

## بررسی رابطه علیت تحریم‌های اقتصادی، متغیرهای کلان اقتصادی و آلاینده‌های زیست‌محیطی در ایران (کاربرد رهیافت علیت سیائو)

سید مهدی مصطفوی، مهدی قائمی اصل و سید علی حسینی ابراهیم آباد\*

تاریخ وصول: ۱۳۹۴/۶/۱۴ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۴/۱۰/۱

چکیده:

با توجه به اهمیت محیط‌زیست و توسعه پایدار، پرداختن به مسائل زیست‌محیطی از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. رشد اقتصادی، هدف بسیاری از سیاست‌های اقتصادی دولت‌هاست. با این حال، رشد اقتصادی سریع، معمولاً باعث ایجاد زیان‌های جدی بر محیط‌زیست (به علت استفاده فزاینده از منابع طبیعی و انتشار حجم بیشتری از آلاینده‌ها) می‌شود. از این‌رو، یک تضاد بالقوه بین سیاست‌های اقتصادی و وضعیت محیط‌زیست وجود دارد. هم‌چنین تحریم‌ها به دلایل متعدد نهادی و فنی بر محیط‌زیست فشار می‌آورند. در این پژوهش با استفاده از روش علیت سیائو رابطه‌ی علیت تحریم‌های اقتصادی با متغیرهای کلان اقتصادی و آلاینده‌های زیست‌محیطی مورد آزمون قرار گرفته است. بدین منظور از گازهای  $CH_4$ ،  $CO_2$ ،  $NO_x$ <sup>۱</sup> به عنوان اصلی‌ترین آلاینده‌های هوا و نیز از شاخص‌های ارزش افزوده بخش صنعت و معدن، ارزش افزوده بخش نفت و تولید ناخالص داخلی بدون نفت به عنوان مهم‌ترین متغیرهای کلان اقتصادی استفاده شده است. نتایج پژوهش نشان می‌دهد که رابطه علی معنی‌داری از سوی تحریم‌های اقتصادی با متغیرهای کلان اقتصادی وجود دارد. به علاوه تحریم‌های اقتصادی رابطه علی معنی‌داری نیز با گازهای آلاینده دارند. از این‌رو به نظر می‌رسد که حل مشکل تحریم‌های اقتصادی می‌تواند راهکار مناسبی برای کاهش آلاینده‌های زیست‌محیطی و افزایش ارزش‌افزوده بخشی در ایران باشد و معضلات تحریم‌های کشور، از جمله دشوار کردن دسترسی به تکنولوژی، بی‌ثبات کردن شرایط سرمایه‌گذاری در زمینه ارتقای بهره‌وری و بهبود تکنولوژی، و ایجاد محدودیت برای دولت و جامعه در زمینه داشتن گزینه‌های بیشتر و برتر تنظیم‌گری را برطرف کند.

طبقه بندی *JEL*: F51؛ H23؛ O4؛ Q53

واژه‌های کلیدی: حداکثر محیط‌زیست، رشد اقتصادی، آلودگی هوا، تحریم‌های اقتصادی، علیت

سیائو

\* به ترتیب، استادیار اقتصاد دانشگاه فردوسی مشهد، مدرس دانشکده اقتصاد دانشگاه خوارزمی و دانشجوی کارشناسی ارشد دانشگاه پیام نور.

([mostafavimahdi@yahoo.co.uk](mailto:mostafavimahdi@yahoo.co.uk))

<sup>۱</sup> دی‌اکسید کربن، متان اکسیدهای نیتروژن

## ۱- مقدمه

با توجه به اهمیت محیط‌زیست و توسعه پایدار، پرداختن به مسائل زیست‌محیطی از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. آلودگی هوا به معنای مخلوط شدن هوا با گازها، قطرات و ذراتی است که کیفیت هوا را کاهش می‌دهند. مواد آلوده کننده هوا شامل دی‌اکسید کربن، منوکسید کربن، دی‌اکسید گوگرد، اکسیدهای نیتروژن‌دار، هیدروکربن‌های سوخته نشده، ذرات ریز معلق، برمید سرب و سایر ترکیبات سربی است. بیماری‌های ناشی از آلودگی هوای شهری سالانه به میزان ۲۶۰ میلیون دلار، معادل ۲ هزار و ۱۰۰ میلیارد ریال (۰/۰۲۳ درصد از تولید ناخالص ملی) به اقتصاد ایران خسارت وارد می‌کند (بانک جهانی، ۲۰۰۵؛ اسدی، ۱۳۸۸، ص ۹۴).

هم‌چنین تحریم‌های اقتصادی خود یکی از عوامل دامن زدن به آلودگی هوا و ازدیاد آلاینده‌های زیست‌محیطی در کشورهای مورد تحریم می‌باشد. به نظر فاضلی (۱۳۹۴) تحریم‌ها به دلایل متعدد، از جمله دشوار کردن دسترسی به تکنولوژی، بی‌ثبات کردن شرایط سرمایه‌گذاری در زمینه ارتقای بهره‌وری و بهبود تکنولوژی، و بستن دست دولت و جامعه در زمینه داشتن گزینه‌های بیشتری که امکان تنظیم‌گری مناسب‌تر را فراهم کنند، بر محیط‌زیست فشار می‌آورند.

## ۲- ادبیات پژوهش

ادبیات پژوهشی این مقاله از دو قسمت تشکیل می‌شود. بخش اول مربوط به رابطه‌ی تحریم‌های اقتصادی و کل اقتصاد می‌باشد و بخش دوم مربوط به رابطه‌ی تحریم‌های اقتصادی و آسیب‌های وارده بر محیط‌زیست می‌گردد.

تحریم اقتصادی همواره ابزاری در درست قدرت‌های بزرگ بوده تا با استفاده از آن بر کشورهای کوچک‌تر اعمال نفوذ نموده و باعث مهار رژیم، تغییر رفتار و یا تغییر یک رژیم گردند. سابقه تحریم‌ها اقتصادی علیه ایران نشان می‌دهد از سال‌های آغازین انقلاب اسلامی همواره غرب تلاش کرده است تا با وضع برخی از قوانین و مقررات، روابط تجاری ایران با دیگر کشورها را محدود نماید و موانعی را در انجام سرمایه‌گذاری خارجی در ایران ایجاد کند و از آن‌جائیکه اقتصاد ایران به شدت به درآمدهای نفتی و گازی و آن دو به سرمایه‌گذاری خارجی وابسته می‌باشد، هرگونه آسیب بر آن صنایع باعث آسیب به کل اقتصاد کشور می‌گردد (بابایی مهر و اسماعیل نسب، ۱۳۹۳، ص ۸۱).

در طول ده‌های اخیر، خطرات و آسیب‌های تخریب زیست‌محیطی بیش‌تر نمایان شده است. این تخریب، ناشی از ترکیب عواملی هم‌چون افزایش جمعیت، آلودگی زیست‌محیطی و فعالیت‌های صنعتی است. در بسیاری از نقاط دنیا، آلودگی‌ها چنان جدی و خطرناک شده است، که امکان ادامه‌ی فعالیت‌های روزمره را مختل کرده است. تولید و انتشار آلودگی، تابعی از فرایند رشد و توسعه‌ی اقتصادی کشورهاست. مشکل آلودگی هوا، گازهای گلخانه‌ای و گرمایش کره‌ی زمین و ارتباط این عوامل با رشد اقتصادی، از موضوعات اصلی مورد مطالعه در سال‌های اخیر است. امکان درمان مشکل تخریب محیط‌زیست (یا دست کم ثابت نگه داشتن کیفیت موجود آن) به وسیله رشد اقتصادی، قسمتی از بحث توسعه پایدار بود که در سال ۱۹۸۷ و توسط کنفرانس جهانی محیط زیست و توسعه طرح شد. بعد از آن، بانک جهانی در گزارش توسعه جهانی سال ۱۹۹۲ این ایده را شناخته شده‌تر کرد. در این گزارش آمده است: «در حین افزایش درآمد کشورها، منابع موجود برای سرمایه‌گذاری در بهبود کیفیت محیط‌زیست و در نتیجه تقاضا برای آن افزایش می‌یابد».

به‌نظر درم (۱۳۷۵) آلودگی آب و هوا در حسابداری ملی تأثیر نمی‌گذارد چون رودخانه‌ها و آسمان به کسی تعلق ندارد. بنابراین کالاهای قابل خرید و فروش محسوب نمی‌شوند یعنی دارای بها نیستند. اما آیا رفع ناگزیر آلودگی و تأمین و هزینه‌های تندرستی در ارتباط با آلودگی‌ها، مستلزم مخارجی نیست؟ از نظر حسابداران، این مخارج در شمار فعالیت‌هایی است که در ردیف دریافتی‌ها محسوب می‌شود و در حسابداری ملی به حساب می‌آید. آثار انحرافی این روش روشن است و موجب می‌شود تا ثروت‌های ملی بیش از حد تخمین زده شود و تراج میراث ملی کمتر از واقعیت به حساب آید. این منطبق، کشورهای در حال توسعه را تشویق می‌کند تا همواره از مواد اولیه خود با پیامدهای ناشی از افراطی که در پی دارد بیشتر بهره‌برداری کنند. بدین ترتیب است که روبرت رتپو اقتصاددان، تولید ناخالص ملی را به «نورافکن فریبنده» تشبیه می‌کند.

با مرور ادبیات تحریم می‌بینیم که تحریم به عنوان ابزار فشار و اجبار در پیشبرد اهداف سیاست خارجی کشورها برای منزوی ساختن و ضربه زدن به اقتصاد کشور تحریم‌شونده وضع می‌شود تا در پی آن، کشور مورد نظر ناچار به تغییر خط مشی‌ها و سیاست‌های کلان خود شود بدون این‌که اثری بر حقوق انسانی زیستن و

امنیت شهروندان کشور تحریم‌شونده داشته باشد. از آن‌جا که بیانیه‌ی استکهلم حق بر محیط‌زیست را حق بهره‌مندی انسان از آزادی، رفاه و شرایط مناسب زندگی در محیطی که به وی اجازه زندگی با حیثیت و سعادت‌مند را می‌دهد، بر می‌شمرد، اعمال تحریم، ناقض این حق قلمداد می‌شود. به بیان بهتر تحریم علمی، فنی و اقتصادی یک کشور، روند تخریب محیط‌زیست را تسریع می‌نماید، چرا که کشور تحریم شده را کم توان نموده و همین امر بر مؤلفه‌های سلامت و رفاه شهروندان آن تأثیر می‌گذارد.

### ۳- پیشینه پژوهش

با توجه به اینکه یکی از آثار عمده‌ی تحریم‌های اقتصادی ایجاد مانع بر سر راه سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی می‌باشد لشکری زاده و نبوی (۱۳۸۷) در مطالعه‌ای به بررسی تأثیر سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی بر کیفیت زیست‌محیطی میزان خروج گاز گلخانه‌ای دی‌اکسید کربن در شش کشور در حال توسعه‌ی مالزی، تایلند، سنگاپور، فیلیپین و ایران طی سال‌های ۱۹۷۵-۲۰۰۵ با استفاده از رهیافت هم‌جمعی پرداختند. نتایج پژوهش آن‌ها نشان می‌دهد سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی تأثیر مثبت و معنی‌دار بر آلاینده دی‌اکسید کربن در همه کشورهای مورد بررسی، جز سنگاپور در بلند مدت و کوتاه مدت داشته است.

عبداللهی (۱۳۸۵) در پژوهشی به بررسی پیامدهای تحریم اقتصادی ایران می‌پردازد. این پژوهش با تحلیل آماری داده‌های تجاری و اقتصادی و ارزیابی روند تغییرات شاخص‌های مختلف، بدین نتیجه دست یافته است که تحریم اقتصادی ایران و در نتیجه، توقف صادرات نفت، هم موجب افزایش بی‌سابقه قیمت نفت در بازارهای جهانی خواهد شد و در نتیجه، رشد اقتصادی را تهدید می‌کند و می‌توان انتظار داشت که اقتصاد جهانی دوره‌ای از رکود را تجربه کند و هم موجب می‌شود که در نتیجه‌ی عدم صادرات نفت و یا کاهش صادرات آن، درآمدهای نفتی ایران که بیش از ۹۵ درصد منابع بودجه‌ای کشور را شامل می‌شود کاهش یابد و موجبات رکود اقتصادی را در داخل فراهم کند.

عزیزنژاد و سیدنورانی (۱۳۸۸) با یک رویکرد توصیفی به بررسی آثار تحریم اقتصادی بر تجارت خارجی ایران در سه حوزه انرژی، کالا و خدمات بانکی پرداخته‌اند. آن‌ها با بهره‌گیری از تجربه‌های سال‌های گذشته و اخیر به این نتیجه

رسیدند که ایالات متحده در فاصله سال‌های ۱۹۷۹ تا ۲۰۰۸، با برگزیدن سیاست خصومت با ایران سعی در تضعیف اقتصاد کشور ما داشته و علی‌رغم تحریم‌های اقتصادی ایران، بخش انرژی چندان از این تحریم‌ها اثرپذیر نبوده و همچنان به رشد و توسعه خود ادامه می‌دهد.

یاوری و محسنی (۱۳۸۹) به تحلیل آثار تحریم‌های تجاری و مالی بر اقتصاد ایران در سال ۲۰۰۰ پرداخته و به صورت تاریخی تحلیل خود را ارائه نموده‌اند. در نهایت به این نتیجه می‌رسند که درست است که تحریم نفتی به دلیل ماهیت بازار نفت جهانی بی‌تأثیر است، اما از روش مازاد مصرف کننده، تأثیر تحریم‌های مالی و تجاری بر اقتصاد ایران ۱/۱ درصد تولید ناخالص داخلی ایران برآورد شده است که رقم قابل توجهی است.

فدائی و درخشان (۱۳۹۴) در پژوهشی تأثیر تحریم‌های اقتصادی بر رشد اقتصادی طی سال‌های ۱۳۵۷-۱۳۹۲ را مورد بررسی قرار دادند. آن‌ها با استفاده از داده‌های سری زمانی و به کارگیری مدل خود توضیح با وقفه‌های گسترده (ARDL) به نتایج زیر دست یافتند:

۱) نتایج تخمین کوتاه‌مدت نشان می‌دهد اعمال تحریم‌های ضعیف، تأثیر معناداری بر رشد اقتصادی نداشته، ولی تحریم‌های متوسط و قوی در کوتاه‌مدت به ترتیب با ضرایب  $0/0098$  و  $0/43$  تأثیر منفی بر رشد اقتصادی داشته است.

۲) نتایج رابطه بلندمدت نشان می‌دهد که اعمال تحریم‌های اقتصادی ضعیف و قوی در بلندمدت تأثیر معناداری بر رشد اقتصادی نداشته ولی تحریم‌های متوسط با ضریب  $0/024$  در بلندمدت تأثیر منفی بر رشد اقتصادی داشته است.

در مطالعات خارجی علیخانی<sup>۲</sup> در مورد تحریم‌های ایران مطالعه‌ای انجام داده است. وی در کتاب خود تحریم‌های ایران را سیاستی شکست خورده می‌داند. وی بدون جهت‌گیری خاصی تنها به تحلیل نوع و شکل تحریم‌ها می‌پردازد و در نهایت تأثیر تحریم‌ها بر ایران را قابل توجه نمی‌داند و آن را سیاستی شکست خورده می‌داند

فیاض‌منش<sup>۳</sup> نیز در کتاب خود به بررسی رابطه ایران و آمریکا پرداخته و تحریم‌ها، جنگ، سیاست‌های مهار دوجانبه و... را مورد بررسی قرار داده است.

<sup>2</sup> ALIKHANI

<sup>3</sup> Fayazmanesh

همچنین ایشان به بررسی نقش اسرائیل در تحریم‌های ایران و دیپلماسی بین‌المللی ایران پرداخته است.

الکساندر نیز در کتاب خود به اقتصاد تحریم و سیاست‌ها و قوانین مربوط به آن پرداخته است. وی در ابتدا با ذکر تاریخچه‌ای نسبتاً کامل از تحریم‌های اعمال شده در دنیا و اهداف آن‌ها داده‌هایی خام را برای تحلیل‌های بعدی ایجاد می‌کند و آن را از منظر سیاست بین‌الملل تحلیل می‌کند. وی پس از پرداختن به ابعاد قانونی بین‌المللی تحریم‌های اقتصادی، به تحریم‌های یک‌جانبه و چندجانبه پرداخته و تحریم شرکت‌های چند ملیتی و دخالت نهادهای بین‌المللی را نیز مورد ارزیابی قرار داده است. وی سعی کرده تا نگاهی بی‌طرفانه نسبت به مقوله‌ی تحریم داشته باشد و تنها به صورت عملی آن را تحلیل کند (الکساندر، ۲۰۰۹؛ به نقل از فدائی و درخشان، ۱۳۹۴، ص ۱۱۶).

#### ۴- مبانی نظری

همزمان با اینکه هدف اصلی بسیاری از سیاست‌های اقتصادی، دستیابی به سطح رشد اقتصادی بالاتر می‌باشد، مخاطرات زیست‌محیطی ناشی از فعالیت‌های اقتصادی به یک موضوع بحث برانگیز تبدیل شده است. با توجه به این موضوع طی دهه‌های اخیر، برخی از طرفداران محیط‌زیست از دیدگاه «شکست بازار» با تجارت آزاد و رشد اقتصادی مخالف کرده و دخالت دولت را ضروری دانسته‌اند. از طرف دیگر، کسانی معتقدند که برای دستیابی به محیط‌زیست سالم‌تر و ریشه‌کن کردن فقر، رشد اقتصادی لازم است. لذا رفته رفته موضوع تعارض میان رشد اقتصادی و کیفیت محیط‌زیست به یکی از موضوعات مورد بحث در حوزه اقتصاد محیط‌زیست تبدیل شد؛ به طوری که امروزه کشورها به اهمیت مسائل زیست‌محیطی پی برده و حسب احساس نیاز و متقابلاً خطر نسبت به این مسأله، به وضع برخی قوانین در سطح ملی و یا تنظیم توافقنامه بین‌المللی پرداخته‌اند. به نظر می‌رسد کشورها در این راستا به دنبال کاهش ضایعات زیست‌محیطی و هم‌زمان، طی نمودن مراحل توسعه می‌باشند و به تعبیری ویرایش‌های مختلفی از توسعه پایدار را دنبال می‌کنند. رشد اقتصادی، هدف بسیاری از سیاست‌های اقتصادی دولت‌هاست. با این حال، رشد اقتصادی سریع، معمولاً باعث ایجاد زیان‌های جدی بر محیط‌زیست (به علت استفاده فزاینده از منابع طبیعی و انتشار حجم بیشتری از آلاینده‌ها) می‌شود.

از این‌رو، یک تضاد بالقوه بین سیاست‌های اقتصادی و وضعیت محیط‌زیست وجود دارد (پژویان و مرادحاصل، ۱۳۸۶، ص ۱۴۲).

به دنبال تحریم‌های بسیاری که در طول سال‌های پس از انقلاب اسلامی بر ایران تحمیل شده است، همواره سؤال پیش روی اقتصاددانان این بوده، که این تحریم‌ها بر متغیرهای مختلف اقتصادی چه تأثیری داشته و این تأثیر به چه اندازه‌ای اتفاق افتاده است؟

این پژوهش به بررسی تأثیر تحریم‌های اقتصادی بر آلوده سازهای مهم هوا و همچنین اثر این تحریم‌ها بر متغیرهای کلان اقتصادی می‌پردازد. به همین منظور از گازهای  $NO_x$ ,  $CH_4$ ,  $CO_2$  به عنوان اصلی‌ترین آلاینده‌های هوا و همچنین از شاخص‌های ارزش افزوده بخش صنعت و معدن، ارزش افزوده بخش نفت و تولید ناخالص داخلی بدون نفت به عنوان مهم‌ترین متغیرهای کلان اقتصادی استفاده می‌شود.

از نظر یک دانشمند علوم طبیعی یا علوم زیست‌محیطی، آلودگی عبارتست از جریان پسماندها و مواد زائد ناشی از فعالیت‌های انسانی که به محیط‌زیست وارد می‌شود. به نظر می‌رسد پیگو (۱۹۲۰) اولین فردی است که به‌طور سیستماتیک به تحلیل اقتصادی و ارائه مطلب درباره‌ی آلودگی پرداخته است. چنین تحلیلی از سوی پیگو با گسترش مفهوم «آثار جانبی فعالیت‌های اقتصادی» به دست آمده است. علی‌رغم کار پایه‌ای و اصلی پیگو، تا قبل از سال ۱۹۵۰ توجه بسیار کمی به اثرات جانبی تولید و اقتصاد آلودگی شده است. طی دهه‌ی ۱۹۵۰ نظریه‌ی اثرات جانبی تولید بسط و گسترش یافت و در دهه‌ی ۱۹۶۰ توجه زیادی به اقتصاد آلودگی شد (ارباب، ۱۳۸۲، ص ۳۷۵).

با آغاز انقلاب صنعتی در اوایل قرن نوزدهم میلادی و رشد روز افزون تحولات بشری، تغییرات گوناگونی نیز در زندگی انسان‌ها رخ داده است. نیاز بشر به انرژی و مصرف انواع سوخت‌های فسیلی نظیر ذغال سنگ، نفت و گاز طبیعی سبب افزایش شدید گازهایی مانند دی‌اکسیدکربن در جو شده است. افزایش جمعیت کره‌ی زمین که سبب تغییر کاربری زمین، تخریب جنگل‌ها، افزایش فعالیت‌های کشاورزی و دامداری و تولید ضایعات جامد و مایع شده، تبعات مختلفی به همراه داشته است. پدیده‌ی تغییر آب و هوا یکی از این تبعات است. رشد جمعیت و پیشرفت تکنولوژی در قرن اخیر به رشد میزان تقاضای حامل‌های انرژی منجر

شده است. انسان‌ها با مصرف انرژی حاصل از سوخت‌های فسیلی و تولید بیش از حد گازهای گلخانه‌ای توازن انرژی زمین را بهم می‌زنند. ادامه‌ی روند افزایش میزان تقاضا و مصرف انرژی در چند دهه‌ی آینده، تغییر کاربری زمین، گسترش فعالیت‌های کشاورزی و دامداری و افزایش ضایعات جامد و مایع پدیده‌ی گلخانه‌ای در جو زمین را تشدید خواهد کرد (صادقی و اسلامی، ۱۳۹۰، ص ۲).

باتوجه به اینکه بیش از نیمی از آثار گلخانه‌ای ایجاد شده مربوط به انتشار گاز دی‌اکسید کربن می‌باشد، همچنین نظر به این‌که اکسیدهای نیتروژن، اثرات زیان‌آوری بر روی سلامت انسان و سایر موجودات می‌گذارند و باعث خوردگی اجسام می‌گردند و با توجه به اهمیت گاز متان که یکی از گازهای گلخانه‌ای بسیار مهم می‌باشد این سه آلاینده به عنوان نماینده آلاینده‌های زیست محیطی در این پژوهش انتخاب گردیده‌اند.

از سوی دیگر رشد اقتصادی نیز وسیله و ابزاری برای افزایش امکانات، گسترش دامنه انتخاب افراد و تسلط بر محیط و دستیابی به آزادی بیش‌تر است. آرتلویس در این باره می‌نویسد: «مزیت رشد اقتصادی این نیست که با افزایش ثروت موجب افزایش سعادت و خوشبختی می‌شود بلکه این است که موجب افزایش دامنه‌ی انتخاب انسان می‌شود. ما با اطمینان نمی‌توانیم بگوییم که افزایش ثروت، مردم را خوشبخت‌تر می‌کند... موفقیت بهتر برای رشد اقتصادی این است که انسان از این طریق، کنترل بیش‌تری بر روی محیطش داشته باشد و به موجب آن آزادی‌اش افزایش یابد. رشد تحولی کمی است که هدف آن بالابردن سطح درآمد، صادرات یا سرمایه‌گذاری می‌باشد». پس از جنگ جهانی دوم رشد کشورها کم نظیر بوده است اما هم‌چنان توسعه نیافته باقی مانده‌اند. رشد اقتصادی در بلند مدت در کاهش فقر مؤثر است اما برای دست یافتن به این هدف سه تا پنج نسل وقت لازم است که از نظر سیاسی توجیه ناپذیر است. رشد اقتصادی هدف نیست، بلکه وسیله‌ای است برای افزایش رفاه جامعه. به عبارت دیگر، آنچه در رشد اقتصادی مهم است، مزایایی است که موجب ارتقای توان و منزلت انسان شود. رشد اقتصادی باید موجب افزایش اشتغال و ارتقاء سطح درآمد، و کاهش فقر و بیکاری



شود، و امکانات و منابع کشور را مورد استفاده‌ی مناسب قرار دهد و باید مشارکت آحاد جامعه را در برداشته باشد.<sup>۴</sup>

منظور از تحریم اقتصادی در این پژوهش، کاهش یا متوقف ساختن، یا تهدید به توقف روابط اقتصادی، تجاری و مالی متعارف با کشور هدف از سوی دولت کشور تحریم کننده است. منظور از روابط «متعارف» در این تعریف، روابط در وضعیت بدون اعمال تحریم است (ایلر<sup>۵</sup>، ۲۰۰۷؛ به نقل از فدائی و درخشان، ۱۳۹۴، ص ۴).

حقوق بشر که با تصویب اعلامیه جهانی حقوق بشر در ۱۹۴۸ و میثاق‌های ۱۹۶۶، جایگاهی رفیع در نظام بین‌المللی به خود اختصاص داد، در سال ۱۹۷۲ در اعلامیه استکهلم با محیط زیست، رابطه و پیوندی اساسی برقرار کرد. در ماده ۱ این اعلامیه آمده است:

«انسان از حقوقی بنیادین برای داشتن آزادی، برابری و شرایط مناسب زندگی در محیطی که به او اجازه زندگی با حیثیت و سعادت‌مندانانه را بدهد برخوردار است. او رسماً حفاظت و بهبود محیط‌زیست برای نسل‌های حاضر و آینده را بر عهده دارد. همچنین پیش طرح سومین میثاق بین‌المللی حقوق همبستگی سازمان ملل متحد (۱۹۸۲)، دارا بودن حق بر محیط‌زیست را یکی از اشکال حرمت حیثیت انسانی تلقی کرد که مکمل حقوق بشر برای نسل حاضر و شرط تحقق آن برای نسل‌های آینده است. بر اساس ماده ۱۵ این پیش طرح، دولت‌های عضو متعهد می‌گردند که شرایط طبیعی حیات را دچار تغییرات نامساعدی نکنند که به سلامت انسان و بهزیستی جمعی صدمه وارد کند» (فیروزی، ۱۳۸۴، ص ۱۱).

امروزه باید هرگونه بحث در مورد مشروعیت یا عدم مشروعیت تحریم‌ها با لحاظ کردن محیط‌زیست صورت پذیرد. تحریم‌های جامع و خشن حتی محیط زیست را هم از آسیب و گزند خود در امان نگذاشته‌اند. یکی از انواع این‌گونه تحریم‌ها که بیشترین آسیب را به محیط‌زیست طبیعی وارد می‌آورد، تحریم‌های سوختی است. به عنوان نمونه، «تحریم‌های سوختی اعمال شده علیه هائیتی به شدت موجب افزایش چشمگیر قطع درختان در این کشور شد» و مردم در اثر کمبود ذخایر سوختی برای تأمین سوخت مورد نیاز خود مجبور به قطع درختانی

<sup>۴</sup> یوسفی

<sup>۵</sup> Eylar

شدند که فواید زیست‌محیطی آن‌ها بر کسی پوشیده نیست. تحریم‌های هوشمند با خارج کردن این کالاهای اساسی از فهرست تحریم در کمک به حفظ محیط‌زیست نقش بسیار پررنگی ایفا می‌کند. در واقع تحریم‌های هوشمند با هدف قرار دادن اشخاص و مؤسسات خاص و محدود، تأثیرات سوء تحریم‌های جامع بر روابط اقتصادی و تجاری دولت‌ها را تا حد زیادی کاهش می‌دهند (زمانی، ۱۳۹۰، صص ۱۲۹-۱۳۱).

تحریم‌ها به دلایل متعدد، از جمله دشوار کردن دسترسی به تکنولوژی، بی‌ثبات کردن شرایط سرمایه‌گذاری در زمینه ارتقای بهره‌وری و بهبود تکنولوژی، و بستن دست دولت و جامعه در زمینه داشتن گزینه‌های بیشتری که امکان تنظیم‌گری مناسب‌تر را فراهم کنند، بر محیط زیست فشار می‌آورند.

ارتباط تحریم‌ها و محیط‌زیست را می‌توان به صورت تفصیلی‌تر و فنی‌تری هم دنبال کرد. این ارتباط در محورهای زیر قابل بررسی است.<sup>۶</sup>

۱) تحریم‌ها بر کیفیت و کمیت سموم کشاورزی وارداتی اثر گذاشته و مستقیماً بر میزان محصول‌دهی کشت و هم‌چنین میزان آلودگی وارده بر اراضی تأثیرگذار است.

۲) محدود شدن ارتباطات میان شرکت‌ها و مراکز تحقیقات کشاورزی ایرانی و خارجی بر اثر وضع تحریم‌ها، بر تحقیقات در زمینه تولید دانش کشاورزی، اصلاح نژاد دام‌ها و هم‌چنین روش‌های بهره‌برداری پایدار از محیط‌زیست اثر می‌گذارد.

۳) مشکلات در واردات کالاهای دارویی برای دام‌ها بر صنعت دامداری کشور اثر خواهد گذاشت.

۴) تحریم‌ها دسترسی به تکنولوژی‌های پیشرفته در زمینه انرژی‌های نو را محدود می‌کنند. واقعیت این است که بخش مهمی از تجهیزات تولید انرژی‌های نو در داخل ساخته نمی‌شوند. کاهش منابع ارزی و دشوار شدن مبادلات تجاری بر ظرفیت توسعه انرژی‌های نو و به تبع آن بر کیفیت صیانت از محیط زیست اثر منفی خواهد گذاشت.

<sup>۶</sup> برای تدوین این بخش از عناوین اصلی مقاله «تحریم و محیط‌زیست» که در شماره ۴۰ هفته نامه صدا به قلم دکتر محمد فاضلی به چاپ رسیده است، استفاده شده است. برای اطلاعات بیشتر ر.ک.: قاضی، محمد (۱۳۹۴)، تحریم و محیط‌زیست، هفته نامه صدا، شماره ۴۰، صص ۱۷-۱۸.

۵) بهبود تکنولوژی تولید در صنایعی نظیر خودروسازی نیازمند داشتن ارتباطات گسترده با شرکت‌های بین‌المللی است. نکته مهم مندرج در این ارتباط این است که ساختن برخی تجهیزات که صنایع خودروسازی به آن نیازمند هستند، در داخل امکان‌پذیر است اما این کار اقتصادی نیست. بنابراین تولید اقتصادی پایدار در صنایع خودروسازی، علاوه بر ضرورت تأمین قطعاتی که ساخت آن‌ها در داخل امکان‌پذیر نیست، نیازمند اقتصادی بودن تولید است. این کار نیازمند ارتباطات بین‌المللی گسترده است تا بتوان خودروهای بهتری تولید کرد تا از میزان مصرف سوخت و آلودگی کاسته شود.

۶) بهینه‌سازی مصرف سوخت نیازمند قرار داشتن در شرایط مناسب برای ارتقای تکنولوژی، و شرایط باثباتی برای اعمال مکانیسم‌های قیمتی برای خارج کردن تجهیزات پرمصرف و جایگزین کردن تجهیزات کم‌مصرف است. این شرایط باثبات و توأم با رشد اقتصادی در شرایط تحریم سنگین سخت به دست می‌آید و شاید ناممکن است. بدون بهینه‌سازی مصرف سوخت، کاهش میزان آلاینده‌ها و کاهش آزادسازی گازهای گلخانه‌ای - که ایران در رتبه هفتم تا دهم تولیدکنندگان آن است - ناممکن خواهد بود. بنابراین تخریب محیط زیستی ناشی از عدم بهینه‌سازی مصرف در شرایط تحریم ادامه خواهد یافت.

از جمله سایر آثار تحریم‌های ناعادلانه، زیان به حفاظت از محیط زیست است که می‌توان به مشکلات زیر اشاره نمود:

۱) کاهش بودجه‌های لازم برای اجرای برنامه‌های حفاظت از محیط‌زیست در داخل کشور.

۲) تنش در روابط بین‌المللی و تضعیف تعامل در همکاری با کشورهای همسایه یا نزدیک در رفع مشکلاتی که نیاز به تصمیم و واکنش بین‌المللی و دسته‌جمعی دارد.

۳) مشکلات بانکی برای حواله وجوه نسبت به خرید یا فروش وسایل و بودجه‌های بین‌المللی برای اقدام جمعی است.

۴) مساله دیگر تنش‌های سیاسی مؤثر در وضع تحریم‌ها یا حاصل از تحریم‌هاست که منطقه را به آشوبی کشانده که نه تنها امید بهبود شرایط زیست‌محیطی نمی‌رود بلکه تخریب‌های گسترده به وجود آورده است.

به علاوه بر اساس محتوای مندرج در پایگاه سازمان حفاظت از محیط‌زیست، رئیس سازمان حفاظت از محیط‌زیست ایران تحریم‌های اقتصادی را دلیل تعلیق کمک ۲۶ میلیون دلاری صندوق جهانی محیط زیست به ایران می‌داند. ایشان می‌فرمایند:<sup>۷</sup>

صندوق تسهیلات جهانی محیط زیست (GEF) متاسفانه تنها مبلغ ۴/۲ میلیون دلار از ۳۰ میلیون دلار منابع تخصیص یافته برای اجرای پروژه‌های زیست محیطی کشورمان را پرداخت کرده و با اعمال تحریم‌ها و علی‌رغم تصویب پروژه‌ها حدود ۲۶ میلیون دلار از GEF-5 به حالت تعلیق در آمده است.

بابایی مهر و اسماعیل نسب (۱۳۹۳) نیز به برخی از پیامدهایی که تحریم‌های اقتصادی بر کل اقتصاد ایران می‌گذارند اشاره نموده‌اند:

۱) تحریم‌های اقتصادی ما را از فرصت‌هایی که می‌توانیم از تجارت و مراوده کردن با غرب به دست بیاوریم محروم می‌کند و از نظر اقتصادی مفهومی این است که از پتانسیل رفاهی حداقل ۳۰ درصد تولیدات دنیا عملاً محروم می‌شویم.

۲) دولتی‌تر شدن بیشتر اقتصاد ایران مخرب‌ترین و منفی‌ترین تأثیر تحریم‌های اقتصادی بر اقتصاد ایران است. در حدود ۷۰ درصد اقتصاد ایران دولتی است و احتمال می‌رود با استمرار این روند به بالای ۹۰ درصد برسد.

۳) رونق گرفتن قاچاق در کشور.

۴) فروش نفت تحت نظارت شورای امنیت قرار خواهد گرفت و تحریم‌های مکرر امنیت و ثبات داخلی را نیز تحریم خواهد کرد.

۵) افزایش نرخ ارز از یک طرف و افزایش قاچاق کالاها به کشور به معنای کاهش رفاه مردم می‌باشد

تحریم اقتصادی ایران، اقتصاد ایران را از تعادل خارج خواهد کرد. زمانی که اقتصادی از تعادل خارج می‌شود، هر نوع بلایی بر سرش فرود می‌آید، از تورم رکودی، بیکاری و تراز منفی گرفته تا سقوط میزان سرمایه‌گذاری‌های خارجی و شاخص‌های سهام.

<sup>۷</sup> سازمان حفاظت از محیط‌زیست. کد خبر: ۰۲۲۳۸۲۱ (تارنما: [www.doe.ir](http://www.doe.ir))

## ۵- مدل و داده‌های پژوهش

در این پژوهش برای جمع‌آوری اطلاعات به‌طور کلی از روش بررسی (مراجعه به) مدارک و اسناد استفاده شده است. برای به‌دست آوردن سرانه انتشار ۳ گاز آلاینده ( $CO_2$ ,  $NO_x$ ,  $CH_4$ ) از ترازنامه انرژی وزارت نیرو استفاده گردیده است. همچنین سری‌های زمانی متغیرهای کلان اقتصادی (ارزش افزوده بخش صنعت و معدن، ارزش افزوده بخش نفت، درآمد ناخالص داخلی بدون نفت) از بانک مرکزی جمهوری اسلامی ایران استخراج شده است.

متغیر مستقل در این پژوهش تحریم‌های اقتصادی می‌باشد و متغیر وابسته (درون‌زا)، متغیرهای کلان اقتصادی (شاخص‌های ارزش افزوده بخش صنعت و معدن، ارزش افزوده بخش نفت، تولید ناخالص ملی بدون نفت) می‌باشد. همچنین گازهای گلخانه‌ای ( $CH_4$ ,  $NO_x$ ,  $CO_2$ ) و متغیرهای کلان اقتصادی هر دو درون‌زا می‌باشند و رابطه علیت دارند.

متغیرهای کلان بر اساس سال پایه  $100=1383$  و به قیمت‌های ثابت سال  $1383$  می‌باشند.

این مطالعه از داده‌های سری زمانی مربوط به آلاینده‌ها و متغیرهای کلان اقتصادی بین سال‌های  $1380$  تا  $1392$ <sup>۸</sup> استفاده می‌کند. همچنین از نرم افزارهای Eviews و Excell برای انجام این پژوهش کمک گرفته می‌شود. مدل تحقیق با بهره‌گیری از روش علیت سیائو خواهد بود. این مطالعه با استفاده از داده‌های سری زمانی و همچنین از تئوری‌های آمار توصیفی (پارامتریک) برای تجزیه و تحلیل و آزمون فرضیه استفاده خواهد نمود. داده‌های فصلی مربوط به این پژوهش بین سال‌های  $1380$  تا  $1392$  می‌باشد.<sup>۹</sup>

در این مطالعه از آزمون علیت سیائو استفاده شده است. شرح این آزمون به قرار زیر می‌باشد:

متأسفانه به دلیل آن‌که داده‌های مربوط به سرانه انتشار گازهای گلخانه‌ای تنها در ترازنامه انرژی موجود می‌باشد و این ترازنامه نیز تنها تا سال  $1392$  منتشر شده است بنابراین امکان گسترش قلمرو زمانی تحقیق وجود ندارد.

<sup>۹</sup> با توجه به کوتاه بودن دوره پژوهش در داده‌های سالانه، از داده‌های فصلی استفاده شده است. در مورد برخی از داده آلاینده‌ها که داده‌ها با فراوانی فصلی در اختیار نیست، از داده‌های فصلی شده به روش دیز (DIZ) و همکاران (۱۹۷۰) استفاده شده است.

در سال‌های دهه ۱۹۸۰ میلادی، بسیاری از مطالعات همانند تورنتون و باتن<sup>۱۰</sup>، با استفاده از روش علیت گرنجری تصحیح شده (سیائو) به نتایج قوی و معتبری در خصوص انتخاب طول وقفه بهینه دست یافتند. روش آزمون علیت گرنجری تصحیح شده (سیائو) دو مرحله‌ای است. در مرحله اول، مدل‌های خود رگرسیونی متغیر وابسته تخمین زده می‌شوند به طوری که ابتدا متغیر وابسته بر روی همان متغیر با یک وقفه رگرس می‌شود. سپس رگرسیون با استفاده از دو وقفه متغیر وابسته برآزش شده و همین‌طور ادامه پیدا می‌کند و در رگرسیون‌های بعدی به ترتیب یک وقفه اضافه خواهد شد.

آزمون علیت سیائو با استفاده از داده‌های سری زمانی برای دو متغیر  $Y_t$  و  $X_t$  به صورت روابط زیر است:

$$Y_t = r_0 + \sum_{j=1}^J r_j Y_{t-j} + \sum_{i=1}^I s_i X_{t-i} + U_t \quad (1)$$

$$X_t = r'_0 + \sum_{j=1}^J r'_j X_{t-j} + \sum_{i=1}^I s'_i Y_{t-i} + V_t \quad (2)$$

در روابط فوق  $U_t$  و  $V_t$  دارای میانگین صفر و واریانس ثابت و جملات توزیع ناهمبسته هستند. برای آزمون فرضیه‌های صفر، از روابط زیر با کمک آماره  $F$  معمولی و معادلات رگرسیونی (۱) و (۲) استفاده شده است.

$$i=1,2,3,\dots,I, \quad s_i = 0 \quad (a)$$

$$i=1,2,3,\dots,I, \quad s'_i = 0 \quad (b)$$

نتایج آزمون فرضیه‌های صفر به شرح زیر است:

(۱) پذیرش هر دو فرضیه صفر  $a$  و  $b$  نشان دهنده عدم وجود علیت از  $X$  به  $Y$  یا برعکس است.

(۲) پذیرش فرضیه صفر  $a$  و رد فرضیه  $b$  نشان دهنده علیت یک‌طرفه از  $Y$  به  $X$  است.

(۳) رد فرضیه صفر  $a$  و پذیرش فرضیه  $b$  نشان دهنده علیت یک‌طرفه از  $X$  به  $Y$  است.

<sup>10</sup> Thornton and Baten

(۴) رد هر دو فرضیه صفر  $a$  و  $b$  نشان دهنده وجود یک رابطه علی دوطرفه از  $X$  به  $Y$  است.

آزمون علیت بر اساس رگرسیون‌های (۱) و (۲) دارای دو اشکال فنی زیر است:

- (۱) امکان ناپایایی داده‌های سری زمانی در تجزیه و تحلیل رگرسیون وجود دارد (با تفاضل‌گیری این مشکل رفع شدنی است).
  - (۲) با انتخاب تعداد وقفه رگرسیون‌ها و تأثیر آماره  $F$  از ساختار وقفه‌ها، انتخاب آزمون‌های متناظر نیز اختیاری خواهند بود.
- مطابق نظر سیانو (۱۹۸۱) در این حالت وقفه بهینه در معادلات رگرسیون به‌وسیله شاخص حداقل خطای پیش‌بینی نهایی قابل تعیین است. در این روش، ابتدا معادلات رگرسیونی (۱) و (۲) در نظر گرفته شده است. سپس مقادیر بهینه  $I$  و  $J$  با محاسبه خطای پیش‌بینی نهایی  $Y$  مطابق زیر و طی چند مرحله تعیین شده است.

$$FPE_y(J, I) = \left( \frac{T+J+I+1}{T-J-I-1} \right) \left( \frac{\sum (Y_t - \bar{Y}_t)^2}{T} \right) \quad (3)$$

در رابطه فوق،  $T$  تعداد مشاهدات،  $FPE_y(J, I)$  خطای پیش‌بینی نهایی  $Y$  برای وقفه‌های  $J$  از  $Y$  و وقفه‌های  $I$  از  $X$  و  $\left( \sum Y_t - \bar{Y}_t \right)^2$  مجموع مربعات پسماند است.

برای محاسبه  $FPE_y$  مطابق رابطه (۳) ابتدا معادله رگرسیونی رابطه (۱) با وقفه  $J=I$  برای متغیر  $Y$  و وقفه  $I=0$  برای متغیر  $X$  محاسبه می‌شود. سپس مقادیر وقفه  $J$  یکی یکی اضافه می‌شود. در صورت برابری  $FPE$  محاسبه شده با استفاده از رابطه (۳) و شرط  $I=0$ ،  $J$  حداقل کننده  $FPE$  یعنی  $J^*$  انتخاب می‌شود. در مرحله بعد با فرض این‌که  $J^*$ ، تعداد وقفه بهینه  $J$  باشد، معادله رگرسیونی رابطه (۱) را با فرض وقفه  $J^*$  برای  $Y$  و وقفه  $X$  (مقادیر این وقفه با شروع از  $I=1$  یکی یکی اضافه می‌گردد) برآورد می‌شود. این برآورد تا حداقل قرار گرفتن  $FPE_y$  محاسبه شده با استفاده از رابطه (۳) و وقفه  $J^*$  برای  $Y$  و وقفه  $I=I^*$  برای  $X$  انجام می‌شود. در این صورت فرض یاد شده جهت تعیین رابطه علیت آزمون می‌شود.

به همین ترتیب، ساختار تعیین وقفه بهینه برای رابطه (۲) و با در نظر گرفتن وقفه‌های بهینه  $J^*$  و  $I^*$  انجام می‌شود. لذا معادلات (۱) و (۲) را می‌توان با لحاظ نمودن وقفه‌های بهینه به صورت زیر بازنویسی نمود:

$$Y_t = r_0 + \sum_{j=1}^{J^*} r_j Y_{t-j} + \sum_{i=1}^{I^*} s_i X_{t-i} + U_t \quad (4)$$

در رابطه فوق  $i=1,2,\dots,I^*$  و  $j=1,2,\dots,J^*$  است.

$$X_t = r'_0 + \sum_{j=1}^{J^{**}} r'_j X_{t-j} + \sum_{i=1}^{I^{**}} s'_i Y_{t-i} + V_t \quad (5)$$

در رابطه فوق  $i=1,2,\dots,I^{**}$  و  $j=1,2,\dots,J^{**}$  است.

بنابراین با توجه به روابط (۴) و (۵) شرایط پذیرش یا رد فرضیه (a) به شرح زیر است:

$$FPE_y(J^*, 0) < FPE_y(J^*, I^*) \quad (a) \text{ پذیرش فرضیه صفر}$$

$$FPE_y(J^*, 0) > FPE_y(J^*, I^*) \quad (a) \text{ عدم پذیرش فرضیه صفر}$$

و به طور مشابه برای خطای پیش‌بینی نهایی حداقل  $X$  شرایط زیر برقرار است:

$$FPE_x(J^{**}, 0) < FPE_x(J^{**}, I^{**}) \quad (b) \text{ پذیرش فرضیه صفر}$$

$$FPE_x(J^{**}, 0) > FPE_x(J^{**}, I^{**}) \quad (b) \text{ عدم پذیرش فرضیه صفر}$$

لازم به ذکر است که در آزمون علیت سیائو لازم است تمام متغیرها پایا باشند و در صورت ناپایایی متغیرها باید از آن‌ها تفاضل‌گیری نمود تا پایا شوند و سپس از تفاضل پایای آن‌ها برای انجام آزمون استفاده کرد (سیائو<sup>۱۱</sup>، ۱۹۸۱، صص ۹۵-۱۰۶؛ با تلخیص).

با توجه به اینکه تأثیرگذاری تحریم‌ها بر اقتصاد ایران عمدتاً از کانال درآمدهای نفتی بوده است، از این رو می‌توان از شاخص نوسانات درآمدهای نفتی به عنوان متغیر پروکسی برای تحریم‌های اقتصادی استفاده نمود. این نوسانات با بهره‌گیری از فیلترهای هودریک-پرسکات<sup>۱۲</sup> (۱۹۹۷)، باکستر-کینگ<sup>۱۳</sup> (۱۹۹۹) و کریستیانو-

<sup>11</sup> Hsiao

<sup>12</sup> Hodrick-Prescott

<sup>13</sup> Baxter-King



فیتزگرالد<sup>۱۴</sup> (۲۰۰۳) از سری زمانی درآمدهای نفتی استخراج می‌شود. در این پژوهش از فیلتر کریستیانو- فیتزگرالد استفاده شده است. لازم به تأکید است که فیلتر کریستیانو- فیتزگرالد که حالت تعمیم یافته فیلتر باکستر- کینگ است با بهره‌گیری از بی‌نهایت ترکیبات تناوبی با وزن‌های تصادفی، دقیقاً به جداسازی تغییرات اساسی غیرقابل شناسایی پرداخته است و اساساً برای چنین رویکردی طراحی شده است و مبانی آمار-ریاضی این فیلتر به جهت روشن شدن ماهیت تعیین‌کننده این فیلتر در جداسازی تغییرات اساسی ارائه شده است. به علاوه در دوره مطالعه (۱۳۸۰-۱۳۹۲)، هیچ شوک قیمتی در روند قیمت‌های نفت وجود نداشته است و شوک‌های قیمتی سه‌گانه تغییر قیمت نفت، در این دوره مطالعاتی قرار ندارند. همچنین هیچ شوک تعدیل تولیدی نیز در فرآیندهای تولیدی ایران در داده‌های OPEC مشاهده نشده است که بتواند تغییر اساسی در درآمدهای نفتی ایجاد کند و تمامی فرآیندهای قیمتی و مقداری، جریان‌ی نرم و هموار شده<sup>۱۵</sup> دارند.

## ۶- نتایج پژوهش

### ۶-۱- آزمون ریشه واحد

یکی از روش‌های متداول آزمون تعیین درجه جمعی سری‌های زمانی، آزمون دیکی- فولر تعمیم‌یافته (ADF) است. در این آزمون، آماره مرتبط به آزمون دیکی- فولر تعمیم‌یافته با کمیت بحرانی جدول مک‌کینون مقایسه می‌شود. اگر قدر مطلق  $t$  محاسباتی از قدر مطلق آماره مک‌کینون بزرگ‌تر باشد، فرضیه صفر بر وجود ریشه واحد رد می‌شود که دلالت بر پایا بودن سری زمانی است. در غیر این صورت سری زمانی ناپایا خواهد بود و باید پایایی سری‌های زمانی بعد از تفاضل‌گیری آن‌ها بررسی شود.

برای تعیین تعداد وقفه بهینه می‌توان از معیارهای آکایک، شوارتز - بیزین و حنان - کوپین و حالت‌های تعدیل شده این آزمون‌ها استفاده نمود. در این مطالعه طول وقفه‌ی بهینه بر اساس معیار آکایک (AIC) انتخاب شده است. این معیار با توجه به کوچک بودن حجم نمونه، در تعداد وقفه‌ها صرفه‌جویی می‌کند تا در نهایت

<sup>14</sup> Christiano-Fitzgerald

<sup>15</sup> Smooth

تعداد درجات آزادی کمتری از دست داده شود. آزمون ریشه واحد دیکی- فولر تعمیم‌یافته برای تمامی متغیرهای مدل انجام شده و نتایج آن (در حالت بدون عرض از مبدا و ضریب ثابت) به طور خلاصه در جدول (۳-۴) آورده شده است.

جدول ۱: آزمون ریشه واحد

نتیجه	ارزش احتمال	مقادیر بحرانی مک کینون			آماره دیکی - فولر	متغیر	
		%۱۰	%۵	%۱			
ناپایا	۰/۹۱۴۴	-۱/۶۱۲۳۲۰	-۱/۹۴۸۱۴۱۰	-۲/۶۱۶۲۰۳	۱/۰۰۲۵۹۵	IN	سطح
ناپایا	۰/۱۲۷۰	-۱/۶۱۲۳۲۰	-۱/۹۴۸۱۴۰	-۲/۶۱۶۲۰۳	-۱/۴۸۵۵۳۹	OI	
ناپایا	۰/۹۳۱۳	-۱/۶۱۲۴۰۸	-۱/۹۴۷۹۷۵	-۲/۶۱۵۰۹۳	۱/۱۳۳۸۳۲	GDP	
ناپایا	۰/۸۰۲۲	-۱/۶۱۲۴۹۲	-۱/۹۴۷۸۱۶	-۲/۶۱۴۰۲۹	۰/۴۲۷۷۷۲	NO <sub>x</sub>	
ناپایا	۰/۱۱۵۳	-۱/۶۱۲۴۵۰	-۱/۹۴۷۵۲۰	-۲/۶۱۲۰۳۳	-۱/۵۳۷۹۴۴	CH <sub>4</sub>	
ناپایا	۰/۷۸۵۶	-۱/۶۱۲۴۰۸	-۱/۹۴۷۹۷۵	-۲/۶۱۵۰۹۳	۰/۳۶۳۴۸۸	CO <sub>2</sub>	
پایا	۰/۰۰۰۰	-۱/۶۱۲۴۹۲	-۱/۹۴۷۸۱۶	-۲/۶۱۴۰۲۹	-۷/۶۴۱۸۳۱	san	
پایا	۰/۰۰۴۱	-۱/۶۱۲۳۲	-۱/۹۴۸۱۴	-۲/۶۱۶۲۰	-۲/۹۴۶۱۱۳	IN	تفاضل و تیریه اول
ناپایا	۰/۰۶۶۳	-۱/۶۱۲۳۲	-۱/۹۴۸۱۴	-۲/۶۱۶۲۰	-۱/۸۱۶۵۷۴	OI	
پایا	۰/۰۰۸۵	-۱/۶۱۲۴۰	-۱/۹۴۷۹۷	-۲/۶۱۵۰۹	-۲/۶۷۸۰۶۵	GDP	
پایا	۰/۰۰۰۳	-۱/۶۱۲۴۹	-۱/۹۴۷۸۱	-۲/۶۱۴۰۲	-۳/۸۴۶۶۷۸	NO <sub>x</sub>	
پایا	۰/۰۰۰۰	-۱/۶۱۲۴۵	-۱/۹۴۷۵۲	-۲/۶۱۲۰۳	-۴/۵۸۱۸۵۷	CH <sub>4</sub>	
پایا	۰/۰۱۱۹	-۱/۶۱۲۴۰	-۱/۹۴۷۹۷	-۲/۶۱۵۰۹	-۲/۵۴۹۲۹۲	CO <sub>2</sub>	
پایا	۰/۰۰۰	-۱/۶۱۲۴۰	-۱/۹۴۷۹۷	-۲/۶۱۵۰۹	-۱۱/۷۰۷۷۷	san	
پایا	۰/۰۰۳۵	-۱/۶۱۲۳۲	-۱/۹۴۸۱۴	-۲/۶۱۶۲	-۳/۰۰۱۵۲۵	IN	تفاضل و تیریه دوم
پایا	۰/۰۰۰۰	-۱/۶۱۲۳	-۱/۹۴۸۱۴	-۲/۶۱۶۲۰	-۵/۸۸۶۴۵۷	OI	
پایا	۰/۰۰۸۰	-۱/۶۱۲۳۲	-۱/۹۴۸۱۴	-۲/۶۱۶۲۰	-۲/۶۹۸۴۱۲	GDP	
پایا	۰/۰۰۰۷	-۱/۶۱۲۳۲	-۱/۹۴۸۱۴	-۲/۶۱۶۲۰	-۳/۵۶۳۳۱۹	NO <sub>x</sub>	
پایا	۰/۰۰۰۰	-۱/۶۱۲۳۲	-۱/۹۴۸۱۴	-۲/۶۱۶۲	-۵/۷۵۱۱۲۸	CH <sub>4</sub>	
پایا	۰/۰۰۰۰	-۱/۶۱۲۴۰	-۱/۹۴۷۹۷	-۲/۶۱۵۰۹	-۵/۰۰۷۷۶۰	CO <sub>2</sub>	
پایا	۰/۰۰۰۰	-۱/۶۱۲۳۲	-۱/۹۴۸۱۴	-۲/۶۲۶۲۰	-۱۷/۰۱۴۹۱	san	

در این جدول OI ارزش افزوده بخش نفت، IN ارزش افزوده بخش صنعت و معدن، GDP تولید ناخالص داخلی بدون نفت و san شاخص نوسانات درآمدهای نفتی می‌باشد  
مأخذ: محاسبات تحقیق

به دلیل پیروی از روش متعارف در بحث سری‌های زمانی ابتدا پایایی متغیرها بررسی شده است. نتایج آزمون پایایی نشان می‌دهد که در سطح اطمینان ۹۵٪، فرض صفر مبنی بر اینکه متغیرها دارای ریشه واحد هستند، رد نمی‌شود، بنابراین همه متغیرها در سطح ناپایا هستند. اما تکرار این آزمون در مورد تفاضل داده‌ها نشان می‌دهد که تمام متغیرها به جز ارزش افزوده بخش نفت (OI) پس از یک بار تفاضل‌گیری، پایا بوده و فرضیه ناپایایی آن‌ها در سطح اهمیت ۵٪ رد می‌شود.

همچنین متغیر ارزش افزوده بخش نفت پس از دوبار تفاضل‌گیری، پایا بوده و فرضیه ناپایی آن‌ها در سطح اهمیت ۵٪ رد می‌شود. لذا متغیرها، جمعی از مرتبه صفر و مرتبه ۱ یا  $I(0)$  و  $I(1)$  هستند. بنابراین بر اساس الگوی سیائو، متغیرهای ناپایا با تفاضل‌گیری، پایا شده و در الگوی علیت وارد می‌شوند.

### ۲-۶- آزمون علیت سیائو تحریم‌ها و گازهای آلاینده

آزمون علیت سیائو<sup>۱۶</sup> تحریم‌ها و گازهای آلاینده در جدول ۲ گزارش شده است.

جدول ۲: بررسی رابطه علیت سیائو تحریم‌ها و گازهای آلاینده

نتیجه	FPE	وقفه بهینه		
تحریم رابطه علی معنی‌داری با گاز CH <sub>4</sub> دارد	۱۱/۰۵۹۳۹	۱	معادله اول (بدون متغیر علت)	علیت تحریم بر روی CH <sub>4</sub>
	۰/۰۶۶۳۰۲۶۳	۱	معادله دوم (دارای متغیر علت)	
تحریم رابطه علی معنی‌داری با گاز CO <sub>2</sub> دارد	۵۷۵۱۳/۹۴	۴	معادله اول (بدون متغیر علت)	علیت تحریم بر روی CO <sub>2</sub>
	۲۴۹/۸۵۱۱	۳	معادله دوم (دارای متغیر علت)	
تحریم رابطه علی معنی‌داری با گاز NO <sub>x</sub> دارد	۰/۵۸۲۴۹۱	۳	معادله اول (بدون متغیر علت)	علیت تحریم بر روی NO <sub>x</sub>
	۰/۰۱۷۴۶۴۱۸۵	۶	معادله دوم (دارای متغیر علت)	

مأخذ: محاسبات تحقیق

نتایج نشان می‌دهد که تحریم‌های اقتصادی، رابطه علی معناداری با گازهای آلاینده دارند به نحوی که تحریم‌های اقتصادی می‌توانند تاثیر معنی‌داری بر سطح آلاینده‌گی داشته باشند.

<sup>۱۶</sup> برای داده‌های فصلی بازه زمانی تعداد وقفه‌ها از ۱ تا ۴، ۸ یا ۱۲ می‌باشد. در این پژوهش از تعداد وقفه ۸ استفاده شده است.

### ۳-۶- آزمون علیت سیائو تحریم‌ها و متغیرهای کلان اقتصادی

نتایج آزمون علیت سیائو تحریم‌ها و متغیرهای کلان اقتصادی که در جدول زیر گزارش شده است، نشان می‌دهد که تحریم اقتصادی، رابطه علی معناداری با متغیرهای کلان اقتصادی دارند به نحوی که تحریم‌های اقتصادی می‌توانند ارزش افزوده‌های بخشی و تولید ناخالص داخلی را به طور معنی‌داری تحت تاثیر قرار دهد.

جدول ۳: بررسی رابطه علیت سیائو تحریم‌ها و گازهای آلاینده

نمونه	FPE	وقفه بهینه		
تحریم رابطه علی معنی‌داری با ارزش افزوده بخش نفت دارد	۷۷۵۱۶۸۴۶	۴	معادله اول (بدون متغیر علت)	علیت تحریم بر روی ارزش افزوده بخش نفت
	۲۱۶/۹۰۷۰۲۷۶	۱	معادله دوم (دارای متغیر علت)	
تحریم رابطه علی معنی‌داری ارزش افزوده بخش صنعت دارد	$3/16 \times 10^{-8}$	۸	معادله اول (بدون متغیر علت)	علیت تحریم بر روی ارزش افزوده بخش صنعت
	۴۵۵/۸۴۵۰۶۴۱	۱	معادله دوم (دارای متغیر علت)	
تحریم رابطه علی معنی‌داری با تولید ناخالص ملی بدون نفت دارد	$3/2 \times 10^{-9}$	۴	معادله اول (بدون متغیر علت)	علیت تحریم بر روی تولید ناخالص ملی بدون نفت
	۱۴۶۴/۸۲۶۲۸۲	۸	معادله دوم (دارای متغیر علت)	

مأخذ: محاسبات تحقیق

### ۷- نتیجه‌گیری پژوهش

محاسبات پژوهش نشان می‌دهد که تحریم‌ها رابطه‌ی علی معناداری با گازهای متان، دی‌اکسید کربن و دی‌اکسیدهای نیتروژن دارند که جزء مهم‌ترین آلاینده‌های زیست‌محیطی می‌باشند. همچنین مشاهده گردید که تحریم‌ها رابطه‌ی علی معناداری با ارزش افزوده بخش صنعت و معدن، ارزش افزوده بخش نفت و تولید ناخالص ملی بدون نفت دارند. هم‌چنین نتایج پژوهش نشان می‌دهد که تحریم‌های

اقتصادی می‌توانند از دو جهت تأثیر معنی‌داری بر اقتصاد و محیط‌زیست ایران داشته باشند. از یک‌سو تحریم‌های اقتصادی ارزش‌افزوده بخشی را تحت تأثیر قرار می‌دهد و از سوی دیگر، الگوی تولید در بخش‌های اقتصادی را متأثر می‌کنند. به نحوی که این الگوی تولید از روش‌های پاک به سوی روش‌های آلاینده منحرف می‌شود؛ زیرا تحریم‌های اقتصادی با دشوار کردن دسترسی به تکنولوژی به ویژه تکنولوژی‌های پاک، بی‌ثبات کردن شرایط سرمایه‌گذاری در زمینه ارتقای بهره‌وری و بهبود تکنولوژی و ایجاد محدودیت برای دولت و جامعه در زمینه داشتن گزینه‌های بیشتری که امکان تنظیم‌گری مناسب‌تر را فراهم کنند، باعث کاهش ارزش‌افزوده بخشی و افزایش بکارگیری تکنولوژی‌های فرسوده و در نتیجه افزایش انتشار آلاینده در فرآیند تولید می‌شوند. بنابراین برطرف شدن مشکلات فنی-تجاری پیش‌روی تولید که در اثر محدودیت‌های تحریمی ایجاد شده است، می‌تواند علاوه بر افزایش سطح ارزش‌افزوده بخش صنعت و معدن، بخش نفت و در نهایت تولید ناخالص داخلی بدون نفت، کاهش آلاینده‌های زیست‌محیطی را نیز به همراه آورد. از سوی دیگر، کاهش تنش سازمان‌های بین‌المللی ناشی از تحریم، می‌تواند زمینه حمایت‌های زیست‌محیطی نهادهای قانونی بین‌المللی در زمینه پاک‌سازی محیط‌زیست و برخورداری از سیستم‌های فنی جاذب آلاینده را فراهم کند و از این طریق نیز بهسازی الگوی زیستی در ایران را تسریع و تقویت کند.

## فهرست منابع:

- اسدی‌کیا، هیوا، رضا اویارحسین، ایرج صالح، حامد رفیعی و سمانه زارع. (۱۳۸۸). رابطه رشد اقتصادی و آلودگی هوا در ایران با نگاهی بر تأثیر برنامه‌های توسعه. محیط‌شناسی، سال سی و پنجم، ۵۱: ۹۳-۱۰۰.
- بابایی مهر، علی و حسین اسماعیل نسب. (۱۳۹۳). دلایل تأثیرگذاری تحریم‌های اقتصادی بر جذب سرمایه‌گذاری خارجی و صنعت نفت و گاز ایران. دومین کنفرانس بین‌المللی اقتصاد در شرایط تحریم، ۳۳: ۸۱-۱۰۰.
- پرمن، راجر، یوما، جیمز مک‌گیل ری. اقتصاد محیط‌زیست و منابع طبیعی. ترجمه: حمیدرضا ارباب. (۱۳۸۲). تهران: نشر نی.
- پژویان، جمشید و نیلوفر مراد حاصل. (۱۳۸۶). بررسی اثر رشد اقتصادی بر آلودگی هوا. پژوهش‌های اقتصادی، ۷(۴): ۱۴۱-۱۶۰.
- زمانی، قاسم و جمشید مظاهری. (۱۳۹۰). تحریم‌های هوشمند شورای امنیت در پرتو قطعنامه ۱۹۲۹. مجله حقوق بین‌المللی، ۲۸(۴۴): ۱۱۵-۱۶۱.
- سیلوی درم. (۱۳۷۵). قلمروهای نو: اقتصاد نوین مبتنی بر محیط زیست (از کتاب اقتصاد و محیط)، اقتصاد کشاورزی و توسعه، ۱۴: ۲۰۵-۲۱۷.
- صادقی، حسین و مجید اسلامی اندرگلی. (۱۳۹۰). رشد اقتصادی و آلودگی زیست‌محیطی در کشورهای عضو پیمان کیوتو. فصلنامه مطالعات اقتصاد انرژی، سال هشتم، شماره ۳۰، صص ۱-۳۲.
- عبداللهی، عشرت. (۱۳۸۵). پیامدهای تحریم اقتصادی ایران، بانک و اقتصاد، ۷۳: ۶۸-۷۰.
- عزیزنژاد، صمد و سید محمدرضا سیدنورانی. (۱۳۸۹). بررسی آثار تحریم بر اقتصاد ایران با تأکید بر تجارت خارجی. مجلس و پژوهش، ۱۶(۶۱): ۱۶۵-۲۱۰.
- فدائی، مهدی و مرتضی درخشان. (۱۳۹۴). تحلیل اثرات کوتاه مدت و بلندمدت تحریم‌های اقتصادی بر رشد اقتصادی در ایران. فصلنامه علمی پژوهشی، پژوهش‌های رشد و توسعه اقتصادی، ۵(۱۸): ۱۱۳-۱۳۲.
- فیروزی، مهدی. (۱۳۸۴). حق بر محیط‌زیست، سازمان انتشارات جهاد دانشگاهی.
- لشکری‌زاده، مریم و غزاله نبوی. (۱۳۸۷). تأثیر سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی بر کیفیت زیست محیطی. مدل‌سازی اقتصادی، ۱(۵): ۱۲۶-۱۴۸.

- یاوری، کاظم و رضا محسنی. (۱۳۸۹). آثار تحریم‌های تجاری و مالی بر اقتصاد ایران: تجزیه و تحلیل تاریخی. مجله مجلس و پژوهش، ۱۶ (۶۱): ۹-۵۴.
- یوسفی، محمدقلی. (۱۳۹۲). استراتژی‌های رشد و توسعه اقتصادی، تهران: نشر نی.

Alikhani, H. (2000). Sanctioning Iran, Anatomy of a Failed Policy. I.B.Tauris & Co Ltd.

Lawrence C.J. & T.J. Fitzgerald. (2003). The Band Pass Filter. *International Economic Review*, 44(2): 435-465.

Drury, A. C. (2005). *Economic Sanctions and Presidential Decisions: Models of Political Rationality*. London: Palgrave Macmillan.

Fayazmanesh, S. (2008). *The United States and Iran, Sanctions, Wars and the Policy of Dual Containment*. Routledge.

Grossman, G. M. & A. B. Krueger. (1991). Environmental Impacts of a North American Free Trade Agreement. National Bureau of Economic Research Working paper 3914, NBER, Cambridge MA.

Hufbauer, G., S. Jeffrey, K. Elliott & B. Oegg. (2007). *Economic Sanctions Reconsidered: History and Current Policy*. 3rd ed., Institute for International Economics, Washington DC.

Hsiao, C. (1981). Autoregressive Modeling and Money-Income Causality Detection. *Journal of Monetary Economics*, pp. 85-106 .

Hodrick, R. J. & E. C. Prescott. (1997). Postwar U.S. Business Cycles: An Empirical Investigation. *Journal of Money, Credit, and Banking*, 29: 1-16.

پیوست:

علیت تحریم روی CH<sub>4</sub>

FPE(m <sup>۳</sup> , n)	ESS	N <sup>۳</sup>
۰/۰۶۶۳۰۲۶۳	۳/۰۷۱۶۲	۱
۰/۰۶۹۶۳۲۲۵۳	۳/۱۰۳۶۰۹	۲
۰/۰۷۳۵۷۰۶۷۴	۳/۱۵۴۵۰۴	۳
۰/۰۷۷۹۳۲۹۰۳	۳/۲۱۳۶۴۸	۴
۰/۰۸۲۰۱۷۷۹۱	۳/۲۵۲۹۰۹	۵
۰/۰۸۵۲۰۰۲۶۲	۳/۲۴۸۹۷۰	۶
۰/۰۸۸۸۵۲۶۶	۳/۲۵۸۱۵۵	۷
۰/۰۹۰۶۴۸۳۴۳	۳/۱۹۳۱۶۱	۸

مأخذ: محاسبات تحقیق

علیت تحریم روی CO<sub>2</sub>

FPE(m <sup>۳</sup> , n)	ESS	N <sup>۳</sup>
۶/۶۵۷۵۵۸۶۱۲	۲۷۴/۵۶۶۹	۱
۶/۹۸۸۴۶۶۷۹۵	۲۷۷/۱۶۹۷	۲
۶/۵۵۲۰۳۹۳۳۶	۲۴۹/۸۵۱۱	۳
۶/۸۹۶۳۳۵۵۳۷	۲۵۲/۷۸۹۹	۴
۷/۲۵۳۵۷۹۸۵۳	۲۵۵/۵۱۳۲	۵
۷/۳۲۲۲۶۳۶۴۹	۲۴۷/۷۹۴۷	۶
۷/۵۱۵۰۹۸۴۶۲	۲۴۴/۲۴۰۷	۷
۷/۳۳۸۲۸۲۰۵۱	۲۲۸/۹۵۴۴	۸

مأخذ: محاسبات تحقیق



علیت تحریم روی NOx

FPE(m <sup>*</sup> , n)	ESS	N <sup>*</sup>
۰/۰۱۷۷۲۳۸۵۱	۰/۷۵۹۹۴۹	۱
۰/۰۱۸۶۰۳۲۸۲	۰/۷۶۷۲۲۵	۲
۰/۰۱۸۳۰۲۶۵۷	۰/۷۲۵۹۰۲	۳
۰/۰۱۹۲۷۱۱۹۸	۰/۷۳۴۸۷۵	۴
۰/۰۱۹۵۸۶۵۱۱	۰/۷۱۷۹۵۸	۵
۰/۰۱۷۴۶۴۱۸۵	۰/۶۱۵۱۹۰	۶
۰/۰۱۸۵۰۵۵۷	۰/۶۲۶۲۵۲	۷
۰/۰۱۹۲۲۹۰۱۵	۰/۶۲۴۹۴۳	۸

مأخذ: محاسبات تحقیق

علیت تحریم روی ارزش افزوده بخش نفت

FPE(m <sup>*</sup> , n)	ESS	N <sup>*</sup>
۲۱۶/۹۰۷۰۲۷۶	۸۹۴۵/۵۴۵	۱
۲۲۸/۴۲۳۳۴۱	۹۰۵۹/۵۰۲	۲
۲۲۶/۹۳۱۲۲۳۸	۸۶۵۳/۶۴۴	۳
۲۳۲/۱۴۵۴۸۴۸	۸۵۰۹/۴۶۴	۴
۲۳۶/۵۴۲۱۷۸۶	۸۳۲۲/۳۸۹	۵
۲۴۷/۶۷۵۱۳۲۷	۸۳۸۱/۶۴۱	۶
۲۵۶/۰۹۷۴۷۶۹	۸۳۲۳/۱۶۸	۷
۲۵۴/۶۰۹۱۰۲۶	۷۹۴۳/۸۰۴	۸

مأخذ: محاسبات تحقیق

علیت تحریم روی ارزش افزوده بخش صنعت

FPE(m <sup>۳</sup> , n)	ESS	N <sup>۳</sup>
۴۵۵/۸۴۵۰۶۴۱	۱۶۰۵۷/۵۱	۱
۴۶۶/۶۶۵۱۱۲۶	۱۵۷۹۲/۵۴	۲
۴۹۳/۲۸۹۵۳۸۵	۱۶۰۳۱/۹۱	۳
۵۱۴/۰۷۳۷۱۷۹	۱۶۰۳۹/۱۰	۴
۵۳۵/۵۳۵۸۹۰۷	۱۶۰۳۳/۶۲	۵
۵۴۵/۳۳۶۸۱۹۱	۱۵۶۶۰/۱۲	۶
۵۳۹/۸۰۷۰۲۹۹	۱۴۸۶۰/۵۷	۷
۵۶۵/۲۹۵۰۱۱	۱۴۹۱۰/۶۸	۸

مأخذ: محاسبات تحقیق

علیت تحریم روی تولید ناخالص ملی بدون نفت

FPE(m <sup>۳</sup> , n)	ESS	N <sup>۳</sup>
۱۵۴۶/۰۲۷۰۹۹	۶۳۷۶۰/۲۹	۱
۱۶۲۵/۷۳۷۹۴	۶۴۴۷۸/۴۲	۲
۱۶۰۷/۷۱۴۴۲۳	۶۱۳۰۷/۵۱	۳
۱۶۸۵/۲۲۲۹۳۸	۶۱۷۷۳/۰۹	۴
۱۶۰۰/۱۷۹۹۰۶	۶۱۷۶۰/۴۸	۵
۱۶۰۰/۱۷۹۹۰۶	۵۴۱۵۲/۱۲	۶
۱۶۶۴/۹۸۵۵۳۸	۵۴۱۱۲/۰۳	۷
۱۴۶۴/۸۲۶۲۸۲	۴۵۷۰۲/۵۸	۸

مأخذ: محاسبات تحقیق