دوفصلنامه اقتصاد پولی، مالی(دانش وتوسعه سابق) دوره جدید، سال بیستم ، شمارۀ۵، بهار و تابستان ۱۳۹۲

بررسی رابطه علیت بین مصرف انرژی، رشد اقتصادی و قیمت‌ها با استفاده از داده‌های تابلویی در کشورهای عضو اوپک

محمود هوشمند[۱]
استاد اقتصاد دانشگاه فردوسی مشهد
محمد دانش نیا[۲]
کارشناس بازرگانی داخلی سازمان صنعت، معدن وتجارت استان فارس
علی ستوده[۳]
کارشناس ارشد علوم اقتصادی
اعظم قزلباش[۴]
دانشجوی کارشناسی ارشد اقتصاد انرژی دانشگاه فردوسی مشهد

تاریخ دریافت: ۱۳۹۱/۱/۲۳ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۱/۸/۳

چکیده

رشد اقتصادی همواره جزء یکی از مهم‌ترین شاخص‌های اندازه گیری توسعه اقتصادی می‌باشد. بنابراین تولید بیشتر در راه رسیدن به توسعه اقتصادی مهم و موثر می‌باشد. از طرفی انرژی به عنوان یکی از نهاده‌های تولید محسوب می‌شود که مطالعه حاضر، به آزمون رابطه علیت بین مصرف انرژی، رشد اقتصادی و قیمتها در میان کشورهای عضو گروه اوپک پرداخته است.

لذا این مطالعه با استفاده از داده‌های سالیانه طی دوره زمانی ۲۰۰۸-۱۹۷۸ و با بهره گیری از تکنیک داده‌های پانل انجام شده است.

نتایج حاصل از این مطالعه نشان می‌دهد که در بلند مدت رابطه علیت به صورت دو طرفه بین متغیرهای مصرف انرژی و رشد اقتصادی وجود دارد و این در حالی است که رابطه علیت به صورت یک طرفه از رشد اقتصادی به رشد قیمت‌ها وجود دارد. هم‌چنین در کوتاه‌مدت رابطه علیت به صورت دو طرفه بین

1- m-hoshmand@um.ac.ir
۲ - نویسنده مسئول: Mohammad.daneshnia@gmail.com
3- salehsharivar@yahoo.com
4- azam_gh65@yahoo.com

متغیرهای مصرف انرژی، رشد اقتصادی و قیمت‌ها وجود دارد.

واژه‌های کلیدی: رشد اقتصادی، مصرف انرژی، داده‌های تابلویی، رابطه علیت، کشورهای عضو اوپک
طبقه‌بندی JEL: G14, .E4.

Causality Relationship between Energy Consumption, Economic Growth and Prices: using Panel Data OPEC Member Countries

Mohmood Hoshmand
Professor in Economics, Ferdowsi University of Mashhad
Mohammad Daneshnia
Expert of Internal Trade, Industry, Mine and Trade Organization. Fars.
Ali Sotudeh
Master of Economic Sciences
Azam Ghezelbash
M.Sc. Student in Economics, Ferdowsi University of Mashhad

Received: 11 Apr 2012 Accept: 24 Oct 2012

Abstract

Always economic growth is one of the most important indicates for economic development. Thus, more production is important and effective way to achieve economic development. In The other hand energy production is considered as the one of the inputs. This study, examines the causality relationship between energy consumption, economic growth and price among OPEC member countries.
This study uses annual data over the period 1978-2008 by using panel data technique.
Results Our show that a two-way Causality relationship are between the variables as energy consumption and economic growth in the long run ,while the one-way causality relationship is from economic growth to price increase. As well as two-way causality relationship are between the variables energy consumption, economic growth and prices in the short term.

Keywords: economic growth, energy consumption, panel data, causality, OPEC member countries.
JEL Classification: E45,G14.

۱. مقدمه

برای داشتن تولید به عوامل تولیدی مانند نیروی کار، سرمایه، انرژی و ... نیاز است که طی

سال‌های اخیر از انرژی به عنوان یکی از عوامل مهم تولید یاد شده است، به طوری که در کنار سایر عوامل تولید، نقش تعیین کننده‌ای در حیات اقتصادی کشورها داشته است و با توسعه و پیشرفت اقتصادی، اهمیت آن به طور فزاینده‌ای افزایش یافته است. وابستگی روز افزون زندگی بشر به انرژی به دلیل جایگزینی ماشین و استفاده از فن‌اوری‌های انرژی بر، موجب شده است تا این بخش به طور بالقوه در کارکرد بخش‌های مختلف اقتصادی کشورها نقش چشم گیری داشته باشد.

رشد اقتصادی بالا، همواره از اهداف اصلی سیاست‌گذاران و متولیان امور محسوب می‌شود. از آن جایی که انرژی به عنوان یکی از نهاده‌های اصلی تولید محسوب می‌شود، بنابراین سرعت روند رشد اقتصادی تا حد زیادی به سطح مصرف کارای انرژی بستگی دارد و از طرفی بهبود سطح زندگی مردم و مکانیزه شدن تولید به منظور ارتقاء سطح بهره وری نیروی کار، افزایش بیشتر مصرف انرژی را در پی خواهد داشت.

افزایش قیمت نفت منجر به شکل‌گیری درآمدهای مازاد و تغییر الگوی مصرف انرژی در اقتصاد کشورهای صادر کننده نفت گردید و نقش و جایگاه انرژی در اقتصاد این کشورها از اهمیت بیشتری پیدا کرد به صورتی که تبیین رابطه تقاضای انرژی و رشد اقتصادی در کانون توجه محققان و تحلیلگران اقتصادی قرار گرفت. از سوی دیگر مصرف انرژی تابعی معکوس از قیمت آن است و تغییر در قیمت انرژی، اثری مهم در مصرف انرژی و در نتیجه تولید ناخالص ملی دارد. بنابراین، در این مطالعه به آزمون رابطه علیت بین متغیرهای مصرف انرژی، رشد اقتصادی و قیمت‌ها در گروه کشورهای عضو اوپک طی دوره زمانی ۲۰۰۸-۱۹۷۸ پرداخته می‌شود.

این مطالعه در پنج قسمت تدوین شده است که قسمت اول به بیان مقدمه اختصاص داشت. قسمت دوم به مبانی نظری و مروری بر مطالعات انجام شده در این رابطه اختصاص خواهد شد. قسمت سوم به معرفی مدل و روش تخمین مورد استفاده در این مطالعه پرداخته خواهد شد. قسمت چهارم به بیان نتایج حاصل از تخمین مدل و سرانجام به بیان نتیجه‌گیری و پیشنهادات حاصل از این مطالعه پرداخته خواهد شد.

۲. پیشینه تحقیق

تاکنون مطالعات متعددی در مورد بررسی رابطه بین مصرف انرژی، تولید ناخالص داخلی و رشد قیمت‌ها انجام شده است. بررسی این مطالعات می‌تواند در مدل سازی و انجام بهتر این مطالعه

کمک کند. در این راستا به منظور اختصار و بهره گیری بیشتر از مطالعات انجام شده در این موضوع، مهم‌ترین مطالعات داخلی و خارجی در جدول ۱ و ۲ آورده می‌شود.

جدول ۱ - مطالعات انجام شده در خارج از کشور

نویسنده	دوره زمانی مورد بررسی	حوزه مطالعاتی	تکنیک و روش	نتیجه	ملاحظات و متغیرهای اضافی
یانگ و گلاشور (۲۰۰۲)	۱۹۹۷-۱۹۵۴	کره	تصحیح خطای برداری (VECM)	رابطه علیت دو طرفه بین مصرف انواع انرژی و قیمت‌ها	مصرف انواع مختلف انرژی
سویتاس و همکاران (۲۰۰۴)	۱۹۹۵-۱۹۶۰	ترکیه	علیت گرنجر و الگوی تصحیح خطا (ECM)	رابطه علیت از مصرف انرژی به تولید ناخالص داخلی وجود دارد. داخلی	-
عقیل و بوت (۲۰۰۱)	۱۹۹۶-۱۹۹۵	پاکستان	علیت گرنجر و الگوی تصحیح خطا (ECM)	رابطه علیت از رشد به مصرف انرژی	-
هنددرویانیس و همکاران (۲۰۰۲)	۱۹۹۶-۱۹۶۰	یونان	الگوی تصحیح خطا (ECM)	رابطه علیت دو طرفه بین شاخص قیمت و مصرف انواع انرژی	شاخص قیمت مصرف کننده و مصرف انواع انرژی
آه ولی (۲۰۰۴)	۱۹۹۹-۱۹۷۰	کره جنوبی	الگوی تصحیح خطا (ECM)	رابطه علیت از مصرف انرژی به تولید ناخالص داخلی	نیروی کار و سرمایه
فاتای و همکاران (۲۰۰۴	۱۹۹۹-۱۹۶۰	استرالیا – نیوزلند	الگوی تصحیح خطای برداری در داده‌های تابلویی (Panel VECM)	رابطه علیت از مصرف انرژی به رشد اقتصادی	اشتغال و منابع مختلف انرژی
ساری و سویتا (۲۰۰۴)	۱۹۹۹-۱۹۶۹	ترکیه	الگوی تصحیح خطا (ECM)	رابطه علیت بین اشتغال و انرژی وجود ندارد.	اشتغال و منابع مختلف انرژی
آه ولی (۲۰۰۴)	۲۰۰۴-۱۹۸۱	کره جنوبی	الگوی تصحیح خطا(ECM)	رابطه علیت از تولید ناخالص داخلی به مصرف انرژی	داده‌های فصلی نیروی کار و سرمایه
پل و باتاچاریا (۲۰۰۴)	۱۹۹۶-۱۹۵۰	هند	آزمون علیت هیسائو	رابطه علیت دو طرفه بین مصرف انرژی و رشد اقتصادی	-

غالی والسکا (۲۰۰۴)	۱۹۹۷-۱۹۶۱	کانادا	تحلیل هم‌جمعی چند متغیره	رابطه علیت دو طرفه بین مصرف انرژی و رشد اقتصادی	-
لی (۲۰۰۵)	۲۰۰۱-۱۹۷۵	۱۸ کشور در حال توسعه	تحلیل هم‌جمعی داده‌های تابلویی	رابطه علیت از مصرف انرژی به تولید ناخالص داخلی	-
ولد رافائل (۲۰۰۵)	۲۰۰۱-۱۹۷۱	۱۹ کشور آفریقایی	الگوی تصحیح خطای برداری در داده‌های تابلویی (Panel VECM)	رابطه علیت تنها در ۱۰ کشور وجود داشت	-
پاردو و کلیمنت (۲۰۰۶)	۲۰۰۳-۱۹۸۴	اسپانیا	الگوی تصحیح خطا (ECM)	رابطه علیت از مصرف انرژی به تولید ناخالص داخلی	تغییرات تکنولوژیکی با فرض جانشینی بین انرژی و دیگر نهاده ها
الایرانی (۲۰۰۶)	۲۰۰۲-۱۹۷۱	۶ کشور حاشیه خلیج فارس	تحلیل علیت تابلویی	متغیرهای مصرف انرژی و تولید ناخالص داخلی هم جمع نیستند و از تولید ناخالص داخلی به مصرف انرژی رابطه علیت وجود دارد.	-
جویکس و رپیل (۲۰۰۷)	۲۰۰۱-۱۹۷۱	۷ کشور اقیانوس شرق هند	الگوی تصحیح خطای برداری در داده‌های تابلویی (Panel VECM)	متغیرهای درآمد و مصرف برق خانوار همجمع نیستند	مصرف انرژی در بخشهای مختلف
مهدوان و ادجای (۲۰۰۷)	۲۰۰۲-۱۹۷۱	کشورهای توسعه یافته ودر حال توسعه	هم‌جمعی و تحلیل علیت تابلویی	رابطه علیت دو طرفه در کشورهای توسعه یافته وجود دارد و رابطه علیت یک طرفه کوتاه مدت در کشورهای در حال توسعه وجود دارد.	رشد قیمت ها
لی و همکاران (۲۰۰۸)	۲۰۰۱-۱۹۶۰	۲۲ کشور عضو OECD	تحلیل علیت و الگوی تصحیح خطا (ECM)	رابطه بلند مدت بین مصرف انرژی، رشد اقتصادی و سرمایه وجود دارد	سرمایه
اوزترک و همکاران(۲۰۱۰)	۲۰۰۵-۱۹۷۱	۵۱کشور با درآمد کم و متوسط	داده‌های تابلویی	رابطه علیت یک طرفه از مصرف انرژی به رشد اقتصادی درکشورهای با درآمد کم وجود دارد و رابطه علیت دو طرفه در کشورهای با درآمد متوسط وجود دارد.	-

ماخذ: یافته‌های تحقیق

جدول ۲- مطالعات انجام شده در داخل کشور

نویسنده	دوره زمانی مورد بررسی	تکنیک و روش	نتیجه	ملاحظات و متغیرهای اضافی
رحیمی (۱۳۷۳)	۱۹۹۰-۱۹۷۰	متغیرها به صورت لگاریتمی و روش (OLS)	کشش تولید ناخالص داخلی نسبت به انرژی برابر ۳۲ درصد در ایران است	استفاده از متغیرها به صورت لگاریتم برای ۲۱ کشور
طاهری فرد و رحمانی (۳۷۶)	۱۳۷۳-۱۳۴۶	آزمون‌های هم جمعی و علیت گرنجر	وجود رابطه بلند مدت بین مصرف انرژی و تولید ناخالص داخلی	-
قبادی (۱۳۷۶)	۱۳۷۳-۱۳۴۶	علیت گرنجر	عدم وجود رابطه علی	-
ملکی (۱۳۸۳)	۱۳۸۰-۱۳۶۰	الگوی تصحیح خطا	وجود رابطه علی یک طرفه در کوتاه مدت و بلندمدت از مصرف انرژی به تولید داخلی	داده‌های فصلی
نجار زاده و محسنی (۱۳۸۳)	۱۳۸۱-۱۳۵۰	آزمون علی هیسائو	وجود رابطه علی دو طرفه بین مصرف حامل‌های انرژی و بخش‌های اقتصادی	-
وافی نجار (۱۳۸۴)	۱۳۸۲-۱۳۴۶	تحلیل‌های آماری	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 مصرف انرژی طی مقاطع برنامه‌های اول، دوم و سوم توسعه
خلیل پور (۱۳۸۵)	۱۳۸۳-۱۳۴۰	روش خود توضیح برداری (VAR)	رابطه مثبت بین مصرف انرژی کل و تقاضای واسطه‌ای انرژی با رشد اقتصادی رابطه منفی بین تقاضای نهایی انرژی و رشد اقتصادی	-
بهبودی و همکاران (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 واسطه‌ای انرژی در رشد اقتصادی	-

حسنی صدر آبادی و همکاران (۱۳۸۶)	۱۳۸۴- ۱۳۵۰	آزمون علیت هیسائو	رابطه علیت یک طرفه از مصرف انرژی به تولید ناخالص داخلی	اشتغال
آماده و همکاران(۱۳۸۸)	۱۳۸۲- ۱۳۵۰	خود توضیحی با وقفه‌های توزیعی (ARDL)	علیت کوتاه مدت و بلند مدت یک طرفه از مصرف انرژی به رشد اقتصادی	اشتغال

ماخذ: یافته‌های تحقیق

بررسی مطالعات انجام شده در بالا نشان می‌دهد که رابطه بین مصرف انرژی، رشد اقتصادی و شاخص قیمت‌ها با توجه به شرایط جغرافیایی و مدل مورد استفاده متفاوت می‌باشد، لذا در این مطالعه گروه کشورهای عضو اوپک[1] که ایران نیز جزء این گروه می‌باشد، انتخاب شده است تا به روابط بین متغیرها در این گروه کشورها نیز دست یافته شود.

۳. مبانی نظری

سرمایه و نیروی کار اعم از متخصص و غیر متخصص از مهم‌ترین عوامل موثر بر رشد اقتصادی هستند که در توابع رشد در نظر گرفته می‌شوند. در نظریه‌های جدید رشد، عامل انرژی نیز وارد مدل شده است (Arman & Zare,2005). لذا تابع تولید، تابعی از نهاده نیروی کار، سرمایه و انرژی خواهد بود :

$$Q = f(K, L, E) \qquad (۱)$$

در این رابطه Q تولید ناخالص داخلی، K نهاده سرمایه، L نهاده نیروی کار و E نهاده انرژی است که می‌تواند توسط حامل‌های انرژی که شامل نفت، گاز، برق، ذغال سنگ و ... تامین شود.

هم‌چنین فرض بر این است که بین میزان استفاده از این نهاده‌ها و سطح تولید رابطه مستقیم وجود دارد که به بیان ریاضی:

$$\frac{\partial Q}{\partial K} > 0, \frac{\partial Q}{\partial L} > 0, \frac{\partial Q}{\partial E} > 0 \qquad (۲)$$

۱- برای مشاهده کشورهای عضو گروه اوپک به جدول پیوستی در انتهای مقاله رجوع شود.

تابع تولید پیشنهادی برخی محققین با ملحوظ نمودن انرژی به صورت

$$Q = f\left[G(k,E),L\right] \qquad (۳)$$

می‌باشد که در آن انرژی و سرمایه با هم ترکیب شده و عامل مرکب G را ایجاد می‌کند که پس از ترکیب با نیروی کار، تولید نهایی سرمایه را تحت تاثیر قرار می‌دهد (Ghazvinan et.al, 2009). اهمیت انرژی در مدل‌های مختلف رشد یکسان نیست. استرن (Stern,۱۹۹۲) به نقل از آیرس و نایر بیان می‌کند که در مدل‌های بیوفیزیکی رشد، انرژی مهم‌ترین عامل رشد می‌باشد هم‌چنین استرن و کلولند (Stern and Cleveland,۲۰۰۴) با استفاده از ادبیات تابع نئوکلاسیکی عواملی که می‌توانند رابطه بین مصرف انرژی و فعالیت‌های اقتصادی را تحت تاثیر قرار دهند، مورد بررسی قرار داده اند.

آنها حالت کلی تابع تولید را به شکل زیر بیان می‌دارند :

$$\left(Q_1,Q_2,.....,Q_m\right) = f\left(A,X_1,X_1,...,X_n,E_1,E_2,...,E_m\right) \qquad (۴)$$

که در آن Q_i تولیدات مختلف اقتصادی از قبیل کالاهای تولیدی و خدمات، X_i نهاده‌های متفاوت و E_i انرژی مانند نفت، گاز، ذغال سنگ و ... و A وضعیت تکنولوژی که به عنوان شاخص بهره وری کل عوامل تعریف شده است. در این تابع رابطه بین انرژی و تولید کل از قبیل تولید ناخالص داخلی، می‌تواند به وسیله عواملی از قبیل جانشینی بین انرژی و دیگر نهاده‌ها، تغییرات تکنولوژیکی، تغییر در ترکیب نهاده انرژی و تغییر در ترکیب محصول تولیدی تحت تاثیر قرار گیرد. برای مثال انتقال از اقتصاد کاربر به اقتصاد سرمایه بر، نیز می‌تواند رابطه بین مصرف انرژی و تولید را تحت تاثیر قرار دهد که این بحث در مجموعه تغییرات تکنولوژیکی مورد بررسی قرار می‌گیرد.

پیندیک (Pindyck,۱۹۷۹) معتقد است اثر قیمت انرژی بر رشد اقتصادی به نقش انرژی در ساختار تولید بستگی دارد. به نظر وی در صنایعی که انرژی به عنوان نهاده‌ای واسطه‌ای در تولید به کار می‌رود، افزایش قیمت انرژی (کاهش مصرف انرژی) بر امکانات و میزان تولید تاثیر می‌گذارد و تولید ملی را کاهش می‌دهد. در این رابطه وی از تابع هزینه کل C استفاده کرده و تحلیل خود را بر اساس کنش هزینه‌ای تولید نسبت به قیمت انرژی انجام داده است :

$$C = C\left(P_K,P_K,P_K,Q\right) \qquad (۵)$$

که در آن P_k و P_L و P_E به ترتیب قیمت سرمایه، نیروی کار و انرژی و Q مقدار تولید است. وی از توابع هزینه‌ای ترانسلوگ استفاده کرده و کشش هزینه‌ای تولید نسبت به قیمت انرژی را به دست آورده است:

$$\frac{\partial Lnc}{\partial LnP_E}=\frac{\partial Lnc}{\partial LnP_E}\times\frac{\partial Lnc}{\partial LnP_k}\times\frac{\partial LnP_K}{\partial Lnk}\times\frac{\partial Lnk}{\partial LnP_E}+\frac{\partial Lnc}{\partial LnP_L}\times\frac{\partial LnP_L}{\partial Ln\ L}\times\frac{\partial LnL}{\partial LnP_E} \qquad (۶)$$

$$\frac{\partial Lnc}{\partial LNP_E}=S_E+S_K\times\eta_{KE}\times\frac{\partial LnP_K}{\partial LnK}+S_L\times\eta_{LE}\times\frac{\partial LnP_L}{\partial LnL} \qquad (۷)$$

که در آن $\frac{\partial Lnc}{\partial LnP_E}$ کشش هزینه‌ای کل نسبت به قیمت انرژی، SL و SK به ترتیب اثر افزایش قیمت سرمایه و نیروی کار به هزینه η_{LE},η_{KE} کشش متقاطع قیمت سرمایه و کار نسبت به انرژی می‌باشند. جمله سمت راست معادله (۶) چگونگی اثر یک تکانه در قیمت انرژی را به اقتصاد نشان می‌دهد و مبین آن است که با افزایش قیمت انرژی، هزینه‌ها افزایش یافته و این خود موجبات کاهش تولید را فراهم می‌کند. جملات دوم و سوم به اثرات غیر مستقیم انرژی اشاره می‌کند. هرگاه روابط جایگزینی بین انرژی با سرمایه و نیروی کار وجود داشته باشد، تغییر قیمت انرژی می‌تواند اثرات غیر مستقیمی از طریق جانشینی سایر نهاده‌ها به جای آن، روی هزینه و در نتیجه محصول داشته باشد. معمولاً محققان رابطه بین مصرف انرژی با کار و سرمایه در شرایط عادی را از نوع جانشینی در نظر می‌گیرند، ولی در کوتاه مدت به دلیل این ساختار، تولید به شکلی است که نمی تواند نسبت به افزایش قیمت‌ها عکس العملی از خود نشان دهد ، انرژی با سرمایه و کار مکمل خواهد بود(Hassani. et,al.2007)

اگر فرض شود در تعیین عرضه کل در اقتصاد، کار متغیر و بقیه عوامل تولید ثابت هستند در این صورت، افزایش در قیمت انرژی در نتیجه کاهش، تقاضا برای آن سبب می‌شود که بهره وری نیروی کار کاهش یابد و به دنبال آن، منحنی تقاضا برای نیروی کار به سمت چپ منتقل شود و در نتیجه، میزان اشتغال کاهش یابد. با کاهش سطح اشتغال، محصول ملی کاهش و قیمت‌ها افزایش می‌یابد. در این حالت منحنی عرضه کل به سمت چپ منتقل می‌شود. شوک قیمتی انرژی هم‌چنین می‌تواند سطح عمومی قیمت‌ها را از طریق افزایش در هزینه تولید افزایش که در این صورت، موجب کاهش در اجزاء تشکیل دهنده تقاضای کل می‌گردد و منحنی تقاضای کل در اقتصاد

کلان را به سمت چپ منتقل و محصول ملی واقعی را کاهش می‌دهد(Ahmadian,1999)

بر اساس ادبیات اقتصاد کلان، تحلیل رابطه بین مصرف انرژی و رشد اقتصادی از طریق تابع تولید و منحنی‌های عرضه کل و تقاضای کل میسر است. بدین ترتیب که انرژی به عنوان یک نهاده مهم در تولید محسوب شده و افزایش آن، موجب انتقال به سمت بالای تابع تولید می‌شود و با انتقال تابع تولید، منحنی عرضه کل اقتصاد (AS) به سمت راست منتقل شده و با فرض عمودی نبودن منحنی تقاضای کل (AD) تولید و درآمد ملی تعادلی افزایش می‌یابد(Branson,1999)

٤. معرفی الگوی تحقیق و روش تخمین

٤-١. معرفی الگو

در این مطالعه رابطه علیت گرنجری بین متغیرها با استفاده از روش داده های تابلویی بر مبنای مدل تصحیح خطای برداری برآورد می‌گردد. مدل زیر جهت برآورد رابطه بلند مدت بین متغیرها بر اساس رابطه هم جمعی یوهانسن و جوسیلیوس (Johansen and Juselius, ۱۹۹۲) مورد استفاده قرار می‌گیرد:

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

که در آن:

GDP: تولید ناخالص داخلی سرانه بر حسب دلار به قیمت ثابت سال (۲۰۰۰)، EN: مصرف سرانه انرژی بر حسب کیلوگرم معادل نفت خام، p: رشد قیمت‌ها بر حسب شاخص قیمت مصرف کننده

رابطه علیت کوتاه مدت بین مصرف انرژی، تولید ناخالص داخلی و رشد قیمت‌ها[1] از مدل تصحیح خطای برداری زیر برآورد می‌گردد:

$$\Delta GDP_{it} = \theta_{1j} + \sum_{i=1}^{m} \theta_{11ik} \Delta GDP_{it-1} + \sum_{i=1}^{m} \theta_{12ik} \Delta EN_{it-k} + \sum_{i=1}^{m} \theta_{13ik} \Delta P_{it-k} + \lambda_{1i} \varepsilon_{it-1} + \mu_{1it} \quad (۸)$$

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

$$\Delta EN_{it} = \theta_{2j} + \sum_{i=1}^{m} \theta_{21ik} \Delta EN_{it-k} + \sum_{i=1}^{m} \theta_{22ik} \Delta GDP_{it-1} + \sum_{i=1}^{m} \theta_{23ik} \Delta P_{it-k} + \lambda_{2i} \varepsilon_{it-1} + \mu_{2it} \quad (۹)$$

$$\Delta P_{it} = \theta_{3j} + \sum_{i=1}^{m} \theta_{31ik} \Delta P_{it-k} + \sum_{i=1}^{m} \theta_{32ik} \Delta GDP_{it-1} + \sum_{i=1}^{m} \theta_{33ik} \Delta EN_{it-k} + \lambda_{3i} \varepsilon_{it-1} + \mu_{3it} \quad (۱۰)$$

که در آن : Δ بیان کننده تفاضل هر متغیر، K طول وقفه بهینه است که از طریق معیار شوارتز به دست می‌آید، θ بیانگر رابطه علیت بین متغیرها است که اجازه آزمون علیت کوتاه مدت و بلند مدت بین متغیرها را می‌دهد. به عنوان مثال در کوتاه‌مدت مصرف انرژی علت گرنجری تولید ناخالص داخلی نیست اگر 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 می‌توان جهت علیت گرنجری کوتاه مدت را تعیین نمود. λ وجود یا عدم وجود رابطه علیت بلند مدت با استفاده از آزمون معناداری t بر این ضریب مشخص می‌گردد و این ضریب نشان دهنده انحراف متغیرهای وابسته از تعادل بلند مدت می‌باشد. داده‌های مورد استفاده مربوط به تمام متغیرها از CD آماری شاخص توسعه جهانی (World Development Indicators,۲۰۱۰) بانک جهانی استخراج شده است. شایان توجه است که جامعه آماری مطالعه حاضر طی دوره زمانی سال‌های ۲۰۰۸-۱۹۷۸ و کشورهای عضو اوپک می‌باشد.

٤-۲. روش تخمین

در این قسمت، مراحل سه گانه تخمین، تبیین شده است. ابتدا از آزمون ریشه واحد داده‌های تابلویی استفاده و سپس آزمون هم جمعی پانلی آزمون می‌شود. در مرحله آخر نیز رابطه علیت کوتاه مدت برای داده‌های تابلویی هم جمع با استفاده از مدل تصحیح خطای برداری[1] (VECM) استخراج می‌شود.

٤-۲-۱. آزمون ریشه واحد در داده‌های پانلی

فرضیه‌های آزمون ریشه‌ی واحد ایم، پسران و شین (Im Pesaran and Shin (IPS),2003) بر

---

[1]- Vector Error Correction Model

اساس فرضیات ریشه‌ی واحد معمول است. در فرضیه H_1 این آزمون ρi 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 زیرند :

$H_0 : \rho_i = 0 \quad i = 1,2,...,n$

$$H_1 = \begin{cases} \rho_i < 0 & i = 1,2,\dots,N \\ \rho_i = 0 & i = N_1+1, N_2+2 \dots N \end{cases} \qquad (۱۱)$$

$0<N_i<N$

در این آزمون از میانگین آماره‌های t_{NT} به صورت t_{NT} برای محاسبه‌ی آماره‌ی Z استفاده می‌شود. اگر (B_i و π_i) t_{iT}، نشان دهنده آماره t بر اساس آماره‌ی آزمون ADF برای آزمون ریشه‌ی واحد i امین مقطع با وقفه‌ی π_i و ضرایب آزمون B_i باشد، آماره استاندارد t_{NT} به صورت رابطه (۶) تعریف می‌شود:

$$t_{NT} = \frac{1}{N}\sum_{i=1}^{N} t_{iT}(\pi_i, B_i) \qquad (۱۲)$$

که در آن با افزایش N و T به سمت بی نهایت، این آماره به سمت توزیع نرمال استاندارد میل می‌کند. به منظور ایجاد یک آماره استانداردایم، پسران و شین، ارزش‌های E (t_{iT} (π_i و B_i) و Var(t_{iT} (π_i و B_i) این مقادیر را که به وسیله شبیه سازی به دست آمده‌اند، محاسبه کرده اند:

$$Z = \sqrt{N}\left(t - E(t)\right) / \sqrt{\mathrm{var}(t)} \qquad (۱۳)$$

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

$$LM_{NT} = \frac{1}{N}\sum_{i=1}^{N} LM_{iT} \qquad (۱۴)$$

که در آن LM_{NT} عبارت از آماره‌ی LM ریشه‌ی واحد انفرادی برای آزمون فرضیه‌ی $\rho i = 0$ در برابر فرضیه $\rho i < 0$ است. در این جا نیز می‌توان از LM استاندارد شده استفاده کرد :

$$\Gamma_{LM}\frac{\sqrt{N}\left[LM_{NT}-E\left((LM_{iT})\middle|\rho_i=0\right)\right]}{\sqrt{VARE\left(LM_{iT}\middle|\rho_i=0\right)}}\Rightarrow N(0,1) \qquad (۱۵)$$

٤-۲-۲ . آزمون هم‌جمعی در داده‌های تابلویی

بررسی وجود هم‌جمعی متغیرها در داده‌های پانل از اهمیت خاصی برخوردار است. آزمون‌های هم‌جمعی داده های تابلویی، دارای قدرت بیشتری نسبت به آزمون‌های هم‌جمعی برای هر مقطع به صورت جداگانه هستند، زیرا این آزمون‌ها حتی در شرایطی که دوره‌ی زمانی کوتاه مدت و اندازه‌ی نمونه نیز کوچک است، قابلیت استفاده را دارند(Baltagi,2005).برای انجام آزمون هم-جمعی داده‌های تابلویی پدرونی (Pedroni,۲۰۰۴) پس از برآورد رابطه بلند- مدت بین متغیرها، از آماره‌های زیر برای آزمون هم‌جمعی استفاده کرد:

$$DF_p=\frac{\sqrt{NT}\left(\hat{\rho}-1\right)+3\sqrt{N}}{\sqrt{10.2}} \qquad (۱۶)$$

$$DF_t=\sqrt{1.25t}_{\rho}+\sqrt{1.875N} \qquad (۱۷)$$

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

$$e_{it}=\rho\,\hat{e}_{it-1}+u_i \qquad (۱۸)$$

در آمارهای DF_p و DF_t نشان دهنده‌ی تعداد مقطع‌ها و tp مقدار t استاندارد ضریب رابطه (۱۱) است. آماره‌های استخراج شده هر دو دارای توزیع نرمال با میانگین صفر و واریانس ۱ هستند . فروض انجام آزمون هم‌جمعی داده‌های تابلویی، به صورت زیرند:

$$\begin{cases}H_0:\rho=1\\H_1:\rho<1\end{cases} \qquad (۱۹)$$

دو نوع آزمون به وسیله پدرونی پیشنهاد شده است:

نوع اول مبتنی بر رویکرد درون گروهی است، که شامل چهار آماره‌ی $Panel\ u-Statistic$ ، $Panel\ p-Statistic$ ، $Panel\ ADF-Statistic, Panel\ pp-Statistic$ می‌باشد. فرضیه صفر ۱ H_0 : pi = و فرضیه مقابل برای این آماره‌ها به صورت H_1 :$p_i=p<1$ می باشد. آزمون دوم پدرونی بر روش بین گروهی مبتنی است که شامل سه آماره $Group\ p-Statistic$، $Group\ -Statistic$

pp و Group ADF − Statistic می‌باشد. فرضیه‌ی مقابل برای آماره این آزمون‌ها به صورت $p_i<1$: H_1 برای تمامی iها است.

٤-٢-٣. آزمون علیت تصحیح خطای برداری[1]

در حالت کلی مدل تصحیح خطای برداری به شکل زیر می‌باشد.

$$\Delta Z_t = \alpha + \sum_{i=1}^{p-1} \Gamma_i \Delta Z_{t-i} + \Pi Z_{t-1} + \varepsilon_t \qquad (۲۰)$$

Z_t یک بردار $n\times 1$ و I(1)، $\Gamma_{i,}$ و Π ماتریس‌های ضرایب $n\times n$ بوده و بیانگر تعدیل کوتاه مدت و بلند مدت تغییرات در بردار Z_t هستند، ε_t یک بردار $n\times 1$ جمله‌ی اخلال معادله رگرسیون بوده و α یک بردار $n\times 1$ و بیانگر ضرایب ثابت است.

اگر چه آزمون هم جمعی می‌تواند وجود یا عدم وجود رابطه علیت گرنجری بین متغیرها را معین کند؛ اما نمی‌تواند جهت رابطه علیت را مشخص کند. انگل و گرنجر (Engle and Granger, ۱۹۸۷) بیان می‌کنند که اگر دو متغیر X_t و Y_t هم جمع باشند، همواره یک الگوی تصحیح خطای برداری بین آنها وجود خواهد داشت. در نتیجه می‌توان برای بررسی رابطه علیت گرنجری بین متغیرها از یک مدل تصحیح خطای برداری استفاده کرد.

الگوی تصحیح خطا بیان می‌کند که تغییرات متغیر وابسته تابعی از انحراف تعادلی بلند مدت (که با جز خطا بیان می‌شود) و تغییرات سایر متغیرهای توضیحی است. این الگو که رفتار کوتاه مدت و بلند مدت دو متغیر را به هم مربوط می‌سازد، به صورت زیر بیان می‌شود:

$$\Delta Y_t = \alpha + \sum_{i=1}^{m} B_i \Delta Y_{t-1} + \sum_{i=1}^{n} \gamma_i \Delta X_{t-1} + \lambda \varepsilon_{t-i} + V_t - K\lambda < 0 \qquad (۲۱)$$

به هر حال جز تصحیح خطا ($\lambda\varepsilon_{t-i}$) در مدل تصحیح خطا یک مسیر اضافی برای بررسی رابطه علیت گرنجری به روی محقق ما می‌گشاید، چیزی که در آزمونهای علیت گرنجر و سیمز

---

[1]- Vecor Error Correction Causality Test

نادیده گرفته شده است. اگر متغیرهای مورد بررسی مثلاً پایا از درجه یک و همجمع نیز باشند، استفاده از یک مدل خود توضیح برداری روی تفاضل اول متغیرها به جای استفاده از یک مدل تصحیح خطای برداری برای بررسی رابطه علیت گرنجری بین متغیرها، به علت حذف جزء تصحیح خطا $X_{t-1} - BY_{t-1}$، واریانس معادله رگوسیون را افزایش می‌دهد و بنابراین، آماره والد مورد نظر اریب خواهد داشت. این مسئله باعث قضاوت‌های نادرست در مورد جهت رابطه علیت می‌شود.

علاوه بر تعیین جهت رابطه علیت گرنجری بین متغیرها، مدل تصحیح خطای بردرای، محقق برداری را قادر می‌سازد که بین علیت گرنجری کوتاه مدت و بلند مدت تفاوت قائل شود.

معنی دار نبودن λ می‌تواند نشان دهنده این باشد که رابطه علیت گرنجری در بلند مدت بین متغیرهای توضیحی نسبت به متغیر وابسته وجود ندارد یا اینکه متغیر وابسته یک متغیر برون‌زای ضعیف است. معنی‌دار نبودن مجموع وقفه‌های هر کدام از متغیرهای توضیحی می‌تواند نشان دهنده این مطلب باشد که در کوتاه مدت رابطه علیت گرنجری بین هر کدام از متغیرهای توضیحی نسبت به متغیر وابسته وجود ندارد. معنی دار نبودن مجموع وقفه‌های هر کدام از متغیرهای توضیحی توام با λ می‌تواند نشان دهنده این باشد که در بلند مدت رابطه علیت گرنجری بین هر کدام از متغیرهای توضیحی نسبت به متغیر وابسته وجود ندارد(Masih and Masih,1997)

۵. نتایج حاصل از تخمین مدل

در این قسمت جهت بررسی پایایی متغیرها در کشورهای عضو گروه اوپک از آزمون ریشه واحد در داده‌های تابلویی و جهت بررسی رابطه هم جمعی بین متغیرها از آزمون هم جمعی پدرونی استفاده می‌شود. سپس جهت بدست آوردن رابطه کوتاه مدت بین متغیرهای مدل از تکنیک تصحیح خطای برداری استفاده شده است.

در این راستا، بایستی از پایایی متغیرها اطمینان حاصل نمود، بنابراین در بخش بعدی با استفاده از آماره آزمون IPS به بررسی پایایی متغیرها پرداخته می‌شود.

۵-۱. آزمون ساکن پذیری

جهت بررسی پایایی متغیرها از آزمون پایایی ISP استفاده گردیده است که نتایج به‌دست آمده در جدول زیر خلاصه گردیده است:

جدول ۳- آزمون ریشه واحد (ISP) در کشورهای عضو اوپک

متغیر	سطح		با یک بار تفاضل گیری	
	عرض از مبدا	عرض از مبدا و روند	عرض از مبدا	عرض از مبدا و روند
GDP	(۵/۳۰۸۵۷)*	(۶/۳۰۵۶)	(-۶/۰۰۹۹)	(-۸/۰۹۵۳)
En	(۲/۷۸۴۶)	(-/۵۰۳۱)	(-۱۵/۴۵۰۳)	(-۱۶/۴۴۴۱)
P	(-۷/۱۵۱۴)	(-۷/۹۸۳۹)	(-۱۸/۸۶۵۴)	(-۱۸/۱۱۱۱)

ماخذ: یافته‌های تحقیق

* سطح معنی داری ۱٪ می‌باشد.

در این آزمون فرضیه صفر بر وجود ریشه واحد در متغیرها اذعان دارد به این صورت که اگر مقدار آماره به‌دست آمده از مقدار آماره جدول کوچکتر باشد فرضیه صفر قابل رد شدن نیست و یا به عبارت دیگر اگر احتمال به‌دست آمده از سطح معناداری ۵ درصد بیشتر باشد متغیر دارای ریشه واحد می‌باشد و به‌عبارتی متغیر ناپایا است. برای پایا نمودن متغیر می‌توان از تفاضل آن متغیر استفاده نمود. با توجه به جدول فوق ملاحظه می‌گردد که کلیه متغیرهای مدل غیر ساکن بوده و یا یک بار تفاضل گیری پایا می‌گردند که در این صورت متغیرهای مصرف انرژی، رشد اقتصادی و قیمت‌ها در گروه اوپک I(1) می‌باشند.

۵-۲. آزمون هم جمعی

نتایج حاصل از این آزمون در جدول شماره ۴ آمده است. متغیرهای مدل با استفاده از آماره آزمون‌های پدرونی group p- statistic, panel ADF, statistic, panel p- statistic, panel u- statistic, group ADF, statistic انجام شده است که بر این اساس، اگر فرضیه صفر مبتنی بر عدم هم‌جمعی متغیرها رد شود، می‌توان نتیجه گرفت متغیرها در بلندمدت هم جمع می‌باشند، در غیر این صورت رابطه بلندمدت بین متغیرها وجود ندارد.

در این قسمت فرضیه صفر بیانگر عدم رابطه هم‌جمعی بین متغیرها می‌باشد. طبق مقادیر به دست آمده در جدول فوق t به دست آمده در این جدول از آماره t جدول بیشتر بوده و به عبارت

دیگر مقدار احتمال به‌دست آمده از سطح معناداری ۵ درصد بیشتر است، لذا فرضیه صفر مبنی بر عدم وجود رابطه هم جمعی بین متغیرها را نمی توان پذیرفت. پس می‌توان نتیجه گرفت که متغیرهای مصرف انرژی، رشد اقتصادی و قیمت‌ها هم جمع می‌باشند.

جدول ٤- نتایج آزمون هم جمعی با استفاده از آزمون پدرونی در کشورهای عضو اوپک

Statistic test	t-statistic	Prob
Panel v-statistic	-۴۵/۵۶۳۷	۰/۰۰
Panel p-statistic	۱۲/۴۶۹۷	۰/۰۰
Panel pp-statistic	-۱/۴۹۷۲	۰/۰۲
Panel ADF-statistic	۱۳/۱۰۲۳	۰/۰۰
Group p-statistic	۱۵/۰۳۴۴	۰/۰۰
Group pp- statistic	-۱/۴۸۴۳	۰/۰۳
Group ADF-statistic	۱۰/۶۷۵۴	۰/۰۰

ماخذ: یافته‌های تحقیق

۵-۳. تحلیل علیت

الف)بلند مدت

در این قسمت برای آزمون علیت بلند مدت بین متغیرها از روش هم جمعی یوهانسن- جوسیلیوس (Johansen and Juselius,1997) استفاده می‌شود. در روش یوهانسن- جوسیلیوس تخمین‌های روابط بلند مدت به طول وقفه انتخاب شده برای مدل خودتوضیح برداری (VAR) خیلی حساس هستند. علاوه بر این در صورتی‌که تعداد وقفه‌ها زیاد انتخاب شود، درجات آزادی زیادی از دست داده می‌شود و در صورتی‌که تعداد وقفه‌ها کمتر از مقدار بهینه انتخاب شود جملات اختلال معادلات دچار خود همبستگی می‌شوند. بنابراین ملاحظه می شود که انتخاب وقفه بهینه مهم می‌باشد. در اینجا برای انتخاب وقفه بهینه از روش‌های آکائیک (AIC) و شوارتز- بیزین (SBC) استفاده شده است که در این تحقیق بهترین وقفه، وقفه ۴ به دست می‌آید. از طرفی در روش یوهانسن-جوسیلیوس انجام آزمون هم جمعی به ۵ طریق (از مقید ترین حالت تا نامقید ترین حالت) قابل اجراست. به هر حال طبق پیشنهاد یوهانسون هر ۵ الگو را به ترتیب از مقید ترین حالت تا نامقید ترین حالت برآورد کرده، سپس فرضیه وجود صفر بردار هم جمعی را به ترتیب در

آن‌ها، مورد آزمون قرار داده می‌شود اگر این فرضیه رد شد در مرحله دوم فرضیه یک بردار هم جمعی برای تمامی حالت‌ها مورد بررسی قرار می‌گیرد. (Nofresty1999)

بر این اساس بهترین حالت انتخاب شد و وجود یک بردار هم جمعی بین متغیرها مورد تایید قرار گرفت. از آنجایی که هدف اصلی از انجام این مطالعه آزمون علیت بین متغیرها می‌باشد لذا با استفاده از آزمون Wald-F بر روی ضرایب بردار هم جمعی به آزمون رابطه علیت بلند مدت بین متغیرها پرداخته می‌شود که نتایج حاصل از این آزمون در جدول شماره ۵ خلاصه شده است:

جدول ۵- بررسی رابطه علیت بلندمدت بین متغیرها در کشورهای عضو اوپک

آماره و احتمال / فرضیه صفر	آماره F	احتمال
En علت گرنجری GDP نیست	۵/۱۳۳۱*	۰/۰۰۶۳
GDP علت گرنجری EN نیست.	۱۳/۴۴۴۶*	۲×۱۰^{-۶}
P علت گرنجری GDP نیست.	۰/۵۷۳۷	۰/۵۶۳۹
GDP علت گرنجری P نیست	۳/۶۸۰۲*	۰/۰۲۶۲
P علت گرنجری EN نیست.	۰/۰۶۹۶	۰/۹۳۲۸
En علت گرنجری P نیست.	۱/۸۱۵۶	۰/۱۶۴۲

ماخذ: یافته‌های تحقیق

اعدادی که با * نشان داده شده اند مقادیری را نشان می‌دهند که فرضیه عدم وجود علّیت گرنجری بین متغیرها رد می‌شود.

همان‌طور که از جدول شماره ۵ ملاحظه می‌گردد رابطه علّیت بلند مدت دو طرفه ای بین مصرف انرژی و رشد اقتصادی وجود دارد. هم‌چنین رابطه علّیت یک طرفه از رشد اقتصادی به رشد قیمت‌ها وجود دارد.

ب) علیت کوتاه مدت

در ادامه به برسی و آزمون علیت کوتاه مدت بین متغیرها پرداخته می‌شود که در این خصوص با استفاده از آزمون والد بر روی ضرایب مدل تصحیح خطای برداری نتایج زیر به دست می‌آید:

این قسمت جهت به‌دست آوردن رابطه علّیت کوتاه مدت از مدل تصحیح خطای برداری استفاده می‌شود. فرضیه صفر بیانگر صفر بودن ضرائب مدل تصحیح خطای برداری می‌باشد؛ به عبارتی اگر فرضیه صفر مبنی بر صفر بودن ضرائب رد نگردد، رابطه علّیت کوتاه مدت بین متغیرها

وجود ندارد. جدول زیر نتایج حاصل از برآورد مدل تصحیح خطای برداری را نشان می‌دهد:

جدول٦- بررسی رابطه علیت کوتاه مدت بین متغیرها در کشورهای عضو اوپک

آماره و احتمال / فرضیه صفر	آماره t	احتمال
En علت گرنجری GDP نیست.	۴/۶۴۳۴	۰/۰۲۱۱*
P علت گرنجری GDP نیست.	-۲/۲۶۴۶	۰/۰۰۲۷*
GDP علت گرنجری EN نیست.	۶/۶۵۵۲	۰/۰۰۰۳*
GDP علت گرنجری P نیست	-۶/۶۵۹۱	۰/۰۲۰۴*
En علت گرنجری Pنیست.	۴/۶۴۳۴	۰/۰۰۴۲*
P علت گرنجری ENنیست.	۲/۲۶۴۶	۰/۰۰۰۲*

ماخذ: یافته‌های تحقیق

* معناداری ضرائب را نشان می‌دهند

بر طبق جدول فوق در کوتاه مدت رابطه علیت دو طرفه‌ای بین متغیرهای رشد اقتصادی، مصرف انرژی و رشد قیمت‌ها وجود دارد.

٦. جمع بندی و نتیجه گیری

در این مطالعه با استفاده از داده‌های تابلویی بر مبنای مدل تصحیح خطای برداری و تکنیک هم جمعی در داده‌های تابلویی، رابطه بین مصرف انرژی، رشد اقتصادی و قیمت‌ها در کشورهای عضو گروه اوپک طی دوره زمانی ۱۹۷۸ تا ۲۰۰۸ مورد بررسی قرار گرفت.

نتایج به‌دست آمده نشان می‌دهند که رابطه بلند مدت بین متغیرهای مصرف انرژی، رشد اقتصادی و قیمت‌ها در این گروه وجود دارد. تحلیل‌های علیت بلند مدت و کوتاه مدت نشان می‌دهند که در بلند مدت رابطه علیت دو طرفه بین متغیرهای رشد اقتصادی و مصرف انرژی وجود دارد. هم‌چنین رابطه علیت یک طرفه از رشد اقتصادی به رشد قیمت‌ها وجود دارد. در کوتاه مدت رابطه علیت دو طرفه بین متغیرهای مصرف انرژی، رشد اقتصادی و قیمت‌ها وجود دارد.

لذا در این خصوص نتایج نشان دهنده این حقیقت است که مصرف انرژی و رشد قیمت‌ها به طور معناداری بر رشد اقتصادی اثری مثبت دارند، به این صورت که با افزایش متغیرهای مورد نظر،

رشد اقتصادی این گروه از کشورها افزایش می‌یابد. این اثر را می‌توان به لحاظ ساختار این گروه از نظر صادر کننده بودن انرژی دانست. لذا در خصوص سیاست‌های محدود نمودن مصرف انرژی در این گروه از کشورها بایستی با احتیاط کامل عمل نمود.

با توجه به وجود رابطه بلند مدت بین متغیرهای مصرف انرژی و رشد اقتصادی در گروه اوپک، برای دستیابی به سطح بالای تولید و رفاه اجتماعی، می‌توان از افزایش مصرف سرانه انرژی بهره گرفت. بنابراین، تدوین و اجرای مناسب ترین و اقتصادی ترین برنامه برای بالا بردن کارایی انرژی و هم‌چنین بهینه سازی مصرف انرژی در کشورهای مورد بررسی، تاکید می‌شود، که این امر به نوبه خود موجبات افزایش رشد اقتصادی و ارتقای رفاه اجتماعی را فراهم می‌کند.

References

[1] Akarka,A.T. and Long,T.V. (1979). Energy and Employment: Time series analysis of the causal relationship, Resources and Energy, 2,51-62

[2] Arman, Syeid Azizi & Zare, (2005). " Investigating Granger relationship between energy consumption and economic growth in the years (1967-2002)", Journal of Economic Studies, No. 24, year VII, pages 117-143.(In Persian)

[3] L-Iriani,M.A.(2006).Energy-GDP Relationship Revisited:An Example from GCC Countries Using Panel Causality. Energy Policy, 34, 3342-3350.

[4] Aqeel,A and Butt,M.S.(2001). The Relationship Between Energy Consumption and Economic Growth in Pakistan, Asia-Pacific Development Journal , 8, 101-110.

[5] Amade, Hamid, Ghazi and Abbasi Far (2009). "Investigating the relationship between energy consumption and economic growth and employment in different sectors of the economy". Journal of Economic Research, No. 86, Spring 88, pp. 38-1.(In Persian)

[7] Ahmadian, Majid. (1999). Economics and oil applications, first edition, Tehran: Faculty, Tarbiat Modarres University, Department of Economics. (In Persian)

[8] Baltagi, B.H.(2005).Econometric Analysis of Panel Data. John Wiley & Sons Inc, (Eds),New York, USA.

[9] Bellloumi, M. (2009). Energy Consumption and GDP in Tunisia : Co integration and Causality Analysis. Journal of Energy Policy, 37, 2745-2753.

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

[11] Branson, William H. (1999). The theory of macroeconomic policies, Abbas Shakeri, Tehran, Fourth Edition, published Ney.(In Persian)

[12] Behboodi,Davood , Motefaker Azad & Khalilpoor. (2007). Examined the

relationship between energy and economic growth in final and intermediate demand. Journal of Humanities and Social Sciences, University of Mazandaran, No. 22, pp. 13-36 .(In Persian)

[13] Cheng , B.S. and Lee , T.W. (1997). An investigation of Co- Integration and Causality Between Energy Consumption and Economic Activity in Taiwan. Energy Economics, 19, 435-444.

[14] Cleveland,C.J(1984), Energy and GDP: The US Economy. A Biophysical Perspective Science ,225, 890-897.

[15] Engle, R.F. and Granger, C.W.J. (1987). Cointegration and Error Correction. Representation Estimation and Testing, 55, 251- 276.

[16] Erol, U. and Yu, E.S.H. (1987) .On the Relationship Between Energy and Income for Industrialized Countries. Journal of Energy and Development,13, 113-22.

[17] Fatai, A and et al.(2004). 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, 431-445.

[18] Ghali.H.KH and Sakka,. E.L. (2004). Energy Use and Output Growth in Canada: A Multivariate Co-Integration Analysis. Energy Economics, 26, 225-236.

[19] Ghobadi, Nasrin. (1997). Examining the causal relationship between energy consumption and economic growth. the second National Energy Conference, Tehran, Iran.(In Persian)

[20] Ghazvinian, Mohammad Hassan, Behboodi & Asghripoor. (2009). "structural breaks, energy consumption and economic growth in Iran (1966-2005)". Journal of Economic Research, year ninth, No. III, pp. 84-53. (In Persian)

[21] Hassani Sadr Abadi, Mohammed Hossein, Imad al-Islam and Kashmari. (2007). "Investigating causal relationship between energy consumption, employment and gross domestic product (Iran during 1971-2005)". Journal of Humanities and Social Sciences economic science, Issue 24.(In Persian)

[22] Hondroyinnis. ,G .and et al. (2002). Energy Use and Output Growth: Assessing the Evidence from Greece, Energy Economics 24, 319-336.

[23] Im, K.S, and et al.(2003). Testing for Unit Root in Heterogeneous Panels. Journal of Econometrics, 115, 53-74.

[24] 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, 53,211-244.

[25] Joyeux,S and Ripple,R.D (2007). Household Energy Consumption Versus Income and Relative Standard of Living: A Panel Approach. Energy Policy 35, 50-60.

[26] Khalilpoor, Afshin. (2006). Examined the relationship between energy

consumption and economic growth in 1967-2004. M.A thesis Development and Planning Economic, University of Tabriz.(In Persian)
[27] Kraft,J and Kraft,A. (1978). On the Relationship Between Energy and GDP, Journal of Energy and Development, 3, 401-3.
[28] Lee,CC. (2005). Energy Consumption and GDP in Developing Countries: A Co -Integration Panel Analysis. Energy Economics, 27, 415-427.
[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, 35,2481-2490.
[31] Masih , A.M.M and Masih , R. (1996) .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, 165-83
[32] Maleki, Reza. (2004). Examined the relationship between domestic consumption and production of energy in Iran, Journal of Planning and Budget, No. 89, pp. 81-121.(In Persian)
[33] Najjar zadeh, Reza and Mohseni. (2004). The relationship between energy consumption and economic growth in parts of Iran, Energy Economics Studies, First Year Issue 2.(In Persian)
[34] Nofresty, Mohammad. (1999). Unit root mass and econometrics.. Tehran: Institute of expressive culture.(In Persian)
[35] Oh,W. and Lee,K (2004). Causal Relationship Between Energy Consumption and GDP: The Case of Korea 1970-1999. Energy Economics 26, 51-59.
[36] Ozturk,I, . and et al.(2010).Energy Consumptions and Economic Growth: Evidence from Panel Data for Low and Middle Income Countries. Journal of Energy Policy 38,4422-4428.
[37] Pardo,A. and Francisco.,C. (2006). Decoupling Factors on the Energy Output Linkage: The Spanish Case, Energy Policy.
[38] Paul, SH. and Batacharya., R.N. (2004). Causality Energy Consumption and Economic Growth in India: A note on Conflicting Results. Energy Economics 26, 977-983.
[39] Pindyck,R.S (1979). The Structure of World Energy Demand, MIT Press
[40] Rahimi, Abbas. (1994). Quantitative relationship between economic growth and energy demand. MS Thesis, Tehran University. .(In Persian)
[41] Sarri,R. and Soytas,U. (2004). Disaggregate Energy Consumption, Employment and Income in Turkey. Energy Economics 269, pp335-344.
[42] Soytas,U and Sarri,R. (2001). Energy Consumption and GDP: Causality Relationship in G-7 Countries and Emerging Market Energy Economics, 25, 33-37.
[43] Stern,D.I. (1992). Energy and Growth in the USA:A Multivariate Approach. Energy Economics 15, 37-50.

[44] Stern,D.I. and Cleveland,C.J. (2004). Energy and Economic Growth. Rensselaer Working Paper, No.410.
[45] Taheri Fard, Ehsan and Rahman. (1997). The relationship between energy consumption and economic growth in Iran. the second National Energy Conference, Tehran, Iran.(In Persian)
[46] Wafi Najjar, Daryoush. (2005). Statistical Analysis and Evaluation of Granger causality GDP energy consumption and energy inputs used to calculate the elasticity of the production function (1967-2003), Energy Economics Studies, No. 5, pp. 55-73.(In Persian)
[47] Wolde-Rufael,Y. (2005).Energy Demanded Economic Growth: The African Experience. Journal of Policy Modeling 27, 891-903.
[48] World Bank. World Development Indicators: CD-Rom, WDI (2010).
[49] Yang , H.Y.(2000). A Note on the Causal Relationship Between Energy Consumption and GDP in Taiwan. Energy Economics, 22, 309-317.
[50] Yong,U and Glasure(2002). Energy and National Income in Korea : Further Evidence on the Role of Omitted Variables. Journal of Energy Economics 24, 355-365.
[51] Yu, E.S.H. and Hwang, B.K. (1984). The Relationship Between Energy and GDP: Further Result. Energy Economics, 6, 168-190.
[52] Yu,E.S.H. and Jin, J.C (1992). Co- Integration Tests of Energy Consumption, Income and Employment. Resources and Energy, 14, 259-266.
[53] Yu,E.S.H. and Jai-Young,C. (1985) .The Causal Relationship Between Energy and GDP: An International Comparison. Journal of Energy and Development, 10, 249-272.

پیوست :

اسامی کشورهای عضو گروه اوپک

ردیف	اوپک
۱	اکوادور
۲	الجزایر
۳	امارات متحده عربی
۴	اندونزی
۵	ایران
۶	عراق
۷	عربستان صعودی
۸	کویت
۹	قطر
۱۰	لیبی
۱۱	نیجریه
۱۲	ونزوئلا