

تاریخ دریافت: ۱۴۰۱/۰۵/۱۳

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۱/۰۹/۱۸

بررسی تأثیر مصرف انرژی بر تولید ناخالص داخلی در ایران

علیرضا لشکری^۱

هانیه بستام^۲

چکیده

انرژی در جهان امروز سهم قابل توجهی در تولید و پیشرفت اقتصادی کشورها ایفا می‌کند و از عوامل مهم تمدن نوین بشر است. بدین لحاظ بررسی چگونگی رابطه میان مصرف انرژی و تولید ملی در کشورها، از جمله ایران، می‌تواند دارای اهمیت باشد. مقاله حاضر درصدد است با طرح فرضیاتی چگونگی ارتباط میان مصرف نفت، گاز، زغال سنگ و رشد اقتصادی را با استفاده از داده‌های سری زمانی برخی متغیرهای مربوطه و آزمون ایستایی آن، در بازه زمانی ۱۹۹۰-۲۰۱۸ بررسی کند. متغیرهای مورد نیاز ما برای تخمین، متغیرهایی از قبیل مصرف گاز طبیعی، نفت، زغال سنگ و رشد اقتصادی می‌باشند. نتایج حاصله تأثیرگذاری مصرف نفت و گاز بر رشد اقتصادی را پذیرفته و تأثیرگذاری مصرف زغال سنگ بر رشد اقتصادی را رد می‌کند.

واژگان کلیدی

انرژی، نفت، گاز، زغال سنگ، تولید، رشد اقتصادی.

بشر از ابتدای تاریخ به اهمیت انرژی برای ادامه بقا پی برده و همواره بخش زیادی از توان خود را صرف تهیه و تأمین انرژی مورد نیاز نموده است. انرژی امروزه به عنوان عامل تولید، سهم بزرگی در رشد و توسعه کشورهای مختلف دارد و بیشترین نقش را در توسعه تمدن اخیر بشر به عهده داشته است. ارتباط بین انرژی و رشد اقتصادی از مسائلی است که بسیار مورد توجه قرار گرفته است (ابراهیمی و همکاران، ۱۳۹۰). جهان امروز، جهان توسعه اقتصادی و صنعتی است و روند این توسعه در طول دهه های اخیر شتاب بیشتری گرفته است. انرژی، مهم ترین کالای تجاری که بیشترین سهم را در تجارت جهانی دارد، برای فعالیتهای بشر از اهمیت فراوانی برخوردار است. وابستگی روزافزون به انرژی موجب تعامل این بخش با سایر بخش های اقتصادی شده و سرعت رشد و توسعه اقتصادی را به سطح مصرف انرژی وابسته کرده است (محمدباقری، ۱۳۸۹).

کشور ایران دارای منابع انرژی غنی و گسترده می باشد. وجود مخازن بزرگ نفتی، معادن عظیم زیرزمینی و پتانسیل بالقوه انرژی موجب گردیده است که ایران از موقعیت مناسب و متمایزی نسبت به بسیاری از کشورهای دیگر برخوردار باشد (طاهری فرد و همکاران، ۱۳۷۶). از لحاظ تنوع، مصرف انرژی و رشد اقتصادی ارتباط تنگاتنگی با هم دارند؛ به طوری که هم انرژی به عنوان نیروی محرکه در بیشتر فعالیتهای تولیدی و خدماتی از جایگاه ویژه ای برخوردار بوده و هم برای رشد و توسعه بیشتر اقتصاد کشور، افزایش مصرف انرژی به عنوان نهاده اساسی تولید ضروری است (بهبودی و همکاران، ۱۳۸۸).

از انرژی به عنوان یکی از عوامل تولید نام برده می شود که در کنار سایر عوامل مانند کار، سرمایه و مواد اولیه مدنظر قرار می گیرد. البته باید در نظر داشت که انرژی یک عامل سیاسی در روابط بین المللی می باشد که حتی کشورهای عمده صادرکننده آن هرگز نتوانسته اند از تأثیر سیاسی آن بر وضعیت اقتصادی و اجتماعی خود به دور باشند (امامی میبدی، ۱۳۹۱). کشور ایران به عنوان یک کشور در حال توسعه و روبه رشد و برخوردار از منابع عظیم انرژی و مخازن بزرگ نفت و گاز، از جمله کشورهایی است که دارای الگوی رشد با اعمال فشار بر منابع طبیعی می باشد. بنابراین برنامه ریزی برای مصرف انرژی اهمیت فراوانی داشته و باید با دقت بسیاری انجام گیرد (محمدی و همکاران، ۱۳۸۸). رشد و توسعه اقتصادی یکی از اهداف اصلی سیاست گذاران اقتصادی کشور محسوب می شود. بنابراین بررسی تأثیر عوامل اصلی آن، از جمله انرژی که یکی از عوامل تولید به شمار می رود، از اهمیت ویژه ای برخوردار است (ملکی، ۱۳۷۸). طی دهه های اخیر، انرژی در کنار سایر عوامل تولید نقش تعیین کننده ای در رشد اقتصادی کشورها داشته و اهمیت آن همچنان رو به افزایش است. وابستگی روزافزون به انرژی موجب تعامل این بخش با سایر بخش های اقتصادی شده و سرعت رشد و توسعه اقتصادی را وابسته به سطح مصرف انرژی کرده؛ به طوری که طی دهه های اخیر، رشد اقتصادی جهان و روند صنعتی شدن، موجب

افزایش تقاضا و مصرف انرژی شده است (باقری، ۱۳۸۹). در این تحقیق تلاش می‌شود چگونگی ارتباط میان مصرف نفت، گاز، زغال‌سنگ و رشد اقتصادی بررسی گردد. فرضیاتی که در این تحقیق مورد بررسی قرار خواهد گرفت عبارتند از:

- مصرف نفت روی رشد اقتصادی اثر مثبت دارد.
- مصرف گاز روی رشد اقتصادی اثر مثبت دارد.
- مصرف زغال‌سنگ روی رشد اقتصادی اثر مثبت دارد.

۱. مبانی نظری تحقیق

۱-۱. عوامل مؤثر بر مصرف انرژی

هنگامی که از مصرف انرژی صحبت می‌کنیم، باید توجه داشته باشیم که انرژی را به‌خودی‌خود مصرف نمی‌کنیم. طبق قانون اول ترمودینامیک، انرژی نمی‌تواند مصرف شود و طبق قانون دوم ترمودینامیک، انرژی قابل تبدیل از سطحی بالاتر به سطحی پایین‌تر است؛ مانند تبدیل انرژی مکانیکی به گرما. اما حامل‌های انرژی قابل مصرف هستند؛ چراکه آنها پس از استفاده، دیگر به شکل اولیه خود نیستند؛ مانند احتراق بنزین در موتور اتومبیل. بنابراین نیاز به استفاده از کالاهای و خدمات، نیاز به انرژی را موجب می‌گردد. تقاضای انرژی آن بخشی از حامل‌های انرژی است که برای تأمین نیازهای ما به کالاهای و خدمات مورد لزوم هستند و اثر آن در بازار قابل تشخیص است (مهرآرا و همکاران، ۱۳۹۰).

۲-۱. چهار فرضیه انرژی به جهت علیت ارتباط بین مصرف انرژی و رشد اقتصادی

از لحاظ نظری انتخاب سیاست مناسب انرژی به جهت علیت ارتباط بین مصرف انرژی و رشد اقتصادی بستگی دارد. اوزترک (۲۰۱۰) و اوزترک و آکاراوسی (۲۰۱۰) درخصوص رابطه بین مصرف انرژی و رشد اقتصادی چهار فرضیه ممکن را بیان می‌کنند (شهبازی و همکاران، ۱۳۹۱).

فرضیه اول علیت یک‌طرفه از مصرف انرژی به رشد اقتصادی در نظر گرفته می‌شود (همان) که به «فرضیه رشد» معروف است. این فرضیه بیان می‌کند که انرژی به‌عنوان یکی از عوامل مهم تولید به همراه نیروی کار و موجودی سرمایه در فرایند تولید محسوب گردیده و افزایش در مصرف انرژی می‌تواند منجر به افزایش سطح تولید و رشد اقتصادی شود. بنابراین در این سناریو سیاست‌های تحدید و صرفه‌جویی انرژی می‌تواند تأثیر معکوسی بر تولید ناخالص داخلی و رشد اقتصادی داشته باشد (صادقی و همکاران، ۱۳۹۳).

«فرضیه خنثایی» یکی دیگر از فرضیات مطرح‌شده درخصوص ارتباط بین مصرف انرژی و تولید است که نشان می‌دهد مصرف انرژی تأثیر اندک و ناچیزی بر تولید دارد. از این‌رو این فرضیه زمانی پذیرفته

می‌شود که هیچ رابطه علیّ بین متغیرهای مصرف انرژی و تولید ناخالص داخلی وجود نداشته باشد (همان). به عقیده بلومی (۲۰۰۹) دلیل عمده خنثی بودن اثر انرژی بر رشد اقتصادی این است که هزینه انرژی قابل اغماض بوده و به نظر نمی‌رسد که تأثیر معناداری بر روی رشد اقتصادی داشته باشد. همچنین استدلال شده است که اثر احتمالی مصرف انرژی بر روی رشد اقتصادی به ساختار اقتصاد و سطح رشد اقتصادی کشور مورد نظر بستگی دارد. هنگامی که اقتصاد رشد می‌یابد، ساختار تولید آن به بخش‌های خدمات متمایل می‌شود که به انرژی وابستگی زیادی ندارند (شهبازی و همکاران، ۱۳۹۱).

فرضیه سوم، علیت دوطرفه بین مصرف انرژی و رشد اقتصادی است که تحت عنوان «فرضیه بازخورد» شناخته شده است. براساس این دیدگاه مصرف انرژی و رشد اقتصادی بر همدیگر تأثیر می‌گذارند (همان). در صورتی که ارتباط علیّ دوطرفه بین این دو متغیر وجود داشته باشد، در آن صورت این فرضیه قابل رد نبوده و بهبود و ارتقای سیاست‌های مصرف انرژی می‌تواند زمینه افزایش سطح تولید و در نتیجه رشد اقتصادی را فراهم آورد (صادقی و همکاران، ۱۳۹۱).

در نهایت علیت یک‌طرفه از رشد اقتصادی به سمت مصرف انرژی «فرضیه صرفه‌جویی انرژی» را حمایت می‌کند. این مطلب بیانگر این است که کشور باید سیاست تحدید مصرف انرژی را به کار گیرد، بدون اینکه بر رشد اقتصادی تأثیر منفی داشته باشد (شهبازی و همکاران، ۱۳۹۱).

۳-۱. بررسی رابطه بین مصرف انرژی و رشد اقتصادی

سرمایه و نیروی کار اعم از متخصص و غیرمتخصص، از مهم‌ترین عوامل مؤثر بر رشد اقتصادی‌اند که در توابع رشد در نظر گرفته می‌شوند. در تئوری‌های جدید رشد، عامل انرژی نیز وارد مدل شده است، ولی اهمیت آن در مدل‌های مختلف، یکسان نیست. استرن^۱ (۱۹۹۳) به نقل از آیرس و نایر^۲ (۱۹۸۴) بیان می‌کند که در مدل بیوفیزیکی رشد، انرژی مهم‌ترین عامل رشد است. نیروی کار و سرمایه، عوامل واسطه‌ای هستند که برای به کارگیری به انرژی وابسته‌اند. همچنین استرن (۱۹۹۳) به نقل از اقتصاددانان نئوکلاسیک مانند برنت^۳ (۱۹۷۸) و دنیسون^۴ (۱۹۷۹، ۱۹۸۵) بیان می‌کند که انرژی از طریق تأثیری که بر نیروی کار و سرمایه دارد، به‌طور غیرمستقیم بر رشد اقتصادی نیز مؤثر است، ولی مستقیماً بر رشد اقتصادی اثری ندارد. امروزه، در نظریه‌های جدید رشد، علاوه بر نهاده‌های کار و سرمایه، انرژی نیز به عنوان یکی از نهاده‌های مهم تولید در بحث‌های اقتصاد کلان مطرح است و تولید تابعی از نهاده‌های کار، سرمایه

۱. Estern.

۲. Ayres and Nair.

۳. Berent.

۴. Denison.

و انرژی تلقی می‌شود. همچنین فرض بر این است که بین میزان استفاده از این نهاده‌ها و سطح تولید رابطه‌ای مستقیم وجود دارد. از سوی دیگر، مصرف انرژی تابعی معکوس از قیمت آن است و تغییر قیمت انرژی، اثری مهم در مصرف انرژی و در نتیجه در تولید ناخالص ملی دارد (امامی میبدی، ۱۳۹۱).

۲. مروری بر مطالعات انجام‌شده

در زمینه بررسی رابطه بین مصرف انرژی (زغال‌سنگ، نفت، گاز طبیعی) و رشد اقتصادی در داخل و خارج مطالعات متعددی صورت گرفته که در هریک از این مطالعات به صورت تک‌کشوری و بین‌کشوری و با بهره‌گیری از روش‌های مختلف به بررسی رابطه علیّ بین متغیرها پرداخته است.

۱-۲. مطالعات انجام‌شده در خارج از کشور

چونتاناوات و همکاران^۱ (۲۰۰۶) طی بررسی رابطه بین مصرف انرژی و تولید ناخالص داخلی، نتایج تجربی برای سی کشور عضو اوپک و ۷۸ کشور عضو غیراوپک را با استفاده از داده‌های پانل مورد بررسی قرار دادند. نتایج حاکی از آن است که رابطه علیت یک‌طرفه از مصرف انرژی به رشد اقتصادی وجود دارد. ملیک و همکاران^۲ (۲۰۱۳) رابطه بین مصرف نفت، گاز، زغال‌سنگ و رشد اقتصادی در کشورهای BRICTS را با استفاده از داده‌های سالیانه برای دوره زمانی ۱۹۸۰-۲۰۱۱ با استفاده از آزمون ARDL بررسی کردند. کشورهایی که آنها مورد بررسی قرار دادند، شامل برزیل، روسیه، چین، ترکیه و آفریقای جنوبی می‌باشد. نتایج حاصل حاکی از آن است که علیت بلندمدت دوطرفه بین مصرف نفت و رشد اقتصادی برای همه کشورهای وجود دارد. علیت بلندمدت دوطرفه بین مصرف زغال‌سنگ و رشد اقتصادی برای هند و چین و همچنین رابطه علیت دوطرفه برای مصرف گاز و رشد اقتصادی برای برزیل، روسیه و ترکیه وجود دارد.

۲-۲. مطالعات انجام‌شده در داخل کشور

ابریشمی و همکاران (۱۳۸۰) بررسی رابطه بین رشد اقتصادی و مصرف فراورده‌های عمده نفتی در ایران طی سال‌های ۱۳۳۸-۱۳۷۸ را با استفاده از مدل تصحیح خطای برداری مورد بررسی قرار دادند. نتایج حاکی از آن است که بین تولید ناخالص داخلی و مصرف فراورده‌های عمده نفتی در بلندمدت رابطه علیت دوطرفه‌ای وجود دارد. شواهد حاصل از توابع عکس‌العمل آنی نشان می‌دهد که تکانه وارد بر تولید، اثر شدیدی بر مصرف فراورده‌های نفتی دارد؛ ولی پاسخ مصرف فراورده‌ها به تکانه تولید بسیار شدیدتر

۱. Chontanawat and et.

۲. Melik and et.

است. بدین ترتیب نتایج حاصل از تجزیه واریانس‌ها و توابع عکس‌العمل‌انی، نتایج به‌دست‌آمده از معادلات تصحیح خطا را تأیید می‌کنند. پس در ایران رابطه علیت دوطرفه بین مصرف فراورده‌های عمده نفتی و تولید در بلندمدت وجود دارد. در کوتاه‌مدت نیز رابطه ضعیف علیت از تولید به مصرف فراورده‌ها وجود دارد.

حیدری و همکاران (۱۳۹۱) در تحلیل پویای اقتصادسنجی از رابطه بین تولید ناخالص داخلی، مصرف انرژی و صادرات غیرنفتی در ایران را با استفاده از داده‌های سری زمانی طی سال‌های ۱۳۴۶-۱۳۸۶ و با آزمون ARDL و الگوی پویای ECM مورد آزمون قرار دادند. نتایج حاکی از آن است که مصرف انرژی در بلندمدت عامل تأثیرگذار بر فرایند رشد و تولیدات اقتصادی کشور است. لذا باید در به‌کارگیری سیاست‌های تحدیدکننده مصرف و تداوم عرضه داخلی انرژی کاملاً با احتیاط عمل شود. اما صادرات غیرنفتی به‌عنوان یک عامل مؤثر در فرایند رشد اقتصادی کشور مطرح نبوده و حتی این رشد اقتصادی است که بستر توسعه صادرات غیرنفتی را در بلندمدت فراهم می‌کند. بنابراین فرضیه صادرات رشد پایه در ایران موضوعیت دارد.

دامن‌کشیده و همکاران (۱۳۹۲) در مقاله‌ای تحت عنوان بررسی رابطه مصرف انرژی و رشد اقتصادی، با استفاده از داده‌های پانل کشورهای منتخب سند چشم‌انداز بیست‌ساله ایران طی سال‌های ۱۹۹۰-۲۰۰۹ را مورد بررسی قرار داده‌اند. آنها از مدل پانل دیتا برای برآورد استفاده کرده‌اند. نتایج به‌دست‌آمده از این پژوهش نشان می‌دهد که رابطه مثبت و معنی‌داری بین مصرف انرژی و رشد اقتصادی در کشورهای منتخب سند چشم‌انداز بیست‌ساله ایران وجود دارد.

۳. معرفی مدل

داده‌های متغیرهای مورد بحث در این پژوهش به‌صورت سری زمانی است و از آنجا که سری‌های زمانی در اقتصاد غالباً ناپایا هستند، به‌کارگیری روش‌های متداول اقتصادسنجی، مانند روش حداقل مربعات معمولی OLS، برای سری‌های ناپایا در موارد بسیاری به تفسیر نادرست نتایج منجر می‌شود و قبل از تجزیه و تحلیل رگرسیونی باید ایستایی آنها بررسی شود. برای این منظور از آزمون‌های ایستایی و سایر آزمون‌ها برای بررسی صحت فرض روش حداقل مربعات معمولی استفاده شده است.

۴. متغیرهای مهم و تأثیرگذار در تولید ناخالص داخلی (رشد اقتصادی)

انرژی یکی از مهم‌ترین نهاده‌ها در تابع تولید محسوب می‌شود. به‌لحاظ تجربی نیز مصرف انرژی در اقتصادهای جهان، ازجمله کشورهای در حال توسعه و نوظهور تا حد زیادی متأثر از رشد اقتصادی در آن کشورهاست. نرخ‌های رشد اقتصادی بالا، با به‌وجود آوردن نیازهای جدید، فشار فزاینده‌ای بر مصرف انرژی

وارد می‌آورند. ظهور و توسعه بازارهای جدید، مصرف انرژی را در پی خواهد داشت که این خود به انتشار مقادیر زیادی از گازهای سمی منجر می‌گردد. افزایش انتشار گازهای سمی، موجب افزایش اقدامات مربوط به حفاظت محیط‌زیست شده که این نیز به‌نوبه خود تولید ناخالص داخلی را افزایش می‌دهد. بنابراین نرخ رشد اقتصادی دارای ارتباط مستقیمی با مصرف انرژی است. بدین معنا که افزایش رشد اقتصادی، افزایش مصرف انرژی را در پی خواهد داشت (مهرآرا و همکاران، ۱۳۹۰).

متغیرهای مورد نیاز ما برای تخمین، متغیرهایی از قبیل مصرف گاز طبیعی، مصرف نفت، مصرف زغال‌سنگ و رشد اقتصادی می‌باشند که از بانک جهانی^۱ و سایت اطلاعات انرژی جهانی^۲ تهیه گردیده است. بازه زمانی مورد بررسی در این تحقیق سال‌های ۱۳۸۰-۱۳۹۰ می‌باشد. داده‌ها نیز به‌صورت سالانه است.

۱-۴. تصریح مدل اقتصادسنجی تولید ناخالص داخلی^۳

رابطه ۱-۱ مدلی است که برای تولید ناخالص داخلی در نظر گرفته‌ایم:

رابطه ۱-۱ بیانگر مدل تولید ناخالص داخلی است:

$$\ln(GDP) = \alpha + \beta_1 \ln(OC) + \beta_2 \ln(CC) + \beta_3 \ln(GC) \quad (1-1)$$

در مدل بالا متغیرها به‌صورت زیر تعریف می‌گردند:

$\ln(GDP)$: لگاریتم تولید ناخالص داخلی (بر حسب دلار، واقعی‌شده بر مبنای سال ۲۰۱۰)

$\ln(OC)$: لگاریتم مصرف نفت خام (بر حسب هزارتن)

$\ln(GC)$: لگاریتم مصرف گاز طبیعی (بر حسب هزارتن معادل نفت خام)

$\ln(CC)$: لگاریتم مصرف زغال سنگ (بر حسب هزارتن معادل نفت خام)

به‌منظور مقایسه بهتر بین متغیرهای توضیحی (مصرف نفت، گاز و زغال‌سنگ) از واحد یکسان هزارتن معادل نفت خام در مدل استفاده کرده‌ایم. همچنین با توجه به مزایایی که مدل لگاریتمی نسبت به مدل خطی دارد، به‌طور مثال حصول کشش متغیرهای توضیحی پس از برآورد مدل، از مدل لگاریتمی استفاده کرده‌ایم.

۲-۴. نتایج تجربی

۲-۴-۱. آزمون مانایی متغیرها

قبل از تخمین مدل، باید داده‌ها از لحاظ پایایی مورد آزمون قرار گیرند. در این تحقیق از آزمون

۱. WB.

۲. BP.

۳. GDP.

دیکی فولر تعمیم یافته استفاده شده است.

نتایج آزمون مانایی داده‌ها به صورت خلاصه در جدول (۱-۱) گزارش شده است.

جدول ۱-۱ آزمون مانایی متغیرها

تفاضل مرتبه اول			سطح			
وضعیت	مقدار بحرانی ADF در سطح ۵٪	آماره ADF	وضعیت	مقدار بحرانی ADF در سطح ۵٪	آماره ADF	
پایا	-۲,۶۷۳۴	-۲,۶۱۱۵	ناپایا	-۳,۰۶۵۵	-۲,۱۲۲۸	LOC
پایا	-۳,۰۶۵۵	-۳,۷۳۳۴	ناپایا	-۳,۰۵۲۲	-۱,۱۶۹۴	LGDP
پایا	-۳,۰۶۵۵	-۴,۳۳۳۵	ناپایا	-۳,۰۵۲۲	-۲,۳۱۹۴	LGC
پایا	-۳,۰۹۸۹	-۴,۴۹۲۴	ناپایا	-۳,۰۹۸۹	-۱,۳۴۷۰	LCC

منبع: محاسبات تحقیق

براساس نتایج حاصل شده که در جدول فوق قابل مشاهده است، فرض صفر، یعنی وجود ریشه واحد برای تمامی متغیرها در سطح ۵ درصد رد نشده است. با تکرار آزمون در مورد تفاضل مرتبه اول متغیرها، متغیر لگاریتم مصرف گاز، لگاریتم تولید ناخالص داخلی، متغیر لگاریتم مصرف زغال سنگ و متغیر لگاریتم مصرف نفت پس از یک بار تفاضل گیری مانا شده‌اند. درواقع تمامی متغیرها نامانا از مرتبه اول $I(1)$ می‌باشند (با تفاضل گیری مرتبه اول مانا می‌شوند).

۲-۲-۴. آزمون هم‌انباشتگی (هم‌جمعی)

چون همه متغیرهای توضیحی و وابسته $I(1)$ هستند، یعنی دارای یک ریشه واحد هستند (با تفاضل گیری مرتبه اول مانا می‌شوند)، طبق روش هم‌انباشتگی با چنین شرایطی اگر باقی‌مانده‌ها (ut) که ترکیب خطی از متغیر وابسته و متغیرهای توضیحی است مانا باشد، روند متغیرهای توضیحی و متغیر وابسته بیانگر وجود رابطه تعادلی بین آنهاست و در چنین شرایطی امکان وجود رگرسیون کاذب از بین می‌رود.

گزارش زیر آزمون ریشه واحد برای باقی‌مانده‌ها را نشان می‌دهد که مانایی باقی‌مانده‌ها را نتیجه داده

است.

Null Hypothesis: RESID01 has a unit root Exogenous: Constant Lag Length: 1 (Automatic - based on SIC, maxlag=3)		
	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-2.867428	0.0714
Test critical values:		
1% level	-3.920350	
5% level	-3.065585	
10% level	-2.673459	

بنابراین طبق آزمون هم‌انباشتگی نیازی به مانا کردن متغیرها و رگرسیون کاذب نیست.

بر آورد اولیه مدل

جدول (۱-۲) تخمین مدل

متغیر	ضریب	آماره (t-student)	احتمال (Prob)
مصرف نفت	0.2178	1.4191	0.1778
مصرف گاز	0.3799	8.1862	0.0000
مصرف زغال سنگ	-0.088	-1.2104	0.2462
ضریب ثابت	20.5565	17.2735	0.0000
Durbin-Watson stat = 1.2688		R-squared = 0.9500	
F-statistic = 88.7456		Adjusted R-squared=0.9393	

مأخذ: محاسبات تحقیق

بررسی وجود خودهمبستگی

یکی از فروض رگرسیون کلاسیک فرض عدم وجود خود همبستگی بین جملات خطا طی زمان است. به عبارت دیگر فرض می‌شود که خطاها با یکدیگر همبستگی ندارند.

همان‌طور که طبق گزارش جدول ۱-۲ مشخص است مقدار دوربین - واتسون مدل 1.2688 می‌باشد که مقدار کمی می‌باشد و نشان‌دهنده آن است که مدل خودهمبستگی مرتبه اول دارد. برای بر طرف شدن خودهمبستگی مدل، مدل را به‌صورت پویا در نظر می‌گیریم و $ar(1)$ را به آن اضافه می‌کنیم. نتایج برآورد مجدد مدل به‌صورت زیر می‌باشد.

جدول (۳-۱) تخمین مدل

متغیر	ضریب	آماره (t-student)	احتمال (Prob)
مصرف نفت	0.1186	0.5730	0.0577

0.0000	6.8657	0.4089	مصرف گاز
0.3144	-1.05	-0.0596	مصرف زغال سنگ
0.0000	11.3432	21.1368	ضریب ثابت
0.1106	1.7229	0.4031	AR(1)
Durbin-Watson stat = 1.826			R-squared = 0.9576
F-statistic = 54.2114			Adjusted R-squared=0.9399

مأخذ: محاسبات تحقیق

همان‌طور که در جدول فوق مشاهده می‌شود، متغیر وابسته تأخیری معنادار نمی‌باشد. بنابراین نیازی به اضافه کردن متغیر وابسته تأخیری نیست و می‌توانیم آن را از مدل خود حذف کنیم.

آزمون متغیرهای حذف‌شده

با توجه به اینکه متغیر زغال سنگ معنادار نمی‌باشد، می‌توانیم آن را از مدل حذف کنیم. از آنجا که حذف متغیر ممکن است آثار مخربی بر مدل داشته باشد، باید حذف این متغیر از مدل مورد آزمون قرار گیرد. نتیجه آزمون متغیرهای حذف‌شده را می‌توانید در زیر مشاهده کنید.

Omitted Variable Test			
Null hypothesis: LNCC			
Equation: EQ01			
Specification: LNGDP C LNOC LNGC			
Omitted Variables: LNCC is not significant			
	Value	df	Probability
t-statistic	1.210383	14	0.2462
F-statistic	1.465026	(1, 14)	0.2462
Likelihood ratio	1.791428	1	0.1808
F-test summary:			
	Sum of Sq.	df	Mean Squares
Test SSR	0.002508	1	0.002508
Restricted SSR	0.026473	15	0.001765
Unrestricted SSR	0.023965	14	0.001712
LR test summary:			
	Value		
Restricted LogL	33.15710		
Unrestricted LogL	34.05282		

همان‌طور که نتیجه آزمون نشان می‌دهد، متغیر حذف‌شده تأثیری در مدل ندارد و می‌توانیم آن را از مدل حذف کنیم.

بررسی واریانس همسانی

ناهمسانی واریانس منجر به افزایش واریانس ضرایب برآوردی عرض از مبدأ می‌شود و از طرفی واریانس سایر متغیرهای مستقل برآوردی را تحت تأثیر قرار می‌دهد و منجر به این می‌شود که برآورد صورت گرفته از کارایی لازم برخوردار نباشد. بنابراین آزمون واریانس ناهمسانی را به کمک نرم‌افزار Eviews و با استفاده از آزمون وایت انجام داده‌ایم.

Heteroskedasticity Test: White			
Null hypothesis: Homoskedasticity			
F-statistic	0.826036	Prob. F(8,9)	0.6009
Obs*R-squared	7.620900	Prob. Chi-Square(8)	0.4713
Scaled explained SS	1.441143	Prob. Chi-Square(8)	0.9936

با توجه به اینکه F به دست آمده از F جدول کوچک‌تر است، می‌توان نتیجه گرفت که مدل ناهمسانی واریانس ندارد.

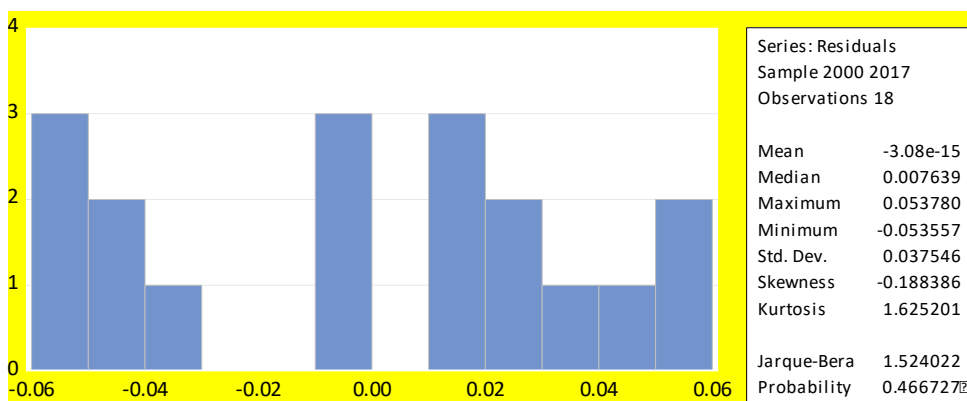
تخمین نهایی مدل

پس از بررسی مدل از جهت‌های مختلف، نتایج معنادار بودن متغیرهای مصرف نفت و مصرف گاز را نشان می‌دهد. همچنین معنادار نبودن متغیر مصرف زغال‌سنگ را. بنابراین مدل تولید ناخالص داخلی به صورت زیر به دست می‌آید:

$$\ln(gdp) = 21.13 + 0.41 \ln(GC) + 0.12 \ln(OC) + 0.4ar(1)$$

آزمون نرمال بودن جملات اخلال

این آزمون را به کمک نرم‌افزار Eviews10 انجام داده‌ایم که طبق مقدار احتمال جملات اخلال از توزیع نرمال پیروی می‌کنند.



نتیجه

- متغیرهای توضیحی در نظر گرفته شده توانست ۹۵ درصد از تغییرات تولید ناخالص داخلی را توضیح دهد.
- متغیر مصرف گاز در سطح ۱۰۰ درصد معنادار می باشد و مؤثرترین متغیر توضیحی برای تولید ناخالص داخلی می باشد. ضریب متغیر ۰,۴۱ می باشد که نشان دهنده آن است که رابطه مثبت بین مصرف گاز و تولید ناخالص داخلی وجود دارد. ضمناً بدان معناست که با افزایش یک درصد مصرف گاز تولید ناخالص داخلی ۰,۴۱ درصد افزایش خواهد یافت.
- متغیر مصرف نفت نیز در سطح ۹۵ درصد معنادار می باشد. طبق نمودار جریان انرژی سال ۹۵ از ۴۶۱ میلیون بشکه نفت خام، ۲۹۵ میلیون بشکه در بخش صنعت و حمل و نقل مصرف شده است. بنابراین تأثیرگذاری این متغیر بر تولید ناخالص داخلی منطقی به نظر می رسد. طبق مدل برآورد شده این متغیر نیز اثر مثبت بر تولید ناخالص داخلی دارد و با افزایش یک درصدی آن، تولید ناخالص داخلی ۰,۱۲ درصد افزایش خواهد یافت.
- متغیر مصرف زغال سنگ معنادار نمی باشد. بررسی ده ساله این متغیر در بخش صنعت نشان داد که در سال های اخیر این متغیر روندی نزولی داشته و سهم آن در بخش صنعت بسیار ناچیز بوده؛ در صورتی که تولید ناخالص داخلی روندی صعودی داشته است. صنعت یکی از بخش های مؤثر بر تولید ناخالص داخلی و رشد اقتصادی هر کشور می باشد. طبق نمودار جریان انرژی سال ۹۵ زغال سنگ تنها ۰,۰۰۰۴ انرژی مورد نیاز صنعت را تأمین می کند. بنابراین می توان گفت که تأثیر چندانی بر بخش صنعت و متعاقباً تولید ناخالص داخلی ندارد.
- باتوجه به نتایج به دست آمده فرضیه های اول و دوم مبنی بر تأثیرگذاری مصرف نفت و گاز بر رشد اقتصادی پذیرفته، و فرضیه سوم مبنی بر تأثیرگذاری مصرف زغال سنگ بر رشد اقتصادی رد می شود.

Dependent Variable: LNGDP
 Method: Least Squares
 Date: 08/13/21 Time: 03:10
 Sample: 2000 2017
 Included observations: 18

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	20.55658	1.190062	17.27354	0.0000
LNOC	0.217885	0.153538	1.419097	0.1778
LNGC	0.379979	0.046417	8.186228	0.0000
LNCC	-0.088660	0.073250	-1.210383	0.2462

R-squared	0.950042	Mean dependent var	26.79467
Adjusted R-squared	0.939337	S.D. dependent var	0.167983
S.E. of regression	0.041374	Akaike info criterion	-3.339202
Sum squared resid	0.023965	Schwarz criterion	-3.141341
Log likelihood	34.05282	Hannan-Quinn criter.	-3.311920
F-statistic	88.74564	Durbin-Watson stat	1.268807
Prob(F-statistic)	0.000000		

Heteroskedasticity Test: White
 Null hypothesis: Homoskedasticity

F-statistic	0.826036	Prob. F(8,9)	0.6009
Obs*R-squared	7.620900	Prob. Chi-Square(8)	0.4713
Scaled explained SS	1.441143	Prob. Chi-Square(8)	0.9936

Null Hypothesis: LNCC has a unit root
 Exogenous: Constant
 Lag Length: 3 (Automatic - based on SIC, maxlag=3)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-1.347005	0.5766
Test critical values:		
1% level	-4.004425	
5% level	-3.098896	
10% level	-2.690439	

Null Hypothesis: D(LNCC) has a unit root		
Exogenous: Constant		
Lag Length: 2 (Automatic - based on SIC, maxlag=3)		
	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-4.492441	0.0042
Test critical values: 1% level	-4.004425	
5% level	-3.098896	
10% level	-2.690439	

Null Hypothesis: LNGC has a unit root		
Exogenous: Constant		
Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=3)		
	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-2.319406	0.1774
Test critical values: 1% level	-3.886751	
5% level	-3.052169	
10% level	-2.666593	

Null Hypothesis: D(LNGC) has a unit root		
Exogenous: Constant		
Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=3)		
	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-4.333566	0.0045
Test critical values: 1% level	-3.920350	
5% level	-3.065585	
10% level	-2.673459	

Null Hypothesis: LNGDP has a unit root

Exogenous: Constant

Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=3)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-1.169498	0.6619
Test critical values: 1% level	-3.886751	
5% level	-3.052169	
10% level	-2.666593	

Null Hypothesis: D(LNGDP) has a unit root

Exogenous: Constant

Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=3)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-3.733449	0.0143
Test critical values: 1% level	-3.920350	
5% level	-3.065585	
10% level	-2.673459	

Null Hypothesis: LNOC has a unit root

Exogenous: Constant

Lag Length: 1 (Automatic - based on SIC, maxlag=3)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-2.122832	0.2390
Test critical values: 1% level	-3.920350	
5% level	-3.065585	
10% level	-2.673459	

Null Hypothesis: D(LNOC) has a unit root

Exogenous: Constant

Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=3)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-2.611461	0.1111
Test critical values: 1% level	-3.920350	
5% level	-3.065585	
10% level	-2.673459	

Null Hypothesis: RESID01 has a unit root		
Exogenous: Constant		
Lag Length: 1 (Automatic - based on SIC, maxlag=3)		
	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-2.867428	0.0714
Test critical values: 1% level	-3.920350	
5% level	-3.065585	
10% level	-2.673459	

منابع

الف) فارسی

۱. ابریشمی، ح و مصطفایی، آ، (۱۳۸۰)، «بررسی رابطه بین رشد اقتصادی و مصرف فراورده‌های عمده نفتی در ایران»، مجله دانش و توسعه، شماره ۱۴، ص ۱۱-۴۵.
۲. بهبودی، د و اصغرپور، ح و قزوینیان، م، (۱۳۸۸)، «شکست ساختاری، مصرف انرژی و رشد اقتصادی ایران (۱۳۴۶-۱۳۸۴)»، فصل‌نامه پژوهش‌های اقتصادی، شماره ۳، ص ۸۴-۵۳.
۳. حیدری، ح و سعیدپور، ل، (۱۳۹۱)، «تحلیل پویای اقتصادسنجی خودبازگشت‌برداری و الگوی تصحیح خطای برداری»، پژوهش‌های مدیریت راهبردی، شماره ۳۲ و ۳۳، ص ۱۹۸-۲۳۳.
۴. دامن‌کشیده، م و عباسی، ا و عربی، ح و احمدی، ح، (۱۳۹۲)، «بررسی رابطه مصرف انرژی و رشد اقتصادی، مطالعه موردی کشورهای منتخب چشم‌انداز ۲۰ ساله در ایران»، فصل‌نامه سیاست‌های راهبردی و کلان، شماره ۲، ص ۵۵-۶۹.
۵. شهبازی، ک و اصغرپور، ح و محرم‌زاده، ک، (۱۳۹۱) «تأثیر مصرف فراورده‌های نفتی بر رشد اقتصادی در استان‌های کشور»، فصل‌نامه مدل‌سازی اقتصادی، شماره ۱، ص ۲۵-۴۴.
۶. صادقی، ک و صنوبر، ن و بهبودی، د و دهقانی، ع، (۱۳۹۱) «رابطه بین مصرف انرژی و تولید در بخش صنعت ایران»، فصل‌نامه مدل‌سازی اقتصادی، شماره ۱، ص ۹۱-۱۱۰.
۷. محمدباقری، ا، (۱۳۸۹)، «بررسی روابط کوتاه‌مدت و بلندمدت بین تولید ناخالص داخلی، مصرف انرژی و دی‌اکسید کربن در ایران»، فصل‌نامه مطالعات اقتصاد/انرژی، شماره ۲۷، ص ۱۰۱-۱۲۹.
۸. محمدی، ن و مهرگان، ن و حقانی، م، (۱۳۸۸)، «بررسی تأثیر مصرف حامل‌های انرژی بر تولید ناخالص داخلی ایران»، همایش ملی انرژی.
۹. ملکی، ر، (۱۳۷۸)، «بررسی رابطه علیت بین مصرف انرژی و تولید ناخالص داخلی در ایران»، مجله برنامه و بودجه، شماره ۸۹، ص ۸۱-۱۲۱.
۱۰. مهرآرا، م و ابریشمی، ح و سبحانیان، م، (۱۳۹۰)، «اثرات غیرخطی رشد اقتصادی بر رشد مصرف انرژی در کشورهای عضو اوپک و کشورهای بریک با استفاده از روش حد آستانه»، فصل‌نامه پژوهش‌های اقتصادی ایران، شماره ۴۹، ص ۱۷۷-۲۰۴.

ب) انگلیسی

11. BP Statistical Review of World Energy, June 2015, 2014.
12. Chontanawat, j., (2007), "Modeling the causal relationship between energy consumption and economic growth in asia", school of liberal arts, king mongkuts university of technology thonbangkok, Thailand.
13. Chontanawat, j., & hunt, l., & pierse, R., (2006), Causality between energy consumption and gdp: Evidence from 30 OECD and 78 non-oecd countries, Surrey Energy Economics Centre:1-64.
14. melike, B. E., bakirtas, tahsin, (2013), The relationship among oil ,natural gas and coal consumption and economic growth in bricts, Journal of energy, pp 1-11.

