

## نقش زنان در بهینه سازی مصرف انرژی: شواهدی از ایران و کشورهای منتخب عضو سازمان کنفرانس اسلامی

دکتر سیدعلی پایتختی اسکویی<sup>1\*</sup>  
لاله طبقچی اکبری<sup>2</sup>

### چکیده

تأثیر روز افزون منابع انرژی در شکل گیری و رشد فرآیندهای اقتصادی و نیز ضرورت بهره برداری از این منبع باارزش، شناسایی و مطالعه عوامل تأثیرگذار بر مصرف انرژی را بر اهمیت می کند. در این بین، نقش بانوان در مدیریت مصرف انرژی، از اهمیت خاصی برخوردار است. چرا که این زنان هستند که می توانند نقطه شروع اصلاح مصرف انرژی باشند و با طرح الگوی مناسب برای مصارف خانگی، الگویی فراگیر را در جامعه مطرح کنند. در این مقاله تأثیر جمعیت زنان، جمعیت مردان، درآمد، قیمت نفت و پیشرفت تکنولوژی بر روی مصرف انرژی برای 11 کشور منتخب عضو سازمان کنفرانس اسلامی طی دوره زمانی 2011-1989 مورد مطالعه قرار گرفته است. برای برآورد اثرات متغیرها، از تکنیک هم انباشتگی پانلی به شیوه های حداقل مربعات معمولی (OLS)، حداقل مربعات معمولی پویا (DOLS) و حداقل مربعات معمولی کاملاً اصلاح شده (FMOLS) استفاده شده است. نتایج برآوردها حاکی از آن است که متغیرهای جمعیت زنان و مردان دارای تأثیر مثبت و معنی دار بر روی مصرف انرژی می باشند و براساس نتایج حاصل از برآوردهای صورت گرفته، زنان نقش قابل توجهی را در بهینه سازی مصرف انرژی ایفا می کنند. درآمد نیز دارای تأثیر مثبت و معنی دار بر روی مصرف انرژی می باشد. ولی متغیرهای قیمت نفت و پیشرفت تکنولوژی دارای تأثیر منفی و معنی دار بر روی مصرف انرژی می باشند.

**واژه های کلیدی:** زنان، مصرف انرژی، تکنیک هم انباشتگی پانلی.

طبقه بندی JEL: Q56, Q43, C33.

<sup>1</sup> - استادیار، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد تبریز، گروه اقتصاد، تبریز، ایران. (نویسنده مسئول) [Paytakhti@iaut.ac.ir](mailto:Paytakhti@iaut.ac.ir)

<sup>2</sup> - کارشناس ارشد اقتصاد، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد تبریز، باشگاه پژوهشگران جوان و نخبگان، تبریز، ایران.

[Laleh\\_tabagchi@yahoo.com](mailto:Laleh_tabagchi@yahoo.com)

## مقدمه

امروزه اهمیت انرژی و نقش آن در اقتصاد بر کسی پوشیده نیست، به طوری که انرژی به عنوان یک عامل مهم تولید در کنار سایر عوامل نظیر کار، سرمایه و مواد اولیه نقش تعیین کننده ای در اقتصاد کشورها دارد. سیر تحولات اقتصادی طی دو دهه ی اخیر با کاربرد متنوع انرژی در ارتباط بوده است، به طوری که در دهه هفتاد میلادی، تکانه های نفتی همراه با رکود اقتصادی در غرب سبب شد نقش انرژی در تحولات اقتصادی جایگاه ویژه ای یابد و بررسی ارتباط بین مصرف انرژی با سایر عوامل تأثیرگذار بر آن در کانون تحلیل گران اقتصادی قرار بگیرد (ابراهیم پور، ر، 1387، 2). جمعیت از جمله عواملی است که در مباحث مربوط به انرژی حایز اهمیت فراوانی می باشد. در این بین بانوان علی الخصوص بانوان روستایی، با ایفای نقشی موثر در خانواده و اجتماع، در بهینه سازی مصرف انرژی و استفاده از منابع انرژی پاک که منجر به حفاظت بهینه از محیط زیست می گردد، به اشاعه فرهنگ مصرفی انرژی و متعاقب آن به کاهش نشر گازهای گلخانه ای و آلاینده و حفاظت از محیط زیست کمک شایانی می نمایند (رحیمی، ن، 1383، 1).

سوالی اساسی این تحقیق این است که زنان چه تأثیری بر مصرف انرژی دارند؟ از آنجایی که در اکثر مطالعات انجام گرفته در زمینه ارتباط بین مصرف انرژی با متغیرهای عمده کلان اقتصادی، توجهی به متغیر زنان بویژه در کشورهای عضو سازمان کنفرانس اسلامی علی الخصوص در قالب تکنیک های هم انباشتگی پانلی نشده است، لذا این مطالعه تلاش می کند تاثیر متغیرهای جمعیت زنان، جمعیت مردان، درآمد، قیمت نفت و پیشرفت تکنولوژی را به عنوان عوامل تأثیر گذار بر مصرف انرژی در 11 کشور منتخب عضو سازمان کنفرانس اسلامی طی دوره زمانی 2011-1989 به شیوه هم انباشتگی پانلی با رهیافت های حداقل مربعات معمولی<sup>1</sup> (OLS)، حداقل مربعات معمولی پویا<sup>2</sup> (DOLS) و حداقل مربعات معمولی کاملاً اصلاح شده<sup>3</sup> (FMOLS) مورد مطالعه و بررسی قرار دهد.

انرژی به لحاظ برخورداری از ماهیتی خاص که در واقع در تعریف آن، توانایی انجام کار، مورد نظر می باشد کالایی است که استفاده از آن اختصاص به بخش خاصی

<sup>1</sup>. Ordinary Least Squares

<sup>2</sup>. Dynamic Ordinary Least Squares

<sup>3</sup>. Fully Modified Ordinary Least Squares

ندارد. امروزه انرژی به عنوان یکی از ضروری ترین محصولات مصرف نهایی و نیز به عنوان یکی از مهمترین عوامل تولید مطرح می باشد (ابراهیم پور، ر، 1387، 13).

ارتباط بین اقتصاد و انرژی به چندین روش بیان شده است، که هر کدام نمایانگر زمینه ی تئوریک و حوزه ی تحلیلی آن رویکرد می باشد. در نظریه های جدید رشد، عامل انرژی به عنوان یک نهاده وارد مدل شده است، ولی اهمیت آن در مدل های مختلف یکسان نیست (استرن<sup>1</sup>، د، 2004، 35).

در بین عوامل تأثیرگذار بر مصرف انرژی، جمعیت ارتباط اجتناب ناپذیری با مصرف حامل های انرژی دارد و تبیین این ارتباط می تواند به اتخاذ کارآمد سیاست های بخش انرژی کمک شایانی بکند. جمعیت از جمله عواملی است که در مباحث مربوط به انرژی حایز اهمیت فراوانی می باشد.

به عقیده برخی از صاحب نظران، کاهش نرخ رشد زاد و ولد و در نتیجه سال خوردگی جمعیت یک بحران برای اقتصاد کشورها تلقی می شود. افزایش جمعیت و رشد آن و بالارفتن نسبت جمعیت جوان و بزرگسالان و علی الخصوص جمعیت شهرنشین، سبب افزایش تقاضا برای فرآورده های انرژی می شود. به عبارتی افزایش جمعیت منجر به افزایش فشار روی اکوسیستم های زمین و منابع طبیعی خواهد شد، به طوری که نیاز مردم به مصرف انرژی را افزایش خواهد داد. در این بین افرادی که برای اولین بار وارد بازار کار می شوند و برای خود تشکیل خانواده می دهند، بیش از سایر گروهها متقاضی محصولات انرژی اند. در واقع، این گروه تقاضا برای فرآورده های انرژی را بیشتر گسترش می دهند (ایرلیچ، پ. ر، و ایرلیچ، آ. ه.<sup>2</sup>، 2004، 120).

افزایش مصرف انرژی در اثر شهرنشینی نیز بدیهی به نظر می رسد. شهرنشینی و توسعه مداوم آن نیاز به رشد حامل های انرژی را تحریک می کند. همراه با گسترش شهرنشینی، استفاده از انرژی های سنتی کاهش می یابد و همزمان با آن تقاضا برای حمل و نقل و انرژی های تجاری افزایش می یابد (کبد، ای. و همکاران<sup>3</sup>، 2010، 533). از بین کل جمعیت، زنان پیوند اجتناب ناپذیری در بهینه سازی منابع انرژی دارند، که این ارتباط از لحاظ زمان، در طبقات مختلف، میان مناطق شهری و روستایی و در کشورهای مختلف، متفاوت می باشد. برخی از این تفاوتها در میان زنان در یک منطقه،

<sup>1</sup>. Stern, D.

<sup>2</sup>. Ehrlich, P.R. & Ehrlich, A.H.

<sup>3</sup>. Kebede, E. et al

طبقه یا کشور، مشترک است. اما مفاهیم اصلی ارتباط میان انرژی و زنان از ارزش بالایی برخوردار است (سازمان ملل<sup>1</sup>، 1979، [www.hdr.undp.org/en](http://www.hdr.undp.org/en)).

در حالت کلی، 4 عامل اصلی بر ماهیت ارتباط میان زنان و انرژی اثر می گذارد:

الف- ماهیت منابع: بقا و زندگی اکثر مردم در کشورهای در حال توسعه به زیست توده وابسته است. این انرژی صرف بقا و پخت و پز اولیه می گردد. اما منابع تأمین کننده انرژی زیست توده با توجه به مصرف بی رویه انرژی و نیز تخریب آبخیزها در حال اضمحلال هستند. در نتیجه زمان و تلاش لازم برای تأمین حداقل نیازهای انرژی بخش خانگی توسط زنان، افزایش یافته است. هزینه ها سبب می گردد تا به اجبار در بسیاری از جوامع از منابع انرژی با کارایی و پاکیزگی کمتر در بخش خانگی استفاده شود.

ب- اقتصاد خانوار و جامعه: وضعیت انرژی در جوامع به آن بستگی دارد که اقتصاد محلی تا چه حد به منابع شیلاتی، کشاورزی یا رشد دامداری وابسته باشد. مورد دیگر به درجه پولی اقتصاد وابسته است (یعنی دستمزد به صورت پول نقد پرداخت می شود یا در قالب غلات و بقولات و غیره) که هر یک از این متغیرها انتخاب در مورد جمع آوری یا خریداری سوخت، بهبود وضعیت اجاقهای خوراک پزی و نوع سوخت مصرفی را تحت تأثیر قرار می دهد.

پ- سیاستهای انرژی: ارتباط میان زن و انرژی به ویژه به درجه حساسیت نیازها و ارجحیت های زنان نیز بستگی دارد. به ویژه در برخی از کشورهای در حال توسعه، سیاستهای انرژی به نحوی طراحی می شوند که منابع انرژی به طور مساوی در دسترس همگان نیستند. مصرف کنندگان صنعتی، عمومی، شهری و صنایع غذایی تقدم هایی را از لحاظ دریافت خدمات در سیاستهای انرژی دارند. در انتهای این فهرست، مصرف کنندگان کشاورزی، خانگی، روستایی و زنان قرار دارند. اثرات منفی این سیاستها در بسیاری از جوامع روستایی کشورهای در حال توسعه مشهود است.

ت- موقعیت زنان در خانواده و جوامع: شواهدی در زمینه اضمحلال شدید منابع انرژی زیست توده در کشورهای در حال توسعه وجود دارد، اما اقدامات اندکی برای

<sup>1</sup>.United Nations Development Programme (UNDP)

سرمایه گذاری در زمینه بهبود وضعیت محیط زیست و آبخیزها، مناطق جنگلی، اجاق‌های پخت و پز و سوخته‌های لازم به انجام می رسد. چراکه، زندگی جوامع در چنین محیط هایی، به ویژه بانوان با توجه به مسؤولیت آنها در خانواده با تهدید مواجه است (رحیمی، ن، 1383، 4-5).

عیسی زاده، س. و مهرانفر، ج. (1391)، در مطالعه ای به بررسی ارتباط علی میان مصرف انرژی و جمعیت (از دید جمعیت شهرنشین) در ایران طی دوره زمانی 1358-1352 با استفاده از روش گرنجر پرداختند. نتایج حاصل از ارتباط گرنجری گویای آن است که، در کوتاه مدت رابطه یک سویه ای از مصرف کل انرژی به شهرنشینی وجود دارد و در بلندمدت نیز، بین مصرف کل انرژی با سطح شهرنشینی رابطه ای دوسویه ای وجود دارد.

یاوری، ک. و احمدزاده، خ. (1389)، در مقاله ای به بررسی تأثیر رشد جمعیت کل بر مصرف انرژی در 22 کشور آسیای جنوب غربی طی دوره 1975-2006 پرداختند. در این بررسی از تکنیک داده های پانلی با رهیافت حداقل مربعات معمولی (OLS) استفاده شد. نتایج یک ارتباط مثبت و معنی دار را بین رشد جمعیت با مصرف انرژی نشان داد. مریکاوا، م.<sup>1</sup> (2012)، در مقاله ای با استفاده از تکنیک داده های ترکیبی به شیوه حداقل مربعات معمولی (OLS) به بررسی تأثیر رشد جمعیت کل بر مصرف انرژی برای منتخبی از کشورهای جهان طی دوره 1996-2009 پرداخت. نتایج یک ارتباط مثبت و معنی دار را بین این دو متغیر نشان داد.

کبد، ای. و همکاران<sup>2</sup> (2010)، در مطالعه ای به بررسی تأثیر رشد جمعیت کل بر مصرف انرژی طی دوره 1980-2005 با استفاده از روش داده های ترکیبی به شیوه حداقل مربعات معمولی (OLS) در 20 کشور جنوب صحرای آفریقا پرداختند. نتایج حاصله یک ارتباط مثبت و معنی دار را نشان داد.

ایوانگ، ر. و رنک، ف.<sup>3</sup> (2008)، در مقاله ای به بررسی تأثیر جمعیت شهری بر مصرف انرژی کشور آمریکا برای دوره زمانی 1940-2000 پرداختند. این مطالعه با رهیافت حداقل مربعات معمولی (OLS) مورد لرآورد و ارزیابی قرار گرفت و یک ارتباط مثبت و معنی داری به اثبات رسید.

<sup>1</sup>.Morikawa, M.

<sup>2</sup>.Kebed, E. et al

<sup>3</sup>.Yewing, R., & rong, F.

یورک، ر.<sup>1</sup> (2007)، در مقاله خود به بررسی تأثیر تغییرات جمعیتی بر روی مصرف انرژی در 14 کشور عضو اتحادیه اروپا طی دوره زمانی 1960-2000 پرداخت. در این بررسی از تکنیک داده های پانلی با رهیافت حداقل مربعات معمولی (OLS) استفاده شد. وی از مدل برآورد شده برای بررسی برنامه ریزی مصرف انرژی تا سال 2025 نیز استفاده کرده است. نتایج برنامه ریزی نشان می دهد که اندازه جمعیت، ساختار سنی و ضریب شهرنشینی دارای اثرات معینی بر روی مصرف انرژی هستند، به طوری که کاهش در رشد جمعیت اروپا، به افزایش مختصر و اندکی در مصرف انرژی منجر خواهد شد.

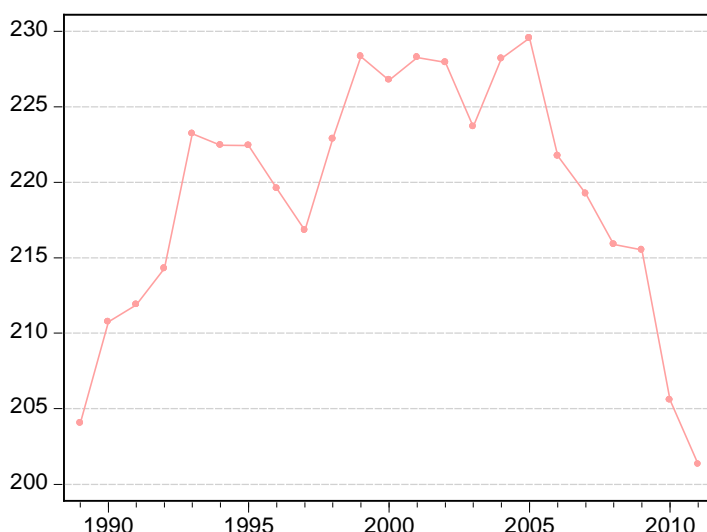
در این قسمت از مقاله، روند متغیرهای به کار رفته در تحقیق با ترسیم نمودار طی دوره زمانی 1989 تا 2011 در 11 کشورهای منتخب عضو سازمان کنفرانس اسلامی شرح داده خواهد شد. چرا که این شیوه تجزیه و تحلیل، دید کلی تری را ارائه نموده و ما را در جهت پیشبرد اهداف تحقیق با سرعت بیشتری به پیش برده و به تبیین پیشنهادهای سیاست گذاری نیز کمک شایانی می کند.

امروزه تأثیر و اهمیت انرژی و نقش آن در اقتصاد هر کشور بر کسی پوشیده نیست. قبول حاکمیت انرژی در اقتصاد فعلی و آینده کشورها و نیاز ضروری به این منبع با ارزش و استفاده از آن برای مصارف داخلی و خارجی، ضرورت صیانت در بهره برداری دقیق و اقتصادی از انرژی را امری مسلم می کند (علی پور، ح، 3، 1390). عوامل گوناگونی می توانند بر این عامل مهم تحت تأثیر بگذارند که در این تحقیق به بررسی تأثیر شاخصهای جمعیت زنان، جمعیت مردان، قیمت نفت، درآمد و پیشرفت بر مصرف انرژی می شود، که در ابتدا به بررسی روند مصرف انرژی پرداخته می شود و سپس در ادامه به تفکیک عوامل تأثیر گذار بر آن مورد تجزیه و تحلیل قرار می گیرند.

شکل (1) روند تغییرات مصرف انرژی (در قالب ترکیبی از انرژی های اولیه) را در کشورهای منتخب عضو سازمان کنفرانس اسلامی طی دوره زمانی 1989-2011 به تصویر می کشد و آن چنان که از نمودار فوق پیداست، مصرف انرژی نوسانات قابل توجهی را به همراه داشته است. به طوری که مابین سالهای 1989-1999، 1997-2001، 2000-2005، 2003-2005 شاهد روند صعودی و مابین سالهای 1993-1997، 1999-2000، 2001-2003 و 2005-2011 شاهد روند نزولی می باشیم. البته نوسانات

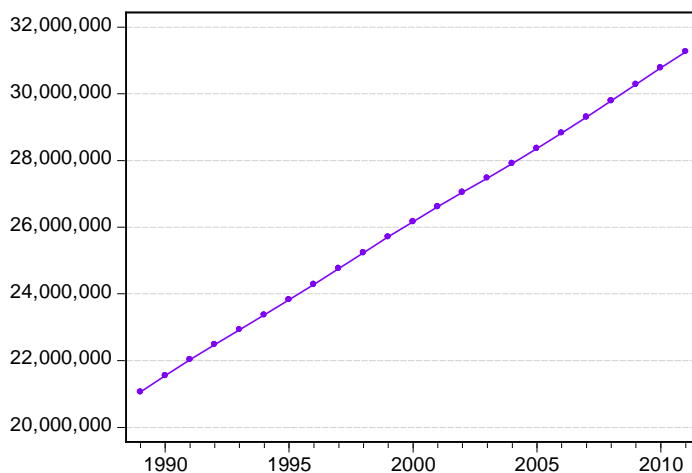
<sup>1</sup>. York, R.

کاهش سالهای 2007-2011 به دلیل بحران اقتصادی جهانی چشم گیرتر می باشد. این بحران که از سال 2007 شروع شد و تا به امروز نیز شاهد آن هستیم؛ قیمت حاملهای انرژی و سطح رشد اقتصادی کشورها را تحت تأثیر قرار داده است. تا جایی که، قیمت حاملهای انرژی از جمله نفت شدت تنزل نموده و تولید ناخالص داخلی نیز کاهش قابل توجهی را به همراه داشته است. لذا در چنین شرایطی با وجود قیمت پایین فرآورده ها، تقاضا برای حاملهای انرژی در سطح پایینی بوده، تردیدی نیست که روند مصرف انرژی در این کشورها تحت تأثیر بحران قرار گرفته است. منبع شکلهای 1 تا 6 از خروجی Eviews7 بر اساس داده های بانک جهانی (2013) می باشد.

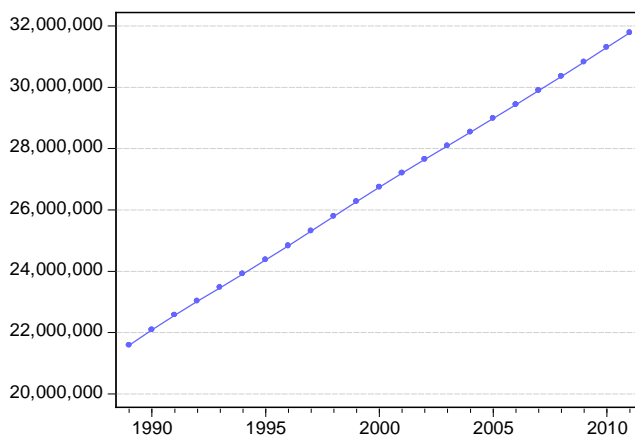


شکل 1: روند مصرف انرژی طی دوره زمانی 1989-2011

در بین عوامل تأثیرگذار بر مصرف انرژی، جمعیت ارتباط ناپذیری با مصرف حامل های انرژی دارد و تبیین این ارتباط می تواند به اتخاذ کارآمد سیاست های بخش انرژی کمک شایانی بکند، که در این پژوهش جمعیت به تفکیک جمعیت زنان و مردان مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفته است و آن چنان که از شکل های (2) و (3) قابل مشاهده است؛ متغیرهای جمعیت زنان و مردان یک روند صعودی را طی کرده اند.



شکل 2: روند جمعیت زنان طی دوره زمانی 1989-2011

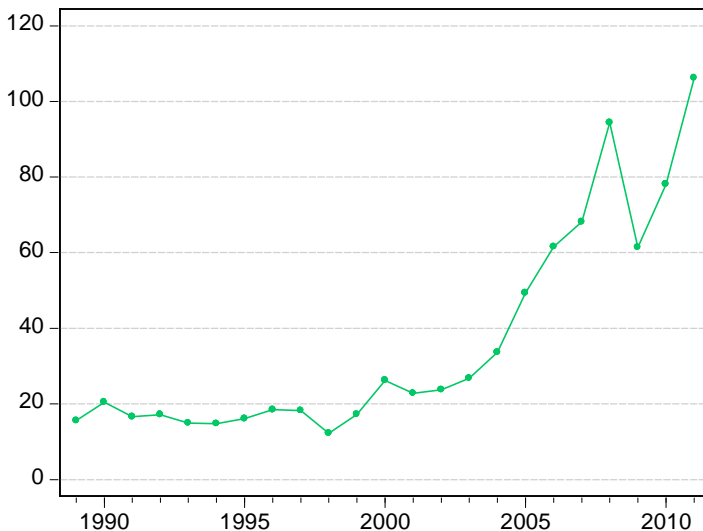


شکل 3: روند جمعیت مردان طی دوره زمانی 1989-2011

نفت نیز به عنوان اصلی‌ترین منبع انرژی و عامل مهم تولید از بدو استخراج و پالایش مورد توجه تمامی کشورهای جهان بوده است. قیمت نفت خام در طول تاریخ



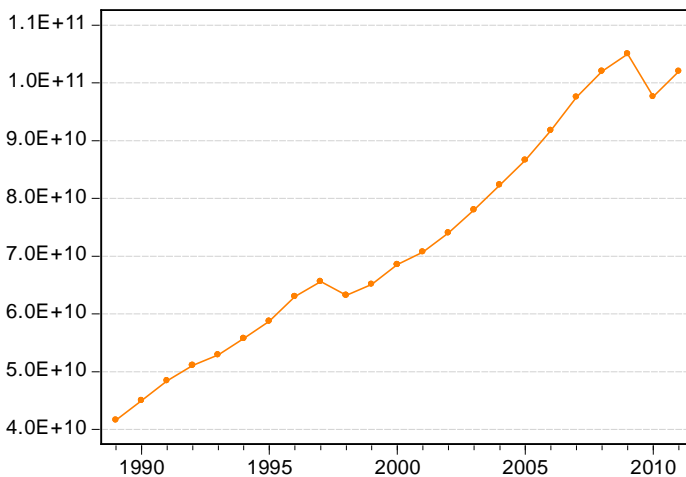
همواره با نوساناتی همراه بوده است (مجیدی، س.، 1383، 96). چنانکه شکل (4) نشان می دهد قیمت نفت از سال 1989 تا 1990 روند صعودی داشته؛ در ادامه از سال 1990 تا 1994 روند نزولی را طی نموده است. مابین سالهای 1994-1996 و 1996-1998 نیز به ترتیب شاهد روند افزایشی و کاهشی می باشیم. از سال 1998 تا 2008 نیز تقریباً یک روند صعودی طی شده است، که البته آهنگ افزایش مابین سالهای 2007-2008 شدیدتر بوده است. اما مابین سالهای 2008-2009 یک روند کاهشی به چشم می خورد. به طوری که قیمت نفت خام از 94/34 دلار برای هر بشکه در سال 2008 به حدود 61/39 دلار در سال 2009 تنزل یافته است. البته قابل ذکر است که منشأ این امر بحران اقتصادی سال 2008 می باشد. در ادامه نیز از سال 2008-2011 همچنان شاهد روند صعودی هستیم.



شکل 4: روند قیمت نفت طی دوره زمانی 1989-2011

رشد درآمد نیز از قوی ترین نیروهای محرکه تقاضا برای انرژی می باشند و امروزه مطالبه‌ی انرژی بیشتر تابعی از رشد درآمد (رشد اقتصادی) است. چنانکه در اکثر کشورهای با گروههای درآمدی بالا، تنوع حاملهای انرژی بیشتر است و این کشورها

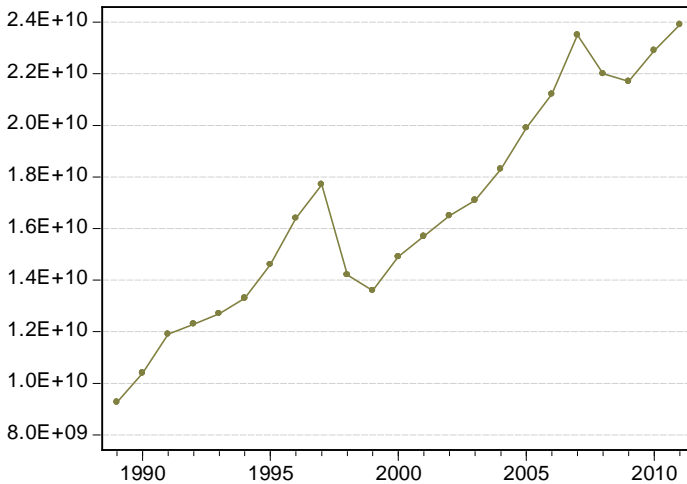
عمدتاً از انرژیهای نو و تجدید پذیر بهره می گیرند، در حالی که عمده کشورهای با درآمد پایین از انرژی های سنتی و فسیلی استفاده می کنند و این امر شاید به دلیل سازگاری حاملهای انرژی مربوط با صنایع و امکانات کشورهای مذکور باشد. به طوری که پایین بودن درآمد بسیاری از کشورهای جهان، باعث محرومیت آنها از مصرف متنوع حاملهای انرژی شده است و کشورهای با درآمد بالا با بهره گیری از انواع گوناگون حاملهای انرژی، نقش مهمی را در مسیر توسعه خود ایفا کرده اند (سینا، م.، 1383، 20). روند درآمد که با معیار تولید ناخالص داخلی سنجیده شده است، طی دوره 1989-2011 برای کشورهای منتخب عضو سازمان کنفرانس اسلامی تقریباً روند صعودی داشته است؛ فقط مابین سالهای 1997-1998 و 2009-2010 شاهد روند نزولی می باشیم.



شکل 5: روند درآمد طی دوره زمانی 1989-2011

در نهایت، به علت کمبود برخی منابع انرژی و عدم تجدیدپذیری آنها باید بدنبال راهکارهای کاهش مصرف انرژی بود تا بدین گونه توسعه پایدار حاصل آید و منافع نسل های آتی نیز تأمین شود. در این راستا، استفاده از تکنولوژی هایی که شدت مصرف انرژی را کاهش دهد و منجر به صرفه جویی در مصرف انرژی شود حائز اهمیت فراوانی

می باشد (هونتینگتن، ه.<sup>1</sup>، 2010، 1748). در این پژوهش متغیر پیشرفت تکنولوژی با سرمایه فیزیکی (تشکیل سرمایه ثابت ناخالص) سنجش می شود و سرمایه فیزیکی به عنوان یکی از مهمترین عوامل تولید، شامل موجودی تجهیزات و ابزارهایی است، که برای تولید کالاها و خدمات استفاده می شود. آن چنان که از شکل (6) پیداست، شاهد نوسانات قابل توجهی در جریان تشکیل سرمایه ثابت ناخالص می باشیم. بطوریکه، ما بین سالهای 1989-1997، 1999-2007 و 2009-2011 شاهد روند افزایشی و مابین سالهای 1997-1999 و 2007-2009 شاهد روند کاهشی می باشیم.



شکل 6: روند پیشرفت تکنولوژی طی دوره زمانی 1989-2011

## ابزار و روش

در این تحقیق تاثیر جمعیت زنان، جمعیت مردان، درآمد، قیمت نفت و پیشرفت تکنولوژی بر روی مصرف انرژی برای 11 کشور منتخب عضو سازمان کنفرانس اسلامی<sup>2</sup> طی دوره زمانی 1989-2011 مورد مطالعه قرار گرفته می گیرند و برای برآورد

<sup>1</sup>.Huntington, H.

<sup>2</sup>. کامرون، مصر، اندونزی، ایران، اردن، مراکش، مالزی، پاکستان، سنگال، توگو و تونس.

اثرات متغیرها نیز، از تکنیک هم انباشتگی پانلی به شیوه های حداقل مربعات معمولی<sup>1</sup> (OLS)، حداقل مربعات معمولی پویا<sup>2</sup> (DOLS) و حداقل مربعات معمولی کاملاً اصلاح شده<sup>3</sup> (FMOLS) استفاده می شود. مدل مورد بررسی در این مقاله، با الهام از مقالات غنی<sup>4</sup> (2012) و کبد و همکاران<sup>5</sup> (2010) به صورت زیر معرفی می شود:

$$\text{LnE}_{it} = \alpha_0 + \alpha_1 \text{LnW}_{it} + \alpha_2 \text{LnM}_{it} + \alpha_3 \text{LnP}_{it} + \alpha_4 \text{LnY}_{it} + \alpha_5 T_{it} + \varepsilon_{it} \quad (1)$$

E: بیانگر مصرف انرژی واقعی بر حسب سال پایه 2005 می باشد، که در قالب ترکیبی از انرژی های اولیه وارد مدل می شود.

W: بیانگر جمعیت زنان می باشد.

M: بیانگر جمعیت مردان می باشد.

P: بیانگر قیمت واقعی نفت بر حسب سال پایه 2005 می باشد.

Y: بیانگر درآمد واقعی می باشد، که با تولید ناخالص داخلی حقیقی بر حسب سال پایه 2005 سنجش می شود.

T: بیانگر شاخص پیشرفت تکنولوژی می باشد، که تشکیل سرمایه ثابت ناخالص حقیقی بر حسب سال پایه 2005، به عنوان نمادی از این متغیر مورد استفاده قرار می گیرد.

Ln: بیانگر لگاریتم طبیعی می باشد.

ε: بیانگر جمله ی خطای تصادفی می باشد.

برای واقعی کردن متغیرهای اسمی از شاخص قیمتی مصرف کننده (CPI) استفاده شده است. داده های مصرف انرژی، جمعیت مردان، جمعیت زنان، تولید ناخالص داخلی، تشکیل سرمایه ثابت ناخالص و شاخص قیمتی مصرف کننده از بانک جهانی<sup>6</sup> (WDI) و داده های قیمت نفت نیز از وب سایت فرآورده های نفتی بریتیش پترولیوم<sup>7</sup> استخراج

<sup>1</sup>. Ordinary Least Squares

<sup>2</sup>. Dynamic Ordinary Least Squares

<sup>3</sup>. Fully Modified Ordinary Least Squares

<sup>4</sup>. Ghani, G.

<sup>5</sup>. Kebed, E. et al

<sup>6</sup>. World Development Indicators

<sup>7</sup>. British Petroleum's 2013 Statistical Review of World Energy

شده اند. بررسی مدل فوق، امکان تحلیل کشش های لازم را نیز فراهم می سازد، به طریقی که مصرف انرژی در جایگاه متغیر وابسته توسط دو نوع کشش درآمدی و کشش قیمتی، قابل تجزیه و تحلیل است.

جهت کسب اطمینان از کاذب نبودن رگرسیون های حاصله قبل از برآورد مدل های فوق، ابتدا از آزمون ریشه واحد ایم، پسران و شین<sup>1</sup> (IPS) جهت بررسی مانایی داده های پانل استفاده شده است. این آزمون از مهم ترین آزمون های ریشه واحد در داده های ترکیبی می باشد. در این آزمون فرضیه صفر مبنی بر وجود یک ریشه واحد می باشد. از آزمون همجمعی کائو<sup>2</sup> نیز برای بررسی هم انباشتگی و رابطه بلند مدت بین متغیرها استفاده شده است. بررسی وجود هم جمعی<sup>3</sup> متغیرها در داده های ترکیبی حائز اهمیت فراوانی می باشد. برای پرهیز از وقوع رگرسیون کاذب و نیز تعیین رابطه ی بلندمدت میان متغیرها، روش هم انباشتگی می تواند مفید واقع شود. در ادامه نیز آزمون های اثرات ثابت و هاسمن به عنوان آزمون های شناسایی مورد بررسی قرار گرفته و در نهایت پس از مشخص شدن روش برآورد، تخمین مدل های فوق صورت گرفته است.

## یافته ها

جدول (1): نتایج آزمون ریشه واحد

آزمون ایم، پسران و شین		
متغیر	در حالت با عرض از مبدأ و روند (در سطح)	در حالت با عرض از مبدأ و روند (با یکبار تفاضل گیری)
LnE	0/9080 (1/3283)	0/0000 (-11/4755)
LnW	0/9969 (2/7380)	0/0001 (-3/6685)
LnM	0/9586 (1/7343)	0/0014 (-1/3324)
LnP	0/9948 (2/5593)	0/0000 (-11/0371)
LnY	0/9998 (3/5599)	0/0000 (-7/7492)
LnT	1/0000 (3/9169)	0/0000 (-8/2036)

<sup>1</sup>.Im, Pesaran & Shin

<sup>2</sup>.Kao

<sup>3</sup>.Cointegration

با توجه به نتایج جدول (1)، تمامی متغیرهای مورد بررسی در سطح  $I(0)$  مانا نمی باشند و با یک بار تفاضل گیری مانا می شوند. با توجه به اینکه متغیرها با یک بار تفاضل گیری مانا شده اند، لذا لازم است که هم انباشتگی متغیرها بررسی شود. منبع یافته های تحقیق براساس خروجی نرم افزار Eviews7 می باشد.

جدول (2): نتایج آزمون هم انباشتگی کائو

آزمون هم انباشتگی کائو		
	آماره t	احتمال
ADF <sup>1</sup>	-1/456260	0/0437

براساس نتایج جدول (2)، هم انباشتگی یا وجود رابطه تعادلی بلندمدت بین جمعیت زنان، جمعیت مردان، درآمد، قیمت نفت و پیشرفت تکنولوژی با مصرف انرژی در کشورهای منتخب عضو سازمان کنفرانس اسلامی، در سطح 1% پذیرفته می شود. بنابراین با توجه به نتایج آزمون کائو، می توان گفت با وجود اینکه متغیرها در سطح  $I(1)$  مانا هستند ولی در سطح صفر هم انباشته می باشند و رگرسیون های مذکور کاذب نیستند (کائو، س. و چیانگ، م. <sup>2</sup>، 1999، 39).

پس از انجام آزمونهای ریشه واحد و هم جمعی لازم است که آزمونهای تشخیصی مربوطه برای تعیین نوع مدل تخمینی انجام شود. به منظور حصول اطمینان از معنی دار بودن گروه کشورهای عضو نمونه، از آزمون معنی دار بودن گروه استفاده می شود. بدین منظور از آماره  $F^3$  استفاده می شود. اگر آماره  $F$  محاسبه شده بزرگتر از  $F$  جدول باشد فرضیه  $H_0$  مبنی بر برابری عرض از مبدا را نمی توان پذیرفت و بایستی عرض از مبداهای مختلفی را در برآورد مدل لحاظ نمود. در نتیجه می توان از روش پانل جهت برآورد استفاده کرد. حال برای پاسخ به اینکه آیا تفاوت در عرض از مبدا واحدهای مقطعی به طور ثابت عمل می کند یا اینکه عملکردهای تصادفی می توانند این اختلاف بین واحدها را به طور واضح تری بیان کنند، از آزمون هاسمن <sup>4</sup> استفاده می شود. در

<sup>1</sup>. Augmented Dickey-Fuller test

<sup>2</sup>. Kao & Chiang

<sup>3</sup>. Fixed Effects Test

<sup>4</sup>. Huasman Test

آزمون هاسمن، فرضیه  $H_0$  مبنی بر سازگاری تخمین های اثر تصادفی در مقابل فرضیه  $H_1$  مبنی بر ناسازگاری تخمین های اثر تصادفی مورد آزمون قرار می گیرد. اگر فرضیه  $H_0$  پذیرفته نشود بایستی جهت برآورد از تخمین به روش اثرات ثابت استفاده شود. در غیر این صورت تخمین به روش اثرات تصادفی صورت می گیرد. در ادامه مقاله برای هر یک از تخمین های مذکور، آزمونهای تشخیصی مربوطه به تفصیل توضیح داده خواهد شد.

براساس نتایج جدول (3) در همه کشورهای فوق، فرضیه  $H_0$  مبنی بر برابری عرض از مبدأها را نمی توان پذیرفت و بایستی عرض از مبدأهای مختلفی را در برآورد لحاظ نمود. در نتیجه می توان از روش پانل جهت برآورد استفاده کرد.

جدول (3): آزمون اثرات ثابت

آزمون اثرات	آماره آزمون	درجه آزادی	احتمال
آزمون اثرات مقطعی ثابت <sup>1</sup>	394/220279	(10, 233)	0/0000
آزمون اثرات مقطعی $X^2$ <sup>2</sup>	718/584059	10	0/0000

حال برای مشخص نمودن نوع روش تخمین به لحاظ اثرات ثابت یا تصادفی بایستی آزمون هاسمن مورد بررسی قرار گیرد. بر اساس نتایج آزمون هاسمن مطابق جدول (4)، فرضیه  $H_0$  مبنی بر سازگاری تخمین های اثر تصادفی در کل کشورهای را نمی توان پذیرفت و بایستی تخمین به روش اثرات ثابت صورت گیرد.

جدول (4): آزمون هاسمن

آزمون اثرات	آماره آزمون	درجه آزادی	احتمال
آزمون اثرات مقطعی تصادفی <sup>3</sup>	7/172216	5	0/0081

برآورد مدل به روش حداقل مربعات معمولی در جدول شماره (5) نشان می دهد متغیرهای جمعیت زنان و مردان دارای تأثیر مثبت بر روی مصرف انرژی می باشند و میزان مصرف انرژی زنان کمتر از مردان می باشد و در سطح یک درصد نیز معنی دار

<sup>1</sup>.Cross-section Chi-square

<sup>2</sup>.Cross-section Chi-square

<sup>3</sup>.Cross-section random

می باشند. درآمد نیز دارای تأثیر مثبت و معنی دار بر روی مصرف انرژی می باشد و در سطح یک درصد معنی دار می باشد ولی متغیرهای قیمت نفت و پیشرفت تکنولوژی دارای تأثیر منفی بر مصرف انرژی می باشند و به ترتیب در سطوح یک درصد و ده درصد معنی دار می باشند.

جدول (5): نتایج تخمین مدل به روش حداقل مربعات معمولی

متغیرها	ضریب	انحراف معیار	آماره t	احتمال
C	5/1255*	0/6898	7/4297	0/0000
LnP	-0/0715*	0/0117	-6/0768	0/0000
LnM	0/0680*	0/4744	3/5411	0/0005
LnW	0/0359*	0/4706	2/8886	0/0042
LnY	0/2626*	0/0559	4/6925	0/0000
LnK	-0/0551***	0/0314	-1/7543	0/0807
ضریب تعیین ( $R^2$ )	0/9649			
ضریب تعیین تعدل شده ( $R^2$ )	0/96271			
آماره دوربین - واتسون	1/6844			
تعداد مشاهدات	153			
* و *** به ترتیب معنی داری در سطح 1% و 10% را بیان می کنند.				

براساس یافته های برآورد مدل به روش حداقل مربعات معمولی پویا در جدول شماره (6)، متغیرهای جمعیت زنان و مردان دارای تأثیر مثبت بر روی مصرف انرژی می باشند و میزان مصرف انرژی زنان کمتر از مردان می باشد و در سطح یک درصد نیز معنی دار می باشند. درآمد نیز دارای تأثیر مثبت و معنی دار بر روی مصرف انرژی می باشد و در سطح یک درصد معنی دار می باشد ولی متغیرهای قیمت نفت و پیشرفت تکنولوژی دارای تأثیر منفی بر مصرف انرژی می باشند و در سطوح یک درصد معنی دار می باشند.



جدول (6): نتایج تخمین مدل به روش حداقل مربعات معمولی پویا

متغیرها	ضریب	انحراف معیار	آماره t	احتمال
C	6/4281*	0/6039	10/6432	0/0000
LnP	-0/0743*	0/0090	-8/2420	0/0000
LnM	0/0847*	0/3939	5/0375	0/0000
LnW	0/0286*	0/4108	4/2077	0/0000
LnY	0/2843*	0/0329	8/6377	0/0000
LnK	-0/0673*	0/0234	-2/8717	0/0045
ضریب تعیین ( $R^2$ )	0/9750			
ضریب تعیین تعدل شده ( $\bar{R}^2$ )	0/9734			
آماره دوربین - واتسون	1/6130			
تعداد مشاهدات	153			
* معنی داری در سطح 1% را بیان می کند.				

جدول (7): نتایج تخمین مدل به روش حداقل مربعات معمولی کاملاً اصلاح شده

متغیرها	ضریب	انحراف معیار	آماره t	احتمال
C	5/1255*	0/7030	7/2908	0/0000
LnP	-0/0715*	0/0118	-6/0291	0/0000
LnM	0/0800*	0/2851	5/8925	0/0000
LnZ	0/0593*	0/3028	4/4881	0/0000
LnY	0/2626*	0/0467	5/6180	0/0000
LnK	-0/0551***	0/0318	-1/3705	0/0849
ضریب تعیین ( $R^2$ )	0/9539			
ضریب تعیین تعدل شده ( $\bar{R}^2$ )	0/9537			
آماره دوربین - واتسون	1/6225			
تعداد مشاهدات	153			
* و *** به ترتیب معنی داری در سطح 1% و 10% را بیان می کنند.				

نتایج برآورد مدل به روش حداقل مربعات معمولی کاملاً اصلاح شده در جدول شماره (7) نشان می دهد متغیرهای جمعیت زنان و مردان دارای تأثیر مثبت بر روی مصرف انرژی می باشند و میزان مصرف انرژی مردان بیشتر از زنان می باشد و در سطح یک درصد نیز معنی دار می باشند. درآمد نیز دارای تأثیر مثبت و معنی دار بر روی

مصرف انرژی می باشد و در سطح یک درصد معنی دار می باشد ولی متغیرهای پیشرفت تکنولوژی و قیمت نفت دارای تأثیر منفی بر مصرف انرژی می باشند و به ترتیب در سطوح ده درصد و یک درصد معنی دار می باشند.

### بحث و نتیجه گیری

هدف این مقاله، بررسی تأثیر جمعیت زنان، جمعیت مردان، درآمد، قیمت نفت و پیشرفت تکنولوژی بر مصرف انرژی بود، که 11 کشور منتخب عضو سازمان کنفرانس اسلامی طی دوره زمانی 1989-2011 به شیوه هم انباشتگی پانلی با رهیافت های حداقل مربعات معمولی (OLS)، حداقل مربعات معمولی پویا (DOLS) و حداقل مربعات معمولی کاملاً اصلاح شده (FMOLS) مورد مطالعه و بررسی قرار گرفتند. بدین منظور ابتدا بررسی های مربوط به ریشه واحد با استفاده از آزمون ایم، پسران و شین برای متغیرهای مدل های مورد بررسی انجام گرفت، که مانایی متغیرها در سطح  $I(1)$  تأیید شد و سپس با انجام تحلیل های هم انباشتگی به روش کائو یک ارتباط قوی بلندمدت بین جمعیت زنان، جمعیت مردان، درآمد، قیمت نفت و پیشرفت تکنولوژی با مصرف انرژی در کشورهای منتخب عضو سازمان کنفرانس اسلامی حاصل شد. نتایج حاصل از برآوردهای صورت گرفته نشان داد که مصرف انرژی متأثر از جمعیت مردان، جمعیت زنان، درآمد، قیمت نفت و پیشرفت تکنولوژی در کشورهای مورد بررسی می باشد، که جزئیات نتایج به شرح ذیل ارائه می گردد:

1. جمعیت زنان و مردان تأثیر مثبت و معنی داری بر مصرف انرژی دارد. افزایش جمعیت منجر به افزایش فشار روی اکوسیستم های زمین و منابع طبیعی خواهد شد، بطوریکه نیاز مردم به مصرف انرژی را افزایش خواهد داد. از طرفی نیز، مصرف انرژی زنان کمتر از مردان می باشد و لذا زنان در بهینه سازی مصرف انرژی نقش حساس تری را نسبت به مردان ایفا می کنند. در توجیه این امر چنین می توان ادعان کرد که، امروزه روش های صرفه جویی در مصرف انرژی صرفاً بر پایه های فنی و اقتصادی استوار نیست، بلکه صرفه جویی در ابعاد مختلف زندگی و به ویژه صرفه جویی انرژی به عنوان یک سبک مطلوب زندگی و رفتار پسندیده اجتماعی در بستر خانواده شکل می گیرد و یکی از کانون های مبارزه با چنین طرز تفکری زنان فرهیخته هستند، که با تربیت فرزندان و سایر اعضای خانواده، نحوه

استفاده و شیوه های صرفه جویی را به تدریج به نسل های آینده انتقال می دهند، که این امر به وضوح در اقتصاد ایران و کشورهای مورد بررسی، کاملاً مشهود است.

2. درآمد تأثیر مثبت و معنی داری بر مصرف انرژی دارد. با افزایش درآمد، از یک طرف قدرت خرید مردم افزایش یافته و از طرفی دیگر مصرف کنندگان جدیدی وارد بازار شده و متقاضی فرآورده های انرژی خواهند بود. در نتیجه با افزایش درآمد، مصرف فرآورده های انرژی یک روند صعودی را طی خواهد کرد.

3. قیمت نفت تأثیر منفی و معنی داری بر مصرف انرژی دارد. از آنجائی که طبق قانون تقاضا با افزایش قیمت مقدار تقاضا کاهش می یابد، با افزایش قیمت جهانی نفت خام تقاضای انرژی تحت تأثیر قرار گرفته و میزان مصرف انرژی کاهش می یابد.

4. پیشرفت تکنولوژی تأثیر منفی و معنی داری بر مصرف انرژی دارد. بکارگیری تکنولوژی های جدید و روند بهبود تکنولوژی (کشف راهکارهای جدید و اصلاح روش ها)، منجر به کارآمدتر شدن ماشین آلات، سهولت و تسریع در انجام کارها و ایجاد صرفه جویی قابل ملاحظه ای در مصرف انرژی می شود.

با توجه به یافته های تحقیق، پیشنهادهای زیر قابل ارائه است:

1. با توجه به رابطه مثبت بین جمعیت زنان و مردان با مصرف انرژی، آنچه در حالت کلی قابل ادعان است اینکه کنترل اندازه و رشد جمعیت باید در راستای مصرف بهینه انرژی در آینده، با توجه به پایان پذیری منابع انرژی، مدنظر سیاست گذاران و مدیران در حوزه اقتصاد و جمعیت قرار گیرد و از طرفی نیز، با توجه به تأثیر بالقوه زنان در بهینه سازی مصرف انرژی، بانوان و یا تشکلهای بانوان در طراحی و اجرای برنامه های مدیریت مصرف انرژی مد نظر قرار گیرند.

2. با درنظر گرفتن پایین بودن کشش قیمتی انرژی در این کشورها و عکس العمل نسبتاً پایین مصرف کنندگان به تغییرات قیمت، اعمال سیاست های مدیریت مصرف بهینه از طریق افزایش قیمت حامل های انرژی نمی تواند کارا باشد.

3. با توجه به ضروری بودن کالای انرژی (براساس کشش درآمدی بدست آمده) در این کشورها، مصرف حامل های انرژی از اهمیت خاصی برای خانوارها (خصوصاً خانوارهای کم درآمد) برخوردار است. براین اساس تغییرات قیمتی حامل های انرژی

می تواند تاثیرات منفی بر وضعیت رفاهی خانوارهای کم درآمد در این کشورها بگذارد.

4. با توجه به رابطه منفی بین پیشرفت تکنولوژی و مصرف انرژی، استفاده از تکنولوژی‌هایی که شدت مصرف انرژی را کاهش دهد و منجر به صرفه جویی در مصرف انرژی شود؛ توصیه می شوند.

#### محدودیت های پژوهش

این تحقیق در نظر داشت مصرف انرژی در کل کشورهای عضو سازمان کنفرانس اسلامی را مورد تجزیه و تحلیل قرار دهد. ولی از آنجائی که داده های آماری مورد بررسی در تحقیق حاضر (به ویژه داده های مصرف انرژی) صرفاً برای 11 کشور و برای سالهای 1989-2011 در دسترس بود؛ لذا به ناچار صرفاً از اطلاعات آماری سالهای 1989-2011 برای 11 کشور منتخب سازمان کنفرانس اسلامی شامل ایران، کامرون، مصر، اندونزی، اردن، مراکش، مالزی، پاکستان، سنگال، توگو و تونس استفاده شد.

## منابع:

- ابراهیم پور، ر (1387)، رابطه علی بین مصرف انرژی و رشد اقتصادی در ایران طی دوره‌ی 1348-1385. (پایان نامه کارشناسی ارشد گروه اقتصاد). دانشگاه آزاد اسلامی، تبریز.
- رحیمی، ن (1383)، نقش زنان در مصرف بهینه انرژی و حفاظت از محیط زیست. همایش مشارکت زنان در مدیریت مصرف آب و برق.
- سینا، م (1383)، مدل‌سازی رابطه بین مصرف انرژی و تولید ناخالص داخلی با استفاده از داده‌های مقطعی برای کشورهای عضو اوپک. (پایان نامه کارشناسی ارشد گروه اقتصاد). دانشگاه آزاد اسلامی تهران مرکز، تهران.
- علی پور، ح (1389)، بررسی تاثیر قیمت نفت و رشد اقتصادی روی مصرف انرژی هسته ای در کشورهای مصرف کننده انرژی هسته‌ای. (پایان نامه کارشناسی ارشد گروه اقتصاد). دانشگاه آزاد اسلامی، تبریز.
- عیسی زاده، س. و مهرانفر، ج (1391)، بررسی ارتباط میان مصرف انرژی و سطح شهرنشینی در ایران (کاربردی از الگوی تصحیح خطای برداری و روش تجزیه عوامل). فصلنامه راهبرد اقتصادی، شماره دوم، صص 47-70.
- مجیدی صالحی، س (1383)، شوک‌های نفتی و تأثیر آن بر بازار جهانی انرژی، پایان نامه کارشناسی ارشد گروه اقتصاد. (پایان نامه کارشناسی ارشد گروه اقتصاد). دانشگاه آزاد اسلامی، تبریز.
- یآوری، ک، و احمدزاده، خ (1389)، بررسی رابطه مصرف انرژی و ساختار جمعیت (مطالعه موردی: کشورهای آسیای جنوب غربی). فصلنامه مطالعات اقتصاد انرژی، شماره 25، صص 33-62.
- British Petroleums Statistical Review of World Energy. (2013), Retrieved from <http://www.bp.com/statisticalreview>.
- Ehrlich, P.R., & Ehrlich, A.H. (2004), One with Nineveh: Politics, Consumption, and the Human Future. Island Press, Washington, DC.
- Ewing R, Rong F., Ewing R., & Rong F. (2008), The Impact of Urban form on U.S. Residential Energy Use. Housing policy debate, No. 19, PP. 1-30.
- Ghani, G. (2012), Does trade liberalization effect energy consumption?. Energy Policy, No. 43, PP. 285-290.

- 
- 
- Huntington, H. (2008), Oil Demand and Technical Progress. *Economic Letters*, No.17, PP.1747-1751.
  - Kao, C., & Chiang, M. (1999), On the Estimation and Inference of a Cointegrated Regression in Panel Data. Working Paper, Center for Policy Research, Syracuse University, New York, No. 145, PP. 1-35.
  - Kebeds, E., Kagochi, J., & Jolly Curtis, M. (2010), Energy Consumption and economic development in Sub-Sahara Africa. *Energy Economics*, No 32, PP. 532-537.
  - Morikawa, M. (2012), Population density and efficiency in energy consumption: An empirical analysis of service establishments. *Energy Economics*, No. 34, PP. 1617-1622.
  - Stern, D. (2004), Economic Growth and Energy. In: Cleveland. *Encyclopedia of Energy*, No. 2, PP. 35-51.
  - UNDP. (1979), World Development Reports. Retrieved from <http://www.hdr.undp.org/en/>.
  - World Bank. (2013), World Development Indicators. Retrieved from <http://www.worldbank.org/data/online-databases.html>.
  - York, R. (2007), Demographic Trends and Energy Consumption in European Union Nations (1960-2025). *Social Science Research*, No. 36, PP. 855-872.