

بررسی قیمت نفت و تولید ناخالص داخلی و انتشار دی اکسید کربن و رابطه سیستماتیک رشد اقتصادی با مصرف انرژی تجدیدناپذیر در کشورهای اسلامی عضو اوپک

ناصر حسین بر^۱، سیدنعمت اله موسوی^۲، عباس امینی فرد^۳

^۱ دانشجوی دکتری گروه اقتصاد نفت و گاز، دانشگاه آزاد اسلامی واحد مرودشت (نویسنده مسئول)

^۲ دانشیار گروه اقتصاد کشاورزی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد مرودشت

^۳ استادیار گروه اقتصاد، دانشگاه آزاد اسلامی واحد شیراز

چکیده

این مقاله علاوه بر بررسی رابطه قیمت نفت با میزان انتشار دی اکسید کربن و مصرف انرژی و تولید ناخالص داخلی و برآورد ارتباط متغیرها و رابطه علی آنها در دوره زمانی ۱۹۹۳ تا ۲۰۱۹، به بررسی و تحلیل مطالعات انجام شده در خصوص ارتباط رشد مصرف انرژی و رشد اقتصادی در کشورهای منتخب اسلامی عضو اوپک شامل ایران، بحرین، قطر، عربستان سعودی، کویت، عمان و امارات متحده عربی می پردازد. که در این مطالعات فرضیات چهارگانه بین مصرف انرژی و رشد اقتصادی مورد بررسی قرار گرفته ولی نتایج با هم مغایرت دارند که علت مغایرت، تفاوت در انتخاب متغیرها و همچنین تفاوت در شیوه آماری تخمین مدل ها می باشند با این حال در بررسی انجام شده اکثر مطالعات از فرضیه بازخورد و رشد حمایت می کردند و در مرحله بعدی فرضیات حفاظت و خنثی مورد تایید می باشند. همچنین با توجه به نتایج آزمون های پدرونی و وسترلند نشان می دهند که در بلندمدت بین سرانه تولید ناخالص داخلی و قیمت نفت و سرانه دی اکسیدکربن ارتباط معنی داری وجود دارد و با توجه به آزمون علیت گرنجر بین این متغیرها یک رابطه دو طرفه در سطح پانل وجود دارد و همچنین نتایج تخمین به روش حداقل مربعات اصلاح شده نشان می دهد که با افزایش سرانه تولید ناخالص داخلی میزان انتشار دی اکسید کربن افزایش می یابد.

واژه های کلیدی: رفاه، مصرف انرژی، کشورهای عضو اوپک، مدل خودرگرسیون برداری پانلی

۱. مقدمه

میان محققان اتفاق نظر وجود دارد که حداقل سطح مصرف انرژی برای دستیابی به توسعه اقتصادی و اجتماعی یک کشور اجتناب ناپذیر می باشد، با این حال، استفاده مؤثر و کارآمد از انرژی از اهمیت کمی برخوردار نیست.

منگاک (۲۰۱۴) یک آنالیز ترکیبی بر روی رابطه بین مصرف انرژی و تولید ناخالص داخلی (GDP) انجام داد. آنها نتایج ۵۱ مطالعه منتشر شده در طول دو دهه گذشته را در مقاله گنجانده اند.

کالیمیریس و همکاران (۲۰۱۴) همچنین یک آنالیز ترکیبی برای بررسی این رابطه در مقیاس بزرگتر انجام داد. مطالعه آنها شامل ۱۵۸ مطالعه در دوره ۲۰۱۱-۱۹۷۸ بود.

نقش مهم انرژی به عنوان ورودی تولید تا زمان بحران نفتی دهه ۱۹۷۰ مورد توجه نبوده است. به دنبال این دوره، انرژی همراه با نیروی کار و سرمایه به عنوان یک عامل تولید در نظر گرفته شد و تعداد مطالعات در مورد انرژی و مشکلات مربوط به انرژی در حال افزایش بود. این مطالعات از منظرهای مختلف به مسئله انرژی می پردازند. برخی از مطالعات در ادبیات اقتصاد، انرژی را به عنوان یک مشکل فنی در نظر می گیرند و بنابراین، آنها فرض می کنند که با بهبود فن آوری های موجود تولید (مصرف) یا با ارائه فن آوری های جدید، می توان استفاده بهینه تری از مقدار یکسان انرژی در مقایسه با مصرف همین مقدار انرژی در گذشته داشت.^۲

رابطه رشد انرژی، ادبیاتی است که به رابطه بین مصرف انرژی و رشد اقتصادی و جهت علیت در بین متغیرهای نمایانگر مبانی اقتصاد مربوط می شود. مروری بر تحقیق در این زمینه را می توان در ون چی لی (Wen-Chi Liu, 2020)، منگاک و توکسو (Tugcu & Menegaki, 2016)، فنگ و ولسوکی (fang & Wolski, 2019) مشاهده کرد. رشد اقتصادی تقریباً در تمام این مطالعات با تولید ناخالص داخلی سرانه نشان داده شده است. و این مطالعات تأثیر و سهم اصلی مصرف انرژی بر رفاه اقتصادی پایدار را نشان نمی دهند.

در بررسی مطالعات انجام شده بخش اعظمی از مطالعات به بررسی ارتباط مصرف انرژی های تجدیدپذیر با رشد اقتصادی پرداخته اند و مطالعات در خصوص تأثیر قیمت نفت در مصرف انرژی های تجدیدناپذیر با توجه به موضوعاتی همانند گرم شدن کره زمین و آلودگی هوا و همچنین تأثیر رفتارهای فرهنگی و مذهبی جوامع در نحوه مصرف بسیار محدود بودند.

این پژوهش به هدف بررسی رابطه بین مصرف انرژی تجدیدناپذیر و قیمت و تولید ناخالص داخلی و انتشار دی اکسید کربن برای کشورهای منتخب اسلامی عضو اوپک در دوره زمانی ۱۹۹۳ تا ۲۰۱۷ و همچنین رابطه بین رشد اقتصادی و مصرف انرژی های تجدیدناپذیر در کشورهای مورد نظر بصورت مجزا و بصورت پانل انجام می شود.

^۲See: Wu & Chen, 2017: 476-486.

^۳See: Esen & Bayrak, 2017: 76-77.

^۴See: Esen & Bayrak, 2017: ۸۰-۸۱.

در این مطالعه رابطه بین مصرف انرژیهای تجدید ناپذیر با متغیرهای مورد نظر در کشورهای منتخب اسلامی و صادرکننده نفت خام با استفاده از تکنیک های داده پائل و الگوی خودرگرسیون برداری پائلی انجام شد و جهت علیت بین مصرف انرژی تجدید ناپذیر و رشد اقتصادی در این کشورها بصورت پائل و بصورت تفکیکی مورد بررسی قرار می گیرد.

در این پژوهش ابتدا به مبانی نظری و سپس به پیشینه پژوهش پرداخته و در ادامه روششناسی پژوهش ارائه شده است. بخش پایانی مقاله نیز به آزمون فرضیات، نتیجه گیری و پیشنهادات اختصاص دارد.

۲. مروری بر ادبیات موضوع

در ادبیات، رابطه بین مصرف انرژی و رشد اقتصادی در چهار فرضیه طبقه بندی می شود:

- **فرضیه رشد:** براساس این فرضیه رشد اقتصادی متأثر از مصرف انرژی می باشد از این رو اجرای سیاست های حفاظتی بر رشد اقتصادی کشور تأثیر منفی خواهد داشت.
 - **فرضیه حفاظت:** برخلاف فرضیه رشد، افزایش مصرف انرژی متأثر از رشد اقتصادی بوده و رشد اقتصادی مصرف انرژی را افزایش می دهد از این بر اساس فرضیه مذکور، اجرای هرگونه سیاست صرفه جویی انرژی تأثیر منفی بر رشد اقتصادی نخواهد داشت.
 - **فرضیه بازخورد:** بر اساس این فرضیه بین مصرف انرژی و رشد اقتصادی یک رابطه دو طرفه وجود دارد به این معنی که مصرف انرژی متأثر از رشد اقتصادی و رشد اقتصادی متأثر از مصرف انرژی می باشد.
 - **فرضیه بی طرفی:** بر اساس این فرضیه بین مصرف انرژی و رشد اقتصادی رابطه علت و معلولی وجود ندارد.
- قبل از اجرای هر سیاست حفاظتی، رابطه بین مصرف انرژی و رشد اقتصادی باید به طور کامل مورد مطالعه قرار گیرد. اگر نتایج تحقیق از فرضیه حفاظت یا فرضیه بی طرفی حمایت کند، سیاست حفاظتی هیچ تأثیر منفی یا حداقلی بر رشد اقتصادی نخواهد داشت. با این حال، اگر نتایج از فرضیه رشد یا فرضیه بازخورد حمایت کند، اجرای یک سیاست حفاظتی تأثیر منفی بر رشد اقتصادی خواهد داشت.

در خصوص بررسی ارتباط و رابطه بین مصرف انرژی و رشد اقتصادی مطالعات متعددی انجام شده است که هر یک از متغیرها و داده های مختلفی برای کشورهای مختلف استفاده نموده اند که نتایج بیانگر این می باشد که هر کشور برای استفاده بهینه از منابع نیاز به اجرای سیاست هایی متناسب با نقشه اقتصادی و بافت فرهنگی و اجتماعی و اقتصادی مختص آن کشور دارد و نمی توان از نتایج مربوط به بررسی های یک کشور در کشور مشابه دیگری استفاده نمود.

در چند دهه گذشته، برای بررسی رابطه بین تولید ناخالص داخلی (EG) و مصرف انرژی کرافت و کرافت (Kraft & Kraft, 1978) اولین کسانی بودند که در مورد رابطه بین انرژی تحقیق کردند.

اوزتورک و آکاراویچی (Ozturk & Acaravci, 2010) در یک بررسی برای آلبانی، بلغارستان، رومانی و مجارستان شواهدی برای علیت یکطرفه از مصرف انرژی به سمت رشد اقتصادی در سه کشور اول پیدا می کنند، در حالی که برای کشور چهارمی شواهدی برای ارتباط دو طرفه بین رشد اقتصادی و رفاه ارائه نمودند.

همچنین کیارتا و زاراگا (Ciarreta. & Zarraga., 2010) در مطالعه ای در مورد ارتباط مصرف انرژی برق و رفاه در دوازده کشور شواهدی رابطه دو طرفه بین مصرف انرژی برق و رفاه در کوتاه مدت و بلند مدت یافتند.

۳. پیشینه تحقیق

باقری و موسوی (۱۳۹۹)، در پژوهش خود با شبیه سازی اثرات آزادسازی قیمت حامل های انرژی با استفاده از یک مدل برنامه ریزی ریاضی قیمت درونزا، به تحلیل آثار رفاهی سیاست هدفمندی یارانه انرژی بر وضعیت رفاه تولیدکنندگان و مصرف کنندگان برنج در کشور پرداختند. نتایج نشان داد که در پی هدفمندسازی، یارانه سوخت به مثابه نهادهای بسیار تأثیرگذار در فرآیند تولید و بازار محصول برنج، تولید اندکی کاهش و قیمت ها افزایش می یابند، همچنین، تعادلی جدید در ساختار بازار این محصول شکل می گیرد و به دلیل کاهش در رفاه مصرف کنندگان و افزایش ناچیز در رفاه تولیدکنندگان، به کاهش رفاه می انجامد؛ و بنابراین، سیاست هدفمندی یارانه انرژی از طریق کاهش مقادیر و افزایش قیمت ها در بازار محصول برنج شرایط رکودی را ایجاد می کند.

برای بررسی رابطه بین مصرف انرژی و رشد اقتصادی اولین مطالعه را کرافت و کرافت در ۱۹۷۸ انجام داد (۱۹۷۸) آنها پس از افزایش قیمت انرژی داده های ایالات متحده را در خصوص نهاده های انرژی و تولید ناخالص ملی (GNP) را مورد بررسی قرار دادند و بر اساس نتایج فرضیه حفاظت را که GNP باعث مصرف انرژی می شود، را مورد تایید قرار دادند پس از آن مطالعات متعددی در سرتاسر جهان در بازه های زمانی مختلف، متغیرهای کنترلی، روش های اقتصادسنجی مختلفی انجام شد و علت تفاوت در نتایج هم استفاده از داده ها و بازه های زمانی و روش مختلف اقتصاد سنجی استفاده شده در این مطالعات می باشند. برخی از این مطالعات نشان دادند که علیت از طرف مصرف انرژی به سمت رشد اقتصادی می باشد در حالی که برخی دیگر نشان دادند که این علیت از سمت رشد اقتصادی به طرف مصرف انرژی می باشد با این حال، مطالعات دیگر نشان داد که بین این متغیرها علیت وجود ندارد و گروه آخر، علیت دوسویه را در هر دو جهت بین دو متغیر نشان دادند.

زرنژاد و همکاران (۱۳۹۶) در پژوهش خود با استفاده از تکنیک اقتصادسنجی داده های ترکیبی در دو گروه از کشورهای اسلامی و غیراسلامی طی دوره زمانی ۲۰۱۴-۲۰۰۰ به بررسی اثر مصرف بر رشد اقتصادی با توجه به نقش زکات پرداخته اند تا مقایسه ای میان کشورهای اسلامی و غیراسلامی از حیث اثرگذاری زکات بر اقتصاد صورت گیرد. نتایج پژوهش میزان اثرگذاری مصرف بر رشد اقتصادی در کشورهای اسلامی را ۰٫۷۲ و در کشورهای غیراسلامی به میزان ۰٫۶۵ درصد به ازای افزایش یک درصدی در مصرف نشان می دهد، و نتیجه گرفته اند وضع سیاست مالی، زکات کشورها را به سوی رشد اقتصادی بالاتر سوق خواهد داد.

شیروز علی آبادی و صمدی (۱۳۹۸)، در پژوهش خود اثر مصرف انرژی های تجدید پذیر و سهم مصرف انرژی های تجدید پذیر بر روی شاخص های رفاه در سطح ملی مانند تولید ناخالص داخلی و تولید ناخالص داخلی سرانه و در سطح فردی مانند درآمد خانوارهای شهری و روستایی در ایران طی دوره ۱۳۸۸-۱۳۵۰، با استفاده از روش حداقل مربعات معمولی (OLS^۴) و مدل انگل-گرنجر (Engle-Granger) را بررسی کرده اند. نتایج تخمین ها نشان داد که رابطه بلندمدت بین مصرف انرژی های

^۴- Ordinary least Squares (OLS).

تجدید پذیر، سهم مصرف انرژی، تشکیل سرمایه، نیروی کار، درآمد نفتی و مخارج آموزش با متغیرهای تولید ناخالص داخلی و تولید سرانه، درآمد خانوارهای شهری و روستایی وجود دارد. به عبارتی در بلندمدت مصرف انرژی های تجدید پذیر و دیگر متغیرها بر رشد اقتصادی تأثیر مثبت دارند.

محالیک و همکاران (Mahalik et al, 2017) ارتباط بین تولید ناخالص داخلی، مصرف انرژی، توسعه مالی، سرمایه و شهرنشینی در عربستان سعودی طی بازه زمانی ۱۹۷۱-۲۰۱۱ با دو روش ترکیبی بایر-هنک (Bayer-Hanck) و تکنیک های ADRL مورد بررسی قرار دادند و نتیجه گرفتند که رابطه ای بین تولید ناخالص داخلی و مصرف انرژی وجود ندارد و فرضیه بی طرفی را تایید نمودند.

در حالیکه برای کشور عربستان خو و همکاران (Xu et al, 2018) رابطه بین تولید ناخالص داخلی، مصرف برق، CO و جهانی شدن، شهرنشینی و توسعه مالی در عربستان سعودی را با روش ARDL در دوره ۱۹۷۱-۲۰۱۶ مورد بررسی قرار داده و فرضیه رشد را تایید نمودند.

صلاح الدین و همکاران (۲۰۱۸) رابطه بین تولید ناخالص داخلی، مصرف برق، دی اکسید کربن و سرمایه گذاری مستقیم خارجی و توسعه مالی در کویت را با روش ARDL در دوره ۱۹۸۰-۲۰۱۳ استفاده تجزیه و تحلیل نموده و دریافتند که بین مصرف برق و رشد اقتصادی یک رابطه علت و معلولی و دو طرفه وجود دارد.

الملائی و سب (Al-Mulali and Sab, 2018) تأثیر مصرف انرژی و انتشار CO₂ بر رشد اقتصادی و توسعه مالی در امارات متحده عربی با روش یوهانسن-جوسیلیوس در دوره ۱۹۸۰-۲۰۰۸ مورد بررسی قرار دادند و نشان دادند که مصرف انرژی باعث رشد اقتصادی می شود و فرضیه رشد مورد تایید می باشد.

شرف الدین و همکاران (Charfeddine et al, 2018) برای کشور قطر رابطه بین تولید ناخالص داخلی، مصرف انرژی، مصرف برق، سرمایه واقعی سرانه، نیروی کار، شهرنشینی و باز بودن تجارت را با استفاده از تکنیک ARDL در دوره ۲۰۱۴-۱۹۷۰ تجزیه و تحلیل نموده و فرضیه رشد را مورد تایید قرار دادند.

الملائی و همکاران (Al-Mulali et al, 2019) رابطه بین مصرف برق و رشد اقتصادی با استفاده از متغیرهای سرمایه گذاری داخلی، نیروی کار، صادرات و واردات جهت کشورهای خلیج فارس با روش هم انباشتگی پانل در دوره ۱۹۸۰-۲۰۱۴ مورد مطالعه قرار دادند که در کوتاه مدت، یک رابطه علی یک طرفه از تولید ناخالص داخلی به مصرف برق تایید شد که آن از فرضیه حفاظت حمایت می کرد.

الساعدی و تولارام (Alsaedi and Tularam, 2019) در یک بررسی رابطه بین تولید ناخالص داخلی، مصرف برق و دی اکسید کربن را در عربستان سعودی با رویکرد یوهانسن-جوزلیوس در دوره ۱۹۹۰-۲۰۱۵ مورد بررسی قرار داده و فرضیه حفاظت را تایید کرد.

گوروس و آیدین (Gorus and Aydin, 2019) رابطه بین تولید ناخالص داخلی، مصرف انرژی و CO₂ در هشت کشور از جمله عربستان سعودی، امارات و عمان در دوره ۱۹۷۵-۲۰۱۴ مورد بررسی قرار دادند که در این مطالعه نتایج متفاوتی پدید

آمد. برای عربستان سعودی، فرضیه بازخورد پشتیبانی شد. از سوی دیگر، فرضیه بی طرفی برای عمان مورد حمایت قرار گرفت. در نهایت، فرضیه حفاظت از امارات متحده عربی پشتیبانی شد.

سکراف و سقایر (Sekraf and Sghaier, 2018) در یک بررسی رابطه بین تولید ناخالص داخلی، مصرف انرژی، دی اکسید کربن کنترل فساد، نسبت سرمایه گذاری به تولید را در ۱۳ کشور منطقه خاورمیانه از جمله عربستان سعودی، قطر، عمان، بحرین و امارات. با استفاده از روش گشتاورهای تعمیم یافته (GMM) در دوره ۲۰۱۲-۱۹۸۴ مورد بررسی قرار داد و فرضیه بازخورد مورد تایید قرار گرفت.

سیچ و همکاران (۲۰۱۷) در یک بررسی با استفاده از روش مدل علیت گرنجر روابط بین توسعه گردشگری، مصرف انرژی های تجدیدپذیر، و رشد اقتصادی در ایالات متحده، فرانسه، اسپانیا، چین، ایتالیا، ترکیه و آلمان را مورد بررسی قرار دادند و نتایج متفاوتی بدست آوردند آنها رابطه متقابل و دو طرفه بین توسعه گردشگری و رشد اقتصادی را در آلمان بدست آوردند اما این رابطه در چین و ترکیه برعکس یکطرفه از سمت توسعه گردشگری به سمت رشد اقتصادی بود

اعظمی و الماسی (Azami & Almasi, 2020)، در پژوهش خود رابطه بین مصرف انرژی و رفاه اقتصادی پایدار در کشورهای صادر کننده نفت بررسی می کنند. آنها در ابتدا، شاخص رفاه اقتصادی پایدار (ISEW) و پس از بررسی رابطه بین مصرف انرژی و رفاه اقتصادی پایدار را در این کشورها بررسی می کنند. میزان مصرف شخصی و کاهش انرژی را به عنوان مؤلفه های رفاه پایدار در نظر گرفته اند. نتایج برآورد شده بر اساس آزمون وسترلوند (۲۰۰۷) و در نظر گرفتن وابستگی مقطعی نشان می دهد که بین مصرف انرژی و رفاه اقتصادی پایدار رابطه طولانی مدت وجود دارد. نتایج آزمون علیت گرنجر یک علیت یک طرفه را نشان می دهد که از رفاه اقتصادی پایدار به سمت مصرف انرژی می رود. این نتیجه برای سیاست گذاران انرژی و محیط زیست پیامدهایی دارد.

اولوبی (Olubiyi, 2020)، در پژوهش خود با استفاده از روش گشتاورهای تعمیم یافته سیستمی (SYS-GMM) به بررسی ارتباط میان مصرف انرژی، انتشار دی اکسید کربن و رفاه می پردازد. نتایج نشان می دهد علیت یک طرفه از مصرف زغال سنگ به درآمد سرانه وجود دارد. همچنین علیت یک طرفه از میزان مرگومیر به سمت مصرف زغال سنگ و انتشار دی اکسید کربن مشاهده شد. بعلاوه، بین میزان مرگومیر و استفاده از انرژی رابطه دو طرفه وجود دارد. نتایج SYS-GMM نشان می دهد که تأثیرات مصرف انرژی بر رفاه متنوع است. افزایش مصرف زغال سنگ نرخ بیکاری را کاهش می دهد در حالی که مصرف انرژی میزان مرگومیر نوزادان را کاهش می دهد. مصرف سوخت میزان مرگومیر را تشدید می کند. انتشار دی اکسید کربن، بیکاری را کاهش می دهد اما میزان مرگومیر نوزادان را بدتر می کند. مصرف انرژی نیز میزان مرگومیر نوزادان را کاهش می دهد.

بکیرتاس و اکپولات (Bakirtas & Akpolat, 2018) در مطالعه ای رابطه بین مصرف انرژی، شهرنشینی و رشد اقتصادی در کشورهای جدید در حال ظهور در بازه زمانی ۲۰۱۴-۱۹۷۱ را مورد بررسی قرار دادند آنها برای مشخص کردن اثر علیت مشترک از روش پانل دومتغیره و سه متغیره و تجزیه و تحلیل علیت گرنجر استفاده نمودند. و نتیجه گرفتند که از رشد اقتصادی به مصرف انرژی و از شهرنشینی به مصرف انرژی و رشد اقتصادی رابطه مستقیم وجود دارد.

سولارین و اوزترک (Solarin & Sakiru, 2016) در پژوهش خود به بررسی رابطه بین مصرف گاز طبیعی و رشد اقتصادی در ۱۲ کشور عضو اوپک برای دوره ۱۹۸۰-۲۰۱۲ است. آنها برای ارزیابی رابطه علی بین مصرف گاز طبیعی و رشد اقتصادی استفاده می کنند از آزمون علیت پانل گرنجر استفاده نمودند و در بررسی خود شواهدی از ارتباط بازخوردی بین مصرف گاز طبیعی و رشد اقتصادی در اعضای اوپک را به عنوان یک پانل نشان دادند. با این حال، زمانی که کشورهای عضو را به صورت جداگانه مورد بررسی قرار دادند، نتایج متنوعی به دست آوردند. این نتایج شواهدی برای فرضیه رشد در عراق، کویت، لیبی، نیجریه و عربستان سعودی، و فرضیه حفاظت در الجزایر، ایران، امارات متحده عربی و ونزوئلا ارائه نمودند. و همچنین شواهدی حاکی از وجود فرضیه بی طرفی در آنگولا و قطر و شواهدی برای فرضیه بازخورد در اکوادور ارائه نمودند.

دانیل و همکاران (Daniel et al, 2013) در پژوهش خود به مطالعه بررسی رابطه علی بین رشد اقتصادی (EG)، سرمایه گذاری مستقیم خارجی (FDI)، حواله ها (RMTs)، شاخص توسعه انسانی (HDI) و مصرف انرژی EC با استفاده از داده های سالانه از سال ۱۹۸۱ تا ۲۰۱۱ کشور مکزیک و اکوادور از طریق علیت چند متغیره گرنجر پرداختند. و مشاهده کردند که برای اکوادور، در دراز مدت، علل یک طرفه از FDI، HDI، و RMTs به EC جریان دارد. برای مکزیک، هیچ مدرکی مبنی بر جریان هیچ متغیر رفاهی به سمت EC وجود ندارد.

در جدول زیر مهمترین تحقیقات و مطالعات انجام شده در خصوص مصرف انرژی در کشورهای مختلف و روش های آماری این مطالعات گردآوری شده اند.

جدول (۱) ادبیات مربوط به رابطه بین مصرف انرژی و رشد اقتصادی

نتیجه	روش شناسی	دوره	نویسنده	کشور یا کشورهای مورد مطالعه
رشد	هم جمعی آزمون کرانه های ARDL	۱۹۶۸-۲۰۱۶	آکادیری و همکاران (۲۰۱۹)	عربستان سعودی
حفاظت	آزمون انگل-گرنجر و روش یوهانسن-جوسیلیوس	۱۹۹۰-۲۰۱۵	الساعدی و تولارام (۲۰۱۹)	عربستان سعودی
حفاظت	آزمون همجمعی پدرونی، مون همجمعی وسترلند	۱۹۸۰-۲۰۱۴	الملالی و دیگران (۲۰۱۹)	کشورهای منتخب خلیج فارس
رشد	آزمون همجمعی پدرونی، مون همجمعی وسترلند	۱۹۸۰-۲۰۱۵	آکادیری و همکاران (۲۰۱۹)	کشورهای منتخب خلیج فارس
بازخورد	هم جمعی آزمون کرانه های ARDL	۱۹۸۰-۲۰۱۳	صلاح الدین و همکاران (۲۰۱۸)	کویت
رشد	هم جمعی آزمون کرانه های ARDL	۱۹۷۱-۲۰۱۶	خو و همکاران (۲۰۱۸)	عربستان سعودی
رشد	هم جمعی آزمون کرانه های ARDL	۱۹۷۰-۲۰۱۴	چارفالدین و همکاران (۲۰۱۸)	قطر
رشد	آزمون انگل-گرنجر و روش یوهانسن-جوسیلیوس	۱۹۸۰-۲۰۰۸	الملالی و سب (۲۰۱۸)	امارات متحده عربی
بازخورد	آزمون همجمعی پدرونی، مون همجمعی وسترلند	۱۹۹۰-۲۰۰۸	الملعلی و سب (۲۰۱۸)	کشورهای منتخب خلیج فارس

ادامه جدول (۱) ادبیات مربوط به رابطه بین مصرف انرژی و رشد اقتصادی

بازخورد	آزمون همجمعی پدرونی، مون همجمعی وسترلند	۱۹۸۴-۲۰۱۲	سکرفی و سغایر (۲۰۱۸)	کشورهای منتخب خلیج فارس
بازخورد	آزمون همجمعی پدرونی، مون همجمعی وسترلند	۱۹۸۰-۲۰۱۱	وانگ و همکاران (۲۰۱۸)	کشورهای منتخب خلیج فارس
خنثی	هم جمعی آزمون کرانه های ARDL	۱۹۷۱-۲۰۱۱	محلیک و همکاران (۲۰۱۷)	عربستان سعودی
زیست محیطی: خنثی و مدل دی اکسید کربن: رشد	آزمون گریگوری و هانسن و آزمون حاتمی ج و رویگرد مارکوف	۱۹۷۰-۲۰۱۶	شارف الدین (۲۰۱۷)	قطر
	سوئیچینگ			
بازخورد	آزمون همجمعی پدرونی، مون همجمعی وسترلند	۱۹۷۵-۲۰۰۷	چارف الدین و مرابت (۲۰۱۷)	کشورهای منتخب خلیج فارس
رشد، بازخورد و خنثی	روش دمترسکیو و هم انباشتگی ورگرسیون چندگانه	۱۹۹۰-۲۰۱۲	کوک و شارکگونسکی (۲۰۱۷)	کشورهای بالکان
				۹ دریای سیاه و
بازخورد	آزمون گریگوری و هانسن و آزمون حاتمی ج و رویگرد مارکوف	۱۹۷۵-۲۰۱۱	چارف الدین و خدیری (۲۰۱۶)	امارات متحده عربی
	سوئیچینگ			
عربستان و قطر: بازخورد و عمان: رشد و امارات متحده: خنثی و بحرین و کویت: حفاظت	Engle-Granger Note and Johansen-Juselius	۱۹۸۰-۲۰۱۱	ایرانی و ترابلسی (۲۰۱۶)	عربستان و قطر و عمان و امارات متحده عربی و بحرین و کویت
عربستان: بازخورد وامارات: خنثی و بحرین حفاظت وکویت و قطر و عمان: رشد	آزمون انگل-گرنجر و روش یوهانسن- جوسیلیوس	۱۹۶۰-۲۰۱۳	مگازینو (۲۰۱۶)	عربستان، امارات متحده عربی، بحرین، کویت، قطر و عمان

ادامه جدول (۱) ادبیات مربوط به رابطه بین مصرف انرژی و رشد اقتصادی

کشورهای منتخب خلیج فارس	مگازینو (۲۰۱۶)	۱۹۷۱-۲۰۰۶	آزمون همجمعی پدرونی، مون همجمعی وسترلند	رشد
کشورهای منتخب خلیج فارس	عثمان و همکاران (۲۰۱۶)	۱۹۷۵-۲۰۱۲	آزمون همجمعی پدرونی، مون همجمعی وسترلند	بازخورد
کشورهای منتخب خلیج فارس	سولارین و اوزتورک (۲۰۱۶)	۱۹۸۰-۲۰۱۲	آزمون همجمعی پدرونی، مون همجمعی وسترلند	بازخورد
برزیل، هند، ترکیه، آفریقای جنوبی، مکزیک و مالزی	دستک (۲۰۱۶)	۱۹۷۱-۲۰۱۱	روش حداقل مربعات معمولی پویا (DOLS) و هم انباشتگی	حفاظت و خنثی
۷ کشور عضو جدید اتحادیه اروپا				
کشورهای بریکس				
شهباز و همکاران (۲۰۱۶)	آلپر و اوکال (۲۰۱۶)	۱۹۹۰-۲۰۰۹	رویکرد علیت نامتقارن	ترکیبی
کشورهای بریکس	شهباز و همکاران (۲۰۱۶)	۱۹۹۱-۲۰۱۵	همگرایی و علیت Hatemi-J causality	بازخورد
۳۴ کشور OECD	انجلیسی-لوتز (۲۰۱۶)	۱۹۹۰-۲۰۱۰	مدل الگوی تصحیح خطای برداری (VECM) و هم انباشتگی	رشد
۱۱ کشور آفریقای جنوب صحرا	هامیت-هاگر (۲۰۱۶)	۱۹۷۱-۲۰۰۷	مدل الگوی تصحیح خطای برداری (VECM) و هم انباشتگی	رشد
۳۸ برتر تجدید پذیر کشورهای انرژی	بهاتاچاریا و همکاران (۲۰۱۶)	۱۹۹۱-۲۰۱۲	روش دمترسکیو و روش حداقل مربعات معمولی پویا (DOLS) و هم انباشتگی	خنثی
عربستان سعودی				
کشورهای منتخب خلیج فارس	الشمیری و بلومی (۲۰۱۵)	۱۹۷۱-۲۰۱۰	آزمون انگل-گرنجر و روش یوهانسن-جوسیلیوس	رشد
کشورهای منتخب خلیج فارس	صلاح الدین، گو و اوزترک (۲۰۱۵)	۱۹۸۰-۲۰۱۲	آزمون همجمعی پدرونی، مون همجمعی وسترلند	حفاظت
کشورهای منتخب خلیج فارس	کارانفیل و لی (۲۰۱۵)	۱۹۸۰-۲۰۱۰	آزمون همجمعی پدرونی، مون همجمعی وسترلند	حفاظت
کشورهای منتخب خلیج فارس	الملعلی و اوزترک (۲۰۱۵)	۱۹۹۶-۲۰۱۲	آزمون همجمعی پدرونی، مون همجمعی وسترلند	بازخورد

ادامه جدول (۱) ادبیات مربوط به رابطه بین مصرف انرژی و رشد اقتصادی

بازخورد	آزمون همجمعی پدرونی، مون همجمعی وسترلند	۱۹۸۰-۲۰۱۲	ازتورک و الماللی (۲۰۱۵)	کشورهای منتخب خلیج فارس
رشد	مدل الگوی تصحیح خطای برداری (VECM)- رویکردهای همجمعی، روش حداقل مربعات معمولی پویا (DOLS) (و رهیافت همجمعی	۱۹۸۱-۲۰۱۳	بیلگیلی (۲۰۱۵)	ایالات متحده آمریکا
بازخورد	روش موجک همدوس (wavelet coherence)	۱۹۷۲-۲۰۱۱	شهباز و همکاران (۲۰۱۵)	پاکستان
خنثی	مدل الگوی تصحیح خطای برداری (VECM) و هم انباشتگی	۱۹۹۰-۲۰۱۲	دوگان (۲۰۱۵)	ترکیه
رشد	مدل الگوی تصحیح خطای برداری (VECM) و هم انباشتگی	۱۹۸۰-۲۰۰۹	بیلگیلی و اوزتورک (۲۰۱۵)	کشورهای G7
رشد	روش حداقل مربعات معمولی پویا (DOLS) (و هم انباشتگی	۱۹۸۰-۲۰۰۹	(۲۰۱۵) اوزتورک و بیلگیلی	۵۱ کشور صحرای آفریقا
بازخورد	هم جمعی آزمون کرانه های ARDL	۱۹۸۰-۲۰۱۰	حمدی، اسبیا و شهباز (۲۰۱۴)	بحرین
بازخورد	هم جمعی آزمون کرانه های ARDL	۱۹۷۵-۲۰۱۱	شهباز و همکاران (۲۰۱۴)	امارات متحده عربی
بازخورد	هم جمعی آزمون کرانه های ARDL	۱۹۷۵-۲۰۱۱	صبیا، شهباز و حمدی (۲۰۱۴)	امارات متحده عربی
حفاظت	آزمون همجمعی پدرونی، مون همجمعی وسترلند	۱۹۸۰-۲۰۱۲	صلاح الدین و گو (۲۰۱۴)	کشورهای منتخب خلیج فارس
عربستان و کویت: خنثی و قطر وعمان: رشد و امارات و بحرین: بازخورد	هم جمعی آزمون کرانه های ARDL	۱۹۸۰-۲۰۱۲	الملی و اوزتورک (۲۰۱۴)	عربستان، کویت، قطر، عمان، امارات و بحرین
بازخورد	آزمون همجمعی پدرونی، مون همجمعی وسترلند	۱۹۷۰-۲۰۱۲	جلیل (۲۰۱۴)	کشورهای منتخب خلیج فارس
بازخورد	آزمون همجمعی پدرونی، مون همجمعی وسترلند	۱۹۸۰-۲۰۰۷	محمدی و پرورش (۲۰۱۴)	کشورهای منتخب خلیج فارس

ادامه جدول (۱) ادبیات مربوط به رابطه بین مصرف انرژی و رشد اقتصادی

عربستان، عمان، کویت و بحرین	کاییکچی و بیلدیریچی (۲۰۱۴)	۱۹۷۲-۲۰۱۱	هم جمعی آزمون کرانه های ARDL	عربستان و عمان: حفاظت و کویت و بحرین: بازخورد
ایالات متحده	اصلان (۲۰۱۴)	۱۹۶۱-۲۰۱۱	هم جمعی آزمون کرانه های ARDL	رشد
چین	لین و مبارک (۲۰۱۴)	۱۹۷۷-۲۰۱۱	هم جمعی آزمون کرانه های ARDL	بازخورد
۱۸ کشور آمریکای لاتین	الماللی و همکاران (۲۰۱۴)	۱۹۸۰-۲۰۱۰	تکنیک های همگرایی	بازخورد
عربستان سعودی	الخلسان و جاوید (۲۰۱۳)	۱۹۸۰-۲۰۱۱	آزمون انگل-گرنجر و روش یوهانسن-جوسیلیوس	مدل تجمیعی: خنثی و مدل نفت: رشد و مدل گاز: حفاظت و مدل الکتریسیته: خنثی
کشورهای منتخب خلیج فارس	المعلی و لی (۲۰۱۳)	۱۹۸۰-۲۰۰۹	آزمون همجمعی پدرونی، مون همجمعی وسترلند	بازخورد
کشورهای منتخب خلیج فارس	المعللی و تنگ (۲۰۱۳)	۱۹۸۰-۲۰۰۹	آزمون همجمعی پدرونی، مون همجمعی وسترلند	بازخورد
کشورهای منتخب خلیج فارس	اوزجان (۲۰۱۳)	۱۹۹۰-۲۰۰۸	آزمون همجمعی پدرونی، مون همجمعی وسترلند	حفاظت
کشورهای منتخب خلیج فارس	دامته و سگیر (۲۰۱۳)	۱۹۹۰-۲۰۱۰	آزمون همجمعی پدرونی، مون همجمعی وسترلند	رشد
عربستان، کویت، قطر، امارات متحده، عمان، بحرین	عمری (۲۰۱۳)	۱۹۹۰-۲۰۱۱	آزمون همجمعی پدرونی، مون همجمعی وسترلند	بازخورد
بو قلمون	اوکال و آلپر (۲۰۱۳)	۱۹۹۰-۲۰۱۰	هم انباشتگی - علیت تودا-یاماموتو	خنثی
بالا، بالا وسط، پایین وسط و پایین	الماللی و همکاران (۲۰۱۳)	Different periods	رهیافت روش FMOLS	بازخورد، خنثی، حفاظت
کشورهای درآمدی				
امارات متحده عربی	سویدن (۲۰۱۲)	۱۹۷۳-۲۰۰۸	هم جمعی آزمون کرانه های ARDL	بازخورد

ادامه جدول (۱) ادبیات مربوط به رابطه بین مصرف انرژی و رشد اقتصادی

حفاظت	آزمون انگل-گرنجر و روش یوهانسن-جوسیلیوس	۱۹۸۰-۲۰۰۸	حسین و همکاران (۲۰۱۲)	عربستان، کویت، قطر، امارات متحده
خنثی	آزمون همجمعی پدرونی، مون همجمعی وسترلند	۱۹۸۰-۲۰۰۶	«نارایان و پاپ (۲۰۱۲)»	کشورهای منتخب خلیج فارس
ترکیبی	همگرایی و علیت Hatemi-J causality	۱۹۸۰-۲۰۰۹	توگو و همکاران (۲۰۱۲)	کشورهای G7
بازخورد	رویکردهای همجمعی، روش حداقل مربعات معمولی پویا (DOLS) و رهیافت همجمعی	۱۹۸۰-۲۰۰۶	سلیم و رفیق (۲۰۱۲)	۶ اقتصاد بزرگ در حال ظهور
بازخورد	مدل الگوی تصحیح خطای برداری (VECM) و هم انباشتگی	۱۹۹۰-۲۰۰۷	آپرگیس و پین (۲۰۱۲)	۸۰ کشور
بازخورد	مدل الگوی تصحیح خطای برداری (VECM) و هم انباشتگی	۱۹۸۰-۲۰۱۰	پائو و فو (۲۰۱۳)	برزیل
بازخورد	آزمون انگل-گرنجر و روش یوهانسن-جوسیلیوس	۱۹۸۰-۲۰۰۹	الملعلی (۲۰۱۱)	کشورهای منتخب خلیج فارس
بازخورد	آزمون همجمعی پدرونی، مون همجمعی وسترلند	۱۹۸۰-۲۰۰۷	سادورسکی (۲۰۱۱)	کشورهای منتخب خلیج فارس
عربستان: خنثی و عمان و امارات متحده عربی: حفاظت	هم جمعی آزمون کرانه های ARDL	۱۹۷۱-۲۰۰۶	اوزتورک و آکاراوجی (۲۰۱۱)	عربستان و امارات متحده
خنثی	مدل اثر تصادفی یک طرفه، آزمون های علیت پانل	۱۹۹۷-۲۰۰۷	منگاک (۲۰۱۱)	۲۷ کشور اروپایی
بازخورد	مدل الگوی تصحیح خطای برداری (VECM)- رویکردهای همجمعی، روش حداقل مربعات معمولی پویا (DOLS) و رهیافت همجمعی	۱۹۸۰-۲۰۰۶	آپرگیس و پین (۲۰۱۱)	۶ کشور آمریکای مرکزی
حفاظت	VAR ساختاری	۱۹۶۰-۲۰۰۹	تیواری (۲۰۱۱)	هندوستان
بازخورد	آزمون همجمعی پدرونی، مون همجمعی وسترلند	۱۹۷۱-۲۰۰۵	اوزتورک و همکاران (۲۰۱۰)	کشورهای منتخب خلیج فارس
بازخورد	مدل الگوی تصحیح خطای برداری (VECM)- رویکردهای همجمعی، روش حداقل مربعات معمولی پویا (DOLS) و رهیافت همجمعی- مدل اثر تصادفی یک طرفه، آزمون های علیت پانل	۱۹۸۵-۲۰۰۵	آپرگیس و پین (۲۰۱۰)	۲۰ کشور OECD

ادامه جدول (۱) ادبیات مربوط به رابطه بین مصرف انرژی و رشد اقتصادی

کشورهای منتخب خلیج فارس	نارایان و اسمیت (۲۰۰۹)	۱۹۷۴-۲۰۰۲	آزمون همجمعی پدرونی، مون همجمعی وسترلند	رشد
ایالات متحده آمریکا	پین (۲۰۰۹)	۱۹۴۹-۲۰۰۶	علیت تودا-یاماموتو	خنثی
۱۸ کشور در حال ظهور	سادورسکی (۲۰۰۹b)	۱۹۹۴-۲۰۰۳	مدل الگوی تصحیح خطای برداری (VECM)- رویکردهای همجمعی، روش حداقل مربعات معمولی پویا (DOLS) و رهیافت همجمعی	حفاظت
عربستان و کویت	مهرآرا (۲۰۰۷)	۱۹۷۱-۲۰۰۲	آزمون همجمعی پدرونی، مون همجمعی وسترلند	حفاظت
کشورهای منتخب خلیج فارس	اسکوالی (۲۰۰۷)	۱۹۸۰-۲۰۰۳	هم جمعی آزمون کرانه های ARDL	عربستان و قطر: بازخورد و کویت: حفاظت و امارات متحده عربی: رشد
کشورهای منتخب خلیج فارس	مهادوان و آسافو ادجایه (۲۰۰۷)	۱۹۷۱-۲۰۰۲	آزمون همجمعی پدرونی، مون همجمعی وسترلند	بازخورد
عربستان و کویت	مهرآرا (۲۰۰۷)	۱۹۷۱-۲۰۰۲	آزمون انگل-گرنجر و روش یوهانسن- جوسیلیوس	عربستان: رشد و کویت: بازخورد
کشورهای منتخب	الایرانی (۲۰۰۶)	۱۹۷۱-۲۰۰۲	آزمون همجمعی پدرونی، مون همجمعی وسترلند	حفاظت

برای درک ارتباط بین مصرف انرژی و رشد اقتصادی بصورت کلی و از دیدگاه های مختلف، این مقالات را می توان به چند دسته طبقه بندی کرد:

دوره های زمانی: برای بررسی این ارتباط محققان از بازه های زمانی مختلفی استفاده کرده اند برخی از بازه ده ساله و برخی از بازه زمانی ۲۰ ساله و سی ساله و چهل ساله استفاده کرده اند.

متغیرهای مورد استفاده: برخی از مطالعات از مصرف انرژی و رشد اقتصادی به عنوان تنها دو متغیر استفاده کردند. با این حال، برخی از مطالعات از متغیرهای اضافی مانند واردات و صادرات، انتشار دی اکسید کربن و شهرنشینی و سرمایه گذاری مستقیم خارجی. بطور کلی مهمترین متغیرهای بکار رفته در مطالعات قبلی عبارتند از:

تولید ناخالص ملی، برق مصرفی، سرمایه گذاری مستقیم خارجی، تولید ناخالص داخلی، دی اکسید کربن، توسعه اقتصادی، تولید خالص داخلی، مصرف انرژی، سرمایه گذاری داخلی، نیروی کار، صادرات و واردات، کنترل فساد، میزان سرمایه گذاری نسبت به تولید ناخالص داخلی، شهرنشینی، زیست محیطی، شهرنشینی و شاخص سیاسی سازمانی، نرخ باروری، میل به زندگی، باز بودن تجارت، کل نیروی کار، سرمایه ناخالص ثابت، تولید ناخالص ملی، رانت نفت، مصرف انرژی در هر واحد تولید ناخالص داخلی، نسبت عمومی خرج کردن به تولید ناخالص ملی، باز بودن تجارت و ثبات سیاسی و تعارض، واردات خالص از برق و شهرنشینی، افزایش دی اکسید کربن و توسعه مالی، سهام انتشار نیافته شرکت تضامنی، استخدام و اقتصاد باز، سرانه سرمایه واقعی به ازای هر نیروی کار، تولید ناخالص داخلی، گاز طبیعی و کل تجارت،

متغیرهای مذکور که از بررسی مطالعات انجام شده قبلی به دست آمده اند به محققان آینده در خصوص بررسی مطالعات جدید در این زمینه کمک می کند ایده ای از گنجاندن متغیرها در بررسی های آتی خود بدست آورند.

سطح کشوری یا جهانی تجزیه و تحلیل: برخی از این مطالعات این ارتباط را در سطح یک کشور بررسی کرده اند در حالی که برخی دیگر این رابطه را در پانل گروهی از کشورها تجزیه و تحلیل کردند.

روش شناسی اقتصادسنجی: مهمترین روش اقتصادسنجی مورد استفاده برای بررسی رابطه علی بین مصرف انرژی و رشد اقتصادی عبارتند از:

آ. رویکردهای انگل-گرنجر و یوهانسن-جولیوس

ب. آزمون کرانه های تاخیر توزیع شده خودرگرسیون (ARDL)

ج. خودرگرسیون، گرگوری و هانسن، و رویکرد تغییر حتمی-جی و مارکف

د. هم ادغام پانل پدرونی و یکپارچه سازی پانل Westerlund

ه. سایر روش ها: همانند تجزیه و تحلیل حوزه زمان و روش های تحلیل دامنه فرکانس.

۴. معرفی مدل و متغیرهای تحقیق

در این بررسی از داده های در دسترس و موجود کشورهای اسلامی منتخب عضو اوپک برای دوره زمانی ۱۹۹۳ تا ۲۰۱۹ استفاده گردیده است و متغیرهای استفاده شده در این بررسی عبارتند از سرانه مصرف انرژی های تجدید ناپذیر بر حسب تن، شاخص سرانه انتشار CO_2 بر حسب متریک، قیمت واقعی نفت خام وست تگزاس مدیت به دلار ثابت آمریکا در ۲۰۱۰

از این رو مدل کلی تحقیق به اینصورت است که تابع سرانه مصرف انرژی های تجدید ناپذیر تابعی از قیمت نفت و سرانه تولید ناخالص داخلی و سرانه CO_2

$$NEC=f(GDP,CO_2,OIL)$$

در این مقاله از تکنیک مدلسازی پانل استفاده می شود به اینصورت ابتدا به بررسی تست های ریشه واحد و در مرحله بعد بررسی ثبات یا غیر ثبات بودن متغیرها و همچنین بررسی انباشتگی متغیرها با استفاده از روش های پدرونی (۱۹۹۹، ۲۰۰۱، ۲۰۰۴) و وسترلوند (۲۰۰۵، ۲۰۰۶) می پردازیم و سپس برای بررسی ارتباط بلندمدت متغیرها از مدل های FMOLS و DOLS و برای بررسی روابط علی بین متغیرها از روش دومیترسکو و هورلین (۲۰۱۲) استفاده می کنیم .

بطور کلی در داده های پانلی آزمون های زیادی شامل لوین، لین و چو (LLC, 2002)، ایم، پسران، شین (IPS, 2003) برایتونگ (۲۰۰۰) و آزمون PP-Fisher و چوئی (Choi) و هادری (Hadri) برای تست ریشه واحد ارائه شده است.

آزمون ریشه واحد در داده های پانلی همانند سری های زمانی یک متغیره است. از این رو برای سری Y_{it} فرآیند (۱) AR را در نظر بگیرید:

$$Y_{it} = \phi_1 Y_{it-1} + \alpha_i + \beta_i X_{it} + \gamma_i t + u_{it} \quad i = 1, 2, \dots, T \quad (2)$$

در این تابع $\phi_1 < 1$ باشد Y_{it} مانا و اگر $\phi_1 > 1$ باشد Y_{it} نامانا می باشد بطور کلی برای ϕ_1 دو فرض می توان مطرح کرد ریشه واحد مشترک و ریشه واحد مقطعی آزمون های همانند LLC و برایتونگ و هادری از فرض آزمون ریشه واحد مشترک که در آن ϕ_1 برای همه مقاطع یکسان هست استفاده می کنند ($\phi_1 = \phi$) و آزمون هایی همانند IPS و ADF-Fisher و PP-Fisher از فرض ریشه واحد مقطعی که در آن ϕ_1 برای همه مقاطع متفاوت است استفاده می کنند (سوری، ۱۳۹۳)

جدول (۲) نتایج آزمایش های ریشه واحد پانل GDP، OIL و CO2 برای کشورهای منتخب اسلامی عضو اوپک

روش	لوین-لین-چو	آی شین-پسران	برایتونگ	دیکی فولر تعدیل یافته-فیشر
متغیرها	سطح احتمال	سطح احتمال	سطح احتمال	سطح احتمال
CO2	-۱.۴۹	-۱.۴۸	۰.۲۳	-۱/۱
OIL	-۰.۴۳	-۰.۷۷	-۱.۰۳	-۲.۱۶
GDP	۰.۰۳	-۰.۵۸	۰.۲۸	-۱.۱۸

ماخذ: یافته های تحقیق

باتوجه به داده های جدول شماره ۲ فرضیه صفر را نمی توان رد کرد و تمام سری های پانل در سطح ۵ درصد غیر ثابت می باشند .

جدول (۳) نتایج آزمایش های ریشه واحد پانل OIL، GDP و CO2 برای کشورهای منتخب اسلامی عضو اوپک

روش	لوین-لین-چو	آی-پسران-شین	برایتونگ	دیکی فولر تعدیل یافته-فیشر
متغیرها	تفاوت اول	تفاوت اول	تفاوت اول	تفاوت اول
CO2	۸/۹	-۷.۹	-۷.۹۴	۳۸.۴
OIL	-۶.۷	-۷.۲	-۵.۵	۲۸.۶
GDP	-۲.۳۷	-۷.۳۸	-۲.۶۵	۳۱.۸

ماخذ: یافته های تحقیق

و همچنین بر اساس داده های جدول شماره ۳ فرضیه صفر برای همه متغیرها رد شده و تمامی آن ها در تفاوت اول ثابت می باشند که این نشان دهنده یک پارچگی آن ها در مرتبه اول در پانل می باشد.

در مرحله بعد جهت بررسی انباشتگی متغیرها با استفاده از روش های پدرونی (۱۹۹۹، ۲۰۰۱، ۲۰۰۴) و وسترلوند (۲۰۰۵، ۲۰۰۶) می پردازیم پدرونی دو نوع آزمون پیشنهاد داده است:

یک نوع براساس بر رویکرد درون گروهی با آماره هایی همانند Panel rho-Panel pp-Panel Statistic-v statistic, Panel ADF-statistic, statistic با فرضیه صفر $H_0: \rho_i = 1$ و فرضیه مخالف $H_1: \rho_i = \rho < 1$ می باشد و نوع دوم آن روش بین گروهی با آماره های Group PP-statistic, Group ADF- Group ρ - statistic و فرضیه صفر $H_0: \rho_i = 1$ و فرضیه مقابل $H_1: \rho_i < 1$ برای کلیه i ها می باشد. (فطرس و جبرائیلی، ۱۳۹۱)

جدول ۴- نتایج آزمون های هم انباشتگی پانل برای کشورهای اسلامی منتخب عضو اوپک

آزمون های هم انباشتگی		آزمون وسترلوند		آزمون پدرونی	
آزمون وسترلوند		احتمال	آماره	احتمال	آماره
آزمون پدرونی		۰,۱۶	-۰,۹۵	۰,۴۳	-۰,۱۵

ماخذ: یافته های تحقیق

با توجه به داده های جدول شماره ۴ ارتباط بلندمدت بین متغیرها تایید می شود و شواهد نشان می دهد که هر سه متغیر در بلندمدت با هم حرکت می کنند.

در مرحله بعد سپس برای بررسی ارتباط بلندمدت متغیرها از مدل های FMOLS و DOLS استفاده می شود روش حداقل مربعات کاملاً تعدیل یافته (Square Least Ordinary Modified Fully) که ناهمگنی های موجود در مقاطع مختلف پانل را در نظر می گیرد توسط پدرونی (۲۰۰۰) برای تخمین روابط بلندمدت همجمعی پانل معرفی گردید. مدل تجربی هم انباشتگی در این مطالعه عبارت است از:

$$NEC_{it} = \beta_0 + \beta_1 GDP_{it} + \beta_2 CO2_{it} + \beta_3 OIL_{it} + \varepsilon_{it} \quad (3)$$

در این الگو، تابع سرانه مصرف انرژی تجدید ناپذیر (NEC)، سرانه تولید ناخالص داخلی (gdp)، قیمت نفت (oil)، و سرانه (CO2) و ε نیز جمله اخلاص می باشد.

در این مطالعه جهت بررسی و تحلیل رابطه بلندمدت از روش FMOLS و DOLS استفاده می شود.

به منظور تخمین FMOLS مدل زیر را در نظر می گیریم

$$Y_{i,t} = \alpha_i + \beta_i X_{i,t} + \varepsilon_{i,t} \quad \forall t = 1, 2, \dots, T \quad i = 1, 2, \dots, N \quad (4)$$

در معادله بالا فرض بر این هست که $Y_{i,t}$ و $X_{i,t}$ با شیب β_i هم انباشتگی دارند در نتیجه می شود معادله را بصورت زیر بازنویسی کرد.

$$Y_{i,t} = \alpha_i + \beta_i X_{i,t} + \sum_{k=1}^{kj} \gamma_{i,k} \Delta X_{i,t-k} + v_{i,t} \quad t = 1, 2, \dots, T \quad i = 1, 2, \dots, N \quad (5)$$

در معادله بالا X برداری از متغیرهای توضیحی مدل و $\gamma_{i,k}$ ضریب با وقفه تفاضل اول متغیرهای توضیحی می باشد و با فرض $\bar{C}_{i,t} = \hat{\varepsilon}_{i,t}, \Delta X_{i,t}$ کوواریانس بلندمدت عبارت است از:

$$\Omega_{it} = \lim \left[\frac{1}{T} \left(\sum_{t=1}^T \bar{C}_{i,t} \right) \left(\sum_{t=1}^T \bar{C}_{i,t} \right)' \right] \quad (6)$$

از این رو ضریب برآوردی FMOLS در مدل برابر است با :

$$\hat{\beta}_{fmols}^* = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N \left[\left(\sum_{t=1}^T (X_{i,t} - \bar{X}_i)^2 \right)^{-1} \left(\sum_{t=1}^T (X_{i,t} - \bar{X}_i)^2 Y_{i,t}^* - T \bar{Y}_i \right) \right] \quad (7)$$

$$Y_{i,t}^* = Y_{i,t} - \bar{Y}_i - \frac{\hat{\Omega}_{2,1,i}}{\hat{\Omega}_{2,2,i}} \Delta X_{i,t} \quad \text{در اینجا}$$

$$\bar{y}_i = \hat{\Gamma}_{2,1,i} + \hat{\Omega}_{2,1,i}^0 - \frac{\hat{\Omega}_{2,1,i}}{\hat{\Omega}_{2,2,i}} (\hat{\Gamma}_{2,2,i} + \hat{\Omega}_{2,2,i}^0)$$

می باشند (امیرنژاد و اسدیپور کردی، ۱۳۹۳)

جدول ۵- نتایج برآورد FMOLS و DOLS برای کشورهای منتخب اسلامی عضو اوپک

متغیرها	GDP	OIL	CO2
FMOLS	۰.۲۳	۰.۳۰	-۱.۶۵
DOLS	۰.۰۲	۰.۲۴	-۰.۵۹

ماخذ: یافته های تحقیق

با توجه به بررسی های بعمل آمده از روش DOLS و FMOLS و ضرایب تخمینی برای سرانه تولید ناخالص داخلی و قیمت ها در سطح ۱ درصد معنی دار بوده و مثبت می باشند

با توجه به نتایج به دست آمده یک رابطه علی دو طرفه بین تولید ناخالص داخلی و سرانه مصرف انرژی در دوره مورد نظر وجود دارد.

همچنین بر اساس نتایج یک رابطه علی یک سویه از مصرف انرژی به سمت انتشار CO2 در دوره مذکور وجود دارد

جدول ۶- نتایج آزمون علیت پانل برای منتخب کشورهای اسلامی عضو اوپک

جهت علیت	بله/خیر
سرانه تولید ناخالص داخلی متأثر از رشد انرژی می باشد	بله
مصرف انرژی متأثر از سرانه تولید ناخالص داخلی هست	بله
انتشار دی اکسید کربن متأثر از سرانه تولید ناخالص داخلی هست	بله
سرانه تولید ناخالص داخلی متأثر از انتشار دی اکسید کربن هست	بله
مصرف انرژی متأثر از انتشار دی اکسید کربن هست.	بله

انتشار دی اکسید کربن متأثر از مصرف انرژی می باشد	بله
قیمت نفت متأثر از سرانه تولید ناخالص داخلی هست.	بله
سرانه تولید ناخالص داخلی متأثر از قیمت نفت می باشد.	بله
قیمت نفت متأثر از سرانه انتشار دی اکسید کربن هست.	بله
سرانه انتشار دی اکسید کربن متأثر از قیمت نفت هست.	بله
سرانه مصرف انرژی متأثر از قیمت نفت هست.	بله
قیمت نفت متأثر از سرانه مصرف انرژی هست	بله

ماخذ: یافته های تحقیق

با توجه به بررسی های بعمل آمده از روش DOLS و FMOLS و ضرایب تخمینی برای سرانه تولید ناخالص داخلی و قیمت ها در سطح ۱ درصد معنی دار بوده و مثبت می باشند

با توجه به نتایج به دست آمده یک رابطه علی دو طرفه بین تولید ناخالص داخلی و سرانه مصرف انرژی در دوره مورد نظر وجود دارد.

همچنین بر اساس نتایج یک رابطه علی یک سویه از مصرف انرژی به سمت انتشار CO₂ در دوره مذکور وجود دارد

رابطه رشد و مصرف انرژی در کشورهای منتخب بر اساس مطالعات انجام شده

جدول ۹ هر ۴ فرضیه مرتبط به رشد و مصرف انرژی را در کشورهای منتخب و اسلامی عضو اوپک را به بصورت پانل نشان می دهد. تعداد مشاهدات ۲۲۰ عدد می باشد. با توجه به بررسی ها هیچ فرضیه ای بصورت غالب با بیش از ۵۰ درصد مورد تایید قرار نگرفت .

جدول ۹. خلاصه ای از چهار فرضیه در میان کشورهای منتخب اسلامی عضو اوپک					
نام کشور	تعداد مشاهدات	رشد (درصد)	حفاظت (درصد)	باز خورد (درصد)	خنثی (درصد)
ایران	۳۶	۱۸	۲۸	۴۹	۵
امارات	۳۱	۱۵	۲۷	۴۶	۱۲
عربستان	۳۴	۱۷	۲۷	۴۸	۸

بحرین	۳۰	۱۳	۳۰	۴۶	۱۱
قطر	۲۸	۱۴	۲۹	۴۵	۱۲
عمان	۳۲	۱۴	۲۶	۴۵	۱۵
کویت	۲۹	۱۶	۲۶	۴۶	۱۲
جمع	۲۲۰	۱۵	۲۹	۴۷	۹

وحید و همکاران (۲۰۱۹) در بررسی رابطه بین مصرف انرژی و رشد و دی اکسید کربن برای کشورهای در حال توسعه نتیجه گرفت که مصرف باعث رشد می شود و فرضیه رشد مورد تایید قرار گرفته بود و همچنین سرور و همکاران (۲۰۱۷) در یک مطالعه داده های تابلویی ۲۱۰ کشور را مورد بررسی قرار دادند و متوجه شدند که فرضیه های مختلف برای کشورهای مختلف مورد تایید می باشند در این تحقیق فرضیه رشد برای کشورهای خاورمیانه و شمال آفریقا و فرضیه بازخورد برای کشورهای صادرکننده نفت مورد تایید قرار گرفت که نتایج این تحقیق با نتایج تحقیق مذکور مطابقت دارند.

۶. نتیجه گیری

با توجه به آزمون های هم انباشتگی پدرونی (۱۹۹۹، ۲۰۰۴) و وسترلند (۲۰۰۵، ۲۰۰۶) بین متغیرهای تحقیق یعنی سرانه تولید ناخالص داخلی و انتشار دی اکسید کربن و مصرف انرژی یک رابطه بلند مدت وجود دارد و همچنین با توجه به برآورده های آزمون علیت گرنجر بین متغیرهای تحقیق بصورت پانل یک علیت دو طرفه وجود دارد ولی با بررسی رابطه بین رشد مصرف انرژی و رشد اقتصادی در هر یک از کشورهای منتخب بصورت مجزا مشخص گردید که هر چهار فرضیه در این کشورها مورد تایید قرار گرفتند و فرضیه غالبی از آن چهار فرضیه به چشم نمی خورد و با توجه به بررسی سایر مطالعات مطرح شده در ادبیات تحقیق اکثر نتایج از فرضیه رشد حمایت می کردند علاوه بر این در بررسی های انجام شده با توجه به ادبیات تحقیق، مطالعات انجام شده برای برخی کشورهای منتخب مثل بحرین و عمان بسیار ناچیز بودند و بیشتر مطالعات بر انجام بررسی ها بصورت گروهی متمرکز شده بودند و نکته بعدی اینکه اکثر این مطالعات بر روی مصرف انرژی های تجدیدناپذیر و برق متمرکز شده بودند و مطالعات در خصوص مصرف انرژی روی سایر بخش های صنعتی و مسکونی بسیار محدود می باشند از این رو نیاز هست محققان رابطه مصرف انرژی در این بخش ها را در مطالعات خود مد نظر قرار دهند.

همچنین با توجه به آزمون های مدل های FMOLS و DOLS افزایش سرانه تولید ناخالص داخلی سرانه مصرف انرژی را افزایش می دهد و از آنجا که در حال حاضر جهان با مشکل گرمایش زمین مواجه می باشد و اکثر کشورها برای بهبود اقتصاد و افزایش تولید ناخالص داخلی به مصرف بیشتر انرژی روی می آورند ضرورت جایگزین انرژی های تجدیدناپذیر با انرژی های تجدیدپذیر بعنوان یک سیاست کلی باید مورد توجه قرار گیرد علی الخصوص اینکه رابطه معناداری بین کاهش قیمت نفت با مصرف انرژی ناشی از سوخت های فسیلی وجود دارد بنظر می رسد کشورها باید در سیاست های افزایش مصرف سوخت های فسیلی تجدید نظر نموده و این سیاست ها به سمت و سوی انرژی های پاک و حمایت جدی از طرح های نوآورانه در خصوص انرژی های پاک معطوف شوند و ضرورت انجام سرمایه گذاری بر منابع انرژی تجدید پذیر همانند انرژی خورشیدی و سایر منابع به منظور تامین انرژی ارزان و قابل رقابت با انرژی های تجدیدناپذیر که باعث رشد اقتصادی بلندمدت می شوند را

مورد توجه قرار دهند تا در بلندمدت بدون آسیب رساندن به محیط زیست همزمان با رشد اقتصادی منابع سوخت فسیلی را جایگزین نمایند.

منابع

- امیرنژاد، ح.، اسدپورکردی، م.، (۱۳۹۳) بررسی رابطه همجمعی میان آلودگی هوا، تولید ناخالص داخلی، شدت انرژی و تجارت باز در ایران (کاربرد نظریه محیط زیستی کوزنتس)، فصلنامه اقتصاد کشاورزی، جلد ۷، شماره ۹، صص ۱۹۷-۱۱۱.
- باقری، مهرداد و موسوی، حبیب‌الله (۱۳۹۹)، «بررسی اثرات هدفمندسازی یارانه انرژی بر رفاه تولیدکنندگان و مصرف‌کنندگان برنج در ایران: کاربرد مدل برنامه‌ریزی ریاضی قیمت درونزا»، فصلنامه اقتصاد کشاورزی و توسعه، شماره ۲۸، صص ۴۳-۲۵.
- شیروزی‌علی‌آبادی، زهرا و صمدی، فرزانه (۱۳۹۸)، «تأثیر مصرف انرژی‌های تجدیدپذیر بر رفاه»، اولین کنفرانس بین‌المللی و چهارمین کنفرانس ملی صیانت از منابع طبیعی و محیط زیست، اردبیل، صص ۱۳-۱.
- سوری، ع. (۱۳۹۳) اقتصادسنجی پیشرفته همراه با کاربرد ۸ Eviews و Stata، نشر فرهنگ شناسی، صص ۳۷۹-۳۷۱.
- فطرس، م.ح.، آقازاده، الف.، جبرائیلی، س.، (۱۳۹۱) بررسی میزان تأثیر مصرف انرژی‌های تجدیدپذیر و تجدیدناپذیر بر رشد اقتصادی کشورهای منتخب در حال توسعه (شامل ایران)، دوره زمانی ۱۳۴۴-۷۴۴۳، فصلنامه مطالعات اقتصاد انرژی، سال نهم، شماره ۹۷، صص ۲۷-۱۱.
- Akadiri, A.C.; Akadiri, S.S.; Gungor, H. The Role of Natural Gas Consumption in Saudi Arabias Output and Its Implication for Trade and Environmental Quality. Energy Policy 2019, 129, 230–238.
- Al-Iriani, M.A. Energy–GDP Relationship Revisited: An Example from GCC Countries Using Panel Causality. Energy Policy 2006, 34, 3342–3350.
- Alkhatlan, K.; Javid, M. Energy Consumption, Carbon Emissions and Economic Growth in Saudi Arabia: An Aggregate and Disaggregate Analysis. Energy Policy 2013, 62, 1525–1532.
- Al-Mulali, U. Oil Consumption, CO2 Emission and Economic Growth in MENA Countries. Energy 2011, 36, 6165–6171.

- Al-mulali, U., Gholipour Fereidouni, H., Lee, Janice Y.M. (2014). Electricity consumption from renewable and nonrenewable sources and economic growth: Evidence from Latin American countries Renewable and Sustainable Energy Reviews. 30(February). pp.290 -298.
- Al-mulali, U., Gholipour Fereidouni, H., Ym Lee J., Che Normee Binti Che Sab. (2013). Examining the bidirectional long run relationship between renewable energy consumption and GDP growth. Renewable and Sustainable Energy Reviews. 22(June). pp.209 -222.
- Al-Mulali, U.; Lee, J.Y. Estimating the Impact of the Financial Development on Energy Consumption: Evidence from the GCC (Gulf Cooperation Council) Countries. Energy 2013, 60, 215–221. [
- Al-Mulali, U.; Ozturk, I. Are Energy Conservation Policies Effective without Harming Economic Growth in the Gulf Cooperation Council Countries? Renew. Sustain. Energy Rev. 2014, 38, 639–650.
- Al-Mulali, U.; Ozturk, I. The Effect of Energy Consumption, Urbanization, Trade Openness, Industrial Output, and the Political Stability on the Environmental Degradation in the MENA (Middle East and North African) Region. Energy 2015, 84, 382–389.
- Al-Mulali, U.; Sab, C.N.B.C. Energy Consumption, CO2 Emissions, and Development in the UAE. Energy Sour. Part B Econ. Plan. Policy 2018, ۱۳, ۲۳۱–۲۳۶.
- Al-Mulali, U.; Tang, C.F. Investigating the Validity of Pollution Haven Hypothesis in the Gulf Cooperation Council (GCC) Countries. Energy Policy 2013, 60, 813–819.
- Al-Mulali, U.; Tang, C.F.; Tan, B.W.; Ozturk, I. The Nexus of Electricity Consumption and Economic Growth in Gulf Cooperation Council Economies: Evidence from Non-Stationary Panel Data Methods. Geosyst. Eng. 2019, 22, 40–47. [CrossRef]
- Alper, A., Ocal, O. (2016). The role of renewable energy consumption in economic growth: Evidence from asymmetric causality. Renewable and Sustainable Energy Reviews. 60(July), pp. 953-959
- Alsaedi, Y.H.; Tularam, G.A. The Relationship between Electricity Consumption, Peak Load and GDP in
- Alsaedi, Y.H.; Tularam, G.A. The Relationship between Electricity Consumption, Peak Load and GDP in Saudi Arabia: A VAR Analysis. Math. Comput. Simul. 2019, 175, 164–178.
- Alshehry, A.S.; Belloumi, M. Energy Consumption, Carbon Dioxide Emissions and Economic Growth: The Case of Saudi Arabia. Renew. Sustain. Energy Rev. 2015, 41, 237–247.
- Apergis, N., Payne, J. E. (2010). Renewable energy consumption and economic growth: evidence from a panel of OECD countries. Energy policy. 38 (1), pp. 656-660.
- Apergis, N., Payne, J. E. (2011). The renewable energy consumption–growth nexus in Central America. Applied Energy. 88 (1), pp. 343-347.

- Apergis, N., Payne, J. E. (2012). Renewable and nonrenewable energy consumption-growth nexus: Evidence from a panel error correction model. *Energy Economics*. 43 (3), pp. 733-738.
- Aslan, A. (2016). The causal relationship between biomass energy use and economic growth in the United States. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*. 57(May), pp. 362-366.
- Bakirtas, T., & Akpolat, A. G. (2018). The relationship between energy consumption, urbanization, and economic growth in new emerging-market countries. *Energy*, 147, 110-121.
- Bhattacharya, M., Paramati, S.R., Ozturk, I., Bhattacharya, S. (2016). The effect of renewable energy consumption on economic growth: evidence from top 38 countries. *Applied Energy*. 162 (January), pp. 733-741.
- Bilgili, F. (2015). Business cycle co-movements between renewables consumption and industrial production: A continuous wavelet coherence approach. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*. 52 (December), pp. ۳۲۵- ۳۳۲
- Bilgili, F., Ozturk, I. (2015). Biomass energy and economic growth nexus in G7 countries: Evidence from dynamic panel data. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*. 49 (September), pp. 132-138.
- Causal Relationship: Implications for the Growth-Degrowth Dialogue. *J. Clean. Prod.* 2014, 67, 1–13."
- Charfeddine, L. The Impact of Energy Consumption and Economic Development on Ecological Footprint and CO2 Emissions: Evidence from a Markov Switching Equilibrium Correction Model. *Energy Econ.* 2017, ۶۵, ۳۵۵-۳۷۴.
- Charfeddine, L.; Al-Malk, A.Y.; Korbi, K.A. Is It Possible to Improve Environmental Quality without Reducing Economic Growth: Evidence from the Qatar Economy. *Renew. Sustain. Energy Rev.* 2018, 82, 25–39.
- Charfeddine, L.; Al-Malk, A.Y.; Korbi, K.A. Is It Possible to Improve Environmental Quality without Reducing Economic Growth: Evidence from the Qatar Economy. *Renew. Sustain. Energy Rev.* 2018, 82, 25–39.
- Charfeddine, L.; Kahia, M. Impact of Renewable Energy Consumption and Financial Development on CO2
- Charfeddine, L.; Khediri, K.B. Financial Development and Environmental Quality in UAE: Cointegration with Structural Breaks. *Renew. Sustain. Energy Rev.* 2016, 55, 1322–1335.
- Charfeddine, L.; Mrabet, Z. The Impact of Economic Development and Social-Political Factors on Ecological Footprint: A Panel Data Analysis for ۱۵ □□□□ □□□□□□□□□□. □□□□□□. □□□□□□□□. □□□□□□ □□□□. ۲۰۱۷, ۷۶, ۱۳۸-۱۵۴.
- Ciarreta, A. & Zarraga, A.(2010). "Economic growth-electricity consumption causality in 12 European countries: A dynamic panel data approach," *Energy Policy*, Elsevier, vol. 38(7), pp. 3790-3796, July.
- Damette, O.; Seghir, M. Energy as a Driver of Growth in Oil Exporting Countries? *Energy Econ.* 2013, 37, 193–199.

- Daniel A& Sanchez-Loor & Chi Ya Chang.(2013). " How Welfare Variables Influence Energy Consumption? - Evidence from Ecuador and Mexico ". Journal of Advanced Materials Research. No. 805-806:pp. 1404-1412 □□□: <https://doi.org/10.4028/www.scientificdata.2013.8.5-8.06.1404>
- Destek, M. A. (2016). Renewable energy consumption and economic growth in newly industrialized countries: Evidence from asymmetric causality test. Renewable Energy, 95(C), pp. 478-484.
- Dogan, E. (2015). The relationship between economic growth and electricity consumption from renewable and non-renewable sources: A study of Turkey. Renewable and Sustainable Energy Reviews. 52 (December), pp. 534-546.
- East. Energy Sour. Part B Econ. Plan. Policy 2018, 13, 257–263."
- Emissions and Economic Growth in the MENA Region: A Panel Vector Autoregressive (PVAR) Analysis.
- Esen. Ömer & Bayrak. Metin . (2017). "Economic growth in net energy-importing countries Journal of Economics". Finance and Administrative Sci Ences.Vol.22 No 42.pp. 76-81
- Gorus, M.S.; Aydin, M. The Relationship between Energy Consumption, Economic Growth, and CO2 Emission in MENA Countries: Causality Analysis in the Frequency Domain. Energy 2019, 168, 815–822.
- Hamdi, H.; Sbia, R.; Shahbaz, M. The Nexus between Electricity Consumption and Economic Growth in Bahrain. Econ. Model. 2014, 38, 227–237.
- Hamit-Hagggar, M. (2016). Clean energy-growth nexus in sub-Saharan Africa: Evidence from cross-sectionally dependent heterogeneous panel with structural breaks. Renewable and Sustainable Energy Reviews. 57 (May), pp. 1237-1244.
- Hossein, A.; Yazdan, G.F.; Ehsan, A.G. The Relationship between Energy Consumption, Energy Prices and Economic Growth: Case Study (OPEC Countries). OPEC Energy Rev. 2012, 36, 272–286.
- Iriani, M.A.A.; Trabelsi, M. The Economic Impact of Phasing out Energy Consumption Subsidies in GCC Countries. J. Econ. Bus. 2016, 87, 35–49. [
- Isik, C., Dogru, T, Turk, E.S (2017). A nexux of linear and non-linear relationships between tourim demand,renewable energy consumption, and economic growth: Theory and Evidence. International Journal of Tourism Research. 20 (2017), pp. 38-49
- Jalil, A. Energy–Growth Conundrum in Energy Exporting and Importing Countries: Evidence from Heterogeneous Panel Methods Robust to Cross-Sectional Dependence. Energy Econ. 2014, 44, 314–324.
- Kalimeris, P.; Richardson, C.; Bithas, K. A Meta-Analysis Investigation of the Direction of the Energy-GDP
- Karanfil, F.; Li, Y. Electricity Consumption and Economic Growth: Exploring Panel-Specific Differences. Energy Policy 2015, 82, 264–277.

- Kayıkçı, F.; Bildirici, M. Economic Growth and Electricity Consumption in GCC and MENA Countries. *S. Afr. J. Econ.* 2014, 83, 303–316.
- Koçak, E. , Şarkgüneşi, A. (2017). The renewable energy and economic growth nexus in black sea and Balkan countries. *Energy Policy*. 100 (January), pp. 51-57.
- Kraft, J.; Kraft, A.(1978), On the relationship between energy and GNP. *J. Energy Dev.* 1978, 3, 401–403
- Lin, B., Moubarak, M. (2014). Renewable energy consumption–Economic growth nexus for China. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*. 40 (December), pp. 111-117.
- Magazzino, C. CO2 Emissions, Economic Growth, and Energy Use in the Middle East Countries: A Panel VAR Approach. *Energy Sour. Part B Econ. Plan. Policy* 2016, 11, 960–968.
- Magazzino, C. The Relationship between Real GDP, CO2 Emissions, and Energy Use in the GCC Countries: A Time Series Approach. *Cogent Econ. Finance* 2016, 4, 1152729.
- Mahadevan, R.; Asafu-Adjaye, J. Energy Consumption, Economic Growth and Prices: A Reassessment Using Panel VECM for Developed and Developing Countries. *Energy Policy* 2007, 35, 2481–2490.
- Mahalik, M.K.; Babu, M.S.; Loganathan, N.; Shahbaz, M. Does Financial Development Intensify Energy Consumption in Saudi Arabia? *Renew. Sustain. Energy Rev.* 2017, 75, 1022–1034.
- Mahalik, M.K.; Babu, M.S.; Loganathan, N.; Shahbaz, M. Does Financial Development Intensify Energy Consumption in Saudi Arabia? *Renew. Sustain. Energy Rev.* 2017, 75, 1022–1034.
- Mehrara, M. Energy Consumption and Economic Growth: The Case of Oil Exporting Countries. *Energy Policy* 2007, 35, 2939–2945.
- Mehrara, M. Energy-GDP Relationship for Oil-Exporting Countries: Iran, Kuwait and Saudi Arabia. *OPEC Rev.* 2007, 31, 1–16.
- Menegaki, A.N. (2011). Growth and renewable energy in Europe: a random effect model with evidence for neutrality hypothesis. *Energy Economics*. 33(2), pp. 257-263.
- Menegaki, A.N. On Energy Consumption and GDP Studies, A Meta-Analysis of the Last Two Decades.
- Menegaki, A.N., Tugcu, C.T. (2016), Rethinking the energy-growth nexus: Proposing an index of sustainable economic welfare for Sub-Saharan Africa. *Energy Research and Social Science*.vol 17.pp. 147-159
- Menegaki, Angeliki N. & Marques, António Cardoso & Fuinhas, José Alberto, 2017. "Redefining the energy-growth nexus with an index for sustainable economic welfare in Europe," *Energy*, Elsevier, vol. 141(C). pp.1254-1268
- Mohammadi, H.; Parvaresh, S. Energy Consumption and Output: Evidence from a Panel of 14 Oil-Exporting Countries. *Energy Econ.* 2014, 41, 41–۴۶.

- Narayan, P.K.; Popp, S. The Energy Consumption-Real GDP Nexus Revisited: Empirical Evidence from 93 Countries. *Econ. Model.* 2012, 29, ۳۰۳-۳۰۸.
- Narayan, P.K.; Smyth, R. Multivariate Granger Causality between Electricity Consumption, Exports and GDP: Evidence from a Panel of Middle Eastern Countries. *Energy Policy* 2009, 37, 229-236. [
- ocal, O., Alper, A. (2013). Renewable energy consumption- economic growth nexus in Turkey. *Renewable and Sustainable Energy Reviews.* ۲۸(۱۱۱۱۱۱۱۱۱۱). ۴۹۴-۴۹۹.
- olubiyi, Ebenezer Adesoji. (2020). "Energy Consumption, Carbon Emission, and Well-Being in Africa".*The Review of Black Political Economy.*Vol.47.NO.3.PP. 295-318
- omri, A. CO2 Emissions, Energy Consumption and Economic Growth Nexus in MENA Countries: Evidence from Simultaneous Equations Models. *Energy Econ.* 2013, 40, 657-664.
- osman, M.; Gachino, G.; Hoque, A. Electricity Consumption and Economic Growth in the GCC Countries: Panel Data Analysis. *Energy Policy* 2016, 98, 318-327.
- ozcan, B. The Nexus between Carbon Emissions, Energy Consumption and Economic Growth in Middle East Countries: A Panel Data Analysis. *Energy Policy* 2013, 62, 1138-1147.
- ozturk, I., Bilgili, F. (2015). Economic growth and biomass consumption nexus: Dynamic panel analysis for SubSahara African countries. *Applied Energy.* 137 (January), pp.110-116.
- ozturk, I.; Acaravci, A. Electricity Consumption and Real GDP Causality Nexus: Evidence from ARDL Bounds Testing Approach for 11 MENA Countries. *Appl. Energy* 2011, 88, 2885-2892.
- ozturk, I.; Al-Mulali, U. Natural Gas Consumption and Economic Growth Nexus: Panel Data Analysis for GCC Countries. *Renew. Sustain. Energy Rev.* 2015, 51, 998-1003.
- ozturk, I.; Aslan, A.; Kalyoncu, H. Energy Consumption and Economic Growth Relationship: Evidence from Panel Data for Low and Middle Income Countries. *Energy Policy* 2010, 38, 4422-4428
- ozturk, Ilhan & Acaravci, Ali.(2010). "The causal relationship between energy consumption and GDP in Albania, Bulgaria, Hungary and Romania: Evidence from ARDL bound testing approach," *Applied Energy, Elsevier*, vol. 87(6), PP. 1938-1943, June.
- Pao, H.T., Fu, H.C. (2013). Renewable energy, nonrenewable energy and economic growth in Brazil. *Renewable and Sustainable Energy Reviews.* ۲۵ (۱۱۱۱۱۱۱۱۱۱), ۳۸۱-۳۹۲.
- Payne, J.E. (2009). On the dynamics of energy consumption and output in the US. *Applied Energy.* 86 (4), pp. 575- 577.
- Pedroni, P. (1999). "Critical values for cointegration tests in heterogeneous panels with multiple regressors". *Oxford Bulletin of Economics and Statistics.*No. 61. PP. 653-670

- Renew. Energy 2019, 139, 198–213. [CrossRef]"
- Renew. Sustain. Energy Rev. 2014, 29, 31–36."
- Sadorsky, P. (2009b). Renewable energy consumption and income in emerging economies. *Energy Policy*. 37 (10), pp. 4021- 4028.
- Sadorsky, P. Trade and Energy Consumption in the Middle East. *Energy Econ.* 2011, 33, 739–749.
- Salahuddin, M.; Alam, K.; Ozturk, I.; Sohag, K. The Effects of Electricity Consumption, Economic Growth, Financial Development and Foreign Direct Investment on CO2 Emissions in Kuwait. *Renew. Sustain. Energy Rev.* 2018, 81, 2002–2010
- Salahuddin, M.; Alam, K.; Ozturk, I.; Sohag, K. The Effects of Electricity Consumption, Economic Growth, Financial Development and Foreign Direct Investment on CO2 Emissions in Kuwait. *Renew. Sustain. Energy Rev.* 2018, 81, 2002–2010.
- Salahuddin, M.; Gow, J. Economic Growth, Energy Consumption and CO2 Emissions in Gulf Cooperation Council Countries. *Energy* 2014, 73, 44–58.
- Salahuddin, M.; Gow, J.; Ozturk, I. Is the Long-Run Relationship between Economic Growth, Electricity Consumption, Carbon Dioxide Emissions and Financial Development in Gulf Cooperation Council Countries Robust? *Renew. Sustain. Energy Rev.* 2015, 51, 317–326.
- Salim, R.A. and Rafiq, Sh. (2012). Why do some emerging economies proactively accelerate the adoption of renewable energy? *Energy Economics*. 34 (4), pp. 1051- 1057.
- Sarwar, S.; Chen, W.; Waheed, R. Electricity Consumption, Oil Price and Economic Growth: Global Perspective *Renew. Sustain. Energy Rev.* 2017, 76, 9–18.
- Saudi Arabia: A VAR Analysis. *Math. Comput. Simul.* 2019, 175, 164–178.□
- Sbia, R.; Shahbaz, M.; Hamdi, H. A Contribution of Foreign Direct Investment, Clean Energy, Trade Openness, Carbon Emissions and Economic Growth to Energy Demand in UAE. *Econ. Model.* 2014, 36, 191–197
- Sekrafi, H.; Sghaier, A. Examining the Relationship Between Corruption, Economic Growth, Environmental Degradation, and Energy Consumption: A Panel Analysis in MENA Region. *J. Knowl. Econ.* 2018, 9, 963–979.
- Shahbaz, M., Rasool, G., Ahmed, Kh., Mahalik, M.K.. (2016). Considering the effect of biomass energy consumption on economic growth: fresh evidence from BRICS region. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*. 60 (July), pp. 1442-1450.
- Shahbaz, M.; Sbia, R.; Hamdi, H.; Ozturk, I. Economic Growth, Electricity Consumption, Urbanization and Environmental Degradation Relationship in United Arab Emirates. *Ecol. Indic.* 2014, 45, 622–631.

- Solarin, S.A.; Ozturk, I. The Relationship between Natural Gas Consumption and Economic Growth in OPEC Members. *Renew. Sustain. Energy Rev.* 2016, 58, 1348–1356.
- Solarin, Sakiru. (2016). " The relationship between natural gas consumption and economic growth in OPEC members". *Renewable and Sustainable Energy Reviews.* 58. 1348-1356.doi: 10.1016/j.rser.2015.12.278
- Squalli, J. Electricity Consumption and Economic Growth: Bounds and Causality Analyses of OPEC Members. *Energy Econ.* 2007, 29, 1192–1205.
- Sweidan, O.D. Energy Consumption and Real Output: New Evidence from the UAE. *OPEC Energy Rev.* 2012, 36, 287–300.
- Tiwari, A. K. (2011). A structural VAR analysis of renewable energy consumption, real GDP and CO2 emissions: evidence from India. *Economics Bulletin. AccessEcon*, 31(2). pages 1793-1806.
- Tugcu, C.T., Ozturk, I., Alper, A. (2012). Renewable and non-renewable energy consumption and economic growth relationship revisited: evidence from G7 countries. *Energy economics.* 34 (6), pp. 1942 - 1950.
- Waheed, R.; Sarwar, S.; Wei, C. The Survey of Economic Growth, Energy Consumption and Carbon Emission *Energy Rep.* 2019, 5, 1103–1115.
- Wang, S.; Li, G.; Fang, C. Urbanization, Economic Growth, Energy Consumption, and CO2 Emissions: Empirical Evidence from Countries with Different Income Levels. *Renew. Sustain. Energy Rev.* 2018, 81, 2144–2159
- Wu XF, Chen GQ. (2017). "Global overview of crude Oil use: From source to sink through inter-regional trade". *Energy Policy* No. 128.pp. 476-486.
- Xu, Z.; Baloch, M.A.; Danish; Meng, F.; Zhang, J.; Mahmood, Z. Nexus between Financial Development and CO2 Emissions in Saudi Arabia: Analyzing the Role of Globalization. *Environ. Sci. Pollut. Res.* 2018, 25, 28378–28390.
- Xu, Z.; Baloch, M.A.; Danish; Meng, F.; Zhang, J.; Mahmood, Z. Nexus between Financial Development and CO2 Emissions in Saudi Arabia: Analyzing the Role of Globalization. *Environ. Sci. Pollut. Res.* 2018, 25, 28378–28390.