

علوم و تکنولوژی محیط زیست، دوره بیست و دوم، شماره سه، خرداد ماه ۹۹

بررسی رابطه رشد اقتصادی، مصرف انرژی و انتشار گازهای گلخانه ای

(مطالعه موردی: کشورهای منتخب سازمان همکاری اسلامی)

محمد رضا ناهیدی امیرخیز^{۱*}

nahidi@iaut.ac.ir

فرزاد رحیم زاده^۲

سیامک شکوهی فرد^۳

تاریخ پذیرش: ۹۶/۳/۳

تاریخ دریافت: ۹۵/۱۱/۲۹

چکیده

زمینه و هدف: حامل های انرژی جزو مهم ترین عوامل تولید بوده و دسترسی به منابع انرژی می تواند فرایند رشد و توسعه اقتصادی کشورها را هموار کند. تمایل کشورها برای دستیابی به رشد اقتصادی بالاتر نیز با مصرف بیش تر حامل های انرژی همراه بوده و باعث انتشار انواع گازهای گلخانه ای شده است. این امر باعث به وجود آمدن مشکلات زیست محیطی شده و حیات بشر را تهدید می کند. از این رو مطالعه رابطه بین رشد اقتصادی، مصرف انرژی و انتشار گازهای گلخانه ای اهمیت ویژه ای داشته است.

روش بررسی: بر این اساس این مطالعه قصد دارد با استفاده از داده های ۱۶ کشور منتخب سازمان همکاری اسلامی کنش متقابل بین رشد اقتصادی، مصرف انرژی و انتشار گاز CO₂ را تحلیل کند.

نتایج و یافته ها: نتایج حاصل از برآورد مدل با تکنیک پانل دیتا نشان داد که در سطح معناداری ۵ درصد، وجود فرضیه U معکوس کوزنتس در کشورهای مورد مطالعه صادق می باشد. زیرا ضریب مربوط به متغیر رشد تولید ناخالص داخلی و مجذور آن به ترتیب علامت مثبت و منفی می باشد. همچنین نتایج نشان داد که مصرف انرژی در بازه زمانی ۱۹۹۵-۲۰۱۵ بر انتشار گاز CO₂ تاثیر مثبت و به لحاظ آماری معنادار داشته است.

بحث و نتیجه گیری: با توجه به وجود رابطه علیت یک طرفه بین رشد تولید ناخالص داخلی و انتشار گاز CO₂، یعنی رشد اقتصادی در کشورهای مورد مطالعه افزایش انتشار گاز CO₂ را به همراه داشته است و همچنین رابطه U معکوس رشد اقتصادی و میزان انتشار گاز CO₂، به این ترتیب که در کشورهای مورد مطالعه ابتدا با افزایش نرخ رشد، مقدار انتشار گاز دی اکسید کربن نیز افزایش می یابد. بعد از یک نرخ رشد معین و با عبور از آن، با رشد اقتصادی بالاتر انتشار گاز CO₂ نیز در این کشورها کاهش یافته است، پیشنهاد می گردد با توجه به اهمیت بالای محیط زیست، در کشورهای مورد مطالعه نهادها و سازمان های مرتبط با محیط زیست اقدام به وضع قوانین و مقررات

۱- استادیار و عضو هیات علمی، گروه اقتصاد، واحد تبریز، دانشگاه آزاد اسلامی، تبریز، ایران. * (مسئول مکاتبات)

۲- استادیار، گروه اقتصاد، حسابداری و مدیریت گردشگری، دانشکده ادبیات و علوم انسانی، رشت، ایران.

۳- دکتری اقتصاد، باشگاه پژوهشگران جوان و نخبگان، واحد اردبیل، دانشگاه آزاد اسلامی، اردبیل، ایران.

زیست‌محیطی مناسب کرده و تکنولوژی‌ها به سمت تکنولوژی‌های دوست‌دار محیط زیست پیشرفت کرده و تأمین مالی هزینه‌های مرتبط با تغییر فن‌آوری به سمت فن‌آوری دوست‌دار محیط‌زیست و نیز پرداخت عوارض و مالیات لازم به منظور بهبود محیط‌زیست امکان‌پذیر شود.

واژه‌های کلیدی: مصرف انرژی، رشد اقتصادی، انتشار گاز CO₂، فرضیه u معکوس کوزنتس، پانل دیتا.

Study of the Relation among Economic Growth, Energy Using and Greenhouse Gas Emissions (Case study: Selected Countries of the OIC)

Mohammadreza Nahidi Amirkhiz^{1*}

nahidi@iaut.ac.ir

Farzad Rahimzadeh²

Siamak ShokouhiFard³

Admission Date: May 24, 2017

Date Received: February 17, 2017

Abstract

Background and Objective: Energy carriers are one of the most important factors in production and accessing to energy resources can smooth countries economic growth and development process. Also, countries inclination in order to achieving higher economic growth has accompanied with higher using of energy carriers and has led to emission of Greenhouse gas. This leads to create environmental problems threatening human life. Therefore, studying the relation among economic growth, energy using and Greenhouse gas emissions is of particular importance.

Method: Accordingly, the aim of this study is to analysis the interaction among economic growth, energy using and CO₂ gas using data from 16 selected countries of the OIC.

Findings: The results from estimated model with data panel technique showed that in significant level of 5%, existence the Kuznets inverted U hypothesis is valid in the under-studied countries. Since, the coefficient related to GDP growth variable and its square has positive and negative sign, respectively. Furthermore, the results showed that energy using has statistically positive impact on CO₂ gas emission in time period 1995-2015.

Discussion and Conclusion: Given the existence of a one-way causality relationship between GDP growth and CO₂ emissions, the economic growth in the studied countries has led to an increase in CO₂ emissions and as well as the U reverse relation of economic growth and CO₂ emissions, so that in the studied countries, by increasing the growth rate, the amount of carbon dioxide emissions will increase as well. After a certain growth rate and passing through it, with higher economic growth CO₂ emissions have also declined in these countries, It is recommended that, in view of the high importance of the environment, the environmental authorities and environmental organizations have adopted appropriate environmental laws and regulations, and technologies have progressed towards eco-friendly technologies and cost financing related to changing technology to environmentally friendly technology, as well as paying taxes which taxes to improve the environment.

Keywords: Energy Using, Economic Growth, CO₂ Gas Emission, Kuznets Inverted U Hypothesis, Panel Data

1- Assistant professor, Department of Economics, Tabriz Branch, Islamic Azad University, Tabriz, Iran.
*(Corresponding Author)

2- Assistant Professor, Department of Economic, Accounting and Tourist Management, Faculty of Literature and Humanities, University of Guilan, Rasht, Iran.

3-PhD in Economics, Young Researchers and Elite Club, Ardabil Branch, Islamic Azad University, Ardabil, Iran.

مقدمه

انرژی در حیات اقتصادی هر کشور عاملی اساسی تلقی شده و توسعه اقتصادی هر کشور نیازمند دستیابی و استفاده از منابع انرژی است. با توجه به این که بیش تر انرژی مصرفی جهان از نوع انرژی فسیلی است، لذا مصرف بی رویه آن مشکلات زیست محیطی هم چون انتشار^۱ گاز دی اکسید کربن را نیز در پی دارد. این امر باعث شده است تا از دهه ۱۹۶۰ به بعد آگاهی ها در مورد کاهش کیفیت محیط زیست و اثرات مخرب آن روی تغییرات آب و هوایی در بین اقتصاددانان و سیاست گذاران افزایش یابد (۱). زیرا بعد از جنگ جهانی دوم توجه بسیاری از کشورهای در حال توسعه کنونی عمدتاً به فرآیند صنعتی شدن معطوف بوده و توجهی به مسایل زیست محیطی و مدیریت محیط زیست و منابع طبیعی نشده است. در حقیقت کشورهای در حال توسعه در ایفای نقش خود به عنوان تأمین کننده کالاهای عمومی ناتوان بوده و در جبران شکست های بازار به خصوص در زمینه توجه به حفاظت از محیط زیست و جلوگیری از تخریب و آلودگی آن با ناکامی روبرو بوده اند.

به دنبال مشکلات زیست محیطی پیش آمده، تأثیر هشدارهای جهانی بر اقتصاد کشورهای مختلف و اقتصاد جهانی مورد توجه بسیاری از محققان از دهه ۱۹۹۰ واقع شده و سازمان های جهانی بسیاری در سطح جهانی با هدف کاهش اثرات زیان بار ناشی از هشدارهای جهانی از طریق موافقت نامه های درون دولتی و یا ایجاد محدودیت و اجبار، تشکیل شده است. توافق نامه کیوتو^۲ یکی از این قبیل توافقات است که در سال ۱۹۹۷ بعد از یک سری مذاکرات گسترده و همه جانبه امضاء شده است. هدف اصلی این توافق نامه کاهش میزان انتشار گاز های گلخانه ای است که سبب تغییرات آب و هوایی می شوند.

همچنین مطالعات متعددی در زمینه تأثیر مصرف انرژی بر رشد اقتصادی و بر تخریب محیط زیست و انتشار گازهای گلخانه ای صورت گرفت. براساس این مطالعات، شواهد زیادی مبنی بر ارتباط مثبت بین مصرف انرژی و بهبود متغیرهای کلان اقتصادی وجود دارد. همچنین این مطالعات نقش بهبود

متغیرهای کلان اقتصادی به واسطه رشد مصرف انرژی بر گسترش آلودگی را نیز یادآور می شوند. بنابراین به نظر می رسد که رشد و توسعه اقتصادی و به دنبال آن افزایش روزافزون مصرف انرژی باعث افزایش انتشار گازهای گلخانه ای خواهد شد. وقوع این پدیده در کشورهای مختلف با هم متفاوت است، به طوری که در بعضی از کشورها در دوره زمانی طولانی، رشد و توسعه فناوری می تواند موجب کاهش آلودگی شود، در حالی که در همه کشورها چنین حالتی وجود نخواهد داشت. می توان فرض کرد که رشد اقتصادی باعث مصرف بیش تر منابع انرژی شده و در اثر آن انتشار گاز دی اکسید کربن را افزایش می دهد. هدف اصلی این پژوهش مطالعه ارتباط بین مصرف انرژی، رشد اقتصادی و انتشار گاز دی اکسید کربن در مورد گروهی از کشورهای مدنظر می باشد. بنابراین سوال اصلی تحقیق بدین صورت مطرح می شود که آیا مصرف انرژی و رشد اقتصادی اثر معناداری بر انتشار گازهای گلخانه ای دارند؟ آیا تئوری کوزنتس در مورد آلودگی محیط زیست کشورهای مورد نظر برقرار است؟ برای این منظور با استفاده از روش پانل دیتا و در بازه زمانی ۱۹۹۰ تا ۲۰۱۵ ارتباط بین مصرف انرژی، رشد اقتصادی و انتشار گاز دی اکسید کربن در کشورهای منتخب عضو سازمان کنفرانس اسلامی مطالعه می گردد. این کشورها بر این اساس انتخاب می شوند که به لحاظ اقتصادی با ایران سنخیت داشته و اغلب دارای منابع انرژی فسیلی می باشند. کشورهای مورد مطالعه عبارتند از الجزایر، بحرین، مصر، اردن، اندونزی، عراق، جمهوری اسلامی ایران، قطر، عمان، تونس، پاکستان، عربستان سعودی، امارات متحده عربی، کویت و لیبی.

مبانی نظری تحقیق

یکی از دلایل اصلی آلودگی و تخریب محیط زیست، گرم شدن تدریجی جهان در اثر انتشار گاز های گلخانه ای به ویژه انتشار دی-اکسیدکربن ناشی از مصرف انرژی به صورت سوخت های فسیلی در طول فرآیند رشد اقتصادی کشورها می باشد. با احتراق سوخت های فسیلی، کربن اکسید شده در جو رها می-شود و سوخت های مختلف مقادیر متفاوتی از این گاز را به ازای هر واحد انرژی حرارتی آزاد می کنند. با رشد سریع فعالیت های

1 - Emission

2 - Kyoto protocol

با توجه به اهمیت بالای محیط زیست، نهادها و سازمان‌های مرتبط با محیط زیست اقدام به وضع قوانین و مقررات زیست محیطی مناسب کرده و تکنولوژی‌ها به سمت تکنولوژی‌های دوست‌دار محیط زیست پیشرفت کرده و تأمین مالی هزینه‌های مرتبط با تغییر فن‌آوری به سمت فن‌آوری دوست‌دار محیط زیست و نیز پرداخت عوارض و مالیات لازم به منظور بهبود محیط زیست امکان‌پذیر می‌شود (۳). در همین راستا، امکان بهبود در کیفیت محیط زیست از طریق رشد اقتصادی یا لااقل ثابت نگه داشتن کیفیت موجود آن بخشی از مباحث توسعه پایدار کنفرانس جهانی محیط زیست و توسعه در سال ۱۹۸۷ بود. در گزارش توسعه جهانی آمده است "در حین افزایش درآمد کشورها، منابع موجود برای سرمایه گذاری در بهبود کیفیت محیط زیست و در نتیجه تقاضا برای آن افزایش می‌یابد". به دنبال این نگرانی‌ها و افزایش بی‌رویه انتشار گازهای گلخانه‌ای، توجه به محیط زیست در فرایند رشد اقتصادی بیش از پیش مورد توجه قرار گرفت و نظریه‌های زیست‌محیطی رشد اقتصادی بیش‌تر به این موضوع می‌پرداختند که احتمال جانشینی رشد اقتصادی و منابع زیست محیطی در دوره‌های میان‌مدت و بلندمدت تا چه حد امکان‌پذیر است.

مروری بر مطالعات انجام شده

در زمینه ارتباط بین مصرف انرژی، رشد اقتصادی و کیفیت محیط زیست، مطالعات بسیاری صورت گرفته است که از مشهورترین آن‌ها می‌توان به منحنی زیست محیطی کوزنتس اشاره کرد. مفهوم منحنی زیست محیطی کوزنتس، برگرفته از ایده کوزنتس (۱۹۹۵) در زمینه وجود رابطه یو شکل بین درآمد سرانه و نابرابری توزیع درآمد است. این مفهوم اولین بار در دهه ۱۹۹۰ و همزمان با مطالعه اثرات بالقوه انعقاد موافقت نامه تجارت آزاد آمریکای شمالی بر محیط زیست توسط گروسمن و کروگر (۱۹۹۱)^۲ (۴) و همچنین مطالعه شفیق و باندیوپادهای (۱۹۹۲)^۳ (۵) که در گزارش توسعه جهانی سال ۱۹۹۲ منتشر شد، ظهور یافت (۶). مفهوم پایه تئوری منحنی

صنعتی و شهرنشینی، مصرف انرژی در انواع مختلف، نقش مهمی را در اثرگذاری بر محیط زیست محلی و تغییر آب و هوای جهانی ایفا می‌کند به نحوی که اخیراً بیش‌تر آلودگی هوا در شهرها به دلیل حمل و نقل درون‌شهری است. سوخت‌های فسیلی در بخش حمل و نقل و نیز فرآیندهای صنعتی با مصرف مواد خام و محصولات تولیدی از عوامل عمده آلودگی شهرها به شمار می‌روند (۲). از این رو بایستی یکی از مهم‌ترین اولویت‌های سیاست انرژی، متنوع‌سازی منابع انرژی و نیز یافتن یک منبع انرژی امن، ارزان و عاری از انتشار گازهای گلخانه‌ای باشد.

سوخت‌های فسیلی مهم‌ترین و بیش‌ترین سهم را در تأمین انرژی جهان دارند و مصرف آنها باعث انتشار گازهای گلخانه‌ای بویژه دی-اکسیدکربن می‌شود و مصرف آن‌ها برای تحقق اهداف توسعه و رشد اقتصادی باعث ایجاد آلودگی هوا و تخریب محیط زیست می‌شود؛ لذا بین رشد و توسعه اقتصادی با تخریب محیط زیست ارتباط وجود دارد. بسیاری از متخصصان اقتصاد محیط زیست این ارتباط را در قالب فرضیه زیست محیطی کوزنتس^۱ بررسی و بیان می‌کنند در مراحل اولیه رشد اقتصادی، محیط زیست تخریب اما با ادامه و تداوم آن، وضعیت محیط زیست بهبود می‌یابد. بر اساس این دیدگاه، منطبق وجود رابطه U وارونه شکل بین رشد اقتصادی و شاخص‌های تخریب محیط زیست به‌طور شهودی قابل استدلال است. به عقیده آنان، در مراحل اولیه فرآیند صنعتی شدن با توجه به اولویت بالای تولید و اشتغال نسبت به محیط زیست پاک، استفاده از منابع طبیعی و انرژی برای رسیدن به رشد اقتصادی بالا، افزایش و در نتیجه آلودگی زیاد می‌شود. در این مرحله با توجه به سطح پایین درآمد ملی، بنگاه‌های اقتصادی قادر به تأمین مالی هزینه‌های کاهش آلودگی نیستند به نوعی آثار زیست محیطی رشد اقتصادی نادیده گرفته می‌شود. اما در مراحل بعدی فرآیند صنعتی شدن و رشد اقتصادی و رسیدن اقتصاد به سطح معینی از درآمد و رشد، توجه به وضعیت محیط زیست از اهمیت و ارزش بیش‌تری برخوردار می‌شود. در چنین وضعیتی

2 - Grossman and Krueger

3 - Shafik and Bandyopadhyay

1 - Kuznets

خودرگرسیونی با وقفه های توزیعی، به وجود رابطه بین متغیرهای مورد بررسی در عربستان سعودی دست یافته و نتیجه گرفتند که در هیچ یک از این کشورها برای کاهش سطح آلودگی نیازی به فدا کردن رشد اقتصادی نیست (۹).

نارایان و همکاران (۲۰۱۰)^۴ فرضیه منحنی کوزنتس را در ۴۳ کشور در حال توسعه طی دوره ۱۹۸۰-۲۰۰۴ مورد آزمون قرار دادند. آن‌ها کشتش درآمدی و انتشار دی اکسید کربن را در کوتاه مدت و بلند مدت مورد بررسی قرار دادند، به این معنی که اگر کشتش درآمدی بلندمدت کوچکتر از کشتش درآمدی کوتاه مدت باشد نشان دهنده آن است که افزایش درآمد از انتشار دی اکسید کربن می کاهد. در تحقیق صورت گرفته دریافتند که در خاورمیانه، کشتش درآمدی بلندمدت کوچکتر از کشتش درآمدی کوتاه مدت است، در نتیجه افزایش درآمد موجب کاهش انتشار دی اکسید کربن می شود (۱۰).

میناه و والد روفیل (۲۰۱۰)^۵ به بررسی رابطه علی بین انتشار دی اکسید کربن، مصرف انرژی هسته‌ای و تجدید پذیر و تولید ناخالص داخلی واقعی برای ایالت متحده در دوره ۲۰۰۷-۱۹۶۰ پرداخته‌اند. آن‌ها با استفاده از یک روش اصلاح شده از آزمون علیت گرنجر، دریافتند که رابطه‌ی علیت یک طرفه‌ای از مصرف انرژی هسته‌ای به انتشار دی اکسید کربن بدون بازخورد وجود دارد اما هیچ علیتی از انرژی تجدید پذیر به انتشار دی اکسید کربن موجود نمی‌باشد. از طرف دیگر رابطه‌ی علی بین مصرف انرژی هسته‌ای و رشد اقتصادی در هیچ سطحی به دست نیامده است در حالی که رابطه‌ی علیت یک طرفه‌ای از تولید ناخالص داخلی به مصرف انرژی تجدید پذیر وجود دارد (۱۱).

آپرگیس و پین (۲۰۱۰)^۶، به آزمون رابطه‌ی علی بین انتشار دی اکسید کربن، مصرف انرژی هسته‌ای، مصرف انرژی تجدید پذیر و رشد اقتصادی برای یک گروه از ۱۹ کشور توسعه یافته و در حال توسعه برای دوره‌ی ۱۹۸۴ تا ۲۰۰۷ با استفاده از مدل پانل تصحیح خطا پرداخته‌اند. آن‌ها بیان کرده‌اند رابطه‌ی علیت دو طرفه بین مصرف انرژی تجدید پذیر و رشد اقتصادی به این

زیست محیطی کوزنتس در نگرش بکرمن^۱ پیرامون اثر رشد اقتصادی روی افت کیفیت محیط زیست، منعکس شده است. بکرمن (۱۹۹۲) بیان داشته که شواهد روشنی وجود دارد که اگرچه رشد اقتصادی در مراحل اولیه خود منجر به افت کیفیت محیط زیست می‌شود اما در نهایت بهترین و شاید تنها راه برای دستیابی به محیط زیست پاک در اکثر کشورها، ثروتمند شدن است (۷).

اولین مطالعه در مورد بررسی منحنی زیست محیطی کوزنتس توسط گروسمن و کروگر (۱۹۹۱) برای ۵۲ شهر از ۳۲ کشور جهان انجام گرفت. این مطالعه مبنای مطالعات بعدی در این زمینه قرار گرفت و پس از آن مطالعات بسیار زیادی توسط محققان انجام شد. در این مطالعات یکی از شاخص‌های مخرب محیط زیست به عنوان متغیر وابسته و یک یا چند متغیر از متغیرهای اقتصاد کلان (درآمد ملی، رشد اقتصادی، تولید ناخالص ملی، میزان مصرف انرژی، ارزش افزوده بخش‌های مختلف، درجه باز بودن اقتصاد) و حتی در برخی موارد بعضی از شاخص‌های اجتماعی جامعه (جمعیت) و فنی (پیشرفت‌های تکنولوژیکی) به عنوان متغیرهای توضیحی مورد آزمون و بررسی قرار گرفته‌اند.

هالیچی اوغلو (۲۰۰۹)^۲ به طور تجربی ارتباط بین انتشار کربن، مصرف انرژی، درآمد و تجارت خارجی را در کشور ترکیه برای دوره زمانی ۲۰۰۵-۱۹۶۰ مورد بررسی قرار داد. نتایج به دست آمده از بررسی ارتباط پویای بلند مدت بین انتشار دی اکسید-کربن و متغیرهای فوق، نشان داد درآمد معنادارترین متغیر توضیح دهنده انتشار کربن در کشور ترکیه است. مصرف انرژی و تجارت خارجی در رتبه‌های بعدی قرار دارند (۸).

سویتاس و ساری (۲۰۰۹)^۳ رابطه میان انتشار دی اکسید کربن، درآمد، مصرف انرژی و اشتغال کل را در منتخبی از پنج کشور عضو اوپک که شامل دو کشور از خاورمیانه (الجزیره و عربستان سعودی) نیز می باشد، طی دوره ۱۹۹۰-۲۰۰۲ و با تاکید بر رابطه درآمد و مصرف انرژی بررسی کردند. با استفاده از الگوی

4 - Narayan et al

5 - Menyah & Wolde-Rufael

6 - Apergis & Payne

1- Beckerman

2- Halicioglu

3- Soytaş and Sari

خلید الخاصلن و همکاران^۳ (۲۰۱۲) در مقاله‌ای به بررسی روابط کوتاه مدت و بلند مدت و همچنین رابطه علیت میان این متغیرها و اشتغال پرداختند. آن‌ها برای این منظور از دو روش اقتصادسنجی تصحیح خطای برداری (VECM) و مدل خود توضیح با وقفه‌های گسترده ARDL استفاده کردند. نتایج این مقاله نشان می‌دهد که در بلند مدت و کوتاه مدت تأثیر مثبت و معنی‌داری بین کلیه متغیرها وجود داشته، اما رابطه علیت بین تولید ناخالص ملی به انتشار دی اکسید کربن و رشد اقتصادی با مصرف انرژی برقرار نمی‌باشد. (۱۵).

آروری و همکاران^۴ (۲۰۱۲) در مطالعه‌ی خود با عنوان مصرف انرژی، رشد اقتصادی و تولید CO₂ در کشورهای خاورمیانه و شمال آفریقا، به بررسی رابطه بین تولید CO₂ و مصرف انرژی و تولید ناخالص داخلی بر روی ۱۲ کشور این منطقه در دوره زمانی ۲۰۰۵-۱۹۸۱ پرداختند. نتایج نشان داد که در بلند مدت بین مصرف انرژی تجدید ناپذیر و تولید CO₂ رابطه مثبت وجود دارد (۱۶).

کولونیس^۵ (۲۰۱۳) به بررسی رابطه علی بین مصرف انرژی تجدید پذیر، تولید ناخالص داخلی و انتشار گازهای گلخانه‌ای در دانمارک با استفاده از داده‌های سالیانه ۲۰۱۲-۱۳۷۲ پرداختند. نتایج آزمون هم انباشتگی یوهانسون بیان می‌کند که هیچ‌گونه هم انباشتگی بین متغیرها وجود نداشته و آزمون علیت گرنجر نشان‌دهنده‌ی یک علیت یک سویه از مصرف انرژی تجدید پذیر به انتشار گازهای گلخانه‌ای وجود دارد (۱۷).

ماین لیم و همکاران^۶ (۲۰۱۴) به بررسی مسایل مربوط به علیت کوتاه‌مدت و بلند مدت در مصرف نفت، تولید گازهای گلخانه‌ای و رشد اقتصادی در فیلیپین با استفاده از تکنیک‌های سری زمانی و داده‌های سالانه برای دوره‌ی زمانی ۲۰۱۲-۱۹۶۵ پرداختند. یافته‌های مهم تحقیق یک علیت یک سویه بین مصرف نفت و انتشار گازهای گلخانه‌ای را نشان می‌دهد، که

معناست که گسترش انرژی تجدید پذیر نه تنها می‌تواند وابستگی به منابع انرژی خارجی برای اقتصادهای وابسته به واردات را کاهش دهد، بلکه این عامل می‌تواند ریسک ناشی از نوسان عرضه‌ی گاز طبیعی، نفت و قیمت‌ها را کاهش دهد. (۱۲).

کومار^۱ (۲۰۱۱) در مقاله‌ای رابطه بین تولید ناخالص داخلی، انتشار دی اکسید کربن و مصرف انرژی را در چارچوب مدل خود رگرسیون برداری (VAR) برای کشور هند آزمون کرد. نتایج این پژوهش حکایت از تأثیر مثبت انتشار دی اکسید کربن بر روی مصرف انرژی و تأثیر منفی آن بر تولید ناخالص داخلی و همچنین اثرات مثبت مصرف انرژی بر روی تولید ناخالص داخلی و انتشار دارد. طبق روابط بدست آمده بیان شده است که به منظور کاهش انتشار دی اکسید کربن نیابستی مصرف انرژی را کاهش داد زیرا این امر منجر به افت تولید ناخالص داخلی می‌گردد بلکه بهتر است سوخت‌های پاک و سبز را جایگزین سوخت‌های فسیلی و غیر قابل تجدید نظر نمود تا از این طریق دو هدف تداوم رشد اقتصادی و کاهش انتشار دی اکسید کربن تحقق یابد (۱۳).

در مطالعه دیگری هری و سلیم^۲ (۲۰۱۲) با توجه به مصرف زیاد و رشد تقاضای روز افزون ذغال سنگ در چین و به منظور یافتن تأثیرات اقتصادی و آلودگی هوای آن، در مقاله‌ای روابط کوتاه‌مدت و بلند مدت بین مصرف ذغال سنگ و درآمد ملی را در یک الگوی دو طرفه‌ی عرضه و تقاضا بررسی نمودند. بدین منظور آن‌ها از مدل‌های اقتصادسنجی تصحیح خطای برداری و هم‌جمعی بهره بردند و یافتند در کوتاه مدت و بلند مدت یک رابطه دو طرفه مستقیم بین مصرف ذغال سنگ و انتشار دی اکسید کربن و انتشار آلودگی برقرار می‌باشد. همچنین نتیجه گردید در طرف عرضه رابطه غیر مستقیم از مصرف ذغال سنگ به تولید ناخالص داخلی وجود دارد درحالی‌که در طرف تقاضا عکس این ارتباط نتیجه شده است (۱۴).

3- Khalid Alkhatlan

4- Arouri et al

5- Kulionis

6- Min Lim et al.

1- Kumar

2- Harry and Salim

اقتصادی، آزاد سازی تجاری، جمعیت و انتشار دی اکسید کربن است (6).

صبوری و سلیمانی (۲۰۱۰)، با استفاده از مدل خود رگرسیونی توضیح دهنده برداری (ARDL) و بر اساس فرضیه زیست محیطی کوزنتس (EKC) رابطه بین مهم ترین متغیر اقتصاد کلان، یعنی رشد اقتصادی را با مصرف انرژی و انتشار دی اکسید کربن طی سال های ۲۰۰۷-۱۹۷۱ آزمون کردند. در این مطالعه فرضیه زیست محیطی کوزنتس برای اقتصاد ایران مورد تأیید قرار نگرفته و تأثیر مثبت و معنی دار مصرف انرژی بر روی رشد اقتصادی نتیجه گردیده است (۲۱).

فطرس و همکاران (۱۳۹۰) در مطالعه‌ی خود به بررسی تأثیر شدت انرژی و گسترش شهرنشینی بر تخریب محیط زیست در ایران با استفاده از تکنیک هم جمعی پرداختند. نتایج، مبین تأثیر مثبت و معنادار متغیرهای شدت انرژی، رشد شهرنشینی و جمعیت بر انتشار گاز دی اکسید کربن است. از یافته‌های دیگر تحقیق، تأیید فرضیه منحنی زیست محیطی کوزنتس در ایران برای دوره مورد بررسی است. به این معنا که رشد اقتصادی در ابتدا، از جمله با افزایش مصرف انرژی، باعث افزایش آلودگی هوا شده است. اما با تداوم رشد که از جمله بهبود روش های استفاده از انرژی را موجب شده، کاهش شدت انرژی را در پی داشته و میزان آلودگی هوا به آهستگی رو به نقصان گذاشته است (۲۲).

پهلوانی و همکاران (۱۳۹۲) به بررسی رابطه بلند مدت مصرف زغال سنگ بر انتشار دی اکسید کربن در ایران با استفاده از تکنیک ARDL پرداختند. نتایج نشان داد که یک رابطه بلند مدت بین مصرف زغال سنگ، رشد اقتصادی، تجارت آزاد و تولید دی اکسید کربن وجود دارد. همچنین نتایج تجربی حضور منحنی زیست محیطی کوزنتس در کوتاه مدت و بلند مدت نیز نشان داد که مصرف زغال سنگ بر روی رشد اقتصادی کشور اثر دارد. بنابراین اولین اقدام در جهت کاهش انتشار در کشور، توجه به فرایند مصرف زغال سنگ است، از این رو، باید سیاست گذاری و اقدامات لازم در جهت اصلاح و افزایش کارایی مصرف زغال سنگ انجام پذیرد (۲۳).

بدان معناست که کشور فیلیپین نیاز به بهبود بهره‌وری در مصرف نفت به منظور کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای دارد (۱۸). در بین مطالعات داخلی صالح و همکاران (۱۳۸۸)، در مقاله‌ای با عنوان "بررسی رابطه علیت بین تولید ناخالص داخلی و حجم گازهای گلخانه‌ای در ایران: مطالعه موردی گاز دی اکسید کربن" رابطه بین انتشار دی اکسید کربن و میزان تولید ناخالص داخلی واقعی ایران طی سال های ۱۳۳۹ تا ۱۳۷۸ را بررسی کردند. در این مقاله از آزمون علیت گرنجر دو مرحله‌ای و آزمون علیت هسیانو برای بررسی رابطه علیت بین متغیر ها استفاده شده است. آن‌ها نتیجه گرفتند که یک رابطه یک طرفه از انتشار دی اکسید کربن به تولید ناخالص داخلی وجود دارد (۱۹).

برقی اسکویی (۱۳۸۷) به ارزیابی تأثیر آزادسازی تجاری بر دی اکسید کربن با استفاده از داده‌های ترکیبی چهار گروه کشورها طی دوره زمانی ۲۰۰۲-۱۹۹۲ با استفاده از منحنی زیست محیطی کوزنتس پرداخت. وی چنین نتیجه گرفت که افزایش آزادسازی تجاری و درآمد سرانه در کشورهای با درآمد سرانه بالا و کشورهای با درآمد سرانه پایین به افزایش دی اکسید کربن منجر می‌شود (۳).

شرزه‌ای (۱۳۸۸)، به بررسی رابطه علیت گرنجر بین مصرف انرژی، درآمد ملی و انتشار دی اکسید کربن به همراه عوامل نیروی کار و سرمایه در ایران طی سال های ۱۳۵۳ تا ۱۳۸۴ پرداخت. نتایج این مقاله نشان می‌دهد که یک رابطه علیت یک طرفه از درآمد ملی به مصرف انرژی وجود دارد اما رابطه علیت میان درآمد و انتشار دی اکسید کربن نتیجه نشد. علاوه بر این وی نتیجه گرفت مصرف انرژی علت افزایش انتشار کربن نیست (۲۰).

بهبودی و همکاران (۱۳۸۹)، در مقاله‌ای دیگر به بررسی رابطه بین مصرف انرژی، رشد اقتصادی و انتشار دی اکسید کربن به عنوان معیاری برای آلودگی محیط زیست در ایران پرداختند. آن‌ها برای این منظور از داده‌های سری زمانی برای سال های ۱۳۸۳-۱۳۴۶ استفاده کردند و از مدل تصحیح خطا برداری بهره بردند. نتایج حاصل از این مطالعه نشان دهنده وجود رابطه مثبت بین متغیرهای مستقل مانند مصرف انرژی، رشد

علیت یک‌طرفه از رشد اقتصادی به گاز، برق به رشد اقتصادی و رابطه علیت دوطرفه از رشد اقتصادی به زغال سنگ وجود دارد. همچنین رابطه علیت یک طرفه از انتشار گاز دی اکسید کربن به نفت و رابطه علیت دوطرفه از انتشار گاز دی اکسید کربن به سایر متغیرها غیر از نفت وجود دارد (۲۵).

یافته‌ها

تخریب محیط زیست و شاخص‌های رشد اقتصادی طبق فرضیه زیست محیطی کوزنتس با یکدیگر رابطه غیر خطی توان دوم دارند. بنابراین ارتباط بین شاخص تخریب محیط زیست، مصرف انرژی و تولید ناخالص داخلی به صورت زیر مدل سازی می‌شود.

$$CO_{2it} = \alpha_i + \beta_1 E_{it} + \beta_2 GDP_{it} + \beta_3 GDP_{it}^2 + U_{it}$$

که در این معادله CO_2 میزان انتشار گاز دی اکسیدکربن (کیلوگرم به ازای هر دلار از تولید ناخالص داخلی)، E مصرف انرژی (کیلوگرم معادل نفت خام) و GDP تولید ناخالص داخلی بر حسب دلار و به قیمت ثابت سال ۲۰۰۰ می باشد. U نیز جزو خطای معادله رگرسیونی بوده و میانگین صفر و واریانس ثابت و هم‌سان دارد. بر طبق تئوری و فرضیه کوزنتس انتظار بر این است تا ضرایب متغیرهای مصرف انرژی و تولید ناخالص داخلی در مدل رگرسیونی مثبت بوده و ضریب مربوط به مجذور تولید ناخالص داخلی منفی باشد. قبل از برآورد مدل، با استفاده از آزمون‌های ریشه واحد، ایستا بودن متغیرهای مدل بررسی می‌گردد. زیرا اگر متغیرهای مدل نامانا باشند، رگرسیون‌های برآوردی جعلی و ساختگی بوده و از قابلیت اطمینان پایین‌تری برخوردارند. اگر داده‌ها مانا بودند، مشکلی در فرایند برآورد مدل پیش نخواهد آمد. اما اگر داده‌ها نامانا باشند، بایستی هم‌جمعی بین متغیرهای مدل بررسی شود تا وجود یا عدم وجود رابطه تعادلی و بلندمدت بین متغیرهای مدل مطالعه گردد. برای این کار، آزمون‌های متعددی در نرم افزار Eviews تعبیه شده است. در این بخش، از آزمون دیکی فولر تعمیم یافته فیشر^۱ استفاده شده و نتایج آزمون ریشه واحد برای تمامی متغیرهای لحاظ شده در مدل در جدول (۱) گزارش شده است.

آل عمران و همکاران (۱۳۹۳) در مقاله‌ای با عنوان "بررسی و تعیین رابطه علی بین رشد اقتصادی، انتشارات CO_2 ، مصرف انرژی و نسبت اشتغال در ایران" به بررسی روابط بلند مدت و علی بین رشد اقتصادی، انتشارات CO_2 ، مصرف انرژی و نسبت اشتغال در ایران با استفاده از الگوی خود توضیحی با وقفه‌های گسترده پرداخته است. یافته‌های تجربی برای ایران در طول دوره ۱۳۸۷-۱۳۵۱ نشان می‌دهد که یک رابطه بلند مدت بین متغیرها در سطح معنی داری ۵ درصد در ایران وجود دارد. کشش درآمدی تخمین زده شده از انتشارات CO_2 سرانه ۰/۴۰ و کشش درآمدی از مصرف انرژی سرانه ۰/۷۱ می باشد. نتایج علّیت گرنجر هم نشان می‌دهد که هیچ یک از انتشارات CO_2 سرانه و مصرف انرژی سرانه باعث تغییر GDP واقعی سرانه نمی‌شود. اما نسبت اشتغال باعث تغییر GDP واقعی سرانه در کوتاه مدت می‌شود و همچنین فرضیه منحنی زیست محیطی کوزنتس در چهارچوب علّیت با استفاده از مدل لگاریتمی در مورد ایران اعتبار ندارد. نتایج نهایی نیز نشان می‌دهد که سیاست‌های حفاظت انرژی مانند جیره بندی مصرف انرژی و کنترل انتشارات CO_2 می‌تواند موجب رشد بازده واقعی در ایران گردد (۲۴).

شهنازی و همکاران (۱۳۹۵) در مقاله‌ای با عنوان "بررسی رابطه علیت میان مصرف حامل‌های انرژی، رشد اقتصادی و دی-اکسیدکربن در بخش‌های اقتصاد ایران" وجود رابطه علیت بین مصرف حامل‌های مختلف انرژی با رشد اقتصادی و انتشار گاز دی‌اکسیدکربن در بخش‌های مختلف اقتصادی (خانگی، عمومی و تجاری، صنعت، کشاورزی و حمل و نقل)، در دوره ۱۳۷۶-۱۳۹۱ با استفاده از روش علیت تودا و یاماموتو مورد بررسی قرار گرفته است. نتایج مطالعه نشان داد که در بخش کشاورزی نتایج حکایت از وجود رابطه علیت یک‌طرفه از مصرف حامل‌های انرژی به رشد اقتصادی دارد. اما در مورد انتشار گاز دی اکسید کربن وجود رابطه علیت تایید نشده است. در بخش‌های حمل و نقل و خانگی، عمومی و تجاری وجود رابطه علیت دوطرفه از متغیر رشد اقتصادی و انتشار گاز دی-اکسید کربن با حامل‌های انرژی تایید شده است. در بخش صنعت رابطه

جدول ۱- نتایج آزمون ریشه واحد

Table 1. Results of unit root test

نتیجه	تفاضل مرتبه اول	سطح متغیرها**	متغیر	وضعیت
I(1)	۷۶/۱ (۰/۰۰)*	۳۲/۲ (۰/۴۵)*	انتشار گاز دی اکسید کربن	با عرض از مبدأ و روند
I(1)	۱۱۸/۸ (۰/۰۰)*	۴۳/۳ (۰/۰۸)*	رشد تولید ناخالص داخلی به قیمت ثابت	با عرض از مبدأ و روند
I(1)	۱۳۱/۲۴ (۰/۰۰)*	۴۱ (۰/۱۱)*	مجذور رشد تولید ناخالص داخلی به قیمت ثابت	با عرض از مبدأ و روند
I(1)	۹۳/۶ (۰/۰۰)*	۲۵/۱ (۰/۷۹)*	مصرف انرژی	با عرض از مبدأ و روند

منبع: یافته های تحقیق

*: رد فرضیه صفر مبنی بر وجود ریشه واحد در سطح معناداری ۵ درصد

**: در این ستون عدد اول نشانگر آماره آزمون بوده و عدد داخل پرانتز Prob مربوط به آن آماره می باشد

مشترک استفاده نمود. بنابراین فرض صفر این آزمون تخمین مدل به صورت Pooled می باشد. لذا در صورتی که مقدار آماره F محاسبه شده از مقدار F جدول در سطح معنی ۵ درصد و حتی یک درصد بزرگ تر است، فرضیه صفر رد شده و اثرات مقاطع پذیرفته شده و مدل اثرات ثابت را در مقابل مدل اثرات مشترک نمی توان رد کرد. نتایج این آزمون در جدول (۳) ارایه شده و نشان گر آن است که می توان فرضیه صفر را رد کرده و مدل را به صورت پانل دیتا تخمین زد. اکنون در گام دوم بایستی تعیین شود که کدام روش (اثرات ثابت یا اثرات تصادفی) برای تخمین مدل Panel مناسب می باشد. برای این کار نیز از آزمون هاسمن (۱۹۸۰)^۱ استفاده می شود. در آزمون هاسمن فرضیه صفر به معنای این است که بین جز اخلاص معادله و متغیرهای توضیحی هیچ ارتباطی وجود ندارد و در واقع مستقل از یکدیگر می باشند. نتایج این آزمون نیز در جدول (۳) گزارش شده است. آماره آزمون هاسمن نیز نشان می دهد که بایستی روش برآورد اثرات تصادفی رد شده و مدل نهایی به صورت اثرات ثابت برآورد شود.

می توان مشاهده کرد که تمامی متغیرهای مدل در سطح متغیرها نامانا بوده و ریشه واحد دارند. به عبارت دیگر متغیرهای مدل انباشته از مرتبه یک می باشند. بنابراین بایستی قبل از برآورد مدل از هم جمع بودن آن ها اطمینان حاصل شود. در این مقاله برای آزمون وجود هم جمعی بین متغیرها از آزمون هم جمعی کائو استفاده شده و نتایج آن در جدول (۲) ارایه شده است. با توجه به نتایج آزمون هم جمعی کائو می توان فرضیه صفر آزمون مبنی بر عدم وجود هم جمعی را رد کرده و وجود هم جمعی بین متغیرهای مدل را پذیرفت.

جدول ۲- آزمون هم جمعی کائو

Table 2. Cao collective test

دیکی فولر تعمیم یافته	آماره t	Prob
	۴۳/۳	۱۱۸/۸

منبع: یافته های تحقیق

اکنون می توان مدل مورد مطالعه را به صورت Pooled یا Panel تخمین زد، لذا برای تشخیص این امر از آزمون F لیمر استفاده می شود. به عبارت دیگر از آماره آزمون مذکور برای تعیین وجود یا عدم وجود عرض از مبدأ جداگانه برای هر یک از مقاطع استفاده می شود. فرضیه صفر بیان می کند که α_i ها برای تمامی مقاطع یکسان هستند و می توان از مدل اثرات

جدول ۳ - نتایج آزمون‌های لیمر و هاسمن

Table 3. Results of tests and Hausman Limer

نوع آزمون	آماره آزمون	سطح معناداری	نتیجه آزمون
آزمون لیمر	۷۷/۰۶	۰/۰۰	تأیید مدل پانل دیتا در برابر مدل پولد دیتا
آزمون هاسمن	۷/۹۶	۰/۰۴	تأیید مدل اثر ثابت در برابر اثر تصادفی

ماخذ: محاسبات تحقیق

با برآورد مدل به صورت روش اثرات ثابت خواهیم داشت .

جدول ۴ - نتایج برآورد مدل (متغیر وابسته: انتشار گاز دی اکسید کربن)

Table 4. The results (dependent variable: emissions of carbon dioxide)

متغیر	ضریب	آماره t	سطح معنی داری (P-value)
عرض از مبدا	۳۷/۰	۳/۸۶	۰/۰۰
رشد تولید ناخالص داخلی به قیمت ثابت	۰/۰۱۷	۴/۲۲	۰/۰۰
مجذور رشد تولید ناخالص داخلی به قیمت ثابت	-۰/۰۰۹	-۴/۹۳	۰/۰۰
مصرف انرژی	۰/۰۵۴	۳/۲۷	۰/۰۰
$R^2=0/815$		$R^2=0/8$ (تعدیل شده)	

ماخذ: محاسبات تحقیق

محیطی کوزنتس در کشورهای مورد مطالعه پذیرفته می شود. این ضرایب نشان می دهد که در کشورهای مورد مطالعه ابتدا با افزایش نرخ رشد، مقدار انتشار گاز دی اکسید کربن نیز افزایش می یابد. بعد از یک نرخ رشد معین و با عبور از آن، با رشد اقتصادی بالاتر انتشار گاز CO₂ نیز در این کشورها کاهش یافته است.

در ادامه کار با استفاده از آزمون علیت گرنجر، وجود یا عدم وجود و جهت رابطه علیت بین متغیرهای مدل مطالعه شده و نتایج آن در جدول ۴ گزارش شده است.

نتایج حاصل از خروجی نرم افزار Eviews7.0 نشان می دهد که ضریب مربوط به متغیر مصرف انرژی مثبت بوده و در سطح معناداری ۵ درصد به لحاظ آماری معنادار است. این امر نشان می دهد که با مصرف بیش تر انرژی در کشورهای مورد مطالعه، میزان انتشار گاز CO₂ در آن ها افزایش یافته است. ضریب مربوط به متغیر رشد تولید ناخالص داخلی و مجذور آن نیز به ترتیب مثبت و منفی بوده و این ضرایب در سطح معناداری ۵ درصد به لحاظ آماری معنادار می باشند. با این نتایج می توان رابطه بین رشد اقتصادی و میزان انتشار گاز CO₂ را به صورت u معکوس فرض کرد. بعبارت دیگر وجود فرضیه زیست

جدول ۵- نتایج آزمون علیت گرنجر

Table 5. Granger causality test results

نتیجه	فرض صفر	تعداد مشاهدات	آماره F	Prob
—	رشد تولید ناخالص داخلی علیت گرنجری انتشار CO ₂ نیست.	۲۵۹	۸۴/۴	۰/۰۰
	انتشار CO ₂ علیت گرنجری رشد تولید ناخالص داخلی نیست.	۲۵۹	۲۹/۱	۰/۲۷
—	مصرف انرژی علیت گرنجری انتشار CO ₂ نیست.	۲۵۹	۵۸/۴	۰/۰۰
	انتشار CO ₂ علیت گرنجری مصرف انرژی نیست.	۲۵۹	۴/۱	۰/۲۴
—	مصرف انرژی علیت گرنجری رشد تولید ناخالص داخلی نیست.	۲۵۹	۳۸/۴	۰/۰۱
	رشد تولید ناخالص داخلی علیت گرنجری مصرف انرژی نیست.	۲۵۹	۵۶/۳	۰/۰۳

منبع: یافته های تحقیق

دی اکسید کربن از جمله گازهای آلاینده و گلخانه ای هستند که در اثر فعالیت های بخش انرژی به ویژه احتراق سوخت های هیدروکربنی به جو راه می یابند.

از این رو با توجه به اهمیت مطالعه رابطه بین مصرف انرژی، رشد اقتصادی و انتشار گازهای گلخانه ای، تحقیق حاضر کوشیده است تا با استفاده از داده های کشورهای منتخب عضو سازمان همکاری اسلامی، تاثیر و رابطه بین مصرف انرژی، رشد اقتصادی و انتشار گاز CO₂ را مطالعه کند. برای این کار داده های ۱۶ کشور الجزایر، بحرین، مصر، اردن، اندونزی، عراق، جمهوری اسلامی ایران، قطر، عمان، تونس، پاکستان، عربستان سعودی، امارات متحده عربی، کویت و لیبی در بازه زمانی ۱۹۹۵-۲۰۱۵ از پایگاه اطلاعاتی بانک جهانی استخراج شده و بعد از مدل سازی با استفاده از تکنیک پانل دیتا برآورد شده است (۲۶). قبل از برآورد مدل ابتدا آزمون ریشه واحد برای متغیرهای مدل انجام شده و با توجه به مانا نبودن تمامی متغیرها در سطح، آزمون هم جمعی کائو برای تعیین وجود یا عدم وجود رابطه بین متغیرهای مدل اجرا شده است. نتایج آزمون هم جمعی نشان داد که متغیرهای مدل هم جمع هستند.

نتایج برآورد مدل نشان داد که در سطح معناداری ۵ درصد، مصرف انرژی در بازه زمانی ۱۹۹۵-۲۰۱۵ بر انتشار گاز CO₂ تاثیر مثبت و به لحاظ آماری معنادار داشته است. ضریب مربوط به متغیر رشد تولید ناخالص داخلی و مجذور آن نیز در سطح معناداری ۵ درصد به لحاظ آماری معنادار بوده و به ترتیب

نتایج آزمون علیت گرنجر نشان می دهد که رابطه علیت یک طرفه بین رشد تولید ناخالص داخلی و انتشار گاز CO₂ وجود داشته و رشد اقتصادی در کشورهای مورد مطالعه افزایش انتشار گاز CO₂ را به همراه داشته است. همچنین علیت یک طرفه ای بین میزان مصرف انرژی و انتشار گاز دی اکسید کربن وجود داشته و مصرف انرژی باعث افزایش در انتشار گاز دی اکسید کربن شده است. نتایج تحقیق نشان می دهد که بین مصرف انرژی و رشد اقتصادی در کشورهای مورد مطالعه نیز رابطه علی دوطرفه وجود داشته است. به عبارت دیگر مصرف انرژی و رشد تولید ناخالص داخلی علت و معلول هم بوده و رشد تولید ناخالص داخلی در کشورهای مورد مطالعه باعث افزایش مصرف انرژی می گردد و بالعکس

بحث و نتیجه گیری

انرژی به عنوان نیروی محرکه، در بیش تر فعالیت های تولیدی و خدماتی از جایگاه ویژه ای برخوردار بوده و در مجموع نقش مؤثری در توسعه اقتصادی کشورها ایفا می کند. رشد روزافزون جمعیت، وابستگی به انرژی و به تبع آن رشد مصرف انرژی، به ویژه انرژی های فسیلی، موجب افزایش مشکلات زیست محیطی شده است. یکی از مهم ترین آلودگی های بخش انرژی آلودگی هوا در اثر انتشار و نشت گازهای آلاینده ناشی از احتراق سوخت های فسیلی است. اکسید های گوگرد، اکسید های نیتروژن، مونوکسید کربن، ذرات معلق، هیدروکربن ها و

- World Bank, Working Paper Series WP. 904.
6. Behboudi, D., Fallahi, F., and Baraki Golzzani, I., 2010. Socioeconomic factors affecting per capita Carbon dioxide in Iran. *Economic Research Journal*, Vol. 90, pp. 1- 17. (In Persian)
 7. Beckerman, W., 1992. Economic growth and the Environment: Whose growth? whose Environment?. *World Development*, Vol. 20, pp. 481-496.
 8. Halicioglu, F., 2009. An econometric study of CO₂ emissions, Energy consumption, Income and Foreign trade in Turkey. *Energy Policy*, Vol.37, pp. 1156-1164.
 9. Soytaş, U., and Sari, R., 2009. Energy Consumption, Economic Growth and Carbon Emissions: Challenges faced by a EU Candidate Member. *Ecological Economics*, Vol.68, pp. 1667-1675.
 10. Narayan, C. R., Werker, J. F., and Beddor, P. S., 2009. The interaction between acoustic salience and language experience in developmental speech perception: evidence from nasal place discrimination. *Journal Public Economics*, Vol. 13, pp. 407-420.
 11. Menyah, K., and Wolde-Rufael, Y., 2010. CO₂ Emissions, Nuclear Energy, Renewable Energy and Economic Growth in the US. *Energy Policy*, Vol. 38, pp. 2911-2915 .
 12. Apergis, N., and Payne, E., 2010. Energy Consumption and Growth in South America: Evidence from a Panel Errorcorrection model. *Energy Economics*, Vol. 32, pp. 421-426 .
 13. Kumar, R., 2011. Evaluation of Two Instrumental Methods of Comparing

علامت مثبت و منفی دارند. این امر وجود فرضیه زیست محیطی کوزنتس در کشورهای مذکور را تایید کرده و باعث می شود تا رابطه بین رشد اقتصادی و میزان انتشار گاز CO₂ به صورت u معکوس باشد. از این رو در مراحل ابتدایی رشد اقتصادی (هم‌گام با مصرف بیشتر منابع انرژی)، ابتدا میزان انتشار گاز CO₂ افزایش یافته و بعد از یک نرخ رشد معین و با رشد اقتصادی بالاتر از آن انتشار گاز CO₂ در این کشورها کاهش می یابد و سبب شده است تا رابطه بین رشد اقتصادی و انتشار CO₂ در این کشورها به صورت u معکوس باشد.

Reference

1. Shahbaz, M., Tiwari, A. K., and Nasir, M., 2013. The Effects of Financial Development, Economic Growth, Coal Consumption and Trade Openness on CO₂ emissions in South Africa. *Energy Policy*, Vol. 61, pp. 1452-1459.
2. Lotfali Pour, M. R., Fallahi, M. A., and Ashena, M., 2011. Investigating the relationship between Carbon dioxide Emissions and Economic Growth, Energy and Trade in Iran. *Journal of Economic Research*, Vol. 94, pp. 151-173. (In Persian)
3. Barghi oskoe, M., 2008. The Effects of Trade Liberalization on Greenhouse Gas Emissions (CO₂) in the Kuznets Environmental Curve. *Journal of Economic Research*, Vol. 82, pp. 1- 21. (In Persian)
4. Grossman, G.M., and Krueger, A. B., 1991. Environmental Impacts of a North American Free Trade Agreement. *NBER Working Paper Series*, No. 3914.
5. Shafik, N., and Bandyopadhyay, S., 1992. Economic Growth and Environmental Quality: Time Series and Cross-Country Evidence. *The*

- with Emphasis on the Role of Energy Consumption. *Economic Research*, Vol. 68, pp. 1- 20. (In Persian).
21. Saboori, B., and Soymani, A., 2011. CO₂ Emission, Economic Growth and Energy Consumption in Iran. *International Journal of Environmental Sciences*, Vol 2, pp. 2011- 2035.
 22. Phatras, M.H., Ferdowsi, M., and Mehrpima, H., 2011. The study of the effect of energy intensity and urbanization on the destruction of the environment in Iran (collective-based analysis). *Ecology*, Vol. 60, pp. 13- 22. (In Persian)
 23. Pahlavani, M., Asna Ashari, H., and Sardar Shahraki, A., 2014 . A Study on the Long-Term Relationship of Coal Utilization on Carbon Dioxide Expression in Iran Using ARDL Technique. *Iranian Journal of Energy Economics*, Vol. 7, pp. 1- 15. (In Persian)
 24. Aleemran, R., Panahi, H., and Kabiri, Z., 2014. Investigating and determining the causal relationship between economic growth, CO₂ emissions, energy consumption and employment rate in Iran. *Geography and Planning*, Vol. 17, pp. 1- 26. (In Persian)
 25. Shahnazi, R., Hadian, I., and Gergani, L., 2016. Investigating the Causality relation between Consumption of Energy Carriers, Economic Growth and Carbon dioxide in Iranian Economy. *Quarterly Journal of Economic Growth and Development Studies*, Vol. 7. pp. 51- 70. (In Persian)
 26. WDI., 2010. World Development Indicators. World Bank: data.worldbank.org.
 - Writing Paper. *Journal of Forensic Sciences*, Vol. 56, pp. 514–517.
 14. Harry, B., and Salim, M R, 2012. Foreign Direct Investment Spillovers and Productivity Growth in Indonesian Garment and Electronics Manufacturing. *Journal of Development Studies*, Taylor and Francis Journals, Vol.48, pp.1397-1411.
 15. Alkathlan, KH., 2012 . Contribution of oil in economic growth of Saudi Arabia. *Journal Applied Economics Letters*, Vol. 20, pp.343-348.
 16. Arouri, M.H., Ben Youssef, A., M'Henni, H., and Rault, C., 2012. Energy Consumption, Economic Growth and Co₂ Emissions in Middle East and North African Countries. CESIFO Group Munich, Working Paper Series, 3726 .
 17. Kulionis, V., 2013. The relationship between renewable energy consumption, CO₂ Emission and Economic Growth in Denmark", University essay Fromlunds Universitet/ Ekonomisk-Historiska institutionen.
 18. Min Lim, L., and Ye, K., and Khoon Yoo, S., 2014. Oil consumption CO₂ emission, and economic growth: Evidence from the Philippines. *Sustainability*, Vol. 6, pp. 967-979.
 19. Saleh, I., Shabani, Z., Sadat Barikani, H., and Yazdani, S., 2009. Investigating the causality relation between GDP and greenhouse gas emissions in Iran"; Case study: Carbon Dioxide. *Agricultural Economics and Developmen*, Vol. 66, pp. 19- 41. (In Persian)
 20. Sharsei, Gh., and Haqqani, M., 2009. A Study of the Relation Between Carbon Emission and Internal Income