

## بررسی رابطه علیت بین مصرف انرژی و رشد اقتصادی: با استفاده از داده‌های پانل بر مبنای مدل تصحیح خطای برداری در کشورهای عضو آسه آن

محمد طاهر احمدی شادمه‌ری

استادیار اقتصاد دانشگاه فردوسی مشهد

اعظم قزلباش<sup>۱</sup>

کارشناسی ارشد اقتصاد انرژی دانشگاه فردوسی مشهد

محمد دانش نیا

کارشناس ارشد علوم اقتصادی دانشگاه آزاد شیراز

تاریخ پذیرش: ۹۲/۳/۶

تاریخ دریافت: ۹۱/۴/۱۰

### چکیده

همواره رشد اقتصادی بالا مورد توجه سیاستگذاران و متولیان امور قرار گرفته که در این زمینه راهکارهایی برای رسیدن به این موضوع پیشنهاد شده است. انرژی به عنوان یکی از نهاده‌های تولید محسوب می‌شود و تاثیر آن بر رشد اقتصادی محسوس است. در این مطالعه، به بررسی رابطه علیت بین مصرف انرژی، رشد اقتصادی و قیمت‌ها در میان کشورهای عضو گروه آسه آن، طی دوره زمانی ۲۰۰۸-۱۹۷۸ پرداخته شده است. برای این منظور از آزمون‌های ریشه واحد پانلی، هم‌انباشتگی پانلی و مدل تصحیح خطای برداری پانلی استفاده گردیده است. نتایج حاصل از این مطالعه نشان می‌دهد در این گروه از کشورها رابطه هم-جمعی بین مصرف انرژی، رشد اقتصادی و رشد قیمت‌ها وجود ندارد. اما رابطه هم‌جمعی بین مصرف انرژی و رشد اقتصادی وجود دارد. از طرفی، رابطه علیت بلند مدت دوطرفه ای بین مصرف انرژی و رشد اقتصادی وجود دارد. همچنین رابطه علیت در کوتاه مدت به صورت یک طرفه و از مصرف انرژی به رشد اقتصادی است.

**کلید واژه‌ها:** رشد اقتصادی، مصرف انرژی، رابطه علیت، آسه آن، مدل تصحیح خطای برداری.

طبقه‌بندی JEL: Q1، D57، C67

## مقدمه

رشد اقتصادی بالا، همواره از اهداف اصلی سیاستگذاران و اقتصاددانان محسوب می شود. در این زمینه مطالعات متعددی انجام شده که نشان دهنده سرعت متفاوت روند رشد و توسعه اقتصادی در کشورهای جهان می باشد. این موضوع تا حد زیادی به سطح مصرف کارایی انرژی بستگی دارد. از طرفی بهبود سطح زندگی مردم و مکانیزه شدن تولید به منظور ارتقای سطح بهره وری کار، افزایش سریع مصرف انرژی را به دنبال دارد.

از زمان بروز تکانه های نفتی و افزایش قیمت آن، که از طرفی منجر به رکود اقتصادی کشورهای وارد کننده نفت و از طرف دیگر موجب شکل گیری درآمدهای مازاد در اقتصاد کشورهای صادر کننده نفت و نیز تغییر الگوی مصرف انرژی در آنها گردید، نقش و جایگاه انرژی در اقتصاد اهمیت بیشتری یافت و تبیین رابطه تقاضای انرژی و رشد اقتصادی در کانون توجه تحلیلگران اقتصادی قرار گرفت. از سوی دیگر، مصرف انرژی، تابع معکوس از قیمت آن است و تغییر در قیمت انرژی، اثری مهم در مصرف انرژی و در نتیجه، تولید ناخالص ملی دارد (Ozturk, Aslan, and Kalyoncu, H. 2010) لذا در این تحقیق به بررسی رابطه علیت بین متغیرهای مصرف انرژی، رشد اقتصادی و قیمت ها در گروه کشورهای عضو آسه آن به عنوان کشورهای وارد کننده انرژی طی سال های ۲۰۰۸-۱۹۷۸ و با استفاده از داده های پانل، آزمون هم جمعی یوهانسن و مدل تصحیح خطایی برداری پرداخته می شود.

سازماندهی این تحقیق به این صورت می باشد که ابتدا به بیان مقدمه و ضرورت تحقیق اختصاص داده شد. در ادامه، ابتدا مروری بر مطالعات پیشین و سپس مبانی نظری مرتبط با موضوع می شود. در قسمت بعدی به معرفی مدل و روش تخمین در تحقیق پرداخته می شود و سپس مدل مورد نظر برآورد می گردد. سرانجام در قسمت پایانی به بررسی نتایج و پیشنهادهای حاصل از این تحقیق اختصاص می یابد.

## مروری بر مطالعات پیشین

تاکنون مطالعات متعددی در مورد بررسی رابطه بین مصرف انرژی و تولید ناخالص داخلی با روش های مختلف انجام گرفته است. از زمان کار اولیه کرافت و کرافت

(Kraft and Kraft, 1978) مطالعات به سمت آزمون روابط علی بین مصرف انرژی و درآمد واقعی یا اشتغال معطوف گردید. در این مطالعه روابط علی بین مصرف انرژی و درآمد واقعی برای کشور آمریکا مورد مطالعه قرار گرفت. نتایج حاصل، علیتی یک طرفه از تولید ناخالص ملی به مصرف انرژی را نشان داد.

مسیح و مسیح (Masih & Masih, 1997)، با استفاده از الگوهای تصحیح خطای برداری، به بررسی رابطه علیت گرنجری بین مصرف انرژی، قیمت‌ها و درآمد واقعی در دو کشور کره و تایوان پرداختند. قیمت به این دلیل وارد مدل شده است که تاثیر مهمی بر درآمد و مصرف انرژی در این دو کشور دارد. نتایج حاصل از تحقیق نشان می‌دهد نرخ تغییر قیمت‌ها سبب تغییر در مصرف انرژی و منجر به تغییر در رشد اقتصادی می‌گردد.

چنگ و لای (Cheng & Lai, 1997)، با استفاده از آزمون علیت گرنجری هشیائو، به یک رابطه علیت یک طرفه از تولید ناخالص ملی به مصرف انرژی و رابطه علیت یک طرفه از انرژی به اشتغال، در دوره زمانی ۱۹۹۳-۱۹۵۵ برای کشور تایوان دست یافتند.

استرن (Stern, 2000)، در مقاله خود که ادامه و بسط مقاله سال ۱۹۹۳ وی است، به این نتیجه دست یافت که انرژی به طور معناداری، رشد اقتصادی را توضیح می‌دهد. وی نشان داد اگر در الگو تولید ناخالص داخلی (GDP)، سرمایه، نیروی کار و انرژی وارد شود، بین متغیرها، هم انباشتگی وجود خواهد داشت. این نتیجه، بررسی یو و جین (Yu & Jin, ۱۹۹۲)، در مورد ایالات متحده را، رد می‌کند. در این مطالعه، استرن، از متغیرهای نیروی کار، سرمایه و شاخص وزنی نهاد انرژی استفاده کرد. این بررسی چند متغیره نشان داد که انرژی، علت گرنجری تولید ناخالص داخلی (GDP) است. نتایج به دست آمده از بررسی وی نشان داد انرژی یک عامل محدود کننده رشد اقتصادی است. شوک‌های عرضه انرژی منجر به کاهش محصول خواهند شد.

یانگ (Yang, 2000)، علیت گرنجری بین مصرف انرژی و تولید ناخالص ملی در تایوان را با استفاده از آزمون استاندارد علیت گرنجری و داده‌های سری زمانی ۱۹۹۷-۱۹۵۴ مورد آزمون مجدد قرار داد. او هم‌چنین رابطه علیت گرنجری بین تولید ناخالص داخلی و مصرف حامل‌های انرژی شامل زغال سنگ، نفت، گاز طبیعی و الکتریسیته را نیز آزمون کرد. بر این اساس، وی نتیجه گرفت که یک رابطه علیت گرنجری دو طرفه بین مصرف نهایی انرژی و تولید ناخالص داخلی و یک رابطه علیت گرنجری دو طرفه بین تولید ناخالص داخلی، مصرف الکتریسیته و زغال سنگ

وجود دارد، اما از تولید ناخالص داخلی به مصرف نفت و هم‌چنین از مصرف گاز به تولید ناخالص داخلی، رابطه علیت گرنجری یک طرف وجود دارد.

آسافو (Asafu) (2000)، رابطه بین مصرف انرژی و درآمد را برای کشورهای هند، اندونزی، فیلیپین و تایلند، با استفاده از روش هم‌انباشتگی و الگوی تصحیح خطا، برآورد کرد. نتایج بررسی وی نشان داد در کوتاه مدت، رابطه یک طرفه‌ای از انرژی به درآمد برای هند و اندونزی وجود دارد، در حالی که این رابطه برای تایلند و فیلیپین، دو طرفه است.

عقیل و بوت (Aqeel & Butt) (2001)، با استفاده از آزمون علیت گرنجری هشیاثو، به بررسی رابطه علیت گرنجری میان مصرف انرژی و رشد اقتصادی در کشور پاکستان طی دوره ۱۹۵۵-۱۹۹۶، پرداختند. آن‌ها رابطه علیت گرنجری بین مصرف اجزای انرژی و رشد اقتصادی را مورد بررسی قرار دادند. نتایج آزمون حاکی از آن است که رشد اقتصادی، علت مصرف انرژی است. بررسی‌های بیشتر نشان داده است رشد اقتصادی منجر به رشد مصرف فرآورده‌های نفتی خواهد شد. در بخش گاز، رابطه علیت گرنجری میان مصرف گاز و رشد اقتصادی وجود ندارد. در بخش نیرو، مصرف الکتریسیته منجر به رشد اقتصادی خواهد شد. اما اثر بازگشتی از رشد اقتصادی به مصرف الکتریسیته وجود ندارد.

فاتای و دیگران (Fatai et al.) (2001)، با استفاده از روش آزمون علیت گرنجر، تودا-یاماموتو و روش پسران، رابطه علیت و روابط بلندمدت مصرف انواع حامل‌های انرژی با اشتغال و رشد اقتصادی را در کشور نیوزلند، بررسی کردند. نتایج نشان داد که ارتباط بلندمدت یک طرفه بین مصرف برق و اشتغال و هم‌چنین مصرف نفت و اشتغال از طرف برق و نفت به اشتغال، وجود دارد، اما هیچ‌گونه ارتباط بلندمدتی بین مصرف نهایی انرژی با اشتغال، مصرف گاز با اشتغال و مصرف زغال سنگ با اشتغال وجود ندارد. آن‌ها ارتباط بین رشد اقتصادی و اشتغال را به صورت یک طرفه، از طرف رشد اقتصادی به اشتغال می‌یابند.

گلاشر (Glasure) (2001)، به بررسی ارتباط بین مصرف انرژی و درآمد واقعی در اقتصاد کشور کره با توجه به داده‌های سال‌های ۱۹۶۱-۱۹۹۰، پرداخت. گلاشر، بیان می‌کند که عدم وجود ارتباط بین درآمد ملی و مصرف انرژی در مطالعات قبلی، به علت عدم حضور متغیرهای تاثیرگذار بر درآمد ملی بر می‌گردد. بنابراین وی متغیر حجم پول، مخارج دولتی، قیمت واقعی نفت و شوک‌های نفتی را به عنوان متغیرهای تاثیرگذار بر مدل در الگوی خود در نظر گرفته و

یک الگوی تصحیح خطای برداری متشکل از پنج متغیر را برای بررسی رابطه علیت بین مصرف انرژی و درآمد ملی برآورد کرد. نتایج حاصل از مطالعه او، یک ارتباط دوطرفه بین مصرف انرژی و رشد اقتصادی را برای کشور کره نشان داد. استفاده از روش تجزیه واریانس نشان داد که سیاست‌های پولی و مالی انبساطی بر درآمد ملی و مصرف انرژی، اثر مثبت دارد، اما بیشترین تاثیر بر درآمد ملی و مصرف انرژی در کره از سوی قیمت‌های نفت است.

سویتاس و ساری (Soytas & Sari, 2003)، به بررسی رابطه علیت بین مصرف انرژی و تولید ناخالص داخلی (GDP)، در کشورهای G7 پرداختند. نتایج مطالعه آن‌ها نشان داد در آرژانتین، رابطه علیت دوطرفه، در ایتالیا و کره رابطه علیت از تولید ناخالص داخلی (GDP) به مصرف انرژی و در ترکیه، فرانسه، آلمان و ژاپن رابطه علیت از مصرف انرژی به تولید ناخالص داخلی (GDP)، وجود دارد. بنابراین، محدود کردن بلندمدت انرژی در ۴ کشور اخیر می‌تواند رشد اقتصادی آن‌ها را تهدید کند.

اوه و لی (Oh & Lee, 2004)، به بررسی رابطه علیت بین مصرف انرژی و رشد اقتصادی در کشور کره با استفاده از داده‌های سال‌های ۱۹۷۰-۱۹۹۹ پرداختند. آن‌ها از یک الگوی تصحیح خطای برداری چهار متغیره، شامل تولید ناخالص داخلی، مصرف انرژی، اشتغال و سرمایه استفاده کردند. آن‌ها بیان می‌کنند که رشد مصرف انرژی با جایگزینی نیروی کار و سرمایه همراه است. بنابراین بیان می‌دارند رشد مصرف انرژی با جایگزینی نیروی کار و سرمایه همراه است. از این رو متغیرهای سرمایه و نیروی کار را به صورت برونزا در نظر می‌گیرند. نتایج حاصل از آزمون علیت در کوتاه‌مدت و بلندمدت نشان داد که رابطه علی دوطرفه بین مصرف انرژی و تولید ناخالص داخلی در بلندمدت برقرار است. در کوتاه مدت ارتباط از طرف انرژی به تولید ناخالص داخلی است.

در مورد مطالعات داخلی نیز می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:

مطالعه طاهری فرد و رحمانی (Taheri Fard, and Rahmani, 1997) که به منظور بررسی رابطه علی بین رشد اقتصادی و مصرف انرژی ایران در دوره ۱۹۶۷-۱۹۹۴ انجام گرفت، رابطه بلند مدتی را بین مصرف انرژی، موجودی سرمایه و تولید ناخالص داخلی نشان داد. به عبارت دیگر در بلندمدت مصرف انرژی و موجودی سرمایه بر رشد اقتصادی تاثیر مثبت می‌گذارند. همچنین نتایج حاصل از تخمین مدل تصحیح خطا و آزمون علیت گرنجر در مطالعه آنها، بیان کننده عدم وجود

ارتباط کوتاه مدت بین مصرف انرژی و موجودی سرمایه با تولید ناخالص داخلی است. نتایج حاصل از مطالعه ابریشمی و مصطفایی (Abrishami, and Mostafavi) (2001) در خصوص رابطه بین رشد اقتصادی و مصرف فرآورده‌های عمده نفتی در دوره ۱۹۵۹-۱۹۹۹ با استفاده از مدل تصحیح خطای برداری نشان می‌دهد در کوتاه مدت رابطه علی از مصرف فرآورده های نفتی به تولید ناخالص داخلی وجود ندارد، ولی در بلندمدت رابطه علیت از مصرف فرآورده ها به تولید ناخالص داخلی وجود دارد. همچنین در کوتاه مدت، رابطه علی ضعیفی از تولید به مصرف فرآورده ها وجود دارد. همچنین در بلند مدت نیز، رابطه علی از تولید ناخالص داخلی به مصرف فرآورده ها مشاهده می‌شود. لذا در صورت تمایل به سرعت بخشیدن روند توسعه اقتصادی و اجتماعی، پرهیز از سیاست های شدید، محدود سازی مصرف فرآورده های عمده نفتی ضروری است.

در مطالعه آرمن و زارع (Armen, and Zare) (2005) رابطه علیت گرنجری بین مصرف انرژی و رشد اقتصادی در ایران طی سال های ۱۹۶۷-۲۰۰۲ با استفاده از روش تودا و یاماماتو (Toda and Yamamoto, 2000) مورد بررسی قرار گرفته است. نتایج حاکی از وجود رابطه علیت گرنجری یکطرفه از مصرف فرآورده های نفتی و مصرف برق به رشد اقتصادی است، لذا افزایش مصرف هر کدام از این حامل های انرژی محرک رشد اقتصادی خواهد بود و در اجرای هرگونه سیاست صرفه جویی در مصرف هر کدام از این حامل های انرژی، ضروری است تا جانب احتیاط رعایت شود. از طرفی به علت وجود رابطه علیت گرنجری یک طرفه از رشد اقتصادی مصرف گاز طبیعی و مصرف سوخت های جامد نتیجه گرفتند که رشد اقتصادی می تواند بر مصرف گاز طبیعی و مصرف سوخت های جامد اولویت داده شود. بر اساس نتایج این مطالعه روش های صرفه جویانه در مصرف این حامل های انرژی بدون اینکه رشد اقتصادی را مختل کند، می تواند به کار گرفته شود.

زمانی (Zamani) (2006) به بررسی رابطه مصرف انرژی و فعالیت های اقتصادی در ایران با استفاده از الگوی تصحیح خطای برداری پرداخته است. مطالعه وی نشان داد که در بلندمدت رابطه یک طرفه از GDP به مصرف نهایی انرژی و رابطه دوطرفه بین GDP و مصرف گاز و همچنین بین GDP و مصرف محصولات نفتی برای کل اقتصاد وجود دارد. رابطه علیت از ارزش افزوده بخش صنعت به مصرف نهایی انرژی، برق، گاز و فرآورده های نفتی و همچنین رابطه علیت از

مصرف گاز به ارزش افزوده بخش صنعت وجود دارد. علاوه بر این، رابطه بلندمدت دوطرفه بین ارزش افزوده و مصرف نهایی انرژی، برق و فرآورده‌های نفتی در بخش کشاورزی وجود دارد. رابطه علیت کوتاه‌مدت از GDP به مصرف نهایی انرژی و فرآورده‌های نفتی و هم‌چنین از ارزش افزوده بخش صنعت به مصرف نهایی انرژی و فرآورده‌های نفتی وجود دارد.

در مطالعه‌ای دیگر، مهرآرا (Mehara, 2007)، به بررسی رابطه میان مصرف انرژی و رشد اقتصادی در ۱۱ کشور صادرکننده نفت با استفاده از آزمون ریشه واحد و تحلیل هم‌انباشتگی با داده‌های پانل پرداخت. نتایج نشان داد که رابطه علیت یک طرفه قوی از تولید ناخالص داخلی سرانه به مصرف انرژی سرانه در کشورهای صادرکننده نفت وجود دارد.

به طور اختصار، در ادامه به بررسی مهم ترین مطالعات داخلی و خارجی در زمینه رابطه بین مصرف انرژی و تولید ناخالص داخلی بسنده می شود. لازم به یادآوری است هر چند در این زمینه مطالعات مشابهی در داخل و خارج از کشور انجام گرفته است، ولی این تحقیق به لحاظ دوره زمانی، فروض تحقیق، و به ویژه جامعه آماری<sup>۱</sup> (آسه آن)، با مطالعات انجام گرفته تفاوت دارد. جدول ۱ و ۲ خلاصه ای از مطالعات مورد بررسی را نشان می دهد:

جدول ۱- مطالعات انجام گرفته در داخل کشور

ردیف	نویسنده	دوره	تکنیک و روش	نتیجه	ملاحظات و متغیرهای اضافی
۱	رحیمی (۱۳۷۳)	۱۹۹۰- ۱۹۷۰	تخمین لگاریتمی OLS	کشش تولید ناخالص داخلی نسبت به انرژی برابر ۳۲ درصد در ایران	استفاده از متغیرها به صورت لگاریتمی برای ۲۱ کشور
۲	طاهری فرد و رحمانی (۱۳۷۶)	۱۳۷۳- ۱۳۴۶	آزمون های هم جمعی و علیت گرنجر	وجود رابطه بلند مدت بین مصرف انرژی و تولید ناخالص داخلی	-
۳	قبادی (۱۳۷۶)	۱۳۷۳- ۱۳۴۶	علیت گرنجر	عدم وجود رابطه علی	-

۱- برای مشاهده کشورهای عضو گروه آسه آن به جدول پیوست در انتهای مقاله رجوع شود.

۴	ملکی (۱۳۸۳)	-۱۳۸۰ ۱۳۶۰	الگوی تصحیح خطا	وجود رابطه علی یک طرفه در کوتاه مدت و بلندمدت از مصرف انرژی به تولید داخلی	با استفاده از داده های فصلی
۵	نجار زاده و محسنی (۱۳۸۲)	-۱۳۸۱ ۱۳۵۰	آزمون علی هیسائو	وجود رابطه علی دو طرفه بین مصرف حامل های انرژی و بخش های اقتصادی	-
۶	وافی نجار (۱۳۸۴)	-۱۳۸۲ ۱۳۴۶	تحلیل های آماري	افزایشی بودن شدت مصرف انرژی طی دوره مورد تحقیق نزولی بودن ضریب انرژی طی دوره فوق رابطه علی یک طرفه از تولید ناخالص داخلی به مصرف انرژی	بررسی روند مصرف انرژی طی مقاطع برنامه های اول ، دوم و سوم توسعه
۷	خلیل پور (۱۳۸۵)	-۱۳۸۳ ۱۳۴۰	الگوی رگرسیون برداري (VAR)	رابطه مثبت بین مصرف انرژی کل و تقاضای واسطه ای انرژی با رشد اقتصادی رابطه منفی بین تقاضای نهایی انرژی و رشد اقتصادی	-
۸	بهبودی، متفکر آزاد و خلیل پور (۱۳۸۵)	-۱۳۸۳ ۱۳۴۶	علیت گرنجر و الگوی تصحیح خطا	رابطه علی یک طرفه از تقاضای نهایی انرژی به رشد اقتصادی رابطه علی دو طرفه بین تقاضای واسطه ای انرژی در رشد اقتصادی	-
۹	حسني صدر آبادی و همکاران(۱۳۸۶)	۱۳۵۰-۱۳۸۴	آزمون علیت هیسائو	رابطه علیت یک طرفه از مصرف انرژی به تولید ناخالص داخلی	اشتغال
۱۰	آماده ، قاضي و عباس پور (۱۳۸۸)	-۱۳۸۲ ۱۳۵۰	ARDL الگوی و ECM الگوی	علیت کوتاه مدت و بلند مدت یک طرفه از مصرف انرژی به رشد اقتصادی	اشتغال

ماخذ: یافته های تحقیق



جدول ۲ - مطالعات انجام گرفته در خارج از کشور

ردیف	نویسنده	دوره	حوزه مطالعاتی	نتیجه	ملاحظات و متغیرهای اضافی
۱	یانگ و گلاسور (۲۰۰۲)	۱۹۹۷-۱۹۵۴	کره	دو طرفه	مصرف انواع مختلف انرژی
۲	سویتاس و همکاران (۲۰۰۱)	۱۹۹۵-۱۹۶۰	ترکیه	از مصرف انرژی به تولید ناخالص داخلی	-
۳	عقیل و برت (۲۰۰۱)	۱۹۹۶-۱۹۹۵	پاکستان	از رشد به مصرف انرژی	-
۴	هندرویانیس و همکاران (۲۰۰۲)	۱۹۹۶-۱۹۶۰	یونان	دو طرفه	شاخص قیمت مصرف کننده و مصرف انواع انرژی
۵	آه ولی (۲۰۰۴)	۱۹۹۹-۱۹۷۰	کره جنوبی	از مصرف انرژی تولید ناخالص داخلی	نیروی کار و سرمایه
۶	فاتای و همکاران (۲۰۰۴)	۱۹۹۹-۱۹۶۰	استرالیا - نیوزلند	انواع مختلف رابطه علی	اشتغال و منابع مختلف انرژی
۷	ساری وسویتاس (۲۰۰۴)	۱۹۹۹-۱۹۶۹	ترکیه	ثابت نشد	اشتغال و منابع مختلف انرژی
۸	آه ولی (۲۰۰۴)	۲۰۰۴-۱۹۸۱	کره جنوبی	از تولید ناخالص داخلی به مصرف انرژی	داده های فصلی نیروی کار و سرمایه
۹	پل و باتاچاریا (۲۰۰۴)	۱۹۹۶-۱۹۵۰	هند	دو طرفه	-
۱۰	غالی والسکا (۲۰۰۴)	۱۹۹۷-۱۹۶۱	کانادا	دو طرفه	-
۱۱	لی (۲۰۰۵)	۲۰۰۱-۱۹۷۵	۱۸ کشور در حال توسعه	از مصرف انرژی به تولید ناخالص داخلی	-
۱۲	رافائل (۲۰۰۵)	۲۰۰۱-۱۹۷۱	۱۹ کشور آفریقایی	رابطه علی تنها در ۱۰ کشور وجود داشت	-
۱۳	پاردو و کلیمنت (۲۰۰۶)	۲۰۰۳-۱۹۸۴	اسپانیا	از مصرف انرژی به تولید ناخالص داخلی	تغییرات تکنولوژیکی با فرض جانشینی بین انرژی و دیگر نهاده ها
۱۴	الایرانی (۲۰۰۶)	۲۰۰۲-۱۹۷۱	۶ کشور حاشیه خلیج فارس	مصرف انرژی و تولید ناخالص داخلی هم انباشته نیستند از تولید ناخالص داخلی به مصرف انرژی	-

۱۵	جوینکس و ریپل (۲۰۰۷)	-۲۰۰۱ ۱۹۷۱	۷ کشور اقیانوس شرق هند	درآمد و مصرف برق خانوار هم انباشته نیستند	مصرف انرژی در بخش های مختلف
۱۶	مهدوان و ادجای (۲۰۰۷)	-۲۰۰۲ ۱۹۷۱	کشورهای توسعه یافته و در حال توسعه	رابطه دو طرفه در کشورهای توسعه یافته و یک طرفه کوتاه مدت در کشورهای در حال توسعه	رشد قیمت ها
۱۷	لی و همکاران (۲۰۰۸)	-۲۰۰۱ ۱۹۶۰	۲۲ کشور عضو OECD	رابطه بلند مدت بین مصرف انرژی، رشد اقتصادی و سرمایه وجود دارد	سرمایه
۱۸	اوز ترک و همکاران (۲۰۱۰)	-۲۰۰۵ ۱۹۷۱	۵۱ کشور با درآمد کم ومتوسط	رابطه یک طرفه از مصرف انرژی به رشد اقتصادی در کشورهای با درآمد کم و دو طرفه در درآمد متوسط	-

ماخذ: یافته‌های تحقیق

بنابراین تحقیق حاضر از لحاظ دوره زمانی، فروض تحقیق، و به ویژه جامعه آماری (آسه آن)، با مطالعات انجام گرفته شده متفاوت است. این امر وجه تمایز این مطالعه با دیگر مطالعات و همچنین ضرورت انجام آن را نشان می‌دهد.

#### مبانی نظری رابطه بین رشد اقتصادی و مصرف انرژی

از دیدگاه مکاتب مختلف اقتصادی، عوامل موثر بر رشد اقتصادی که در توابع رشد در نظر گرفته می‌شوند، عبارتند از سرمایه و نیروی کار، اعم از متخصص و غیر متخصص. در الگوهای جدید رشد، عامل انرژی نیز وارد شده است، ولی اهمیت آن در مدل‌های مختلف یکسان نیست. به عنوان مثال، برنت و وود (Berndt & Wood)، در مطالعه‌ای که در سال ۱۹۷۹ انجام دادند، استدلال کردند که در تابع تولید کل، انرژی یک عامل تولید است، که ارتباط جدایی‌پذیر وضعی با نیروی کار دارد، تابع تولید پیشنهادی آن‌ها عبارت است از:

$$Q = f[G(k, E), L]$$

آن‌ها معتقدند انرژی و سرمایه با یکدیگر ترکیب می‌شوند و عامل تولیدی  $G$  را ایجاد می‌کنند. سپس برای تولید محصول با کار ترکیب می‌شود، نه با سرمایه و انرژی به صورت جداگانه. البته

گروهی از اقتصاددانان نئو کلاسیک مانند برنت و دنیسون (Berndt & Denison)، اعتقاد دارند که انرژی نقش کوچکی در تولید اقتصادی داشته و یک نهاد واسطه است و عوامل تولید تنها نیروی و زمین هستند (Stern, 1993).

از سوی دیگر، برخی دیگر از اقتصاددانان معتقدند انرژی در طبیعت مقدار ثابتی دارد، جبران پذیر بوده و قابل تبدیل به ماده است و از بین نمی رود. بنابراین، در مدل های بیوفیزیکی رشد، تولید کالاهای اقتصادی نیازمند صرف مقادیر فراوان انرژی در تولید است، لذا انرژی تنها عامل و مهم ترین عامل رشد است. نیروی کار و سرمایه نیز عوامل واسطه ای هستند که برای به کارگیری، به انرژی نیاز دارند (Stern, 1993). به این ترتیب اگر تولید را تابعی از نهاده های سرمایه، کار و انرژی در نظر بگیریم، خواهیم داشت:

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

در رابطه بالا، Q محصول ناخالص داخلی، k نهاده سرمایه، L نهاده نیروی کار و E نهاده انرژی است. همچنین فرض شده است که بین میزان استفاده از این نهاده ها و سطح تولید رابطه مستقیم وجود دارد. به عبارت دیگر، افزایش در هر یک از نهاده های مذکور موجب افزایش تولید می شود، به بیان ریاضی داریم:

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

نهاده E می تواند توسط مجموعه ای از عوامل نظیر نفت، گاز، برق، زغال سنگ و ... که به حامل های انرژی مشهورند، تامین شود.

## معرفی مدل و روش تخمین

### مدل تحقیق

در این تحقیق رابطه علیت گرنجری بین متغیرها با استفاده از روش پانل بر مبنای مدل تصحیح خطای برداری برآورد می گردد. مدل زیر جهت برآورد رابطه بلند مدت بین متغیرها بر اساس رابطه هم جمعی یوهانس و یوسیلیوس (Yuhansen & Silious, 2003) مورد استفاده قرار گرفته است:

$$GDP_{it} = \alpha_i + \delta t + \beta EN_{it} + \gamma P_{it} + \varepsilon_{it} \quad (1)$$

که در آن: GDP تولید ناخالص سرانه بر حسب دلار ثابت سال (۲۰۰۰)، EN مصرف سرانه انرژی بر حسب کیلوگرم معادل نفت خام، P رشد قیمت ها بر حسب شاخص قیمتی مصرف کننده،  $\alpha, \delta$  زمان،  $\gamma, \beta$  نشان دهنده روابط بلند مدت متغیرها می باشند به این صورت که  $\beta, \gamma$  به ترتیب اثرات بلندمدت مصرف انرژی و رشد قیمت ها را بر رشد اقتصادی نشان می دهند.

رابطه علیت کوتاه مدت بین مصرف انرژی ناخالص داخلی و رشد قیمت ها<sup>۱</sup> از مدل تصحیح خطای برداری زیر برآورد می گردد:

$$\Delta GDP_{it} = \theta_{1j} + \sum_{i=1}^m \theta_{11ik} \Delta GDP_{it-1} + \sum_{i=1}^m \theta_{12ik} \Delta EN_{it-k} + \sum_{i=1}^m \theta_{13ik} \Delta P_{it-k} + \lambda_{1i} \varepsilon_{it-1} + \mu_{1it} \quad (2)$$

$$\Delta EN_{it} = \theta_{2j} + \sum_{i=1}^m \theta_{21ik} \Delta EN_{it-k} + \sum_{i=1}^m \theta_{22ik} \Delta GDP_{it-1} + \sum_{i=1}^m \theta_{23ik} \Delta P_{it-k} + \lambda_{2i} \varepsilon_{it-1} + \mu_{2it} \quad (3)$$

$$\Delta P_{it} = \theta_{3j} + \sum_{i=1}^m \theta_{31ik} \Delta P_{it-k} + \sum_{i=1}^m \theta_{32ik} \Delta GDP_{it-1} + \sum_{i=1}^m \theta_{33ik} \Delta EN_{it-k} + \lambda_{3i} \varepsilon_{it-1} + \mu_{3it} \quad (4)$$

که در آن:  $\Delta$  بیان کننده تفاضل هر متغیر، K طول وقفه بهینه است که از طریق معیار شوارتز به دست می آید،  $\theta$  بیانگر رابطه علیت بین متغیرهاست که به ما اجازه آزمون علیت کوتاه مدت و بلند مدت بین متغیرها را می دهد؛ به عنوان مثال در کوتاه مدت مصرف انرژی علت گرنجری تولید ناخالص داخلی نیست و فقط اگر ضریب  $\theta_{12ik}$  مساوی صفر شود و بر عکس رشد اقتصادی علت گرنجری مصرف انرژی نخواهد بود. چنانچه  $\theta_{22it}$  مساوی صفر شود و به همین صورت می توان جهت علیت گرنجری کوتاه مدت را تعیین نمود.  $\lambda$  وجود یا عدم وجود رابطه علیت بلند مدت با استفاده از آزمون معنا داری t بر این ضریب مشخص می گردد این ضریب نشان دهنده انحراف متغیرهای وابسته از تعادل بلند مدت می باشد.  $\varepsilon_{it-1}$  بیانگر جز تصحیح خطا است، I و t به ترتیب کشور مورد نظر و زمان می باشند. منبع داده های مربوط به تمام متغیرها شاخص توسعه جهان<sup>۲</sup> (2010) بانک جهانی است. جامعه آماری تحقیق حاضر طی دوره زمانی ۲۰۰۸-۱۹۷۸، کشورهای عضو آسه آن انتخاب شده اند.

۱- به علت در دسترس نبودن قیمت انرژی برای کلیه کشورها از شاخص قیمتی مصرف کننده استفاده گردیده است.

## روش تخمین

در این قسمت، مراحل تخمین به سه قسمت، تبیین می‌شود. ابتدا از آزمون ریشه واحد پانل استفاده و سپس آزمون هم‌انباشتگی پانلی آزمون می‌شود. در مرحله آخر نیز رابطه علیّت کوتاه مدت برای پانل‌های هم‌انباشته با استفاده از مدل تصحیح خطای برداری استخراج می‌شود.

## آزمون ریشه واحد در داده‌های پانلی

فرضیه‌های آزمون ریشه ی واحد ایم، پسران و شین (Im Pesaran & Shin (IPS), 2003) بر اساس فرضیات ریشه واحد معمول است. در فرضیه H1 این آزمون  $\rho_i$  ها می‌توانند مقادیر متفاوتی داشته باشند، به این صورت که واحدهای مقطعی دارای ضرائب برابر نبوده، بلکه مجاز به تغییر در بین مقاطع هستند. فرضیه‌های این آزمون به صورت زیراند:

$$H_0 : \rho_i = 0 \quad i = 1, 2, \dots, n \quad (5)$$

$$H_1 = \begin{cases} \rho_i < 0 & i = 1, 2, \dots, N \\ \rho_i = 0 & i = N_1 + 1, N_2 + 2 \dots N \end{cases}$$

$$0 < N_i < N$$

در این آزمون از میانگین آماره‌های  $t_{NT}$  به صورت  $t_{NT}$  برای محاسبه آماره Z استفاده می‌شود. اگر  $t_{iT}$  ( $\pi_i$  و  $B_i$ ) نشان دهنده آماره t بر اساس آماره ی آزمون ADF برای آزمون ریشه واحد i امین مقطع با وقفه  $\pi_i$  و ضرائب آزمون  $B_i$  باشد، آماره استاندارد  $t_{NT}$  به صورت رابطه (۶) تعریف می‌شود:

$$t_{NT} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N t_{iT}(\pi_i, B_i) \quad (6)$$

که در آن با افزایش N و T به سمت بی‌نهایت، این آماره به سمت توزیع نرمال استاندارد میل می‌کند. به منظور ایجاد یک آماره استاندارد. ایم، پسران و شین، ارزش‌های  $t_{iT}$  ( $\pi_i$  و  $B_i$ ) و  $\text{Var}(t_{iT}(\pi_i, B_i))$  این مقادیر را که به وسیله شبیه‌سازی به دست آمده‌اند، محاسبه کرده‌اند.

$$Z = \sqrt{N}(t - E(t)) / \sqrt{\text{var}(t)} \quad (7)$$

پس از محاسبه این آماره اگر مقدار آماره محاسبه شده از آماره جدول کوچک‌تر باشد، فرضیه ریشه واحد قابل رد شدن نیست. علاوه بر آماره t استاندارد محاسبه شده توسط آماره آزمون ADF، می‌توان از آماره LM نیز استفاده کرد:

$$LM_{NT} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N LM_{iT} \quad (8)$$

که در آن  $LM_{iT}$  عبارت از آماره LM ریشه واحد انفرادی برای آزمون فرضیه  $\rho_i = 0$  در برابر فرضیه  $\rho_i < 0$  است در این جا نیز می توان از LM استاندارد شده استفاده کرد.

$$\Gamma_{LM} \frac{\sqrt{N}[LM_{NT} - E(LM_{iT} | \rho_i = 0)]}{\sqrt{VARE(LM_{iT} | \rho_i = 0)}} \Rightarrow N(0,1) \quad (9)$$

#### ۴-۲-۲- آزمون هم انباشتگی در داده های تابلویی

بررسی وجود هم انباشتگی متغیرها در داده های تابلویی از اهمیت خاصی برخوردار است. آزمون های هم انباشتگی تابلویی، دارای قدرت بیشتری نسبت به آزمون های هم انباشتگی برای هر مقطع به صورت جداگانه هستند، زیرا این آزمون ها حتی در شرایطی که دوره زمانی کوتاه مدت و اندازه نمونه نیز کوچک است قابلیت استفاده را دارند (Baltagi, 2005). برای انجام آزمون هم انباشتگی داده های تابلویی پدرونی (Pedroni, 2000) پس از برآورد رابطه بلندمدت بین متغیرها، از آماره های زیر برای آزمون هم انباشتگی استفاده کرد:

$$DF_p = \frac{\sqrt{NT}(\hat{\rho} - 1) + 3\sqrt{N}}{\sqrt{10.2}} \quad (10)$$

$$DF_t = \sqrt{1.25t} \rho + \sqrt{1.875N} \quad (11)$$

در این روابط P ضریب رگرسیون خطای بلند مدت روی وقفه خطاهای حاصل از تخمین مدل به روش ترکیبی (eit) به صورت رابطه زیر است:

$$e_{it} = \rho \hat{e}_{it-1} + u_i \quad (12)$$

در آماره های DFp و DFt نشان دهنده تعداد مقطع ها و tp مقدار t استاندارد ضریب رابطه ۱۱ است آماره های استخراج شده هر دو دارای توزیع نرمال با میانگین صفر و واریانس ۱ هستند. فروض انجام آزمون هم انباشتگی داده های تابلویی، به صورت زیراند:

$$\begin{cases} H_0 : \rho = 1 \\ H_1 : \rho < 1 \end{cases} \quad (13)$$

دو نوع آزمون به وسیله پدرونی پیشنهاد شده است:

نوع اول مبتنی بر رویکرد درون گروهی است، که شامل چهار آماره Panel u – Statistic، Panel ADF – Statistic Panel pp – Statistic Panel p – Statistic می باشد. فرضیه صفر  $H_0: \pi = 1$  و فرضیه مقابل برای این آماره ها به صورت  $H_1: \pi = p < 1$  می باشد. آزمون دوم پدرونی بر روش بین گروهی مبتنی است که شامل سه آماره Group p – Statistic، Group ADF – Statistic و Group pp می باشد. فرضیه مقابل برای آماره این آزمون ها به صورت  $H_1: \pi < 1$  برای تمامی i ها است.

### تخمین مدل

در این قسمت جهت بررسی ساکن پذیری متغیرها در کشورهای عضو گروه آسه آن، از آزمون ریشه واحد در داه های پانل و جهت بررسی رابطه هم انباشتگی بین متغیرها از آزمون هم انباشتگی پدرونی استفاده می شود. سپس جهت بدست آوردن رابطه کوتاه مدت بین متغیرهای مدل از تکنیک تصحیح خطای برداری استفاده شده است. در این راستا، بایستی از ساکن پذیر بودن متغیرها اطمینان حاصل نمود، بنابراین در بخش بعدی با استفاده از آماره آزمون IPS به بررسی ساکن پذیری متغیرها پرداخته شده است.

جدول ۳-آزمون ریشه واحد در کشورهای عضو آسه آن

متغیر	سطح		با یک بار تفاضل گیری	
	عرض از مبدا	عرض از مبدا و روند	عرض از مبدا	عرض از مبدا و روند
GDP	۰/۹۹۹۸(-۳/۵۰۸۱)	۰/۴۴۲۴(-۱/۴۴۸)	۰(-۶/۶۱۲۰)	۰(-۵/۴۸۸۸)
En	۰/۷۹۹(۰/۸۳۷۹)	۰/۵۹۷(۲/۴۵۵)	۰(-۷/۹۱۹۶)	۰(-۶/۶۶۸۲)
P	۱(۲/۸۲۲۴)	۱(۳/۵۰۳۱)	۰(-۱۴/۷۱۹۸)	۰(-۱۱/۲۵۹۷)

ماخذ: یافته های تحقیق

اعداد خارج از پرانتز بیانگر احتمال متغیرهای مدل می باشد.

اعداد داخل پرانتز بیانگر آماره آزمون t می باشند.

سطح معنی داری ۱٪ می باشد.

### آزمون ساکن پذیری

در این قسمت جهت بررسی ساکن پذیری متغیرها از آزمون ساکن پذیری ISP استفاده شده که نتایج بدست آمده در جدول زیر خلاصه گردیده است:

همان‌طور که در جدول ملاحظه می‌گردد، کلیه متغیرها ابتدا دارای ریشه واحد بوده و در سطح ساکن نیستند، بنابراین از متغیرها تفاضل اول گرفته که دیده می‌شوند این متغیرها با یک بار تفاضل گیری ساکن گردیده اند، لذا متغیرهای مورد بررسی  $I(1)$  می‌باشند.

### آزمون هم جمعی

با توجه به آن که متغیرهای مورد بررسی در این تحقیق همگی  $I(1)$  می‌باشند در این قسمت به بررسی هم جمعی بین متغیرها پرداخته می‌شود. نتایج حاصل از این آزمون در جدول شماره ۴ و به صورت زیر آمده است:

جدول ۴- نتایج آزمون هم جمعی با استفاده از آزمون پدرونی برای گروه آسه آن.

آماره آزمون	t-statistic	احتمال
Panel v-statistic	-۰/۹۲۰۹	۰/۸۲۱۵
Panel p-statistic	-۰/۱۹۴۱	۰/۴۲۳۰
Panel pp-statistic	-۲/۳۱۳۹	۰/۰۱۰۳
Panel ADF-statistic	-۰/۵۱۹۳	۰/۳۰۱۸
Group p-statistic	۱/۸۲۳۷	۰/۹۶۶۹
Group pp- statistic	۰/۲۸۶۳	۰/۶۱۲۷
Group ADF-statistic	۰/۷۸۴۹	۰/۷۸۳۸

ماخذ: یافته های تحقیق

سطح معنی‌داری ۵٪ می‌باشد.

همان‌طور که از نتایج آزمون هم جمعی استنباط می‌شود، در سطح ۵ درصد فرضیه صفر مبنی بر عدم وجود رابطه هم جمعی را نمی‌توان رد نمود. پس نتیجه گیری می‌شود که متغیرهای مصرف انرژی، رشد اقتصادی و قیمت‌ها در این گروه هم جمع نمی‌باشند. از آنجایی که هدف از این تحقیق بررسی رابطه علیت بین متغیر مصرف انرژی با سایر متغیرها می‌باشد، لذا در مراحل بعدی هم جمعی بین دو متغیر مصرف انرژی و رشد اقتصادی و همین‌طور مصرف انرژی با رشد قیمت‌ها و در آخر دو متغیر رشد اقتصادی و قیمت‌ها مورد بررسی قرار می‌گیرند.



جدول ۵-آزمون هم جمعی بین مصرف انرژی و رشد اقتصادی در کشورهای آسه آن بدون در نظر گرفتن

متغیر قیمت

آماره آزمون	t-statistic	احتمال
Panel v-statistic	۲/۳۹۸۳۴	۰/۰۰۸۲
Panel p-statistic	-۳/۶۷۶۲	۰/۰۰۰۱
Panel pp-statistic	-۴/۶۷۳	۰/۰۰۰
Panel ADF-statistic	-۴/۷۸۶۳	۰/۰۰۰
Group p-statistic	-۰/۲۹۸۸۰۴	۰/۰۸۲۵
Group pp- statistic	-۱/۴۹۳۲	۰/۰۷۷
Group ADF-statistic	-۲/۱۷۳۸	۰/۰۱۴۹

ماخذ: یافته های تحقیق

بنابراین با حذف متغیر قیمت، آزمون هم جمعی بین متغیرهای مصرف انرژی و رشد اقتصادی تایید می شود که این موضوع نشان دهنده رابطه بلندمدت بین متغیرهای مصرف انرژی و رشد اقتصادی است.

در ادامه به بررسی آزمون هم جمعی بین مصرف انرژی و رشد قیمت ها پرداخته می شود که نتایج حاصل از این آزمون در جدول ۵ و ۶ به صورت زیر آمده است:

جدول ۶-آزمون هم جمعی بین مصرف انرژی و رشد قیمت هادر کشورهای آسه آن بدون در نظر گرفتن

متغیر رشد اقتصادی

آماره آزمون	t-statistic	احتمال
Panel v-statistic	-1.2057	0.8864
Panel p-statistic	-0.2200	0.4912
Panel pp-statistic	-0.9204	0.1787
Panel ADF-statistic	-1.0259	0.1525
Group p-statistic	1.0392	0.8506
Group pp- statistic	0.4000	0.5793
Group ADF-statistic	-0.6338	0.2631

ماخذ: یافته های تحقیق

بر طبق اعداد بدست آمده در جدول ۶ رابطه هم جمعی بین متغیرهای مصرف انرژی و رشد اقتصادی وجود ندارد.

سرانجام به بررسی آزمون هم جمعی بین رشد اقتصادی و رشد قیمت ها پرداخته که نتایج

حاصل از این آزمون در جدول شماره ۷ و به صورت زیر آمده است:

جدول ۷-آزمون هم جمعی بین رشد اقتصادی و رشد قیمت ها در کشورهای آسه آن بدون در نظر گرفتن

متغیر مصرف انرژی

آماره آزمون	t-statistic	احتمال
Panel v-statistic	-1.3669	0.9142
Panel p-statistic	-1.6721	0.9527
Panel pp-statistic	2.2500	0.9878
Panel ADF-statistic	2.4642	0.9931
Group p-statistic	2.4565	0.9930
Group pp- statistic	2.8942	0.9981
Group ADF-statistic	2.7364	0.9969

ماخذ: یافته های تحقیق

با توجه به جدول ۷ فرضیه عدم وجود هم جمعی بین این دو متغیر رد نمی گردد، لذا رابطه هم جمعی بین متغیرهای مصرف انرژی و رشد اقتصادی وجود ندارد.

### تحلیل علیت

از آنجایی که وجود رابطه هم جمعی بین متغیر رشد اقتصادی و مصرف انرژی تایید شد، بنابراین به بررسی علیت بین این دو متغیر در کوتاه مدت و بلند مدت پرداخته می شود. ابتدا به بررسی علیت بلند مدت بین این دو متغیر با استفاده از آزمون wald-f پرداخته می شود. لازم به ذکر است وقفه بهینه با استفاده از معیار شوارتز بدست آمده که بهترین وقفه برای گروه آسه آن ۲ بدست آمده است. بنابراین نتایج حاصل از این آزمون در جدول ۸ خلاصه شده است:

جدول ۸- بررسی رابطه علیت بلندمدت بین متغیرها در گروه آسه آن

فرضیه صفر	مقدار آماره
En علت گرنجری GDP نیست	6/8135* (0/0013)
GDP علت گرنجری EN نیست.	9/2007* (0/0001)

ماخذ: یافته های تحقیق

اعداد خارج از پرانتز مقادیر آماره F را نشان می دهند.

اعداد داخل پرانتز احتمال فرضیه مورد نظر را نشان می دهند.

بنابراین از نتایج حاصل از این آزمون دیده می شود که بین رشد اقتصادی و مصرف انرژی

رابطه علیت دو طرفه ای وجود دارد.

#### ۴-۵- بررسی رابطه علیت کوتاه مدت بوسیله مدل تصحیح خطای برداری

در این قسمت با استفاده از تکنیک مدل تصحیح خطای برداری به بررسی روابط علیت کوتاه مدت بین متغیرها پرداخته می شود. نتایج حاصل از این آزمون در جدول شماره ۹ آمده است. همچنین از آنجایی که در بلند مدت رابطه هم جمعی فقط بین متغیرهای مصرف انرژی و رشد اقتصادی وجود داشت، لذا در کوتاه مدت نیز فقط بین این دو متغیر رابطه وجود دارد.

جدول ۹- بررسی رابطه علیت کوتاه مدت بین متغیرها در گروه آسه آن

فرضیه صفر	مقدار آماره
En علت گرنجری GDP نیست	0/0207* (3/619)
En علت گرنجری GDP نیست	0.685 (-1/278)

ماخذ: یافته های تحقیق

اعداد داخل پرانتز بیانگر آماره t می باشد.

اعداد خارج از پرانتز احتمال آزمون را نشان می دهد.

اعداد \* دار معنا دار بودن ضرائب را نشان می دهند.

همان طور که ملاحظه گردید در کوتاه مدت رابطه علیت یک طرفه از مصرف انرژی به رشد اقتصادی وجود دارد. از طرفی فرضیه رشد اقتصادی علت گرنجری مصرف انرژی نیست، مورد قبول واقع شده، بنابراین در کوتاه مدت بین مصرف انرژی و رشد اقتصادی رابطه علیت دو طرفه ای وجود ندارد.

#### نتیجه گیری و پیشنهادها

رشد اقتصادی به عنوان یکی از متغیرهای مهم و مورد بررسی در اقتصاد است. این متغیر تحت تاثیر عوامل و متغیرهای بسیاری می باشد که در این میان به دلیل رشد روزافزون تکنولوژی، متغیر انرژی از اهمیت به سزایی برخوردار است. بنابراین با توجه به این مساله در این تحقیق با استفاده از

داده‌های پانل بر مبنای مدل تصحیح خطای برداری و تکنیک هم جمعی در داده‌های پانل رابطه علیت بین مصرف انرژی، رشد اقتصادی و قیمت‌ها در کشورهای عضو گروه آسه آن طی دوره زمانی ۱۹۷۸ تا ۲۰۰۸ مورد بررسی قرار گرفته شد.

نتایج بدست آمده در این گروه نشان داد که همگی متغیرهای مورد بررسی در این مطالعه غیر ساکن و  $I(1)$  می‌باشند، بنابراین به بررسی وجود رابطه هم جمعی بین متغیرها پرداخته شد. نتایج هم جمعی بین متغیرها نیز بیانگر عدم وجود هم جمعی بین متغیرهای مصرف انرژی، رشد اقتصادی و رشد قیمت‌ها را نشان داد که در ادامه به بررسی هم جمعی به صورت دوتایی بین متغیرهای مطالعه پرداخته شد که از این میان وجود هم جمعی بین مصرف انرژی و رشد اقتصادی تایید شد. بنابراین به بررسی رابطه علیت بلند مدت و کوتاه مدت بین مصرف انرژی و رشد اقتصادی پرداخته شد که از رابطه علیت بلند مدت، رابطه علیت دوطرفه مورد تایید قرار گرفت و در کوتاه مدت رابطه علیت از مصرف انرژی به رشد اقتصادی وجود داشت، که می‌توان نتیجه گرفت رابطه علیت در کوتاه مدت بین مصرف انرژی و رشد اقتصادی به صورت یک طرفه می‌باشد.

از آنجایی که کشورهای عضو گروه آسه آن وارد کننده انرژی می‌باشند و وجود رابطه علیت در بلند مدت در این کشورها به صورت دو طرفه است، بنابراین به این گروه از کشورها پیشنهاد می‌گردد، با تدوین و اجرای مناسب‌ترین و اقتصادی‌ترین برنامه برای بالا بردن کارایی انرژی و همچنین بهینه سازی مصرف انرژی تلاش کنند، زیرا در بلند مدت مصرف انرژی و رشد اقتصادی در این گروه از کشورها علیت یکدیگرند.

## References

- 1- Abrishami, Hamid and Mostafavi. (2001). "examined the relationship between economic growth and consumption of major petroleum products in Iran". Journal of Knowledge and Development. No. 14. pp. 11-45(In Persian)
- 2- Armen, S. Aziz and Zare. (2005). "Granger causality relationship between energy consumption and economic growth in Iran during the years (1381-1346)". Iranian Journal of Economic Studies. No. 24. year VII. pp. 117-143.
- 3- AL-Iriani, M.A. (2006). Energy-GDP relationship revisited: An example from GCC countries using panel causality. Energy Policy, No34, pp3342-3350.
- 4- Amadeh, H., Abbasi far, Ghazi. (2009). "The relationship between energy consumption and economic growth and employment in different sectors of

- Iranian economy". *Journal of Economic Research*, No. 86, Spring 88, pp. 1-38(In Persian)
- 5- Aqeel,A and Butt,M.S.(2001). The relationship between Energy Consumption and Economic Growth in Pakistan. *Asia-Pacific Development Journal*,No 8, pp101-110.
  - 6- Asafu-Adjaye, John. (2000). The Relationship Between Energy Consumption, Energy Prices and Economic Growth: Time Series Evidence from Asian Developing Countries. *Energy Economics*, No.2, PP. 615-625.
  - 7- Baltagi, B.H.(2005). *Econometric analysis of Panel data*, John Wiley & Sons Inc, (Eds),New York, USA.
  - 8- Bellloui, M. (2009). Energy Consumption and GDP in Tunisia : Co integration and Causality Analysis, *Journal of Energy Policy* 37-PP.2745-2753.
  - 9- Berndt, E.R and Wood, D.O (1979). Technology Prices and the Derived Demand for Energy ,*Review of Economics and Statistics*, 57, PP.259-268.
  - 10- -Cleveland,C.J(1984). Energy and GDP: The US Economy , A biophysical perspective science,vol 225 pp 890-897.
  - 11- Erdal, Gulistan. et al. (2008). The Causality Between Energy Consumption and Economic Growth in Turkey.*Energy Policy*, No.36, PP.3838-3842.
  - 12- Erol, U. and Yu, E.S.H. (1989). On the relationship between energy and Income for industrialized countries, *Journal of Energy and Development*, 13, pp113-22.
  - 13- Fatai, A and et al.(2001). Modeling the causal relationship between Energy Consumption and GDP in New Zealand, Australia, India, Indonesia, the Philippines and Thailand, *Mathematics and Computer in simulation Energy Economics*, 64, pp431-445.
  - 14- Glasure, Y.U. (2002). Energy and National Income in Korea: Futher Evidence on the Role of Omitted Variables.*Energy Economics*, No.24, PP.355-365.
  - 15- Ghali.H.KH and EL-Sakka(2004). Energy use and Output Growth in Canada: A Multivariate Co-integration analysis, *Energy Economics* 26, pp225-236.
  - 16- Ghobadi, Nasrin. (1997). "examine the causality relationship between energy consumption and economic growth", *National Conference of Energy of Iran, Tehran(In Persian)*
  - 17- Ghazvinian, Mohammed Hassan, Behboodi and Asgharpoor. (2009). "structural failure, energy consumption and economic growth of Iran (1967-2005)", *Quarterly Iranian Economic Research*, ninth, No. III, pp. 53-84 (In Persian)
  - 18- Hondroyinnis,G and et al .(2002). Energy use and Output Growth: Assessing the evidence from Greece. *Energy Economics* 24, PP319-336.
  - 19- Im, K.S, Pesaran,M.H & Shin,Y.(2003). Testing for unit root in heterogeneous panels, *Journal of econometrics*, 115, pp53-74.
  - 20- Kashmari. (2007). "causal relationship between energy consumption, employment and GDP (Iran during the years 2005-1971)", *Journal of Social and Human Sciences "economic science"*, the seventh year, No. 24. (In

- Persian)
- 21- Khalilpoor, Afshin. (2006). examining the relationship between energy consumption and economic growth in Iran from 2004 to 1967, economic and planning Arshdtvsh Thesis, University of Tabriz(In Persian)
  - 22- Rahimi, Abbas. (1994). little correlation between economic growth and energy demand, MS Thesis, Tehran University(In Persian)
  - 23- Maleki, Reza. (2004). "Relationship between domestic production of energy consumption in Iran", Journal of Planning and Budget, No. 89, pp. 81-121(In Persian)
  - 24- Najar Zade, Reza and Mohseni .(2004). "The relationship between energy consumption and economic growth in Iran", Journal of Energy Economics Studies, first year Number 2, Autumn(In Persian)
  - 25- Vafy Najar, Dariush. (2004). " statistical analysis and Granger causality GDP elasticity of energy consumption and calculate the energy input by using the production function (2002-1967)", Energy Economics Studies, No. 5, pp. 55-73 .
  - 26- Johansen, s. and Juselius, K .(1992). Some structural hypotheses in a multivariate co integration analysis of purchasing power parity for the UK, Journal of econometrics, 53, pp211-244.
  - 27- Joyeux,S & Ripple,R.D .(2007). Household energy consumption versus income and relative standard of living: A panel approach, Energy Policy 35, pp50-60.
  - 28- Lee,CC .(2005). Energy consumption and GDP in Developing countries: A co integration panel analysis, Energy Economics 27, pp415-427.
  - 29- Lee,CH. and et al .(2008). Energy income causality in OECD countries revisited: The key role of capital stock, Energy Economics.
  - 30- Mahdavan,R and Asafu Adjaye,J. (2007). "Energy Consumption ,Economic Growth and Prices: a reassessment using Panel VECM for Developed and Developing countries", Journal of Energy Policy 35-PP.2481-2490.
  - 31- Masih A.M.M and Masih , R. (1997). Energy Consumption, real income and temporal causality, Resulta from a multi-country study based on co integration and error correction modeling techniques , Energy Economics, 18, PP165-83.
  - 32- Mehara, Mohsen. (2007). The Relationship Between Energy Consumption and Economic Growth in Iran. Iranian Economic Review, Vol.10, NO.17, PP. 137-148(In Persian)
  - 33- Oh,W. and Lee,K .(2004). Causal relationship between Energy Consumption and GDP: The case of Korea 1970-1999, Energy Economics 26, pp51-59.
  - 34- Ozturk,I, Aslan,A, Kalyoncu,H.(2010). "Energy Consumptions and Economic Growth: Evidence from panel data for Low and Middle income Countries", Journal of Energy Policy 38,PP4422-4428.
  - 35- Pardo,A. and Climent Francisco .(2006). Decoupling factors on the Energy output linkage: The Spanish case, Energy Policy.
  - 36- Paul, SH. And R.N. Batacharya.(2004). Causality Energy Consumption and

- Economic Growth in India: A note on conflicting results, *Energy Economics* 26, pp977-983.
- 37- Sarri,R. and Soyta,U. (2004). Disaggregate energy Consumption, employment and Income in Turkey, *Energy Economics* 26, pp335-344.
  - 38- Soyta,U and Sarri,R. (2003). Energy Consumption and GDP: Causality Relationship in G-7 Countries and Emerging Market *Energy Economics* 25, pp33-37.
  - 39- Stern,D.I. (1993). Energy and growth in the USA:A Multivariate approach, *Energy Economics* 15, pp37-50.
  - 40- Stern,D.I. and Cleveland,C.J. (2000). Energy and Economic growth, Rensselaer Working Paper, No.410.
  - 41- Sharzei, Ali and Wahidi. (2001). "The relationship between energy consumption and real income in the general price level OPEC countries", the third national energy conference(In Persian)
  - 42- Taheri Fard, Ehsan and Rahmani. (۱۹۹۷). the relationship between economic growth and energy consumption in Iran, the second national conference on energy in Tehran, Iran(In Persian)
  - 43- Wolde-Rufael,Y. (2005). Energy Demanded Economic growth: The African experience, *Journal of Policy Modeling* 27, pp891-903.
  - 44- World Bank. World Development Indicators: CD-Rom, WDI (2010).
  - 45- Yang , H.Y.(2000). A note on the Causal relationship between Energy Consumption and GDP in Taiwan, *Energy Economics*, 22, pp309-317.
  - 46- Yong,U and Glasure(2002). Energy and National Income in Korea : further evidence on the role of Omitted Variables, *Journal of Energy Economics* 24-PP. 355-365.
  - 47- Yu,E.S.H. and Jin, J.C (1992). co integration tests of energy Consumption, Income and employment, *Resources and Energy*, 14, pp259-266.
  - 48- Zamani, Mehrzad. (2006). Energy Consumption and Economic Activities in Iran. *Energy Economics*. Article in Press(In Persian)

## پیوست-اسامی کشورهای عضو گروه آسه آن

آسه آن <sup>۱</sup>	ردیف
برونئی	۱
تایلند	۲
سنگاپور	۳
فیلیپین	۴
کامبوج	۵
لائوس	۶
میانمار(برمه)	۷
ویتنام	۸
اندونزی	۹
مالزی	۱۰

---

۱- کشورهای مالزی و اندونزی صادر کننده و بقیه کشورها وارد کننده نفت می باشند.