

تحلیل رابطه تقاضای نفت خام و رشد اقتصادی در کشورهای

خاورمیانه

امیررضا سوری^۱، محمد حسن صبوری دیلمی^۲، جواد عطاران^۳

تاریخ دریافت: ۸۹/۱۰/۲۶ تاریخ پذیرش: ۹۰/۰۸/۱۰

چکیده

هدف از این مقاله، تحلیل رابطه تقاضای نفت خام و رشد اقتصادی در کشورهای خاورمیانه با استفاده داده تابلویی در دوره ۲۰۰۷-۱۹۸۰ است. نتایج نشان می‌دهد تقاضای نفت خام از نظر قیمتی و درآمدی نامتقارن است و رشد اقتصادی مهمترین عامل موثر بر رشد مصرف نفت خام در این کشورها می‌باشد، همچنین تقاضای نفت خام از نظر قیمتی و درآمدی کم کشش می‌باشد اما کشش درآمدی نفت خام به مراتب بزرگتر از کشش قیمتی آن می‌باشد. به عبارت دیگر تغییرات رشد اقتصادی در مقایسه با تغییرات قیمت نفت خام بسیار تاثیرگذارتر است. عدم توانایی کشورهای مذکور در استفاده از انرژی‌های جدید جایگزین نفت خام (حداقل در کوتاه‌مدت) از عوامل اصلی کم کشش بودن تقاضای نفت خام است. از طرفی به علت پایین بودن کشش قیمتی تقاضای نفت خام، این متغیرها نمی‌تواند تاثیر قابل ملاحظه‌ای بر تقاضای نفت خام در کوتاه‌مدت داشته باشند.

طبقه‌بندی JEL: C1, C13, C23, Q31

واژگان کلیدی: تابع تقاضای نفت، قیمت نفت خام، داده‌های تابلویی، آزمون‌های ایستایی و هم‌انباشتگی.

* دانشجوی دکتری اقتصاد و عضو هیات علمی موسسه مطالعات و پژوهش‌های بازرگانی، تهران، ایران (نویسنده مسئول)، پست الکترونیکی: amirsoory@yahoo.com.
** دانشجوی دکتری اقتصاد، پست الکترونیکی: mohamadsabuori@gmail.com
*** دانشجوی دکتری مدیریت؛ پست الکترونیکی: jattaran@yahoo.com

۱- مقدمه

در دنیای پیچیده امروز مدیریت تقاضا نقش مهمی در برنامه‌ریزی حوزه انرژی کشورهای نفت‌خیز دارد. این امر بدان دلیل است که نفت یکی از پارامترها و عوامل بسیار مهم در امنیت اقتصادی این کشورها محسوب می‌شود. براین اساس تخمین تابع تقاضای نفت و تحلیل تغییرات آن در طول زمان می‌تواند نقش قابل توجهی در نیل به این هدف ایفا کند. این در حالی است که رشد اقتصادی جهان و حضور کشورهای در حال توسعه نوظهور نیاز مبرم به منابع انرژی را بیش از پیش کرده است. در این راستا مقاله حاضر سعی دارد رابطه میان تقاضای این کشورها به نفت خام به عنوان اصلی‌ترین منبع تامین انرژی با رشد اقتصادی را مورد بررسی قرار دهد. فرضیه اصلی این پژوهش وجود رابطه مستقیم بین تقاضای نفت خام و رشد اقتصادی است.

برای آزمون فرضیه موردنظر، مقاله حاضر در چند قسمت ساماندهی شده است. در قسمت اول به ارایه مبانی نظری تقاضای انرژی پرداخته شده است. قسمت دوم تصویری از مطالعات انجام شده در این خصوص را ارایه می‌کند. قسمت سوم به تحلیل اطلاعات متغیرهای مورد استفاده می‌پردازد. قسمت چهارم ضمن ارایه مدلی تجربی به تخمین تابع تقاضای نفت اشاره می‌کند و در نهایت قسمت پنجم به جمع‌بندی و نتیجه‌گیری پرداخته است.

۲- مبانی نظری

تقاضای انرژی عبارت از تمایل مصرف‌کنندگان به مصرف مقادیر مشخصی از انرژی که در اکثر موارد این تمایل بطور کامل تأمین نمی‌شود و همین امر سبب تفکیک دو مفهوم مصرف و تقاضای انرژی می‌گردد. براین اساس مصرف انرژی آن بخش از تقاضاست که عملاً به وقوع پیوسته و ممکن است براساس حداکثرکردن مطلوبیت حاصل نشده باشد. از طرف دیگر ممکن است مصرف‌کنندگان به عوامل مختلف موثر بر میزان تقاضا عکس‌العمل نشان ندهند. در این صورت دو مفهوم تقاضای واقعی^۱ و تقاضای بالقوه^۲ از هم تفکیک می‌شوند. تقاضای واقعی مقداری از تقاضاست که در دوره موردنظر رخ داده و تقاضای بالقوه مقداری از تقاضاست که می‌توانست در همان دوره انجام شود اما بدلیل محدودیت‌های

^۱- Real Demand.

^۲- Potential Demand.

فنی و اقتصادی به وقوع نمی پیوندد.

تقاضای نفت خام مانند هر کالای دیگر تابع قوانین تقاضاست. بطور کلی مادامی که نفت به عنوان منبع انرژی ارزان تر از سایر منابع انرژی باشد، تقاضای بیشتری برای نفت خام در مقایسه با سایر انرژی ها وجود خواهد داشت. تقاضا برای نفت خام به عنوان ارزان ترین و اصلی ترین منبع تامین به این صورت بیان می گردد که مقادیر مختلفی از نفت خام که جهت استفاده در بخش های گوناگون اقتصادی یا ذخیره سازی توسط کشورهای مختلف در طول یک دوره معین درخواست می شود. در بررسی تقاضای نفت خام دو ویژگی مهم قابل طرح است:

■ **خصوصیت اسیر (محدود بودن) یا آزاد بودن^۳ (قابل تعویض بودن)^۴**

برخلاف کالاهایی مانند کالاهای مصرفی کشاورزی و صنعتی که تقاضای آنها کاملاً آزاد است و یا به عبارتی دیگر تقاضای این نوع کالاها شدیداً متأثر از قیمت و سایر محرک های اقتصادی می باشد، تقاضای نفت و به طور کلی انرژی از دو جزء اسیر و آزاد تشکیل شده است. این تفکیک اولین بار در دهه ۱۹۶۰ توسط شرمن کلارکن^۵ (۱۹۶۳) انجام گرفت، سپس پژوهشگران دیگری چون فیشر و کیزن^۶ (۱۹۶۴) و هوتاکر و تیلر^۷ (۱۹۶۶) این تفکیک را در پژوهش های خود بکار گرفتند. پیندیک^۸ (۱۹۷۹).

تقاضای اسیر آن قسمت از تقاضا برای نفت خام است که بوسیله مصرف کنندگان بکار می رفته و توسط ساختار اقتصادی موجود تثبیت شده است. به عبارتی این تقاضا برای نفت ناشی از سرمایه گذاری های قبلی انجام شده در وسایل مصرفی و ماشین آلات می باشد. انعطاف این بخش از تقاضا محدود بوده و امکان انتقال به انرژی جایگزین بسیار اندک است. بنابراین چندان تحت تأثیر نوسانات و متغیرهای اقتصادی نمی باشد. در مقابل تقاضای آزاد آن قسمت از تقاضای نفت خام است که هیچ ارتباطی با میزان مصرف نفت خام در گذشته ندارد. به عبارتی بدلیل وجود تجهیزات و وسایلی که در گذشته بکار گرفته شده صورت نمی پذیرد، بلکه نیازهای فعلی این تقاضا را ایجاد می کند. بنابراین این بخش از تقاضای نفت خام تحت تأثیر نوسانات متغیرهای اقتصادی نظیر قیمت و درآمد می باشد.

³- Captive

⁴- Free Demand.

⁵- Substitutable Demand.

⁶- Sherman Clarken.

⁷- Fisher & Kaysen.

⁸- Houthakker & Taylor.

⁹- Pindyck.

کالاهایی (عمدتاً صنعتی) که استفاده از آنها مستلزم سرمایه‌گذاری‌های عظیم در ماشین‌آلات و وسایل می‌باشد و از سوخت معینی مانند نفت، گاز و زغال سنگ استفاده می‌کنند، قسمت اعظم تقاضای انرژی آنها تقاضای اسیر است. به‌عنوان مثال هنگامی که در بخش صنعت برای خرید و نصب ماشین‌آلات برای تولید کالایی معین سرمایه‌گذاری صورت گرفته است تولید و راه‌اندازی این تجهیزات مستلزم استفاده از سوخت معینی می‌باشد. به عبارت دیگر می‌توان گفت پس از انجام سرمایه‌گذاری دیگر امکان تغییر چندان در سوخت مورد استفاده وجود ندارد و در صورت تغییر شرایط اقتصادی (قیمت و غیره) تولیدکننده باید با همان سوخت قبلی به تولید ادامه دهد یا تولید باید متوقف شود. بنابراین قسمت عمده تقاضا برای انرژی صنایع را تقاضای اسیر تشکیل می‌دهد. البته در بخش خانوار، تقاضای اسیر انرژی کمتر است زیرا در صورت افزایش بهای نوعی سوخت مثلاً نفت، امکان بیشتری برای جایگزینی با سوخت دیگری از طریق تعویض وسایل مصرف‌کننده انرژی وجود دارد. به بیان بهتر، هزینه تعدیل نسبتاً پایین در بخش خانوار، باعث کمتر شدن تقاضای اسیر در این بخش نسبت به بخش صنایع و سایر بخش‌ها می‌شود. پیندیک^{۱۰} (۱۹۷۹)

▪ برگشت پذیر بودن^{۱۱} و برگشت ناپذیر بودن^{۱۲}

اقتصاددانان در متون مختلف اقتصادی، رابطه بین قیمت کالا و مقدار مورد تقاضا از یک کالا را یک رابطه کمی می‌دانند. اگر در نتیجه تغییرات یکسان (مثبت یا منفی) در قیمت کالا، تقاضای برای آن کالا به صورت مشابه تغییر نماید (تغییر یکسان تقاضا در نتیجه تغییرات یکسان در قیمت)، در این صورت رابطه بین قیمت و مقدار تقاضا رابطه‌ای متقارن^{۱۳} است. تابع تقاضایی که بر مبنای این رابطه تعریف می‌شود، تابعی کاملاً برگشت پذیر^{۱۴} است. در غیر این صورت رابطه بین قیمت و مقدار تقاضا نامتقارن^{۱۵} و تابع تقاضا این رابطه برگشت ناپذیر می‌باشد.

۳- مطالعات انجام شده

10- Pindyck.
11- Perfectly Price-Reversible.
12- Imperfectly Price-Reversible.
13- Symmetric.
14- Perfectly Price-Reversible.
15- Asymmetric.

در این قسمت به مروری بر مطالعات داخلی و خارجی انجام شده پرداخته شده است. همتی (۱۳۷۴) براساس اطلاعات دوره ۱۹۹۱-۱۹۷۰ و با استفاده از روش حداقل مربعات معمولی^{۱۶} به برآورد تقاضای نفت در کشورهای عضو OECD پرداخت. در مطالعه دیگری تقوی نژاد (۱۳۷۶) تقاضای نفت کشورهای عضو سازمان اکو طی دوره ۲۰۰۰-۱۹۶۵ را برآورد کرد و با طرح موضوع برگشت‌ناپذیری تقاضای نفت خام، دو مدل تقاضای برگشت‌پذیر و برگشت‌ناپذیر را برای کشورهای ایران، ترکیه و پاکستان (اعضای گروه اکو) برآورد کرده است در سال ۱۳۸۳ یادگاری در پژوهش خود با استفاده از داده‌های تابلویی به برآورد تابع تقاضای فرآورده‌های نفتی در بخش صنعت ایران پرداخته است. نتایج این پژوهش نشان داد که در بخش صنعت ایران، رابطه بین مصرف فرآورده‌های نفتی و گاز طبیعی از یک رابطه منظم مبتنی بر جانشینی این دو حامل انرژی در طول زمان پیروی نمی‌کند. بعلاوه کشش‌های قیمتی فرآورده‌های نفتی پایین است، در نتیجه حساسیت قیمتی در این زمینه به مقدار کمی وجود دارد. در سال ۱۳۸۶ تقوی نژاد تابع تقاضای نفت برای کشورهای عضو OECD و یازده کشور در حال توسعه طی دوره ۲۰۰۵-۱۹۷۱ را برآورد کرده است.

گتلی^{۱۷} (۱۹۹۳) مدل تقاضای نفت (برآورد مدل متقارن) را برای کشورهای عضو OECD و کشورهای کمتر توسعه یافته^{۱۸} طی دوره ۱۹۹۰-۱۹۶۰ برآورد کرده است. نتایج این مطالعه نشان داد که کشش‌های قیمتی و درآمدی برای کشورهای OECD به ترتیب برابر ۰/۲ و ۰/۰۷ و برای کشورهای کمتر توسعه یافته به ترتیب ۰/۰۳ و ۱/۰۹ محاسبه گردید. گتلی و هانتینگتون^{۱۹} (۲۰۰۱) سه مدل جداگانه برای تقاضای نفت کشورهای OECD و Non-OECD و کشورهای Non-OECD با رشد بالا برآورد کردند. در این مطالعه از روش داده‌های یکپارچه و اطلاعات سال‌های ۱۹۷۱-۱۹۹۷ استفاده شده است. نتایج این پژوهش نشان داد که کشش‌های قیمتی و درآمدی بلندمدت برای کشورهای OECD به ترتیب برابر با ۰/۶۴- و ۰/۵۶ و برای کشورهای Non-OECD به ترتیب برابر با ۰/۱۷- و ۰/۶۸ و برای کشورهای Non-OECD با رشد بالا به ترتیب برابر با ۰/۱۲- و ۰/۹۵ می باشد. گوری^{۲۰} (۲۰۰۱) کشش‌های قیمتی و درآمدی را برای مصرف نفت در سه کشور

16- Ordinary Least Square (OLS).

17- Gately.

18- Less Developing Countries (LDC).

19- Gately & Huntington.

20- Ghouri.

آمریکا، کانادا و مکزیک محاسبه کرد. بر اساس این مطالعه کشش درآمدی بلند مدت در آمریکا ۰.۸۸، در کانادا ۱.۰۸ و در مکزیک ۰.۸۴ بوده است. کشش قیمتی بلند مدت بر اساس این مطالعه برای کشورهای آمریکا، کانادا و مکزیک به ترتیب برابر با ۰.۰۶، ۰.۰۵ و ۰.۱۳ می باشد.

هانت^{۲۱} (۲۰۰۳) مدل تقاضای بخشی کل انرژی را برای سالهای ۱۹۷۱-۱۹۹۸ در کشور انگلستان برآورد کرد که کشش قیمتی بلند مدت در این مدل ۰/۲۳- و کشش درآمدی بلند مدت در آن ۰/۵۶ بوده است.

کوپر^{۲۲} (۲۰۰۳) با استفاده از مدلی مشابه گتلی، تقاضای نفت ایالات متحده آمریکا را با استفاده از داده‌های سالهای ۱۹۷۱-۲۰۰۰ برآورد کرده است. نتایج این مطالعه نشان می داد که کشش بلندمدت قیمتی در این مدل ۰/۴۵ و کشش بلندمدت درآمدی برابر با ۰/۸۰ است.

الموتایری و التونی^{۲۳} (۱۹۹۵) کشش‌های کوتاه‌مدت و بلندمدت درآمدی و قیمتی تقاضای انرژی در کویت را در طی دوره ۱۹۸۹-۱۹۶۵ محاسبه کرده‌اند. این مطالعه نشان می دهد که تقاضای انرژی در کویت در کوتاه‌مدت و بلندمدت از نظر قیمتی و درآمدی بی کشش بوده اما کشش درآمدی بزرگتر از کشش قیمتی است. در مطالعات دیگری که در این منطقه انجام شده است، تقاضا برای دیگر حامل‌های انرژی برآورد شده است که از آن جمله می توان به تخمین تقاضای الکتریسیته توسط التونی و هوکو^{۲۴} (۱۹۹۶)، گاز طبیعی توسط محمد و التونی^{۲۵} (۱۹۹۶) و بنزین توسط التونی^{۲۶} (۱۹۹۴) برای کشورهای حاشیه خلیج فارس^{۲۷} (GCC) اشاره کرد.

۴- بررسی رابطه تقاضای برای نفت خام با قیمت نفت خام و تولید ناخالص

داخلی

نمودار شماره (۱) نشان‌دهنده رابطه میان تقاضای نفت خام و قیمت نفت خام در کشورهای خاورمیانه طی دوره ۲۰۰۷-۱۹۸۰ می باشد. محور افقی در این نمودار نشانگر

21- Hunt.

22- Cooper.

23- Al-Mutari & Eltony.

24- Eltony & Hoque.

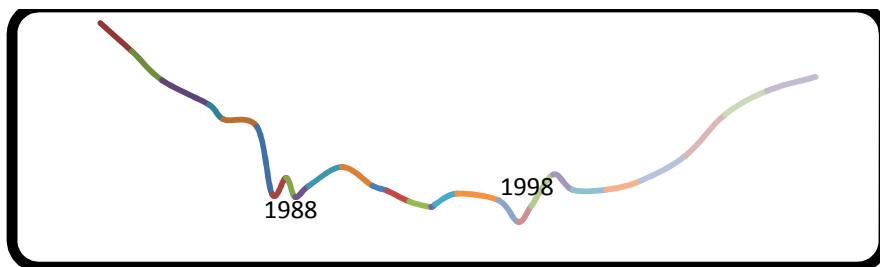
25- Mohammad & Eltony.

26- Eltony.

27- Gulf Cooperation Council Countries.

جمع مصرف نفت خام این کشورها برحسب هزار بشکه در روز و محور عمودی نشان دهنده قیمت نفت خام برحسب دلار در سال ۲۰۰۷ می‌باشد. همانطورکه در نمودار مشاهده می‌شود رابطه میان تقاضای نفت خام و قیمت آن در کشورهای خاورمیانه نامتقارن است، برای مثال در سال‌های ۱۹۸۸ تا ۱۹۹۸ با کاهش قیمت نفت خام از ۲۶ دلار به ۱۶ دلار، تقاضای نفت خام از ۳۱۶۴ هزار بشکه در روز به ۴۵۱۸ هزار بشکه در روز افزایش یافته است در حالیکه طی دوره ۲۰۰۷-۱۹۹۸ قیمت نفت خام از ۱۶ دلار به ۷۲ دلار افزایش یافته ولی تقاضای نفت خام از ۴۵۱۸ هزار بشکه در روز به ۶۳۲۱ هزار بشکه در روز افزایش یافته است. به عبارتی با کاهش ۱۰ دلاری قیمت نفت خام طی سال‌های ۱۹۹۸-۱۹۸۸ مصرف نفت خام ۱۳۵۴ هزار بشکه در روز افزایش یافته و با افزایش ۵۶ دلاری قیمت نفت خام طی سال‌های ۲۰۰۷-۱۹۹۸ مصرف نفت خام ۱۸۰۳ هزار بشکه در روز افزایش یافته است. این امر بیانگر آن است که نوسانات مصرف نفت خام و قیمت آن رابطه‌ای نامتقارن و برگشت ناپذیر دارند.

نمودار ۱: رابطه میان تقاضای نفت خام و قیمت نفت خام در کشورهای خاورمیانه (۱۹۸۰-۲۰۰۷)



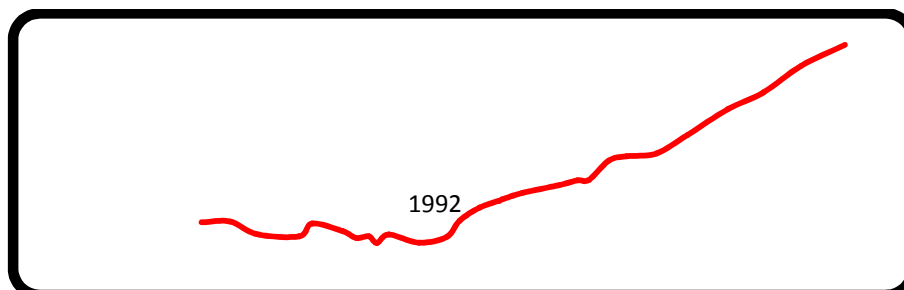
ماخذ: استخراج توسط نویسندگان براساس آمار ارائه شده در BP Statistical Review of World Energy, 2008

نمودار شماره (۲) نشان‌دهنده رابطه میان تولید ناخالص داخلی و تقاضای نفت خام در کشورهای خاورمیانه است. در این نمودار محور افقی نشانگر مصرف نفت این گروه کشورها برحسب هزار بشکه در روز و محور عمودی نشانگر مجموع تولید ناخالص داخلی سرانه این کشورها برحسب شاخص برابری قدرت خرید^{۲۸} می‌باشد. همانگونه که مشاهده می‌شود با افزایش تولید ناخالص داخلی در این کشورها، تقاضای

²⁸- Purchasing power parity.

نفت خام به طور مداوم افزایش یافته است، اما تقاضای نفت خام رفتار یکسانی در مقابل تغییرات مشابه تولید ناخالص داخلی ندارد بطوری که از سال ۱۹۹۲ روند منحنی کاملاً تغییر کرده است. بنابراین رابطه میان تولید ناخالص داخلی و تقاضای نفت خام در این دسته از کشورها در تمامی سال‌های مورد بررسی به صورت رابطه‌ای مستقیم و نامتقارن بوده است.

نمودار ۲: رابطه تقاضای نفت خام و تولید ناخالص داخلی (۱۹۸۰-۲۰۰۷)



ماخذ: استخراج توسط نویسندگان براساس آمار ارائه شده در World bank & BP Statistical Review 2008

۵- معرفی الگوی تجربی و داده‌ها

تقاضای نفت خام تابعی از عوامل متعددی همچون درآمد واقعی کشورها، قیمت نفت، سطح زندگی^{۲۹} و ساختار اقتصادی^{۳۰} هر یک از کشورها می‌باشد. هووارد و دیگران^{۳۱} (۱۹۹۳) با توجه به مطالعات انجام شده تقاضای نفت یا بطور کلی تقاضای انرژی رابطه‌ای مستقیم با درآمد واقعی و رابطه معکوس با قیمت نفت یا انرژی دارد. داهل^{۳۲} (۱۹۹۴) با توجه به این موارد در این بخش الگوی تجربی و داده‌های مورد استفاده در این مطالعه معرفی می‌شود و سپس در بخش بعد نتایج تخمین مدل‌ها ارائه خواهد شد.

۵-۱- الگوی تجربی

در این پژوهش برای برآورد تابع تقاضای نفت خام (مدل ۱) از معادله لگاریتمی مشابه مدل مورد استفاده توسط گتلی (۱۹۹۳)، هانتینگتون (۱۹۹۳) و کوپر (۲۰۰۳) استفاده شده است.

$$\ln D_t = \ln \tau + S \ln P_t + \alpha \ln Y_t + \beta \ln D_{t-1} + \gamma + \delta v_t \quad (1)$$

در این رابطه، D_t تقاضای نفت خام در سال t ، D_{t-1} تقاضای نفت خام در سال $t-1$ ، P_t قیمت واقعی نفت خام، Y_t تولید ناخالص داخلی واقعی و v_t جمله خطای مدل هستند. $\alpha, \beta, \gamma, \delta$ ضرایب متغیرها و \ln نیز بیانگر لگاریتم طبیعی است. در این رابطه متغیر قیمت نفت خام به عنوان عامل موثر بر تقاضای نفت خام و تولید ناخالص داخلی به عنوان

²⁹- Life Style

³⁰- Structur Of Economic

³¹- Howard, Schipper, and Anderson.

³²- Dahl.

یکی از متغیرهای اثرگذار (نقش درآمد مصرف کننده در تابع تقاضا) وارد مدل شده است. تقاضای دوره قبل یا همان تقاضای تأخیری^{۳۳} از دیگر متغیرهای مورد استفاده می‌باشد. لزوم استفاده از متغیر تقاضای تأخیری بدین صورت تشریح می‌شود:

مصرف (تقاضا) اساساً تابع درآمد جاری است، اما در آمد سال‌های گذشته نیز بر آن مؤثر است. این مسأله به شکل گیری فرضیه عادت^{۳۴} معروف است. فرضیه درآمد دائمی نیز وجود این متغیر تأخیری را توصیه می‌کند. بنا بر فرضیه درآمد دائمی، مصرف تابعی از درآمد دائمی است:

$$C_t = S Y_t^* \quad (2)$$

که در آن Y_t^* درآمد دائمی است. از آن جا که Y_t بطور مستقیم محاسبه نمی‌شود نیاز به فرضیه‌هایی در مورد شکل گیری آن خواهیم داشت. یکی از فروض معمول در شکل گیری آن این است که ارزش درآمدهای گذشته در آن مؤثر است و درآمدهای سال‌های نزدیک‌تر به سال جاری تأثیر بیشتری در شکل گیری آن دارند، لذا وزن بیشتری در محاسبه آن دارند. با در نظر گرفتن الگوی توزیع تأخیری کویک^{۳۵} خواهیم داشت:

$$Y_t^* = \beta Y_t + \beta^2 Y_{t-1} + \beta^3 Y_{t-2} + \dots \quad (3)$$

که در آن $0 < \beta < 1$ است. اگر میزان درآمد دائمی در تابع مصرف قرار داده شود:

$$C_t = S\beta Y_t + S\beta^2 Y_{t-1} + S\beta^3 Y_{t-2} + \dots \quad (4)$$

که مصرف با یک دوره تأخیر عبارت است از:

$$C_{t-1} = S\beta Y_{t-1} + S\beta^2 Y_{t-2} + S\beta^3 Y_{t-3} + \dots \quad (5)$$

اگر رابطه شماره (۳) را در ضرب و حاصل را از رابطه شماره (۲) کسر نماییم خواهیم داشت:

$$C_t - \beta C_{t-1} = S\beta Y_t \quad (6)$$

بنابراین مصرف دوره جاری به صورت رابطه شماره (۷) تبدیل خواهد شد:

$$C_t = \beta C_{t-1} + \beta Y_t \quad (7)$$

بنابراین وجود متغیر تأخیری C_{t-1} در مجموع متغیرهای توضیح‌دهنده مصرف جاری

³³- Demand with One Lag.

³⁴- Habit Formation.

³⁵- Koyk.

تحت سه فرضیه مشخص در اقتصاد کلان یعنی تعدیل جزئی^{۳۶}، شکل‌گیری عادت و درآمد دائمی توجیه خواهد شد. لذا با توجه به موارد مذکور تابع تقاضای نفت خام بطور کلی به صورت رابطه شماره (۸) تصریح خواهد شد.

$$D_t = f(P_t, Y_t, D_{t-1}) \quad (8)$$

در این مدل D_t تقاضای نفت خام در سال t برحسب میلیون بشکه در روز، P_t قیمت نفت خام در سال t بر حسب دلار سال ۲۰۰۷ و Y_t تولید ناخالص داخلی کشورها (بر حسب معیار برابری قدرت خرید) است. علاوه بر مدل فوق‌الذکر در این مطالعه اثر رشد اقتصادی بر تقاضای نفت خام نیز برآورد گردیده است. برای برآورد مدل رشد تقاضای نفت خام (مدل (۲)) از دیفرانسیل رابطه شماره (۱) به شکل زیر استفاده شده است.

$$d \ln D_t = r + s d \ln P_t + x d \ln Y_t + v_t \quad (9)$$

داده‌های مربوط به تقاضای نفت خام و قیمت نفت خام از بانک اطلاعات سری‌های زمانی سازمان اطلاعات انرژی آمریکا^{۳۷} (EIA) و تولید ناخالص داخلی کشورها از بانک جهانی^{۳۸} برای دوره ۲۰۰۷-۱۹۸۰ استخراج شده‌اند.

۵-۲- آزمون‌های ایستایی

آزمون‌های ایستایی از جمله مهم‌ترین آزمون‌ها برای برآورد یک رگرسیون با ضرایب قابل اعتماد محسوب می‌شوند. برای جلوگیری از به وجود آمدن رگرسیون کاذب^{۳۹} از این آزمون‌ها استفاده می‌شود. در این تحقیق جهت بررسی ایستایی متغیرها از آزمون ایم، پسران و شین (IPS) استفاده شده است.

براساس نتایج این آزمون که در جدول شماره (۱) ارائه گردیده است، متغیرهای مورد استفاده در مدل (۱) در سطح ایستا نمی‌باشند. اما مطابق نتایج موجود در همین جداول، تفاضل مرتبه اول متغیرها، فرض صفر را رد کرده و متغیرها در سطح یک درصد معنی دارند. با توجه به این مطلب تمامی متغیرهای مدل (۲) ایستا می‌باشند.

جدول ۱: نتایج آزمون IPS با مقدار ثابت

³⁶ Partial Adjustment
³⁷ Energy Information Administration
³⁸ World Bank (WB)
³⁹ Spurious Regression .

	آماره	احتمال
LD	۰.۷۹	۰.۷۸
LD	-۱۴.۷۰	۰.۰۰
LP	-۰.۳۱	۰.۳۴
LP	-۳.۷۴	۰.۰۰
LY	۴.۶۸	۱
LY	-۹.۰۰۸	۰.۰۰

ماخذ: محاسبات پژوهش حاضر

۵-۳- آزمون هم انباشتگی

به دلیل نایستایی متغیرهای مدل (۱) در سطح و $I(1)$ بودن متغیرها، تنها در صورت وجود رابطه همجمعی می‌توان به نتایج برآورد اعتماد کرد. در این پژوهش از آزمون همجمعی پدرونی^{۴۰} (۲۰۰۴) برای بررسی وجود یا عدم وجود رابطه همجمعی میان متغیرها استفاده شده است. مقادیر آماره این آزمون در جدول (۲) ارائه شده است. با توجه به این که این آماره‌ها دارای توزیع نرمال می‌باشند، نتایج با مقدار بحرانی ۱.۹۶ مقایسه شده است. از آن جا که قدر مطلق اعداد به دست آمده از ۱.۹۶ بیشتر می‌باشد، بنابراین فرضیه صفر مبنی بر عدم وجود رابطه همجمعی میان متغیرها رد شده و بنابراین رابطه بلندمدت میان متغیرها مدل (۱) وجود خواهد داشت.

جدول ۲: نتایج آزمون همجمعی پدرونی

شرح	آماره	احتمال
Panel v-Statistic	۴.۶۹	۰
Panel rho-Statistic	-۴.۹۱	۰
Panel PP-Statistic	-۹.۳۹	۰
Panel ADF-Statistic	-۴.۴۶	۰
Group rho-Statistic	-۳.۹۳	۰
Group PP-Statistic	-۱۲.۲۸	۰

⁴⁰ Pedroni.

Group ADF-Statistic	-۰.۴۸	۰
---------------------	-------	---

ماخذ: محاسبات پژوهش حاضر.

۵-۴- آزمون هاسمن^{۴۱}

یکی از فروض کلاسیک در برآورد رگرسیون‌ها این است که $E(U_{it} / X_{it}) = 0$ بدین معنی که اجزای خطا باید از متغیرهای توضیحی مستقل باشند. در مدل اثرات تصادفی این فرض قابل قبول است اما در مدل اثرات ثابت این فرض دیگر برقرار نیست. مهرگان (۱۳۸۷ و ۴۸). بر اساس آزمون هاسمن وجود اختلاف میان برآوردهای روش آثار ثابت و آثار تصادفی، به عنوان فرضیه صفر در نظر گرفته شده است. به این ترتیب رد فرضیه صفر نشان دهنده روش آثار ثابت و قبول آن نشان دهنده آثار تصادفی است^{۴۲}.

نتایج این آزمون برای مدل (۱) و (۲) به ترتیب در جداول (۳) و (۴) ارائه شده است. قابل ذکر است میزان آماره t^2 به دست آمده برای مدل (۱) برابر با ۲۳.۹۵ می باشد، فرضیه H_0 رد شده و مدل (۱) باید به صورت اثرات ثابت تخمین زده شود. در خصوص مدل (۲) نیز با توجه به اینکه فرضیه H_0 رد نشده، باید به صورت اثرات تصادفی برآورد گردد.

جدول ۳: نتایج آزمون هاسمن جهت انتخاب روش برای تقاضای نفت خام

آماره آزمون	احتمال	درجه آزادی
۳۳.۹۵	۰	۳

ماخذ: محاسبات پژوهش حاضر.

جدول ۴: نتایج آزمون هاسمن جهت انتخاب روش برای مدل رشد اقتصادی

آماره آزمون	احتمال	درجه آزادی
۲.۹۵	۰.۲۲	۲

ماخذ: محاسبات پژوهش حاضر

41- Hausman test.

42- Maddala (1988).

۵-۵- تخمین مدل و نتایج آن

در تخمین تابع تقاضای مدل (۱) متغیر وابسته با یک تأخیر در قسمت متغیرهای توضیحی استفاده شده است، این امر موجب تبدیل داده‌های تابلویی به داده‌های تابلویی پویا می‌شود که در آن برای برآورد، نمی‌توان از روش حداقل مربعات معمولی استفاده کرد و به جای آن باید از روش‌های دیگری مانند حداقل مربعات دو مرحله‌ای یا GLS استفاده کرد. بنابراین در برآورد مدل (۱) از روش اثرات ثابت و حداقل مربعات دو مرحله‌ای استفاده شده است. همان گونه که مشاهده می‌شود، مدل در هر مقطع دارای مقدار ثابت متفاوت و شیب یکسان می‌باشد. مهرگان (۱۳۸۷ و ۵۲).

بر اساس نتایج به دست آمده، کلیه ضرایب در سطح پنج درصد معنی دار و از لحاظ تئوریک دارای علامت قابل قبول می‌باشند. همچنین بر اساس این نتایج میزان ضریب تعیین برابر با ۰.۹۹ است که بیانگر آن است که ۹۹ درصد از تغییرات در تقاضای نفت توسط متغیرهای موجود در الگو توضیح داده می‌شود. از طرفی F به دست آمده نشان دهنده معنی دار بودن کلی ضرایب این مدل می‌باشد. شایان ذکر است از آن جایی که مدل مورد نظر برای این کشورها به صورت یک مدل لگاریتمی تصریح شده است، بنابراین ضرایب قیمت و درآمد برابر با کشش‌های قیمتی و درآمدی است و به ترتیب برابر ۰.۰۹ و ۰.۷۶ می‌باشند.

معادلات تقاضای نفت خام - مدل (۱)

$$LD_BAHRAIN = -1.58 - 3.62 - 0.09*LP + 0.76*LY_BAHRAIN + 0.39*LD_BAHRAIN(-1)$$

$$LD_EGYPT = 1.63 - 3.62 - 0.09*LP + 0.76*LY_EGYPT + 0.39*LD_EGYPT(-1)$$

$$LD_IRAN = 1.63 - 3.62 - 0.09*LP + 0.76*LY_IRAN + 0.39*LD_IRAN(-1)$$

$$LD_JORDAN = 0.50 - 3.62 - 0.09*LP + 0.76*LY_JORDAN + 0.39*LD_JORDAN(-1)$$

$$LD_KUWAIT = -0.69 - 3.62 - 0.09*LP + 0.76*LY_KUWAIT + 0.39*LD_KUWAIT(-1)$$

$$LD_LEBANON = -0.27 - 3.62 - 0.09*LP + 0.76*LY_LEBANON + 0.39*LD_LEBANON(-1)$$

$$LD_LIBYA = 0.02 - 3.62 - 0.09*LP + 0.76*LY_LIBYA + 0.39*LD_LIBYA(-1)$$

$$LD_OMAN = -0.95 - 3.62 - 0.09*LP + 0.76*LY_OMAN + 0.39*LD_OMAN(-1)$$

$$LD_QATAR = -1.94 - 3.62 - 0.09*LP + 0.76*LY_QATAR + 0.39*LD_QATAR(-1)$$

$$LD_SAUDI = 0.90 - 3.62 - 0.09*LP + 0.76*LY_SAUDI + 0.39*LD_SAUDI(-1)$$

$$LD_SYRIA = 1.12 - 3.62 - 0.09*LP + 0. *LY_SYRIA + 0.39*LD_SYRIA(-1)$$

$$LD_UAE = -0.35 - 3.62 - 0.09*LP + 0.76*LY_UAE + 0.39*LD_UAE(-1)$$

با توجه به نتیجه بدست آمده از آزمون هاسمن مدل رشد این کشورها باید بصورت اثرات تصادفی تخمین زده شود. معادلات موجود در مدل (۲) با استفاده از این روش برآورد گردیده‌اند. نتایج بدست آمده در مدل نشان می‌دهد که ضریب متغیر رشد اقتصادی در سطح یک درصد معنی دار بوده و ضریب رشد قیمت نیز در سطح ۹۰ درصد قابل اطمینان می‌باشد. علائم بدست آمده از لحاظ تئوریک معنی دارند و آماره دوربین - واتسون مدل امکان وجود همبستگی پیاپی را رد می‌کند از طرفی آماره F مدل نشان دهنده معنی دار بودن کلی رگرسیون می‌باشد.

معادلات مربوط به اثر رشد اقتصادی بر تقاضای نفت خام- مدل (۲)

$$D(LD_BAHRAIN) = -0.001 + 0.03 - 0.02 * D(LP) + 0.25 * D(LY_BAHRAIN)$$

$$D(LD_EGYPT) = -0.001 + 0.03 - 0.02 * D(LP) + 0.25 * D(LY_EGYPT)$$

$$D(LD_IRAN) = -0.0006 + 0.03 - 0.02 * D(LP) + 0.25 * D(LY_IRAN)$$

$$D(LD_JORDAN) = -0.0004 + 0.03 - 0.02 * D(LP) + 0.25 * D(LY_JORDAN)$$

$$D(LD_KUWAIT) = 0.0001 + 0.03 - 0.02 * D(LP) + 0.25 * D(LY_KUWAIT)$$

$$D(LD_LEBANON) = -0.001 + 0.03 - 0.02 * D(LP) + 0.25 * D(LY_LEBANON)$$

$$D(LD_LIBYA) = -0.0001 + 0.03 - 0.02 * D(LP) + 0.25 * D(LY_LIBYA)$$

$$D(LD_OMAN) = 0.0003 + 0.03 - 0.02 * D(LP) + 0.25 * D(LY_OMAN)$$

$$D(LD_QATAR) = 0.002 + 0.03 - 0.02 * D(LP) + 0.25 * D(LY_QATAR)$$

$$D(LD_SAUDI) = 0.0007 + 0.03 - 0.02 * D(LP) + 0.25 * D(LY_SAUDI)$$

$$D(LD_SYRIA) = -0.0009 + 0.03 - 0.02 * D(LP) + 0.25 * D(LY_SYRIA)$$

$$D(LD_UAE) = 0.002 + 0.0353505036324 - 0.026 * D(LP) + 0.25 * D(LY_UAE)$$

با توجه به مطالب فوق رابطه دو طرفه میان رشد اقتصادی و رشد مصرف انرژی که در بسیاری از مطالعات بر آن تاکید شده در این مدل به روشنی ارائه گردیده است. بطوری که ۲۵٪ از رشد مصرف نفت خام در این کشورها ناشی از رشد اقتصادی آنها می‌باشد. با توجه به اینکه در کشورهای خاورمیانه نفت خام به عنوان حامل اصلی مورد استفاده بخش‌های گوناگون اقتصادی آنها می‌باشد بنابراین میتوان انتظار داشت با افزایش رشد اقتصادی در این کشورها، رشد مصرف نفت خام روند صعودی خود را ادامه دهد.

۶- جمع بندی و نتیجه گیری

در این مقاله تابع تقاضای نفت خام (مدل (۱)) برای کشورهای خاورمیانه با استفاده از

اطلاعات دوره ۲۰۰۷-۱۹۸۰ مورد برآورد قرار گرفت. نتایج حاکی از بی‌کشش بودن تقاضای نفت خام نسبت به قیمت (۰/۰۹) است. برطبق این نتایج با ثابت بودن سایر شرایط و با افزایش سالانه یک درصد در قیمت نفت خام، تقاضای نفت خام ۰/۰۹ درصد کاهش خواهد یافت (که رقم بسیار پایینی است). همچنین کشش درآمدی تقاضای نفت خام ۰/۷۶ می‌باشد که نشان می‌دهد اگر تولید ناخالص داخلی این کشورها سالانه یک-درصد رشد کند، با ثابت بودن سایر شرایط تقاضای نفت خام این کشورها ۰/۷۶ درصد افزایش خواهد یافت. با توجه به مطالب فوق تغییرات در تولید ناخالص داخلی این کشورها نسبت به تغییرات در قیمت نفت تاثیر بیشتری بر تقاضای نفت خام دارد.

با توجه به مطالب ارائه شده می‌توان گفت افزایش قیمت‌های نفت خام طی سال‌های اخیر اثر چندانی بر الگوی مصرف و روند تقاضای نفت خام در این کشورها نداشته است، همچنین عکس‌العمل تقاضای نفت این کشورها نسبت به تغییرات مشابه در قیمت نفت خام یکسان نمی‌باشد. در نتیجه تابع تقاضای این کشورها از نظر قیمتی و درآمدی نامتقارن است.

از طرف دیگر (با توجه به کشش درآمدی به دست آمده) نفت خام در این کشورها یک کالای ضروری بوده و می‌توان انتظار داشت که حداقل در کوتاه‌مدت روند افزایشی تقاضای نفت خام این دسته از کشورها حفظ و همانگونه که این کشورها مسیر توسعه و صنعتی شدن را طی می‌کنند، مصرف نفت خام و بطور کلی انرژی در این کشورها افزایش یابد.

با توجه به مطالب ارائه شده در مبانی نظری دلیل افزایش مداوم در تقاضای نفت خام کشورهای خاورمیانه آن است که تکنولوژی استفاده از انرژی‌های جایگزین نفت خام همگام با افزایش رشد اقتصادی در این دسته از کشورها رشد نکرده است و بطور مثال بخش صنایع در این کشورها که به‌عنوان موتور محرک اقتصاد آنها عمل می‌کند، هنوز نفت خام (و مشتقات حاصل از نفت خام) اصلی‌ترین منبع تأمین‌کننده انرژی می‌باشد. بنابراین تقاضای نفت خام در این دسته از کشورها به صورت تقاضای محدود شده یا اسیر است و در آینده نزدیک قادر نخواهند بود تا حامل‌های انرژی دیگری را جایگزین نفت خام نمایند و موتور محرک تأمین انرژی جهت رشد اقتصادی، نفت خام می‌باشد.

منابع

- تقوی نژاد، احسان (۱۳۷۶). بررسی عدم تقارن تابع تقاضای نفت، پایان نامه کارشناسی ارشد دانشگاه تهران، تهران.
- تقوی نژاد، احسان (۱۳۸۵). بررسی تاثیر قیمت های بالای نفت بر تقاضای جهانی نفت (با تاکید بر کشورهای در حال توسعه). فصلنامه مطالعات اقتصاد انرژی، ۳ (۱۱): ۶۲-۴۳.
- زراء نژاد، منصور و انواری، ابراهیم (۱۳۸۴). کاربرد داده های ترکیبی در اقتصادسنجی. فصلنامه بررسی های اقتصادی، ۲ (۴): ۸۹-۶۵.
- قطمیری، محمدعلی و شرافتیان جهرمی، رضا (۱۳۸۶). مقایسه تاثیر تغییرات نرخ ارز بر تولید در کشورهای در حال توسعه منتخب با نظام های ارزی مختلف. فصلنامه بررسی های اقتصادی، ۴ (۱): ۷۶-۵۸.
- مهرگان، نادر و اشرف زاده، سید حمید رضا (۱۳۸۷). اقتصادسنجی داده های پنل. انتشارات نورعلم، تهران.
- وافی نجار، داریوش (۱۳۸۵). تخمین تابع تقاضای کل انرژی بخش خانگی - تجاری مناطق مختلف OECD با در نظر گرفتن اثرات نامتقارن تغییرات قیمت بر تقاضا. فصلنامه مطالعات اقتصاد انرژی، ۳ (۹): ۱۰۲-۸۴.
- همتی، عبدالناصر (۱۳۸۰). اقتصاد انرژی. مؤسسه مطالعات بین المللی انرژی، تهران.
- یادگاری، حسین (۱۳۸۳). برآورد تابع تقاضای فرآورده های نفتی در بخش صنعت ایران. مؤسسه مطالعات بین المللی انرژی، فصلنامه مطالعات اقتصاد انرژی، ۱: ۱۲۴-۱۰۵.
- Al-faris, A.F. (1997). Demand for oil products in the GCC countries. *Energy Policy*, 25(1):55-61.
- Al-Mutari, N.H. & Eltony, M.N. (1995). Price and income elasticities of energy demand: Some estimates for Kuwait using two econometric models. *Journal of Energy and Development*, 20(2):175-185.
- BP, Amaco, Statistical Review of World Energy(2008).
- Breitung, J. (2000). The local power of some unit root tests for panel data, In: Baltagi, B.H. ed Nonstationary Panels, Panel Cointegration and Dynamic Panels Amsterdam: Elsevier: 161-177.
- Brown, S.P.A. & Phillips, K.R. (1989). Oil demand and prices in the 1990s. *Federal Reserve Bank of Dallas Economic Review*, January: 55-73.
- Chakravorty, U., Fesharaki, F. & Zhou, S. (2000). Domestic demand for petroleum in OPEC countries. *OPEC Review*, 24(1): 23-52.
- Cooper, John C.B. (2003). Price elasticity of crude oil: Estimates for 23 Countries. *OPEC Review*, vol. XXVII, (1): 1-8.
- Eltony, M.N. & Hoque, A. (1996). A cointegrating relationship in the demand for energy: The case of electricity in Kuwait. *Journal of Energy and Development*, 21:293-301.

- Eltony, M.N. & Mohammad, H. (1999). Electricity demand by the commercial sector in Kuwait: an econometric approach. *OPEC Review*, 25(1): 23-32.
- Eltony, M.N. & Mohammad, Y.H. (1993). The structure of demand for electricity in the gulf cooperation council countries. *Journal for Energy and Development*, 18(2):213-221.
- Eltony, M.N. (1994). An econometric study of the demand for gasoline in the gulf cooperation council countries. *Journal of Energy and Development*, 19(2):265-273.
- U.S. Energy information administration independent statistics and analysis (EIA), <http://www.eia.gov/>
- Energy modeling forum (EMF), <http://emf.stanford.edu/>
- Green. H. William. (1993). *Econometric analysis*, second edition, Macmillan Publishing Company, vol(no): 465-485.
- Getely, D. (1993). The imperfect price reversibility of world oil demand. *the Energy Journal*, 14(4):163-182.
- Getely, D., & Hillard G.H., (2001). The asymmetric effects of changes in price and incomon energy and oil demand. *Energy Journal*, 23(1):19-55.
- Ghouri, S.S. (2001). Oil demand in North America: 1980-2020. *OPEC Review*, 25(4): 339-355.
- Hadri, K. (2000). Testing for stationarity in heterogeneous panel data. *Econometrics Journal*, 3: 148-161.
- Huntington , H. G. (1993). OECD oil demand, estimated response surfaces for nine world oil policy models. Stanford University, 1992. Also printed in *Energy Economics*, January vol(no):49-56.
- Mohammad, Y.H. & Eltony, M.N. (1996). The demand for natural gas in the Gulf Cooperation Council (GCC) states. *Middle East Business and Economic Review*, 8(1):41-48.
- International Energy Agency (IEA), <http://www.iea.org/>
- Dahl, C., (1994). A survey of energy demand elasticities for the developing world. *Journal of Energy and Development*, 17(1): 1-47.
- Maddala , G.S., (1988). *Introudction to econometrics*. University of Felorida, Macmillan Publishing Company, New York.
- Levin, A. & Lin, C.F.,(1992). Unit Root Tests in Panel Data: Asymptotic and Finite Sample Properties. University of California, San Diego, Discussion (7):92-93.
- Kao, C. and Chiang, M.H. (2000). On the estimation and inference of a cointegrated regression in panel data. In: Baltagi, B.H., (ed.), *Advances in Econometrics*, Vol. 15, Nonstationary Panels, Panel cointegration and Dynamic panels, Amsterdam, JAI Press, 15: 179-222.
- Pedroni, P. (2004). Panel cointegration: asymptotic and finite sample properties of pooled time series tests with an application to PPP hypothesis: new results. *Econometric Theory*, 20(3): 597-627.
- Pesaran, M.H., Ron. S. & Takamasa A.,(1998). *Energy Demand in Asian Developing Countries*, Oxford Uni.Press for the World Bank and Oxford Institute for Energy Studies.
- Pindyck, R.S., (1979). *Interfuel substitution & industrial demand for energy*. The Review of Economic & Statics.