



## بهینه سازی تقاضای بنزین از طریق نظام قیمت گذاری و بهبود کارایی موتور خودروها (در چارچوب الگوی خودرگرسیون با وقفه‌های توزیعی و مدل تصحیح خطا در دوره زمانی ۱۳۶۶ تا ۱۳۹۵)

محمد رضا شهبازی<sup>۱</sup>

تاریخ دریافت مقاله: ۱۴۰۰/۰۹/۲۹ تاریخ پذیرش مقاله: ۱۴۰۰/۱۰/۲۶ امیر حسین جانمحمدی<sup>۲</sup>

مهدی صادقی شاهدانی<sup>۳</sup>

### چکیده

مصرف بنزین در ایران دارای متوسط رشد سالانه ۲٫۸ درصد طی سال‌های ۹۵-۱۳۶۶ بوده است. شناخت درست از عوامل موثر بر مصرف بنزین در کوتاه‌مدت و بلندمدت می‌تواند زمینه را برای اتخاذ سیاست‌های مناسب در این حوزه فراهم آورد. ارتقای کارایی و اصلاح الگوی مصرف، امری ضروری برای پاسخگویی به تقاضای روزافزون مصرف بنزین می‌باشد که در سیاست‌های کلی اقتصاد مقاومتی مورد تاکید واقع شده است. در این مقاله به بررسی تاثیر متغیرهای قیمت واقعی بنزین، متوسط درآمد واقعی خانوار و کارایی موتور خودروها در قالب یک مدل اقتصادسنجی و با استفاده از روش مدلسازی سری زمانی در ایران طی دوره ۹۵-۱۳۶۶ پرداخته شده است. مدل برآورد شده با استفاده از الگوی خودرگرسیون با وقفه‌های توزیعی و مدل تصحیح خطا می‌باشد. نتایج برآورد حاکی از آن است که از میان متغیرهای به کار رفته، مصرف بنزین با قیمت واقعی بنزین و کارایی موتور خودروها رابطه معکوس دارد، و نیز با متوسط درآمد واقعی خانوار رابطه مستقیم دارد. با توجه به نتایج به دست آمده، تاثیر ۱ درصد بهبود در کارایی موتور خودروها در کاهش مصرف سوخت، ۱۷ برابر بیشتر از ۱ درصد افزایش در قیمت واقعی بنزین در کاهش مصرف سوخت می‌باشد.

### کلمات کلیدی

تقاضای بنزین، نظام قیمت گذاری، کارایی موتور خودروها، الگوی سری زمانی

طبقه بندی JEL: C22, C51, Q41

۱- گروه اقتصاد، دانشکده معارف اسلامی و اقتصاد، دانشگاه امام صادق(ع)، تهران، ایران. (نویسنده مسئول)

m.reza.shahbazi.1998@gmail.com

۲- گروه اقتصاد، دانشکده معارف اسلامی و اقتصاد، دانشگاه امام صادق(ع)، تهران، ایران. Amght76@yahoo.com

۳- گروه اقتصاد، دانشکده معارف اسلامی و اقتصاد، دانشگاه امام صادق(ع)، تهران، ایران. sadeghi@isu.ac.ir

محدودیت طبیعی برخی منابع، از جمله سوخت‌های فسیلی ما را به سوی اصلاح الگوی مصرف سوق می‌دهد. مصرف بهینه حامل‌های سوختی همواره به عنوان مسئله‌ای مهم در سیاست‌گذاری بخش سوخت و حمل و نقل برای دولت‌ها مطرح بوده‌است و همواره تلاش شده‌است تا از طریق برخی سیاست‌ها مانند اصلاح قیمت حامل‌های انرژی، سهمیه‌بندی و بهبود کیفیت خودورها، الگوی مصرف عموم را به سمت مصرف بهینه رهنمون ساخت.

توسعه حمل و نقل و به تبع آن رشد استفاده از خودروها موجب افزایش مصرف حامل‌های انرژی شده‌است. با این‌که تلاش‌های صورت‌گرفته در راستای جایگزینی بنزین با سایر فرآورده‌های مهم نفتی مثل CNG، همچنان سهم بنزین و نفت گاز در مصارف سوخت بخش حمل و نقل بالاست و انتظار بر این است که سهم این دو فرآورده مهم نفتی در آینده نیز بالا باقی بماند. (دل انگیزان و همکاران، ۱۳۹۵) بنابراین ضروری است برای ارتقای کارایی مصرف حامل‌های انرژی از جمله بنزین و اصلاح الگوی مصرف آن در سطوح مختلف چاره‌اندیشی شود؛ لازمه‌ی این مطلب، سیاست‌گذاری صحیح در راستای اصلاح الگوی تولید و مصرف انرژی و بخصوص بهینه‌سازی مصرف بنزین می‌باشد.

اصلاح الگوی مصرف و کاهش شدت مصرف انرژی در اسناد بالادستی کشور دیده شده‌است. سیاست‌های کلی اقتصاد مقاومتی یک سند راهبردی است که انرژی و بخصوص حامل‌های انرژی نقش مهمی در آن دارند. بند چهارم و هشتم این سند بطور مشخص دارای دلالت‌های مهمی در رابطه با مبحث حامل‌های انرژی است. دراصل چهارم سیاست‌های کلی اقتصاد مقاومتی بر استفاده از ظرفیت اجرای هدفمندی یارانه‌ها در جهت افزایش تولید اشتغال و بهره‌وری، کاهش شدت انرژی و ارتقای شاخص عدالت اجتماعی تاکید شده‌است. در این رابطه باید توجه داشت که قیمت‌گذاری بنزین از عوامل بسیار مهم در کنترل مصرف آن می‌باشد، چراکه پایین بودن قیمت بنزین نسبت به قیمت‌های جهانی و یا تثبیت آن با وجود شرایط تورمی موجب افزایش بی‌رویه مصرف بنزین، دوری از الگوی مصرف بهینه و در نتیجه کمبود منابع می‌شود. گذشته از نحوه‌ی اجرای قانون هدفمندسازی یارانه‌ها، تاثیر مثبت آن را به وضوح بر مصرف بنزین به عنوان یکی از حامل‌های انرژی می‌توان مشاهده کرد. اصل هشتم این سند اختصاص دارد به بحث مدیریت مصرف با تاکید بر اجرای سیاست‌های کلی اصلاح الگوی مصرف و ترویج مصرف کالاهای ایرانی. مخاطب این بخش تمامی آحاد جامعه و دولت است و مشخصاً اصلاح الگوی مصرف بیش از هر حوزه‌ای، شامل حوزه‌ی انرژی می‌شود. این پژوهش تلاشی است برای تبیین تعالیم اقتصاد مقاومتی بر مبنای مطالعات سنجی در راستای تبیین عوامل موثر بر مصرف بنزین.

## بهینه‌سازی تقاضای بنزین از طریق نظام‌قیمت‌گذاری.../شهبازی، جانمحمدی و صادقی‌شاهدانی

در این مقاله ابتدا مفاهیم و مبانی تئوریک ناظر بر مصرف بنزین و تاریخچه‌ی سیاست‌گذاری این حوزه در ایران بررسی می‌شود، سپس به تجربیات پیشین در این زمینه پرداخته می‌شود. در قسمت بعدی روش‌شناسی و متعیرهای پژوهش معرفی می‌شوند و در نهایت با استفاده از الگوی خودرگرسیون با وقفه‌های توزیعی و مدل تصحیح خطا در طی دوره ۹۵-۱۳۶۶ به تحلیل و ارزیابی فروض پژوهش خود می‌پردازیم.

### **ضرورت مصرف بهینه بنزین**

اعمال انسانی هرگز دارای بازدهی صد درصد نیست از این رو استفاده بهینه و ممانعت از هدر رفتن امکانات امری اساسی است. این نکته هنگامی اهمیت بیشتری پیدا می‌کند که موضوع انرژی مطرح شود. در کنار محدودیت‌های طبیعی سوخت‌های فسیلی مواردی همچون، بالا بودن رشد جمعیت و تقاضای روبه رشد انرژی، اقبال عمومی استفاده از خودروهای شخصی، تخصیص ناکارآمد یارانه بنزین، الگوی ناصحیح مصرف انرژی، و افزایش گازهای گلخانه‌ای و جنبه‌های زیست‌محیطی مصرف سوخت‌های فسیلی، مهم‌ترین دلایل حرکت بسوی بهینه‌سازی مصرف سوخت می‌باشد (ناظمان و حق‌دوست، ۱۳۹۱).

آمارها نشان می‌دهد که در سه دهه اخیر رشد مصرف بنزین به‌طور متوسط سالانه حدود ۶ درصد بوده و بخش اعظمی از تولید بنزین ناشی از طرح‌های توسعه پالایشگاه‌ها و احداث پالایشگاه‌های جدید، به مصرف داخلی رسیده است؛ البته پس از سیاست‌های اصلاح قیمتی، شاهد کاهش مصرف بنزین بوده‌ایم که البته اثر آن مقطعی بوده و پس از مدتی به روند صعودی گذشته برمی‌گردد. با توجه به اینکه احداث پالایشگاه جدیدتر و واردات بنزین به دلیل تحریم‌ها و منابع مالی مورد نیاز، برای تأمین نیاز رو به رشد بنزین سال‌های آینده، با دشواری‌هایی همراه است، ادامه روند رو به رشد مصرف بنزین می‌تواند کشور را دچار بحرانی بزرگ کند و لازم است برای مدیریت مصرف بنزین چاره‌جویی شود.

براساس آمارهای شرکت ملی پالایش و پخش، میانگین روزانه مصرف بنزین کشور در سال ۱۳۹۰ حدود ۶۰ میلیون لیتر در روز بود که این میزان در نیمه نخست سال ۱۳۹۷ به حدود ۸۸،۵ میلیون (بیش از ۴۷ درصد رشد) افزایش یافت و حتی در تیرماه سال ۱۴۰۰ با وجود محدودیت‌های کرونایی، به ۹۰ میلیون لیتر رسید. در سال‌های گذشته بخشی از این تقاضای رو به رشد با بهره‌برداری از پالایشگاه‌های جدید مانند پالایشگاه ستاره خلیج فارس تأمین و مازاد تقاضا نسبت به عرضه با واردات جبران شده است. این افزایش مصرف یکی از چالش‌های اساسی پیش روی کشور است، زیرا چنانچه رشد تقاضا در سال‌های آینده نیز ادامه داشته باشد یا باید برای تأمین بنزین مورد نیاز کشور، تقریباً سالیانه یک پالایشگاه در کشور احداث شود که این موضوع امکان‌پذیر نیست و یا باید واردات افزایش یابد که این مسئله نیز

## فصلنامه مدیریت کسب و کار، شماره پنجاه و پنج، پائیز ۱۴۰۱

وابستگی کشور را به واردات افزایش می‌دهد و این احتمال وجود دارد که با توجه به تحریم‌ها، تأمین نیازهای داخل با مشکل مواجه شود.

موارد فوق لزوم توجه بیش از پیش به مقوله اصلاح الگوی مصرف و بهینه‌سازی آن را متذکر می‌سازد. منظور از بهینه‌سازی مصرف انرژی، انتخاب الگوها و اتخاذ روش‌ها و سیاست‌هایی در مصرف درست انرژی است که از نقطه نظر اقتصاد ملی مطلوب باشد و استمرار وجود و دوام انرژی و ادامه حیات و حرکت را تضمین کند. بنابراین توجه به بهینه‌سازی مصرف سوخت شامل سیاست‌های غیرقیمتی و قیمتی می‌تواند افزون بر کاهش هزینه‌های تولید ناشی از کاهش سوخت و ایجاد اشتغال، به افزایش درآمد صادراتی و توسعه پایدار کمک قابل توجهی کند.

برای تحقق سیاست‌گذاری صحیح در جهت بهینه‌سازی مصرف بنزین، علاوه بر سیاست‌های قیمتی، سیاست‌های غیرقیمتی مانند ارتقای کارایی موتور خودروها نیز مورد توجه بوده‌است. بیش از سه دهه است که کشورهای عمده مصرف کننده حامل‌های انرژی، بصورت کاملاً جدی و برنامه ریزی شده، فعالیت‌های مربوط به کاهش تلفات ناشی از مصرف حامل‌های انرژی و سیاست‌های بهینه‌سازی مصرف سوخت را دنبال کرده‌اند که از این رهگذر، نه تنها در هزینه‌های مربوط به مصارف انرژی، به صرفه جویی‌های قابل ملاحظه‌ای دست یافته‌اند، بلکه از توسعه فزاینده روند تخریب محیط زیست نیز به نحو مؤثری جلوگیری کرده‌اند. ارتقاء سطح تکنولوژی ساخت و تولید خودروها، از مهم‌ترین محورهای فعالیت‌های اصلاحی بسیاری از کشورها بوده‌است (احمدپور، ۱۳۹۴).

### ادبیات نظری

مدل‌سازی تقاضای انرژی جزء ضروری برای برنامه‌ریزی انرژی، پیاده‌سازی استراتژی‌ها و توصیه‌های سیاستی به شمار می‌رود که لازم است هم در کشورهای در حال توسعه که داده‌های لازم، مدل‌های مناسب و نهادهای ضروری برای انجام آن کمتر وجود دارد، و هم در کشورهای توسعه یافته که کمتر با محدودیت‌های مذکور مواجه هستند، انجام گیرد (شاگری، ۱۳۹۶).

براساس تئوری اقتصاد خرد، تقاضا برای یک کالا تابعی است از عوامل مختلف که جهت بررسی این عوامل یکی از آن‌ها را مدنظر قراردادده و بقیه عوامل را به شکل ثابت در نظر می‌گیریم تا به رابطه تک تک عوامل با مقدار تقاضای کالای خاصی که مورد نظر ما است، برسیم. در مورد بنزین نیز مقدار تقاضای این کالا را می‌توان به عواملی مانند قیمت بنزین، موجودی تعداد خودرو به عنوان کالای مکمل، شبکه حمل و نقل عمومی به عنوان کالای جانشین، درآمد ملی، تکنولوژی، مسافرت‌های درون شهری

## بهبودسازی تقاضای بنزین از طریق نظام قیمت گذاری.../شهبازی، جانمحمدی و صادقی شاهدانی

و برون شهری، جمعیت، ترافیک و... ربط داد؛ اما بسیاری از این موارد را نمی توان به صورت عددی محاسبه نمود (ابونوری و شیوه، ۱۳۸۵).

از آنجا که تابع تقاضای سوخت در بخش حمل و نقل یک تابع مشتق شده می باشد، بنابراین تقاضای سوخت در این بخش ماهیتی متفاوت با سایر کالاها دارد و علاوه بر قیمت سوخت و درآمد، تعداد اتومبیل های موجود نیز روی تقاضا اثر می گذارد و می توان مدلی را ارائه نمود که تعداد اتومبیل ها را نیز لحاظ نماید.

$$C_i = f(P_G, y, v) \quad (1)$$

$V$ : موجودی وسایل نقلیه است. همچنین علاوه بر موجودی، نرخ استفاده و اندازه کارایی اتومبیل نیز بر تقاضای سوخت می تواند تأثیرگذار باشد که می توان مدل فوق را به صورت زیر برای تقاضای سوخت حمل و نقل ارائه نمود.

$$C_i = f(P_G, y, v, \text{char}) \quad (2)$$

مدل های مختلف اتومبیل ها، نرخ استفاده از وسائط نقلیه، خصوصیات و میزان کارایی اتومبیل نیز روی تقاضا اثر مهمی دارد و این عوامل نسبت به قیمت حساس می باشند. نمونه ای از مدل هایی که کارایی وسایل نقلیه را وارد الگو نموده اند می توان در مطالعات سوئینی، پندیک، واسرفالن و بالتاجی مشاهده کرد. سوئینی<sup>۱</sup> پیشنهاد می دهد جهت برآورد تقاضای بنزین باید از روش تعدیل موجودی استفاده نمود. در این روش از متغیر متوسط کارایی ناوگان استفاده می شود که کارایی را برحسب مایل در هر گالن تعریف می کند. در این روش جمع مصرف بنزین در هر کشور از جمع مصرف هر خودرو و یا هر گروه از خودروها به صورت زیر بدست می آید:

$$GAS = \sum \frac{VMPC_i N_i}{MPG_i} \quad (3)$$

که در این رابطه GAS سوخت مصرف شده توسط خودروهای شخصی،  $VMPC_i$  مسافت پیموده شده توسط گروه  $A$  مایل به مایل و  $MPG_i$  کارایی خودروهای گروه  $A$  مایل و  $N_i$  تعداد اتومبیل در گروه  $A$  مایل می باشد. این مدل بر این اساس مبتنی است که چون خودروها بر مبنای خصوصیات و مدل در یک سال گروه بندی می شوند، باید بر فرایند تعدیل موجودی وسائط نقلیه تمرکز کرد و بر همین مبنای متغیر متوسط کارایی ناوگان را معرفی می کند. در مطالعه پندیک<sup>۲</sup> نیز کارایی در نظر گرفته شده است. در این مدل مصرف سوخت در یک کشور برابر است با تعداد اتومبیل در حجم ترافیک و یا مسافت پیموده شده اتومبیل ها که به کارایی اتومبیل تقسیم می شود. بنابراین مصرف سوخت تابعی از موجودی اتومبیل، حجم

## فصلنامه مدیریت کسب و کار، شماره پنجاه و پنج، پائیز ۱۴۰۱

ترافیک و کارایی ماشین‌ها است. موجودی اتومبیل به تعداد جدید اتومبیل‌های شماره‌گذاری شده و نرخ استهلاک بستگی دارد و حجم ترافیک نیز به درآمد سرانه و قیمت سوخت بستگی دارد. مطالعه‌ی بالتاجی<sup>۳</sup> نیز مبتنی بر اتحاد مصرف سوخت می‌باشد. در این مطالعه مصرف سوخت به صورت زیر محاسبه شده است:

تعداد اتومبیل‌ها \* مصرف سوخت اتومبیل \* مسافت پیموده شده = مصرف سوخت

تعداد اتومبیل‌ها \* کارایی اتومبیل \* استفاده از اتومبیل = مصرف سوخت

در این مطالعه مصرف سوخت به تعداد اتومبیل‌ها، کارایی و نرخ استفاده از آن بستگی دارد.

در مدل تابع تقاضای مشتق سوخت فرض می‌شود که تابع تقاضای سوخت از تقاضا برای حمل‌ونقل مشتق می‌شود. بنابراین تقاضای سوخت تابعی از قیمت بنزین (PG)، درآمد (Y) و موجودی اتومبیل (V) است. موجودی اتومبیل نیز تابعی از قیمت بنزین، درآمد و موجودی وسایل نقلیه از دوره قبل است و یا به عبارت دیگر که  $G_t$  و  $V_t$  در فرم لگاریتمی و به صورت همزمان برآورد می‌شود.

$$C_t = f(P_G, Y, V) \quad V_t = f(P_G, Y, P_C, V_{t-1}) \quad (4)$$

### پیشینه تحقیق

جنسن و تار<sup>۴</sup> (۲۰۰۲) سیاست‌های تجاری، افزایش نرخ ارز و سیاست‌های انرژی ایران را در یک مدل تعادل عمومی بررسی کرده‌اند و به این نتیجه رسیده‌اند که اصلاح اخلاص در این سه بازار، منافع بزرگی به همراه داشته و این منافع درآمد مصرف‌کنندگان را ۵۰ درصد افزایش می‌دهد. ۷ درصد این منافع در اثر اصلاحات تجاری، ۷ درصد به دلیل اصلاح نرخ ارز و ۳۶ درصد در اثر اصلاح قیمت حامل‌های انرژی به دست می‌آید. به علاوه اتخاذ سیاست‌های مناسب هدفمند کردن یارانه کالاها می‌تواند آثار منفی اصلاح قیمت‌ها را بر فقرا کاهش دهد.

الوس<sup>۵</sup> (۲۰۰۳) در پژوهشی به بررسی رفتار کوتاه‌مدت و بلندمدت تابع تقاضای بنزین در کشور برزیل مابین سال‌های (۱۹۹۹-۱۹۷۴) با استفاده از روش هم‌جمعی پرداخته است. در این مطالعه علاوه بر قیمت بنزین و درآمد، قیمت الکل نیز به منظور تخمین کشش قیمتی متقاطع میان بنزین و الکل به عنوان متغیر توضیحی لحاظ شده است. نتایج به دست آمده در این مطالعه حاکی از بی‌کشش بودن بنزین نسبت به قیمت در کوتاه‌مدت و بلندمدت است. همچنین، کشش متقاطع قیمتی بین الکل و بنزین نشان می‌دهد که مصرف‌کنندگان نسبت به تغییرات قیمت سوخت، حتی در بلندمدت، تأثیرپذیر نیستند.

آکین‌بود، زیرامبا و کومو<sup>۶</sup> (۲۰۰۸) با استفاده از تکنیک‌های هم‌جمعی یک مدل اقتصادسنجی برای شناسایی عوامل اقتصادی مؤثر بر مصرف بنزین موتور در آفریقای جنوبی معرفی کرده‌اند. کشش‌های

## بهبودسازی تقاضای بنزین از طریق نظام قیمت گذاری.../شهبازی، جانمحمدی و صادقی شاهدانی

قیمتی و درآمدی بنزین با استفاده از داده‌های دوره (۲۰۰۵-۱۹۷۸)، به ترتیب برابر با ۰/۴۷ - و ۰/۳۶ برآورد شده است که حاکی از بی‌کشش بودن تقاضای بنزین در آفریقای جنوبی نسبت به قیمت و درآمد است. پارک و ژائو<sup>۷</sup> (۲۰۱۰) در مقاله خود تقاضای بنزین ایالات متحده را از سال (۱۹۷۶ تا ۲۰۰۸) با استفاده از رگرسیون هم‌جمعی برآورد نمودند. نتیجه‌ی مدل تصحیح خطای آن‌ها نشان داده می‌دهد انحراف از یک تعادل بلندمدت به سرعت اصلاح می‌شود و از نظر تحلیل رفاه بیانگر آن است که جابه‌جایی طرح مالیاتی از مالیات درآمد به مالیات بنزین دارای صرفه اقتصادی خواهد بود.

پاک<sup>۸</sup> (۲۰۱۰) در مطالعه‌ای از داده‌های ترکیبی متشکل از ۱۴ کشور اروپایی در دوره زمانی (۲۰۰۴-۱۹۹۰) برای برآورد یک مدل پویا برای تقاضای بنزین استفاده کرده‌است. نتایج نشان می‌دهد که تصریح‌هایی که سهم خودروهای دیزلی را نادیده می‌گیرند، کشش‌های مالکیت خودرو، قیمت و درآمد کوتاه‌مدت را بیش از حد برآورد کرده‌اند.

زراء نژاد و قیانچی (۱۳۸۶) با استفاده از سری‌های زمانی دوره (۱۳۸۲-۱۳۴۶) و روش همجمعی یوهانسن- جوسیلیوس تابع تقاضای بلندمدت بنزین و پس از آن با استفاده از الگوی تصحیح خطا (ECT) رابطه کوتاه مدت و ضریب تعدیل را برآورد نموده و پس از آزمون‌های مختلف، نتایج را مورد تجزیه و تحلیل قرار داده‌اند. نتایج به دست آمده بیانگر این است که در بلندمدت بنزین نسبت به قیمت و درآمد، یک کالای کم کشش است و به‌عنوان یک کالای ضروری تلقی می‌شود. از طرفی دیگر، عوامل غیرقیمتی و غیردرآمدی بر مصرف بنزین بسیار تأثیرگذار هستند و افزایش قیمت بنزین به جهت اصلاح الگوی مصرف به تنهایی کارساز نمی‌باشد.

مهرگان و قربانی (۱۳۸۸) در مطالعه‌ای، تابع تقاضای بنزین در بخش حمل و نقل در کوتاه‌مدت و بلندمدت را در طی سال‌های (۱۳۸۵-۱۳۵۳) به روش ARDL برآورد نموده‌اند. در این پژوهش تقاضای بنزین تابعی از قیمت حقیقی بنزین، تولید ناخالص داخلی، تعداد خودروها و عمر متوسط خودروهای بنزین‌سوز در نظر گرفته شده است. نتایج پژوهش نشان می‌دهد که کشش قیمتی بنزین در کوتاه‌مدت ۵/۵۴ - و در بلندمدت به دلایلی چون تثبیت پیاپی قیمت اسمی و نبود جایگزین مناسب برای آن در بخش حمل و نقل بی‌معنی بوده است. کشش درآمدی کوتاه‌مدت و بلندمدت نیز به ترتیب ۵/۸۳ و ۵/۶۱ به دست آمده است.

رازینی و همکاران (۱۳۸۹)، در مقاله‌ی خود تحت عنوان « بررسی اثرات اجرای طرح هدفمند کردن یارانه‌ها بر مصرف بنزین در ایران»، اثر تغییر قیمت بنزین بر مصرف آن طی دوره ۱۳۸۷-۱۳۵۰ در ایران با استفاده از روش خودرگرسیون برداری مورد بررسی قرار داده‌اند. متغیرهای مورد استفاده در این

## فصلنامه مدیریت کسب و کار، شماره پنجاه و پنج، پائیز ۱۴۰۱

مطالعه شامل قیمت واقعی بنزین، مصرف بنزین، تولید ناخالص داخلی بدون نفت و تعداد خودروهای سواری می‌باشد. نتایج بدست آمده از توابع کنش و واکنش نشان می‌دهد که مصرف بنزین بر اثر تغییر قیمت این فرآورده ابتدا بصورت بسیار ضعیفی کاهش یافته و در مدت زمان کوتاهی افزایش خواهد یافت. علاوه بر آن، متغیرهای تعداد خودرو و تولید ناخالص داخلی بدون نفت اثر مثبتی بر مصرف بنزین در ایران خواهند داشت.

علی امامی میبیدی و دیگران (۱۳۹۱) به برآورد تابع تقاضای بنزین با استفاده از داده‌های جمع‌آوری شده طی سال‌های (۱۳۸۶-۱۳۸۱) در سطح ۲۸ استان کشور، با نرم‌افزار Eviews و با روش داده پانلی (Panel data) پرداخته‌اند. نتایج برآورد حاکی از آن است که از میان متغیرهای به‌کار رفته، مصرف بنزین با تولید ناخالص داخلی، تعداد خودروهای موجود در ناوگان حمل‌ونقل، جمعیت و قیمت گازوئیل رابطه مستقیم دارد؛ همچنین نتیجه آزمون تأثیرگذاری قیمت گاز مایع بر مصرف بنزین معنادار نیست. شاکری و دیگران (۱۳۹۱) در پژوهش خود به مدل‌سازی توابع تقاضای فرآورده‌های نفتی بنزین و نفت گاز در بخش حمل‌ونقل از طریق حداکثرسازی سه مرحله‌ای تابع مطلوبیت با توجه به قید مخارج مربوطه در هر مرحله پرداخته‌اند. مدل پیشنهادی آنها مدل سری زمانی ساختاری بوده و دارای جزء غیر قابل مشاهده روند است که پس از تبدیل مدل به صورت حالت-فضا و با به‌کارگیری الگوریتم کالمن فیلتر از طریق روش حداکثر راستنمایی برای دوره زمانی (۱۳۸۶-۱۳۵۶) برآورد شده است. نتایج حاکی از کم‌کشش بودن بنزین (در بلندمدت و کوتاه‌مدت) و نفت گاز می‌باشد.

ابونوری و موسوی (۱۳۹۶) در مقاله‌ی خود با عنوان «اثرات هدفمندی یارانه‌ها بر مصرف بنزین در ایران با توجه به بخش حمل و نقل» به این سوال پرداختند که آیا قانون هدفمندی یارانه‌های بر مصرف بنزین تأثیرگذار است یا خیر. آن‌ها با استفاده از روش خود رگرسیون برداری (VAR) به این نتیجه رسیدند که با اجرای طرح هدفمندی یارانه‌ها مصرف بنزین در کوتاه مدت طی ۳ دوره کاهش می‌یابد ولی پس از آن شروع به افزایش می‌کند و در بلند مدت به سطح اولیه خود باز می‌گردد.

صیادی (۱۳۹۸) اثرات سازوکارهای قیمتی و غیرقیمتی بر مدیریت مصرف بنزین را مورد بررسی قرار داده است. در این مطالعه، با استفاده از شیوه تحلیلی-توصیفی، به مقایسه سیاست‌های قیمتی و غیرقیمتی در مدیریت مصرف بنزین پرداخته شده است. طبق بررسی‌های صورت‌گرفته سیاست‌های غیرقیمتی از جمله توسعه سیستم حمل‌ونقل عمومی، نوسازی ناوگان حمل‌ونقل، ارتقای کارایی احتراق خودروها و متنوع‌سازی سبد مصرف حمل و نقل کشور با توسعه زیرساخت‌های CNG، بر سیاست‌های قیمتی مدیریت مصرف سوخت و کنترل قاچاق ارجحیت دارند.



### تشریح مدل

متغیرهای مورد استفاده در مدل به شرح زیر است:

$$CP = F (LNRPP, LNRARF, LNEFFCAR)$$

CP: مصرف بنزین بر اساس هزار لیتر در روز

LNRPP: لگاریتم قیمت واقعی بنزین

LNRARF: لگاریتم متوسط درآمد واقعی خانوار

LNEFFCAR: لگاریتم کارایی موتور خودروها در هر سال

بر اساس تئوری اقتصاد خرد رابطه قیمت واقعی بنزین و مصرف آن معکوس است، و ایضا رابطه متوسط درآمد واقعی خانوار و مصرف بنزین مثبت می‌باشد. در رابطه با کارایی موتور خودروها پیش فرض آن است که این متغیر دارای رابطه معکوس با مصرف سوخت می‌باشد.

#### جدول ۱. بررسی هم‌بستگی متغیر مصرف بنزین و لگاریتم کارایی خودروها

Correlation between CP and LNEFFCAR	۰/۹۶۷۰۹۸
-------------------------------------	----------

ماخذ: یافته‌های تحقیق

با توجه به نتیجه فوق رابطه معکوس بین کارایی موتور خودروها و مصرف سوخت برقرار است.

#### بررسی پایایی متغیرها با استفاده از آزمون دیکی فولر

قبل از انجام آزمون باید اطمینان حاصل شود که متغیرهای مستقل و وابسته دارای درجه انباشتگی بیشتر از یک  $I(1)$  نباشند. برای بررسی این مورد از آزمون ریشه واحد استفاده شده است که نتایج آن به صورت زیر است:

#### جدول ۲. نتایج آزمون پایایی با استفاده از آزمون دیکی فولر

متغیرها	نتیجه
CP	ناپایا
LNRPP	ناپایا
LNRARF	ناپایا
LNEFFCAR	پایا

ماخذ: یافته‌های تحقیق

نتایج نشان می‌دهد که تمام متغیرها در سطح پایا نیستند، ولی تفاضل مرتبه اول آنها پایا است،

### فصلنامه مدیریت کسب و کار، شماره پنجاه و پنج، پائیز ۱۴۰۱

بنابراین مشکلی به لحاظ وجود متغیرهای  $I(2)$  وجود ندارد و می‌توانیم به نتایج به دست آمده اطمینان داشته باشیم و از الگوی خودتوضیحی با وقفه‌های گسترده (ARDL)<sup>۹</sup> استفاده نمائیم. در این تحقیق برای بررسی وجود رابطه بلندمدت میان متغیرهای تحقیق از آزمون کرانه‌ها برای همجمعی یا همان باند تست (آزمون والد) که توسط پسران و همکاران (Pesaran et al., 2001) ارائه شده است، استفاده خواهیم کرد.

جدول ۳. بررسی فروض کلاسیک برای مدل کوتاه مدت

آزمون	احتمال
Normality	۰,۰۴۱۰۸۴
Serial Correlation	۰,۲۷۰۷
Heteroscedasticity	۰,۰۵۵۲

ماخذ: یافته‌های تحقیق

با توجه به اینکه در آزمون Normality احتمال کمتر از ۵٪ می‌باشد لذا داده‌ها دارای چولگی به چپ می‌باشند. از آنجا که احتمال در آزمون‌های Serial correlation و Heteroscedasticity بیش از ۵٪ است لذا اولاً خود همبستگی در مدل وجود ندارد، ثانیاً ناهمسانی واریانس در مدل وجود ندارد. برای آزمون شکست ساختاری ضرایب، از آزمون Cusum Sq و Cusum استفاده شد. با توجه به نتایج آزمون شکست ساختاری ضرایب، آماره‌های آزمون‌های فوق در داخل خطوط مستقیم قرار داشته که این خود به معنای ثبات ضرایب می‌باشد و شکست ساختاری در مدل وجود ندارد.

جدول ۴. تخمین ضرایب کوتاه مدت مدل انتخاب شده (ARDL (4,4,0,0)

متغیرها	ضرایب	خطای استاندارد	آماره t	احتمال
CP(-1)	۰,۵۵۹۵۱۲	۰,۲۰۴۰۸۱	۲,۷۴۱۶۲۰	۰,۰۱۵۹
CP(-2)	۰,۲۰۸۵۲۷	۰,۲۴۴۰۰۰	۰,۸۵۴۶۲۰	۰,۴۰۷۱
CP(-3)	۰,۲۵۲۹۵۲	۰,۲۱۴۲۲۵	۱,۰۲۲۲۶۹	۰,۳۲۴۰
CP(-4)	-۰,۷۴۴۷۲۸	۰,۲۱۴۲۲۵	-۳,۴۷۶۳۹۰	۰,۰۰۳۷
LNRPP	-۵۱۹۱,۷۷۹	۲۳۵۳,۵۱۴	-۲,۲۰۵۹۶۹	۰,۰۴۴۶
LNRPP(-1)	۴۹۸۰,۱۵۱	۲۲۰۲,۷۷۱	۲,۲۶۰۸۵۷	۰,۰۴۰۲
LNRPP(-2)	۱۶۳,۱۴۷۹	۲۳۳۸,۲۳۲	۰,۰۶۹۷۷۴	۰,۹۴۵۴
LNRPP(-3)	-۱۳۴۲,۸۲۳	۲۳۶۷,۱۸۲	-۰,۵۶۷۲۶۷	۰,۵۷۹۵
LNRPP(-4)	-۷۰۹۱,۸۷۰	۲۴۲۶,۶۴۴	-۲,۹۲۲۵۰۱	۰,۰۱۱۱

بهبودسازی تقاضای بنزین از طریق نظام قیمت گذاری.../شهبازی، جانمحمدی و صادقی شاهدانی

LNRARF	۶۵۱۷,۵۰۲	۶۷۰۷,۴۱۴	۰,۹۷۱۶۸۶	۰,۳۴۷۷
LNEFFCAR	-۹۸۰۳۳,۳۰	۲۸۲۶۳,۵۴	-۳,۴۶۸۵۴۲	۰,۰۰۳۸
C	۲۰۴۳۱,۸	۱۳۷۳۱۱,۱	۱,۴۸۸۰۹۴	۰,۱۵۸۹

ماخذ: یافته های تحقیق

نتایج مربوط به برآورد رابطه کوتاه مدت مصرف بنزین در جدول ۴ نمایش داده شده است.

جدول ۵. نتایج برآورد مدل

Adjusted R-squared	۰,۹۷۸۶۷۹
R-squared	۰,۹۸۸۰۶۰
S.E. of regression	۲۴۳۷,۸۷۷
Durbin-watson state	۲,۳۷۹۴۱۵
Prob(f-statistic)	۰,۰۰

ماخذ: یافته های تحقیق

رابطه ذیل بیانگر رابطه کوتاه مدت اثر تغییرات قیمت واقعی بنزین، کارایی موتور خودروها و متوسط درآمد واقعی خانوار بر مصرف بنزین طی سالهای ۱۳۶۶ تا ۱۳۹۵ در ایران می باشد.

$$CP = 204331.8 + 0.559512CP(-1) - 0.744728CP(-4) - 5191.779LNRPP + 0.112610LNRPP(-4) - 98033.30LNEFFCAR + U \quad (5)$$

با توجه به نتایج مدل، معنی داری اثر قیمت واقعی بنزین در دوره های مختلف و کارایی موتور خودروها به عنوان متغیرهای مستقل بر مصرف بنزین به عنوان متغیر وابسته در این مدل تایید شد. در حالی که معنی داری اثر متوسط درآمد واقعی خانوار به عنوان متغیر مستقل بر مصرف بنزین تایید نشد. با توجه به برآورد صورت گرفته، اگر ۱ درصد افزایش در قیمت بنزین در دوره جاری صورت بگیرد، ۵۱۹۱,۷۷۹ واحد کاهش در مصرف بنزین خواهیم داشت. ایضا اگر ۱ واحد افزایش در بهبودی کارایی موتور خودروها صورت گیرد، ۹۸۰۳۳,۳۰ واحد کاهش در مصرف بنزین رخ خواهد داد. با توجه به ارتباط مذکور، قیمت گذاری بنزین و بهبود کارایی موتور خودروها دو عامل بسیار مهم در کنترل مصرف این سوخت پر اهمیت است چرا که پایین بودن قیمت بنزین و تثبیت آن موجب افزایش بی رویه مصرف بنزین و کمبود منابع می شود. لذا ضرورت توجه دولت ها و قانون گذاران به اصلاح قیمت بنزین می تواند گامی مهم در اصلاح الگوی مصرف بنزین باشد.

فصلنامه مدیریت کسب و کار، شماره پنجاه و پنج، پائیز ۱۴۰۱

جدول ۶. F bound test

F-statistic	Bound I(0)	Bound I(1)	Signif.
۳,۷۵۸۳۳۱	۴,۶۱۴	۵,۹۶۶	٪۱

ماخذ: یافته های تحقیق

برای بررسی رابطه بلند مدت از F bound test استفاده شد که با توجه به کمتر بودن مقدار F-static از  $I(0)$ ، در سطح اطمینان ۹۹ درصد رابطه بلند مدت در مدل وجود ندارد. لذا برای بررسی دقیق تر وجود رابطه بلند مدت، باید پایایی خطاهای موجود در مدل با استفاده از روش آزمون دیکی فولر بررسی شود.

جدول ۷. بررسی همگرایی متقابل پسماندهای مدل با استفاده از آزمون دیکی فولر

متغیرها	نتیجه	احتمال
E	پایا	۰,۰۰۶۵

ماخذ: یافته های تحقیق

بر اساس نتیجه جدول ۷ پایایی خطاهای مدل تایید می شود و رابطه بلند مدت در مدل وجود دارد.

جدول ۸. تخمین ضرایب بلند مدت

متغیرها	ضرایب	خطای استاندارد	آماره t	احتمال
LNRARF	۹۰۰۵,۳۴۳	۸۰۵۱,۸۵۵	۱,۱۱۸۴۱۸	۰,۲۸۲۲
LNEFFCAR	-۱۳۵۴۵۴,۳	۱۶۲۷۲,۱۵	-۸,۳۲۴۳۰۱	۰,۰۰۰۰
LNRPP	-۱۱۷۲۱,۳۴	۴۶۵۲,۴۲۶	-۲,۵۱۹۴۰۵	۰,۰۲۴۵
C	۲۸۲۳۲۸,۷	۱۹۸۲۵۷,۳	۱,۴۲۴۰۵۲	۰,۱۷۶۳

ماخذ: یافته های تحقیق

$$CP = -135454.3LNEFFCAR - 11721.34LNRPP + U \quad (6)$$

نتایج مربوط به برآورد رابطه بلندمدت مصرف بنزین در جدول ۸ نمایش داده شده است. با توجه به فرم لگاریتمی متغیرها ضرایب نشان دهنده کشش می باشند. نتایج نشان می دهد که کشش درآمدی برای مصرف بنزین در بلندمدت بی معنا می باشد، کشش قیمتی مصرف بنزین در بلندمدت  $-11721,34$  به دست آمده است این امر اولاً نشان می دهد که بنزین کالایی ضروری بوده و ثانیاً نشان می دهد که ده درصد افزایش در قیمت واقعی، با فرض ثابت بودن سایر عوامل منجر به کاهش  $135454$  واحدی در میزان مصرف بنزین خواهد شد.

جدول ۹. نتایج حاصل از برآورد مدل تصحیح خطا

متغیرها	ضرایب	خطای استاندارد	آماره t	احتمال
D(PC(-1))	۰,۲۸۳۲۴۹	۰,۱۴۸۶۰۵	۱,۹۰۶۰۵۸	۰,۰۷۷۴
D(PC(-2))	۰,۴۹۱۷۷۷	۰,۱۳۸۲۵۸	۳,۵۵۶۹۵۶	۰,۰۰۳۲
D(PC(-3))	۰,۷۴۴۷۲۸	۰,۱۶۲۱۱۳	۴,۵۹۳۸۸۴	۰,۰۰۰۴
D(LNRPP)	-۵۱۹۱,۷۷۹	۱۷۲۸,۱۷۷	-۳,۰۰۴۱۹۴	۰,۰۰۹۵
D(LNRPP(-1))	۸۲۷۱,۵۴۵	۱۶۳۴,۴۰۳	۵,۰۶۰۸۹۸	۰,۰۰۰۲
D(LNRPP(-2))	۸۴۳۴,۶۹۳	۱۶۸۹,۲۳۵	۴,۹۹۳۲۰۲	۰,۰۰۰۲
D(LNRPP(-3))	۷۰۹۱,۸۷۰	۱۹۰۱,۳۶۰	۳,۷۲۹۸۹۳	۰,۰۰۲۲
CointEq(-1)	-۰,۷۲۳۷۳۷	۰,۱۴۷۲۴۰	-۴,۹۱۵۳۵۳	۰,۰۰۰۲
R-squared = ۰,۶۹۹۳۰۰				

با توجه به نتایج حاصل از برآورد مدل در جدول ۹، از آن جا که سرعت همگرایی یا ضریب تصحیح خطا برابر با ۰,۷۲- و علامت آن هم مورد انتظار (منفی) می باشد، لذا به صورت نمایی رابطه کوتاه مدت نسبت به بلند مدت در هر دوره تعدیل می شود و همگرایی به صورت نمایی با سرعتی بالا انجام می گیرد. با توجه به این ضریب، ۷۲ درصد از بی تعادلی برای مصرف بنزین در هر دوره تعدیل می گردد.

#### نتیجه گیری و پیشنهادات

نتایج این مطالعه بیانگر درجه کمی تاثیرگذاری قیمت واقعی بنزین، کارایی موتور خودروها و متوسط درآمد واقعی خانوار در قالب یک مدل اقتصادسنجی و با استفاده از روش مدلسازی سری زمانی بر مصرف بنزین برای ایران در سالهای ۱۳۶۶ تا ۱۳۹۵ می باشد که بر اساس نتایج بدست آمده و با توجه به ضرورت اهمیت مصرف بهینه بنزین به منظور کاهش اثرات مخرب زیست محیطی، کاهش قاچاق، بی نیازی از واردات و کاهش عدم النفع دولت از صادرات بنزین، ضرورت توجه سیاست گذاران به اصلاح قیمت ها و بهبود کارایی موتور خودروها آشکار می شود. در این بین با توجه به اثرات تورمی ناشی از اصلاح قیمت ها، سیاست گذاران علاوه بر سیاست اصلاح قیمت ها به منظور کاهش مصرف و قاچاق، می توانند اقدامات خود را در بهبود کارایی موتور خودروها به منظور کاهش مصرف سوخت متمرکز کنند. با توجه به نتایج به دست آمده از این پژوهش، بهبود کارایی موتورها نسبت به افزایش واقعی قیمت بنزین تاثیر بیشتری در کاهش مصرف بنزین داشته است، به طوری که ۱ درصد بهبود در کارایی موتور خودروها در مصرف بنزین و ۱ درصد افزایش در قیمت واقعی بنزین به ترتیب منجر به ۹۸۰۳۳,۳۰ و ۵۱۹۱,۷۷۹ واحد در کاهش

### فصلنامه مدیریت کسب و کار، شماره پنجاه و پنج، پائیز ۱۴۰۱

مصرف سوخت می‌شود که این امر نشان دهنده تاثیر ۱۷ برابری بهبود کارایی موتور خودروها نسبت به افزایش قیمت واقعی بنزین در کاهش مصرف بنزین می‌باشد.

پیشنهاد می‌شود برای اصلاح الگوی مصرف بنزین سیاست‌هایی در کوتاه‌مدت و میان مدت از سوی سیاست‌گذاران اتخاذ شود؛ در کوتاه مدت دولت با ایجاد یک نظام انگیزشی تولید کننده را ترغیب به افزایش کارایی موتور خودروها کند؛ سازوکار این نظام انگیزشی بدین صورت است که دولت تضمین می‌دهد در صورت افزایش کارایی موتور خودروها و کاهش مصرف بنزین در داخل کشور، درصدی از عواید حاصل از صادرات بنزین مازاد را به تولید کننده اختصاص دهد. با این کار هم عدم‌النفع دولت از محل فروش داخلی کاهش می‌یابد و هم تولید کننده خودروی باکیفیت‌تری می‌سازد. طبق نتایج مدل، با پنج درصد افزایش در کارایی خودروها، ۴۹۰ میلیون لیتر بنزین در سال صرفه جویی می‌شود که اگر آن را به صادرات اختصاص دهیم، علاوه بر اثرات مثبت زیست محیطی درآمدی بالغ بر ۲۴۵ میلیون دلار عاید کشور می‌شود. درصدی از این عایدی به خودروساز می‌رسد و مابقی سهم دولت می‌شود.<sup>۱۰</sup>

در میان مدت نیز لازم است برای افزایش کارایی موتور خودروها و ارتقای سطح استاندارد آن‌ها قانون‌گذاری صورت بگیرد و در صورت تخطی خودروساز، با وی برخوردهای قانونی انجام پذیرد.

## منابع

- (۱) دل انگیزان، سهراب؛ خانزادی، آزاد و حیدریان، مریم (۱۳۹۳). «بررسی اثرات تغییر قیمت سوخت بر تولید گازهای گلخانه‌ای در بخش حمل‌ونقل جاده‌ای ایران؛ رویکرد حداقل مربعات پایدار»، فصلنامه اقتصاد مقداری (بررسی‌های اقتصادی سابق) ۱۱(۴)، ۷۷-۴۷
- (۲) حمل‌ونقل جاده‌ای ایران، ۱۳۹۲-۱۳۵۷. «فصلنامه سیاست‌های راهبردی و کلان، ۲(۷)، ۴۱-۲۳
- (۳) رازینی، ابراهیم علی؛ صبوری دیلمی، محمد حسن اقتصاد (۱۳۸۸)، نشریه مدل‌سازی اقتصادی، «بررسی اثرات اجرای طرح هدفمند کردن یارانه‌ها بر مصرف بنزین در ایران»، ۳(۸)، ۱۲۳-۱۵۲
- (۴) جلال آبادی، اسدالله و شراره رخشان (۱۳۸۵)؛ مصرف حامل‌های انرژی در ایران را با استفاده از مدل خودرگرسیون برداری (۱۳۸۰ - ۱۳۴۶)، فصلنامه پژوهش‌های اقتصادی ایران، ۲۲(۷)، ۱۱۵-۱۳۲.
- (۵) امامی میبیدی، علی، گرایبی نژاد، غلامرضا، دارابی، نگین. (۱۳۹۳). برآورد تابع تقاضای بنزین در ایران طی دوره زمانی ۱۳۸۱ تا ۱۳۸۶ با استفاده از تکنیک پنل دیتا. نشریه اقتصاد مالی، ۸ (۲۷) ، ۲۹-۵۰ طی برنامه سوم. مجله برنامه و بودجه، شماره ۴۶ و ۴۷، صص ۴۰-۳
- (۶) شاکری، ع.، و محمدی، ت.، و جهانگرد، ا.، و موسوی، م. (۱۳۸۹). تخمین مدل ساختاری تقاضای بنزین و نفت گاز در بخش حمل و نقل ایران. مطالعات اقتصاد انرژی، ۷(۲۵)، ۱-۳۱.
- (۷) مهرگان، ن.، و قربانی، و. (۱۳۸۸). تقاضای کوتاه مدت و بلند مدت بنزین در بخش حمل و نقل. پژوهشنامه حمل و نقل، ۶(۴) (پیاپی ۲۱)، ۳۶۷-۳۷۹.
- (۸) زراءنژاد، منصور و فرشید قپانچی (۱۳۸۶). برآورد مدل تصحیح خطای تقاضای بنزین در ایران. فصلنامه پژوهش‌نامه بازرگانی، شماره ۴۲، صص ۵۲-۲۹. و پیش بینی آن تا سال ۱۳۹۴. پژوهش‌های اقتصادی ایران، ۷(۲۵)، ۲۳-۴۶.
- (۹) حسینی موسوی، سیده زلیخا؛ ابونوری (۱۳۹۶). «اثرات هدفمندی یارانه‌ها بر مصرف بنزین در ایران با توجه به بخش حمل و نقل» نشریه مطالعات مدیریت و حسابداری، ۳(۴)، ۲۴۷-۲۵۷
- (۱۰) گجراتی، دامودار، (۱۳۷۸)، مبانی اقتصاد سنجی، جلد دوم، ترجمه حمید ابریشمی، تهران: دانشگاه تهران.
- (۱۱) صیادی، محمد (۱۳۹۸). «سازوکارهای قیمتی و غیر قیمتی مدیریت مصرف بنزین»، ماهنامه امنیت اقتصادی، ۷(۶۲)، ۱۳-۲۹
- (۱۲) احمد پور، امین (۱۳۹۴). «اصلاح الگوی مصرف انرژی به منظور تحقق اقتصاد مقاومتی»

## فصلنامه مدیریت کسب و کار، شماره پنجاه و پنج، پائیز ۱۴۰۱

۱۳) تارنمای شرکت تحقیق، طراحی و تولید موتور ایران خودرو \_ ایپکو  
<https://www.ip-co.com/>

۱۴) تارنمای مرکز تحقیقات و نوآوری سایپا  
<http://www.saipacorp.com/fa/researchanddevelopment/airic>

۱۵) آمار نامه مصرف فراورده های نفتی انرژی زا

۱۶) وزارت نیرو، معاونت امور انرژی: ترازنامه انرژی، سال ۱۳۹۵.

- 17) Park, S.Y & Zhao, G. (2010), "An estimation of U.S. gasoline demand: A smooth timevaryingcointegration approach", Energy Economics, 32, 110- 120.
- 18) Pesaran, M. H.; Shin, Y. and Smith, R. J. (2001) Bounds testing approaches to the analysis of level relationships; Journal of Applied Econometrics, 16: 289-26
- 19) Pock, M. (2010), "Gasoline demand in Europe: New insights", Energy Economics, 32, 54- 62.
- 20) Alves, D. & R. Bueno (2003), "Shortrun, long-run and cross elasticities of gasoline demand in Brazil", Energy Economics, 25, 191- 199.
- 21) Akinboade, O. & Ziramba, E. & Kumo, W. (2008), "The demand for gasoline in south Africa: Anempirical analysis using co-integration techniques", Energy Economics, 30, 3222- 3229
- 22) Sweeny, J. L. (1979); "Passenger Car Gasoline Demand Model", American Economic Review, 45 (3), pp. 210-17.
- 23) Jensen, Jesper and David Tarr (2002). Trades, Foreign Exchange Rate, and Energy Policies in Iran: Reform Agenda, Economic Implications, and Impact on the Poor

یادداشت‌ها:

- 
- 1 Sweeny, J. L
  - 2 Pindyck
  - 3 Baltagi
  - 4 Jensen and Tarr
  - 5 Alves
  - 6 Akinboade, Ziramba , Kumo
  - 7 Park & Zhao.
  - 8 Pock.
  - 9 Auto Regressive Distributed Lag (ARDL)

۱۰ قیمت هرلیتر بنزین صادراتی نیم دلار در نظر گرفته شده است.