

جلد ۱، شماره ۱، بهار ۱۴۰۳

بررسی ارتباط متقابل توسعه مالی و انتشار دی‌اکسیدکربن با تأکید بر تأثیر عدم قطعیت سیاست اقتصادی: رهیافت سیستم معادلات همزمان

حمید لعل خضری*^۱

۱- گروه حسابداری - دانشکده علوم انسانی - دانشگاه بزرگمهر قائنات - قاین - ایران

الگو می‌توان بیان نمود که با افزایش توسعه مالی، انتشار دی‌اکسیدکربن نیز افزایش می‌یابد. با توجه به اینکه آلودگی ناشی از CO_2 با اثر جانبی منفی بر رفاه جامعه همراه است، پیشنهاد می‌شود دولت از طریق ابزارهای قانونی و اقتصادی که در اختیار دارد مانند وضع مالیات بر الاینده‌های محیطی زمینه مناسبی را برای دستیابی به رشد اقتصادی پایدار را فراهم کند.

اطلاعات مقاله

نوع مقاله: مقاله پژوهشی

تاریخ دریافت: ۱۴۰۲/۱۲/۲۰

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۲/۰۲/۱۴

واژه‌های کلیدی:

توسعه پایدار؛ مصرف انرژی؛ آلودگی زیست محیطی؛ قیمت نفت و عدم قطعیت سیاست اقتصادی.

چکیده:

در طول چند دهه گذشته انتشار گازهای گلخانه‌ای یکی از دلایل اصلی گرم شدن کره زمین است که سرانجام به تغییرات آب و هوایی منتهی و به عنوان یکی از مهمترین چالش‌های توسعه پایدار در دنیا شناخته شده است. در کنار افزایش مسائل مربوط به تغییرات اقلیمی، عدم قطعیت سیاست مرتبط با تصمیم‌گیری اقتصادی از اهمیت زیادی در اقتصاد جهانی برخوردار است. در نتیجه توجه ویژه‌ای بر روی موضوعاتی در مورد مصرف انرژی، رفاه، توسعه پایدار و نگرانی‌های مرتبط با انرژی متمرکز شده است. از این‌رو در این مطالعه ارتباط متقابل بین توسعه مالی و انتشار دی‌اکسیدکربن با تأکید بر عدم قطعیت سیاست اقتصادی طی دوره زمانی ۱۳۶۹-۱۴۰۰ با استفاده از مدل سیستم معادلات همزمان بررسی شده است. نتایج حاکی از آن است که عدم قطعیت سیاست اقتصادی تأثیر منفی بر توسعه مالی و تأثیر مثبت بر انتشار دی‌اکسیدکربن دارد. همچنین تولید ناخالص داخلی و انتشار دی‌اکسیدکربن تأثیر مثبت و معناداری بر توسعه مالی دارند. از طرف دیگر نیز مصرف سرانه انرژی و قیمت نفت تأثیر مثبت بر انتشار دی‌اکسیدکربن دارد. از دیگر نتایج بدست آمده از

* نویسنده مسئول، پست الکترونیکی: h.lalkhezri@buqaen.ac.ir

۱. مقدمه

می تواند اقتصاد جهان را با مشکل مواجه سازد، عدم دستیابی به سطح مطلوبی از توسعه پایدار است [۳].

تغییرات آب و هوایی به عنوان یکی از مهمترین چالش های توسعه پایدار در دنیا شناخته شده است. در طول چند دهه گذشته انتشار گازهای گلخانه ای یکی از دلایل اصلی گرم شدن کره زمین معرفی شده است. بنابراین بررسی عوامل اثرگذار بر افزایش انتشار CO_2 به عنوان یکی از مهمترین انواع گازهای گلخانه ای از اهمیت ویژه ای برخوردار می باشد.

عدم قطعیت سیاست اقتصادی (EPU)، به عنوان عدم اطمینان در سیاست عمومی به ویژه سیاست پولی و مالی می توان تعریف کرد که محیط کسب و کاری که واحدهای اقتصادی در آن عمل می کنند را تحت تأثیر قرار می دهد [۴]. EPU به عنوان بازتابی از عوامل نهادی اقتصاد کلان، بر محیط کسب و کار واحدهای اقتصادی تأثیر می گذارد که به نوبه خود، تصمیم گیری واحدهای اقتصادی را نیز تحت تأثیر قرار می دهد.

در واقع، دولت ها همواره تلاش می کنند تا با اتخاذ سیاست ها و برنامه های مختلف، بر مشکلات زیست محیطی فائق آیند و یا آثار منفی کارکردهای انسان بر محیط زیست (آلودگی ها و تخریب محیط) را کاهش دهند. از جمله این سیاست ها، می توان به حذف یارانه انرژی و افزایش تدریجی قیمت سوخت های فسیلی در سال های اخیر اشاره کرد که می تواند موجب اصلاح الگوی مصرف و حرکت به سمت کارایی انرژی شود. لذا می توان انتظار داشت که آلودگی هوا و میزان تولید گازهای گلخانه ای نیز به مرور زمان کاهش یابد [۵]. با این حال، سیاست های اقتصادی دولت (سیاست های پولی، مالی و ارزی)، می توانند یک نااطمینانی را در اقتصاد به وجود بیاورند که به آن نااطمینانی سیاست اقتصادی گفته می شود [۶].

موضوع مصرف انرژی، آلودگی زیست محیطی و توسعه مالی در دهه های اخیر مورد توجه بسیاری از کشورها بوده است و همچنین مطالعات بسیاری در زمینه بررسی ارتباط مصرف انرژی، رشد اقتصادی و توسعه مالی بر آلودگی زیست محیطی انجام شده است. با این حال توجه کمتری به تأثیر متقابل توسعه مالی، انتشار دی اکسیدکربن و عدم قطعیت سیاست اقتصادی و نقش آن در توسعه پایدار و حفظ محیط زیست شده است. از این رو هدف اصلی این مقاله بررسی ارتباط متقابل انتشار دی اکسیدکربن، توسعه مالی

از آنجایی که اغلب کشورها به منظور افزایش سطح توسعه، رشد اقتصادی خود را از طریق صنعتی شدن بالا می برند، لذا این امر در نهایت آلودگی هوا را به همراه خود خواهد داشت، در نتیجه یکی از آثار توسعه در سال های اخیر فشار بیش از حد بر منابع طبیعی و تخریب محیط زیست بوده است، بنابراین در مفهوم توسعه پایدار که از سوی کارشناسان و نظریه پردازان توسعه در سطح جهانی مطرح گردیده، یکی از اجزا جدایی ناپذیر توسعه پایدار، حفظ استانداردهای زیست محیطی و تلاش جهت کاستن از مضرات زیست محیطی توسعه بیان شده است. به نحوی که محیط زیست یکی از ارکان اصلی توسعه پایدار به شمار می آید. لذا، بدون داشتن محیط سالم امکان توسعه انسانی به مفهوم واقعی آن وجود ندارد.

توسعه پایدار، توسعه اقتصادی است که نیازهای نسل فعلی را برآورده می کند بدون اینکه توانایی نسل های آینده را برای برآورده کردن نیازهایشان تحت تأثیر قرار دهد. بر مبنای این تعریف، قبل از این که هر جامعه ای بتواند به پایداری برسد، عدالت بین نسل ها و درون نسل ها باید تأمین گردد. توسعه اجتماعی و اقتصادی باید به گونه ای تحقق پذیرد که در هر زمان که بر نسل های آینده، هزینه ای تحمیل شود، اثرات فعالیت های اقتصادی را به حداقل رساند. زمانی که فعالیت های حیاتی و ضروری فعلی، هزینه هایی را بر آیندگان تحمیل کند، خسارات وارده به طور کامل باید جبران گردد. به عبارت دیگر توسعه پایدار باید با تأکید خاص بر رفاه افراد جامعه همراه باشد و امکان بهبود استاندارد زندگی مردم را فراهم کند، اما در عین حال از وارد آمدن خسارات غیر قابل جبران بر آیندگان نیز ممانعت کند.

امروزه یکی از مهم ترین و جدی ترین مسائلی که جوامع با آن روبه رو هستند، تخریب محیط زیست و تغییرات اقلیمی است. زیرا تخریب کیفیت محیطی با بدترین شرایط، با کاهش منابع طبیعی و تنوع زیستی، افزایش آلودگی هوا، گرم تر شدن کره زمین و تغییرات اقلیمی در ارتباط است [۱]. تغییرات آب و هوایی اخیر که عمدتاً ناشی از فشار فعالیت های انسانی و تولید گازهای گلخانه ای آلاینده اکوسیستم است، یکی از عوامل مهم در ناپایداری محیط زیست و مانعی بزرگ در دستیابی به توسعه پایدار محسوب می شود [۲]. زیرا یکی از مهم ترین چالش های چند دهه اخیر جوامع که

بر محیط زیست دارد [۹]. اخیراً در مطالعات تجربی تلاش شده است تا رابطه بین مصرف انرژی، انتشار دی‌اکسیدکربن و عدم قطعیت سیاست اقتصادی بررسی شود [۱۰][۱۱][۱۲][۱۳]. عدم قطعیت سیاست‌های اقتصادی به عنوان وضعیت ریسک اقتصادی در نظر گرفته می‌شود که مسیر آینده سیاست‌های دولت نامشخص است که این ریسک اقتصادی و تجاری را بالا برده و افراد و بنگاه‌ها تصمیمات خود را در فرایند تولید و سرمایه‌گذاری به تأخیر می‌اندازند.

در حالیکه روابط مالی در کشورها توسط دولت‌ها تنظیم می‌شود، عدم اطمینان تحمیل شده توسط سیاست‌های اتخاذ شده می‌تواند بر جنبه‌های مختلف اقتصاد مانند سرمایه‌گذاری، درآمد، نظام مالیاتی، خدمات عمومی، مصرف انرژی اثرگذار باشد. عدم اطمینان اقتصادی را می‌توان به عنوان ناتوانی مردم در پیش‌بینی نتایج تصمیمات خود با سیاست‌های جدید اعمال شده در روابط مالی تعریف کرد. عدم قطعیتی که با تغییر در سیاست‌های اقتصادی دولت‌ها به وجود می‌آید، عدم قطعیت سیاست اقتصادی (EPU) نامیده می‌شود [۱۴]. شاخص EPU توسط مطالعات [۱۵] محاسبه شده است و در دهه‌های اخیر بیشترین کاربرد را در تحقیقات اقتصاد انرژی و محیط زیست داشته است [۱۶]. با عدم قطعیت‌هایی که بر رشد اقتصادی، توسعه مالی، بازده سهام، سرمایه‌گذاری، مصرف خانوارها و تصمیمات پس‌انداز، نوآوری‌ها، گردشگری، جریان نقدی شرکت‌ها و ثبات بانک‌ها تأثیر می‌گذارد [۱۷].

عدم اطمینان اقتصادی اغلب در اکثر کشورهای جهان وجود دارد و بر اقتصاد تأثیر می‌گذارد. عدم قطعیت سیاست اقتصادی یک انحراف از یک سیاست اقتصادی معین در هر اقتصاد است. سیاست‌های اقتصادی توسط نهادهای حاکم شکل می‌گیرد؛ عدم قطعیت سیاست میزان وخامت وضعیت را در یک اقتصاد معین منعکس می‌کند [۱۸][۱۹]. با توجه به اینکه سیاست‌های دولت در جهت ایجاد یک محیط اقتصادی کلان مساعدتر برای تأمین انرژی، در قالب یارانه و سرمایه‌گذاری مستقیم است، عدم قطعیت سیاست اقتصادی می‌تواند عاملی باشد که هنگام بحث در مورد سطح مصرف انرژی در یک اقتصاد باید در نظر گرفته شود.

تأثیر EPU بر متغیرهای مهم اقتصاد کلان از جمله سرمایه‌گذاری، اشتغال، مصرف، هزینه‌های مالی، ارزش دارایی‌ها، رشد اقتصادی و

با عدم قطعیت سیاست اقتصادی با استفاده از داده‌های سال‌های ۱۳۶۹-۱۴۰۰ و الگوی سیستم معادلات همزمان می‌باشد.

پژوهش حاضر بدین صورت سازماندهی شده است که در بخش دوم مبانی نظری و مروری بر مطالعات پیشین ارائه می‌شود. در بخش سوم روش شناسی تحقیق در بخش چهارم داده‌ها و نتایج تجربی ارائه می‌شود و بخش پنجم نیز به جمع‌بندی و نتیجه‌گیری اختصاص داده شده است.

۲. پیشینه پژوهش

۲-۱. پیشینه نظری

امروزه مسئله رشد اقتصادی یکی از مهمترین دغدغه‌های جوامع مختلف بشری است. کشورهای توسعه نیافته و در حال توسعه خواهان رسیدن به رشد اقتصادی مطلوب برای گذار از شرایط موجود هستند. این موضوع اغلب به ایجاد زیان‌های زیست محیطی مانند استفاده فزاینده از منابع طبیعی و انتشار حجم بیشتری از آلاینده‌ها می‌انجامد. همچنین از لحاظ توسعه پایدار این نگرانی وجود دارد که گسترش رشد اقتصادی جهان مشکلاتی برای محیط زیست پیش آورد.

افزایش سطح انتشار آلودگی به تدریج تبدیل به یک نگرانی جهانی برای سیاست‌گذاران می‌شود. الگوی مصرف جهانی، مسیر رشد اقتصادی مبتنی بر انرژی و کاهش منابع طبیعی باعث ایجاد یک مشکل در حفظ برابری بین نسلی شده است. با افزایش جمعیت و فعالیت‌های صنعتی، تقاضا برای انرژی نیز در حال افزایش است. از آنجایی که سوخت فسیلی منبع اصلی انرژی تجارت هستند، سوزاندن سوخت‌ها فسیلی با افزایش میزان آلودگی، باعث افزایش تشدید مساله اقلیمی می‌شود [۷][۸].

براساس بررسی مطالعات پیشین، مبانی نظری را در سه بخش فرعی تفکیک می‌کنیم. بخش اول شامل مطالعات مربوط به عدم قطعیت سیاست اقتصادی و انتشار دی‌اکسیدکربن، بخش دوم توسعه مالی، رشد اقتصادی و انتشار دی‌اکسیدکربن و بخش سوم از ارتباط توسعه مالی و EPU تشکیل شده است.

عدم قطعیت سیاست اقتصادی و انتشار دی‌اکسیدکربن

با توجه به پیشرفت‌های تکنولوژی و تغییرات ساختاری، انرژی به دلیل اهمیت آن برای اهداف صنعتی و تولیدی اهمیت قابل توجهی در اقتصاد جهانی پیدا کرده است. صرف نظر از نقش اساسی انرژی در اقتصاد و این موضوع که مصرف انرژی با پیامدهای مثبت و منفی

زیستی کاهش خواهد یافت. اثر سرمایه‌گذاری نشان می‌دهد که EPU مانع از سرمایه‌گذاری در انرژی‌های تجدیدپذیر و تحقیق و توسعه می‌گردد که در نهایت منجر به تخریب محیط زیست می‌شود. این که در نهایت افزایش EPU چگونه کیفیت محیط زیست را تحت تأثیر قرار می‌دهد به قدرت این دو اثر وابسته است.

توسعه مالی، رشد اقتصادی و انتشار دی اکسیدکربن

یکی دیگر از عوامل تعیین کننده کیفیت محیط زیست، توسعه مالی است. همانطور که میشکین [۲۶] و شهباز و همکاران [۲۷] نشان دادند، جهانی شدن منجر به توسعه مالی می‌شود اما برخی از مطالعات نشان داده‌اند که توسعه مالی انتشار CO_2 را افزایش می‌دهد زیرا محدودیت‌های اعتباری در اقتصاد را کاهش می‌دهد و تولید ناخالص داخلی را افزایش می‌دهد در نتیجه انتشار CO_2 را افزایش می‌دهد. سادورسکی [۲۸] توضیح داد، واسطه‌گری مالی کارآمد دسترسی به وام را افزایش و مشتریان را قادر می‌سازد اقدام گران قیمتی مانند وسایل نقلیه ای که انتشار دی اکسیدکربن را افزایش می‌دهند را خریداری نمایند. داسگپتا و همکاران [۲۹] بیان کردند که توسعه بازار سهام هزینه‌های تأمین مالی را کاهش می‌دهد و نقدینگی شرکت‌ها را بهبود می‌بخشد و آن‌ها را قادر می‌سازد تا بهره‌وری را افزایش دهند و در نتیجه مصرف انرژی و انتشار CO_2 را افزایش دهند. گروه دیگری از محققان از توسعه مالی حمایت می‌کنند زیرا سرمایه‌گذاری در فناوری مدرن را تقویت می‌کند که ممکن است انتشار دی-اکسیدکربن را کاهش دهد [۳۰][۳۱].

ادبیات مربوط به ارتباط بین توسعه مالی و انتشار دی اکسیدکربن بسیار گسترده است اما یافته‌ها متناقض است. براساس تحقیقات موجود، دو رشته مکتب فکری اصلی در مورد رابطه بین توسعه مالی و محیط زیست وجود دارد. برخی معتقدند که توسعه مالی با استفاده از فناوری‌های سازگار با محیط زیست به حفاظت از محیط زیست کمک کند [۳۲][۳۳][۳۴]. در راستای حمایت از این استدلال، عباسی و ریاض [۳۵] نشان دادند که توسعه مالی کیفیت محیط زیست را در کشور پاکستان در بازه زمانی ۱۹۸۸ تا ۲۰۱۱ بهبود بخشید. نسرین و همکاران [۳۶] نشان دادند که ثبات بخش مالی انتشار دی اکسیدکربن را در بنگلادش، سریلانکا، هند، نپال و پاکستان را کاهش می‌دهد. به همین ترتیب ژینگ و همکاران [۳۷] ارتباط بین انتشار دی اکسیدکربن و توسعه مالی را در چین با استفاده از رویکرد ARDL بررسی کردند و به این نتیجه رسیدند که توسعه مالی باعث کاهش انتشار دی اکسیدکربن می‌شود. برای

سایر متغیرهای مالی در بسیاری از مطالعات تجربی نشان داده شده است [۲۰][۲۱]. علاوه بر اثرات اقتصادی، EPU ممکن است اثرات زیست محیطی نیز داشته باشد [۲۲][۲۳]. با این حال، EPU می‌تواند رشد اقتصادی و مصرف انرژی را کاهش دهد که با کاهش انتشار CO_2 به کاهش تخریب محیط زیست کمک می‌کند. همچنین EPU می‌تواند مانعی برای نوآوری، تحقیق و توسعه و انرژی‌های تجدیدپذیر باشد [۲۴]. بنابراین EPU می‌تواند تخریب زیست محیطی را به حداقل برساند یا بهبود بخشد [۲۱].

عدم قطعیت سیاست اقتصادی بر محیطی که کسب و کارها در آن فعالیت می‌کنند تأثیر می‌گذارد و این به نوبه‌خود بر تصمیم‌گیری واحدهای اقتصادی تأثیر می‌گذارد. این بدان معنی است که از آنجاییکه انتشار CO_2 با تصمیمات تولیدی مشاغل مرتبط است، عدم قطعیت سیاست اقتصادی می‌تواند بر انتشار CO_2 تأثیر بگذارد [۱۱]. به عنوان مثال، الثاقب و الغاربالی [۱۷] استدلال کرده‌اند که اهمیت عدم اطمینان در سیاست‌های مرتبط با تصمیمات اقتصادی در دنیای به هم پیوسته سریع امروزی بیشتر است. از سوی دیگر، جیانگ و همکاران [۱۱] نشان می‌دهند که عدم قطعیت سیاست اقتصادی از طریق سیاست مستقیم دولت بر CO_2 تأثیر می‌گذارد که ممکن است باعث گسترش یا کاهش تخریب محیط زیست شود.

در رابطه با نحوه اثرگذاری EPU بر انتشار دی اکسیدکربن جیانگ و همکاران [۱۱] بیان می‌کنند که EPU بر انتشار دی اکسیدکربن از دوکانال شامل اثر تعدیل مستقیم سیاستی و اثر غیرمستقیم تقاضای اقتصادی تأثیر می‌گذارد. اثر اول توضیح می‌دهد که EPU بالاتر توجه سیاستمداران را از سیاست‌های حفاظت از محیط زیست به سمت سیاست‌های ثبات اقتصادی که عامل افزایش انتشار CO_2 می‌باشد، معطوف می‌کند. به علاوه، برخی از بنگاه‌ها و افراد ممکن است به عزم دولت برای کاهش انتشار آلودگی شک کنند. بنابراین، این امکان وجود دارد که آنها الزامات مربوطه را رعایت نکنند که به افزایش انتشار CO_2 منتهی می‌شود.

اثر غیرمستقیم تقاضای اقتصادی توصیف می‌کند که شرایط اقتصادی و تصمیم‌گیری در نتیجه افزایش EPU تغییر می‌کند که به نوبه خود، مصرف انرژی را تحت تأثیر قرار می‌دهد. تغییر در مصرف انرژی در نهایت بر انتشار CO_2 تأثیر می‌گذارد.

اخیراً در رابطه با تأثیر EPU بر کیفیت محیط زیست دو اثر شامل اثر مصرف و اثر سرمایه‌گذاری از سوی وانگ و همکاران [۲۵] مطرح شده است. مطابق اثر مصرف، EPU به کاهش مصرف انرژی و کالاهای آلودگی محور منتهی می‌شود. در نتیجه تخریب محیط

(EPU) عامل کلیدی از عملکرد مالی ضعیف یک اقتصاد است. افزایش در EPU باعث افزایش شکاف اطلاعاتی می شود، زیرا مشخصات و اطلاعات مالی وام گیرندگان به طور واضح و روشن نیست. در نتیجه وام دهندگان در زمان های نامشخص با مشکلات فزاینده ای در تشخیص ریسک های اعتباری مواجه می شوند که منجر به رکود در وامدهی، سرمایه گذاری و متعاقب آن انقباض سطح فعالیت های اقتصادی می شود. میشکین بیشتر تأکید می کند که تشدید عدم اطمینان ممکن است ناشی از رکود اقتصادی، سیاست های مبهم دولت، یا سقوط واحدهای مالی یا غیرمالی بزرگ باشد. گیلچریست و همکاران تأثیر EPU بر سرمایه گذاری را نشان می دهد که منجر به عدم تعادل مالی مانند تغییر در توزیع اعتبارات می شود. علاوه بر این سگال و همکاران و ریگوتی و شانون شواهدی را ارائه می دهند که EPU هم ارزش گذاری دارایی ها و هم پویایی تجارت را مخدوش می کند.

عدم قطعیت سیاست اقتصادی می تواند به طور بالقوه بر تصمیمات سرمایه گذاری تأثیر بگذارد که ارتباط نزدیکی با انقباض مالی دارد. ارتباط بین عدم قطعیت سیاست اقتصادی و توسعه مالی همچنان مورد توجه محققان و سیاستگذاران برای بهبود کارایی مالی است [۱۵].

سیستم مالی توسعه یافته، تأمین مالی بیشتر برای صنعت انرژی های تجدیدپذیر را ترویج می کند و در نتیجه سرمایه گذاری افزایش می یابد که به نوبه خود تقاضا برای انرژی را افزایش می دهد. توسعه مالی حمایت خوبی از شرکت ها برای کاهش ریسک نقدینگی و جمع آوری منابع مالی مورد نیاز برای توسعه فناوری های کارآمد انرژی در بلندمدت است. علاوه بر این، توسعه مالی می تواند تسهیل توزیع مجدد وجوه از انرژی سنتی با راندمان تولید پایین به توسعه انرژی های تجدیدپذیر را انجام دهد [۴۹].

۲-۲. پیشینه تجربی

جعفری [۵۰] با استفاده از روش گشتاورهای تعمیم یافته و استفاده از داده های دوره زمانی ۲۰۰۴ تا ۲۰۲۰ برای گروه کشورهای در حال توسعه به بررسی تأثیر عدم قطعیت سیاست اقتصادی بر انتشار دی اکسیدکربن پرداخته است. نتایج نشان دهنده آن است که افزایش مصرف انرژی تجدیدناپذیر منجر به افزایش CO_2 منتهی

ترکیه، گوگمن اوغلو و صادقیه [۳۸] دریافتند که توسعه مالی از طریق کاهش انتشار دی اکسیدکربن به حفاظت محیط زیست کمک می کند.

دیگر محققان اشاره می کنند که توسعه مالی تخریب زیست محیطی را از طریق مکانیسم های زیر افزایش می دهد. اولاً توسعه مالی به مصرف کنندگان این امکان را می دهد تا برای خرید اقلامی با قیمت بالا که مقادیر زیادی انرژی مصرف می کنند و انتشار دی اکسیدکربن بالا تولید می کنند پول قرض می کنند. ثانیاً، هنگامیکه بازار سهام یک کشور توسعه یافت، شرکت های پذیرفته شده در بورس می توانند به تأمین مالی کم هزینه دسترسی داشته باشند، که می توانند از آن برای توسعه استفاده کنند و ماشین آلات و تجهیزات پرمصرف انرژی را خریداری کنند و در نتیجه باعث افزایش انتشار دی اکسیدکربن شوند [۲۸][۳۹][۴۰].

رابطه بین رشد اقتصادی و تخریب محیط زیست از یک منحنی U معکوس پیروی می کند این رابطه U معکوس به منحنی زیست محیطی کوزنتس مربوط است. بر این اساس در مراحل اولیه فرآیند صنعتی شدن با توجه به اولویت بالای تولید و اشتغال نسبت به محیط زیست پاک و نبود تکنولوژی پایین، استفاده از منابع طبیعی و انرژی برای رسیدن به رشد اقتصادی بالا افزایش می یابد و موجب گسترش انتشار آلودگی می شود در این مرحله با توجه به درآمد سرانه پایین، بنگاه های اقتصادی نمی توانند هزینه های کاهش آلودگی را تأمین کنند و در نتیجه رشد اقتصادی موجب تخریب محیط زیست می شود [۴۱][۴۲][۴۳].

اما در مراحل بعدی فرایند صنعتی شدن پس از رسیدن به سطح مشخصی از درآمد سرانه، افزایش درآمد سرانه موجب بهبود کیفیت محیط زیست خواهد شد به طوری که در چنین وضعیتی با توجه به اهمیت بالای محیط زیست، تکنولوژی پاک و قوانین و مقررات زیست محیطی مناسب شاخص های آلودگی محیط زیست کاهش می یابند و در نتیجه رشد اقتصادی موجب بهبود کیفیت محیط زیست می شود [۴۴][۴۵][۴۶][۴۷][۴۸].

توسعه مالی و EPU

بهبود توسعه مالی برای استفاده کارآمد از ذخایر طبیعی یک کشور ضروری است. برای دستیابی به این هدف، EPU نقش مهمی ایفا می کند. به استدلال میشکین، عدم قطعیت سیاست اقتصادی

پرداختند. نتایج تجربی این پژوهش بیانگر تأثیر منفی و معنادار شاخص های توسعه مالی بر انتشار دی اکسیدکربن است.

محمدی و همکاران [۵۵] در مطالعه ای به بررسی ارتباط متقابل بین رشد اقتصادی، مصرف انرژی، مصرف سرانه انرژی، و عوامل مؤثر بر آن ها در یک مدل معادلات همزمان داده های تابلویی مبتنی بر روش گشتاورهای تعمیم یافته (GMM) برای ۱۲ کشور منتخب منطقه منا طی دوره ۱۹۹۷ تا ۲۰۱۵ پرداختند. نتایج حاصل از تحقیق نشان می دهد که مصرف انرژی رابطه مثبتی با رشد اقتصادی دارد و همچنین توسعه مالی طی دوره مورد نظر رابطه منفی و معناداری با میزان مصرف انرژی داشته است.

پاراماتی و هوانگ [۵۶] با به کارگیری روش میانگین گروهی افزوده (Augmented mean group-AM) و حداقل مربعات کاملاً اصلاح شده به بررسی رابطه بین توسعه مالی و فناوری سبز بر انتشار CO_2 در ۲۵ کشور منتخب عضو سازمان همکاری و توسعه (OECD) طی دوره زمانی ۲۰۱۶-۱۹۹۰ پرداخته است. نتایج آنها وجود رابطه منفی و معنادار بین متغیرهای ذکر شده با انتشار CO_2 را نشان می دهد.

آپیه-اتو اثرات نااطمینانی سیاست اقتصادی را بر رشد مصرف انرژی تجدیدپذیر برای ۲۰ کشور را مورد بررسی قرار دادند. نتایج تجربی کار ایشان نشان دهنده هیچگونه جریان علیت یا ارتباط میان رشد مصرف انرژی تجدیدپذیر و نااطمینانی سیاستی نیست.

برای کشورهای عضو بریک، ژانگ و همکاران [۵۷] ارتباط میان نااطمینانی سیاست، سرمایه گذاری مستقیم خارجی و انرژی تجدیدپذیر را با استفاده از مدل FMOLS بررسی کرده و نشان دادند که نااطمینانی سیاستی تأثیر منفی بر مصرف انرژی تجدیدپذیر داد.

داباچی و همکاران [۵۸] در مطالعه ای به موضوع روابط علی بین تخریب محیط زیست، مصرف انرژی، قیمت انرژی، شدت انرژی و رشد اقتصادی پرداختند نتایج این مطالعه نشان می دهد که بین مصرف انرژی و رشد اقتصادی، قیمت انرژی و رشد اقتصادی؛ تخریب محیط زیست و رشد اقتصادی رابطه علی دوطرفه وجود دارد.

کابرو و رابو [۵۹] در مطالعه ای به بررسی اثر قیمت نفت خام و شهرنشینی بر آلودگی محیط زیست پرداختند نتایج این مطالعه نشان می دهد که قیمت نفت خام، شهرنشینی و سرمایه گذاری

شده است. همچنین افزایش EPU به کاهش مصرف انرژی تجدیدناپذیر و در نتیجه کاهش انتشار CO_2 منجر شده است.

فتوره چی و همکاران [۵۱] تأثیر عدم قطعیت سیاست اقتصادی (EPU) را بر مصرف انرژی های تجدیدپذیر در کشورهای خاورمیانه و شمال آفریقا طی دوره زمانی ۲۰۲۰-۲۰۰۲ انجام داده اند. نتایج تحقیق با استفاده از رویکرد پانل میانگین گروهی تلفیقی (PMG) نشان می دهد که EPU دارای تأثیر منفی و معنی داری بر مصرف انرژی های تجدیدپذیر دارد.

سنجری کنارسندل و همکاران [۵۲] رابطه بین نااطمینانی سیاست اقتصادی و قیمت نفت بر انتشار دی اکسیدکربن طی بازه زمانی ۱۹۸۱-۲۰۱۸ مورد بررسی قرار دادند. به این منظور از روش خودرگرسیون باوقفه های توزیعی غیرخطی (NARDL) استفاده شده است. نتایج حاصل از برآورد مدل پژوهش نشان دهنده تأثیر نامتقارن نااطمینانی سیاست اقتصادی بر انتشار دی اکسیدکربن است. به طوری که تأثیر تغییرات مثبت متغیر نااطمینانی سیاست اقتصادی در کوتاه مدت و بلندمدت بر انتشار دی اکسیدکربن مثبت و معنی دار است. همچنین نتایج نشان می دهد که تأثیر قیمت نفت بر انتشار دی اکسیدکربن، متقارن است به طوری که بین قیمت نفت با انتشار دی اکسیدکربن در کوتاه مدت رابطه معنی داری وجود ندارد اما در بلندمدت رابطه مثبت و معنی داری وجود دارد.

زرانژاد و همکاران [۵۳] در مقاله خود به بررسی تأثیر رشد اقتصادی، مصرف انرژی و شهرنشینی در کشورهای منتخب عضو اوپک با رویکرد اقتصادسنجی فضایی برای دوره زمانی ۲۰۰۸ تا ۲۰۱۸ پرداختند. نتیجه حاصل بیان می کند که آلودگی محیط زیست ناشی از رشد اقتصادی و توسعه مناطق شهری و افزایش مصرف انرژی های تجدیدناپذیر در کشورهای مورد مطالعه بر کیفیت محیط زیست کشورهای همسایه نیز تأثیر می گذارد.

ارتباط شاخص های توسعه مالی و گازهای گلخانه ای (با تأکید بر نرخ شهرنشینی) عنوان مطالعه فرهنگ و همکاران [۵۴] است که با بکارگیری برآوردگرهای حداقل مربعاتی کاملاً اصلاح شده (FMOLS)، حداقل مربعات پویا (DOLS)، میانگین گروهی تلفیقی (PMG) در بازه زمانی ۲۰۲۰-۲۰۰۰ به بررسی اثرات شاخص های توسعه مالی بر گازهای گلخانه ای در ۲۰ کشور منا

۱۹۵۵ و با استفاده از مدل ARDL بررسی کردند. نتایج حاصل از تحقیق ایشان نشان می دهد که نوآوری انرژی تأثیر منفی بر انتشار دی اکسیدکربن دارد. همچنین توسعه مالی به افزایش کیفیت محیط زیست کمک می کند.

۳. روش شناسی پژوهش

۳-۱. سیستم معادلات همزمان

با نگاهی اجمالی به مطالعات تجربی در حوزه اقتصاد، می توان دریافت که بسیاری از روابط اقتصادی، به وسیله مدل های تک معادله ای قابل تبیین نیستند. مدل های تک معادله ای دارای یک متغیر وابسته یا درون زا (Y) و یک یا چند متغیر توضیحی (X) می باشند که در آن ها، جهت علیت از X به Y می باشد. از طرف دیگر یکی از فروض مدل کلاسیک این بود که متغیرهای توضیحی غیر تصادفی و یا برون زا هستند. بدیهی است که ممکن است چنین شرایطی برقرار نباشد و یک متغیر دورن را تابعی از متغیر دورن-زای دیگر باشد که خود نیاز به معرفی معادله دیگری دارد. بدین ترتیب به جای یک معادله با چند معادله (سیستم معادلات) مواجه هستیم که این وضعیت موجب نقض فروض روش OLS می شود.

سیستم معادلات همزمان هنگامی قابل استفاده است که چند متغیر وابسته وجود دارد که بین آن ها وابستگی متقابل برقرار است. بنابراین بایستی چند معادله با یک سیستم معادلات برای آن ها تعریف شود. به عنوان مثال فرض کنید که رابطه Y_1 و Y_2 به صورت زیر باشد:

$$\begin{aligned} Y_{1t} &= \alpha_1 + \beta_1 X_t + \gamma_1 Y_{2t} + u_{1t} \\ Y_{2t} &= \alpha_2 + \beta_2 X_t + \gamma_2 Y_{1t} + u_{2t} \end{aligned} \quad (1)$$

در اینجا، دو معادله همراه با دو متغیر وابسته (Y_1 و Y_2) و یک متغیر توضیحی داریم. رابطه Y_1 و Y_2 دو طرفه است. ویژگی مهم سیستم معادلات فوق آن است که Y_1 و Y_2 علاوه بر اینکه متغیر وابسته هستند به عنوان متغیر توضیحی نیز ظاهر شده اند. این بدان معنا است که Y_1 و Y_2 که به ترتیب تابعی از u_1 و u_2 هستند، متغیرهای تصادفی بوده که در نقش متغیر توضیحی ظاهر شده اند. از طرف دیگر، در معادله اول Y_2 تابعی از u_1 است که به معنای نقض یکی دیگر از فروض کلاسیک است، زیرا طبق معادله دوم، Y_2 تابعی از Y_1 است که Y_1 نیز به نوبه خود طبق معادله اول، تابعی از u_1 می باشد. لذا اگر u_1 تغییر کند، از طریق Y_1 موجب تغییر

مستقیم خارجی تأثیر منفی قابل توجهی بر آلودگی محیط زیست در بلندمدت دارند.

چن و همکاران [۶۰] با استفاده از مدل ARDL برای دوره زمانی ۱۹۹۵-۲۰۱۲ دریافتند که انرژی تأثیر مثبتی بر انتشار CO_2 دارد. علاوه بر این نتایج آنها نشان میدهد که ارتباط نزدیکی میان نااطمینانی سیاست اقتصادی و انتشار CO_2 وجود دارد.

زئیدی و همکاران [۶۱] در پژوهشی به بررسی ارتباطات پویا بین جهانی سازی، توسعه مالی و انتشار CO_2 در منتخبی از کشورهای عضو همکاری اقتصادی آسیا و اقیانوسیه (APEC) پرداختند. مطالعه آنها بر پایه داده های سالانه و روش تحقیق حداقل مربعات پویا و حداقل مربعات کاملا اصلاح شده طی دوره زمانی ۲۰۱۶-۱۹۹۰ است. نتایج تحقیق، دلالت بر وجود رابطه منفی و معنادار متغیرهای جهانی سازی و توسعه مالی بر انتشار CO_2 دارد.

امیر تیموری [۶۲] با به کارگیری روش خودرگرسیون برداری (VAR) به بررسی تأثیر توسعه مالی (نسبت اعتبارات پرداخت شده به تولید ناخالص داخلی) و انتشار CO_2 در بخش کشاورزی ایران طی دوره زمانی ۱۳۹۲-۱۳۶۰ پرداخته اند. نتایج تحقیق، وجود رابطه مثبت و معنادار توسعه مالی بر انتشار CO_2 را نشان می دهد.

بیلگین و همکاران [۶۳] استدلال می کنند که فرصت های سرمایه گذاری معمولاً به عنوان واحدهای اقتصادی تلقی می شوند. بنابراین هنگامی که عدم اطمینان سیاست اقتصادی افزایش می یابد، درآمد خالص نیز افزایش می یابد و ارزش نگهداری را افزایش می دهد. به طور مشابه کاهش درآمد خالص نیز ارزش نگهداشت عاملی را کاهش می دهد که بر رشد اقتصادی تأثیر منفی می گذارد. همانطور که مشخص است نوسانات درآمد، تغییرات ساختاری و سیاست ها بر انتشار دی اکسیدکربن و محیط تأثیر می گذارد [۶۴][۱۸].

صلاح الدین و همکاران [۶۵] با استفاده از داده های ۲۰۱۳-۱۹۸۰ برای کشور کویت دریافتند که هم در کوتاه مدت و هم در بلندمدت، سرمایه گذاری مستقیم خارجی و توسعه مالی ارتباط معنی داری بر CO_2 دارند.

شهباز و همکاران [۶۶] اثرات توسعه مالی، سرمایه گذاری مستقیم خارجی و نوآوری انرژی را برای کشور فرانسه در بازه زمانی ۲۰۱۶-

لگاریتم تولید ناخالص داخلی، $LnOIL_t$: لگاریتم قیمت نفت،
 $LnEN_t$: لگاریتم مصرف انرژی سرانه.

داده‌های مربوط به توسعه مالی، تولید ناخالص داخلی، قیمت نفت از بانک مرکزی جمهوری اسلامی ایران، داده مربوط به EPU از وبسایت نااطمینانی سیاست اقتصادی (EPU) ^۱ و اطلاعات مربوط به انتشار دی اکسیدکربن و مصرف انرژی از وبسایت آژانس بین-المللی انرژی ^۲ بدست آمده است. دوره زمانی مورد بررسی در این تحقیق، سال‌های ۱۴۰۰-۱۳۶۹ است و برای برآورد از نرم افزار Eviews ^{۱۳} استفاده شده است.

۴. یافته‌های پژوهش

۴-۱. مانایی متغیرها

قبل از برآورد مدل لازم است مانایی تمام متغیرهای مورد استفاده در تخمین مورد آزمون قرار گیرد. عمدتاً مانایی متغیرها یا به عبارتی تصادفی بودن سری‌های زمانی منجر به کاذب شدن رگرسیون برآوردی می‌شود. بنابراین لازم است از عدم کاذب بودن رگرسیون برآوردی اطمینان حاصل شود. در این مطالعه مانایی متغیرها با استفاده از آزمون ریشه واحد دیکی فولر تعمیم یافته (ADF) بررسی و نتایج آن در (جدول شماره ۱) نشان داده شده است.

جدول شماره ۱: بررسی پایایی متغیرهای الگوی تحقیق

وضعیت پایایی	آزمون دیکی فولر تعمیم یافته ADF		متغیرها
	آماره آزمون در تفاضل مرتبه اول	آماره آزمون در سطح متغیرها	
I(۱)	-۴/۰۰۰ (۰/۰۰۰)	-۰/۶۰۹ (۰/۴۴۵)	$LnFD_t$
I(۱)	-۵/۵۸۱ (۰/۰۰۰)	-۲/۴۰۷ (۰/۱۴۹)	$LnCo2_t$
I(۱)	-۴/۷۲۸ (۰/۰۰۰)	-۱/۱۹۵ (۰/۶۶۳)	$LnOIL_t$
I(۱)	-۳/۳۵۲ (۰/۰۰۰)	-۱/۰۷۷ (۰/۷۱۱)	$LnGDP_t$
I(۱)	-۶/۹۷۲ (۰/۰۰۰)	-۱/۹۳۹ (۰/۳۱۰)	$LnEN_t$
I(۱)	-۸/۹۰۸ (۰/۰۰۰)	-۲/۶۰۲ (۰/۱۰۳)	EPU_t

Y_t خواهد شد. بدین ترتیب تخمین زنده های OLS، بدون تورش و سازگار نخواهد بود [۶۷].

فروض زیر برای سیستم معادلات فوق برقرار است:

$$E(u_{1t}|X_t) = E(u_{2t}|X_t) = 0$$

$$E(u_{1t}^2|X_t) = \sigma_1^2, \quad E(u_{2t}^2|X_t) = \sigma_2^2$$

$$cov(u_{1t}, u_{2t}) = E(u_{1t}, u_{2t}) = 0$$

$$cov(u_{1t}, X_t) = E(u_{1t}, X_t) = 0$$

$$cov(u_{2t}, X_t) = E(u_{2t}, X_t) = 0 \quad (۲)$$

از جمله دلایل طراحی این الگو این است که با توجه به اینکه مدل های تک معادله دارای یک متغیر وابسته درونزا (Y) و یک یا چند متغیر توضیحی می باشند که در آن ها جهت علیت از X به Y می باشد. از طرف دیگر یکی از فروض مدل کلاسیک این است که متغیرهای توضیحی غیرتصادفی و یا برونزا هستند. بدیهی است که ممکن است چنین شرایطی برقرار نباشد و و یک متغیر درونزا تابعی از متغیر درونزای دیگر باشد که خود نیز نیاز به معرفی معادله دیگری دارد. بدین ترتیب پژوهشگر به جای یک معادله با چند معادله (سیستم معادلات) مواجه خواهد بود که این وضعیت موجب نقض فروض روش OLS می شود. سیستم معادلات همزمان وقتی مورد استفاده قرار می گیرد که چند متغیر وابسته داریم که بین آنها وابستگی متقابل وجود دارد. بنابراین بایستی چند معادله یا یک سیستم معادلات برای آنها تعریف شود [۶۸].

مدل این مقاله براساس ادبیات موضوع به صورت سیستم معادلات همزمان زیر تصریح شده است:

$$LnFD_t = \beta_1 + \beta_2 LnCo2_t + \beta_3 EPU_t + \beta_4 LnGDP_t + U_t$$

$$LnCo2_t = \gamma_1 + \gamma_2 LnFD_t + \gamma_3 EPU_t + \gamma_4 LnOIL_t + \gamma_5 LnEN_t + \varepsilon_t \quad (۳)$$

متغیرهای معادلات فوق عبارتند از:

$LnFD_t$: لگاریتم توسعه مالی (از شاخص نسبت نقدینگی به GDP استفاده شده است)، EPU_t : شاخص عدم قطعیت سیاست اقتصادی، $LnCo2_t$: لگاریتم انتشار دی اکسیدکربن، $LnGDP_t$:

^۲. www.iea.org

^۱. www.policyuncertainty.com

بعد از اینکه رابطه متقابل بین نوسان تولید و تورم مورد تایید قرار گرفت، الگوی تحقیق از طریق سیستم معادلات همزمان برآورد می‌شود.

۴-۴. مسأله تشخیص

جهت انجام آزمون تشخیص باید دو شرط درجه‌ای (Order Condition) (شرط لازم) و شرط رتبه‌ای (Rank Condition) (شرط کافی) مورد بررسی قرار گیرند.

جهت بررسی شرط درجه‌ای یکی از آسان‌ترین روش‌ها محاسبه $m-k$ و $k-k$ است که در آن m متغیر درون‌زا و k متغیر برون‌زا است. براساس شرط درجه‌ای می‌توان تقسیم‌بندی زیر را انجام داد:

- اگر $k - 1 < m - k$ باشد، معادله مورد نظر نامشخص است.

- اگر $k - 1 = m - k$ باشد، معادله مورد نظر دقیقاً مشخص است.

- اگر $k - 1 > m - k$ باشد، معادله مورد نظر بیش از حد مشخص است [۶۷].

همچنین شرط درجه‌ای را می‌توان با مقایسه $k+1$ و $m+k$ نیز بیان کرد. $k+1$ برابر با کل ضرایب فرم حل شده (شامل عرض از مبدأ) در معادله مورد نظر (یا برابر با کل متغیرهای برون‌زا به علاوه عرض از مبدأ) و $m+k$ بیانگر تعداد متغیرهای موجود در معادله مورد نظر است. اگر $k + m < k + 1$ باشد، معادله مورد نظر نامشخص خواهد بود.

جدول ۴. مسأله تشخیص؛ شرط درجه‌ای

معادله	G-1	M	تشخیص
لگاریتم نوسان تولید	۱	۱	دقیقاً شناسایی قابل
لگاریتم نوسان نرخ تورم	۱	۲	بیش از حد قابل شناسایی

مأخذ: یافته‌های پژوهش

براساس نتایج (جدول شماره ۴)، معادله مربوط به لگاریتم توسعه مالی دقیقاً قابل شناسایی و معادله مربوط به لگاریتم انتشار دی-اکسیدکربن بیش از حد قابل شناسایی است.

شرط رتبه‌ای در صورتی تأمین می‌شود که هیچ ترکیب خطی بین ضرایب متغیرهای خارج از معادله موردنظر وجود نداشته باشد. بدین منظور لازم است که ماتریسی از ضرایب متغیرهای خارج از معادله

اعداد داخل پرانتز سطح اطمینان را نشان می‌دهد. (مأخذ: یافته‌های پژوهش)

نتایج (جدول شماره ۱) نشان می‌دهد از آنجاییکه قدر مطلق آماره دیکی فولر تعمیم‌یافته محاسباتی از قدر مطلق مقدار بحرانی متناظر با آن در سطح خطای ۵ درصد کم‌تر است، بنابراین کلیه متغیرهای الگو نامانا می‌باشند.

۴-۲. آزمون اریب همزمانی

یکی از فروض اصلی در روش OLS، غیرتصادفی بودن متغیرهای توضیحی یا حداقل در صورت تصادفی بودن، داشتن توزیع مستقل از جزء اخلاص تصادفی است. بنابراین اگر یکی از شرایطی که بیان شد، تأمین نشود آنگاه تخمین‌زنده‌های حداقل مربعات معمولی تورش‌دار و ناسازگار خواهند بود (گجراتی، ۱۹۹۵). برای این منظور از آزمون هاسمن (Hausman Test) استفاده می‌شود و به صورت زیر عمل می‌شود:

ابتدا لگاریتم توسعه مالی ($LnFD_t$) را با استفاده از همه متغیرهای برون‌زای سیستم برآورد نموده و مقادیر باقیمانده ناشی از برآورد را به صورت یک متغیر جداگانه در نظر می‌گیریم ($RESLnFD$). سپس معادله لگاریتم انتشار دی‌اکسیدکربن ($LnCO2_t$) را نوشته و آن را با استفاده از همه متغیرهای سابق به علاوه متغیر $RESLnFD$ (به عنوان یک متغیر توضیحی جدید) برآورد می‌کنیم. حال اگر ضریب متغیر جدید معنی‌دار باشد، به معنی این است که لگاریتم نوسان تولید در معادله لگاریتم نوسان تورم درون‌زا است. با انجام عملیات فوق، درون‌زایی لگاریتم توسعه مالی مورد تایید قرار می‌گیرد (جدول شماره ۲). همچنین با توجه به آماره‌های گزارش شده در (جدول شماره ۳) درون‌زایی لگاریتم انتشار دی-اکسیدکربن نیز مورد تأیید قرار می‌گیرد.

جدول شماره ۲: بررسی درون‌زایی لگاریتم توسعه مالی

P-value	ضریب	نام متغیر
۰/۰۰۰۰	-۰/۷۲۴	RES

مأخذ: یافته‌های پژوهش

جدول شماره ۳: بررسی درون‌زایی لگاریتم انتشار دی-

اکسیدکربن

P-value	ضریب	نام متغیر
۰/۰۰۰	-۲/۵۶۶	RES

مأخذ: یافته‌های پژوهش

	$LnGDP_t$
معادله لگاریتم توسعه مالی	$\sqrt{\quad}$

همچنین آرایش باقیمانده در بررسی شرط رتبه‌ای برای معادله انتشار دی‌اکسیدکربن به صورت زیر خواهد بود:

	$LnOIL_t$	$LnEN_t$
معادله لگاریتم انتشار دی‌اکسیدکربن	$\sqrt{\quad}$	$\sqrt{\quad}$

از آنجا که در هر دو معادله حداقل یک سطر یا ستون وجود دارد که همه عناصر آن صفر نیست، لذا شرط رتبه برای هر دو معادله برقرار است و قابل شناسایی هستند.

۴-۵. نتایج برآورد سیستم معادلات همزمان

نتایج برآورد سیستم معادلات همزمان مربوط به معادله (۳) به روش حداقل مربعات سه مرحله‌ای (۳SLS) در (جدول شماره ۶) گزارش شده است.

جدول ۶. نتایج برآورد سیستم معادلات همزمان

متغیر وابسته	متغیر مستقل	ضریب	آماره t	Prob
$LnFD_t$	عرض از مبدا (β_1)	۰/۹۴۱	۳/۹۳۷	۰/۰۰۰
	لگاریتم انتشار دی-اکسیدکربن ($LnCo2_t$)	۰/۶۹۴	۶/۹۹۲	۰/۰۰۰
	لگاریتم تولید ناخالص داخلی ($LnGDP_t$)	۰/۱۸۰	۵/۴۳۸	۰/۰۰۰
	عدم قطعیت سیاست اقتصادی (EPU_t)	۰/۳۶۵	-۲/۲۹۵	۱/۰۲۵۵
$LnCo2_t$	عرض از مبدا (γ_1)	۰/۳۴۲	۱۱/۵۳۷	۰/۰۰۰
	لگاریتم توسعه مالی ($LnFD_t$)	۰/۲۹۵	۳/۶۹۱	۰/۰۰۰
	لگاریتم قیمت نفت ($LnOIL_t$)	۰/۰۲۵	۰/۹۴۵	۰/۰۳۴

موردنظر تشکیل داده و دترمینان آن بررسی شود. برای تأمین شرط رتبه ای لازم است که در یک الگوی دارای M معادله و M متغیر درون‌زا اگر بتوان حداقل یک دترمینان غیرصفر از درجه $(M - 1)$ (۱) مربوط به ضرایب متغیرهای دورن‌زا و از پیش تعیین شده خارج از معادله تحت بررسی را بدست آورد، معادله مورد نظر مشخص خواهد بود [۶۹].

برای بررسی شرط رتبه‌ای ابتدا جدولی مطابق (جدول شماره ۵) تنظیم می‌شود که متغیرهای به کار رفته در هر معادله را با علامت تیک ($\sqrt{\quad}$) مشخص می‌کند و در صورتی که متغیری در معادله‌ای ظاهر نشود با عدد صفر مشخص می‌شود.

جدول ۵. مسأله تشخیص؛ شرط رتبه‌ای

	$LnFD$	$LnCo2$	EPU	$LnGDP$	$LnOIL$	$LnEN$
معادله لگاریتم M توسعه مالی	$\sqrt{\quad}$	$\sqrt{\quad}$	$\sqrt{\quad}$	$\sqrt{\quad}$	۰	۰
معادله لگاریتم M انتشار دی-اکسیدکربن	$\sqrt{\quad}$	$\sqrt{\quad}$	$\sqrt{\quad}$	$\sqrt{\quad}$	$\sqrt{\quad}$	$\sqrt{\quad}$

مأخذ: یافته‌های پژوهش

در ادامه مراحل زیر را انجام می‌شود:

الف- ردیف مربوط به معادله تحت بررسی حذف می‌شود.

ب- در معادله تحت بررسی عناصر باقیمانده ستون‌هایی که در آن‌ها عدد صفر قرار دارد را بیرون می‌کشیم.

ج- چنانچه حداقل $G-1$ سطر یا ستون وجود داشت که همگی عناصر آن صفر نبود در این صورت معادله قابل شناسایی است در غیر این صورت معادله قابل شناسایی نیست.

بنابراین، فرآیند بررسی شرط رتبه‌ای برای معادله توسعه مالی به صورت زیر خواهد بود:

افزایش EPU میزان سرمایه‌گذاری در انرژی‌های دوستدار محیط زیست و تجدیدپذیر کاهش می‌یابد و در نهایت منجر به تخریب محیط زیست می‌شود. همچنین علت آن می‌تواند کاهش تحقیق و توسعه، نوآوری‌ها و مصرف انرژی تجدیدپذیر باشد یا اینکه تولیدکنندگان ترجیح می‌دهند از روش‌ها و ابزارهای تولید قدیمی که انتشار گاز دی‌اکسیدکربن را افزایش می‌دهد استفاده کنند.

همچنین متغیر مصرف انرژی دارای ضریب مثبت و معنی‌دار بوده و برابر با ۰/۵۸۰ است و نشان می‌دهد یک درصد افزایش در مصرف انرژی، انتشار دی‌اکسیدکربن را ۰/۵۸۰ درصد افزایش می‌دهد. مصرف انرژی یک عامل کلیدی بر انتشار CO2 است. استفاده از سوخت فسیلی بیشتر در تولید صنعتی می‌تواند عامل مهمی در سطح بالای انتشار CO2 باشد.

توسعه مالی داری ضریب مثبت و معنادار ۰/۲۹۵ بر انتشار CO2 دارد. در واقع توسعه مالی منجر به افزایش فعالیت‌های صنعتی و مصرف انرژی شده و از این طریق موجب افزایش انتشار گاز دی-اکسیدکربن می‌شود.

۵. نتیجه‌گیری و پیشنهادها

امروزه به دلیل انتشار بالای آلودگی زیست محیطی، با مشکلات مختلفی روبرو هستیم. در واقع چنین وضعیتی نتیجه مصرف بی-رویه انسان از انرژی‌های فسیلی است. با رشد مصرف انرژی، انتشار CO2، تخریب محیط زیست، گرم شدن کره زمین و تغییرات آب و هوایی افزایش می‌یابد. از این رو برای کاهش اثرات نامطلوب تخریب محیط زیست در سطح بین‌المللی اقدامات مؤثری انجام شده است. در پرتوی این تلاش‌ها، کشورها و محققان به طور جدید علت‌های تخریب محیط زیست را مورد بررسی قرار داده و به دنبال راه‌حل‌ها و رویکردهای جدیدی برای کاهش اثرات منفی عوامل مؤثر بر آن بوده‌اند. بنابراین کشورها با پیروی از مسیر توسعه پایدار درصدد رسیدن به کاهش قابل توجه در انتشار CO2 هستند.

اخیراً عدم قطعیت سیاست اقتصادی روند صعودی را تجربه کرده است. علاوه بر اثرات اقتصادی نااطمینانی سیاست اقتصادی، اثرات زیست‌محیطی آن نگرانی‌ها را تشدید کرده است. براین اساس، هدف پژوهش حاضر بررسی ارتباط متقابل توسعه مالی و انتشار آلودگی هوا با تأکید بر عدم قطعیت سیاست اقتصادی در دوره ۱۴۰۰-۱۳۶۹ با استفاده از روش سیستم معادلات همزمان است. قبل از برآورد مدل، پایایی متغیرها با استفاده از آزمون دیکی فولر تعمیم-یافته مورد بررسی قرار گرفت و تمامی متغیرها با یکبار تفاضل‌گیری مانا شده‌اند. در ادامه نتایج آزمون ارب همزمانی، درون‌زایی متغیر

۰/۰۰۰	۱۶/۶۵۵	۰/۵۸۰	لگاریتم مصرف انرژی ($LnEN_t$)
۰/۰۰۸	۰/۰۸۲	۰/۱۷	عدم قطعیت سیاست اقتصادی (EPU_t)

مأخذ: یافته‌های پژوهش

نتایج ارائه شده در (جدول شماره ۶) نشان می‌دهد که تمامی متغیرهای سیستم در سطح خطای ۵ درصد از لحاظ آماری معنادار هستند.

نتایج برآورد مدل برای معادله توسعه مالی بیانگر آن است که تمامی متغیرهای توضیحی به جز عدم قطعیت سیاست اقتصادی تأثیر مثبت و معنی‌داری دارند. اثر منفی شاخص عدم قطعیت سیاست اقتصادی نشان می‌دهد که با افزایش یک درصدی عدم قطعیت سیاست اقتصادی، لگاریتم توسعه مالی ۰/۳۶۵ درصد کاهش می‌یابد و این نشان‌دهنده این است که با افزایش عدم قطعیت سیاست اقتصادی، شکاف اطلاعاتی و ریسک‌های اعتباری افزایش می‌یابد و این منجر به کاهش سرمایه‌گذاری و به دنبال آن رکود فعالیت‌های اقتصادی و توسعه اقتصادی می‌شود.

متغیر تولید ناخالص داخلی و انتشار CO2 دارای تأثیری مثبت و معنادار بر توسعه مالی هستند و به ترتیب برابر ۰/۱۸ و ۱/۶۹۴ هستند که نشان‌دهنده آن است با افزایش GDP و انتشار CO2 متغیر توسعه مالی ۰/۱۸ و ۱/۶۹۴ درصد افزایش می‌یابد.

نتایج برآورد مدل در خصوص معادله دوم نشان می‌دهد که تمامی متغیرها بر لگاریتم انتشار دی‌اکسیدکربن تأثیر مثبت و معنی‌داری دارند. علامت ضریب متغیر قیمت نفت مثبت و برابر با ۰/۰۲۵ است که نشان‌دهنده آن است که یک درصد افزایش در قیمت نفت، انتشار دی‌اکسیدکربن را به اندازه ۰/۰۲۵ درصد افزایش می‌دهد. با افزایش قیمت نفت و به دنبال آن افزایش درآمدهای نفتی همراه با بهبود وضعیت محیط زیست در ایران نبوده است. براین اساس لازم است با سوق دادن درآمدهای نفتی به توسعه سرمایه‌گذارین در زیرساخت‌های صنعت و به کارگیری تکنولوژی مناسب آثار منفی نفت بر کیفیت محیط زیست کاهش یابد.

علامت ضریب متغیر عدم قطعیت سیاست اقتصادی مثبت و معنی‌دار و به اندازه ۰/۰۱۷ است که بیان می‌کند یک درصد افزایش در عدم قطعیت سیاست اقتصادی، انتشار دی‌اکسیدکربن را به میزان ۰/۰۱۷ درصد افزایش می‌دهد. افزایش عدم قطعیت سیاست اقتصادی منجر به عدم توجه کافی دولت به مسائل زیست محیطی شده و این باعث افزایش آلودگی محیط زیست می‌شود همچنین با

یک سیستم مالی توسعه یافته می‌تواند شرکت‌ها را برای تکمیل این نوع کارها به صورت فعالی تسهیل کند تا موجب کاهش محدودیت‌های مالی آنها شده و به طور غیر مستقیم سبب کاهش هزینه‌های انرژی و کاهش انتشار CO2 شود.

منابع

- [۱] B. Lin and Z. Li, "Towards world's low carbon development: The role of clean energy," *Applied Energy*, vol. ۳۰۷, p. ۱۱۸۱۶۰, Feb. ۲۰۲۲, doi: <https://doi.org/10.1016/j.apenergy.2021.118160>.
- [۲] S. P. Nathaniel, K. Yalçiner, and F. V. Bekun, "Assessing the environmental sustainability corridor: Linking natural resources, renewable energy, human capital, and ecological footprint in BRICS," *Resources Policy*, p. ۱۰۱۹۲۴, Nov. ۲۰۲۰, doi: <https://doi.org/10.1016/j.resourpol.2020.101924>.
- [۳] D. Qaiser Gillani et al., "The Nexus between Sustainable Economic Development and Government Health Expenditure in Asian Countries Based on Ecological Footprint Consumption," *Sustainability*, vol. ۱۳, no. ۱۲, p. ۶۸۲۴, Jun. ۲۰۲۱, doi: <https://doi.org/10.3390/su13126824>.
- [۴] B. Pirgaip and B. Dinçerçök, "Economic policy uncertainty, energy consumption and carbon emissions in G7 countries: evidence from a panel Granger causality analysis," *Environmental Science and Pollution Research*, May ۲۰۲۰, doi: <https://doi.org/10.1007/s11356-020-08642-2>.
- [۵] محمدرضا شهاب، و سیده مروه ناصرصدرآبادی، "بررسی اثر سیاست های اقتصادی دولت بر کیفیت محیط زیست در ۱۶ کشور های منتخب،" علوم و تکنولوژی محیط زیست، vol. ۱۶، no. ۲ (مسلول ۶۱)، pp. ۱۳۹-۱۵۰، ۱۳۹۳، [Online]. Available: <https://sid.ir/paper/87307/fa>
- [۶] احمد ابراهیم نژاد، "تأثیر ناطمینانی و حسین صمصامی سیاستهای اقتصادی بر بیکاری و کار آفرینی در اقتصاد ایران، رویکرد سیستم معادلات همزمان" *مجله تحقیقات اقتصادی*، vol. ۵۴، no. ۴، pp. ۹۹۵-۱۰۱۶، Dec. ۲۰۱۹، doi: <https://doi.org/10.22059/jte.2019.74175>.
- [۷] D. Balsalobre-Lorente, O. M. Driha, N. C. Leitão, and M. Murshed, "The carbon dioxide neutralizing effect of energy innovation on international tourism in EU-۵ countries under the prism of the EKC hypothesis," *Journal of Environmental Management*, vol. ۲۹۸, p. ۱۱۳۵۱۳, Nov. ۲۰۲۱, doi: <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2021.113513>.
- [۸] C. Cheng, X. Ren, K. Dong, X. Dong, and Z. Wang, "How does technological innovation mitigate CO₂ emissions in OECD countries? Heterogeneous analysis using panel quantile regression," *Journal of Environmental Management*, vol. ۲۸۰, p. ۱۱۱۸۱۸, Feb. ۲۰۲۱, doi: <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2020.111818>.

لگاریتم توسعه مالی و درون‌زایی لگاریتم انتشار دی‌اکسیدکربن را نشان می‌دهد همچنین براساس نتایج آزمون تشخیص و رتبه‌ای معادله مربوط به لگاریتم توسعه مالی دقیقاً قابل شناسایی و معادله مربوط به لگاریتم انتشار دی‌اکسیدکربن بیش از حد قابل شناسایی است.

براساس برآوردهای انجام شده مدل مربوط به توسعه مالی می‌توان بیان نمود که شاخص عدم قطعیت سیاست اقتصادی تأثیر منفی به اندازه ۰/۳۶۵ درصدی بر توسعه مالی دارد همچنین تولید ناخالص داخلی و انتشار گاز دی‌اکسیدکربن دارای تأثیری مثبت و معنادار بر توسعه مالی هستند و به ترتیب برابر ۰/۱۸ و ۱/۶۹۴ هستند.

همچنین نتایج برآورد مدل در خصوص معادله انتشار دی-اکسیدکربن نشان‌دهنده آن است که تمامی متغیرها بر لگاریتم انتشار دی‌اکسیدکربن تأثیر مثبت و معنی‌داری دارند. علامت ضریب متغیر قیمت نفت و عدم قطعیت سیاست اقتصادی تأثیر مثبت و به ترتیب برابر با ۰/۰۲۵ و ۰/۰۱۷ است. علاوه بر این متغیر مصرف انرژی و توسعه مالی دارای ضریب مثبت و معنی‌دار بوده و به ترتیب برابر با ۰/۵۸۰ و ۰/۲۹۵ است.

با توجه به این مسئله که عدم قطعیت سیاست اقتصادی منجر به افزایش انتشار گاز دی‌اکسید کربن می‌شود، اتخاذ تصمیم‌های سیاستی درست و شفاف همراه با پیشرفت‌های تکنولوژیکی با در نظر گرفتن محدودیت منابع سوخت‌های فسیلی برای کاهش و به حداقل رساندن عدم قطعیت سیاست اقتصادی و ترویج استفاده از انرژی‌های تجدیدپذیر و دوستدار محیط زیست پیشنهاد می‌گردد.

همچنین دولت می‌تواند با افزایش مخارج تحقیق و توسعه، معافیت‌های مالیاتی و مشوق‌های اقتصادی سرمایه‌گذاری در بخش انرژی-های تجدید پذیر و همچنین توسعه مالی با هدف ایجاد محیط سرمایه‌گذاری برای انرژی‌های تجدید پذیر، نقش مثبتی در جهت کاهش آلودگی هوا داشته باشد.

با توجه به اینکه آلودگی ناشی از CO2 با آثار جانبی منفی بر رفاه جامعه همراه است، پیشنهاد می‌شود دولت از طریق ابزارهای قانونی و اقتصادی که در اختیار دارد مانند وضع مالیات بر الاینده‌های محیطی می‌توان زمینه مناسبی را برای دستیابی به رشد اقتصادی پایدار را فراهم کرد.

به منظور کاهش هزینه‌های تولید و افزایش رقابت در بازار محصولات، شرکت‌ها به فناوری و تجهیزات تولیدی نیاز دارند و این موضوع به پشتیبانی مالی کافی متکی است.

- ۱۱۹-۱۲۰, Dec. ۲۰۱۹, doi: <https://doi.org/10.1016/j.strueco.2019.08.007>.
- [۲۰] A. K. Tiwari, D. Das, and A. Dutta, "Geopolitical risk, economic policy uncertainty and tourist arrivals: Evidence from a developing country," *Tourism Management*, vol. ۷۰, pp. ۳۲۳-۳۲۷, Dec. ۲۰۱۹, doi: <https://doi.org/10.1016/j.tourman.2019.06.002>.
- [۲۱] L. K. Chu and N. T. M. Le, "Environmental quality and the role of economic policy uncertainty, economic complexity, renewable energy, and energy intensity: the case of G^v countries," *Environmental Science and Pollution Research*, Aug. ۲۰۲۱, doi: <https://doi.org/10.1007/s113۰6-۰۲۱-۱۰۶۶۶-۹>.
- [۲۲] M. Shabir, M. Ali, S. H. Hashmi, and S. Bakhsh, "Heterogeneous effects of economic policy uncertainty and foreign direct investment on environmental quality: cross-country evidence," *Environmental Science and Pollution Research*, vol. ۲۹, no. ۲, pp. ۲۷۳۷-۲۷۵۲, Aug. ۲۰۲۱, doi: <https://doi.org/10.1007/s113۰6-۰۲۱-۱۰۷۱۰-۳>.
- [۲۳] F. Ayhan, M. T. Kartal, S. Kılıç Depren, and Ö. Depren, "Asymmetric effect of economic policy uncertainty, political stability, energy consumption, and economic growth on CO₂ emissions: evidence from G-۷ countries," *Environmental Science and Pollution Research*, Feb. ۲۰۲۳, doi: <https://doi.org/10.1007/s113۰6-۰۲۳-۲۰۶۶۰-۷>.
- [۲۴] S. A. Al-Thaqeb, B. G. Algharabali, and K. T. Alabdulghafour, "The pandemic and economic policy uncertainty," *International Journal of Finance & Economics*, vol. ۲۷, no. ۳, Oct. ۲۰۲۰, doi: <https://doi.org/10.1007/s113۰6-۰۲۰-۱۰۶۶۶-۹>.
- [۲۵] Q. Wang, K. Xiao, and Z. Lu, "Does Economic Policy Uncertainty Affect CO₂ Emissions? Empirical Evidence from the United States," *Sustainability*, vol. ۱۲, no. ۲۱, p. ۹۱۰۸, Nov. ۲۰۲۰, doi: <https://doi.org/10.3390/su12219108>.
- [۲۶] F. S. Mishkin, "Globalization and financial development," *Journal of Development Economics*, vol. ۸۹, no. ۲, pp. ۱۶۴-۱۶۹, Jul. ۲۰۰۹, doi: <https://doi.org/10.1016/j.jdeveco.2007.11.004>.
- [۲۷] M. Shabbaz, H. Mallick, M. K. Mahalik, and S. Hammoudeh, "Is globalization detrimental to financial development? Further evidence from a very large emerging economy with significant orientation towards policies," *Applied Economics*, vol. ۵۰, no. ۶, pp. ۵۷۴-۵۹۰, Jun. ۲۰۱۷, doi: <https://doi.org/10.1080/095۰۰۸۰۳۶۸۴۶,۲۰۱۷,۱۳۲۴۶۱۰>.
- [۲۸] P. Sadorsky, "The impact of financial development on energy consumption in emerging economies," *Energy Policy*, vol. ۳۸, no. ۵, pp. ۲۵۲۸-۲۵۳۰, May ۲۰۱۰, doi: <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2009.12.048>.
- [۲۹] S. Dasgupta, B. Laplante, and N. Mamingi, "Pollution and Capital Markets in Developing Countries," *Journal of Environmental Economics and Management*, vol. ۴۲, no. ۳, pp. ۳۱۰-۳۳۰, [۹] B. Doğan, O. M. Driha, D. Balsalobre Lorente, and U. Shahzad, "The Mitigating Effects of Economic Complexity and Renewable Energy on Carbon Emissions in Developed Countries," *Sustainable Development*, vol. ۲۹, no. ۱, Sep. ۲۰۲۰, doi: <https://doi.org/10.1002/sd.21120>.
- [۱۰] 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*, vol. ۷۳۸, p. ۱۴۰۰۱۴, Jun. ۲۰۲۰, doi: <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.140014>.
- [۱۱] Y. Jiang, Z. Zhou, and C. Liu, "Does economic policy uncertainty matter for carbon emission? Evidence from US sector level data," *Environmental Science and Pollution Research*, vol. ۲۶, no. ۲۴, pp. ۲۴۳۸۰-۲۴۳۹۴, Jun. ۲۰۱۹, doi: <https://doi.org/10.1007/s113۰6-۰۱۹-۰۵۶۲۷-۸>.
- [۱۲] Danish, R. Ulucak, and S. Khan, "Relationship between energy intensity and CO₂ emissions: Does economic policy matter?," *Sustainable Development*, vol. ۲۸, no. ۵, pp. ۱۴۵۷-۱۴۶۴, Jul. ۲۰۲۰, doi: <https://doi.org/10.1002/sd.2098>.
- [۱۳] M. Ahmad, Z. Ahmed, X. Yang, N. Hussain, and A. Sinha, "Financial development and environmental degradation: Do human capital and institutional quality make a difference?," *Gondwana Research*, Sep. ۲۰۲۱, doi: <https://doi.org/10.1016/j.gr.2021.09.012>.
- [۱۴] F. Kaveh-Yazdy and S. Zarifzadeh, "Measuring Economic Policy Uncertainty Using an Unsupervised Word Embedding-based Method," *SSRN Electronic Journal*, ۲۰۲۱, doi: <https://doi.org/10.2139/ssrn.۳۸۴۵۸۴۷>.
- [۱۵] S. R. Baker, N. Bloom, and S. J. Davis, "Measuring Economic Policy Uncertainty," *The Quarterly Journal of Economics*, vol. ۱۳۱, no. ۴, pp. ۱۰۹۳-۱۱۳۶, Jul. ۲۰۱۶.
- [۱۶] S. Adams, F. Adedoyin, E. Olaniran, and F. V. Bekun, "Energy consumption, economic policy uncertainty and carbon emissions; causality evidence from resource rich economies," *Economic Analysis and Policy*, vol. ۶۸, pp. ۱۷۹-۱۹۰, Dec. ۲۰۲۰, doi: <https://doi.org/10.1016/j.eap.2020.09.012>.
- [۱۷] S. A. Al-Thaqeb and B. G. Algharabali, "Economic policy uncertainty: A literature review," *The Journal of Economic Asymmetries*, vol. ۲۰, p. e۰۰۱۳۳, Nov. ۲۰۱۹, doi: <https://doi.org/10.1016/j.jeca.2019.e۰۰۱۳۳>.
- [۱۸] A. Amin and E. Dogan, "The role of economic policy uncertainty in the energy-environment nexus for China: Evidence from the novel dynamic simulations method," *Journal of Environmental Management*, vol. ۲۹۲, p. ۱۱۲۸۶۰, Aug. ۲۰۲۱, doi: <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2021.112860>.
- [۱۹] Danish, M. A. Baloch, and B. Wang, "Analyzing the role of governance in CO₂ emissions mitigation: The BRICS experience," *Structural Change and Economic Dynamics*, vol. ۵۱, pp.

- quality?," *Energy Economics*, vol. ۸۳, pp. ۱۵۶-۱۷۹, Sep. ۲۰۱۹, doi: <https://doi.org/10.1016/j.eneco.2019.06.025>.
- [۴۰] U. Habiba and C. Xinbang, "The impact of financial development on CO₂ emissions: new evidence from developed and emerging countries," *Environmental Science and Pollution Research*, Jan. ۲۰۲۲, doi: <https://doi.org/10.1007/s11356-022-18033-3>.
- [۴۱] T. M. Selden and D. Song, "Environmental Quality and Development: Is There a Kuznets Curve for Air Pollution Emissions?," *Journal of Environmental Economics and Management*, vol. ۲۷, no. ۲, pp. ۱۴۷-۱۶۲, Sep. ۱۹۹۴, doi: <https://doi.org/10.1006/jjeem.1994.1031>.
- [۴۲] M. A. COLE, A. J. RAYNER, and J. M. BATES, "The environmental Kuznets curve: an empirical analysis," *Environment and Development Economics*, vol. ۲, no. ۴, pp. ۴۰۱-۴۱۶, Nov. ۱۹۹۷, doi: <https://doi.org/10.1017/s1305770x97002211>.
- [۴۳] C. M. Lieb, "The Environmental Kuznets Curve and Flow versus Stock Pollution: The Neglect of Future Damages," *Environmental and Resource Economics*, vol. ۲۹, no. ۴, pp. ۴۸۳-۵۰۶, Dec. ۲۰۰۴, doi: <https://doi.org/10.1007/s10640-004-1047-x>.
- [۴۴] G. M. Grossman and A. B. Krueger, "Economic Growth and the Environment," *The Quarterly Journal of Economics*, vol. ۱۱۰, no. ۲, pp. ۳۵۲-۳۷۷, May ۱۹۹۵, doi: <https://doi.org/10.2307/2118443>.
- [۴۵] N. Shafik, "Economic Development and Environmental Quality: An Econometric Analysis," *Oxford Economic Papers*, vol. ۴۶, no. Supplement_۱, pp. ۷۵۷-۷۷۳, Oct. ۱۹۹۴, doi: https://doi.org/10.1093/oeq/46.supplement_1.757.
- [۴۶] J. E. Aldy, "An Environmental Kuznets Curve Analysis of U.S. State-Level Carbon Dioxide Emissions," *The Journal of Environment & Development*, vol. ۱۴, no. ۱, pp. ۴۸-۷۲, ۲۰۰۵, Accessed: Apr. ۲۱, ۲۰۲۴. [Online]. Available: <http://www.jstor.org/stable/44319718>
- [۴۷] T. SONG, T. ZHENG, and L. TONG, "An empirical test of the environmental Kuznets curve in China: A panel cointegration approach," *China Economic Review*, vol. ۱۹, no. ۳, pp. ۳۸۱-۳۹۲, Sep. ۲۰۰۸, doi: <https://doi.org/10.1016/j.chieco.2007.10.001>.
- [۴۸] H. Iwata, K. Okada, and S. Samreth, "Empirical study on the environmental Kuznets curve for CO₂ in France: The role of nuclear energy," *Energy Policy*, vol. ۳۸, no. ۸, pp. ۴۰۵۷-۴۰۶۲, Aug. ۲۰۱۰, doi: <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2010.03.021>.
- [۴۹] S. G. Anton and A. E. Afloarei Nucu, "The effect of financial development on renewable energy consumption. A panel data approach," *Renewable Energy*, vol. ۱۴۷, no. ۱, pp. ۳۳۰-۳۳۸, Mar. ۲۰۲۰, doi: <https://doi.org/10.1016/j.renene.2019.09.000>.
- Nov. ۲۰۰۱, doi: <https://doi.org/10.1006/jjeem.2001.1161>.
- [۳۰] M. Shahbaz, H. Mallick, M. K. Mahalik, and P. Sadorsky, "The role of globalization on the recent evolution of energy demand in India: Implications for sustainable development," *Energy Economics*, vol. ۵۵, pp. ۵۲-۶۸, Mar. ۲۰۱۶, doi: <https://doi.org/10.1016/j.eneco.2016.01.013>.
- [۳۱] M. W. Zafar, S. Saud, and F. Hou, "The impact of globalization and financial development on environmental quality: evidence from selected countries in the Organization for Economic Co-operation and Development (OECD)," *Environmental Science and Pollution Research*, vol. ۲۶, no. ۱۳, pp. ۱۳۲۴۶-۱۳۲۶۲, Mar. ۲۰۱۹, doi: <https://doi.org/10.1007/s11356-019-04761-7>.
- [۳۲] A. Tamazian, J. P. Chousa, and K. C. Vadlamannati, "Does higher economic and financial development lead to environmental degradation: Evidence from BRIC countries," *Energy Policy*, vol. ۳۷, no. ۱, pp. ۲۴۶-۲۵۳, Jan. ۲۰۰۹, doi: <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2008.08.020>.
- [۳۳] U. K. Pata, S. Erdogan, and O. Ozkan, "Is reducing fossil fuel intensity important for environmental management and ensuring ecological efficiency in China?," *Journal of Environmental Management*, vol. ۳۲۹, p. ۱۱۷۰۸۰, Mar. ۲۰۲۲, doi: <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2022.117080>.
- [۳۴] A. O. Acheampong, M. Amponsah, and E. Boateng, "Does financial development mitigate carbon emissions? Evidence from heterogeneous financial economies," *Energy Economics*, p. ۱۰۴۷۶۸, Apr. ۲۰۲۰, doi: <https://doi.org/10.1016/j.eneco.2020.104768>.
- [۳۵] F. Abbasi and K. Riaz, "CO₂ emissions and financial development in an emerging economy: An augmented VAR approach," *Energy Policy*, vol. ۹۰, pp. ۱۰۲-۱۱۴, Mar. ۲۰۱۶, doi: <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2015.12.017>.
- [۳۶] S. Nasreen, S. Anwar, and I. Ozturk, "Financial stability, energy consumption and environmental quality: Evidence from South Asian economies," *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, vol. ۶۷, pp. ۱۱۰۵-۱۱۲۲, Jan. ۲۰۱۷, doi: <https://doi.org/10.1016/j.rser.2016.09.021>.
- [۳۷] T. Xing, Q. Jiang, and X. Ma, "To Facilitate or Curb? The Role of Financial Development in China's Carbon Emissions Reduction Process: A Novel Approach," *International Journal of Environmental Research and Public Health*, vol. ۱۴, no. ۱۰, p. ۱۲۲۲, Oct. ۲۰۱۷, doi: <https://doi.org/10.3390/ijerph14101222>.
- [۳۸] K. K. Gokmenoglu and M. Sadeghieh, "Financial Development, CO₂ Emissions, Fossil Fuel Consumption and Economic Growth: The Case of Turkey," *Strategic Planning for Energy and the Environment*, vol. ۳۸, no. ۴, pp. ۷-۲۸, Jan. ۲۰۱۹, doi: <https://doi.org/10.1080/10480236.2019.1200440>.
- [۳۹] A. O. Acheampong, "Modelling for insight: Does financial development improve environmental

- vol. ۷۸, pp. ۵۸۹-۵۹۷, Feb. ۲۰۱۹, doi: <https://doi.org/10.1016/j.eneco.2018.12.011>.
- [۶۱] S. A. H. Zaidi, M. W. Zafar, M. Shahbaz, and F. Hou, "Dynamic linkages between globalization, financial development and carbon emissions: Evidence from Asia Pacific Economic Cooperation countries," *Journal of Cleaner Production*, vol. ۲۲۸, pp. ۵۳۳-۵۴۳, Aug. ۲۰۱۹, doi: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.04.210>.
- [۶۲] S. Amirtaimoori, "Study of Financial Development impact on Carbon Dioxide Emissions in the Iran's Agricultural Sector," *Environmental Researches*, vol. ۹, no. ۱۸, pp. ۲۹-۳۶, ۲۰۱۹.
- [۶۳] M. H. Bilgin, G. Gozgor, C. K. M. Lau, and X. Sheng, "The effects of uncertainty measures on the price of gold," *International Review of Financial Analysis*, vol. ۵۸, pp. ۱-۷, Jul. ۲۰۱۸, doi: <https://doi.org/10.1016/j.irfa.2018.03.009>.
- [۶۴] A. Sinha, T. Sengupta, and R. Alvarado, "Interplay between technological innovation and environmental quality: Formulating the SDG policies for next ۱۱ economies," *Journal of Cleaner Production*, vol. ۲۴۲, p. ۱۱۸۵۴۹, Jan. ۲۰۲۰, doi: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.118549>.
- [۶۵] M. Salahuddin, K. Alam, I. Ozturk, and K. Sohag, "The effects of electricity consumption, economic growth, financial development and foreign direct investment on CO₂ emissions in Kuwait," *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, vol. ۸۱, pp. ۲۰۰۲-۲۰۱۰, Jan. ۲۰۱۸, doi: <https://doi.org/10.1016/j.rser.2017.06.009>.
- [۶۶] M. Shahbaz, Tolga Omay, and D. Roubaud, "Sharp and Smooth Breaks in Unit Root Testing of Renewable Energy Consumption: The Way Forward," *MPRA Paper*, Feb. ۲۰۱۹.
- [۶۷] سوری، علی. (۱۳۹۲). اقتصادسنجی پیشرفته همراه با کاربرد Eviews ۸ & Stata ۱۲ چاپ اول، چاپ فرهنگ-شناسی، چاپ اول ۱۲ & Eviews ۸
- [۶۸] W. H. Greene, *Econometric Analysis*. ۲۰۰۳.
- [۶۹] گجراتی، دامودار. (۱۹۹۵). مبانی اقتصادسنجی. ترجمه ابریشمی، حمید (۱۳۹۰)، انتشارات دانشگاه تهران، چاپ هفتم
- [۵۰] انتشار بر اقتصادی سیاست قطعیت عدم تأثیر، جعفری م. (GMM)، یافتن تعمیم گشتاورهای رهیافت: کربن اکسیددی، *طبیعی زیست محیط نشریه* vol. ۷۵, no. ۴, pp. ۶۶۷-۶۸۱, ۲۰۲۲, doi: 10.22059/jne.2022.340270.2407.
- [۵۱] ع. محمدپور، "اثر عدم قطعیت and ز. فتوره چی. ا. فرهنگ سیاست‌های اقتصادی بر مصرف انرژی‌های تجدیدپذیر: رویکرد پانل میانگین گروهی تلفیقی،" *فصلنامه علمی پژوهش‌های اقتصاد صنعتی*, vol. ۶, no. ۲۰, pp. ۴۱-۵۷, ۲۰۲۲, doi: 10.30473/jier.2023.60094.1342.
- [۵۲] N. Sanjari Konarsandal, B. Elyaspour, and R. Babaki, "The Asymmetric Effects of Economic Policy Uncertainty and Oil Price on Carbon Dioxide Emissions in Iran," (in eng), *The Economic Research (Sustainable Growth and Development)*, vol. ۲۲, no. ۴, pp. ۲۳۳-۲۶۰, ۲۰۲۲.
- [۵۳] س. سعیدیان، "تأثیر and م. زراء نژاد، ح. عبدالهیان، ا. امیرنیا رشد اقتصادی، مصرف انرژی و شهرنشینی بر انتشار دی‌اکسیدکربن در کشورهای منتخب عضو اوپک: با رویکرد اقتصادسنجی فضایی،" *پژوهشنامه اقتصاد انرژی ایران*, vol. ۱۱, no. ۴۳, pp. ۶۱-۸۳, ۲۰۲۲, doi: 10.22054/jiee.2022.67930.1923.
- [۵۴] ع. محمدپور، "ارتباط and ا. فرهنگ، ز. فتوره چی شاخص‌های توسعه مالی و گازهای گلخانه‌ای (با تأکید بر نرخ شهرنشینی)،" *اقتصاد و برنامه ریزی شهری*, vol. ۳, no. ۳, pp. ۸۶-۹۹, ۲۰۲۲, doi: 10.22034/uep.2022.349878.1204.
- [۵۵] ف. اسعدی، "بررسی ارتباط متقابل and و. محمدی، ه. مظفری رشد اقتصادی، مصرف انرژی و توسعه انسانی در کشورهای پژوهشنامه اقتصاد انرژی ایران (MENA) منتخب حوزه منا"، *اقتصاد و برنامه ریزی شهری*, vol. ۸, no. ۳۰, pp. ۱۵۳-۱۸۴, ۲۰۱۹, doi: 10.22054/jiee.2019.10490.
- [۵۶] S. R. Paramati, D. Mo, and R. Huang, "The role of financial deepening and green technology on carbon emissions: Evidence from major OECD economies," *Finance Research Letters*, vol. ۴۱, p. ۱۰۱۷۹۴, Jul. ۲۰۲۱, doi: <https://doi.org/10.1016/j.frl.2020.101794>.
- [۵۷] Y. Zhang, Md. Qamruzzaman, S. Karim, and I. Jahan, "Nexus between Economic Policy Uncertainty and Renewable Energy Consumption in BRIC Nations: The Mediating Role of Foreign Direct Investment and Financial Development," *Energies*, vol. ۱۴, no. ۱۵, p. ۴۶۸۷, Aug. ۲۰۲۱, doi: <https://doi.org/10.3390/en14154687>.
- [۵۸] Dabachi, U.M., Mahmood, S., Umar Ahmad, A., Ismail, S., "Energy Consumption, Energy Price, Energy Intensity Environmental Degradation and Economic Growth Nexus in African OPEC Countries: Evidence from Simultaneous Equations Models" *Journal of Environmental Treatment Techniques*, ۸(۱), ۴۰۳-۴۰۹.
- [۵۹] Kabiru, S.M., Rabiū, M., "Crude Oil Price, Urbanization and Environmental Pollution: Fresh Evidence from Selected African OPEC Member Countries," *Marketing and Branding Research*, ۲۰۲۰, doi: <https://doi.org/10.33844/mbr.2020.60324>.
- [۶۰] J. Chen, C. Xu, L. Cui, S. Huang, and M. Song, "Driving factors of CO₂ emissions and inequality characteristics in China: A combined decomposition approach," *Energy Economics*,

Examining the mutual Relationship between Financial Development and Carbon Dioxide Emissions with Emphasis on the Effect of Economic Policy Uncertainty: A System of Simultaneous Equations Approach

Hamid Laal khezri^۱

^۱- Department of Accounting- Faculty of Humanities - Bozormehr Qaenat University - Qaen - Iran

Abstract: In recent years, the global economy has seen rapid ups and downs, increasing issues related to climate change, and the uncertainty of political and economic policies. As a result, special attention has been focused on issues related to energy consumption, well-being, sustainable development, and energy-related concerns. Such rapid events mostly cause rapid changes in globalization, economic policies and regulations, energy mix and climate change due to structural changes and policy changes. Therefore, in this study, the interrelationship between financial development and carbon dioxide emissions has been investigated by emphasizing the uncertainty of economic policy during the time period of ۱۳۶۹-۱۴۰۰ using the system of simultaneous equations model. The results indicate that economic policy uncertainty has a negative effect on financial development and a positive effect on carbon dioxide emissions. Also, GDP and carbon dioxide emissions have a positive and significant effect on financial development. On the other hand, per capita energy consumption and oil prices have a positive effect on carbon dioxide emissions. Considering that the pollution caused by Co₂ is associated with negative side effects on the welfare of the society, it is suggested that the government provides a suitable basis for achieving sustainable economic growth through the legal and economic tools at its disposal, such as imposing a tax on environmental emissions.

Keywords: Sustainable Development; Energy Consumption, Environmental Pollution, Oil Price and Economic Policy Uncertainty. **JEL Classification:** O۱۳, C۳۲, N۵۰.