



## مقایسه تطبیقی اثر شوک‌های مصرف نفت خام بر انتشار دی اکسید کربن و رشد اقتصادی در ایران و کشورهای منتخب منا

محمدحسن قزوینیان<sup>۱</sup> - کامبیز هژبر کیانی<sup>۲</sup> - علی دهقانی<sup>۳</sup> - فاطمه زندی<sup>۴</sup> - خلیل سعیدی<sup>۵</sup>

تاریخ دریافت: ۹۷/۲/۲۱ تاریخ پذیرش: ۹۷/۹/۶

### چکیده

نفت بعنوان یک منبع عظیم ثروت علاوه بر آن که می‌تواند در حکم موتور محرکه رشد اقتصادی کشورهای نفت خیز باشد، می‌تواند بعنوان مانعی در مسیر پیشرفت اقتصاد این کشورها عمل کند. افزایش مصرف نفت خام در بخش‌های مختلف اقتصادی موجب انتشار وسیع گازهای گلخانه‌ای، همچنین بروز آسیب‌های جهانی شده است. تعیین مقدار اثر این عامل تولید بر آلودگی‌های محیط‌زیستی اهمیت دارد. نفت خام یکی از عوامل تولید است و نقش مهمی در تولید ایفا می‌کند. باتوجه به اینکه سهم بزرگی از مصرف انرژی را مصرف فرآورده‌های عمده نفتی (نفت خام، نفت سفید، نفت گاز و نفت کوره) تشکیل می‌دهد، لذا در این مقاله سعی شده است به بررسی اثر شوک‌های مصرف نفت خام بر انتشار دی اکسید کربن و رشد اقتصادی در کشورهای منتخب منا با استفاده از رهیافت PVAR و همچنین کشور ایران با استفاده از روش VAR پرداخته شود و نتایج حاکی از آنست که شوک افزایش مصرف نفت خام پس از یک کاهش نامحسوس در تولید ناخالص داخلی سرانه بطور متناسب منجر به افزایش آن در دوره‌های بعدی در کشورهای منتخب منا در طی دوره ۱۹۹۲ تا ۲۰۱۶ می‌گردد، همچنین اثر این شوک بر انتشار دی اکسید کربن هم بطور ملایم ابتدا منجر به افزایش انتشار دی اکسید کربن شده ولی در دوره‌های بعدی سبب کاهش آن شده و به سمت تعادل بلندمدت حرکت می‌کند.

طبقه بندی JEL: Q40, Q53, O44

کلید واژه‌ها: مصرف نفت خام، انتشار دی اکسید کربن، رشد اقتصادی، کشورهای منتخب منا، اقتصاد ایران

<sup>۱</sup> دکتری اقتصاد دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران جنوب [mhasanghazvinian@gmail.com](mailto:mhasanghazvinian@gmail.com)

<sup>۲</sup> استاد اقتصاد و عضو هیات علمی دانشگاه آزاد واحد علوم و تحقیقات (نویسنده مسئول) [kianikh@yahoo.com](mailto:kianikh@yahoo.com)

<sup>۳</sup> استادیار اقتصاد دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران جنوب [dralideghani@gmail.com](mailto:dralideghani@gmail.com)

<sup>۴</sup> استادیار اقتصاد دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران جنوب [f\\_zandi@azad.ac.ir](mailto:f_zandi@azad.ac.ir)

<sup>۵</sup> استادیار اقتصاد دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران جنوب [kh\\_saeedi@azad.ac.ir](mailto:kh_saeedi@azad.ac.ir)

## ۱- مقدمه

بخش بزرگی از تقاضا برای سوخته‌های فسیلی در دنیا مربوط به نفت خام می‌باشد. در دهه‌های اخیر افزایش مصرف نفت در بخش‌های مختلف اقتصادی موجب انتشار وسیع مواد آلاینده سمی و گازهای گلخانه‌ای به ویژه دی‌اکسیدکربن و نیز بروز آسیب‌های جهانی همچون گرم شدن کره زمین و تغییرات آب و هوایی شده است. در این ارتباط بررسی رابطه بین متغیرهای اقتصادی و آلودگی‌های زیست محیطی ناشی از این منابع در بخش نفت حایز اهمیت است. هدف اصلی این مطالعه بررسی اثر شوک‌های حاصل از مصرف نفت خام بر انتشار دی‌اکسید کربن و رشد اقتصادی، که در بردارنده دلالت‌های سیاستی متفاوت و مهمی برای سیاست‌گذاران بخش انرژی و اقتصاد کشور می‌باشد

کشور ایران نیز به عنوان کشوری رو به رشد و برخوردار از منابع بزرگ نفت و گاز یکی از کشورهای مهم جهان در مبحث انرژی است. افزایش بی‌رویه مصرف انرژی و بالا بودن شدت مصرف انرژی در تمامی بخش‌ها، یکی از معضلات گریبانگیر کشور است.

تجزیه و تحلیل رشد اقتصادی کشورهای خاورمیانه و شمال آفریقا<sup>۱</sup> با تأکید ویژه بر روند همگرایی از نظر روند بلندمدت تولید ناخالص داخلی سرانه نشان می‌دهد اقتصاد منطقه به شدت تحت تأثیر عوامل خاص، مانند منابع انرژی و زیست محیطی قرار گرفته است که از عوامل تعیین کننده فرایند رشد می‌باشند. (آندرانو و همکاران<sup>۲</sup>، ۲۰۱۳)

بررسی اثرات زیست محیطی مصرف حامل‌های انرژی و رشد اقتصادی در ایران نیز با توجه به اتخاذ رویکرد رشد اقتصادی بالا با حفظ محیط زیست، مهم است. لذا، سوال اصلی این مقاله چگونگی تأثیر شوک‌های مصرف نفت خام بر انتشار دی‌اکسید کربن (آلودگی محیط زیست) و رشد اقتصادی اقتصاد ایران و کشورهای منتخب خاورمیانه و شمال آفریقا (منا) می‌باشد و فرضیه اصلی اینست که شوک‌های مصرف نفت خام بر رشد اقتصادی و آلودگی در ایران و کشورهای منتخب منا تأثیر دارد.

این مقاله در ۵ بخش تنظیم شده است بخش اول مقدمه، پس از آن در بخش دوم ادبیات تحقیق شامل مبانی نظری و مروری بر مطالعات انجام شده پیشین و سپس در بخش سوم روش‌شناسی تحقیق و ارائه مدل و در بخش چهارم نتایج مدلها و تجزیه و تحلیل یافته‌های تحقیق و سرانجام در بخش پنجم جمع‌بندی و نتیجه‌گیری و ارائه پیشنهادات خواهد بود.

## ۲- ادبیات تحقیق و مروری بر مطالعات پیشین

### ۲-۱- مبانی نظری

به لحاظ تجربی مصرف انرژی و حامل‌های انرژی در اقتصادهای جهان از جمله کشورهای درحال توسعه و نوظهور تا حد زیادی متأثر از رشد اقتصادی در آن کشورها می‌باشد. نرخهای رشد اقتصادی بالا با وجود آوردن نیازهای جدید فشار فزاینده ای را بر مصرف انرژی وارد می‌آورند ظهور و توسعه بازارهای جدید مصرف بالاتر انرژی را در پی خواهد داشت که این خود منجر به انتشار مقادیر متنابهی از گازهای سمی می‌گردد. افزایش انتشار گازهای سمی موجب افزایش اقدامات مربوط به حفاظت محیط زیست شده که این نیز به نوبه خود تولید ناخالص داخلی و رشد پایدار اقتصادی را در بلندمدت افزایش می‌دهد. مصرف انرژی و آلودگی بعنوان عامل تولید بر رشد اقتصادی تأثیر می‌گذارند. مصرف انرژی و افزایش کارایی آن در دنیای حاضر فعالیتهای اقتصادی را تحت تأثیر خود قرار می‌دهد، به طوری که می‌توان گفت روند شتابان توسعه اقتصادی و صنعتی در دهه‌های اخیر تا حدود زیادی متأثر از این امر است. در نتیجه، تجزیه و تحلیل رفتار مصرف انرژی از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. امروزه علاوه بر نهاده نیروی کار و سرمایه، انرژی نیز به عنوان یکی از نهاده‌های مهم تولید در بحثهای اقتصاد کلان مطرح است. لذا تولید تابعی از نهاده نیروی کار، سرمایه و انرژی خواهد بود.

$$Q = f(K, L, E)$$

در این رابطه Q محصول ناخالص داخلی، K نهاده سرمایه، L نهاده نیروی کار و E انرژی است. همچنین فرض بر این است که در بین میزان استفاده از این نهاده‌ها و سطح تولید رابطه مستقیم وجود دارد، به بیان ریاضی:

$$\frac{\partial Q}{\partial K} > 0, \quad \frac{\partial Q}{\partial L} > 0, \quad \frac{\partial Q}{\partial E} > 0$$

چون کل مصرف نهایی انرژی از مجموع مصارف حامل‌های انرژی شامل نفت، گاز، برق و زغالسنگ و ... است تأمین شود. لذا مصرف حامل‌های انرژی می‌تواند معیاری برای نهاده E باشد. از سوی دیگر مصرف انرژی تابعی معکوس از قیمت آن است و تغییر قیمت انرژی، اثری مهم در مصرف انرژی و در نتیجه تولید ناخالص داخلی دارد. (ملکی، ۱۳۷۸)

برای نشان دادن رابطه بین متغیرهای تحقیق از تابع تولید کاب - داگلاس استفاده می‌شود که در آن تولید ناخالص داخلی بستگی به مقادیر متغیرهای درونزای FDI و انتشار CO2 دارد. در تابع تولید کاب- داگلاس موجودی سرمایه و نیروی کار بعنوان عوامل تولید مورد استفاده قرار می‌گیرد. همچنین تولید بستگی به مصرف انرژی نیز دارد و

واکنش به مصرف نفت مثبت و معنی دار می‌باشد و رشد درآمد واقعی منجر به رشد آلودگی می‌شود.

آنتوناکاکیس و همکاران<sup>۱۰</sup> (۲۰۱۵) در مقاله خود به بررسی مصرف انرژی (بتفکیک حامل‌های انرژی)، آلودگی محیط زیست و رشد اقتصادی در ۱۰۶ کشور با درآمد متفاوت با استفاده از مدل PVAR طی دوره ۱۹۷۱-۲۰۱۱ پرداخته اند نتایج نشان می‌دهد که انواع مختلف مصرف حامل‌های انرژی در رشد اقتصادی و انتشار گازهای گلخانه ای در گروه‌های مختلف کشورها ناهمگن است. مصرف نفت فقط در کشورهای با درآمد پایین و متوسط منجر به افزایش رشد اقتصادی شده است.

بیلدیریچی و باکرتاش<sup>۱۱</sup> (۲۰۱۶) در مقاله ای به بررسی رابطه بین مصرف نفت و زغالسنگ و انتشار دی اکسید کربن و رشد اقتصادی در کشورهای BRICS شامل برزیل، روسیه، هند، چین، ترکیه و آفریقای جنوبی با استفاده از روش ARDL طی دوره ۱۹۶۹-۲۰۱۱ پرداختند به این نتیجه رسیدند که رابطه علی یک طرفه از تولید ناخالص داخلی واقعی به انتشار دی اکسید کربن و رابطه علی یک طرفه از مصرف نفت به انتشار دی اکسید کربن وجود دارد.

صبوری و همکاران<sup>۱۲</sup> (۲۰۱۷) در مقاله ای به بررسی رابطه بین مصرف نفت، رشد اقتصادی و انتشار دی اکسید کربن در سه کشور مهم وارد کننده نفت در آسیای جنوب شرقی یعنی کره جنوبی، ژاپن و چین طی دوره زمانی ۱۹۹۸-۲۰۱۳ با استفاده از آزمون‌های علیت گرنجر و جوهانسن جوسیلیوس پرداختند و نتایج آنها نشان می‌دهد که رابطه بلندمدت بین مصرف نفت و رشد اقتصادی در چین و ژاپن و علیت یک طرفه از مصرف نفت به رشد اقتصادی در چین و ژاپن و علیت یک طرفه از مصرف نفت به انتشار دی اکسید کربن در کره جنوبی وجود دارد.

شهبازی و همکاران (۱۳۹۱) در مقاله خود تحت عنوان تأثیر مصرف فرآورده‌های نفتی بر رشد اقتصادی در استان‌های کشور به بررسی رابطه بین مصرف فرآورده‌های نفتی و رشد اقتصادی در استان‌های کشور پرداخته اند. از روش داده‌های تابلویی و داده‌های فصلی دوره زمانی ۱۳۸۵-۱۳۷۹ در سطح استانی استفاده شده است. نتایج حاکی از این است که مصرف بنزین و نفت گاز تأثیر مثبت و معنی‌داری بر رشد اقتصادی استان‌های کشور داشته است.

بلالی و همکاران (۱۳۹۲) در مقاله خود با عنوان رابطه رشد اقتصادی و آلودگی زیست‌محیطی در بخش نفت با تاکید بر نوسانات قیمت آن (مطالعه موردی اقتصاد ایران) به بررسی رابطه بین متغیرهای اقتصادی و آلودگی‌های زیست‌محیطی ناشی از این منابع در بخش نفت پرداختند

انتشار CO2 هم بطور مستقیم وارد تابع تولید کاب داگلاس می‌شود (نظیر مطالعات انور و نقویین<sup>۳</sup> (۲۰۱۰)، انگ<sup>۴</sup> (۲۰۰۸)).

## ۲-۲- پیشینه و سوابق تجربی

ال مولالی<sup>۵</sup> (۲۰۱۱) در مقاله خود به بررسی رابطه مصرف نفت، انتشار دی اکسید کربن و رشد اقتصادی کشورهای MENA طی دوره ۱۹۸۰-۲۰۰۹ پرداخته است نتایج آزمون همجمعی و علیت نشان‌دهنده اینست که انتشار CO2 و مصرف نفت رابطه بلندمدت با رشد اقتصادی دارند. رابطه علی دو طرفه بین مصرف نفت، آلودگی و رشد اقتصادی هم در کوتاهمدت و هم در بلندمدت وجود دارد همچنین نتایج نشان می‌دهد که مصرف نفت نقش مهمی در رشد اقتصادی کشورهای منایفا می‌نماید.

وانگ<sup>۶</sup> (۲۰۱۲) در مقاله خود با عنوان مدل غیر خطی رابطه بین انتشار دی اکسید کربن مصرف نفت و رشد اقتصادی برای ۹۸ کشور طی دوره زمانی ۱۹۷۱-۲۰۰۷ بدین نتیجه رسید که اولاً تاثیر آستانه ای بین دو متغیر فوق وجود دارد ثانیاً فرضیه منحنی کوزنتس تایید نمی‌گردد.

استامبولی<sup>۷</sup> (۲۰۱۴) در مقاله خود رابطه همجمعی و علیت بین مصرف نفت و رشد اقتصادی را بررسی کرده است دوره زمانی مورد استفاده ۱۹۷۲-۲۰۱۰ برای کشور تانزانیا می‌باشد، نتایج آزمون علیت گرنجر، نشان‌دهنده روابط علی یک طرفه از مصرف سرانه نفت به قیمت نفت و علیت یکطرفه از تولید ناخالص داخلی سرانه به مصرف سرانه نفت به دست می‌دهد.

لیم و همکاران<sup>۸</sup> (۲۰۱۴) در مقاله خود تحت عنوان "مصرف نفت، انتشار دی اکسید کربن و رشد اقتصادی، شواهدی از فیلیپین" رابطه کوتاهمدت و بلند مدت بین مصرف نفت، آلودگی محیط زیست و رشد اقتصادی در فیلیپین با استفاده از سری زمانی برای دوره زمانی ۱۹۶۵-۲۰۱۲ با استفاده از روش علیت گرنجر و مدل تصحیح خطا به بررسی رابطه علی بین متغیرهای فوق پرداختند و نتایج حاکی از آنست که اولاً رابطه علیت دو طرفه بین مصرف نفت و رشد اقتصادی وجود دارد. ثانیاً رابطه علیت دو طرفه بین مصرف نفت و آلودگی محیط زیست وجود دارد.

الختلان و جاوید<sup>۹</sup> (۲۰۱۵) به بررسی رابطه انتشار دی اکسید کربن، مصرف نفت و درآمد حقیقی در عربستان سعودی طی دوره ۱۹۷۱-۲۰۱۳ همچنین تاثیر مصرف نفت در بخش حمل و نقل و اثر آن بر کیفیت محیط زیست پرداختند و به این نتیجه رسیدند که کشش انتشار کربن در

برای سال‌های ۱۳۳۹ تا ۱۳۸۸ و نتایج تحقیق نشان‌دهنده وجود رابطه زنگوله‌ای شکل بین ارزش افزوده بخش نفت و دی‌اکسیدکربن تولید شده ناشی از مصرف آن است که بر همین اساس فرضیه کوزنتس در بخش انرژی را مورد تأیید قرار داد. همچنین، نتایج نوسانات قیمت نفت تأثیر معنی‌دار و معکوسی بر انتشار دی‌اکسیدکربن دارد.

مهدوی عادل و نظری (۱۳۹۴) در مقاله خود تحت عنوان رشد اقتصادی، انرژی و محیط زیست: بررسی مدل E3 در ایران، اثر مصرف انرژی، آلودگی محیط زیست روی رشد اقتصادی را طی دوره زمانی ۱۳۵۳ تا ۱۳۹۲ با استفاده از مدل GMM بررسی نمودند نتایج مطالعه نشان می‌دهد که اثر مصرف انرژی و آلودگی محیط زیست بر رشد اقتصادی مثبت و معنی‌دار است. همچنین، اثر رشد اقتصادی بر مصرف انرژی مثبت و معنی‌دار است و در نهایت مصرف انرژی و رشد اقتصادی اثر مثبت و معنی‌داری بر آلودگی محیط زیست در ایران دارند.

### ۳-۱- مدل‌های مورد استفاده در تحقیق

با توجه به مزایای داده‌های تابلویی و مدل Panel VAR به طور کلی این مقاله در چند مرحله روابط بین متغیرها بررسی می‌شود. در مرحله اول با استفاده از مدل Panel VAR و همچنین توابع واکنش آنی و تجزیه واریانس مربوط به آن، به بررسی اثر شوک‌های حاصل از مصرف نفت خام، انتشار دی‌اکسید کربن و رشد اقتصادی در کشورهای منتخب منا پرداخته می‌شود (نیروی کار و سرمایه و سرمایه-گذاری مستقیم خارجی به عنوان متغیرهای کنترل در مدل قرار می‌گیرند). در مرحله دوم با استفاده از مدل اقتصاد سنجی VAR و توابع عکس العمل و تجزیه واریانس به بررسی اثر شوک‌های حاصل از مصرف نفت خام، انتشار دی‌اکسید کربن و رشد اقتصادی در ایران پرداخته می‌شود و در مرحله سوم تحلیل حاصل از این شوک‌ها در اقتصاد با مقایسه تطبیقی ارائه می‌گردد. بنابراین جامعه آماری این تحقیق ایران و کشورهای منتخب گروه منا<sup>۱۳</sup> می‌باشد و بازه زمانی مورد استفاده در تحقیق برای کشورهای منتخب منا از سال ۱۹۹۲ تا ۲۰۱۶ و برای ایران ۱۹۸۵ تا ۲۰۱۶ می‌باشد. مدل‌های اقتصاد سنجی استفاده شده با الهام از مقالات آنتوناکاکیس و همکاران<sup>۱۴</sup> (۲۰۱۵)، عمری<sup>۱۵</sup> (۲۰۱۳)، بورجو<sup>۱۶</sup> (۲۰۱۳)، منیاه و ولدرفائل<sup>۱۷</sup> لانگ و همکاران<sup>۱۸</sup> (۲۰۱۵) پاییز<sup>۱۹</sup> (۲۰۱۳) صورت زیر به بررسی شوک‌های حاصل از مصرف نفت خام بر انتشار دی‌اکسید کربن (آلودگی محیط زیست) و رشد اقتصادی در ایران با استفاده از توابع عکس‌العمل آنی<sup>۲۰</sup> پرداخته شده و سرانجام با استفاده از تجزیه واریانس<sup>۲۱</sup> برای مشخص نمودن نسبی میزان سهم و اهمیت تکانه یا شوک‌های ناشی از متغیر در تغییرهای خودش به تغییر سایر متغیرها اندازه‌گیری می‌شود. معادلات در حالت کلی بصورت زیر می‌باشند:

کهنسال و شایان مهر (۱۳۹۵) در مقاله خود با عنوان آثار متقابل مصرف انرژی، رشد اقتصادی و آلودگی محیط زیست: کاربرد الگوی معادلات همزمان فضایی داده‌های تابلویی، به بررسی اثر متقابل میان مصرف انرژی، رشد اقتصادی و آلودگی محیط زیست و نوع ارتباطات فضایی 3 کشور منتخب درحال توسعه از الگوی معادلات همزمان فضایی برای داده‌های تابلویی با اثرات تصادفی طی دوره ۲۰۰۰ تا ۲۰۱۱ استفاده شده است. نتایج بیانگر آن است که مصرف انرژی، رشد اقتصادی و آلودگی محیط زیست هر کشور تحت تأثیر مصرف انرژی، رشد اقتصادی و آلودگی محیط زیست کشورهای مجاور قرار دارد. همچنین یک رابطه علت و معلولی دو طرفه میان رشد اقتصادی و آلودگی محیط زیست و همچنین میان آلودگی محیط زیست و مصرف انرژی وجود دارد. بنابراین یک رابطه دوطرفه میان رشد اقتصادی و مصرف انرژی نیز برقرار است.

### ۳-۲ روش شناسی تحقیق

در این تحقیق برای گردآوری داده‌های مورد نیاز از پایگاه اطلاعاتی بانک جهانی (WDI)، داده‌های سازمان بین‌المللی انرژی (IEA) و همچنین از داده‌های آماری دنیای انرژی

$$\Delta \ln Y_{it} = \alpha_{1i} + \sum_{j=1}^m \beta_{1i,j} \Delta \ln Y_{it-j} + \sum_{j=1}^m \gamma_{1i,j} \Delta \ln OILC_{it-j} + \sum_{j=1}^m \delta_{1i,j} \Delta \ln CO2_{it-j} + \sum_{j=1}^m \xi_{1i,j} \Delta \ln K_{it-j} + \sum_{j=1}^m \eta_{1i,j} \Delta \ln L_{it-j} + \sum_{j=1}^m \sigma_{1i,j} \Delta \ln fdi_{it-j} + \varepsilon_{1it}$$

$$\Delta \ln OILC_{it} = \alpha_{2i} + \sum_{j=1}^m \beta_{2i,j} \Delta \ln Y_{it-j} + \sum_{j=1}^m \gamma_{2i,j} \Delta \ln OILC_{it-j} + \sum_{j=1}^m \delta_{2i,j} \Delta \ln CO2_{it-j} + \sum_{j=1}^m \xi_{2i,j} \Delta \ln K_{it-j} + \sum_{j=1}^m \eta_{2i,j} \Delta \ln L_{it-j} + \sum_{j=1}^m \sigma_{2i,j} \Delta \ln fdi_{it-j} + \varepsilon_{2it}$$

$$\Delta \ln CO2_{it} = \alpha_{3i} + \sum_{j=1}^m \beta_{3i,j} \Delta \ln Y_{it-j} + \sum_{j=1}^m \gamma_{3i,j} \Delta \ln OILC_{it-j} + \sum_{j=1}^m \delta_{3i,j} \Delta \ln CO2_{it-j} + \sum_{j=1}^m \xi_{3i,j} \Delta \ln K_{it-j} + \sum_{j=1}^m \eta_{3i,j} \Delta \ln L_{it-j} + \sum_{j=1}^m \sigma_{3i,j} \Delta \ln fdi_{it-j} + \varepsilon_{3it}$$

$$\Delta \ln K_{it} = \alpha_{4i} + \sum_{j=1}^m \beta_{4i,j} \Delta \ln Y_{it-j} + \sum_{j=1}^m \gamma_{4i,j} \Delta \ln OILC_{it-j} + \sum_{j=1}^m \delta_{4i,j} \Delta \ln CO2_{it-j} + \sum_{j=1}^m \xi_{4i,j} \Delta \ln K_{it-j} + \sum_{j=1}^m \eta_{4i,j} \Delta \ln L_{it-j} + \sum_{j=1}^m \sigma_{4i,j} \Delta \ln fdi_{it-j} + \varepsilon_{4it}$$

$$\Delta \ln L_{it} = \alpha_{5i} + \sum_{j=1}^m \beta_{5i,j} \Delta \ln Y_{it-j} + \sum_{j=1}^m \gamma_{5i,j} \Delta \ln OILC_{it-j} + \sum_{j=1}^m \delta_{5i,j} \Delta \ln CO2_{it-j} + \sum_{j=1}^m \xi_{5i,j} \Delta \ln K_{it-j} + \sum_{j=1}^m \eta_{5i,j} \Delta \ln L_{it-j} + \sum_{j=1}^m \sigma_{5i,j} \Delta \ln fdi_{it-j} + \varepsilon_{5it}$$

$$\Delta \ln fdi_{it} = \alpha_{6i} + \sum_{j=1}^m \beta_{6i,j} \Delta \ln Y_{it-j} + \sum_{j=1}^m \gamma_{6i,j} \Delta \ln OILC_{it-j} + \sum_{j=1}^m \delta_{6i,j} \Delta \ln CO2_{it-j} + \sum_{j=1}^m \xi_{6i,j} \Delta \ln K_{it-j} + \sum_{j=1}^m \eta_{6i,j} \Delta \ln L_{it-j} + \sum_{j=1}^m \sigma_{6i,j} \Delta \ln fdi_{it-j} + \varepsilon_{6it}$$

#### ۴-۱- نتایج کشورهای منتخب منا

##### ۴-۱-۱- آزمون پایایی متغیرها

برای بررسی پایایی متغیرها در داده‌های تابلویی آزمون-های لوین، لین و چو<sup>۲۳</sup>، ایم، پسران و شین<sup>۲۴</sup>، ADF<sup>۲۵</sup>، Fisher<sup>۲۶</sup>، PP-Fisher<sup>۲۷</sup>، چوئی<sup>۲۸</sup>، برایتونگ<sup>۲۹</sup> و هاردی<sup>۳۰</sup> معرفی شده‌اند. بنابراین در این قسمت از مقاله با استفاده از آزمون ریشه واحد لوین، لین و چو (LLC) پایایی متغیرها بررسی شده است. نتایج به دست آمده از این آزمون در جدول (۱) ارائه شده است.

که در این معادلات، Y تولید ناخالص داخلی سرانه به قیمت ثابت سال پایه ۲۰۱۰، OILC مصرف نفت خام (بر حسب معادل بشکه نفت خام)، CO2 انتشار دی اکسید کربن بر حسب تن، K تشکیل سرمایه ثابت به دلار بر حسب قیمت‌های ثابت سال ۲۰۱۰، L نیروی کار، FDI سرمایه گذاری مستقیم خارجی به دلار بر حسب قیمت‌های ثابت سال ۲۰۱۰، i کشور، t زمان، l تعداد وقفه و m حداکثر طول وقفه می‌باشد.

#### ۴- تجزیه و تحلیل یافته‌های پژوهش

جدول (۱): نتایج آزمون پایایی متغیرها با استفاده از آزمون LLC

متغیر	علامت اختصاری	شرایط آزمون	آماره آزمون	احتمال	نتیجه
لگاریتم تولید ناخالص داخلی سرانه	LGDPCC	با عرض از مبدا	-۱/۸۷**	۰/۰۳۰۶	I(0)
لگاریتم مصرف نفت خام	LOIL	با عرض از مبدا	-۱/۹۲**	۰/۰۲۷	I(0)
لگاریتم انتشار دی اکسید کربن	LCO2	با عرض از مبدا	-۲/۲۸**	۰/۰۱۱	I(0)
لگاریتم سرمایه گذاری مستقیم خارجی	LFDI	با عرض از مبدا و روند	-۱/۳۷***	۰/۰۸۴	I(0)
لگاریتم نیروی کار	LL	با عرض از مبدا	-۸/۴۲*	۰/۰۰۰	I(0)
لگاریتم سرمایه	LK	با عرض از مبدا و روند	-۱/۵۹***	۰/۰۵۹	I(0)

\* و \*\* و \*\*\* به ترتیب سطح معنی داری ۱ و ۵ و ۱۰ درصد می‌باشد. منبع: محاسبات تحقیق

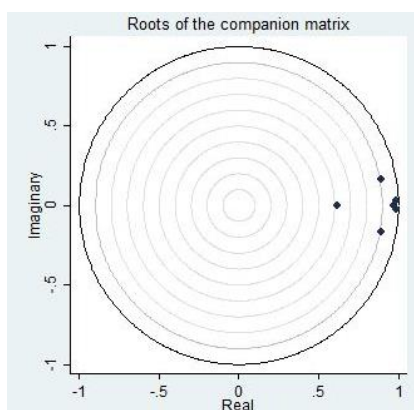
جدول (۲): شرط پایداری مقادیر ویژه

pvarstable, graph

Eigenvalue stability condition

Eigenvalue		
Real	Imaginary	Modulus
.9865368	-.0286755	.9869535
.9865368	.0286755	.9869535
.9703309	0	.9703309
.8950072	.1642895	.909961
.8950072	-.1642895	.909961
.6201758	0	.6201758

All the eigenvalues lie inside the unit circle. pVAR satisfies stability condition.



نمودار (۱). ریشه‌های ماتریس و شرط پایداری

نتایج به دست آمده از بررسی پایایی متغیرها در جدول (۱) نشان می‌دهد که لگاریتم تمامی متغیرهای مدل در سطح داده‌های متغیرها پایا می‌باشند.

#### ۴-۱-۲- نتایج حاصل از برآورد مدل مربوط به

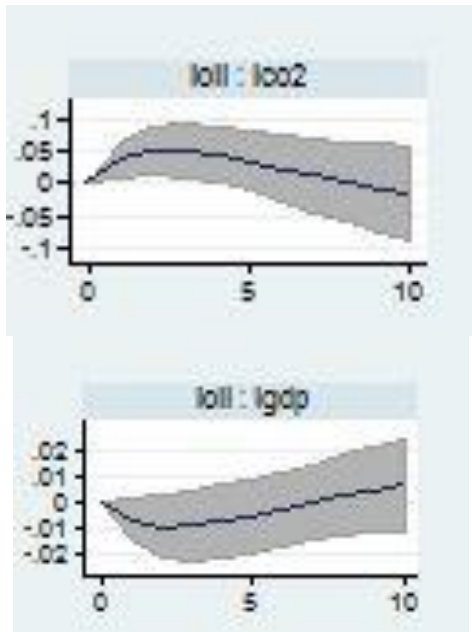
##### کشورهای منتخب منا

معمولا مشکل می‌توان ضرایب برآورد شده مدل خودرگرسیون برداری را تفسیر کرد به ویژه وقتی که ضرایب با وقفه یک متغیر، تغییر علامت می‌دهند به همین خاطر است که تابع عکس العمل را برآورد می‌کنند تا با کمک آن رفتار متغیرها را در طول زمان در اثر یک انحراف معیار تغییر در جمله اخلاص معادلات مورد بررسی قرار دهند (Baltagi, 2005)

همان‌گونه که در جدول (۲) نشان داده شده است وقفه بهینه برای مدل وقفه یک است. کمترین مقدار برای معیار شوارتز بیزین (MBIC)، حنان کوئین (MQIC) و همینطور معیار آکاییک (MQIC) در وقفه یک است. در ادامه به بررسی شرط پایداری مدل پرداخته شده است. نمودار (۱) و جدول (۲) نشان‌دهنده اینست که تمام ضرایب مقدار ویژه در داخل دایره واحد است و مدل PVAR شرط پایداری را دارد.

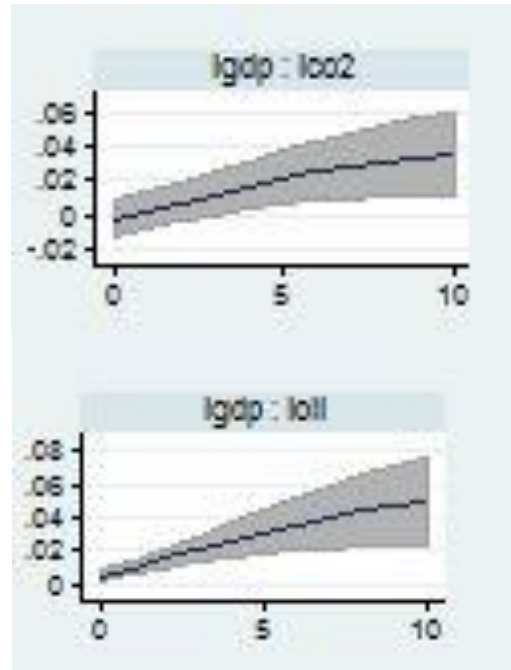
### ۳-۱-۴- توابع عکس العمل آنی

با توجه به نمودار (۲)، اثر شوک رشد اقتصادی بر مصرف نفت خام و انتشار دی اکسید کربن بررسی می‌شوند و نشان می‌دهد که شوک تولید ناخالص داخلی سرانه بطور متناسب منجر به افزایش نسبتاً شدید مصرف نفت خام و انتشار دی اکسید کربن کشورهای منتخب منا در طی دوره ۱۹۹۲ تا ۲۰۱۶ می‌گردد.



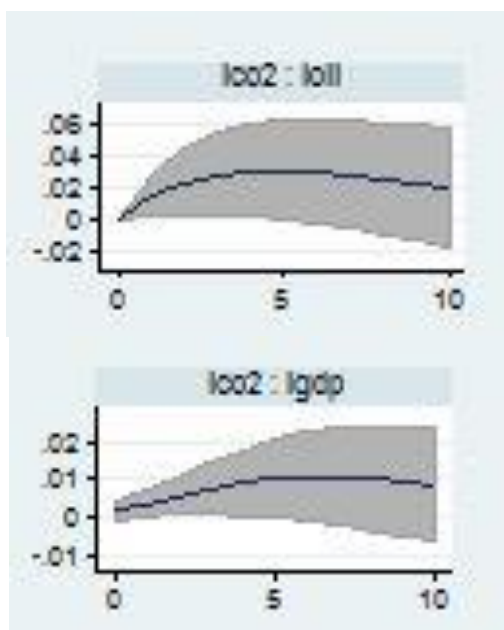
نمودار (۳): عکس العمل رشد اقتصادی و انتشار دی اکسید کربن نسبت به تغییرات مصرف نفت خام

سرانجام با توجه به نمودار (۴)، اثر شوک انتشار دی اکسید کربن بر رشد اقتصادی و مصرف نفت خام بررسی می‌شود و نشان می‌دهد که شوک افزایش انتشار آلودگی منجر به افزایش نسبتاً ملایمی در تولید ناخالص داخلی سرانه در کشورهای منتخب منا می‌گردد، همچنین اثر شوک ابتدا مصرف نفت خام را بطور ملایم افزایش داده و پس از آن منجر به کاهش مصرف نفت در دوره‌های بعدی و حرکت به سمت تعادل بلندمدت می‌گردد.



نمودار (۲): عکس العمل مصرف نفت خام و انتشار دی اکسید کربن نسبت به تغییرات رشد اقتصادی

همچنین با توجه به نمودار (۳)، اثر شوک مصرف نفت خام بر رشد اقتصادی و انتشار دی اکسید کربن بررسی می‌شوند و نشان می‌دهد که شوک افزایش مصرف نفت خام پس از یک کاهش نامحسوس در تولید ناخالص داخلی سرانه بطور متناسب منجر به افزایش آن در دوره‌های بعدی در کشورهای منتخب منا می‌گردد، همچنین اثر شوک بر انتشار دی اکسید کربن هم بطور ملایم ابتدا منجر به افزایش انتشار دی اکسید کربن شده ولی در دوره‌های بعدی سبب کاهش آن شده و به سمت تعادل بلندمدت حرکت می‌کند.



نمودار (۴): عکس العمل رشد اقتصادی و مصرف نفت خام نسبت به تغییرات انتشار دی اکسید کربن

جدول (۳): نتایج حاصل از تجزیه واریانس کشورهای منتخب منا

متغیر	دوره زمانی	LGDPPC	LOIL	LCO2	LFDI	LL	LK
LGDPPC	۱	۱	۰	۰	۰	۰	۰
	۲	۰/۹۷۳	۰/۰۰۰۱	۰/۰۲۲۷	۰/۰۰۱	۰/۰۰۱	۰/۰۰۱۶
	۵	۰/۸۲۷	۰/۰۰۴۳	۰/۱۳۵۱	۰/۰۰۰۵۶	۰/۱۶	۰/۱۶۱
	۱۰	۰/۶۲۹	۰/۰۱۸	۰/۲۴۴	۰/۰۱۹	۰/۰۵۵	۰/۰۲۲
	۱	۰/۰۲۰۶	۰/۹۷۹	۰	۰	۰	۰
LOIL	۲	۰/۰۲۱۴	۰/۹۷۵	۰/۰۰۰۵	۰/۰۰۲۲	۰/۰۰۰۰۸	۰/۰۰۰۵
	۵	۰/۰۲۳۶	۰/۹۵۶	۰/۰۰۳۷	۰/۰۱۳	۰/۰۰۰۵	۰/۰۰۰۲۱
	۱۰	۰/۰۲۶۵	۰/۹۳۵	۰/۰۱۰۱	۰/۰۲۵	۰/۰۰۱۱۲	۰/۰۰۱۹
	۱	۰/۰۰۰۴۱	۰/۰۰۴۴	۰/۹۹۵	۰	۰	۰
LCO2	۲	۰/۰۰۰۶۶	۰/۰۰۲۵	۰/۹۷۹	۰/۰۱۳	۰/۰۰۰۱۸	۰/۰۰۰۳۱
	۵	۰/۰۱۶۱	۰/۰۰۷۹	۰/۸۸۲	۰/۰۸۲	۰/۰۰۰۶	۰/۰۰۰۹۸
	۱۰	۰/۰۹۸۵	۰/۰۲۱۶	۰/۷۲۴	۰/۱۴۴	۰/۰۰۲۸	۰/۰۰۰۸۴
	۱	۰	۰	۰	۰	۰	۰

ماخذ: یافته‌های تحقیق

#### ۴-۱-۴- تجزیه واریانس

در جدول (۳): نتایج حاصل از تجزیه خطای واریانس مربوط به متغیرها برای کشورهای منتخب منا نشان داده شده است.

همان‌گونه که در جدول (۳): مشاهده می‌شود بیشتر تغییرات رشد اقتصادی برای کشورهای منتخب منا طی دوره ۱۹۹۲ تا ۲۰۱۶، ناشی از روند گذشته خود متغیر است. در دوره دوم ۹۷ درصد از تغییرات رشد اقتصادی مربوط به مقادیر گذشته خود متغیر می‌باشد که این رقم در دوره پنجم به ۸۲ درصد و در دوره دهم به ۶۲ درصد رسیده است. از تغییرات رشد اقتصادی ۰/۱ درصد مربوط به مصرف نفت خام می‌باشد که این مقدار در طی دوره‌های پنجم و دهم بترتیب به ۰/۴ و ۱/۸ درصد تغییر کرده است. همچنین بیشتر تغییرات مصرف نفت خام ناشی از روند گذشته خود متغیر است. از تغییرات مصرف نفت خام ۲/۱ درصد مربوط به رشد اقتصادی می‌باشد که این مقدار در طی دوره‌های پنجم و دهم بترتیب به ۲/۳ درصد و ۲/۶ درصد افزایش یافته است، ۰/۰۵ درصد از تغییرات مصرف نفت خام در دوره دوم مربوط به انتشار دی اکسید کربن می‌باشد و این نسبت در دوره‌های پنجم و دهم به ترتیب به ۰/۳ درصد و ۱ درصد افزایش یافته است.

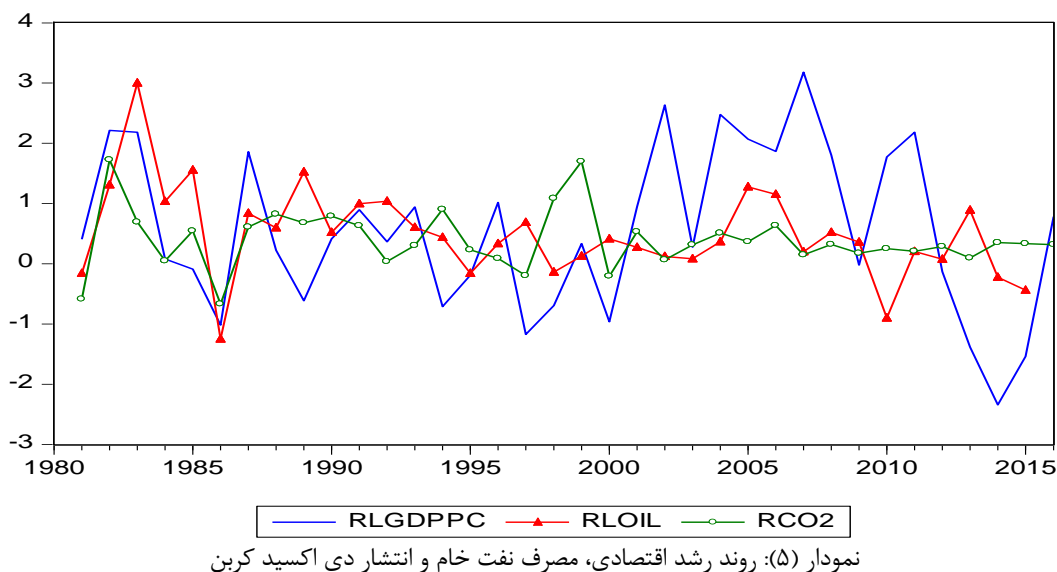
سرانجام با توجه به جدول (۳) مشاهده می‌شود بیشتر تغییرات انتشار دی اکسید کربن ناشی از روند گذشته خود

متغیر است. در دوره دوم ۹۷ درصد از تغییرات انتشار دی اکسید کربن مربوط به مقادیر گذشته خود متغیر می‌باشد که این رقم در دوره پنجم به ۸۸ درصد و در دوره دهم به ۷۲ درصد رسیده است. ۰/۲ درصد از تغییرات انتشار دی اکسید کربن در دوره دوم مربوط به نفت خام می‌باشد و این نسبت در دوره‌های پنجم و دهم به ترتیب به ۰/۷ درصد و ۲/۱ درصد افزایش یافته است.

#### ۴-۲- نتایج بدست آمده از اقتصاد ایران

#### ۴-۲-۱- بررسی روند رشد اقتصادی، مصرف نفت خام و انتشار دی اکسید کربن

نمودار (۵) نشان‌دهنده این واقعیت است که در اقتصاد ایران میزان تغییرات رشد اقتصادی در دامنه بیشتری نسبت به روند رشد مصرف نفت خام و انتشار آلودگی مابین سالهای ۱۹۸۰ تا ۲۰۱۶ در نوسان بوده است، طی سالهای ۱۹۸۱-۱۹۸۲ و ۱۹۸۶-۱۹۸۷ روند سه متغیر همراستای هم حرکت نموده است، در سالهای اخیر مثلا از سال ۲۰۰۵ تا ۲۰۱۵ انتشار دی اکسید کربن نوسانات بسیار اندکی دارد ولی رشد اقتصادی طی این دوره دو بار در طی سالهای ۲۰۰۷ تا ۲۰۰۹ و ۲۰۱۱ تا ۲۰۱۴ رکود بزرگی را تجربه کرده است و رکود اخیر تا حدی متاثر از کاهش مصرف نفت خام طی ۲۰۱۲ تا ۲۰۱۵ بوده است.



برآورد تعادل بلندمدت به روش جوهانسن - جوسیلیوس، ابتدا مرتبه ی جمعی بودن متغیرها تعیین می‌شود. سپس، برای تعیین تعداد وقفه ی بهینه از معیار شوارتز - بیزین استفاده شده و طول وقفه ی بهینه یک تعیین شده است.

#### ۴-۲-۳- شرط پایداری مدل VAR

در این نمودار نقطه‌ها نشانگر معکوس ریشه‌های معادله مفسر مدل VAR است که باید قدرمطلق آن از یک کوچکتر باشد تا مدل پایدار شود. جدول (۵) و نمودار (۶) نشان دهنده این است که تمام نقاط در داخل دایره واحد است و مدل VAR شرط پایداری را دارد.

#### ۴-۲-۲- نتایج آزمون پایایی متغیرهای مدل

برای بررسی پایایی متغیرها آزمون ریشه واحد دیکی فولر تعمیم یافته مورد بررسی قرار گرفته است. نتایج این آزمون در جدول (۴) نشان داده شده است. نتایج آزمون دیکی فولر تعمیم یافته بدین صورت است که تمامی متغیرها پس از یکبار تفاضل گیری و با درجه همگرایی یک پایا می‌شوند.

خلاصه ی نتایج آزمون دیکی فولر نشان می‌دهد که متغیرهای الگو جمعی از مرتبه ی یک هستند. به منظور

جدول (۴): آزمون دیکی فولر تعمیم یافته (ADF)

نتیجه	احتمال	آماره آزمون	شرایط آزمون	علامت متغیر	متغیرها
I(1)	۰/۵۱	-۲/۱۲	با عرض از مبدأ و روند	LGDP	لگاریتم تولید ناخالص داخلی
	۰/۰۰۶۲	-۰/۴۳	با عرض از مبدأ و روند	dLGDP	سرنانه
I(1)	۰/۷۵	-۱/۶۵	با عرض از مبدأ و روند	LOIL	لگاریتم مصرف نفت خام
	۰/۰۰۰۲	-۵/۷۸	با عرض از مبدأ و روند	dLOIL	
I(1)	۰/۲۷	-۲/۶۲	با عرض از مبدأ و روند	LCO2	لگاریتم انتشار دی اکسید کربن
	۰/۰۰۰۵	۰/۴۱	با عرض از مبدأ و روند	dLCO2	
I(1)	۰/۶۶	-۱/۸۱	با عرض از مبدأ و روند	LLABOR	لگاریتم نیروی کار
	۰/۰۰۰۰	-۸/۹۹	با عرض از مبدأ و روند	dLLABOR	
I(1)	۰/۴۵	-۲/۲۴	با عرض از مبدأ و روند	LCAPITAL	لگاریتم موجودی سرمایه
	۰/۰۰۳۲	-۴/۶۹۲	با عرض از مبدأ و روند	dLCAPITAL	
I(1)	۰/۷۸	-۰/۸۷	با عرض از مبدأ	LFDI	لگاریتم سرمایه گذاری مستقیم خارجی
	۰/۰۰۰	-۱۰/۱۰۶	با عرض از مبدأ و روند	dLFDI	

ماخذ: یافته‌های تحقیق



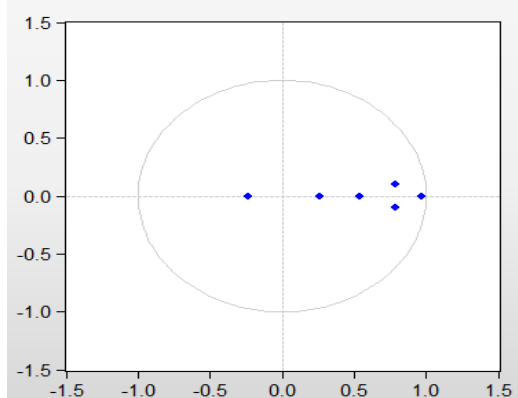
جدول (۵): شرط پایداری مقادیر ویژه

Roots of Characteristic Polynomial  
Endogenous variables: LGDPPC LOIL LCO2 LFDI L...  
Exogenous variables: C  
Lag specification: 1 1  
Date: 03/06/18 Time: 20:56

Root	Modulus
0.966579	0.966579
0.791831 - 0.102363i	0.798420
0.791831 + 0.102363i	0.798420
0.537764	0.537764
0.259059	0.259059
-0.233380	0.233380

No root lies outside the unit circle.  
VAR satisfies the stability condition.

Inverse Roots of AR Characteristic Polynomial



نمودار (۶): شرط پایداری مدل VAR

بردار هم‌انباشتگی نسبت به متغیر لگاریتم تولید ناخالص داخلی سرانه نرمالیزه شده‌است. با توجه به این که روش جوهانسن - جوسیلیوس مقادیر ارزش احتمال را نشان نمی‌دهد لذا برای معنادار بودن ضرایب متغیرهای توضیحی از مقدار آماره  $t$  استیودنت استفاده شده است. بنابراین با توجه به نتایج، مصرف نفت خام، سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی، نیروی کار و موجودی سرمایه رابطه مستقیم و معنی داری با رشد اقتصادی ایران دارند ولی انتشار دی اکسید کربن رابطه‌ی معکوس و معنی داری با رشد اقتصادی ایران دارد.

#### ۴-۲-۶- برآورد الگوی تصحیح خطا

این الگو نوعی از مدل‌های تعدیل جزئی است که در آنها با وارد کردن پسماند پایا از یک رابطه بلند مدت، نیروهای مؤثر در کوتاه مدت و سرعت نزدیک شدن به مقدار تعادلی بلند مدت اندازه گیری می‌شود. ضریب جمله تصحیح خطا ۰/۸۹۵- برآورد شده است که نشان می‌دهد در هر دوره ۸۹ درصد از عدم تعادل رشد اقتصادی در جهت رسیدن به تعادل بلند مدت تعدیل می‌شود.

#### ۴-۲-۷- توابع عکس العمل آنی (ضربه و پاسخ)

در بررسی عکس العمل آنی، اثر یک انحراف معیار تکانه متغیر روی متغیرهای دیگر بررسی می‌شود، نمودار (۷) عکس العمل رشد اقتصادی را نسبت به یک انحراف معیار شوک مصرف نفت خام و انتشار دی اکسید کربن را نشان می‌دهد. با یک شوک در مصرف نفت خام ابتدا به شدت رشد اقتصادی افزایش یافته پس از ۳ دوره شروع به کاهش کرده و سرانجام به سمت تعادل بلندمدت اولیه بر می‌گردد. همچنین با یک شوک در انتشار دی اکسید کربن، تا دوره دوم رشد اقتصادی کاهش یافته و پس از دو دوره بدلیل افزایش مخارج ناشی از کاهش آلودگی محیط زیست شروع به افزایش می‌کند.

#### ۴-۲-۴- تعیین تعداد بردارهای هم جمعی

بردارهای هم انباشته بین متغیرهای تابع رشد اقتصادی ایران به روش جوهانسن برآورد می‌شوند که مطابق آن نتایج آزمون‌های اثر و حداکثر مقادیر ویژه در جدول (۶) ارائه شده است. براساس نتایج جدول (۶) می‌توان وجود دو بردار همگرا را برای آزمون‌های اثر و حداکثر مقادیر ویژه پذیرفت.

#### ۴-۲-۵- بردارهای همجمعی و تعیین رابطه ی بلندمدت

روابط بلند مدت برآورد شده بصورت زیر می‌باشد:

$$LGDPPC = -0.74LOIL - 0.24LCO2 + 0.04LFDI + 0.2LK + 0.74LL$$

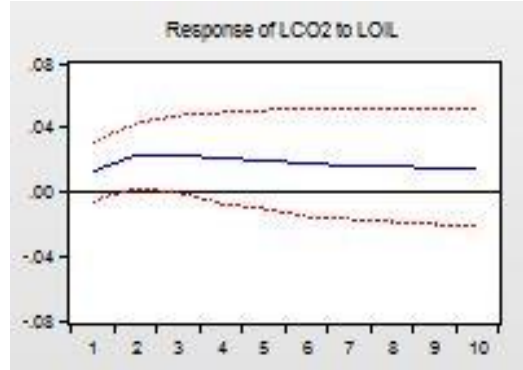
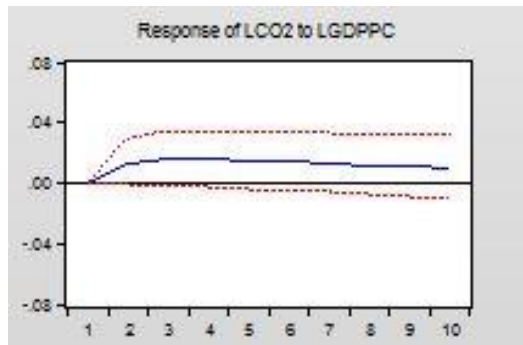
$$SE: (0.14) \quad (0.12) \quad (0.01) \quad (0.02) \quad (0.13)$$

جدول (۶): تعیین تعداد بردارهای همگرا براساس آزمون‌های اثر و حداکثر مقادیر ویژه

$H_0$	$H_1$	Trace statistic	95% critical Value	$H_1$	Max. eigenvalue statistic	95% critical Value
$r = 0$	$r \geq 1$	۹۱/۱۶۱	۹۵/۷۵	$r = 1$	۶۲/۱۱	۴۰/۰۷۷
$r \leq 1$	$r \geq 2$	۹۹/۷۹	۶۹/۸۱	$r = 2$	۵۲/۱۰۵	۳۳/۸۷
$r \leq 2$	$r \geq 3$	۴۷/۶۹	۴۷/۸۵	$r = 3$	۲۴/۳۷	۲۷/۵۸
$r \leq 3$	$r \geq 4$	۲۳/۳۱	۲۹/۷۹	$r = 4$	۱۵/۶۱	۲۱/۱۳
$r \leq 4$	$r \geq 5$	۷/۷۰۴	۱۵/۴۹	$r = 5$	۶/۰۹۷	۱۴/۲۶

ماخذ: یافته‌های تحقیق

نمودار (۹) عکس العمل انتشار دی اکسید کربن را نسبت به یک انحراف معیار شوک رشد اقتصادی و مصرف نفت خام را نشان می‌دهد. با یک شوک در رشد اقتصادی و مصرف نفت خام، آلودگی محیط زیست تا دوره دوم و برای یک دوره کوتاهمدت افزایش یافته و پس از آن کاهش می‌یابد که دقیقاً مصداق منحنی زیست محیطی کوزنتس می‌باشد و این روند تا حرکت به سمت تعادل بلندمدت همچنان ادامه پیدا می‌کند.

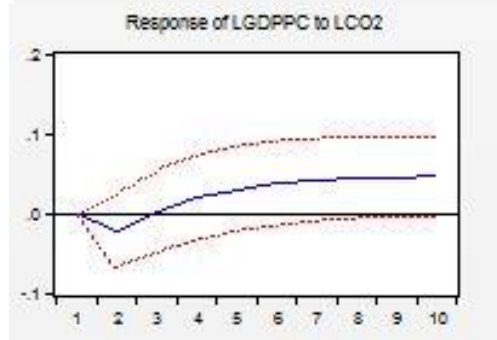
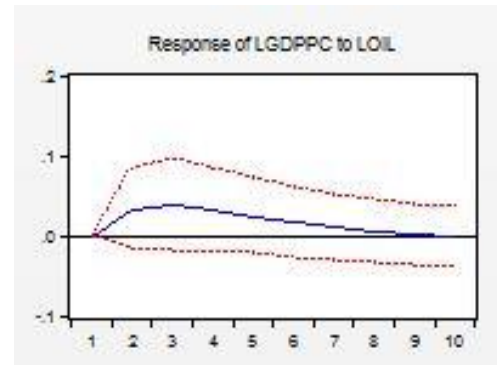


نمودار (۹): عکس العمل انتشار دی اکسید کربن نسبت به تغییرات رشد اقتصادی و مصرف نفت خام

#### ۴-۲-۸- تجزیه واریانس

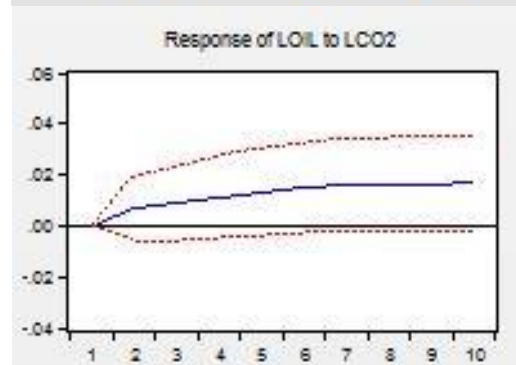
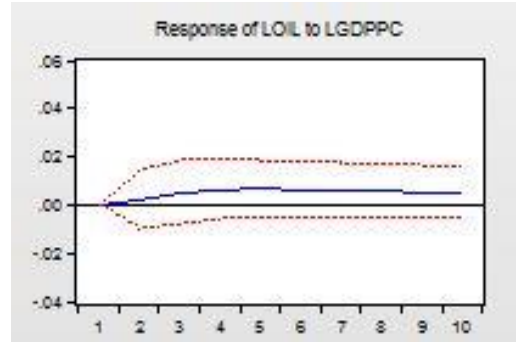
در جدول (۷) تجزیه واریانس متغیر رشد اقتصادی مشاهده می‌شود. براساس این اطلاعات در دوره دوم، تقریباً حدود ۸۹ درصد از تغییرات رشد اقتصادی توسط خود متغیر رشد اقتصادی، ۲/۸۵ درصد مصرف نفت خام و ۱/۳۸ درصد از تغییرات توسط انتشار دی اکسید کربن و بقیه توسط نیروی کار و سرمایه توضیح داده می‌شود. دوره‌های بعدی نیز به همین ترتیب تفسیر می‌شوند.

در ادامه با توجه به جدول (۷) که نشان‌دهنده تجزیه واریانس مصرف نفت خام می‌باشد. در شروع دوره مورد بررسی ۹۹/۷۳ درصد تغییرات متغیر مصرف نفت خام توسط خود آن متغیر توضیح داده می‌شود. در دوره دوم، تقریباً حدود ۹۴ درصد از تغییرات مصرف نفت خام توسط خود متغیر، ۱/۴۶ درصد انتشار دی اکسید کربن و ۰/۵۹ درصد توسط



نمودار (۷): عکس العمل رشد اقتصادی نسبت به تغییرات مصرف نفت خام و انتشار دی اکسید کربن

نمودار (۸) عکس العمل مصرف نفت خام را نسبت به یک انحراف معیار شوک رشد اقتصادی و انتشار دی اکسید کربن را نشان می‌دهد. با یک شوک در رشد اقتصادی و انتشار دی اکسید کربن، مصرف نفت خام بطور ملایم افزایش می‌یابد.



نمودار (۸): عکس العمل مصرف نفت خام نسبت به تغییرات رشد اقتصادی و انتشار دی اکسید کربن

جدول (۷): تجزیه واریانس رشد اقتصادی

Period	S.E.	LGDPPC	LOIL	LCO2	LL	LK	LFDI
1	۰/۱۴۸	۱۰۰/۰۰۰۰	۰/۰۰۰۰	۰/۰۰۰۰	۰/۰۰۰۰	۰/۰۰۰۰	۰/۰۰۰۰
2	۰/۱۹۲	۸۹/۳۲۰	۲/۸۵۸	۱/۳۸۸	۰/۰۰۲۲	۰/۴۱۳	۵/۰۱۷
5	۰/۲۳۵	۷۷/۶۰۶	۷/۴۶۳	۳/۱۲۹	۰/۰۵۹۷	۱/۹۶۶	۹/۷۷
10	۰/۲۷۱	۶۲/۰۸۲	۶/۱۰۹	۱۴/۶۷۳	۰/۰۵۵۴	۴/۰۹۳	۱۲/۹۸۵

ماخذ: یافته‌های تحقیق

جدول (۸): تجزیه واریانس مصرف نفت خام

Period	S.E.	LGDPPC	LOIL	LCO2	LL	LK	LFDI
1	۰/۰۴۱	۰/۲۶۴	۹۹/۷۳۵	۰/۰۰۰۰	۰/۰۰۰۰	۰/۰۰۰۰	۰/۰۰۰۰
2	۰/۰۵۵	۰/۵۹۴	۹۴/۴۱	۱/۴۶	۰/۲۲۴۴	۲/۶۸۵	۰/۶۲۲
5	۰/۰۷۴	۲/۱۰۸	۸۲/۱۶	۷/۶۵	۱/۰۱۹	۶/۰۲۶	۱/۰۲۶
10	۰/۰۸۹	۳/۴۹۵	۶۴/۱۷	۲۱/۰۱	۱/۸۷۸	۶/۸۱۲	۲/۶۲۳

ماخذ: یافته‌های تحقیق

کربن توسط خود متغیر، ۱۲ درصد مصرف نفت خام و ۳/۷۳ درصد از تغییرات توسط رشد اقتصادی توضیح داده می‌شود. دوره‌های بعدی نیز به همین ترتیب تفسیر می‌شوند.

#### ۴-۳- نتایج آزمون علیت گرنجر

نتایج آزمون علیت گرنجر برای کشورهای منتخب منا و ایران بصورت جدول (۱۰) می‌باشد.

نتایج آزمونهای علیت نشاندهنده اینست که در کشورهای منتخب منا رابطه علیت دو طرفه بین مصرف نفت خام و رشد اقتصادی، همچنین رابطه علیت دو طرفه بین انتشار دی اکسید کربن و رشد اقتصادی و سرانجام

رشد اقتصادی توضیح داده می‌شود. دوره‌های بعدی نیز به همین ترتیب تفسیر می‌شوند مثلاً در دوره دهم ۶۴ درصد از تغییرات مصرف نفت خام توسط خود مصرف نفت خام، ۳/۵ درصد توسط رشد اقتصادی و ۲۱ درصد توسط انتشار دی اکسید کربن توضیح داده می‌شود.

افزایش توضیح دهندگی مصرف نفت خام توسط رشد اقتصادی و انتشار دی اکسید کربن تا دوره دهم بطور متناوب ادامه می‌یابد.

سرانجام با توجه به جدول (۹) که نشاندهنده تجزیه واریانس انتشار دی اکسید کربن می‌باشد. در شروع دوره مورد بررسی ۹۳/۱۳ درصد تغییرات متغیر انتشار دی اکسید کربن توسط خود آن متغیر توضیح داده می‌شود. در دوره دوم، تقریباً حدود ۸۰ درصد از تغییرات انتشار دی اکسید

جدول (۹): تجزیه واریانس انتشار دی اکسید کربن

Period	S.E.	LGDPPC	LOIL	LCO2	LL	LK	LFDI
1	۰/۰۵۲	۱/۲۵۶	۵/۶۰۶	۹۳/۱۳۶	۰/۰۰۰۰	۰/۰۰۰۰	۰/۰۰۰۰
2	۰/۰۷۰۶	۳/۷۲۳	۱۲/۶۶۶	۸۰/۸۶۳	۰/۵۰۴	۱/۵۲۷	۰/۶۹۶
5	۰/۱۰۷	۷/۸۱۰	۱۶/۵۷۴	۶۹/۸۸۳	۱/۲۷۸	۳/۳۸۹	۱/۰۶۴
10	۰/۱۴۶	۷/۶۳۹	۱۴/۸۷۱	۶۶/۷۱	۱/۹۵۶	۴/۷۶۶	۴/۰۵۶

ماخذ: یافته‌های تحقیق

جدول (۱۰): نتایج آزمون علیت گرنجر

آزمون علیت گرنجر برای کشورهای منتخب منا		آزمون علیت گرنجر ایران	
فرضیه صفر	آماره	سطح احتمال	نتایج
مصرف نفت خام علت رشد اقتصادی نیست	۳,۷۹	۰,۰۸	رد فرض صفر
آلودگی محیط زیست علت رشد اقتصادی نیست	۳۰,۱۷	۰,۰۰۰	رد فرض صفر
رشد اقتصادی علت مصرف نفت خام نیست	۶,۱۰۲	۰,۰۱۴	رد فرض صفر
رشد اقتصادی علت آلودگی محیط زیست نیست	۱۶,۶۸	۰,۰۰۰	رد فرض صفر
مصرف نفت خام علت آلودگی محیط زیست نیست	۲,۹۴	۰,۰۹	رد فرض صفر
آلودگی محیط زیست علت مصرف نفت خام نیست	۳,۳۸	۰,۰۶۶	رد فرض صفر

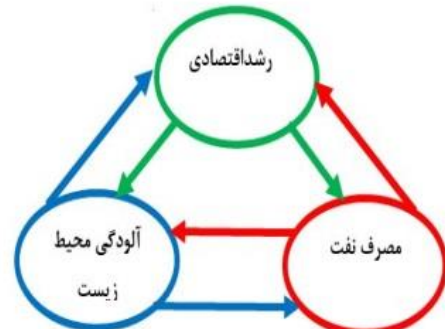
ماخذ: یافته‌های تحقیق

اقتصاد سنجی خود رگرسیون برداری پانلی (PANEL VAR) و همچنین برای اقتصاد ایران طی دوره ۱۹۸۵ تا ۲۰۱۶ و استفاده از مدل خودرگرسیون برداری (VAR) مورد بررسی قرار گرفت. در این راستا از معادلات همزمان بهره گرفته شد و نتایج نشاندهنده اینست که شوک افزایش مصرف نفت خام پس از یک کاهش نامحسوس در تولید ناخالص داخلی سرانه بطور متناسب منجر به افزایش آن در دوره‌های بعدی در کشورهای منتخب منا می‌گردد، همچنین اثر این شوک بر انتشار دی اکسید کربن هم بطور ملایم ابتدا منجر به افزایش انتشار دی اکسید کربن شده ولی در دوره‌های بعدی سبب کاهش آن شده و به سمت تعادل بلندمدت حرکت می‌کند که این کاملاً مطابق با نظریه لنگرگاه آلودگی می‌باشد. برای اقتصاد ایران با یک شوک در مصرف نفت خام ابتدا به شدت رشد اقتصادی افزایش یافته پس از ۳ دوره شروع به کاهش کرده و سرانجام به سمت تعادل بلندمدت اولیه بر می‌گردد و آلودگی محیط زیست نیز تا دوره دوم و برای یک دوره کوتاهاهدمت افزایش یافته و پس از آن کاهش می‌یابد که دقیقاً مصداق منحنی زیست محیطی کوزنتس می‌باشد و این روند تا حرکت به سمت تعادل بلندمدت همچنان ادامه پیدا می‌کند.

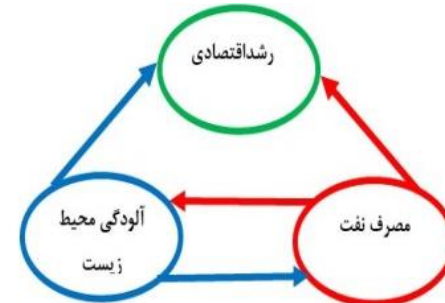
### ۵-۱-۱-۵- نتایج بدست آمده از مقایسه‌های تطبیقی مقایسه تطبیقی متغیرها در کشورهای منتخب منا

نمودار (۱۲) نشاندهنده آمار مقایسه‌ای لگاریتم تولید ناخالص داخلی سرانه، لگاریتم انتشار دی اکسید کربن، لگاریتم مصرف نفت خام برای کشورهای منتخب منا می‌باشد، نمودار فوق نشاندهنده اینست که رشد اقتصادی کشورهای قطر، امارات، کویت و بحرین دارای بالاترین رتبه بین کشورهای منتخب منا می‌باشند و پس از آن عربستان و

رابطه علیت دو طرفه بین مصرف نفت خام و انتشار دی اکسید کربن وجود دارد. در اقتصاد ایران نیز رابطه علیت یک طرفه از مصرف نفت خام و انتشار دی اکسید کربن به رشد اقتصادی و رابطه علیت دو طرفه بین مصرف نفت خام و انتشار دی اکسید کربن وجود دارد. در نمودارهای (۱۰) و (۱۱) روابط علی بین متغیرها نشان داده شده است.



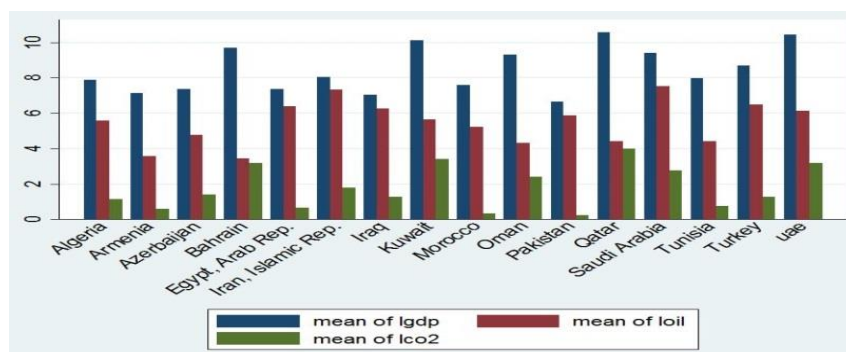
نمودار (۱۰): روابط علیت در کشورهای منتخب منا



نمودار (۱۱): روابط علیت در ایران

### ۵- نتیجه گیری و پیشنهادات

نفت به عنوان یک کالای استراتژیک چه از بعد اقتصادی و چه سیاسی دارای نقش حائز اهمیتی است. اقتصاد جهان، به ویژه در خلال نیم قرن اخیر نوسانات قابل ملاحظه در بهای نفت را تجربه کرده است. در این مقاله اثر شوکهای حاصل از مصرف کل انرژی بر انتشار دی اکسید کربن و رشد اقتصادی و الگوهای مشابه و همزمان بطور جامع برای کشورهای منتخب منا برای دوره ۱۹۹۲-۲۰۱۶ و با استفاده از مدل



نمودار ۱۲: مقایسه تطبیقی متغیرها در کشورهای منتخب منا

## ۵-۲- دلالت‌های سیاستی

(۱) می‌توان چنین استنباط کرد که هرگونه تحدید مصرف فرآورده‌های نفتی منجر به کندی رشد اقتصادی خواهد شد. از این رو توصیه می‌شود دولت در کوتاه مدت با اقدامات مناسب جامعه را به سمت صرفه جویی انرژی تشویق نماید و در میان‌مدت و بلندمدت بتواند ضمن بهبود کیفیت و افزایش بهره‌وری انرژی، وسایل مصرف کننده فرآورده‌های نفتی (اعم از موتورهای سوخت و نیروگاهها و غیره)، از طریق جایگزینی مصرف گاز طبیعی به جای مصرف فرآورده‌های نفتی، افزایش داده و اثرات آن بر تولید کشور را مثبت نماید.

(۲) کشورهای منا همچنین ایران باید حداقل یک بار در سال در جلسه ای در مورد تاثیر ویرانگر افزایش انتشار CO2 در منطقه و همچنین راهکارهایی برای مقابله با آن و چالش‌های زیست محیطی بحث نمایند.

(۳) کشورهای منطقه از فن آوری‌های تولید انرژی منسوخ شده استفاده می‌کنند که مانع رشد اقتصادی می‌شوند که باید به تدریج به سمت فن آوری‌های سازگار با محیط زیست که کارآمدتر هستند حرکت نمایند.

(۴) کشورهای منا باید تلاش کنند تا انتشار CO2 را کاهش دهند. انتشار گازهای گلخانه‌ای و تقویت مدیریت انرژی و کربن به منظور مبارزه با مصارف انرژی آلوده و ناپاک، کاهش انتشار CO2 و حفاظت از توسعه پایدار بدون آسیب رساندن به رشد و توسعه اقتصادی صورت گیرد.

(۵) علاوه بر اقدامات سیاستی، ابزارهای سیاستی - استفاده از تکنولوژی‌های کم کربن (low-carbon technologies)، مالیات بر کربن داخلی، مجوزهای قابل صدور در سطح بین‌المللی برای افزایش کارایی مصرف نفت خام و منابع و حمایت دولت از سرمایه گذاری سبز - می‌تواند مزایای قابل توجهی را به همراه داشته باشد.

عمان در رده‌های بعدی قرار دارند. سهم مصرف نفت خام از رشد اقتصادی در کشورهای ایران، مصر، پاکستان و عربستان بالاترین میزان می‌باشد در حالیکه همین نسبت در کشورهای بحرین و قطر کمترین مقدار است. انتشار دی اکسید کربن نیز با توجه به مصرف نفت خام در کشورهای مراکش، پاکستان، تونس، مصر و ارمنستان کمترین مقدار و در کشورهای قطر، کویت، بحرین و امارات بیشترین مقدار است.

## ۵-۱-۲- مقایسه تطبیقی نتایج ایران با کشورهای منتخب منا

نتیجه‌گیری مقایسه تطبیقی نتایج حاصل از این مقاله بطور جامع در جدول (۱۱) جهت مقایسه بین کشورهای منتخب منا و ایران ارائه شده است:

نتایج جدول (۱۱) بیانگر این واقعیت است که شوکهای مصرف نفت خام بر رشد اقتصادی در مقایسه تطبیقی بین ایران و کشورهای منتخب منا، در کشورهای منا در کوتاهمدت رشد اقتصادی کاهش سپس در بلندمدت افزایش می‌یابد لکن در اقتصاد ایران خلاف جهت آن عمل می‌کند زیرا بدلیل افزایش بیش از حد مصرف نفت در ایران، بهره‌وری نفت و کارایی در مصرف نفت کم شده و منجر به کاهش رشد اقتصادی در بلندمدت می‌گردد. در مورد شوکهای رشد اقتصادی بر انتشار دی اکسید کربن و مصرف نفت خام نیز می‌توان ادعا داشت که هم در ایران و هم در کشورهای منتخب منا هم‌راستای هم آلودگی محیط زیست افزایش می‌یابد و به سمت تعادل بلندمدت حرکت می‌کند. سرانجام شوکهای انتشار دی اکسید کربن بر مصرف نفت خام هم در کشورهای منتخب منا و هم در ایران منجر به افزایش مصرف نفت خام می‌شوند ولی اثرات این شوک، رشد اقتصادی کشورهای منتخب منا را بطور ملایم افزایش می‌دهد ولی در ایران پس از یک کاهش دو دوره ای و موقت شروع به افزایش می‌نماید.

جدول-۱۱: مقایسه تطبیقی نتایج ایران با کشورهای منتخب منا

ایران (۱۹۸۵-۲۰۱۶)			کشورهای منا (۱۹۹۲-۲۰۱۶)			اثرات شوکها
بر مصرف نفت خام	بر انتشار دی اکسید کربن	بر رشد اقتصادی	بر مصرف نفت خام	بر انتشار دی اکسید کربن	بر رشد اقتصادی	
-	ابتدا افزایش سپس کاهش	ابتدا افزایش سپس کاهش	-	ابتدا افزایش سپس کاهش	ابتدا کاهش سپس افزایش	شوک مصرف نفت خام
افزایش	افزایش	-	افزایش	افزایش	-	شوک رشد اقتصادی
افزایش	-	ابتدا کاهش پس از دو دوره افزایش	افزایش	-	افزایش ملایم	شوک انتشار دی اکسید کربن

منابع

- احمدیان، مجید (۱۳۷۸)، اقتصاد نظری و کاربردی نفت، چاپ اول، پژوهشکده اقتصاد دانشگاه تربیت مدرس .
- شرف زاده، ح. و مهرگان، ن. (۱۳۸۹). اقتصاد سنجی پانل دیتا. تهران: مؤسسه تحقیقات تعاون دانشگاه تهران
- بلالی حمید، زمانی امید، یوسفی علی (۱۳۹۲)، رابطه رشد اقتصادی و آلودگی زیست محیطی در بخش نفت با تاکید بر نوسانات قیمت آن (مطالعه موردی اقتصاد ایران). فصلنامه برنامه ریزی و بودجه. ۱۳۹۲؛ ۱۸ (۳): ۴۹-۶۶
- بهبودی داوود، اصغرپور حسین و قزوینیان محمدحسن (۱۳۸۸)، شکست ساختاری، مصرف انرژی و رشد اقتصادی ایران (۱۳۴۶-۱۳۸۴)، فصلنامه پژوهشهای اقتصادی، دوره ۹، شماره ۳، پاییز ۱۳۸۸، صفحه ۵۳-۸۴
- پورکاظمی، محمدحسین و ابراهیمی، الناز (۱۳۸۷)، بررسی منحنی کوزنتس زیست محیطی در خاورمیانه، فصلنامه پژوهشهای اقتصادی ایران، شماره ۳۴، صص ۷۱-۵۷.
- دلخواه، علی اصغر (۱۳۹۰)، بررسی اثرات تغییر مصرف حاملهای انرژی بر انتشار دی اکسید کربن و gdp در ایران، پایاننامه کارشناسی ارشد، دانشگاه فردوسی مشهد.
- شهبازی کیومرث، اصغرپور حسین و محرم زاده کریم (۱۳۹۱)، تأثیر مصرف فرآوردههای نفتی بر رشد اقتصادی در استانهای کشور، مجله مدل سازی اقتصادی، مقاله ۲، دوره ۶، شماره ۱۷، بهار ۱۳۹۱، صفحه ۲۵-۴۴
- فطرس، محمدحسن و نسرين دوست، م. (۱۳۸۸)، بررسی رابطه آلودگی هوا، آلودگی آب، مصرف انرژی و رشد اقتصادی در ایران، مطالعات اقتصاد انرژی، سال ۶، شماره ۲۱، صص ۱۱۳-۱۳۵
- قزوینیان، محمد حسن (۱۳۸۶). بررسی شکست ساختاری در رابطه مصرف انرژی و رشد اقتصادی در ایران، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه تبریز، دانشکده علوم انسانی و اجتماعی.
- کریمی، شهناز (۱۳۹۰)، بررسی رابطه بین مصرف انرژی، رشد اقتصادی و قیمت نفت در کشورهای صادرکننده نفت، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشکده اقتصاد، دانشگاه سیستان و بلوچستان.
- کهنسال، محمدرضا و شایان مهر، سمیرا (۱۳۹۵)، آثار متقابل مصرف انرژی، رشد اقتصادی و آلودگی محیط زیست: کاربرد الگوی معادلات همزمان فضایی دادههای تابلویی، پژوهشنامه اقتصاد انرژی ایران، سال پنجم، شماره ۹۱، تابستان ۱۳۹۵
- ملکی، رضا (۱۳۷۸)، بررسی رابطه علیت بین مصرف انرژی و تولید داخلی در ایران، پایاننامه کارشناسی ارشد، دانشگاه شهید بهشتی .
- مهرآراء، محسن و امیری، حسین و حسینی، محمد (۱۳۹۱)، رابطه مصرف انرژی و درآمد: آزمون فرضیه زیست محیطی کوزنتس با استفاده از رویکرد مدلهای رگرسیونی انتقال ملایم پانل، فصلنامه پژوهشها و سیاستهای اقتصادی سال بیستم، شماره ۶۲، تابستان ۱۳۹۱
- مهذوی عادل محمد، نظری روح الله، (۱۳۹۳)، رشد اقتصادی، انرژی و محیط زیست، مجله فصلنامه اقتصاد مقداری (بررسیهای اقتصادی سابق)، دوره ۱۱، شماره ۱، بهار ۱۳۹۳، صص ۱۹-۴۰
- Alkhathlan, Khalid, Javid, Muhammad. (2015), Carbon emissions and oil consumption in Saudi Arabia, *Renewable and Sustainable Energy Reviews* 48, (2015), 105-111
- Al-mulali, Usama (2011), Oil consumption, CO2 emission and economic growth in MENA countries, *Energy* 36 (2011) 6165-6171.
- Andreano M., Laureti, S. Lucio, P. (2013), Economic growth in MENA countries: Is there convergence of per-capita GDPs? *Journal of Policy Modeling* 35 (2013) 669-683.
- Ang, J. B. (2008), Economic development, pollutant emissions and energy consumption in Malaysia, *Journal of Policy Modeling* 2008, 30, 271-8.
- Antonakakis N., Chatziantoniou, I., and Filis G. (201۵), Energy Consumption, CO2 Emissions, and Economic Growth: A Moral Dilemma. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, Band.
- Anwar, S. and Nguyen, L.P. (2010), Absorptive Capacity, Foreign Direct Investment- linked Spillovers and Economic Growth in Vietnam, *Asian Business and Management*, 9, 553-570.
- Baltagi, B. H. (2005) *Econometric Analysis of Panel Data* (third ed.) John Wiley. & Sons
- Bildirici, M. E. and Bakirtas, T. (2016), the relationship among oil and coal consumption, carbon dioxide emissions, and economic growth in BRICTS countries, *Journal of Renewable and Sustainable Energy* 8, 045903 (2016); <https://doi.org/10.1063/1.4955090>
- Burcu O. (2013), the nexus between carbon emissions, energy consumption and economic growth in Middle East countries: A panel data analysis, *Energy Policy* 62, 1138-1147
- IPCC (2014), *Climate change 2014, synthesis report, summary for policymakers*, URL [https://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar5/syr/AR5\\_SYR\\_FINAL\\_SPM.pdf](https://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar5/syr/AR5_SYR_FINAL_SPM.pdf)

- growth in China, Japan and South Korea, *Environ Sci Pollut Res* DOI 10.1007/s11356-017-8428-4
- Shim, J. H. (2006), the reform of energy subsidies for the enhancement of marine sustainability, case study of South Korea, *University of Delaware*
- Stambuli ,Benedict Baraka (2014), Oil Consumption and Economic Growth Nexus in Tanzania Co integration and Causality Analysis, *International Journal of Academic Research in Economics and Management Sciences* March 2014, Vol. 3, No. 2
- Tiwari, A. K. (2011), energy consumption, CO2 emissions and economic growth: evidence from INDIA, *Journal of International Business and Economy*, 12(1): 85-122
- Wang, Kuan-Min (2012), Modelling the nonlinear relationship between CO2 emissions from oil and economic growth, *Economic Modelling* 29 (2012) 1537–1547.
- IRBD (1992), *World Development Report 1992: Development and the Environment*, New York: *Oxford University Press*
- International renewable energy agency (2016), *Renewable Energy Benefits: measuring of economics*, www.irena.org
- Johansen, S. (1988), “Statistical Analysis of Cointegrated Vectors”, *Journal of Economic Dynamics and Control*, 12, PP, 231-4.
- Kuznets S. (1955), Economic growth and income equality, *American Economic Review* 195.
- Long, Xingle a,b,n , Naminse, Eric Yaw a,c , Jianguo Du a , Zhuang ,Jincal (2015), Nonrenewable energy, renewable energy, carbon dioxide emissions and economic growth in China from 1952 to 2012 , *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 52 (2015) 680–688.
- Lim, Kyoung-Min, Lim, Seul-Ye and Seung-Hoon Yoo (2014), Oil Consumption, CO2 Emission, and Economic Growth: Evidence from the Philippines, *Sustainability* 2014, 6, 967-979
- Love, I., Ziccino, L. (2006), Financial Development and Dynamic Investment Behaviour: Evidence from Panel VAR; *Quarterly Review of Economics and Finance*, 46; pp: 190-210.
- Magazzino, C.(2014), A Panel VAR Approach of the Relationship among Economic Growth, CO2 Emissions, and Energy Use in the ASEAN-6 Countries, *International Journal of Energy Economics and Policy* Vol. 4, No. 4, 2014, pp: 546-553
- Magazzino, C. (2016), Economic Growth, CO2 Emissions and Energy Use in the South Caucasus and Turkey: a PVAR analyses, *International Energy Journal* 16 (2016) 153-162
- Nguyen, A.N., Nguyen, T. (2007), Foreign direct investment in Vietnam: an overview and analysis of the determination of spatial distribution, *Working Paper Development and Polices Research Center*, Hanoi, Vietnam.
- Oganesyan M. (2017), Carbon Emissions, Energy Consumption and Economic Growth in the BRICS, Master Thesis in Economics, *Jonkoping university*, June 2017
- Omri, A. (2013), CO2 emissions, energy consumption and economic growth nexus in MENA countries: evidence from simultaneous equations models. *Energy Econ.* 40, 657–664.
- Papiez. M (2013) ,CO2 emissions, energy consumption and economic growth in the Visegrad Group countries: a panel data analysis, 31st international conference on mathematical methods in economics, 696-701
- Saboori, Behnaz, Rasoulinezhad, Ehsan and Sung, Jinsok (2017), The nexus of oil consumption, CO2 emissions and economic

#### یادداشت‌ها

<sup>1</sup> MENA

<sup>2</sup> Andreano, Laureti & Postiglione (2013)

<sup>3</sup> Anwar and Nguyen (2010)

<sup>4</sup> Ang, (2008)

<sup>5</sup> Al-mulali, Usama (2011)

<sup>6</sup> Kuan-Min Wang (2012)

<sup>7</sup> Benedict Baraka Stambuli

<sup>8</sup> Kyoung-Min Lim, Seul-Ye Lim and Seung-Hoon Yoo

<sup>9</sup> Alkhathlan, Khalid, Javid, Muhammad

<sup>10</sup> Nikolaos Antonakakis, Ioannis Chatziantoniou, and George Filis

<sup>11</sup> Elif Melike Bildirici, Tahsin Bakirtas

<sup>12</sup> Saboori, Behnaz, Rasoulinezhad, Ehsan and Sung, Jinsok

<sup>۱۳</sup> شامل کشورهای آذربایجان، الجزایر، ارمنستان، امارات، ایران، بحرین،

پاکستان، ترکیه، تونس، عراق، عربستان، عمان، قطر، کویت، مصر،

مراکش

<sup>14</sup> Nikolaos Antonakakis, Ioannis Chatziantoniou, and George Filis (2015)

<sup>15</sup> Omri (2013)

<sup>16</sup> Burcu (2013)

<sup>17</sup> Menyah., Wolde-Rufael, (2010)

<sup>18</sup> Long et al (2015)

<sup>19</sup> Papiez. (2013)

<sup>20</sup> Impulse response function

<sup>21</sup> Variance Decomposition

<sup>22</sup> Levin, Lin and Chu

<sup>23</sup> IM, Pesaran and Shin

<sup>24</sup> Fisher-type test using Augmented Dickey-Fuller

<sup>25</sup> Fisher-type test using Augmented Philips-Prawn

<sup>26</sup> Choi

<sup>27</sup> Breitung

<sup>28</sup> Hardi