰۱۹) Does economic policy uncertainty matter for carbon emission? Evidence from US sector level data. *Environ Sci Pollut Res* ۲۶(۲۴):۲۴,۳۸۰–۲۴,۳۹۴.
- Jiang Y, Meng J, Nie H (۲۰۱۸). Visiting the economic policy uncertainty shocks-economic growth relationship: Wavelet-based Granger-causality in quantiles approach". *Rom J Econ Forecast* ۲۱(۲):۸۰–۹۴
- Kao, C. (۱۹۹۹). Spurious Regression and Residual Based Tests for Cointegration in Panel Data, *Journal of Econometrics*, ۹۰, ۱-۴۴.
- Khan, Y., Hassan, T., Kirikkaleli, D. et al. The impact of economic policy uncertainty on carbon emissions: evaluating the role of foreign capital investment and renewable energy in East Asian economies. *Environ Sci Pollut Res* ۲۹, ۱۸۵۲۷–۱۸۵۴۵ (۲۰۲۲).
- Khorsandi, M; N. Kafi and H. Amadeh. (۲۰۱۶). Foreign Trade and Environmental Security of the Islamic Republic of Iran. *Strategic Studies Quarterly*, ۱۹(۷۴), PP: ۱۱۵-۱۳۸. (In Persian).
- Lantz, Van & Feng, Q. (۲۰۰۶). Assessing income, population, and technology impacts on CO₂ emissions in Canada: Where's the EKC? *Ecological Economics*. ۵۷. ۲۲۹-۲۳۸.

- Levin, A., Lin, C.F., ۱۹۹۲. Unit root tests in panel data: asymptotic and finite-sample properties. *Mimeo, University of California, San Diego*.
- Liu, Zhang, Z. How does economic policy uncertainty affect CO₂ emissions? A regional analysis in China. *Environ Sci Pollut Res* ۲۹, ۴۲۷۶–۴۲۹۰ (۲۰۲۲).
- Mohammed A, Li Z, Arowolo AO, Su H, Deng X, Najmuddin O, Zhang Y (۲۰۱۹) Driving factors of CO₂ emissions and nexus with economic growth, development and human health in the top ten emitting countries. *Resour Conserv Recycl* ۱۴۸:۱۵۷–۱۶۹.
- Pajouyan, J, and N. Morad Hasel. (۱۹۹۷). Investigating the relationship between economic growth and air pollution. *Hournal of Economic Research*, ۴(۷), PP: ۱۴۱-۱۶۰. (In Persian).
- Phillips, Peter & Park, Moon. (۱۹۸۶). Statistical Inference in Regressions with Integrated Processes: Part ۲. *Econometric Theory*. ۵. ۹۵-۱۳۱.
- Phillips, P.C. (۱۹۹۳). Fully Modified Least Squares and Vector Autoregression. *Econometrica*, ۶۳, ۱۰۲۳-۱۰۷۸.
- Pirgaip B, Dinçergök B (۲۰۲۰) Economic policy uncertainty, energy consumption and carbon emissions in G۷ countries: evidence from a panel Granger causality analysis. *Environ Sci Pollut Res Int* ۲۷:۳۰۰۵۰–۳۰۰۶۶.
- Shahbaz, M., A. Nasir, and D. Roubaud. (۲۰۱۸). Environmental Degradation in France: The Effects of FDI, Financial Development, and Energy Innovations. *Energy Economics* ۷۴: ۸۴۳–۸۵۷.
- Song, T., Zheng, T. and Tong, L. (۲۰۰۸),” An Empirical Test of the Environmental Kuznets Curve in China: A Panle Cointegration Approach”, *China Economic Review*, ۱۹, Pages ۳۸۱-۳۹۱.
- Statista. (۲۰۲۱). Average annual OPEC crude oil price in U.S. dollars per barrel. In Statista - The Statistics Portal.
- The World Bank, ۲۰۲۰. World development indicators (WDI) online data.
- Wang, H.-J.; Geng, Y.; Xia, X.-Q.; Wang, Q.-J. Impact of Economic Policy Uncertainty on Carbon Emissions: Evidence from ۱۳۷ Multinational Countries. *Int. J. Environ. Res. Public Health* ۲۰۲۲, ۱۹, ۴.
- Wang Q, Xiao K, Lu Z (۲۰۲۰), Does economic policy uncertainty affect CO₂ emissions? Empirical evidence from the United States. *Sustainability* 1۲(۲۱):۹۱۰۸.
- Yang L (۲۰۱۹) Connectedness of economic policy uncertainty and oil price shocks in a time domain perspective. *Energy Econ* ۸۰:۲۱۹–۲۳۳
- Yii, Kwang-Jing & Geetha, Caroline. (۲۰۱۷). The Nexus between Technology Innovation and CO₂ Emissions in Malaysia: Evidence from Granger Causality Test. *Energy Procedia*. ۱۰۵. ۳۱۱۸-۳۱۲۴.

- Yu J, Shi X, Guo D, Yang L (2021) Economic policy uncertainty (EPU) and firm carbon emissions: evidence using a China provincial EPU index. *Energy Econ* 94:105071.
- Zhang, Xing-Ping & Cheng, Xiao-Mei. (2009). Energy consumption, carbon emissions, and economic growth in China. *Ecological Economics*. 68. 2706-2712.

The Impact of Economic Policy Uncertainty on Carbon Dioxide Emissions: Evidence from the OPEC members

Abstract

This study examined the impacts of economic policy uncertainty and oil price on carbon dioxide emissions as a criterion of environmental quality in seven OPEC member countries from 1990 until 2019. According to the theoretical framework, economic policy uncertainty can directly or indirectly affect the quality of the environment, such as through direct policy adjustment, consumption, and investment channels. In this regard, with the help of panel data, the experimental models of this study were estimated and evaluated by the Fully-modified Ordinary Least Squares (FMOLS) method. The results indicate that the economic policy uncertainty and the oil price variables are statistically significant in both models, and their coefficient is positive. In other words, higher policy-related economic uncertainty and oil price over this period has led to higher carbon dioxide emissions and, thus, lower environmental quality in OPEC member countries. Ultimately, the estimates in the second model confirm an inverse U-shaped relationship between economic growth and the quality of the environment of these countries in the mentioned period, based on the Environmental Kuznets Curve (EKC) hypothesis.

Key Words: Economic Policy Uncertainty, Carbon Dioxide Emissions, OPEC, FMOLS, EKC