Archive of SID

فصل‌نامه‌ی مطالعات اقتصاد انرژی/ سال هشتم / شماره‌ی ۳۰/ پائیز ۱۳۹۰/ صفحات ۲۰۳- ۱۸۱

بررسی رابطه‌ی بین مصرف حامل‌های انرژی و رشد زیر بخش‌های اقتصادی در ایران (۱۳۸۶-۱۳۴۶): رهیافت تصحیح خطای برداری

علیرضا شکیبایی

دانشیار گروه اقتصاد، دانشگاه شهید باهنر کرمان

ashakibaei@mail.uk.ac.ir

مجید احمدلو*

عضو هیأت علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد اردبیل- دانشجوی دوره دکتری علوم اقتصادی دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات تهران

mahmadlu@gmail.com

تاریخ دریافت: ۸۹/۴/۱۵ تاریخ پذیرش: ۹۰/۴/۲

چکیده

یکی از عوامل بسیار مهمی که به دلیل اهمیت بسیار زیاد آن به تدریج وارد توابع تولید شده، عامل انرژی است. این مقاله به بررسی رابطه‌ی بین مصرف حامل‌های انرژی و رشد زیربخش‌های اقتصادی در ایران برای دوره‌ی زمانی ۱۳۸۶-۱۳۴۶ می‌پردازد که در آن از روش تحقیق توصیفی استفاده می‌شود. برای این منظور، تکنیک هم‌انباشتگی و مدل تصحیح خطای برداری مورد استفاده قرار می‌گیرد. نتایج نشان می‌دهد که یک رابطه‌ی بلندمدت یک طرفه از مصرف برق بخش‌های صنعت و کشاورزی، به ترتیب به رشد ارزش‌افزوده‌ی بخش‌های صنعت و کشاورزی و هم‌چنین یک رابطه با استفاده از آزمون هم‌زمان از مصرف برق، نیروی‌کار و سرمایه‌ی بخش‌های کشاورزی و صنعت به رشد ارزش افزوده‌ی این بخش‌ها وجود دارد. به‌علاوه یک رابطه‌ی بلندمدت یک طرفه از مصرف گاز بخش صنعت به رشد ارزش افزوده‌ی این بخش و نیز یک رابطه با استفاده از آزمون هم‌زمان از ارزش‌افزوده، نیروی‌کار و سرمایه‌ی بخش خدمات به مصرف فرآورده‌های نفتی این بخش موجود است.

طبقه‌بندی JEL: C32، Q43

کلید واژه: رشد زیربخش‌های اقتصادی، مصرف حامل‌های انرژی، روش تصحیح خطای برداری

---

*- نویسنده مسئول

www.SID.ir

Archive of SID

۱- مقدمه

توسعه‌ی اقتصادی فرایندی است که محور اصلی آن را رشد تولید ناخالص داخلی تشکیل می‌دهد. برنامه‌ریزی توسعه با این هدف انجام می‌گیرد که امکانات و منابع ملی را در جهت رشد هر چه بیش‌تر تولید کالاها و خدمات مورد نیاز تجهیز کند، اما تلاش برای تولید بیش‌تر و بهتر، ضمن اصلاحاتی که در سازمان دهی عوامل تولید به‌عمل می آورد، با بهره گیری گسترده تر و فشرده تر از تمامی منابع انسانی، سرمایه‌ی فیزیکی و منابع طبیعی همراه است. به‌عبارت دیگر هنگامی که نرخ رشد اقتصادی به طرز محسوسی بالا می‌رود، فشار فزاینده‌ای بر منابع وارد می‌شود. در این راستا، تقاضا برای نیروی انسانی متخصص بالا می‌رود، نیاز به سرمایه و تجهیزات سرمایه‌ای افزایش می‌یابد و مواد خام و انرژی بیش‌تری به مصرف می‌رسد. چنان‌چه امکان بهره برداری بیش‌تر از هر یک از منابع یاد شده به موازات رشد تولید مهیا نباشد، تولید با تنگنا روبرو می‌شود.

از آن‌جا که انرژی به عنوان یکی از نهاده‌های مهم در تولید کالاها و خدمات محسوب می‌شود، همواره در اقتصاد کشورها از جایگاه ویژه‌ای برخوردار بوده است. در این راستا، تأمین انرژی مورد نیاز فعالیت‌ها و بخش‌های اقتصادی کشور حائز اهمیت بوده و بررسی ارتباط بین نهاده‌ی انرژی و اثرات آن بر تولید و رشد بخش‌های اقتصادی در خور توجه است، یعنی ارتباط بین مصرف انرژی و رشد اقتصادی به ویژه در دهه‌ی هشتاد و پس از وقوع بحران‌های نفتی در دهه‌ی هفتاد میلادی که منجر به رکود اقتصادی در دنیای غرب شده، در کانون توجه تحلیل گران اقتصادی قرار گرفته است. اما مسئله‌ای که هنوز باقی مانده، جهت علیت این رابطه می‌باشد. به عبارت دیگر، سئوال اساسی و مهم این است که آیا رشد اقتصادی منجر به افزایش مصرف انرژی می شود و یا این‌که مصرف انرژی موجب رشد اقتصادی می‌شود. جهت علیت از نظر سیاست‌گذاری اقتصادی دارای اهمیت بوده و دلالت‌های سیاستی مهمی را در سیاست گذاری در بر دارد.

از آن‌جا که ایران یک کشور نفتی بوده و دارای مخازن و منابع نفت وگاز بزرگ می‌باشد و از سویی سیاست‌های دولت در جهت مدیریت مصرف انرژی به طرف کاهش مصرف انرژی می‌باشد، تعیین جهت رابطه‌ی بین مصرف حامل‌های انرژی و رشد زیربخش‌های اقتصادی می‌تواند در سیاست‌گذاری بخش انرژی در مورد زیربخش‌ها

www.SID.ir

Archive of SID

کمک مؤثری کند، بنابراین مسئله ی اصلی در این تحقیق این است که آیا مصرف حامل‌های انرژی است که بر رشد زیر بخش‌های اقتصادی تأثیر می‌گذارد، یا این رشد زیربخش‌های انرژی است که مصرف حامل‌های انرژی را سبب می‌شود.

در ادامه، در بخش ۲، به مرور مبانی نظری و در بخش ۳، به مطالعات تجربی رشد اقتصادی و مصرف انرژی پرداخته می‌شود. در بخش ۴، روند مصرف نهایی انرژی در ایران، بخش ۵، روش شناسی تحقیق و بخش ۶، یافته‌های تحقیق ارائه می‌شود و بخش ۷، که دربرگیرنده ی نتیجه‌گیری و پیشنهادات است، پایان بخش مقاله می‌باشد.

۲- مبانی نظری مصرف انرژی در تابع تولید و رشد اقتصادی

از دیدگاه مکاتب مختلف اقتصادی، مهم‌ترین عوامل مؤثر بر رشد اقتصادی که در توابع رشد در نظر گرفته می‌شوند، عبارتند از: سرمایه و نیروی کار.

در نظریه‌های جدید فرض می‌شود که انباشت نیروی انسانی متخصص و آموزش دیده در جهت مثبت، بیش‌تر از نیروی انسانی غیر متخصص می‌باشد و تأثیر این دو جدا شده است.

در نظریه‌های جدید رشد، عامل انرژی نیز وارد الگو شده است، ولی اهمیت آن در الگوهای مختلف یکسان نیست. در الگوی بیوفیزیکی رشد، انرژی تنها عامل و مهم‌ترین عامل رشد می‌باشد، چون مطابق اصل اول ترمودینامیک، انرژی در طبیعت میزان ثابتی دارد، جبران پذیر بوده و قابل تبدیل به ماده است و از بین نمی‌رود، لذا کالاهای تولید شده در اقتصاد، حتی نیروی انسانی آموزش دیده و غیر متخصص، با صرف مقادیر فراوان انرژی حاصل شده و در تولید به‌کار گرفته می‌شوند. به طور روشن، ارزشی که در اقتصاد تبدیل به کالا می‌شود، ناشی از منبع انرژی به‌کار گرفته شده از طبیعت می‌باشد، پس در الگوی بیوفیزیکی رشد که توسط اقتصاددانان اکولوژیست مثل آیرس و نایر[1] بیان شده است، انرژی، عامل اصلی و تنها عامل تولید است و نیروی کار و سرمایه، عوامل واسطه‌ای هستند که برای به‌کارگیری، نیازمند انرژی می‌باشند (ملکی، ۱۳۸۲).

1- Ayres and Nair.

www.SID.ir

Archive of SID

امروزه علاوه بر نهاده‌های کار و سرمایه، انرژی نیز به عنوان یکی از نهاده‌های اصلی تولید در بحث‌های اقتصاد کلان مطرح است، بنابراین تولید، تابعی از نهاده‌های کار، سرمایه و انرژی خواهد بود.

$$Q= F (K, L, E) \qquad (۱)$$

در این رابطه Q محصول، K نهاده‌ی سرمایه، L نهاده‌ی نیروی‌کار وE نهاده‌ی انرژی است. فرض می‌شود بین میزان استفاده از این نهاده‌ها و سطح تولید رابطه‌ی مستقیمی وجود دارد. به دیگر سخن داریم:

$$\frac{\partial Q}{\partial K} \rangle \circ , \ \frac{\partial Q}{\partial L} \rangle \circ , \ \frac{\partial Q}{\partial E} \rangle \circ$$

با دیفرانسیل‌گیری از تابع تولید، رابطه‌ی (۲) به‌دست می‌آید:

$$dQ = \frac{\partial F}{\partial K} \times dK + \frac{\partial F}{\partial L} \times dL + \frac{\partial F}{\partial E} \times dE \qquad (۲)$$

با تقسیم طرفین رابطه بر Q و ضرب قسمت اول سمت راست (۲) در K/K و قسمت دوم در L/L و قسمت سوم در E/E، رابطه‌ی (۳) به‌دست می‌آید:

$$\frac{dQ}{Q} = \frac{\partial F}{\partial K} \times \frac{K}{Q} \times \frac{dK}{K} + \frac{\partial F}{\partial L} \times \frac{L}{Q} \times \frac{\partial L}{L} + \frac{\partial F}{\partial E} \times \frac{E}{Q} \times \frac{\partial E}{E} \qquad (۳)$$

اگر رابطه‌ی (۳) بر حسب کشش نوشته شود، رابطه‌ی (۴) به‌دست می‌آید:

$$\dot{q} = \beta_K \dot{K} + \beta_L \dot{L} + \beta_E \dot{E} \qquad (۴)$$

نهاده‌ی E می‌تواند توسط مجموعه‌ای از عوامل نظیر نفت، گاز، برق، زغال سنگ و... تأمین شود، که به حامل‌های انرژی مشهورند. در معادله‌ی (۴)، $\beta_K, \beta_L, \beta_E$ کشش تولید نسبت به عوامل تولید انرژی، نیروی کار و سرمایه را نشان می‌دهند. پیندیک[1] (۱۹۷۹)، معتقد است که اثر قیمت انرژی بر رشد اقتصادی به نقش انرژی در ساختار تولید بستگی دارد. به نظر وی در صنایعی که انرژی به عنوان نهاده‌ی واسطه‌ای در تولید به کار می‌رود، افزایش قیمت آن بر امکانات و میزان تولید تأثیر می‌گذارد و تولید ملی را کاهش می‌دهد. او از تابع هزینه‌ی کل برای نشان دادن نظریه‌ی خود استفاده می‌کند و تحلیل خود را براساس کشش هزینه‌ی تولید نسبت به قیمت انرژی انجام می‌دهد:

$$C=C(P_{k,} P_{L,} P_E, Q) \qquad (۵)$$

1 Pindyck.

www.SID.ir

Archive of SID

که دررابطه‌ی (۵)، $P_{k,}\ P_{L,}\ P_E$ به ترتیب قیمت انرژی، نیروی‌کار و سرمایه هستند و Q مقدار تولید می‌باشد. وی از تابع هزینه‌ی ترانسلوگ استفاده کرده و کشش هزینه‌ای تولید نسبت به قیمت انرژی را به‌دست آورده است.

در تابع هزینه‌ای که پیندیک از آن استفاده کرده، فرض شده است که قیمت سرمایه و نیروی‌کار به طور غیر مستقیم تابعی از قیمت انرژی می‌باشد:

$$LnC = LnP_E + LnP_K + LnP_L \qquad (۶)$$

اگر از رابطه‌ی (۶) نسبت به P_E دیفرانسیل کامل گرفته شود:

$$\frac{dLnC}{dLnP_E} = \frac{dLnC}{dLnP_E} \times \frac{dLnP_E}{dLnE} \times \frac{dLnE}{dLnP_E} + \frac{dLnC}{dLnP_K} \times \frac{dLnP_K}{dLnK} \times \frac{dLnK}{dLnP_E} + \frac{dLnC}{dLnP_L} \times \frac{dLnP_L}{dLnL} \times \frac{dLnL}{dLnP_E} \qquad (۷)$$

حال اگر رابطه‌ی (۷) ساده شود، رابطه‌ی (۸) نتیجه می‌شود:

$$\frac{d\ln C}{d\ln P_E} = \frac{\partial \ln C}{\partial \ln P_E} + \frac{\partial \ln C}{\partial \ln P_K} \times \frac{\partial \ln P_K}{\partial \ln K} \times \frac{\partial \ln K}{\partial \ln P_E} + \frac{\partial \ln C}{\partial \ln P_L} \times \frac{\partial \ln P_L}{\partial \ln L} \times \frac{\partial \ln L}{\partial \ln P_E} \qquad (۸)$$

$$\frac{d\ln C}{d\ln P_E} = S_E + S_K \times \eta_{KE} \times \frac{\partial \ln P_K}{\partial \ln K} + S_L \times \eta_{LE} \times \frac{\partial \ln P_L}{\partial \ln L} \qquad (۹)$$

که در رابطه‌ی (۹)، $d\ln C / d\ln P_E$ کشش هزینه‌ی کل نسبت به قیمت انرژی، S_L, S_K به ترتیب اثر افزایش قیمت سرمایه و نیروی کار بر هزینه و η_K, η_L نیز کشش متقاطع قیمتی نیروی کار و سرمایه نسبت به انرژی می‌باشد. جملات سمت راست معادله‌ی (۹)، چگونگی اثر یک تکانه‌ی ناشی از قیمت انرژی بر اقتصاد را نشان می‌دهند (پیندیک، ۱۹۷۹).

هم‌چنین داگلاس[1] (۱۹۹۱)، به نقل از برندت و وود[2] (۱۹۷۵)، بیان می‌کند که در تابع تولید، کل انرژی یک عامل تولید است که ارتباط تفکیک پذیر ضعیفی با کار دارد. در تابع تولید پیشنهادی آن‌ها که به‌صورت $Q=f\{G(K, E), L\}$ می‌باشد، انرژی ابتدا با سرمایه ترکیب می‌شود و حاصل آن‌ها بعد از ترکیب با عامل کار، محصول را ایجاد

1- Douglas.
2- Berndt and Wood.

www.SID.ir

Archive of SID

می کند، بنابراین، مصرف انرژی بدون اثر گذاشتن بـر تولیـد نهـایی کـار، تولیـد نهـایی سرمایه را تحت تأثیر قرار می‌دهد.

معمولاً بیش‌تر محققان رابطه‌ی بین انرژی با کار و سرمایه را در شرایط عادی از نـوع جانشینی در نظر می‌گیرند، ولی در کوتاه مدت به دلیل این‌که ساختار تولیـد بـه شـکلی است که نمی‌تواند نسبت به افزایش قیمت‌ها، عکس العملی نشان دهد، انرژی با سـرمایه و کار مکمل خواهد بود (داگلاس، ۱۹۹۱)، بنابراین در کوتاه مدت، به دلیل منفی بـودن کشش متقاطع نهاده‌های کار و سرمایه به قیمت انرژی، اثرهای غیرمستقیم تغییر قیمت انرژی نیز در جهت اثر مستقیم آن خواهد بود و مقدار این اثر افزایش خواهد یافت.

۳- مطالعات تجربی

از اواخر دهه‌ی ۱۹۷۰ رابطه‌ی بین مصرف انرژی و رشد اقتصادی همواره با ابهامـاتی همراه بوده است و در طول زمان، اقتصاددنان و تحلیل گران متعددی از زوایای گونـاگون آن را مورد بحث قرار داده‌اند.

مطالعه‌ی اولیه‌ی در زمینه رابطه‌ی بین رشد اقتصادی و مصرف انرژی توسط کرافت[1] کرافت[1] (۱۹۷۸)، در مورد اقتصاد آمریکا برای دوره ی ۱۹۷۴ -۱۹۴۷ انجام شده اسـت. که بیانگر یک رابطه‌ی علیت یک طرفه از GNP به مصرف انرژی است، بدین معنـی کـه GNP، سطح مصرف انرژی را تعیین کرده و مصرف انرژی تابع سـطح درآمـد اسـت، لـذا سیاست‌های صرفه‌جویی انرژی را بدون این‌که اثرات نامطلوبی بر اقتصـاد داشـته باشـند، می‌توان اتخاذ کرد و با استفاده از ماشین آلات انرژی اندوز رسیده‌اند کـارایی اسـتفاده از آن را افزایش داد. البته این یافته توسط آکارکا و لانگ[2](۱۹۸۰)، مورد تردید قرار گرفتـه است. آن‌ها برای دوره‌ی ۱۹۶۸-۱۹۵۰ به این نتیجه رسیده‌اند کـه هـیچ‌گونـه رابطـه‌ای بین رشد اقتصادی و مصرف انرژی برای ایالات متحده وجود ندارد.

چنگ و وی لای۳ (۱۹۹۷)، رابطه‌ی علیت بین مصرف انرژی و تولید ناخالص ملـی و مصرف انرژی و اشتغال را با کاربرد روش‌های هم انباشـتگی و تفسـیر هشـیائو از علیـت گرنجر برای دوره‌ی ۱۹۹۳-۱۹۵۵ در کشور تـایوان مـورد بررسـی قـرار داده‌انـد. نتـایج

1- Kraft.
2- Akarka and Long.
3- Cheng and Weilai.

www.SID.ir

Archive of SID

بررسی نشان می‌دهد که رابطه‌ی علیت یک طرفه‌ای از رشد اقتصادی به مصرف انرژی و از مصرف انرژی به اشتغال بدون بازخورد در این کشور وجود دارد.

عقیل و بات[1] (۲۰۰۱)، رابطه‌ی بین مصرف کل انرژی، گاز، فرآورده‌های نفتی و برق با رشد اقتصادی در کشور پاکستان را مورد آزمون قرار داده‌اند. نتایج مطالعه‌ی آن‌ها که با استفاده از آزمون علیت گرنجری هشیائو، انجام گرفته است، نشان می‌دهد که رشد اقتصادی سبب مصرف کل انرژی می‌شود. هم‌چنین رشد اقتصادی موجب مصرف فرآورده‌های نفتی می‌شود، این در حالی است که نه مصرف گاز بر رشد اقتصادی و نه رشد اقتصادی بر مصرف گاز اثر گذراند. در نهایت این مصرف برق است که سبب رشد اقتصادی می‌شود، بدون این‌که رشد اقتصادی بر مصرف برق تأثیری داشته باشد.

اوه و لی[2] (۲۰۰۴)، رابطه‌ی علّی بین مصرف انرژی و رشد اقتصادی را در کره جنوبی مورد تجزیه و تحلیل قرار داده‌اند. نتایج تحقیق آن‌ها نشان می‌دهد که علیت دو طرفه بین مصرف انرژی و GDP در کوتاه‌مدت وجود ندارد. هم‌چنین نتایج تحقیق آن‌ها نشان می‌دهد که رابطه‌ی علّی یک طرفه از GDP به انرژی در بلندمدت وجود ندارد.

شین- شینگ لی[3] (۲۰۰۵)، بررسی رابطه‌ی بین مصرف انرژی و GDP در کشورهای در حال توسعه را در دستور کار خود قرار داده است. نتایج مربوط به مطالعه ی او نشان می‌دهد که یک رابطه‌ی علّی بلندمدت وکوتاه‌مدت از مصرف انرژی به GDP در این کشورها وجود دارد. این نتایج نشان می‌دهد که سیاست‌های حفاظت انرژی در کشورهای در حال توسعه بر رشد اقتصادی، بدون توجه به گذرا یا دائمی بودن آن مضر می‌باشد.

ایریانی[4] (۲۰۰۵)، با بررسی رابطه‌ی بین انرژی وGDP برای ۶ کشور GCC[5] (کشورهای عربی حوزه‌ی خلیج فارس)، به نتیجه‌ی علیت یک طرفه از GDP به مصرف انرژی دست یافته است. این نتیجه نشان می‌دهد که سیاست‌های بهینه‌سازی در بخش انرژی می‌تواند بدون این که مانعی برای رشد اقتصادی این کشورها باشد، انجام شود.

1 - Aqeel and Butt.
2- Oh and Le.
3- Chien- Chiang Lee.
4- Iriani.
5- Gulf cooperation council.

www.SID.ir

Archive of SID

آلتینای و کاراگل[1] (۲۰۰۵)، با به‌کارگیری آزمون علیت گرنجری تودا و یاماموتو[2] برای کشور ترکیه، به بررسی رابطه‌ی بین مصرف برق و رشد اقتصادی در این کشور پرداخته‌اند. آن‌ها در این مطالعه فقط دو متغیر مصرف برق و تولید ناخالص داخلی واقعی را به‌کار گرفته‌اند. نتایج آن‌ها نشان می‌دهد که یک رابطه‌ی علیت یک طرفه‌ی قوی از مصرف برق به تولید وجود دارد. این نتیجه نشان‌دهنده‌ی حیاتی بودن مصرف برق برای ادامه‌ی رشد اقتصادی در ترکیه است.

سویتاس و ساری[3] (۲۰۰۶)، در مطالعه‌ای به بررسی رابطه‌ی بین انرژی و تولید پرداخته‌اند. آن‌ها در این مطالعه از متغیرهای مصرف برق، ارزش افزوده ی صنایع کارخانه‌ای، سرمایه گذاری ثابت و نیروی کار استفاده کرده‌اند. نتایج مطالعه ی آن‌ها که با استفاده از مدل تصحیح خطای برداری به‌دست آمده است، نشان می‌دهد که یک رابطه‌ی یک طرفه از مصرف برق به ارزش افزوده وجود دارد که روش‌های تجزیه ی واریانس و توابع عکس‌العمل آنی هم این نتایج را تأیید می‌کنند. نتایج به‌دست آمده بیانگر این مطلب هستند که تکنولوژی ذخیره ی انرژی و افزایش بهره‌وری آن می‌تواند به افزایش ارزش افزوده‌ی صنایع کارخانه‌ای منجر شود.

اِربایکال[4] (۲۰۰۸)، رابطه‌ی مصرف انرژی و رشد اقتصادی در کشور ترکیه را مورد بررسی قرار داده است. او در این مطالعه با استفاده از روش هم جمع بستگی پسران به این نتیجه دست یافته است که مصرف نفت و برق در کوتاه‌مدت اثر معنی دار و مثبتی بر رشد اقتصادی ترکیه دارد، اما در بلندمدت مصرف نفت و برق اثر معنی داری بر رشد اقتصادی ندارد.

هانگ و هوانگ[5] (۲۰۰۸)، با استفاده از داده‌های مصرف انرژی و رشد تولید ناخالص داخلی ۸۲ کشور به بررسی رابطه‌ی مصرف انرژی و رشد اقتصادی در این کشورها پرداخته‌اند. آن‌ها در این مطالعه بر اساس تقسیم بندی بانک جهانی، ۴ گروه درآمدی را در نظر گرفته و مورد بررسی قرار داده‌اند. نتایج به‌دست آمده بدین ترتیب می‌باشد: ۱) در گروه درآمدی پایین هیچ رابطه‌ای بین مصرف انرژی و رشد اقتصادی وجود ندارد. ۲) در گروه درآمدی متوسط بالا و متوسط پایین رشد اقتصادی سبب افزایش مصرف انرژی

1- Altinay and Karagol.
2- Toda and Yamamoto .
3-Soytas and Sari .
4- Erbaycal.
5- Huang and Hwang .

www.SID.ir

Archive of SID

می‌شود. ۳) در کشورهای با درآمد بالا رشد اقتصادی سبب کاهش مصرف انرژی می‌شود. آن‌ها به این نتیجه دست یافته‌اند که با توجه به این‌که رابطه‌ای از سوی مصرف انرژی به رشد اقتصادی در کشورهای با گروه درآمدی چهارگانه وجود ندارد، یک سیاست قوی حفاظت انرژی می‌تواند در این کشورها اجرا شود.

بِلکِ و همکاران[1] (۲۰۱۰)، در مطالعه‌ای به بررسی رابطه‌ی بین مصرف انرژی و رشد تولید ناخالص داخلی واقعی در ۲۵ کشور OECD پرداخته‌اند. نتایج به‌دست آمده نشان می‌دهد که یک رابطه‌ی کوتاه‌مدت و مثبت از سوی رشد تولید ناخالص داخلی واقعی به مصرف انرژی در این کشورها وجود دارد.

مرادحاصل و مزینی (۱۳۸۹)، در مطالعه‌ای به بررسی رابطه‌ی رشد اقتصادی و مصرف انرژی در ایران با رویکرد استانی پرداخته‌اند. آن‌ها در این مطالعه تلاش کرده‌اند ارتباط رشد اقتصادی با شدت مصرف انرژی را در کنار سایر عوامل مؤثر با استفاده از روش داده‌های تلفیقی و در قالب فرضیه‌ی منحنی زیست محیطی کوزنتس به‌صورت بین استانی مورد بررسی قرار دهند. نتایج، ضمن تأیید (برقراری) فرضیه‌ی زیست‌محیطی کوزنتس حکایت از آن دارند که اقتصاد ایران در فاز اول از منحنی زیست محیطی کوزنتس قرار دارد و در عمل رشد اقتصادی با مصرف شدید انرژی و به دنبال آن ایجاد آلودگی همراه می‌باشد. ضمن آن‌که جمعیت شهری و سطح سواد بر مصرف انرژی اثر معنی داری از خود نشان می‌دهند.

وحیدی و زینل زاده (۱۳۸۴)، به بررسی ارتباط بین مصرف انرژی و رشد اقتصادی در کشورهای عضو اوپک با استفاده از الگوی داده‌های ترکیبی پرداخته‌اند. نتایج بررسی نشان می‌دهد که در مجموعه‌ی کشورهای مورد بررسی (اندونزی، ایران، کویت، عربستان، و ونزوئلا)، رشد اقتصادی و تورم تأثیر مثبتی بر میزان مصرف انرژی دارد. هم‌چنین مصرف انرژی دارای تأثیر مثبت و تورم دارای تأثیر منفی بر رشد اقتصادی این کشورها می‌باشد.

آرمن و زارع (۱۳۸۳)، رابطه‌ی علّی بین مصرف انرژی و رشد اقتصادی ایران برای دوره‌ی ۱۳۸۱-۱۳۴۶ را با استفاده از روش تودا و یاماموتو و هم‌چنین مدل تصحیح خطای برداری مورد بررسی قرار داده‌اند. نتایج حاصل از روش تودا و یاماموتو نشان می دهد که یک رابطه‌ی علّیت یک طرفه از کل مصرف نهایی انرژی، مصرف برق و

1- Belke et al.

www.SID.ir

Archive of SID

مصرف فرآورده‌های نفتی به رشد اقتصادی و یک رابطه‌ی علّیت یک طرفه از رشد اقتصادی به مصرف گاز طبیعی و مصرف سوخت‌های جامد وجود دارد. نتایج حاصل از برآورد مدل تصحیح خطا نیز نشان‌دهنده‌ی این است که در کوتاه‌مدت و بلندمدت یک رابطه‌ی علّیت دوطرفه بین مصرف برق و رشد اقتصادی و یک رابطه‌ی علّیت یک طرفه از رشد اقتصادی به مصرف گاز طبیعی فقط در بلندمدت وجود دارد.

در مطالعه‌ی دیگری که توسط ملکی (۱۳۸۲) انجام گرفته، رابطه‌ی علّیت بین مصرف انرژی و تولید داخلی در ایران بررسی شده است. این مطالعه برای دوره‌ی زمانی ۱۳۶۰ تا ۱۳۸۰ به صورت فصلی و با استفاده از تکنیک‌های هم انباشتگی و تصحیح خطای برداری انجام گرفته است. نتایج حاصل از این مطالعه نشان می‌دهد که تنها رابطه‌ی علّی کوتاه‌مدت یک طرفه از مصرف انرژی به تولید داخلی وجود دارد، ولی رابطه‌ی عکس وجود ندارد. هم چنین نتایج نشان می‌دهند که یک رابطه‌ی علّیت بلندمدت دوطرفه بین مصرف انرژی و تولید داخلی برقرار است.

با توجه به مطالعات انجام گرفته توسط محققان برای کشورهای مختلف، ملاحظه می‌شود که هرکدام با استفاده از روش‌های مختلف به نتایج متفاوتی دست یافته‌اند. نکته‌ای که در این‌جا مورد توجه قرار می‌گیرد، این است که در تمام این مطالعات رابطه‌ی علّی بین مصرف انرژی کل یا مصرف حامل‌های انرژی و رشد کل اقتصاد مورد بررسی قرار گرفته است، اما در این مطالعه سعی بر این است تا رابطه‌ی بین مصرف حامل‌های انرژی و رشد زیربخش‌های اقتصادی را مورد توجه قرار گیرد چرا که اطلاع از این امر در سیاست‌گذاری بخشی حائز اهمیت فراوان است.

۴- روند مصرف نهایی انرژی در ایران

مصرف نهایی انرژی در سال ۱۳۴۶ برابر با ۵۳/۴ میلیون بشکه معادل نفت خام بوده که در سال ۱۳۵۶ به ۲۰۶/۹ میلیون بشکه معادل نفت خام افزایش یافته و به طور متوسط سالانه از رشدی معادل ۱۴/۶ درصد برخوردار بوده است. پس از پیروزی انقلاب و تحولات سیاسی-اقتصادی کشور به ویژه جنگ تحمیلی، مصرف انرژی به روند افزایشی خود به صورت آرام ادامه داده و از ۱۹۹/۷ میلیون بشکه معادل نفت خام در سال ۱۳۵۷ به ۳۳۱/۴ میلیون بشکه معادل نفت خام در سال ۱۳۶۷ افزایش یافته است.

www.SID.ir

Archive of SID

بعد از آزاد شدن مصرف فرآورده‌های نفتی از سال ۱۳۶۸ به بعد، دوباره مصرف انرژی رشد بیش‌تری به خود گرفته، به طوری که از سال ۱۳۶۸ تا ۱۳۷۲ (طی برنامه‌ی اول) از رشدی معادل ۵/۸۸ درصد برخوردار بوده است. اما این رشد طی سال‌های ۱۳۸۰-۱۳۷۳ کمی کاهش یافته و به ۳/۱ درصد رسیده است. مصرف نهایی انرژی در سال ۱۳۸۵ معادل ۱۰۰۰ میلیون بشکه معادل نفت خام می‌باشد (ترازنامه‌ی انرژی، ۱۳۸۶).

سهم هریک از حامل‌های انرژی در مصرف نهایی انرژی

سهم فرآورده‌های نفتی از ۸۴/۲ درصد در سال ۱۳۴۶ با اندکی کاهش به حدود ۸۴ درصد در سال ۱۳۵۷ رسیده است. پس از انقلاب این سهم با ۲۴/۱ درصد کاهش ۵۵/۷ درصد در سال ۱۳۸۰ و در سال ۱۳۸۲، ۴۵/۱۷ درصد بوده است. اما سهم گاز طبیعی نیز از ۱/۳ درصد در سال۱۳۴۶ به ۶/۷ درصد در سال ۱۳۵۷ و سپس با روندی افزایشی (به ویژه از سال ۱۳۶۷ به بعد به دلیل اتخاذ سیاست جایگزینی گاز به جای فرآورده‌های نفتی) به ۳۴/۲ درصد در سال ۱۳۸۰ افزایش یافته است. هم‌چنین سهم گاز طبیعی در سال ۱۳۸۲ به ۵۳/۳ درصد رسیده، که حاکی از افزایش سهم این بخش در مصرف نهایی می‌باشد. مصرف برق در کشور روند رو به افزایشی داشته است، به طوری که سهم این بخش از کل مصرف نهایی انرژی از ۷/۳۵ درصد در سال ۱۳۴۶، به ۹/۰۳ درصد در سال ۱۳۶۷ رسیده است. بعد از جنگ تحمیلی و با افزایش ظرفیت نیروگاه‌ها این سهم به ۱۷/۴۷ درصد در سال ۱۳۸۲ رسیده است. فرآورده‌های نفتی دارای بیش‌ترین سهم از کل مصرف انرژی کشور است و سایر گونه‌های انرژی نقش ضعیف‌تری دارند. گاز طبیعی نیز از سال ۱۳۴۹ بعد از فرآورده‌های نفتی همواره بیش‌ترین مصرف را داشته است. برق نیز تقریباً از سال ۱۳۶۰ به بعد بیش‌تر شده است. از سال ۱۳۶۰ به بعد رشد تولید برق با تأسیس نیروگاه‌های حرارتی با هزینه‌ی اجتماعی فوق العاده بالایی افزایش یافته، به طوری که این رشد در مصرف نیز نمود یافته و آن را افزایش داده است. مصرف فرآورده‌های عمده‌ی نفتی طی سال‌های ۱۳۵۶-۱۳۴۶ سالانه به طور متوسط ۱۴/۰۸ درصد رشد داشته است. این رشد بین سال‌های ۱۳۶۷-۱۳۵۷ به دلیل شرایط انقلاب و جنگ به ۴/۶۶ درصد کاهش یافته است. در برنامه‌های اول و دوم توسعه، کاهش مصرف فرآورده‌های نفتی مورد نظر بوده است. چنین هدفی در برنامه‌ی اول تحقق نیافته است،

www.SID.ir

Archive of SID

در حالی که در برنامه‌ی دوم مؤفقیت در این خصوص بسیار زیاد بوده است. مصرف فرآورده‌های نفتی طی سال‌های ۱۳۸۵-۱۳۷۵ به طور متوسط دارای رشدی معادل ۱/۵۸ درصد بوده است. این امر به طور عمده به دلیل جایگزینی فرآورده‌های نفتی با گاز طبیعی، اعمال سیاست‌های تغییر الگوی مصرف و هم چنین صرفه‌جویی نسبی در فرآورده‌ی نفت سفید، نفت کوره و نفت گاز است. ویژگی خاص گاز طبیعی از ابعاد اقتصادی و زیست محیطی، این حامل انرژی را به عنوان یک عامل تولیدی مهم در بخش‌های تولیدی و نیز، یک حامل انرژی مطلوب در بخش‌های مصرف‌کننده‌ی نهایی معرفی کرده است. علاوه بر این، ایران دومین کشور دارنده‌ی ذخایر گاز طبیعی در سطح جهان است. مجموعه‌ی این شرایط سبب شده است که افزایش سهم مصرف گاز طبیعی در سبد انرژی مصرفی کشور و جایگزینی آن با فرآورده‌های نفتی به عنوان یکی از سیاست‌های راهبردی حاکم بر بخش انرژی تعیین شود. مصرف گاز طبیعی در سال ۱۳۴۶ برابر با ۰/۷ میلیون بشکه معادل نفت خام بوده که به ترتیب به ۱۳/۴ و ۱۷۲/۴ در سال‌های ۱۳۵۷ و ۱۳۷۴ رسیده است. مصرف گاز طبیعی در این سال‌ها به طور متوسط از رشدی معادل با ۲۲/۵۹ درصد برخوردار بوده است. مصرف گاز طبیعی طی سال‌های ۱۳۸۵-۱۳۷۵ سالانه به طور متوسط ۱۱/۶۷ درصد رشد داشته است.

برق یکی از حامل‌های انرژی است که نقش بسیار مهمی در توسعه‌ی اقتصادی کشورها ایفا می‌کند. به طوری که مصرف برق به عنوان شاخصی برای توسعه‌ی اقتصادی به شمار می‌رود. مصرف برق در سال ۱۳۴۶ برابر با ۲/۲ میلیون بشکه معادل نفت خام بوده که این رقم در سال‌های ۱۳۵۷ و ۱۳۷۵ به ترتیب ۱۰ و ۴۴/۱ میلیون بشکه معادل نفت‌خام بوده است. مصرف برق طی سال‌های ۱۳۸۵-۱۳۷۵ سالانه به طور متوسط ۸/۱۳ درصد رشد داشته است. بخش‌های خانگی، عمومی، تجاری، صنعتی و کشاورزی مهم‌ترین مصرف کنندگان نهایی انرژی الکتریکی در کشور هستند (ترازنامه‌ی انرژی، ۱۳۸۶).

۵- روش شناسی تحقیق

روش تحقیق مطالعه‌ی حاضر توصیفی می‌باشد که در آن رابطه‌ی بین مصرف حامل‌های انرژی و رشد زیربخش‌های اقتصادی مورد مطالعه قرار می‌گیرد. این مطالعه برای کشور ایران و برای دوره‌ی زمانی ۱۳۸۶-۱۳۴۶ می‌باشد.

www.SID.ir

Archive of SID

داده‌هایی که در این تحقیق استفاده شده‌اند مربوط به ارزش افزوده، نیروی‌کار، موجودی سرمایه و مصرف حامل‌های انرژی (فرآورده‌های نفتی، گاز و برق) برای بخش‌های کشاورزی، صنعت و خدمات می‌باشند که همه‌ی این متغیرها به شکل لگاریتم طبیعی به کار گرفته شده‌اند. آمار مربوط به متغیر ارزش‌افزوده از بانک اطلاعات سری‌های زمانی اقتصادی بانک مرکزی ایران، آمار نیروی‌کار از مرکز آمار ایران، موجودی سرمایه از محاسبات امینی و حاجی محمد (۱۳۸۴) و آمار مربوط به مصرف حامل‌های انرژی از معاونت انرژی وزارت نیرو جمع‌آوری شده‌اند.

برای بررسی پایایی متغیرها از آزمون ریشه‌ی واحد دیکی-فولر تعمیم یافته[1] استفاده می‌شود. سپس برای بررسی رابطه‌ی علّیت بین متغیرها تکنیک هم‌انباشتگی[2] و تصحیح خطای برداری[3] مورد استفاده قرار می‌گیرد. گرنجر (۱۹۸۸)، بیان می‌کند که در صورت وجود یک رابطه‌ی هم انباشته بین دو متغیر، علّیت به مفهوم گرنجری حداقل در یک جهت بین آن‌ها وجود خواهد داشت. در این‌جا اگرچه آزمون هم‌انباشتگی می‌تواند وجود یا عدم وجود رابطه‌ی علّیت گرنجری بین متغیرها را معین کند، اما نمی‌تواند جهت رابطه‌ی علّیت را مشخص کند. انگل و گرنجر[4] (۱۹۸۷) بیان می‌کنند که اگر دو متغیر X_t و Y_t هم انباشته باشند، همواره یک الگوی تصحیح خطای برداری بین آن‌ها وجود خواهد داشت. البته ممکن است در کوتاه‌مدت عدم تعادل‌هایی وجود داشته باشد. در این صورت می‌توان رابطه‌ی (۱۰) را به عنوان خطای تعادل تلقی کرد:

$$y_t = \beta x_t + u_t \qquad (۱۰)$$

$$u_t = y_t - \beta x_t$$

اکنون می‌توان این خطا را برای پیوند دادن رفتار کوتاه‌مدت y_t با مقدار تعادلی بلندمدت آن مورد استفاده قرار داد. برای این منظور می‌توان الگویی به صورت رابطه‌ی (۱۱) تنظیم کرد:

$$\Delta y_t = \alpha_0 + \alpha_1 \Delta x_t + \alpha_2 \hat{u}_{t-1} + \varepsilon_t \qquad (۱۱)$$

که در آن $\hat{u}_{t-1}$ جمله‌ی خطای برآورد رگرسیون (۱۰) با یک وقفه‌ی زمانی است و ضریب مربوط به آن سرعت تعدیل به سمت تعادل را نشان می‌دهد و انتظار بر این است

1 Augmented Dickey-Fuller Test.
2 Co-integration.
3 Vector Error Correction Model.
4 Engle and Granger.

www.SID.ir

Archive of SID

که از نظر علامتی منفی باشد. یک چنین الگویی به الگوی تصحیح خطا معروف است که در آن تغییرات در y_t به خطای تعادل دوره‌ی قبل ارتباط داده شده است. وقتی x_t و y_t که هر دو انباشته از درجه‌ی یک I(۱) هستند، هم‌انباشته باشند، u_t رابطه‌ی (۱۰) انباشته از درجه‌ی صفر I(۰) یعنی پایا خواهد بود. از آن‌جا که Δx_t و Δy_t هم پایا هستند، متغیرهای الگوی تصحیح خطا همگی انباشته از درجه‌ی صفر I(۰) می‌باشند. در نتیجه می‌توان این الگو را بدون هراس از به‌دست آوردن یک رگرسیون کاذب به روش OLS برآورد و از آماره‌های t و F در آزمون استفاده کرد، اما نکته‌ی مهمی که در این‌جا وجود دارد این است که وقتی متغیرهای دخیل در رگرسیون هم‌انباشتگی بیش‌تر از ۲ باشد، این امکان فراهم می‌شود که بیش از یک بردار هم‌انباشتگی بین متغیرهای الگو وجود داشته باشد و در عمل وقتی k متغیر در یک الگو موجود باشد، می‌تواند به تعداد k - ۱ بردار هم‌انباشته‌ی مستقل خطی وجود داشته باشد. اگر الگوی خودتوضیح برداری[1](VAR) که توسط سیمز معرفی شده است، را در نظر بگیریم، بیان می‌کند که نباید متغیرها را به درون‌زا و برون‌زا و از پیش تعیین شده تقسیم کرد و همه‌ی متغیرها درون‌زا هستند. برای یک سیستم معادلات هم‌زمان که بیش از دو متغیر درون‌زا وجود دارد، با وجود k متغیر درون‌زا و p وقفه‌ی زمانی برای هرکدام، الگوی VAR در شکل ماتریسی به صورت رابطه‌ی (۱۲) درخواهد آمد (نوفرستی، ۱۳۷۸):

$$Y_t = A_1 Y_{t-1} + \ldots + A_p Y_{t-p} + U_t \qquad (۱۲)$$

که در آن Y_t و وقفه‌های آن بردارهای k×1 مربوط به متغیرهای الگو، A_i ماتریس های k×k ضرایب الگو و U_t بردارهای k×1 مربوط به جملات اخلال هستند. اکنون برای پیوند دادن رفتار کوتاه‌مدت Y_t به مقادیر تعادلی بلندمدت آن، می‌توان رابطه‌ی (۱۲) را در قالب الگوی تصحیح خطای برداری (VECM) به صورت رابطه‌ی (۱۳) درآورد (نوفرستی، ۱۳۷۸):

$$\Delta Y_t = B_1 \Delta Y_{t-1} + B_2 \Delta Y_{t-2} + \ldots + B_{p-1} \Delta Y_{t-p-1} + \Pi Y_{t-p} + U_t \qquad (۱۳)$$

که در آن:

$$i = 1,2,\ldots,p-1 \quad \text{و} \quad B_i = -(I - A_1 - A_2 - \ldots - A_i)$$

$$\Pi = -(I - A_1 - A_2 - \ldots - A_p)$$

1 Vector Autoregressive Model .

www.SID.ir

Archive of SID

ماتریس Π حاوی اطلاعات مربوط به روابط تعادلی بلندمدت است که معادل جمله‌ی تصحیح خطا در الگوی ۲ متغیره می‌باشد، با این تفاوت که حداکثر دارای ۱- k بردار مستقل است. الگوی تصحیح خطای برداری بیان می‌کند که تغییرات متغیر وابسته تابعی از رابطه‌ی تعادلی بلندمدت و تغییرات سایر متغیرهای توضیحی است. این الگو که رفتار کوتاه‌مدت و بلندمدت متغیرها را به هم مربوط می‌کند، برای متغیرهای مورد بررسی X، Y، K و L به صورت دستگاه معادلات زیر می‌باشد که در این تحقیق فقط معادلات مربوط به ارزش‌افزوده‌ی بخش‌ها و مصرف حامل‌های انرژی مورد بررسی قرار می‌گیرد:

$$\Delta LY_t = \alpha_1 + \sum_{i=1}^{n} \beta_{1i} \Delta LY_{t-i} + \sum_{i=1}^{n} \gamma_{1i} \Delta LX_{t-i} + \sum_{i=1}^{n} \lambda_{1i} \Delta LL_{t-i}$$
$$+ \sum_{i=1}^{n} \delta_{1i} \Delta LK_{t-i} + \sum_{i=1}^{r} \varepsilon_{1i} EC_{r,t-1} + U_1 \qquad (۱۴)$$

$$\Delta LX_t = \alpha_2 + \sum_{i=1}^{n} \beta_{2i} \Delta LY_{t-i} + \sum_{i=1}^{n} \gamma_{2i} \Delta LX_{t-i} + \sum_{i=1}^{n} \lambda_{2i} \Delta LL_{t-i}$$
$$+ \sum_{i=1}^{n} \delta_{2i} \Delta LK_{t-i} + \sum_{i=1}^{r} \varepsilon_{2i} EC_{r,t-1} + U_2 \qquad (۱۵)$$

برای به‌کارگیری مدل تصحیح خطای برداری ابتدا باید وجود رابطه‌ی بلندمدت بین متغیرها مورد بررسی قرار گیرد. در صورت وجود رابطه‌ی بلندمدت و با مشخص کردن تعداد وقفه‌ی بهینه، می‌توان از این الگو برای بررسی رابطه‌ی کوتاه‌مدت بین متغیرها استفاده کرد.

۶- یافته‌های تحقیق

در این بخش ابتدا با استفاده از آزمون دیکی فولر تعمیم یافته به بررسی پایایی متغیرها پرداخته شده است. نتایج مربوط به این آزمون نشان می‌دهد که ارزش افزوده، نیروی‌کار و سرمایه‌ی تمام زیربخش‌ها انباشته از درجه‌ی یک هستند، اما از بین مصرف حامل‌های انرژی، مصرف برق بخش کشاورزی، مصرف برق و گاز بخش صنعت و مصرف فرآورده‌های نفتی بخش خدمات انباشته از درجه‌ی یک هستند و مصرف فرآورده‌های

www.SID.ir

Archive of SID

نفتی بخش‌های کشاورزی و صنعت و مصرف برق و گاز بخش خدمات، انباشته از درجه‌ی صفر هستند. نتایج این آزمون در جدول (۱) آورده شده‌است.

جدول ۱- نتیجه‌ی آزمون ریشه‌ی واحد

متغیرها		عرض از	روند	آماره‌ی	مقادیر	سطح
سطح	AEC	*	*	-۱/۸۲	-۳/۵۴	٪۵
	APC	*		-۴/۴	-۲/۹۵	٪۵
	IEC	*	*	-۲/۲	-۳/۵۴	٪۵
	IGC	*	*	-۲/۹۱	-۳/۵۴	٪۵
	IPC	*		-۳/۴۳	-۲/۹۵	٪۵
	SEC	*		-۶/۷۳	-۲/۹۵	٪۵
	SGC	*	*	۴/۴۶	-۳/۵۷	٪۵
	SPC	*	*	-۱/۷۶	-۳/۵۴	٪۵
	Ya	*	*	-۲/۱۲	-۳/۵۴	٪۵
	Yi	*	*	-۲/۵۱	-۳/۵۴	٪۵
	Ys	*	*	-۲/۴۵	-۳/۵۴	٪۵
	Ka	*	*	-۲/۳۱	-۳/۵۴	٪۵
	Ki	*		-۲/۴۷	-۲/۹۵	٪۵
	Ks	*	*	-۲/۹۳	-۳/۵۴	٪۵
	La	*	*	-۲/۰۳	-۳/۵۴	٪۵
	Li	*	*	-۲/۳۸	-۳/۵۴	٪۵
	Ls	*	*	-۱/۶۸	-۳/۵۴	٪۵
تفاضل مرتبه‌ی اول	AEC	*	*	-۵/۴۴	-۳/۵۴	٪۵
	IEC	*	*	-۵	-۳/۵۴	٪۵
	IGC	*	*	-۴/۶۹	-۳/۵۴	٪۵
	SPC	*	*	-۶/۹۷	-۳/۵۴	٪۵
	Ya	*	*	-۴/۸۱	-۳/۵۴	٪۵
	Yi	*		-۳/۴۴	-۲/۹۵	٪۵
	Ys			-۲/۱۷	-۱/۹۵	٪۵
	Ka			-۲/۰۴	-۱/۹۵	٪۵
	Ki			-۱/۹	-۱/۶۱	٪۱۰
	Ks			-۱/۷۹	-۱/۶۱	٪۱۰
	La			-۲/۲۵	-۱/۹۵	٪۵
	Li	*		-۳/۳۷	-۲/۹۵	٪۵
	Ls	*	*	-۳/۲۳	-۳/۲۱	٪۱۰

مأخذ: محاسبات تحقیق

www.SID.ir

Archive of SID

AEC: مصرف برق بخش کشاورزی
APC: مصرف فرآورده‌های نفتی بخش کشاورزی
IEC: مصرف برق بخش صنعت
IGC: مصرف گاز بخش صنعت
IPC: مصرف فرآورده‌های نفتی بخش صنعت
SEC: مصرف برق بخش خدمات
SGC: مصرف گاز بخش خدمات
SPC: مصرف فرآورده‌های نفتی بخش خدمات
Ya: ارزش افزوده‌ی بخش کشاورزی به قیمت ثابت سال ۷۶
Yi: ارزش افزوده‌ی بخش صنعت به قیمت ثابت سال ۷۶
Ys: ارزش افزوده‌ی بخش خدمات به قیمت ثابت سال ۷۶
La: نیرو کار بخش کشاورزی
Li: نیروی کار بخش صنعت
Ls: نیروی کار بخش خدمات
Ka: موجودی سرمایه‌ی بخش کشاورزی
Ki: موجودی سرمایه‌ی بخش صنعت
Ks: موجودی سرمایه‌ی بخش خدمات

بعد از بررسی پایایی متغیرها با استفاده از آزمون هم‌انباشتگی، به بررسی رابطه‌ی بلندمدت بین متغیرها پرداخته می‌شود. از آن‌جا که از بین مصرف حامل‌های انرژی تنها مصرف برق بخش کشاورزی، مصرف برق و گاز بخش صنعت و مصرف فرآورده‌های نفتی بخش خدمات، انباشته از درجه‌ی یک هستند، رابطه‌ی بلندمدت این متغیرها با متغیرهای ارزش افزوده، نیروی کار و سرمایه‌ی بخش‌های مربوطه مورد بررسی قرار می‌گیرد. نتایج آزمون هم‌انباشتگی در مورد همه بخش‌ها بیان‌کننده‌ی وجود تنها یک رابطه‌ی هم‌انباشتگی می‌باشد. در این مرحله و قبل از برآورد مدل تصحیح خطای برداری لازم است که تعداد وقفه‌ی بهینه برای هرکدام از بخش‌ها تعیین شود. برای این کار از معیار شوارتز- بیزین[1] (SCB) استفاده شده است که نتایج حاصل از آن نشان می‌دهد برای هرکدام از ۳ بخش، وقفه‌ی بهینه‌ی یک به دست می‌آید.

1 Schwarz Bayesian Criteria.

www.SID.ir

Archive of SID

با توجه به وجود رابطه‌ی بلندمدت در مورد همه‌ی متغیرهای انباشته از درجه‌ی یک و تعیین وقفه‌ی بهینه به تخمین ضرایب در کوتاه‌مدت و بلندمدت و تعیین جهت رابطه با استفاده از مدل تصحیح خطای برداری پرداخته شده که نتایج این الگو در جدول (۲) آمده است.

جدول ۲- آزمون علیت بین مصرف برق و رشد ارزش افزوده‌ی کشاورزی

متغیر وابسته	متغیر اثرگذار	آزمون علیت کوتاه مدت	آماره‌ی t	آزمون علیت بلندمدت (ECT)	آماره‌ی t	آزمون هم‌زمان (p-value)	آماره‌ی والد χ^2
D(Ya)	D(AEC)	-۰/۰۶۶	-۱/۳۸	-۰/۴۶	-۴/۳۲	۰/۰۳	۸/۹۲
D(AEC)	D(Ya)	-۰/۴۷	-۰/۶۸	۰/۹۱	۱/۹۵	۰/۳۰۷	۳/۶

مأخذ: محاسبات تحقیق

آزمون علّیت با استفاده از مدل تصحیح خطای برداری در جدول (۲) نشان می‌دهد که تنها یک رابطه‌ی علّی بلندمدت یک طرفه از مصرف برق به رشد ارزش افزوده‌ی کشاورزی وجود دارد و رابطه‌ی کوتاه‌مدت برقرار نیست. ضریب این رابطه‌ی بلندمدت ۰/۴۶- می‌باشدکه نشان می‌دهد متغیرهای مصرف برق، نیروی‌کار و سرمایه‌ی بخش کشاورزی سبب حرکت ارزش افزوده‌ی این بخش با سرعت نسبتاً بالایی به سمت مقدار تعادلی می‌شوند، در حالی که هیچ رابطه‌ای چه در کوتاه‌مدت و چه در بلندمدت از طرف رشد ارزش‌افزوده‌ی کشاورزی به مصرف برق وجود ندارد. آزمون هم‌زمان بلندمدت و کوتاه‌مدت هم نشان می‌دهد که تنها یک رابطه از متغیرهای مصرف برق، نیروی‌کار و سرمایه‌ی بخش کشاورزی به رشد ارزش افزوده‌ی این بخش وجود دارد. دلیل وجود چنین رابطه‌ای را می‌توان در افزایش فعالیت‌های کشاورزی عنوان کرد که به سمت استفاده از انرژی برق حرکت کرده‌اند یا در حال حرکتند و از سوی دیگر سیاست دولت در راستای جانشینی انرژی برق به جای سایر حامل‌های انرژی در این بخش می‌باشد.

www.SID.ir

Archive of SID

جدول۳- آزمون علیت بین مصرف برق و رشد ارزش افزوده‌ی صنعت

متغیر وابسته	متغیر اثرگذار	آزمون علیت کوتاه مدت	آماره‌ی t	آزمون علیت بلندمدت (ECT)	آماره‌ی t	آزمون هم‌زمان (p-value)	آماره‌ی والد χ^2
D(Yi)	D(IEC)	۰/۱۱۶	۰/۵۷۵	-۰/۶۲۹	-۳/۶۸	۰/۰۰۲۴	۱۴/۴۲
D(IEC)	D(Yi)	۰/۲۴	۱/۱۱	-۰/۲۲	-۱/۰۴	۰/۴۵۱	۲/۶۳۲

مأخذ: محاسبات تحقیق

جدول (۳)، مربوط به آزمون علّیت بین مصرف برق و رشد ارزش افزوده‌ی صنعتی است و نشان می‌دهد که یک رابطه‌ی علّی بلندمدت یک طرفه از مصرف برق به رشد ارزش‌افزوده‌ی بخش صنعت وجود دارد. ضریب ۰/۶۲۹-، برای این رابطه نشان می‌دهد که سرعت حرکت به سمت مقدار تعادلی برای متغیر ارزش‌افزوده‌ی صنعت بالا بوده و رابطه‌ی قوی بین این متغیرها برقرار می‌باشد، اما هیچ رابطه‌ای از ارزش‌افزوده‌ی صنعت به مصرف برق چه در کوتاه‌مدت و چه در بلندمدت وجود ندارد. آزمون هم‌زمان نشان می دهد که یک رابطه‌ی علّی از مصرف برق، نیروی‌کار و موجودی سرمایه‌ی بخش صنعت به رشد ارزش‌افزوده‌ی این بخش وجود دارد. از آن‌جا که برق یکی از نهاده‌های ضروری در تولید بخش صنعت است و می‌توان گفت که یک نهاده‌ی مکمل تولید در این زیربخش اقتصادی محسوب می‌شود، انتظار منطقی این است که با توسعه و گسترش بخش صنعت و مدرن شدن این بخش ارتباط قوی‌تری نیز برقرار شود.

جدول ۴- آزمون علیت بین مصرف گاز و رشد ارزش افزوده‌ی صنعت

متغیر وابسته	متغیر اثرگذار	آزمون علیت کوتاه مدت	آماره‌ی t	آزمون علیت بلندمدت (ECT)	آماره‌ی t	آزمون هم‌زمان (p-value)	آماره‌ی والد χ^2
D(Yi)	D(IGC)	-۰/۰۲	-۰/۵۱	-۰/۵۳	-۳/۸۳	۰/۲۸۷	۳/۷۷
D(IGC)	D(Yi)	-۰/۹۸	-۱/۳	۰/۱۱	۰/۱۸	۰/۵	۲/۳۱

مأخذ: محاسبات تحقیق

آزمون علّیت بین مصرف گاز و رشد ارزش افزوده‌ی صنعت نشان می‌دهد که یک رابطه‌ی بلندمدت از مصرف گاز به رشد ارزش افزوده‌ی صنعت وجود دارد. ۰/۵۳-، مقدار ضریب این رابطه‌ی بلندمدت می‌باشد که نشان‌گر سرعت نسبتاً بالای تعدیل به

www.SID.ir

Archive of SID

سمت مقدار تعادلی می‌باشد، چرا که مقدار این ضریب بین اعداد صفر و یک متغیر است. در حالی که هیچ گونه‌ی رابطه‌ای در کوتاه‌مدت وجود ندارد. هم چنین نتایج نشان می‌دهد که هیچ رابطه‌ای چه در کوتاه‌مدت و چه در بلندمدت از ارزش‌افزوده‌ی بخش صنعت به مصرف گاز وجود ندارد. آزمون هم‌زمان جدول (۴) نشان دهنده‌ی عدم وجود رابطه‌ی بین مصرف گاز و دیگر متغیرهای مربوط به بخش صنعت با رشد ارزش افزوده‌ی این بخش می‌باشد. با توجه به این‌که گاز سوخت پاک و ارزان قیمت است و اقبال بخش صنعت به استفاده از این انرژی بیش‌تر شده، این رابطه دور از انتظار نیست و ارتباط ضعیف آن هم به این دلیل است که استفاده از این انرژی در بخش صنعت سابقه‌ی طولانی‌ای ندارد.

جدول ۵- آزمون علیت بین مصرف فرآورده‌های نفتی و رشد ارزش افزوده‌ی خدمات

متغیر وابسته	متغیر اثرگذار	آزمون علیت کوتاه مدت	آماره‌ی t	آزمون علیت بلندمدت (ECT)	آماره‌ی t	آزمون هم‌زمان (p-value)	آماره‌ی والد χ^2
D(Ys)	D(SPC)	۰/۲	۱/۴۶	-۰/۰۰۰۱	-۰/۰۰۰۸	۰/۱	۶/۱۵
D(SPC)	D(Ys)	۰/۰۷	۰/۵۹	-۰/۴	-۱/۷۶	۰/۰۰۱۱	۱۵/۹۸

مأخذ: محاسبات تحقیق

نتایج مربوط به آزمون علّیت بین مصرف فرآورده‌های نفتی و رشد ارزش‌افزوده‌ی بخش خدمات در جدول (۵) نشان می‌دهد که هیچ گونه رابطه‌ای بین این دو متغیر وجود ندارد، اما آزمون هم‌زمان نشان می‌دهد که یک رابطه از متغیرهای ارزش‌افزوده، نیروی‌کار و موجودی سرمایه‌ی بخش خدمات به مصرف فرآورده‌های نفتی در این بخش وجود دارد.

با توجه به نتایج به‌دست آمده ملاحظه می‌شود که مصرف برق در دو زیربخش کشاورزی و صنعت، نهاده‌ی بسیار مهمی بوده است و کاهش مصرف آن می‌تواند بر ارزش افزوده‌ی این بخش‌ها اثر منفی داشته باشد. هم‌چنین گاز، عامل مهمی در حرکت ارزش افزوده بخش صنعت به سمت مقدار تعادلی به شمار می‌رود.

www.SID.ir

Archive of SID

۷- نتیجه‌گیری و پیشنهادات

عامل انرژی به عنوان نیروی محرکه‌ی بیش‌تر فعالیت‌های تولیدی و خدماتی جایگاه ویژه‌ای در رشد و توسعه‌ی اقتصادی دارد. در این تحقیق به بررسی رابطه‌ی بین مصرف حامل‌های انرژی و رشد زیربخش‌های اقتصادی برای کشور ایران و برای دوره‌ی ۱۳۸۶-۱۳۴۶ با استفاده از تکنیک هم‌انباشتگی و مدل تصحیح خطای برداری پرداخته شده است. نتایج به‌دست آمده نشان می‌دهد که یک رابطه‌ی علّیت بلندمدت یک طرفه‌ی از مصرف برق به ارزش‌افزوده‌ی بخش‌های کشاورزی و صنعت و یک رابطه‌ی علّیت یک طرفه بلندمدت از مصرف گاز به ارزش‌افزوده‌ی بخش صنعت وجود دارد، اما هیچ رابطه‌ای در کوتاه‌مدت مشاهده نشده است. هم‌چنین هیچ رابطه‌ای بین مصرف فرآورده های نفتی و ارزش‌افزوده‌ی بخش خدمات دیده نشده است. البته با استفاده از آزمون هم‌زمان این نتیجه به‌دست آمده است که یک رابطه از متغیرهای ارزش‌افزوده، نیروی کار و موجودی سرمایه‌ی بخش خدمات به مصرف فرآورده‌های نفتی در این بخش وجود دارد. هم‌چنین آزمون هم‌زمان نشان می‌دهد که یک رابطه از مصرف برق، نیروی‌کار و سرمایه‌ی بخش کشاورزی و صنعت به ارزش‌افزوده‌ی این بخش‌ها و نیز یک رابطه از مصرف گاز، نیروی‌کار و سرمایه بخش صنعت به ارزش‌افزوده‌ی این بخش وجود دارد. با توجه به نتایج به‌دست آمده ملاحظه می‌شود که انرژی، عامل حیاتی برای افزایش ارزش‌افزوده بخش‌ها محسوب می‌شود، به این معنی که مصرف انرژی در کنار سایر عوامل تولید مثل نیروی‌کار و سرمایه می‌تواند در رشد ارزش‌افزوده‌ی بخش‌های مختلف اقتصادی و به تبع آن برای رشد کل اقتصاد عامل مهمی باشد و هرگونه محدودیتی در استفاده از این عامل برای بخش‌ها اثر منفی داشته باشد. اما این مطلب بیانگر آن نیست که مصرف انرژی به حال خود رها شود، بلکه می‌توان با اتخاذ سیاست های منطقی در زمینه‌ی مصرف بهینه‌ی انرژی، هم در زمینه‌ی توسعه‌ی پایدار قدم برداشت و هم امکان صادرات انرژی و ارزآوری را فراهم آورد. با توجه به این نتایج می‌توان اقداماتی را در جهت رشد هرچه بیش‌تر بخش‌ها با سیاست‌گذاری‌های صحیح در بخش انرژی و درون بخش‌ها انجام داد. البته با توجه به این موضوع که ایران جزء کشورهایی است که منابع انرژی فراوانی در اختیار دارد و بخش‌های مختلف اقتصادی آن از جمله بخش صنعت از یارانه‌های انرژی برخوردار هستند، اتخاذ سیاست‌های

www.SID.ir

Archive of SID

غیرمنطقی در زمینه‌ی صرفه‌جویی انرژی ممکن است رکود و بیکاری در کشور را تشدید کند، لذا اجرای آن‌ها دقت و هماهنگی زیاد سیاست‌گذاران را می‌طلبد.

فهرست منابع

آرمن، عزیز و روح‌اله زارع. (۱۳۸۳). بررسی رابطه علّیت گرنجری بین مصرف انرژی و رشد اقتصادی در ایران طی سال‌های ۱۳۸۱-۱۳۴۶. مجله پژوهش‌های اقتصادی ایران. شماره ۲۴: ۱۴۳-۱۱۷.

امینی، علیرضا و نشاط حاجی محمد. (۱۳۸۴). برآورد سری زمانی موجودی سرمایه در اقتصاد ایران. مجله برنامه و بودجه. شماره ۹۰: ۸۶-۵۳.

مرادحاصل، نیلوفر و امیر حسین مزینی. (۱۳۸۹). رشد اقتصادی و مصرف انرژی در ایران: رویکرد استانی. کنفرانس مدیریت و بهینه‌سازی انرژی.

ملکی، رضا. (۱۳۸۲). بررسی رابطه علیت بین مصرف انرژی و تولید داخلی در ایران. پایان نامه کارشناسی ارشد دانشگاه شهید بهشتی.

نوفرستی، محمد(۱۳۸۷). ریشه واحد و همجمعی در اقتصادسنجی. تهران، انتشارات رسا.

وحیدی، محمد رضا و رضا زینل زاده. (۱۳۸۴). بررسی ارتباط بین مصرف انرژی و رشد اقتصادی در کشورهای عضو اوپک با استفاده از الگوهای داده‌های پانل. پنجمین همایش ملی انرژی.

وزارت نیرو. معاونت انرژی. ترازنامه انرژی. سال‌های مختلف.

Akarca, A and Long, T. (1980). On the Relationship between Energy and GNP: AReexamination. Journal of Energy and Development. 5(2), 326.331.

Altinay, G and Karagol, E. (2005). Electricity Consumption and Economic Growth: Evidence from Turkey. Energy Economics, 27, 849-856.

Aqeel, A and Butt, M, S. (2001). The Relationship between Energy Consumption and Economic Growth in Pakistan.Asia-Pasific Development Journal. 8, 101-109.

Belke, V, A.Dreger, C and Haan, F. (2010).Energy Consumption and Economic Growth - New Insights into the Cointegration Relationship.Ruhr Economic, 190.

www.SID.ir

Archive of SID

Berndt, E, R and Wood, D, O. (1975). Technology, Prices and the Derived Demand for Energy. Review of Economics and Statistics, 57: 259-268.

Cheng, S. Benjamin and Tin Wei Lai.(1997). AnInvestigation of Co-integration and Causality between Energy Consumption and Economic Activity in Taiwan Province of China. Energy Economics.19, 435-444.

Chien-Chiang, L. (2005). Energy Consumption and GDP in Developing Countries: A CointegratedPanel Analysis.Energy Economics. 27, 415-427.

Douglas, R, B. (1991). On the Macroeconomic Effects of Energy Price Shocks.Resource and Energy. 13,145-162.

Engle, R, F and Granger, C, W, J. (1987). Co-Integration and Error Correction: Representation, Estimation and Testing. Econometrica. 55, 251-276.

Erbaycal, E. (2008). Disaggregated Energy Consumption and Economic Growth: Evidence from Turkey.International Research Journal of Finance and Economics. 20: 1-8.

Huang, B, N and Hwang, M, J. (2008). Causal Relationship between Energy Consumption and GDP Growth Revisited: A dynamic panel data approach.Ecological Economics. 67, 41-54.

Iriani, M, A. (2005). Energy–GDP Relationship Revisited: An Example from GCC Countries Using Panel Causality.Energy Policy.34, 3342-3350.

Kraft, I and Kraft, A. (1978).On the Relationship between Energy and GNP.Journal of Energy Development. 3, 401-403.

Masih, A, M, M and Masih, M. (1996). Energy Consumption, Real Income andTemporal Causality: Results from A Multi-Country Study Based on Co-integration and Error-Correction Modeling Techniques.Energy Economics. 18, 165-183.

Mehrara, M. (2006). Energy Consumption and Economic Growth: the Case of Oil Exporting Countries.Energy Policy. 35, 2939-2945.

Oh, W and Lee, K. (2004). Energy Consumption and Economic Growth in Korea: Testing the Causality Relation.Journal of Policy Modeling. 26, 973-981.

Pindyck, R, S. (1979). Interfuel Substitution and the Industrial Demand for Energy: An International Comparison.The Review of Economics and Statistics. 61, 161-179.

Soytas, U and Sari, R. (2007). The Relationship between Energy and Production: Evidence from Turkish Manufacturing Industry. Energy Economics. 29: 1151-1165.

www.SID.ir