پژوهشنامه اقتصاد انرژی ایران
سال هفتم، شماره 25، زمستان 1396، صفحات 158-125

رابطه بین مصرف حامل‌های انرژی و ارزش‌افزوده بخش‌های اقتصادی ایران: آزمون علیت گرنجری در پانل‌های مختلط نامتجانس

ابوالقاسم گل‌خندان[1]
محمد علیزاده[2]

تاریخ پذیرش:1397/06/20 تاریخ دریافت:1396/09/01

چکیده:

پژوهش حاضر به بررسی رابطه علیت بین مصرف حامل‌های مختلف انرژی و ارزش‌افزوده در بخش‌های اقتصادی ایران، طی دوره‌ی زمانی 1392-1353 با استفاده از آزمون علیت گرنجری در پانل‌های مختلط نامتجانس پرداخته است. روش استفاده شده در این پژوهش بر اساس آزمون علیت پانلی که توسط امیرمحموتوگلو و کوز (2011) ارائه‌شده و مبتنی‌بر مدل خودرگرسیون برداری (VAR) و آزمون‌های والد با مقادیر بحرانی بوت‌استرپ خاص هر بخش است، می‌باشد. این آزمون، همبستگی مقطعی و عدم تجانس بین اعضای پانل و هم‌چنین هم‌انباشتگی بین متغیرهای مورد بررسی را درنظر می‌گیرد. بر اساس نتایج، وجود رابطه علیت یک‌طرفه از نفت و گاز به ارزش‌افزوده و وجود رابطه علیت دوطرفه بین برق و ارزش‌افزوده در بخش خدمات و کل بخش‌ها تأیید می‌شود. در بخش کشاورزی تنها وجود رابطه علیت از برق به ارزش‌افزوده وجود دارد. در بخش صنعت وجود رابطه علیت دوطرفه بین گاز و برق با ارزش‌افزوده و وجود رابطه علیت یک‌طرفه از ارزش‌افزوده به نفت تأیید می‌شود. در بخش حمل و نقل نیز رابطه علیت یک‌طرفه از گاز و برق به ارزش‌افزوده و وجود رابطه علیت دوطرفه بین نفت و ارزش‌افزوده وجود دارد. نتایج به‌دست‌آمده می‌تواند توصیه‌های سیاستی مهمی در برنامه‌ریزی و تبیین سیاست‌های بخش انرژی در سطح بخشی کشور داشته باشد.

طبقه‌بندی JEL: C33, O13, O44

کلیدواژه‌ها: آزمون علیت پانلی، ارزش‌افزوده، حامل‌های انرژی، بوت‌استرپ، وابستگی و عدم تجانس.

1. دانشجوی دکتری اقتصاد، دانشگاه لرستان (نویسنده مسئول)
golkhandana@gmail.com
2. استادیار اقتصاد، دانشگاه لرستان
alizadeh_176@yahho.com

1. مقدمه

سیر تحولات اقتصادی در قرون اخیر با کاربرد متنوع انرژی همراه بوده است؛ اما در دهه هفتاد میلادی، تکانه‌های نفتی همراه با رکود اقتصادی در غرب سبب شد تا نقش انرژی در تحولات اقتصادی جایگاه ویژه‌ای پیدا کند. در دهه هشتاد میلادی نیز ارتباط بین انرژی و رشد اقتصادی در کانون توجه تحلیل‌گران اقتصادی قرار گرفت (ملکی، 1383، ص82). در این راستا تاکنون مطالعات گسترده‌ای با استفاده از روش‌های گوناگون برای کشورهای مختلف انجام شده است.

کشور ایران به‌عنوان یک کشور روبه رشد و برخوردار از منابع انرژی غنی و وجود مخازن بزرگ نفتی، معادن عظیم زیرزمینی و پتانسیل بالقوه انرژی، یکی از مصادیق الگوی رشد با فشار بر منابع طبیعی محسوب می‌شود. بنابراین برنامه‌ریزی برای تولید و مصرف انرژی در این کشور اهمیت فراوان داشته و باید با دقت بسیار انجام گیرد. با توجه به ارتباط نزدیک بین مصرف انرژی و رشد اقتصادی در ایران، تعیین کم و کیف رابطه بین مصرف انرژی و رشد اقتصادی می‌تواند در تبیین سیاست‌های بخش انرژی کمک مؤثری کند (آرمن و زارع، 1388، ص 68).

تاکنون در زمینه رابطه بین مصرف انرژی و رشد اقتصادی مطالعات داخلی متعدد و گسترده‌ای انجام شده است. اهم این مطالعات به بررسی کلی رابطه بین مصرف انرژی و رشد اقتصادی و یا فقط بررسی آن در یک بخش پرداخته‌اند و مطالعات بسیار اندک و انگشت‌شماری به بررسی این رابطه به تفکیک حامل‌های انرژی و بخش‌های مختلف اقتصادی پرداخته‌اند؛ در حالی که در برخی از مطالعات تجربی به ضعف نسبی نتایج مطالعات کلی نسبت به مطالعات بخشی[1] تأکید شده است (بودن و پین[2]، 2009). بر این اساس، هم‌چنان انجام مطالعات تجربی در بررسی رابطه بین مصرف انرژی و رشد اقتصادی به تفکیک حامل‌ها و بخش‌های مختلف اقتصادی کشور، آن هم با استفاده از ابزار نوین

1. Sector Level
2. Bowden and Payne (2009)

اقتصادسنجی، به‌منظور اتخاذ سیاست‌های مناسب در سطح بخشی حس می‌شود. از طرفی معدود مطالعات داخلی نیز که رابطه بین مصرف انرژی و رشد اقتصادی را به تفکیک حامل‌ها و بخش‌های مختلف اقتصادی بررسی کرده‌اند، این بررسی را با استفاده از داده‌های سری زمانی و در نظر گرفتن هر بخش به‌طور مستقل و جداگانه (نه بررسی هم‌زمان تمام بخش‌ها) و بالتبع در نظر نگرفتن مسائلی از قبیل وابستگی مقطعی انجام داده‌اند.

در راستای رفع این محدودیت‌ها و حصول به نتایج قابل اعتمادتر، هدف اصلی این مقاله بررسی جهت علیت بین مصرف حامل‌های مختلف انرژی و رشد اقتصادی (ارزش‌افزوده) بخش‌های مختلف اقتصادی کشور طی سال‌های 1392-1353 است. به این منظور از رویکرد علیت گرنجری پانلی ارائه‌شده توسط امیرمحموتوگلو و کوز[1] (2011) که در بین مطالعات داخلی و حتی خارجی در حوزه‌ی اقتصاد انرژی منحصر و جدید می‌باشد، استفاده شده است. این رویکرد، مبتنی بر مدل خودرگرسیون برداری[2] (VAR) و آزمون‌های والد با مقادیر بحرانی بوت‌استرپ[3] خاص هر مقطع (بخش)، می‌باشد. بنابراین می‌توان نتایج به‌دست‌آمده را با تحلیل بر روی هر عضو پانل (هر بخش) به‌طور هم‌زمان بررسی کرد. علاوه بر این، این رویکرد بر خلاف سایر آزمون‌های علیت گرنجری، وابستگی مقطعی و عدم تجانس بین اعضای پانل و هم‌چنین هم‌انباشتگی بین متغیرهای مورد بررسی را درنظر می‌گیرد و از احتمال بروز نتایج کاذب جلوگیری می‌کند. در این راستا، پژوهش حاضر در هفت بخش تنظیم و تهیه شده است که عبارتند از: مقدمه، مبانی نظری، مطالعات تجربی، روش پژوهش، معرفی متغیرهای پژوهش، نتایج تجربی، و بحث و نتیجه‌گیری.

1. Emirmahmutoglu and Kose (2011)
2. Vector Autoregressive
3. Bootstrap

2. مبانی نظری

از دیدگاه مکاتب مختلف اقتصادی، عوامل مؤثر بر رشد اقتصادی که در توابع رشد در نظر گرفته می‌شوند، عبارت‌اند از: انواع سرمایه و انواع نیروی کار، اعم از متخصص و غیرمتخصص. در الگوهای جدید رشد علاوه بر این عوامل تولید، عامل انرژی نیز وارد شده است ولی اهمیت آن در مدل‌های مختلف یکسان نیست (آقایی و همکاران، 1391، ص 150).

برای تحلیل بیش‌تر این موضوع، دیدگاه چند تن از نظریه‌پردازان را مورد بررسی قرار می‌دهیم. برندت و وود[1] (1975) از اقتصاددانان نئوکلاسیک، بیان می‌کنند که انرژی یکی از عوامل تولید در تابع تولید کل، به‌صورت $Q= f[G (K,E), L]$ است. به این صورت که انرژی و سرمایه با هم ترکیب شده، عامل تولید G را ایجاد می‌کنند و پس از ترکیب با نیروی‌کار، محصول به‌دست می‌آید. بنابراین، انرژی ارتباط تفکیک‌پذیر ضعیفی با نیروی‌کار دارد. گروهی دیگر از اقتصاددانان نئوکلاسیک مانند برندت (1978) و دنیسون[2] (1979، 1985) معتقدند که انرژی، نقش اندکی در رشد اقتصادی دارد و بیشتر یک نهاده واسطه‌ای و مکمل نهاده‌های نیروی‌کار و سرمایه محسوب می‌شود. به‌عبارتی دیگر، آن‌ها بیان می‌کنند که انرژی از طریق تأثیری که بر نیروی‌کار و سرمایه می‌گذارد و به‌طور غیرمستقیم بر رشد اقتصادی مؤثر است. اغلب اقتصاددانان نئوکلاسیک بر یک اصل معتقدند و آن این است که عامل انرژی نقش کوچکی در تولید اقتصادی داشته و یک واسطه است و عوامل اساسی تولید، تنها نیروی کار، سرمایه و زمین می‌باشند. دیدگاه اقتصاددانان اکولوژیست، مخالف اقتصاددانان نئوکلاسیک است. استرن[3] (1993) به نقل از اقتصاددانان اکولوژیست از جمله آیرس و نایر[4] (1984) نقل می‌کند که انرژی تنها عامل و مهم‌ترین عامل رشد است؛ لذا کالاهای تولیدی در اقتصاد، حتی نیروی انسانی آموزش

1. Berndt and Wood (1975)
2. Denison (1979, 1985)
3. Stern (1993)
4. Ayres and Nair (1984)

دیده و غیرمتخصص با صرف مقادیر فراوان انرژی، حاصل شده و در تولید به‌کار گرفته می‌شوند.

در چارچوب مکتب نئوکلاسیک نیز استرن و کلولند[1] (2004) رابطه بین مصرف انرژی و فعالیت های اقتصادی را به‌صورت تابع تولید زیر بیان کرده‌اند:

$$(Q_1, \cdots, Q_m) = f\left(A, X_1, \cdots, X_n, E_1, \cdots, E_p\right) \quad (1)$$

در رابطه فوق، Q_i: تولید کالاها و خدمات مختلف، X_i: نهاده‌های مختلف تولیدی از قبیل: سرمایه، نیروی‌کار، E_i: نهاده‌های متفاوت انرژی مانند نفت، زغال‌سنگ و A: وضعیت تکنولوژیکی یا شاخص بهره‌وری کل عوامل است. در این تابع، رابطه بین انرژی و تولید کل به‌وسیله عواملی از قبیل جانشینی بین انرژی و دیگر نهاده‌ها، تغییرات تکنولوژیکی، تغییر ترکیب عوامل انرژی و تغییر ترکیب محصول تولیدی تحت تأثیر قرار می‌گیرد (استرن و کلولند، 2004، ص 18).

به این ترتیب اگر تولید را تابعی از نهاده‌های سرمایه، نیروی کار و انرژی در نظر بگیریم، خواهیم داشت:

$$Q = AF(K,L,E) \quad (2)$$

که در رابطه فوق، Q: محصول ناخالص ملی، A: بهره‌وری کل عوامل تولید، K: عامل سرمایه، L: عامل نیروی کار و E: عامل انرژی است. پس سه عامل نیروی کار، سرمایه و انرژی باعث تغییر سطح تولید می‌گردد. نهاده E می‌تواند از مجموعه‌ای از عوامل نظیر: نفت، گاز، ذغال‌سنگ و غیره تأمین شود که به حامل‌های انرژی مشهورند. هم‌چنین، فرض بر این است که بین میزان استفاده از این عوامل و سطح تولید رابطه مستقیم (مثبت) وجود دارد. به بیان ریاضی خواهیم داشت (دامن‌کشیده و همکاران، 1392، ص 40):

$$\frac{\partial Q}{\partial K} > 0, \frac{\partial Q}{\partial L} > 0, \frac{\partial Q}{\partial E} > 0 \quad (3)$$

پیندیک[1] (1979) معتقد است، اثر انرژی بر رشد اقتصادی، به نقش انرژی در فرآیند ساختار تولید بستگی دارد. از نظر وی، در صنایعی که انرژی به‌عنوان نهاده به‌کار می‌رود،

1. Stern and Cleveland (2004)

کاهش مصرف انرژی، در نتیجه افزایش قیمت آن، بر امکانات و میزان تولید اثر گذاشته و تولید ملی را کاهش می‌دهد. وی برای نشان دادن آن از تابع هزینه کل استفاده کرده و تحلیل خود را بر اساس کشش هزینه تولید نسبت به قیمت انرژی انجام داده است.

بر اساس ادبیات اقتصاد کلان، تحلیل رابطه بین مصرف انرژی و رشد اقتصادی از طریق تابع تولید و منحنی‌های عرضه و تقاضای کل اقتصاد نیز امکان‌پذیر است. به این ترتیب که انرژی به‌عنوان یک نهاده مهم در تابع تولید محسوب شده و افزایش آن منجر به انتقال به‌سمت بالای تابع تولید می‌شود. با انتقال تابع تولید، منحنی عرضه کل اقتصاد (AS) به‌سمت راست منتقل شده و با فرض عمودی نبودن منحنی تقاضای کل (AD)، تولید و درآمد تعادلی افزایش می‌یابد (برانسون، 1384، صص 205-200).

به‌طور کلی می‌توان گفت در حال حاضر چهار دیدگاه در مورد رابطه بین تقاضای انرژی و رشد اقتصادی (با توجه به بحث نوع رابطه علیت) مطرح است. اولین دیدگاه در این زمینه، فرضیه رشد[2] است؛ که اشاره به علیت یک‌طرفه از سمت مصرف انرژی به رشد اقتصادی دارد. این فرضیه گویای نقش مهم تقاضای انرژی بر روی رشد اقتصادی در کنار نیروی کار و سرمایه است و رشد اقتصادی را منوط به مصرف و تقاضای انرژی می‌داند و تأکید می‌کند که کاهش تقاضای انرژی و سیاست‌هایی که استفاده از انرژی و تداوم عرضه آن‌را با محدودیت مواجه می‌کند، موجب کاهش رشد اقتصادی می‌شود. دیدگاه دوم، دیدگاه فرضیه محافظه‌کارانه[3] است. بر اساس این دیدگاه یک رابطه علیت یک‌طرفه از رشد اقتصادی به تقاضای انرژی وجود دارد و سیاست‌های ذخیره‌سازی انرژی ممکن است تأثیر اندکی بر رشد اقتصادی داشته، یا هیچ تأثیری بر رشد اقتصادی نداشته باشند (مانند کشورهایی که وابستگی کم‌تری به انرژی دارند). دیدگاه سوم، دیدگاه فرضیه خنثی[4] است. بر اساس این دیدگاه هیچ رابطه علیتی بین تقاضای انرژی و رشد اقتصادی وجود

1. Pindyck (1979)
2. Growth Hypothesis
3. Conservation Hypothesis
4. Neutrality Hypothesis

ندارد. دیدگاه چهارم، فرضیه بازخورد[1] است. این دیدگاه معتقد است که یک رابطه دوسویه بین رشد اقتصادی و مصرف انرژی وجود دارد که بیان‌گر رابطه درونی و مکمل بودن احتمالی آنها و به‌صورت معناداری تحت تأثیر سیاست‌های اتخاذشده در حوزه انرژی و رشد اقتصادی است. در این حالت، افزایش مصرف انرژی می‌تواند رشد اقتصادی را به‌دنبال داشته باشد و افزایش رشد اقتصادی نیز سبب افزایش مصرف انرژی خواهد شد (اگو و همکاران[2]، 2011، ص 7409).

3. مطالعات تجربی

پس از نخسین مطالعه در زمینه رابطه مصرف انرژی و رشد اقتصادی توسط کرافت و کرافت[3] (1978)، تاکنون مطالعات گسترده‌ای در زمینه آثار متقابل و علیت گرنجری میان این دو متغیر انجام شده است. در جدول (1) منتخبی از اهم این مطالعات، به‌ترتیب مطالعات خارجی و داخلی آمده است. با توجه به این موضوع، در ادامه، مطالعات داخلی نزدیک به موضوع تحقیق، به‌طور مفصل‌تری مورد بررسی و تشریح قرار گرفته‌اند.

فطرس و منصوری گرگری (1388)؛ با استفاده از روش تودا و یاماموتو، به بررسی رابطه علیت گرنجری بین حامل‌های انرژی مصرفی بخش صنعت و ارزش‌افزوده‌ی این بخش در ایران طی سال‌های 1385-1346 پرداخته‌اند. نتایج به‌دست آمده نشان می‌دهد که رابطه علی دوطرفه‌ای بین مصرف برق و ارزش‌افزوده‌ی بخش صنعتی و نیز رابطه یک‌طرفه‌ای از ارزش‌افزوده‌ی بخش صنعتی به طرف مصرف گاز طبیعی و فرآورده‌های نفتی وجود دارد. بر اساس این نتایج، سیاست صرفه‌جویی در مورد گاز طبیعی و فرآورده‌های نفتی را می‌توان اعمال کرد، بدون آن‌که بر ارزش‌افزوده‌ی بخش صنعتی تأثیر زیادی داشته باشد. آرمن و زارع (1388)؛ با استفاده از روش تودا و یاماموتو، رابطه علیت گرنجری بین مصرف انرژی در بخش‌های مختلف اقتصادی (خانگی و تجاری، صنعت،

1. Feedback Hypothesis
2. Eggoh et al. (2011)
3. Kraft and Kraft (1978)

حمل و نقل و کشاورزی) و رشد اقتصادی را در ایران طی سال‌های 1385-1346 مورد بررسی قرار داده اند. نتایج نشان می‌دهد که تنها یک رابطه علیت گرنجری یک‌طرفه از مصرف انرژی در بخش خانگی و تجاری و مصرف انرژی در بخش حمل و نقل به رشد اقتصادی وجود دارد، بنابراین افزایش مصرف انرژی در این بخش‌ها محرک رشد اقتصادی است. با توجه به عدم وجود رابطه علیت گرنجری از مصرف انرژی در بخش های صنعت و کشاورزی به رشد اقتصادی نیز، سیاست صرفه جویی در مصرف انرژی در این بخش‌ها را می‌توان بدون کندکردن رشد اقتصادی به‌کار گرفت. آماده و همکاران (1388)؛ با استفاده از الگوی خودبازگشتی با وقفه‌های توزیعی (ARDL) و هم‌چنین الگوی تصحیح خطا (ECM)، وجود رابطه بلندمدت و کوتاه مدت بین مصرف نهایی انرژی و مصرف نهایی حامل‌های مختلف انرژی شامل: فرآورده‌های نفتی، برق و گاز و رشد اقتصادی را در بخش‌های مختلف اقتصاد ایران طی سال‌های 1382-1350، مورد بررسی قرار داده‌اند. نتایج نشان داد که یک رابطه علیت کوتاه‌مدت و بلندمدت یک‌طرفه از مصرف نهایی انرژی و مصرف نهایی انرژی برق به رشد اقتصادی وجود دارد. یک رابطهٔ علیت کوتاه‌مدت یک‌طرفه نیز از رشد اقتصادی به مصرف نهایی گاز طبیعی وجود دارد. علاوه بر این، یک رابطه علیت یک‌طرفه از مصرف نهایی انرژی در بخش صنعت به رشد ارزش‌افزوده این بخش وجود دارد. هم‌چنین یک رابطه علیت کوتاه‌مدت و بلندمدت یک‌طرفه از مصرف نهایی انرژی برق در بخش کشاورزی به رشد ارزش‌افزوده این بخش وجود دارد. صادقی و همکاران (1391)؛ به بررسی رابطه بین مصرف انرژی و ارزش تولیدات زیربخش‌های صنعتی در صنایع چهاررقمی ایران با استفاده از علیت گرنجر و گرنجر هشیائو طی دوره زمانی 1386-1374 پرداخته‌اند. نتایج مدل نشان می‌دهد که بین متغیرهای ارزش تولیدات صنعتی و انرژی مصرفی در این بخش یک رابطه علی یک‌طرفه از سوی انرژی مصرفی به ارزش تولیدات زیربخش‌های صنعتی، بر اساس طبقه‌بندی ISIC برقرار بوده و این رابطه علی یک‌طرفه در هر دو رویکرد علیت تأیید می‌شود. آقایی (1395)؛ رابطه انرژی و رشد اقتصادی را در چارچوب تابع تولید کاب داگلاس تعمیم‌یافته و با استفاده از تکنیک

آزمون کرانه‌ای خودرگرسیون برداری با وقفه‌های گسترده، به‌صورت کلی و بخشی و به تفکیک حامل‌های مختلف انرژی طی دوره زمانی 1353 تا 1389 در اقتصاد ایران مورد بررسی قرار داده است. در این تحقیق رابطه کوتاه‌مدت و بلندمدت بین انرژی و رشد اقتصادی در کل اقتصاد و هم‌چنین بخش‌های کشاورزی، صنعت و خدمات و به تفکیک حامل‌های برق، نفت سفید، بنزین، گازوئیل، نفت کوره و گاز طبیعی برآورد گردیده است. با توجه به نتایج به‌دست‌آمده، تأثیر مثبت مصرف انرژی بر رشد اقتصادی در کل کشور و هم‌چنین بخش‌های مختلف کشور در کوتاه‌مدت و بلندمدت مورد تأئید قرار می‌گیرد. اما تأثیر مثبت تمام حامل‌های انرژی بر رشد اقتصادی کل کشور و رشد اقتصادی بخش‌های مختلف، به جز بخش صنعت را نمی‌توان مورد تأئید قرار داد. شهنازی و همکاران (1396)؛ در مطالعه‌ای وجود رابطه علّیت بین مصرف حامل‌های مختلف انرژی با رشد اقتصادی و انتشار گاز دی اکسید کربن را در بخش‌های مختلف اقتصادی (خانگی، عمومی و تجاری، صنعت، کشاورزی و حمل و نقل)، در دوره 1391-1376و با استفاده از روش علّیت تودا و یاماموتو در ایران مورد بررسی قرار داده‌اند. نتایج این مطالعه نشان می‌دهد، در بخش کشاورزی یک رابطه علّیت یک‌طرفه از مصرف حامل‌های انرژی به رشد اقتصادی وجود دارد. اما در مورد انتشار گاز دی اکسید کربن وجود رابطه علّیت تأیید نشده است. در بخش های حمل و نقل و خانگی، عمومی و تجاری وجود رابطه علّیت دوطرفه از متغیر رشد اقتصادی و انتشار گاز دی اکسید کربن با حامل های انرژی تأیید شده است. در بخش صنعت رابطه علّیت یک طرفه از رشد اقتصادی به گاز، برق به رشد اقتصادی و رابطه علّیت دوطرفه از رشد اقتصادی به ذغال سنگ وجود دارد. همچنین رابطه علّیت یک‌طرفه از انتشار گاز دی اکسید کربن به نفت و رابطه علّیت دوطرفه از انتشار گاز دی اکسید کربن به سایر متغیرها غیر از نفت وجود دارد.

جدول 1: خلاصه‌ای از منتخب مطالعات خارجی و داخلی انجام‌شده در زمینه موضوع تحقیق

محققین	کشور و بازه‌ی زمانی	متدولوژی	نتیجه
کرافت و کرافت (1978)	آمریکا (1947-1974)	علیت گرنجری	GDP→EC
مسیح و مسیح[1] (1996)	6 کشور آسیایی (1955-1990)	هم‌انباشتگی و ECM	GDP→EC (هند)، EC→GDP (اندونزی و پاکستان) و EC↔GDP (مالزی، فیلیپین و سنگاپور)
آدجایی[2] (2000)	اندونزی (1973-1995)	VECM	EC→GDP
لی[3] (2005)	18 کشور درحال‌توسعه (2001-1975)	پانل VECM	EC→GDP
ال‌ایریانی[4] (2006)	6 کشور حوزه خلیج فارس (1970-2002)	هم‌انباشتگی پانلی و GMM	GDP→EC
لی و چانگ[5] (2007)	18 کشور درحال‌توسعه (2002-1971)	پانل VAR و GMM	GDP⇆EC
	22 کشور توسعه یافته (1965-2002)		GDP→EC
مهرآرا[6] (2007)	11 کشور صادرکننده نفت (1971-2002)	هم‌انباشتگی پانلی و ECM	GDP→EC
نارایان و اسمیت[7] (2008)	کشورهای گروه هفت (1972-2002)	هم‌انباشتگی پانلی، OLS، DOLS، FMOLS و PMG	در کوتاه‌مدت و بلندمدت EC→GDP
آپرجیس و پین[8] (2009)	6 کشور آمریکای مرکزی (1980-2004)	هم‌انباشتگی پانلی و ECM	در کوتاه‌مدت و بلندمدت GDP→EC
اوزترک و آکاروکی[9] (2010)	ترکیه (1968-2005)	آزمون باند ARDL	GDP↔EC
اگو و همکاران (2011)	10 کشور آفریقای صادرکننده انرژی (1970-2006)	هم‌انباشتگی پانلی، DOLS و PMG	در کوتاه‌مدت و بلندمدت GDP ⇆ EC
	11 کشور آفریقای وردکننده انرژی (1970-2006)		در کوتاه‌مدت و بلندمدت GDP ⇆ EC

1. Masih and Masih (1996)
2. Adjaye (2000)
3. Lee (2005)
4. Alirani (2006)
5. Lee and Chang (2007)
6. Mehrara (2007)
7. Narayan and Smyth (2008)
8. Apergis and Payne (2009)
9. Ozturk and Acaravci (2010)

سادورسکی[1] (2012)	7 کشور آمریکای جنوبی (1980-2007)	هم‌انباشتگی پانلی و VECM	در کوتاه‌مدت GDP↔EC و در بلندمدت GDP⇆EC
فرهانی و همکاران[2] (2014)	9 کشور منطقه منا (1990-2009)	هم‌انباشتگی پانلی، FMOLS، DOLS و VECM	در کوتاه‌مدت و در بلندمدت EC→GDP
رزیتیس و احمد[3] (2015)	9 کشور جنوب و جنوب شرقی آسیا (1990-2012)	پانل VAR	GDP⇆EC
فرهانی و رجب[4] (2015)	95 کشور جهان در 4 گروه: درآمد پایین، درآمد پایین‌تر از متوسط، درآمد بالاتر از متوسط و درآمد بالا (1971-2008)	هم‌انباشتگی پانلی و ECM	در بلندمدت در کشورهای با درآمد پایین و بالا EC→GDP و در کشورهای با درآمد پایین‌تر از متوسط و درآمد بالاتر از متوسط GDP⇆EC
مارکز و همکاران[5] (2016)	داده‌های سری زمانی کل دنیا (1965-2013)	آزمون باند ARDL	در کوتاه‌مدت و بلندمدت GDP ⇆ EC
ملکی (1383)	ایران (1360-1380)	هم‌انباشتگی یوهانسن و VECM	در کوتاه‌مدت EC→GDP و در بلندمدت GDP⇆EC
حیدری و سعیدپور (1391)	ایران (1346-1386)	آزمون باند ARDL	EC→GDP
هوشمند و همکاران (1392)	کشورهای اوپک (1978-2008)	هم‌انباشتگی پانلی و VECM	در کوتاه‌مدت و بلندمدت GDP⇆EC
صادقی و همکاران (1393)	کشورهای منطقه منا (1980-2009)	GMM	EC→GDP
علیزاده و گل‌خندان (1395)	کشورهای اوپک (1990-2011)	Cup-FM و PMG	در کوتاه‌مدت و بلندمدت GDP⇆EC

یادداشت‌ها: ECM: مدل تصحیح خطا، VECM: مدل تصحیح خطای برداری، VAR: خودرگرسیون برداری، GMM: گشتاورهای تعمیم‌یافته، OLS: حداقل مربعات معمولی، DOLS: حداقل مربعات معمولی پویا، FMOLS: حداقل مربعات معمولی کاملاً اصلاح‌شده، PMG: میانگین گروهی تلفیقی، ARDL: خودرگرسیون با وقفه‌های توزیعی، Cup-FM: به‌روزرسانی مکرر و کاملاً تعدیل‌شده، EC: مصرف انرژی، GDP: تولید ناخالص داخلی (رشد اقتصادی).

مأخذ: یافته‌های تحقیق بر اساس مطالعات تجربی.

1. Sadorsky (2012)
2. Farhani et al. (2014)
3. Rezitis & Ahammad (2015)
4. Farhani and Rejeb (2015)
5. Marques et al. (2016)

4. روش پژوهش

در مطالعه حاضر داده‌ها به‌صورت پانلی است؛ که در واقع تلفیقی از داده‌های سری زمانی و مقطعی است. یک مدل داده‌های پانلی، در حالت کلی به‌صورت زیر نشان داده می‌شود:

$$y_{jt} = \alpha_i + \beta_j' x_{jt} + \varepsilon_{jt} \quad \text{for } j = 1,2,\dots,N; t = 1,2,\dots,T \qquad (4)$$

در رابطه فوق jبه تعداد اعضای پانل (مقاطع)، tبه دوره‌ی زمانی، y_{jt}به متغیر وابسته، x_{jt}به بردار $k \times 1$از متغیرهای توضیحی و ε_{jt}به جزء خطا (اخلال) اشاره دارد. آزمون علّیت گرنجر در بین داده‌های پانلی نیازمند یک روش رفتاری دقیق، با احتساب سه موضوع است: موضوع اول، کنترل امکان همبستگی مقطعی[1] در بین اعضای پانل است؛ چراکه وابستگی بین مقاطع می‌تواند در اثر عواملی هم‌چون پیامدهای خارجی، ارتباط های منطقه ای و اقتصادی، وابستگی متقابل اجزای باقیمانده محاسبه نشده و عوامل غیرمعمول مشاهده نشده، در بین مقاطع مختلف وجود داشته باشد (آقایی و همکاران، 1392، ص 159). پسران[2] (2006) نشان می‌دهد که در صورت نادیده گرفتن همبستگی مقطعی، یک تورش و انحراف اساسی در نتایج به‌وجود خواهد آمد. بنابراین اولین گام در آزمون علّیت گرنجر در بین داده‌های پانلی، انجام آزمون همبستگی مقطعی است. به این منظور، آزمون‌های متعددی نظیر، آزمون‌های بروش و پاگان[3] (1980) و CD پسران (2004) ارائه شده‌اند که در این مقاله از آزمون CD پسران (2004) استفاده شده است. این آزمون برای داده‌های پانل متوازن و نامتوازن قابل اجرا بوده و در نمونه‌های کوچک دارای خصوصیات مطلوبی است. هم‌چنین، بر خلاف روش بروش و پاگان (1980)، برای ابعاد مقطعی بزرگ و ابعاد زمانی کوچک نیز نتایج قابل اعتمادی ارائه نموده و نسبت به وقوع یک یا چند شکست ساختاری در ضرایب شیب رگرسیون فردی مقاوم است (پسران، 2004). فرضیه صفر این آزمون نشان‌دهنده عدم وابستگی مقطعی بین اعضای پانل است و فرضیه مقابل این

1. Cross- Sectional Dependence
2. Pesaran (2006)
3. Breusch and Pagan (1980)

آزمون به وابستگی مقطعی اشاره دارد. برای پانل‌های متوازن، آماره‌ی آزمون CD به صورت زیر قابل محاسبه است:

$$CD = \sqrt{\frac{2T}{N(N-1)}}\left(\sum_{i=1}^{N-1}\sum_{j=i+1}^{N}\hat{P}_{ij}\right) \rightarrow N(0,1) \qquad (5)$$

که در رابطه بالا، $\hat{P}_{ij}$ ضرایب همبستگی جفت جفت پیرسون از جملات پسماندهای معادله رگرسیونی رابطه (4) است. هرگاه آماره CD محاسباتی در یک سطح معناداری معین از مقدار بحرانی توزیع نرمال استاندارد بیش‌تر باشد، در آن‌صورت فرضیه صفر این آزمون رد و وابستگی مقطعی نتیجه‌گیری خواهد شد (هویز و سارافیدیس[1]، 2006، ص 486).

موضوع دوم، بحث ناهمگنی است. به این‌صورت که ناهمگنی پارامترهای برآورده شده برای هر عضو پانل، به‌منظور اعمال یک محدودیت بر رابطه علّی باید درنظر گرفته شود (کار و همکاران[2]، 2011). به‌علت ویژگی خاص هر مقطع نمی‌توان فرض همگنی را برای پارامترهای اعضای پانل در نظر گرفت. در نظر گرفتن فرض همگنی قادر به گرفتن ناهمگنی از داده‌ها نیست (بریتونگ[3]، 2005، ص 15) و در تحلیل رابطه علّی بین متغیرهای مورد بررسی در داده‌های پانل، ممکن است منجر به بدست آوردن نتایج گمراه‌کننده‌ای شود (کرین و همکاران[4]، 2004). از طرفی از آنجا که بخش‌های مختلف اقتصادی کشور از نظر رشد اقتصادی و مصرف حامل‌های مختلف انرژی دارای سطوح معینی از ناهمگنی هستند، درنظر گرفتن فرض همگنی برای این بخش‌ها در تحلیل رابطه علّی بین این دو متغیر ممکن است به نتایج گمراه‌کننده‌ای منجر شود. به‌منظور انجام آزمون ناهمگنی بین اعضای پانل، از آزمون ارائه‌شده توسط پسران و یاماگاتا[5] (2008) که به آن آزمون دلتا نیز گفته می‌شود، استفاده شده است. در این آزمون فرضیه صفر عبارت است از یکسان بودن

1. Hoyos and Sarafidis (2006)
2. Kar et al. (2011)
3. Breitung (2005)
4. Creane et al. (2004)
5. Pesaran and Yamagata (2008)

شیب، برای تمام اعضای پانل و فرضیه مقابل بـه عـدم تجـانس شـیب در بـین اعضـای پانـل اشاره دارد. آماره این آزمون به‌صورت زیر تعریف می‌شود:

$$\tilde{\Delta} = \sqrt{N}\left(\frac{N^{-1}\tilde{S} - K}{\sqrt{2K}}\right) \rightarrow N(0,1) \qquad (6)$$

در رابطه فوق $\tilde{S}$ از طریق رابطه زیر به‌دست می‌آید:[1]

$$\tilde{S} = \sum_{i=1}^{N} (\hat{\beta}_i - \tilde{\beta}_{WFE})' \frac{\acute{x}_i M_\tau x_i}{\tilde{\sigma}_i^{\,2}} (\hat{\beta}_i - \tilde{\beta}_{WFE}) \qquad (7)$$

نکته سوم در آزمون‌های علیت گرنجری توجه به بحث هـم‌انباشـتگی بـین متغیرهـای مدل است. چنان‌چه رابطه هم‌جمعی بین متغیرها تأیید گردد، آزمون معمول علیـت گرنجـر کارایی خود را از دست خواهد داد. در این راستا، تودا و یاماموتو در سال 1995 یک روش ساده به‌صورت تخمین یک مدل خودرگرسیون برداری (VAR) تعدیل‌یافته بـرای بررسـی رابطه علیت گرنجری در داده‌های سری‌زمانی پیشنهاد داده‌اند. آن‌ها استدلال می‌کنند که این روش حتی در شرایط وجود یک رابطه هم‌جمعی بین متغیرها نیز معتبر است. در ایـن روش ابتدا باید تعداد وقفه‌ها (k) بهینه مدل خودرگرسیون برداری و سپس درجه پایایی ماکزیمم (d_{max}) را تعیین کرد و یک مدل VAR را بـا تعـداد وقفـه‌هـای ($k + d_{max}$) تشـکیل داد (تودا و یاماموتو، 1995) که به آن مدل خودرگرسیون بـرداری بـا وقفـه‌هـای تعمـیم‌یافتـه[2] (LA-VAR) نیز می‌گویند.

پس از اثبات همبستگی مقطعی و ناهمگنی در بـین اعضـای پانـل، بـرای آزمـون جهـت علّیت از رویکردی که توسط امیرمحموتوگلو و کوز (2011) ارائه شده و به‌خوبی توانسـته هم همبستگی مقطعی و هم ناهمگنی را در بین اعضـای پانـل درنظـر بگیـرد، اسـتفاده شـده است (که به‌دلیل اعمال محدودیت‌های فوق در این روش، امیرمحموتوگلو و کوز (2011)

1. در این رابطه، $\hat{\beta}_i$ و $\tilde{\beta}_{WFE}$ به‌ترتیب تخمین‌زن OLS تلفیقی و تخمین‌زن تلفیقی اثـرات ثابـت وزنـی β_i از معادله (4)، M_τ ماتریس شناسایی و $\tilde{\sigma}_i^{\,2}$ تخمین‌زن $\sigma_i^{\,2}$ است.

2. Lag Augmented-Vector Autoregressive

آن‌را آزمون علیت گرنجری در پانل‌های مختلط نامتجانس[1] می‌نامند). این روش بر اساس برآورد یک مدل خودرگرسیون برداری (VAR) است و جهت علّیت نیز بر مبنای آزمون‌های والد[2] و با مقادیر بحرانی بوت‌استرپ[3] خاص هر کشور، مورد آزمون قرار می‌گیرد. نکته مهم دیگر آنست که در این روش نیازی به انجام آزمون‌های هم‌انباشتگی نیست و حتی در شرایط وجود یک رابطه هم‌جمعی بین متغیرها نیز معتبر است. زیرا در این روش، از رویکرد ارائه‌شده توسط تودا و یاماموتو (1995) در داده‌های پانل بهره گرفته شده است و همان‌طور که امیرمحموتوگلو و کوز (2011) بیان می‌کنند، تفاوت و برتری روش ارائه‌شده آن‌ها نسبت به رویکرد علیت گرنجری جدید ارائه‌شده توسط کونیا[4] (2006)، در این موضوع است. روش علّیت پانلی که توسط امیرمحموتوگلو و کوز (2011) ارائه شده، یک سیستم، شامل دو مجموعه از معادلات، به صورت زیر است:[5]

(8)

$$y_{1,t} = \alpha_{1,1} + \sum_{i=1}^{ly_1+d_{max_j}} \beta_{1,1,i}\, y_{1,t-i} + \sum_{i=1}^{lx_1+d_{max_j}} \delta_{1,1,i} x_{1,t-i} + \varepsilon_{1,1,t}$$

$$y_{2,t} = \alpha_{1,2} + \sum_{i=1}^{ly_1+d_{max_j}} \beta_{1,2,i}\, y_{1,t-i} + \sum_{i=1}^{lx_1+d_{max_j}} \delta_{1,2,i} x_{2,t-i} + \varepsilon_{1,2,t}$$

. . .

1. Granger causality Test in heterogeneous mixed panels
2. Wald test
3. Bootstrap
4. Konya (2006)

5. البته بسته به تعداد متغیرهای ملحوظ در مدل، تعداد مجموعه معادلات این سیستم می‌تواند متفاوت باشد. اما به‌منظور سادگی و جلوگیری از پیچیدگی مباحث ارائه‌شده در زمینه روش تحقیق، همانند مطالعه امیرمحموتوگلو و کوز (2011) تعداد متغیرها را به‌منظور توضیح روش تحقیق برابر 2 درنظر می‌گیریم. بنابراین تعداد مجموعه معادلات سیستم برابر 2 درنظر گرفته شده است و تمرکز بررسی روش ارائه‌شده روی دو متغیر x و y می‌باشد. بنابراین می‌توان توضیحات ارائه‌شده در این قسمت را برای n متغیر تعمیم داد؛ کما اینکه در تحقیق حاضر روش مورد بررسی برای چهار متغیر انجام شده است.

$$y_{N,t} = \alpha_{1,N} + \sum_{i=1}^{ly_1+d_{max j}} \beta_{1,N,i}\, y_{N,t-i} + \sum_{i=1}^{lx_1+d_{max j}} \delta_{1,N,i} x_{N,t-i} + \varepsilon_{1,N,t}$$

و

(9)

$$x_{1,t} = \alpha_{2,1} + \sum_{i=1}^{ly_2+d_{max j}} \beta_{2,1,i}\, y_{1,t-i} + \sum_{i=1}^{lx_2+d_{max j}} \delta_{2,1,i} x_{1,t-i} + \varepsilon_{2,1,t}$$

$$x_{2,t} = \alpha_{2,2} + \sum_{i=1}^{ly_2+d_{max j}} \beta_{2,2,i}\, y_{1,t-i} + \sum_{i=1}^{lx_2+d_{max j}} \delta_{2,2,i} x_{2,t-i} + \varepsilon_{2,2,t}$$

.
.
.

$$x_{N,t} = \alpha_{2,N} + \sum_{i=1}^{ly_2+d_{max j}} \beta_{2,N,i}\, y_{N,t-i} + \sum_{i=1}^{lx_2+d_{max j}} \delta_{2,N,i} x_{N,t-i} + \varepsilon_{2,N,t}$$

که در روابط بالا، y نشان‌دهنده ارزش‌افزوده است و x اشاره به مصرف حامل انرژی دارد. N تعداد اعضای پانل (بخش‌های مختلف اقتصادی) $(j=1,..,N)$، t دوره‌ی زمانی $(t=1,..,T)$، l طول وقفه بهینه و d_{max_j} ماکزیمم درجه هم‌انباشتگی متغیرهای مدل را بین هر یک از اعضای پانل نشان می‌دهد. با انجام آزمون علّیت گرنجر در این سیستم:

1- چنان‌چه همه $\delta_{1,j,i}$ ها از نظر آماری غیرصفر و همه $\beta_{2,j,i}$ ها از نظر آماری صفر باشند، علّیت یک‌طرفه از X به y خواهیم داشت.

2- چنان‌چه همه $\delta_{1,j,i}$ ها از نظر آماری صفر و همه $\beta_{2,j,i}$ ها از نظر آماری غیرصفر باشند، علّیت یک‌طرفه از y به X خواهیم داشت.

3- اگر همه $\delta_{1,j,i}$ ها و همه $\beta_{2,j,i}$ ها از نظر آماری غیرصفر و معنی‌دار باشند، علّیت دوطرفه یا یک جریان بازخورد بین X و y خواهیم داشت.

4- اگر همه $\delta_{1,j,i}$ها و همه $\beta_{2,j,i}$ها از نظر آماری غیرصفر و معنی‌دار نباشند، هیچ رابطه علّی بین x و y وجود ندارد و دو متغیر مستقل خواهند بود (ژی و چن[1]، 2014، ص 98).

با انجام آزمون‌های والد با مقادیر بحرانی بوت‌استرپ خاص هر کشور به بررسی علّیت گرنجر از x به y در رابطه (8) و از y به x در رابطه (9) پرداخته می‌شود. بوت‌استرپ اساساً یک روش باز نمونه‌گیری[2] است. به‌علت اختصار، بر روی آزمون علّیت از x به y در سیستم رابطه (8) تمرکز می‌کنیم. یک فرآیند مشابه نیز در رابطه (9) برای بررسی جهت علّیت از x به y به‌کار برده می‌شود. فرآیند تولید نمونه‌های بوت‌استرپ و مقادیر بحرانی خاص برای هر کشور شامل پنج گام زیر است:

گام اول: نخست، مجموع ماکزیمم درجه هم‌انباشتگی و طول وقفه بهینه را بین متغیرهای مدل، برای هر یک از اعضای پانل (مقاطع) به‌دست می‌آوریم. به این منظور از آزمون ریشه واحد دیکی‌فولر تعمیم‌یافته[3] (ADF) و معیارهای تعیین طول وقفه، آکائیک[4] (AIC) و شوارتز[5] (SBC) با حداکثر طول وقفه 5 استفاده شده است.

گام دوم: با تخمین معادلات سیستم (8) به‌روش OLS تحت فرضیه صفر که هیچ علیتی از x به y وجود ندارد (با اعمال محدودیت $\delta_{1,i,j} = 0$ برای همه‌jها (مقاطع) و iها (وقفه‌ها))، باقیمانده‌ها را بدست می‌آوریم:

$$\hat{\varepsilon}^{y}_{1,j,t} = y_{j,t} + \hat{\alpha}_{1,j} + \sum_{i=1}^{ly_j + d_{max_j}} \hat{\beta}_{1,j,i}\, y_{j,t-i} + \sum_{i=1}^{lx_j + d_{max_j}} \hat{\delta}_{1,j,i} x_{j,t-i} \quad for j = 1, \dots, N \text{ and } t = 1, \dots, T \tag{10}$$

گام سوم: استاین[6] (1987) معتقد است که باقیمانده‌ها طبق رابطه زیر متمرکز شده‌اند:

1. Xie and Chen (2014)
2. Re- Sampling
3. Augmented Dicky Fuller
4. Akaike Information Criteria
5. Schwarz Information Criteria
6. Stine (1987)

$$\tilde{\varepsilon}_t = \hat{\varepsilon}_t - (T - K - l - 2)^{-1} \sum_{t=k+l+2}^{T} \hat{\varepsilon}_t \qquad (11)$$

که در رابطه بالا:

$$\hat{\varepsilon}_t = (\hat{\varepsilon}_{1t}, \hat{\varepsilon}_{2t}, \dots, \hat{\varepsilon}_{Nt})', K = \max(k_j) \text{ and } l = \max(d_{\max_j}) \qquad (12)$$

از این باقیمانده‌ها ماتریس $[\tilde{\varepsilon}_{j,t}]_{N\times T}$ را به‌دست می‌آوریم و آن‌ها را باز نمونه‌گیری می‌کنیم. برای حفظ همبستگی مقطعی همزمان در جملات خطا در سیستم (8)، یک ستون کامل از ماتریس $[\tilde{\varepsilon}_{j,t}]_{N\times T}$ را در یک زمان به‌طور تصادفی انتخاب می‌کنیم. باقیمانده‌های بوت‌استرپ انتخاب‌شده را به‌صورت $\tilde{\varepsilon}^*_{j,t}$ نشان می‌دهیم.

گام چهارم: دوباره تحت فرضیه صفر که هیچ علیتی از x به y وجود ندارد، نمونه استرپ y را با استفاده از فرمول زیر تولید می‌کنیم:

$$y^*_{j,t} = \hat{\alpha}_{1,j} + \sum_{i=1}^{ly_j + d_{\max j}} \hat{\beta}_{1,j,i}\, y^*_{j,t-i} + \sum_{i=1}^{lx_j + d_{\max j}} \hat{\delta}_{1,j,i} x_{j,t-i} + \tilde{\varepsilon}^*_{1,j,t} \qquad (13)$$

گام پنجم: $y^*_{j,t}$ را جایگزین $y_{j,t}$ می‌کنیم و سیستم (8) را بدون اعمال هیچ‌گونه محدودیت پارامتری بر روی آن تخمین می‌زنیم، و سپس آزمون والد را برای هر کشور به‌طور جداگانه برای بررسی فرضیه صفر یعنی عدم علّیت، انجام می‌دهیم (امیرمحموتوگلو، 2014، صص 11-10).

در این روش گام‌های 3 تا 5 چندین بار تکرار می‌شوند تا توزیع‌های تجربی آماره‌های آزمون والد به‌دست آید. آن‌گاه مقادیر بحرانی بوت‌استرپ با انتخاب صدک مناسب از این توزیع‌های نمونه‌ای تولید می‌شود. در این گام ممکن است توزیع نمونه‌ای بوت‌استرپ برای هر آماره آزمون از چند هزار بار تکرار بدست آید. به‌منظور انجام آزمون علیت بین متغیرهای مورد بررسی در کل پانل نیز از آزمون فیشر[1] (1932) استفاده و آماره این آزمون به‌صورت زیر تعریف می‌شود:

$$\lambda = -2\sum_{j=1}^{N} \text{Ln}(p_j) \quad j = 1, \dots, N \qquad (14)$$

1. Fisher (1932)

در رابطه فوق، p_j ارزش احتمال آماره والد بدست‌آمده از طی‌کردن مراحل فوق برای مقطع j است. آماره آزمون فیشر دارای توزیع تقریبی کای‌دو با درجه آزادی معادل 2N است (امیرمحموتوگلو و کوز، 2011، ص 872). به‌منظور برآورد و تجزیه و تحلیل‌های آماری و اقتصادسنجی نیز از نرم‌افزارهای Eviews و R استفاده شده است.

5. معرفی متغیرهای پژوهش

متغیرهای مورد استفاده در این تحقیق میزان مصرف حامل‌های مختلف انرژی (شامل: نفت، برق و گاز) و ارزش‌افزوده‌ی چهار بخش خدمات، کشاورزی، صنعت و حمل و نقل می‌باشد که تماماً به‌صورت لگاریتمی وارد مدل شده‌اند. لازم به ذکر است که مقدار مربوط به نفت در تحقیق حاضر، شامل استفاده از کلیه فرآورده‌های نفتی اعم از نفت گاز، بنزین و نفت کوره می‌شود. اطلاعات میزان استفاده از حامل‌های انرژی در بخش‌های مختلف اقتصادی از ترازنامه انرژی، منتشرشده توسط وزارت نیرو استخراج شده است. هم‌چنین، اطلاعات ارزش‌افزوده چهار بخش اقتصادی مورد بررسی از اطلاعات ارزش‌افزوده رشته فعالیت‌های اقتصادی منتشرشده توسط سایت مرکز آمار ایران و سایت بانک مرکزی اخذ شده است. بازه‌ی زمانی مورد مطالعه در این تحقیق نیز، سال‌های 1353 تا 1392 را شامل می‌شود.

6. نتایج تجربی

همان‌طور که در بحث روش تحقیق نیز توضیح داده شده است، قبل از انجام آزمون علّیت گرنجری پانلی ارائه‌شده توسط امیرمحموتوگلو و کوز (2011)، بایستی همبستگی مقطعی و ناهمگنی در بین اعضای پانل (بخش‌های مختلف اقتصادی) و در نتیجه ناکارآمدی سایر آزمون‌های علیت گرنجری نشان داده شود. به‌همین منظور آزمون‌های همبستگی مقطعی

CD پسران (2003) و $\tilde{\Delta}$ پسران و یاماگاتا (2008) انجام شده و نتایج این آزمون‌ها در جدول (2) آمده است. با توجه به مقدار آماره این آزمون‌ها و مقادیر بحرانی آن‌ها که از توزیع نرمال برخوردار است، وابستگی و عدم تجانس بین اعضای پانل در تحقیق حاضر نتیجه‌گیری می‌شود.

جدول 2: نتایج آزمون‌های وابستگی مقطعی و تجانس (همگنی) بین اعضای پانل (بخش‌های اقتصادی)

نام آزمون	مقدار آماره	نتیجه
CD	4/312***	فرضیه صفر مبنی بر عدم وابستگی مقطعی رد و وابستگی بین مقاطع نتیجه‌گیری می‌شود.
$\tilde{\Delta}$	10/668***	فرضیه صفر مبنی بر یکسان بودن شیب تمام مقاطع رد و عدم تجانس بین اعضای پانل (بخش‌های مختلف اقتصادی) نتیجه‌گیری می‌شود.

* علامت *** معناداری در سطح 1 درصد است.
مأخذ: محاسبات پژوهش.

انجام آزمون علّیت گرنجری پانلی ارائه‌شده توسط امیرمحموتوگلو و کوز (2011)، مستلزم تعیین ماکزیمم درجه انباشتگی (مانایی) و طول وقفه بهینه بین متغیرهای مدل است. در جدول (3) نتایج تعیین ماکزیمم درجه انباشتگی بین متغیرهای مدل، برای تمام بخش‌های مورد مطالعه با استفاده از آزمون ریشه واحد دیکی ـ فولر تعمیم یافته (ADF)، نشان داده شده است. بر اساس این نتایج ماکزیمم درجه انباشتگی برای بخش‌های خدمات و حمل و نقل عدد 2 و برای بخش‌های کشاورزی و صنعت عدد 1 است. نتایج تعیین طول وقفه بهینه نیز بین متغیرهای مدل در هر یک از بخش‌های اقتصادی کشور با استفاده از معیارهای آکائیک (AIC) و شوارتز (SBC) و حداکثر طول وقفه 5 انجام شده است که نتایج به‌منظور صرفه‌جویی ارائه نشده‌اند. حاصل جمع ماکزیمم درجه انباشتگی و طول وقفه بهینه بین متغیرهای مدل در هر بخش، وقفه لازم را برای انجام آزمون علیت گرنجری امیرمحموتوگلو و کوز (2011) تعیین می‌کند.

جدول 3: نتایج آزمون ریشه واحد دیکی‌فولر تعمیم‌یافته متغیرها

بخش	متغیر	آماره ADF			درجه مانایی	ماکزیمم درجه مانایی هر بخش
		در سطح	با یک تفاضل	با دو تفاضل		
خدمات	ارزش‌افزوده	×	×	✓	I(2)	I(2)
	نفت	×	✓	×	I(1)	
	گاز	×	✓	-	I(1)	
	برق	×	✓	-	I(1)	
کشاورزی	ارزش‌افزوده	×	✓	-	I(1)	I(1)
	نفت	×	✓	-	I(1)	
	گاز	×	✓	-	I(1)	
	برق	×	✓	-	I(1)	
صنعت	ارزش‌افزوده	×	✓	-	I(1)	I(1)
	نفت	✓	-	-	I(0)	
	گاز	×	✓	-	I(1)	
	برق	×	✓	-	I(1)	
حمل و نقل	ارزش‌افزوده	×	✓	-	I(1)	I(2)
	نفت	×	×	✓	I(2)	
	گاز	×	×	✓	I(2)	
	برق	×	✓	-	I(1)	

* وقفه انتخابی برای آماره ADF توسط معیار شوارتز انتخاب شده است و علائم ✓ و * به‌ترتیب نشان‌دهنده معناداری آماره ADF در سطح 5 درصد است. مأخذ: محاسبات پژوهش.

بعد از تعیین وقفه لازم، آزمون رابطه علیت بین حامل‌های مختلف انرژی و ارزش‌افزوده در بخش‌های مختلف اقتصادی، با استفاده از آزمون علیت گرنجری ارائه‌شده توسط امیرمحمو توگلو و کوز (2011) انجام شده است و نتایج آن در جدول‌های (4) و (5) آمده است. جدول‌های (4) و (5) به‌ترتیب نشان‌دهنده نتایج آزمون فرضیه‌های صفر، حامل‌های انرژی علت گرنجری ارزش‌افزوده نیست و ارزش‌افزوده علت گرنجری حامل‌های انرژی نیست، برای بخش‌های مورد مطالعه است. با توجه به مقدار آماره والد و مقادیر بحرانی بوت‌استرپ (که برای هر بخش متفاوت است)، این فرضیه‌های صفر آزمون می‌شوند. چنان‌چه مقدار آماره والد به‌دست‌آمده برای بخشی از مقادیر بحرانی بوت‌استرپ آن بخش بزرگ‌تر باشد، فرضیه صفر رد و فرضیه مقابل آن یعنی پذیرش علت گرنجری

در آن بخش تأیید می‌شود و بالعکس. با توجه به این توضیحات به تشریح نتایج اصلی تحقیق مبنی‌بر رابطه به‌دست‌آمده بین حامل‌های مختلف انرژی و ارزش‌افزوده در بخش‌های مختلف اقتصادی می‌پردازیم. بر اساس نتایج جدول (4)، در مورد حامل انرژی نفت، مقدار آماره والد به‌دست‌آمده برای بخش‌های خدمات و حمل و نقل از مقادیر بحرانی بوت‌استرپ خاص این بخش‌ها در تمام سطوح احتمال 1، 5 و 10 درصد بزرگ‌تر است. با توجه به این نتایج و رد فرضیه صفر، وجود رابطه علیت از سمت نفت به ارزش‌افزوده، در این بخش‌ها تأیید می‌شود. این در حالیست که مقدار آماره والد به‌دست‌آمده برای بخش‌های کشاورزی و صنعت از مقادیر بحرانی بوت‌استرپ خاص این بخش‌ها در تمام سطوح احتمال 1، 5 و 10 درصد کوچک‌تر است. بر این اساس و عدم رد فرضیه صفر، وجود رابطه علیت از سمت نفت به ارزش‌افزوده، در این بخش‌ها تأیید نمی‌شود. هم‌چنین، بر اساس مقدار آماره آزمون فیشر که با توجه به ارزش احتمالات آماره والد هر یک از اعضای پانل و طبق رابطه (10) به‌دست می‌آید، رابطه علیت از سمت نفت به ارزش‌افزوده در کل بخش‌ها در سطح احتمال 5 درصد تأیید می‌شود. به این معنا که در کل، نفت محرک ارزش‌افزوده بخش‌های اقتصادی است.

بر اساس نتایج جدول (4)، در مورد حامل انرژی گاز، مقدار آماره والد به‌دست‌آمده برای بخش‌های خدمات، صنعت و حمل و نقل از مقادیر بحرانی بوت‌استرپ خاص این بخش‌ها، به‌ترتیب در سطوح احتمال 1، 10 و 1 درصد بزرگ‌تر است. با توجه به این نتایج و رد فرضیه صفر، وجود رابطه علیت از سمت گاز به ارزش‌افزوده، در این بخش‌ها تأیید می‌شود. این در حالیست که مقدار آماره والد به‌دست‌آمده برای بخش کشاورزی از مقادیر بحرانی بوت‌استرپ خاص این بخش در تمام سطوح احتمال 1، 5 و 10 درصد کوچک‌تر است. بر این اساس و عدم رد فرضیه صفر، وجود رابطه علیت از سمت گاز به ارزش‌افزوده، در این بخش تأیید نمی‌شود. هم‌چنین، بر اساس مقدار آماره آزمون فیشر، رابطه علیت از سمت گاز به ارزش‌افزوده در کل بخش‌ها در سطح احتمال 1 درصد تأیید می‌شود. به این معنا که در کل، گاز محرک ارزش‌افزوده بخش‌های اقتصادی است.

بر اساس نتایج جدول (4)، در مورد حامل انرژی برق، مقدار آماره والد به‌دست‌آمده برای تمام بخش‌ها از مقادیر بحرانی بوت‌استرپ خاص این بخش‌ها، حداقل در سطح احتمال 5 درصد بزرگ‌تر است. با توجه به این نتایج و رد فرضیه صفر، وجود رابطه علیت از سمت گاز به ارزش‌افزوده، در تمام بخش‌های اقتصادی مورد مطالعه تأیید می‌شود. هم‌چنین، بر اساس مقدار آماره آزمون فیشر، رابطه علیت از سمت برق به ارزش‌افزوده در کل بخش‌ها در سطح احتمال 1 درصد تأیید می‌شود. به این معنا که در کل، برق محرک ارزش‌افزوده بخش‌های اقتصادی است.

جدول 4: نتایج آزمون فرضیه صفر حامل‌های انرژی علت گرنجری ارزش‌افزوده نیست

حامل انرژی	بخش	آماره والد	مقادیر بحرانی بوت‌استرپ			نتیجه
			1 درصد	5 درصد	10 درصد	
نفت	خدمات	16/855***	16/441	14/081	12/831	ارزش‌افزوده← نفت
	کشاورزی	8/115	22/311	18/566	15/118	ارزش‌افزوده↛ نفت
	صنعت	1/352	12/728	10/294	6/918	ارزش‌افزوده↛ نفت
	حمل و نقل	19/512***	18/555	16/555	14/128	ارزش‌افزوده← نفت
	آماره آزمون فیشر برای کل بخش‌ها ⟸	21/198**	24/155	20/816	17/252	ارزش‌افزوده← نفت
گاز	خدمات	13/207***	12/411	10/551	6/991	ارزش‌افزوده← گاز
	کشاورزی	0/812	20/481	16/818	13/192	ارزش‌افزوده↛ گاز
	صنعت	7/661*	10/594	8/416	6/885	ارزش‌افزوده← گاز
	حمل و نقل	18/882***	16/108	12/185	9/389	ارزش‌افزوده← گاز
	آماره آزمون فیشر برای کل بخش‌ها ⟸	34/612***	31/212	26/651	22/118	ارزش‌افزوده← گاز
برق	خدمات	16/912***	16/491	12/208	10/692	ارزش‌افزوده← برق
	کشاورزی	17/008**	18/218	16/519	14/06	ارزش‌افزوده← برق
	صنعت	20/518***	18/112	14/212	11/912	ارزش‌افزوده← برق
	حمل و نقل	8/892**	10/752	8/512	5/989	ارزش‌افزوده← برق
	آماره آزمون فیشر برای کل بخش‌ها ⟸	31/625***	26/518	24/512	22/194	ارزش‌افزوده← برق

* مقادیر بحرانی بوت‌استرپ از 25000 بار تکرار به‌دست آمده‌اند و علائم → و ↛ به‌ترتیب نشان‌دهنده رابطه علیت و عدم رابطه علیت است. هم‌چنین، علائم * و ** و *** به‌ترتیب اشاره به معناداری در سطوح احتمال 10، 5 و 1 درصد دارد.
مأخذ: محاسبات پژوهش.

بر اساس نتایج جدول (5)، در مورد حامل انرژی نفت، مقدار آماره والد به‌دست‌آمده برای بخش‌های صنعت و حمل و نقل از مقادیر بحرانی بوت‌استرپ خاص این بخش‌ها در سطوح احتمال 5 و 10 درصد بزرگ‌تر است. با توجه به این نتایج و رد فرضیه صفر، وجود رابطه علیت از سمت ارزش‌افزوده به نفت، در این بخش‌ها تأیید می‌شود. این در حالیست که مقدار آماره والد به‌دست‌آمده برای بخش‌های خدمات و کشاورزی از مقادیر بحرانی بوت‌استرپ خاص این بخش‌ها در تمام سطوح احتمال 1، 5 و 10 درصد کوچک‌تر است. بر این اساس و عدم رد فرضیه صفر، وجود رابطه علیت از سمت ارزش‌افزوده به نفت، در این بخش‌ها تأیید نمی‌شود. هم‌چنین، بر اساس مقدار آماره آزمون فیشر، رابطه علیت از سمت ارزش‌افزوده به نفت در کل بخش‌ها در تمام سطوح احتمال 1، 5 و 10 درصد تأیید نمی‌شود. به این معنا که در کل، ارزش‌افزوده بخش‌های اقتصادی محرک نفت نیست.

بر اساس نتایج جدول (5)، در مورد حامل انرژی گاز، مقدار آماره والد به‌دست‌آمده تنها برای بخش صنعت از مقادیر بحرانی بوت‌استرپ خاص این بخش در سطوح احتمال 5 و 10 درصد بزرگ‌تر است. با توجه به این نتیجه و رد فرضیه صفر، وجود رابطه علیت از سمت ارزش‌افزوده به گاز، در این بخش تأیید می‌شود. این در حالیست که مقدار آماره والد به‌دست‌آمده برای بخش‌های خدمات، کشاورزی و حمل و نقل از مقادیر بحرانی بوت‌استرپ خاص این بخش‌ها در تمام سطوح احتمال 1، 5 و 10 درصد کوچک‌تر است. بر این اساس و عدم رد فرضیه صفر، وجود رابطه علیت از سمت ارزش‌افزوده به گاز، در این بخش‌ها تأیید نمی‌شود. هم‌چنین، بر اساس مقدار آماره آزمون فیشر، رابطه علیت از سمت ارزش‌افزوده به گاز در کل بخش‌ها در تمام سطوح احتمال 1، 5 و 10 درصد تأیید نمی‌شود. به این معنا که در کل، ارزش‌افزوده بخش‌های اقتصادی محرک گاز نیست.

بر اساس نتایج جدول (5)، در مورد حامل انرژی برق، مقدار آماره والد به‌دست‌آمده برای بخش‌های خدمات و صنعت از مقادیر بحرانی بوت‌استرپ خاص این بخش‌ها به‌ترتیب در سطوح احتمال 5 و 1 درصد بزرگ‌تر است. با توجه به این نتایج و رد فرضیه صفر، وجود رابطه علیت از سمت ارزش‌افزوده به برق، در این بخش‌ها تأیید می‌شود. این

در حالیست که مقدار آماره والد به‌دست‌آمده برای بخش‌های کشاورزی و حمل و نقل از مقادیر بحرانی بوت‌استرپ خاص این بخش‌ها در تمام سطوح احتمال 1، 5 و 10 درصد کوچک‌تر است. بر این اساس و عدم رد فرضیه صفر، وجود رابطه علیت از سمت ارزش‌افزوده به برق، در این بخش‌ها تأیید نمی‌شود. هم‌چنین، بر اساس مقدار آماره آزمون فیشر، رابطه علیت از سمت ارزش‌افزوده به برق در کل بخش‌ها در سطح احتمال 5 درصد تأیید می‌شود. به این معنا که در کل، ارزش‌افزوده بخش‌های اقتصادی محرک برق است.

جدول **5:** نتایج آزمون فرضیه صفر ارزش‌افزوده علت گرنجری حامل‌های انرژی نیست

حامل انرژی	بخش	آماره والد	مقادیر بحرانی بوت‌استرپ			نتیجه
			1 درصد	5 درصد	10 درصد	
نفت	خدمات	1/881	14/415	12/825	9/448	نفت ↛ارزش‌افزوده
	کشاورزی	0/912	15/195	12/818	9/541	نفت ↛ارزش‌افزوده
	صنعت	18/912**	20/112	16/901	10/819	نفت →ارزش‌افزوده
	حمل و نقل	14/918**	16/865	13/458	9/414	نفت →ارزش‌افزوده
	آماره آزمون فیشر برای کل بخش‌ها ⟸	14/912	28/909	25/218	22/112	نفت ↛ارزش‌افزوده
گاز	خدمات	6/112	16/212	15/118	14/021	گاز ↛ارزش‌افزوده
	کشاورزی	0/481	11/812	10/088	8/995	گاز ↛ارزش‌افزوده
	صنعت	9/325**	10/882	9/286	8/006	گاز →ارزش‌افزوده
	حمل و نقل	8/051	18/819	15/288	11/815	گاز ↛ارزش‌افزوده
	آماره آزمون فیشر برای کل بخش‌ها ⟸	6/252	22/212	18/815	15/494	گاز ↛ارزش‌افزوده
برق	خدمات	8/892**	10/822	8/491	6/414	برق →ارزش‌افزوده
	کشاورزی	2/818	12/682	9/886	7/158	برق ↛ارزش‌افزوده
	صنعت	21/257***	18/812	15/855	10/236	برق →ارزش‌افزوده
	حمل و نقل	4/215	12/217	10/188	8/514	برق ↛ارزش‌افزوده
	آماره آزمون فیشر برای کل بخش‌ها ⟸	23/148**	26/518	22/188	17/812	برق →ارزش‌افزوده

* مقادیر بحرانی بوت‌استرپ از 25000 بار تکرار به‌دست آمده‌اند و علائم → و ↛ به‌ترتیب نشان‌دهنده رابطه علیت و عدم رابطه علیت است. هم‌چنین، علائم * و ** و *** به‌ترتیب اشاره به معناداری در سطوح احتمال 10، 5 و 1 درصد دارد.
مأخذ: محاسبات پژوهش.

به‌طور کلی بر اساس نتایج جداول (4) و (5)، خلاصه نتایج حاصل از آزمون علیت گرنجری بین مصرف حامل‌های انرژی و بخش‌های مختلف اقتصادی را می‌توان در جدول (6) مشاهده کرد.

جدول 6: نتایج آزمون علیت گرنجری بین مصرف حامل‌های انرژی و بخش‌های اقتصادی

بخش				
خدمات	کشاورزی	صنعت	حمل و نقل	کل بخش‌ها
نتیجه				
نفت←ارزش‌افزوده	نفت⇿ارزش‌افزوده	نفت→ارزش‌افزوده	نفت⇆ارزش‌افزوده	نفت←ارزش‌افزوده
گاز←ارزش‌افزوده	گاز⇿ارزش‌افزوده	گاز⇆ارزش‌افزوده	گاز←ارزش‌افزوده	گاز←ارزش‌افزوده
برق⇄ارزش‌افزوده	برق←ارزش‌افزوده	برق⇆ارزش‌افزوده	برق←ارزش‌افزوده	برق⇆ارزش‌افزوده

مأخذ: یافته‌های پژوهش.

7. بحث و نتیجه‌گیری

نتایج اصلی به‌دست‌آمده در این تحقیق (که در جدول 6 نشان داده شده‌اند) نشان می‌دهند که:

در بخش خدمات وجود رابطه علیت از حامل‌های انرژی به ارزش‌افزوده این بخش مورد تأیید قرار گرفته است. این درحالیست که وجود رابطه علیت از ارزش‌افزوده این بخش به حامل‌های انرژی، تنها در مورد برق تأیید شده است. بر این اساس می‌توان گفت که افزایش میزان مصرف انرژی در بخش خدمات، محرک رشد اقتصادی است و بنابراین بایستی در اجرای هرگونه سیاست صرفه‌جویی در مصرف انرژی این بخش با احتیاط کامل عمل کرد؛ به‌گونه‌ای که اعمال چنین سیاست‌هایی آثار انقباضی بر رشد اقتصادی نداشته باشد. در این راستا، نتایج مطالعه تجربی نجارزاده و عباس محسن (1383) نشان‌دهنده رابطه علیت دوطرفه بین مصرف حامل‌های انرژی و رشد بخش خدمات می‌باشد. آرمن و زارع (1388) نیز در مطالعه خود به این نتیجه دست یافته‌اند که تنها یک رابطه علیت یک‌طرفه از مصرف انرژی در بخش خانگی و تجاری (که یکی از زیربخش‌های اصلی بخش خدمات است) به رشد اقتصادی وجود دارد.

با توجه به نتایج به‌دست‌آمده در بخش کشاورزی، در این بخش تنها یک رابطه علیت یک‌طرفه از حامل انرژی برق به ارزش‌افزوده وجود دارد. بر این اساس می‌توان نتیجه گرفت که مصرف حامل‌های انرژی نفت و گاز در بخش کشاورزی محرک رشد اقتصادی نبوده و بنابراین سیاست صرفه‌جویی در مصرف این حامل‌ها را می‌توان بدون کندکردن رشد اقتصادی در این بخش به‌کار گرفت و اعمال کرد. نتیجه به‌دست‌آمده هم‌سو با نتایج مطالعه تجربی آماده و همکاران (1388) می‌باشد. در این راستا، نجارزاده و عباس محسن (1383) با استفاده از آزمون علیت هسیائو به یک علیت یک‌طرفه از رشد اقتصادی به مصرف حامل‌های انرژی دست یافته‌اند. آرمن و زارع (1388) با استفاده از آزمون علیت تودا و یاماموتو به هیچ رابطه علی بین مصرف حامل‌های انرژی و رشد اقتصادی در بخش کشاورزی دست نیافته‌اند. مطالعه تجربی موداکار و همکاران[1] (2013) نیز نشان‌دهنده یک رابطه علیت یک‌طرفه از مصرف نفت و برق به رشد اقتصادی است.

در بخش صنعت رابطه علیت دوطرفه بین مصرف حامل‌های انرژی گاز و برق و ارزش‌افزوده این وجود دارد. این درحالیست که بین نفت و ارزش‌افزوده بخش صنعت یک رابطه علیت یک‌طرفه از سمت ارزش‌افزوده به نفت تأیید شده است. بر این اساس می‌توان نتیجه گرفت که در بخش صنعت کشور می‌توان از مصرف حامل انرژی فرآورده‌های نفتی کاست، بدون این‌که بر ارزش‌افزوده این بخش اثری داشته باشد؛ ولی در مورد حامل‌های انرژی برق و گاز نمی‌توان بدون درنظرگرفتن اثر انقباضی، سیاست صرفه‌جویی را اجرا کرد. این موضوع نشان می‌دهد که درنظرگرفتن انرژی به‌عنوان یک عامل تولید در صنعت از پشتوانه علمی برخوردار است و بر همین اساس محدودکردن انرژی در این بخش اثرات منفی بر ارزش‌افزوده بخش صنعتی کشور را درپی دارد. در این راستا، نتایج مطالعه فطرس و گرگری (1388) نشان می‌دهد که یک رابطه علی دوطرفه بین مصرف برق و ارزش‌افزوده بخش صنعتی و یک رابطه علی یک‌طرفه از طرف ارزش‌افزوده بخش صنعتی به مصرف گاز طبیعی، فرآورده‌های نفتی و کل انرژی مصرفی

1. Mudakkar et al. (2013)

وجود دارد و عکس آن صادق نیست. مطالعه آرمن و زارع (1388) در بخش صنعت رابطه علیتی بین مصرف انرژی و رشد اقتصادی را نشان نمی‌دهد. نجارزاده و عباس محسن (1383) نشان داده‌اند که رشد ارزش‌افزوده باعث رشد مصرف نفت شده و عکس آن برقرار نیست. سویتاس و ساری[1] (2007) به این نتیجه رسیدند که یک رابطه علیت یک‌طرفه از رشد اقتصادی به گاز و از برق به رشد اقتصادی در بخش صنعت کشور ترکیه وجود دارد.

در بخش حمل و نقل وجود رابطه علیت از حامل‌های انرژی به ارزش‌افزوده این بخش مورد تأیید قرار گرفته است. این درحالیست که وجود رابطه علیت از ارزش‌افزوده این بخش به حامل‌های انرژی، تنها در مورد حامل انرژی نفت تأیید شده است. بر این اساس می‌توان گفت که افزایش میزان مصرف انرژی در بخش حمل و نقل، محرک رشد اقتصادی است و بنابراین بایستی در اجرای هرگونه سیاست صرفه‌جویی در مصرف انرژی این بخش با احتیاط کامل عمل کرد؛ به‌گونه‌ای که اعمال چنین سیاست‌هایی آثار انقباضی بر رشد اقتصادی نداشته باشد. در این راستا، آرمن و زارع (1388) نشان داده‌اند که در بخش حمل و نقل یک رابطه علیت یک‌طرفه از مصرف انرژی به رشد اقتصادی وجود دارد. نجارزاده و عباس محسن (1383) در مطالعه خود رابطه علیت دوطرفه بین مصرف فرآورده‌های نفتی و رشد اقتصادی در بخش حمل و نقل را تأیید کرده‌اند.

وجود رابطه علیت از حامل‌های انرژی به ارزش‌افزوده کل بخش‌های اقتصادی کشور مورد تأیید قرار گرفته است. این درحالیست که وجود رابطه علیت از ارزش‌افزوده کل بخش‌ها به حامل‌های انرژی، تنها در مورد حامل انرژی برق تأیید شده است. در این راستا، آرمن و زارع (1384) با استفاده از روش تودا و یاماموتو به این نتیجه رسیده‌اند که یک رابطه علیت گرنجری یک‌طرفه از کل مصرف نهایی انرژی، مصرف فرآورده‌های نفتی و مصرف برق به رشد اقتصادی و یک رابطه علیت گرنجری یک‌طرفه از رشد اقتصادی به مصرف گاز طبیعی و مصرف سوخت‌های جامد است. اگر به نتیجه انتهایی این تحقیق

1. Soytas and Sari (2007)

استناد شود، نمی‌توان سیاست صرفه‌جویی را درمورد هر یک از حامل‌های انرژی (شامل: نفت، گاز و برق) به‌کار برد؛ چراکه بر ارزش افزوده کل اقتصاد تأثیر منفی دارد. اما این مسأله با توجه به نتایج به‌دست‌آمده در مورد حامل‌های انرژی نفت و گاز برای بخش کشاورزی و حامل انرژی نفت برای بخش صنعت صادق نیست. بنابراین در بررسی‌هایی که روی یک متغیر کل صورت می‌گیرد، باید اثرات اجزای تشکیل‌دهنده آن را نیز مورد کنکاش قرار داد تا نتایج به‌دست‌آمده از اطمینان کافی برخوردار باشد. بر این اساس می‌توان گفت که جهت علیت بین متغیرهای مصرف انرژی و رشد اقتصادی هنوز به‌عنوان یک موضوع تجربی در ادبیات اقتصاد انرژی به‌شمار می‌رود و نتایج، خاص هر بخش (یا زیربخش) و مصرف هر حامل انرژی می‌باشند و قابل تعمیم به سایر بخش‌ها (یا کل اقتصاد) و حامل‌های انرژی دیگر نیست. نتیجه‌ای که در مطالعات متعددی نظیر بودن و پین (2009) و زاچاریدوس[1] (2007) به اثبات رسیده است. این محققان به بررسی رابطه علیت بین انرژی و رشد اقتصادی هم در سطح کلان اقتصادی و هم به‌صورت بخشی پرداختند. با وجود این‌که در مطالعات این محققان، رابطه علیت بین مصرف انرژی و رشد اقتصادی در سطح کلان مورد تأیید قرار نگرفت؛ شواهدی از وجود رابطه علیت بین این دو متغیر در سطوح خرد اقتصاد و بخش‌های کوچک‌تر اثبات شد.

8. منابع

الف) فارسی

آرمن، عزیز و زارع، روح‌الله (1384). بررسی رابطه علیت گرنجری بین مصرف انرژی و رشد اقتصادی در ایران طی سال‌های 81-1346، *فصلنامه پژوهش‌های اقتصادی ایران*، شماره 24، صص 143-117.

آرمن، عزیز و زارع، روح‌الله (1388). مصرف انرژی در بخش‌های مختلف و ارتباط آن با رشد اقتصادی در ایران: تحلیل علیت بر اساس روش تودا و یاماموتو، *فصلنامه مطالعات اقتصاد انرژی*، شماره 21، صص 92-67.

1. Zachariadis (2007)

آماده، حمید، قاضی، مرتضی و عباسی‌فر، زهره (1388). بررسی رابطه مصرف انرژی و رشد اقتصادی و اشتغال در بخش‌های مختلف اقتصاد ایران: تحلیل علیت بر اساس روش تودا و یاماموتو، *مجله تحقیقات اقتصادی*، شماره 1، صص 38-1.

آقایی، مجید (1395). بررسی رابطه پویای بین مصرف انرژی و رشد اقتصادی به تفکیک حامل های مختلف انرژی و بخش های مختلف اقتصادی: کاربردی از آزمون کرانه‌ای ARDL، *فصلنامه مطالعات اقتصاد انرژی*، شماره 13، صص103-161.

آقایی، مجید؛ قنبری، علی؛ عاقلی، لطفعلی و صادقی، حسین (1391). بررسی رابطه بین مصرف انرژی و رشد اقتصادی در استان‌های ایران با استفاده از مدل هم‌انباشتگی و تصحیح خطای پانل چند متغیره، *فصلنامه اقتصاد و الگوسازی*، شماره 9، صص 185-148.

برانسون (1384)، *تئوری و سیاست‌های اقتصاد کلان*، ترجمه عباس شاکری، تهران: نشر نی.

بهبودی، داود؛ اصغرپور، حسین و قزوینیان، محمدحسن (1387). شکست ساختاری، مصرف انرژی و رشد اقتصادی (1384-1346)، *فصلنامه پژوهش‌های اقتصادی*، شماره 3، صص 84-53.

دامن کشیده، مرجان؛ عباسی، احمد؛ عربی، حسین و احمدی، حسن (1392). بررسی رابطه مصرف انرژی و رشد اقتصادی؛ مطالعه موردی کشورهای منتخب سند چشم‌انداز بیست ساله ایران، *فصلنامه سیاست‌های راهبردی و کلان*، شماره 2، صص 46-37.

حیدری، حسن و سعیدپور، لسیان (1391). تحلیل پویای اقتصادسنجی از رابطه بین تولید ناخالص داخلی، مصرف انرژی و صادرات غیرنفتی در ایران، *فصلنامه مطالعات اقتصاد انرژی*، شماره 33، صص 83-53.

شهنازی، روح‌الله؛ هادیان، ابراهیم و جرگانی، لطف‌الله (1396). بررسی رابطه علّیت میان مصرف حامل‌های انرژی، رشد اقتصادی و دی اکسید کربن در بخش‌های اقتصاد ایران، *فصلنامه رشد و توسعه اقتصادی*، شماره 28، صص 70-51.

صادقی، کمال؛ صنوبر، ناصر؛ بهبودی، داود و دهقانی، علی (1391). رابطه بین مصرف انرژی و تولید در بخش صنعت ایران، *فصلنامه مدلسازی اقتصادی*، شماره 17، صص 110-91.

صادقی، کمال؛ قمری، نیر و فشاری، مجید (1393). بررسی رابطه علی بین مصرف انرژی و تولید ناخالص داخلی در کشورهای منطقه MENA (رهیافت گشتاور تعمیم‌یافته در داده‌های تابلویی) ، *فصلنامه اقتصاد کلان*، شماره 17.

علیزاده محمد و گل‌خندان ابوالقاسم (1395). مصرف انرژی و رشد اقتصادی در کشورهای عضو OPEC: شواهد تجربی جدید از هم‌انباشتگی پانلی با وابستگی مقطعی، *فصلنامه پژوهش‌های سیاست‌گذاری و برنامه‌ریزی انرژی*، شماره 2، صص 164-131.

فطرس، محمدحسن و منصوری گرگری، حامد (1388). بررسی رابطه علی بین مصرف حامل های انرژی و ارزش افزوده در بخش صنعت ایران طی سال های 1385-1346، *فصلنامه اقتصاد مقداری*، شماره 3، صص 53-27.

ملکی، رضا (1383). بررسی رابطه علیت بین مصرف انرژی و تولید ناخالص داخلی در ایران، *مجله برنامه و بودجه*، شماره 89، صص 121-81.

نجازاده، رضا و عباس محسن، اعظم (1383). رابطه بین مصرف حامل‌های انرژی و رشد بخش‌های اقتصادی در ایران، *فصلنامه مطالعات اقتصاد انرژی*، شماره 2، صص 80-61.

هوشمند، محمود؛ دانش‌نیا، محمد؛ ستوده، علی و قزلیاش، اعظم (1392). بررسی رابطه علیت بین مصرف انرژی، رشد اقتصادی و قیمت‌ها با استفاده از داده‌های تابلویی در کشورهای عضو اوپک، *دو فصلنامه اقتصاد پولی، مالی*، شماره 5، صص 256-234.

ب) انگلیسی

Al-Iriani, M.A. (2006). Energy–GDP Relationship Revisited: an Example from GCC Countries Using Panel Causality, *Energy Policy*, Vol.34, Issue.17, PP. 3342–3350.

Adjaye, J. (2000). The Relationship Between Energy Consumption, Energy Prices, and Economic Growth: Time Series Evidence from Asian Developing Countries, *Energy Economic*, Vol. 22, PP. 615–625.

Apergis, N. and Payne, J.E. (2009). Energy Consumption and Economic Growth in Central America: Evidence from a Panel Co-Integration and Error Correction Model, *Energy Economic*, Vol. 31, PP. 211-216.

Ayres, R. and Nair, I. (1984). Thermodynamics and Economics. *Physics Today*, Vol. 25, PP. 62-71.

Berndt, E. R. and Wood, D.O. (1975). Technology, Prices and the Derived Demand for Energy, *Review of Economics and Statistics*, No. 57, PP. 259-268.

Bowden, N. and Payne, J.E. (2009). The Causal Relationship between U.S. Energy Consumption and Real Output: A Disaggregated Analysis, *Journal of Policy Modeling*, Vol. 31, PP. 180-188

Breitung, J. (2005). A Parametric Approach to the Estimation of Co-Integration Vectors in Panel Data, *Econometric Reviews*, Vol.24, Issue.2, PP. 151-173.

Breusch, T.S. and Pagan, A.R. (1980). The Lagrange Multiplier Test and its Application to Model Specifications in Econometrics, *Rev. Econ. Stud*, Vol.47, PP. 239-253.

Eggoh, J.C., Bangake, C. and Rault, C. (2011). Energy Consumption and Economic Growth Revisited in African Countries, *Energy Policy*, Vol. 39, PP. 7408-7421.

Emirmahmutoglu, F. and Kose, N. (2011). Testing for Granger Causality in Heterogeneous Mixed Panels, *Economic Modeling*, Vol. 28, PP. 870-876.

Emirmahmutoglu, F. (2014). Causal Relationship between Asset Prices and Output in the US: Evidence from State-Level Panel Granger Causality Test, *Department of Economics Working Paper Series*, PP. 1-31.

Farhani, S., Chaibi, A. and C. Rault (2014). CO_2 Emissions, Output, Energy Consumption, and Trade in Tunisia, *Economic Modeling*, Vol. 38, PP. 426-434.

Farhani, S. and Rejeb. J. B. (2015). Link between Economic Growth and Energy Consumption in Over 90 Countries, *Working Paper*.

Fisher, R.A. (1932). *Statistical methods for research workers*, 4th edition, Oliver and Boyd, Edinburgh.

Hoyos, R.E., and Sarafidis, V. (2006). Testing for cross-sectional dependence in panel data models, *Stata Journal*, 6(4), PP. 484-496.

Kar, M., Saban, N. and Agir, H. (2011). Financial Development and Economic Growth Nexus in the MENA Countries: Bootstrap Panel Granger Causality Analysis, *Economic Modeling*, Vol.28, No. 1-2, PP. 685-693.

Kraft, J. and Kraft, A. (1978). On the Relationship between Energy and GNP, *Journal of Energy and Development*, Vol.3, PP. 401–403.

Kónya, L. (2006). Exports and Growth: Granger Causality Analysis on OECD Countries with a Panel Data Approach, *Economic Modeling*, Vol.23, Issue.6, PP. 978-992.

Lee, C.C. (2005). Energy Consumption and GDP in Developing Countries: a Co-Integrated Panel Analysis, *Energy Economics*, Vol. 27, PP. 415-427.

Lee, C.C. and C.P. Chang. (2007). Energy Consumption and GDP Revisited: A Panel Analysis of Developed and Developing Countries, *Energy Economics*, Vol. 29, PP. 1206-1223.

Marques, L.M., Fuinhas, J.A. and Marques, A.C. (2016). On the Global Energy Consumption and Economic Growth Nexus: A Long Time Span Analysis, *International Energy Journal*, Vol. 16, PP. 143-150.

Masih, A.M.M. and Masih, R. (1996). Energy Consumption, Real Income and Temporal Causality: Results from a Multi-Country Study Based on Co-Integration and Error-Correction Modeling Techniques, *Energy Economics*, Vol.18, PP. 165-183.

Mehrara, M. (2007). Energy Consumption and Economic Growth: the Case of Oil Exporting Countries, *Energy Policy*, Vol.35, Issue.5, PP. 2939-2945.

Mudakkar, S.R., Zaman, K., Khan, M. M. and Ahmad, M. (2013). Energy for Economic Growth, Industrialization, Environment and Natural Resources: Living with Just Enough, *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, Vol.25, PP. 580-595.

Narayan, P.K. and Smyth, R. (2008). Energy Consumption and Real GDP in G7 Countries: New Evidence from Panel Co-Integration with Structural Breaks, *Energy Economics*, Vol.30, PP. 2331-2341.

Ozturk, I. and Acaravci, A. (2010). CO_2 Emissions, Energy Consumption and Economic Growth in Turkey, *Energy Rev*iew, Vol.14, PP. 3220-3225.

Pesaran, M.H. (2004). *General diagnostic tests for cross section dependence in panels*, Cambridge Working Papers in Economics, No. 0435.

Pesaran, M.H. (2006). Estimation and Inference in Large Heterogeneous Panel with a Multifactor Error Structure, *Econometrica*, Vol.74, Issue.4, PP. 967-1012.

Pesaran, M.H. and Yamagata, T. (2008). Testing Slope Homogeneity in Large Panels, *Journal of Econometrics*, Vol.142, Issue.1, PP. 50-93.

Pindyck, R. S. (1979), *the Structure of World Energy Demand*, MIT Press.

Rezitis, A.N. and Ahammad, S.M. (2015). The Relationship between Energy Consumption and Economic Growth in South and Southeast Asian Countries: A Panel Vector Auto Regression Approach and Causality Analysis, *International Journal of Energy Economics and Policy*, Vol.5, Issue.3, PP. 704-715.

Sadorsky, P. (2012). Energy Consumption, Output and Trade in South America, *Energy Economics*, Vol. 34, PP. 476-488.

Soytas, U., and Sari, R. (2007). The Relationship between Energy and Production: Evidence from Turkish Manufacturing Industry, *Energy Economics*, Vol.29, Issue.6, PP. 1151-1165.

Stern, D. I. (1993). Energy Use and Economic Growth in the USA, A Multivariate Approach, *Energy Economics*, Vol. 15, PP. 137-150.

Stern, D.I. and Cleveland, C.J. (2004). Energy and Economic Growth, Reseller, *Working Papers in Economics 0410*.

Xie, Z. and Chen, S.W. (2014). Untangling the Causal Relationship between Government Budget and Current Account Deficits in OECD Countries: Evidence from Bootstrap Panel Granger Causality, *International Review of Economics and Finance*, Vol. 31, PP. 95-104.

Zachariadis, T. (2007), Exploring the Relationship between Energy Use and Economic Growth with Bivariate Models: New Evidence from G-7 Countries, *Energy Economics*, Vol.29, PP. 1233-1253.

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی