فصلنامـه علوم اقتصادی
سال ۸ / شماره ۲۷ / تابستان ۱۳۹۳

برآورد تابع تقاضای بنزین در ایران طی دوره زمانی ۱۳۸۱ تا ۱۳۸۶ با استفاده از تکنیک پنل دیتا*

علی امامی میبدی[۱]
غلامرضا گرایی‌نژاد[۲]
نگین دارابی[۳]

تاریخ دریافت: ۱۳۹۳/۱/۱۹ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۳/۳/۱۱

چکیده

مدیریت تقاضای بنزین در ایران ضمن شناسایی عوامل مهم و تأثیرگذار بر مصرف این حامل انرژی، نیازمند آن است حساسیت هریک از آن‌ها نیز بررسی شود. از این‌رو در این مقاله به بررسی رفتار مصرف‌کنندگان بنزین در قالب یک مدل اقتصادسنجی و با استفاده از روش مدل‌سازی پنل دیتا پرداخته شده است. تابع تقاضای بنزین با استفاده از داده‌های جمع‌آوری شده طی سال‌های (۸۶- ۱۳۸۱) در سطح ۲۸ استان کشور و با نرم‌افزار Eviews برآورد شده است. 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.

واژه‌های کلیدی: تقاضای بنزین، تولید ناخالص داخلی، شاخص قیمت، روش داده‌های ترکیبی (پنل دیتا).
طبقه بندی JEL : C23، Q41

* این مقاله بر اساس پایان‌نامه کارشناسی ارشد نگین دارابی دانشجوی کارشناسی ارشد رشته اقتصاد انرژی دانشکده اقتصاد و حسابداری دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران مرکزی تهیه شده است.

۱- دانشیار دانشکده اقتصاد دانشگاه علامه طباطبایی، تهران، ایران. emami@atu.ac.ir
۲- استادیار دانشکده اقتصاد و حسابداری دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران مرکزی، تهران، ایران. r_geraei@yahoo.com
۳- کارشناس ارشد اقتصاد انرژی، تهران، ایران. (نویسنده مسئول) negin.darabi@yahoo.com

۱- مقدمه

در جهان کنـونی، انرژی یکی از عـوامل مهم رشد و توسـعه‌ی اقتصـادی است و به‌دلیل اهمیت نقش آن در هزینه‌های تولیدی و خدماتی و همچنین مسائل زیست محیطی به بهبود وضعیت مصرف و کارایی هرچه بیشتر در استفاده از آن توجه زیادی می‌شود. در این میان بخش حمل‌ونقل از بزرگ‌ترین بخش‌های مصرف-کننده انرژی و نیز عمده‌ترین مصرف‌کننده‌ی فرآورده‌های نفتی به‌شمار می‌رود که رشد مصرف در آن روزافزون است (جهانگرد، ۱۳۸۳، ص ۴). با وجود تلاش‌های فراوان برای جایگزین کردن سایر حامل‌های انرژی مانند (LNG وLPG)[۱]، اتانول و سوخت‌های زیستی[۲]، هم‌چنان سهم فرآورده‌های نفتی بالا بوده و انتـظار می‌رود که این سهم تا چند دهه آتی بالا بماند. سهم بنزین، نفت گاز و سوخت‌های جایگزین در کل مصرف انرژی بخش حمل‌ونقل به‌ترتیب ۵۸٪، ۳۸٪ و ۴٪ بوده است. بررسی مصرف جهانی نفـت در بخش-های مختلف نشان می‌دهد که حدود ۵۰ درصد کل مصـرف نفت در بخش حمل‌ونقل انجام پذیرفته است (شاکری، ۱۳۸۹، ص۳). در این میان، در میان مصارف حامل‌های انرژی در بخش حمل‌ونقل جاده‌ای، مصرف بنزین در ایران سهم ۹۹ درصدی را به‌خود اختصاص داده است، بیشترین توجه را طلب می‌نماید (ترازنامه انرژی، ۱۳۸۸)؛ میزان مصرف بنزین در بخش حمل‌ونقل ایران در سال ۱۳۷۵ به‌طور متوسط ۳۲/۹ میلیون لیتر در روز بوده است که این رقم به ۶۴/۸ میلیون لیتر در روز در سال ۱۳۸۸ رسیده است که بیانگر افزایش ۴۹ درصدی مصرف این فرآورده در این دوره می‌باشد. بـدون تردید تأمین این مقیـاس از مصـرف به لحـاظ میـزان محـدود ظرفیـت‌های پالایشـگاهی کشـور، دسـت‌اندرکاران مدیریت تقاضای مصرف نفت را به تأمین کسری‌ها از محل واردات ملزم می‌نماید و این به‌نوبه خود نیازمند صرف درآمدهای ارزی کشور به منظور تأمین نیازهای مصرفی به جای مصارف سرمایه‌ای خواهد بود. ضمن آن‌که به جهت تحریم اقتصادی کشور، این مسئله می‌تواند در آینده به مراتب بحرانی‌تر و حساس‌تر شود؛ این در حالی است که افزایـش تولید داخلی بنزین با توجه به تعداد محدود پالایشـگاه‌های تولید بنزین در داخل و فرسودگی آن‌ها امری زمان‌بر بوده و در کوتاه‌مدت امکان‌پذیر نخواهد بود (مهرگان، ۱۳۸۸،ص ۲).

بنا به دلایل فوق، اعمال مدیریت تقاضا در کشور نیازمند آن است که ضمن شناسایی عوامل مهم و تأثیرگذار بر مصرف این حامل انرژی، حساسیت هریک از آن‌ها نیز به صورت جداگانه بررسی شود. در این مقاله سعی می‌شود که با توجه به تأثیرات کمّی عوامل متفاوت بر مصرف بنزین، حسب برآورد ضرایب کشش‌های محاسباتی، عوامل مؤثر در استفاده ابزاری در مدیریت تقاضا شناسایی شوند. بر این اساس هـدف اصلی ایـن تحقیق را می‌تـوان بـرآورد تابع تقاضـای بنزیـن در ایـران با استـفاده از روش مدل‌سازی داده-هـای ترکیبی[۳] طی دوره (۱۳۸۶ـ۱۳۸۱) عنوان نمود.

۲- مبانی نظری

از اوایل دهه‌ی ۱۹۷۰، انرژی توجه سیاست‌مداران را در نتیجه اولین بحران نفتی به‌خود جلب کرد، از آن زمان تحقیق و بررسی روی تقاضای انرژی به منظور غلبه بر فهم محدود از ماهیت تقاضای آن، به شدت

گسترش یافت. تبادل نظر بین مهندسان و اقتصاددانان این حوزه منجر به تحولات چشم‌گیری در روش-شناسی شد که فرآیند تصمیم‌گیری انرژی را به عنوان یک مجموعه تقویت کرد و طیف گسترده‌ای از مدل‌ها را برای تجزیه، تحلیل و پیش‌بینی تقاضا در دسترس قرار داد. مدل‌سازی تقاضای انرژی جزء ضروری برای برنامه‌ریزی انرژی، فرموله کردن 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 وجود ندارد، و هم در کشورهای توسعه یافته که کمتر با محدودیت‌های مذکور مواجه هستند، انجام گیرد (شاکری، ۱۳۸۹، ص۴). تاکنون مطالعات متعددی در زمینه‌ی تقاضای انرژی در کشورهای مختلف و هم‌چنین در ایران انجام شده است. این مطالعات که بنابر نیاز سیاست‌گذاران کشورها به منظور کاهش اثرات منفی نوسانات عرضه‌ی انرژی و بررسی و پیش‌بینی تقاضای انرژی در آینده و اتخاذ سیاست‌های مناسب در این زمینه صورت گرفته، همچنان از رونق برخوردار است.

۲-۱- مدل‌های تقاضای انرژی

از جمله الگوهای تجربی مورد استفاده در تخمین تابع تقاضای انرژی، علاوه بر توابع تقاضای شناخته شده مرتبط با سیستم مخارج خطی، تابع مطلوبیت با کشش جانشینی ثابت، مدل رتردام و مدل سیستم تقاضای تقریباً ایده‌ال، می‌توان به موارد زیر اشاره نمود:

۲-۱-۱- مدل هال ورسن

هال ورسن (۱۹۷۸) مدلی را برای صنعت کشورهای در حال توسعه پیشنهاد نموده که در آن تقاضای انرژی در بخش صنعت را برآورد کرده است. از نظر وی، مقدار انرژی مورد تقاضای بخش صنعت می‌تواند تابعی از مقدار محصول تولید شده، قیمت انرژی و سایر نهاده‌ها و درجه کارایی فنی و اقتصادی صنعت باشد. بدین ترتیب، تقاضای انرژی عبارت خواهد بود از:

$$E_i = E_i\left(P_{E_i}, P_{K_i}, P_{L_i}, P_{M_i}, F_i\right) \qquad (۱)$$

که در رابطه فوق، E_i انرژی تقاضا شده در صنعت i، P_{E_i} قیمت انرژی i، P_{K_i} قیمت خدمات سرمایه در صنعت i، P_{L_i} قیمت خدمات نیروی کار در صنعتi، P_{M_i} قیمت مواد اولیه صنعتی در صنعت i و F_i درجه کارایی فنی و اقتصادی درصنعت i است. مدل فوق نیز تا اندازه زیادی از پیچیدگی برخوردار است و اطلاعات لازم برای برآورد این مدل در کشورهای در حال تـوسعه کمتر قابل دسترسی است. بنابراین می‌توان با استفاده از بررسی‌های چنری که معتقد است سطح اشتغال و تولید بخش می‌تواند ساختار بخش مربوطه را نشان دهد، مدل فوق را بر اساس اطلاعات در دسترس کشورهای در حال توسعه به شکل زیر تغییر داد:

$$\ln E_t = B_0 + B_1 \ln Y_t + B_2(\ln Y_t)^2 + B_3 \ln N_t + B_4(\ln N_t)^2 + B_5 \ln Y_t N_t + B_6 \ln P_t + B_7(\ln P_t)^2 + B_8 D_t + B_9 \ln E_{t-1} + \varepsilon_t \qquad (۲)$$

E_t تقاضای انرژی در بخش صنعت، Y_t تولید یا ارزش افزوده بخش، N_t اشتغال، P_t قیمت انرژی، D متغیر مجازی و t نیز زمان است.

۲-۱-۲- مدل بردلی و کرافت

بردلی و کرافت (۱۹۷۶) مدل خود را برای بخش صنعت، به شکل زیر ارائه می‌دهند:

$$ln(EIN) = \alpha_1 + \alpha_2\, ln(APE) + \alpha_3\, ln(EIN_{(-1)}) + \alpha_4(PEIN) + \varepsilon \qquad (۳)$$

که در آن، EIN کل انرژی مصرفی بخش صنعت، APE متوسط وزنی قیمت انرژی و PEIN تقاضای بالقوه انرژی در صنعت می‌باشد.

۲-۲- مدل‌های تقاضای سوخت در بخش حمل‌ونقل

۲-۲-۱- مدل ایستا

در این مدل فرض می‌شود که تقاضا برای سوخت تابعی از قیمت سوخت و درآمد واقعی یا درآمد قابل تصرف واقعی کشور است. شکل عمومی این مدل به‌صورت زیر است:

$$G = f_1(P_G\,, y) \text{ یا } Ln\ G = \alpha_0 + \alpha_1\, ln\, P_G + \alpha_2\, ln\, y + u_{it} \qquad (۴)$$

G: تقاضای سوخت،P: قیمت سوخت،Y: درآمد واقعی است. با توجه به این که در برخی از کشورها قیمت سوخت، کنترل شده و اثرات آن واقعی نیست و از طرفی میزان مصرف سوخت به تعداد وسایل نقلیه بستگی دارد، به کار بردن این مدل، تعدیل‌ها را طولانی‌تر از دوره مورد استفاده در تخمین نشان داده و در صورت استفاده از سری‌های زمانی، همه تعدیل‌ها در نظر گرفته نمی‌شوند. بنابراین در صورت دسترسی به آمار و اطلاعات دیگر، استفاده از چنین مدلی به‌ویژه در کشورهایی که قیمت سوخت تحت کنترل دولت است، مناسب نیست.

۲-۲-۲- مدل‌های خصوصیات[۴]

از آن‌جا که تابع تقاضای سوخت در بخش حمل‌ونقل یک تابع مشتق شده می‌باشد، 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 می‌گذارد و می‌توان مدلی را ارائه نمود که تعداد اتومبیل‌ها را لحاظ نماید.

$$G = f(P_G\,, y, \mathrm{v}) \qquad (۵)$$

v: موجودی وسایل نقلیه است. هم‌چنین علاوه بر موجودی، نرخ استفاده و اندازه کارایی اتومبیل نیز بر تقاضای سوخت می‌تواند تأثیرگذار باشد که می‌توان مدل فوق را به‌صورت زیر برای تقاضای سوخت حمل و نقل ارائه نمود.

$$\mathrm{G} = f(P_G\,, y\,, v\,, \mathrm{char}) \qquad (۶)$$

char: نوع و ویژگی‌های مدل اتومبیل‌ها، نرخ استفاده از وسایل نقلیه، خصوصیات و اندازه‌ی کارایی اتومبیل نیز روی تقاضا اثر مهمی دارد و این عوامل نسبت به قیمت حساس می‌باشند. نمونه‌ای از مدل‌هایی که کارایی وسایل نقلیه را وارد الگو نموده‌اند مربوط به مطالعات سوئینی[۵]، پندیک[۶]، بالتاجی[۷] و واسرفالن[۸] می‌باشد. در مطالعه‌ی سوئینی متغیر مهمی که روی مصرف سوخت اثر دارد، متوسط کارایی ناوگان می‌باشد که کارایی را مایل در در هر گالن تعریف می‌کند. بر این اساس مصرف سوخت را تابعی از نرخ استفاده از اتومبیل، موجودی اتومبیل و مساحت پیموده شده می‌داند که البته این متغیرها خود تابعی از متغیرهای کلان اقتصادی نظیر درآمد، هزینه‌ی رانندگی، قیمت‌ها و غیره می‌باشد. در مطالعه پندیک نیز کارایی در نظر گرفته شده است. در این مدل مصرف سوخت در هر کشوری برابر است با تعداد اتومبیل در حجم ترافیک و یا مساحت پیموده شده اتومبیل‌ها که به کارایی اتومبیل تقسیم می‌شود. بنابراین مصرف سوخت تابعی از موجودی اتومبیل، حجم 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 نیز مبتنی بر اتحاد مصرف سوخت می‌باشد. در این مطالعه مصرف سوخت به‌صورت زیر محاسبه شده است:

تعداد اتومبیل‌ها * مصرف سوخت اتومبیل * مساحت 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.
هم‌چنین مطالعات دیگری که در این زمینه مطرح شده است، مصرف سوخت را از حاصل‌ضرب نرخ استفاده از اتومبیل‌ها در تعداد موجودی اتومبیل‌ها به دست آورده است.

$$G = U_t.V_t \quad \text{یا} \quad \log G_t = \log U_t.\log V_t \qquad (۷)$$

که نرخ استفاده از اتومبیل (U_t) تابعی از قیمت سوخت و درآمد است و موجودی اتومبیل‌ها نیز با در نظر گرفتن سرعت تعدیل تعداد اتومبیل‌های مطلوب که خود تابعی از قیمت بنزین، درآمد و قیمت اتومبیل می‌باشد، به‌دست می‌آید.

۲-۳-۳- تابع تقاضای مشتق سوخت

در این مدل‌ها فرض می‌شود که تابع تقاضای سوخت از تقاضا برای حمل‌ونقل مشتق می‌شود. بنابراین تقاضای سوخت تابعی از قیمت بنزین، درآمد و موجودی اتومبیل 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_tدر فرم لگاریتمی به‌صورت هم‌زمان برآورد می‌شود.

$$G_t = f(P_G, y, v)V_t = f(PG, y, pc, V_{t-1}) \qquad (۸)$$

۲-۳-۴- مدل عرضه و تقاضای سوخت در شرایط عدم تعادل

اگر بازار در حالت عدم تعادل باشد و مصرف‌کنندگان و تولیدکنندگان با قیمت یکسان خرید و فروش نکنند و مازاد عرضه یا تقاضا در بازار باشد، در این صورت باید الگوی عرضه و تقاضای سوخت در شرایط عدم تعادل طراحی شود. در این مدل فرض می‌شود که عرضه (S) و تقاضا (D) با هم برابر نیستند و مازاد تقاضا وجود دارد؛ مازاد تقاضا ممکن است به‌علت کنترل قیمت و یا عوامل دیگر باشد. بنابراین مقدار مشاهده شده حداقل مقدار عرضه و تقاضا است.

$$Q_t = min \ \ (D_t, S_t) \qquad (۹)$$

در این صورت تابع تقاضای بنزین، تابع تقاضای مشتق است که از تقاضای خدمات حمل‌ونقل به‌دست می‌آید. بنابراین بر تابع مطلوبیت مصرف‌کننده، متمرکز شده و با استفاده از تابع تولید خانوار و ماکزیمم کردن مطلوبیت، تقاضای سوخت را به دست خواهیم آورد. در این‌جا مصرف سوخت تابعی از قیمت سوخت (PG)، درآمد قابل تصرف (y)، قیمت خدمات حمل‌ونقل (Pa) و قیمت سایر نهاده‌ها (Px) است. فرض می‌شود که موجودی اتومبیل (V) جایگزینی برای Pa خواهد بود. تابع عرضه‌ی سوخت از رفتار بنگاه برای حداکثرسازی سود به دست می‌آید.

$$S_t = \beta_0 + \beta_1 P_t + \beta_2 PP_t + \beta_3 PR_t + \beta_4 PD + \beta_5 CR + \varepsilon_{it} \qquad (۱۰)$$

که در آن PP_t قیمت نفت خام به عنوان جانشین برای قیمت نهاده، PR_t قیمت نفت باقی مانده، PD قیمت فرآورده‌های میان تقطیر، CR سرانه‌ی حجم نفت خام که پالایشگاه‌های داخلی در زمان t مصرف می‌کنند، می‌باشند. معادله‌ی قیمت نیز به‌صورت زیر خواهد بود، که $D_t - S_t$ بیانگر مازاد تقاضای جاری است. با تخمین سه معادله‌ی فوق می‌توان عدم تعادل‌ها را بررسی کرد.

$$P_t - P_{t-1} = \gamma_0 + \gamma_1 (D_t - S_t) + \gamma_3 PP_t + \varepsilon_{it} \qquad (۱۱)$$

۳- مروری بر مطالعات انجام شده

الوس[۹] (۲۰۰۳) در پژوهش خود به بررسی رفتار بلندمدت و کوتاه‌مدت تابع تقاضای بنزین در برزیل در دوره (۱۹۹۹- ۱۹۷۴) با استفاده از روش‌های هم‌جمعی[۱۰] 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 بلندمدت و کوتاه‌مدت است. هم‌چنین، کشش متقاطع قیمتی تخمین زده شده الکل و بنزین نشان می‌دهد که مصرف‌کنندگان نسبت به تعدیلات قیمت سوخت، حتی در بلندمدت، تأثیرپذیر نیستند. آکین‌بود، زیرامبا و کومو[۱۱] (۲۰۰۸) با استفاده از تکنیک‌های هم‌جمعی یک مدل اقتصادسنجی برای شناسایی عوامل اقتصادی مؤثر بر مصرف بنزین موتور در آفریقای جنوبی ارائه کردند. کشش‌های قیمتی و درآمدی بنزین با استفاده از داده‌های دوره (۲۰۰۵- ۱۹۷۸)، به‌ترتیب 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. پاک[۱۲] (۲۰۱۰) در مطالعه‌ای از داده‌های ترکیبی متشکل از ۱۴ کشور اروپایی در دوره زمانی (۱۹۹۰- ۲۰۰۴) برای برآورد یک مدل پویا برای تقاضای بنزین استفاده نموده است. نتایج نشان می‌دهند که تصریح‌هایی که سهم خودروهای دیزلی را نادیده می‌گیرند، کشش‌های مالکیت خودرو، قیمت و درآمد کوتاه‌مدت را بیش از حد برآورد می‌کنند.

پارک و ژائو[۱۳] (۲۰۱۰) در پژوهش خود تقاضای بنزین ایالات متحده را از سال (۱۹۷۶ تا ۲۰۰۸) با استفاده از رگرسیون هم‌جمعی متغیر با زمان برآورد نمودند. نتیجه‌ی مدل تصحیح خطا نشان داده است که انحراف از یک تعادل بلندمدت به سرعت اصلاح می‌شود و تحلیل رفاه بیانگر آن است که جابه‌جایی طرح مالیات از مالیات درآمد به مالیات بنزین دارای صرفه خواهد بود. سنه[۱۴] (۲۰۱۱) در پژوهش خود به برآورد تقاضای تجمعی برای بنزین در سنگال از سال ۱۹۷۰ تا سال ۲۰۰۸ می‌پردازد. بر اساس نتایج این مطالعه، کشش کوتاه مدت کمتر از کشش بلندمدت است و تقاضای بنزین در سنگال نسبت به قیمت و درآمد در هر دو حالت کوتاه مدت و بلندمدت بی‌کشش است.

شاکری و دیگران (۱۳۸۹) در پژوهش خود به مدل‌سازی توابع تقاضای فرآورده‌های نفتی بنزین و نفت گاز در بخش حمل‌ونقل از طریق حداکثر سازی سه مرحله‌ای تابع مطلوبیت با توجه به قید مخارج مربوطه در هر مرحله پرداخته اند. مدل پیشنهادی از نوع مدل‌های سری زمانی ساختاری بوده و دارای جزء غیر قابل مشاهده روند است که پس از تبدیل مدل به‌صورت حالت- فضا و با به کارگیری الگوریتم کالمن فیلتر از طریق روش حداکثر راستنمایی برای دوره زمانی (۱۳۸۶- ۱۳۵۶)، برآورد شده است. نتایج حاکی از کم کشش بودن بنزین (در کوتاه‌مدت و بلندمدت) و نفت گاز می‌باشد. مهرگان و قربانی (۱۳۸۸) در مطالعه‌ای، تابع تقاضای بنزین در بخش حمل‌ونقل درکوتاه‌مدت و بلندمدت را در طی سال‌های (۱۳۸۵- ۱۳۵۳) به روشARDL 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 ۰/۰۴- و در بـلندمدت به دلایلی چون تثبیت پـیاپی قیمت اسمی و نبود جایگزین مناسب برای آن در بخش حمل‌ونقل بی‌معنی بوده است.کشش درآمدی کوتاه‌مدت و بلندمدت نیز به‌ترتیب ۰/۵۷ و ۰/۸۹ به دست آمده است. زراء نژاد و قپانچی (۱۳۸۶) با استفاده از سری‌های زمانی دوره (۸۲- 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 آزمون-های مختلف، نتایج را مورد تجزیه و تحلیل قرار داده‌اند. نتایج به دست آمده بیانگر این واقعیت 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 نیست. ابونوری و شیوه (۱۳۸۵) در پژوهش خود با معرفی متغیرهای تأثیرگذار بر مصرف بنزین و برآورد تابع تقاضای بنزین در ایران و به‌تبع آن تبیین

شدت تأثیرگذاری هرکدام از این عوامل، دلایل عدم مصرف بهینه را شناسایی کرده و هم‌چنین چگونگی تأثیرگذاری سیاست‌های مختلف اقتصادی بر مصرف بنزین را مورد ارزیابی قرار داده‌اند. آمارهای به کار گرفته شده مربوط به دوره زمانی (۱۳۸۱- ۱۳۴۷) می‌باشد و برای برآورد ضرایب تابع تقاضا از روش حداقل مربعات (OLS) بهره گرفته شده است. نتایج نشان می‌دهد که خودرو و درآمد ملی و به‌ویژه جمعیت، متغیرهای بسیار تأثیرگذاری بر میزان تقاضای بنزین در ایران هستند و قیمت بنزین تأثیر چندانی بر مقدار تقاضای بنزین نداشته است که این مطلب ناشی از دستوری بودن قیمت بنزین و نیز عدم تعیین قیمت توسط بازار در ایران می‌باشد. ختایی و اقدامی (۱۳۸۴) در مطالعه‌ی خود به بررسی کشش قیمتی تقاضای بنزین طی سال‌های ۱۳۵۹- ۱۳۸۱ پرداخته و کشش‌پذیری تقاضای بنزین را برای سال‌های ۱۳۸۲- ۱۳۹۴ پیش‌بینی نموده‌اند. برای این منظور با استفاده از روش خود توضیح با وقفه‌های گسترده (ARDL) تقاضای کل بنزین برآورد شده است. نتایج حاصل از برآورد مدل تقاضای بنزین نشان می‌دهد که یک رابطه منفی ضعیف میان قیمت حقیقی بنزین و تقاضای کل بنزین وجود دارد، به‌گونه‌ای که یک واحد افزایش در قیمت حقیقی بنزین منجر به کاهش ۱۸/۵واحد در تقاضای بنزین می‌شود. اسماعیل‌نیا (۱۳۷۸) در مطالعه‌ای به برآورد توابع تقاضای سوخت‌های بنزین، نفت گاز در بخش حمل‌ونقل جاده‌ای پرداخته است. این مطالعه ضمن بررسی مبانی نظری توابع تقاضای انرژی، تابع تقاضای سوخت را در بخش حمل‌ونقل زمینی در فرم لگاریتمی به صورت تابعی از قیمت واقعی سوخت، تولید ناخالص داخلی، موجودی وسایل نقلیه، متوسط عمر خودروها و جمعیت تصریح می‌کند. کشش‌های قیمتی و درآمدی مدل‌های تقاضای بنزین برای دوره‌ی ۱۳۴۶- ۱۳۷۷ با استفاده از روش OLS، بیانگر کم‌کشش بودن بنزین می‌باشد.

۴- روند تولید، مصرف و قیمت بنزین در ایران

۴-۱- تولید بنزین

در حال حاضر در کشور ۹ پالایشگاه با ظرفیت اسمی ۱۳۴۷ هزار بشکه در روز، به منظور تأمین نیازهای انرژی داخل کشور، تأمین بخشی از خوراک صنایع و واحدهای پتروشیمی و صادرات پاره‌ای از فرآورده‌های مازاد بر مصرف داخلی به فعالیت مشغول هستند که قدیمی‌ترین آن‌ها پالایشگاه آبادان است که متجاوز از ۹۰ سال از ساخت آن می‌گذرد و جدیدترین آن‌ها پالایشگاه‌های اراک و بندرعباس است. به جز این دو پالایشگاه، دیگر پالایشگاه‌های کشور دست‌کم سه دهه پیش راه‌اندازی شده‌اند. در جدول (۱) ظرفیت اسمی کنونی و سهم تولید بنزین (معمولی و سوپر) در کل فرآورده‌های تولیدی این پالایشگاه‌ها قابل مشاهده است.

بررسی وضعیت پالایشگاه‌های کشور در سال‌های (۱۳۸۶- ۱۳۷۰) نشان می‌دهد که سهم بنزین از تولید فرآورده‌ها در بیشتر سال‌ها، افزایش ناچیز و حتی در برخی سال‌ها کاهش داشته است؛ به‌گونه‌ای که حداکثر مقدار آن از ۱۷/۵ درصد تجاوز نمی‌کند. اما چنان‌چه سهم تولید بنزین در پالایشگاه‌ها به رقم ۳۰ درصد به‌طور متوسط برسد، می‌توان گفت که کشور به بنزین وارداتی نیازی نخواهد داشت و اگر از این درصد بیشتر شود، کشور قادر خواهد بود مقداری بنزین را هم به خارج صادر کند (خلعتبری، ۱۳۸۶،ص۴۳).

جدول۱- ظرفیت اسمی و سهم تولید بنزین در پالایشگاه‌های کشور- (درصد)

پالایشگاه	ظرفیت اسمی (هزار بشکه در روز)	۱۳۷۰	۱۳۷۵	۱۳۸۰	۱۳۸۱	۱۳۸۲	۱۳۸۳	۱۳۸۴	۱۳۸۵	۱۳۸۶
آبادان	۳۵۰	۱۴/۶	۱۱/۲	۱۱/۸	۱۱/۴	۱۲/۶	۱۳/۶	۱۴/۲	۱۵/۹	۱۴/۹
اصفهان	۲۰۰	۱۶/۴	۱۲/۳	۱۲/۹	۱۵/۱	۱۶/۲	۱۳/۸	۱۳/۶	۱۳/۳	۱۴/۶
اراک	۱۵۰	۰	۱۳/۱	۱۶/۹	۱۶/۹	۱۵/۷	۱۶	۱۶/۱	۱۶/۹	۱۷/۲
تهران	۲۲۰	۱۴/۷	۱۵/۹۵	۱۴/۹۶	۱۵/۵	۱۵/۳	۱۷	۱۷/۳	۱۸/۲	۱۸/۲
بندرعباس	۲۳۲	۰	۰	۲۰/۱	۲۰/۴	۲۰/۵	۲۰/۵	۲۲/۵	۲۱/۹	۲۳
تبریز	۱۱۰	۱۶/۹	۱۴/۲	۱۴/۰۵	۱۳/۶	۱۵/۲	۱۵/۰۳	۱۶/۵	۱۶/۹	۱۷/۳
کرمانشاه	۲۵	۱۵/۲	۱۷/۹	۱۸/۴	۱۹/۷	۲۲/۵	۲۴/۴	۲۶/۵	۳۱/۱	۲۸/۱
شیراز	۴۰	۱۸	۱۷/۴	۲۰/۴	۲۴/۱	۲۵/۸	۲۳/۴	۲۲	۲۱/۲	۲۱/۱
لاوان	۲۰	۰	۱۷/۱	۱۵/۹	۱۷/۷	۱۸/۶	۲۰/۳	۲۱/۷	۲۱/۱	۲۲/۳
جمع	۱۳۴۷	۱۵/۳	۱۳/۲	۱۵/۱	۱۵/۸	۱۶/۳	۱۶/۳	۱۶/۹	۱۷/۳	۱۷/۵

منبع: مروری بر ۲۲ سال آمار انرژی کشور (۸۸- ۱۳۶۷).

با توجه به رشد روز افزون مصرف بنزین در سال‌های اخیر و وابستگی هرچه بیشتر به واردات این محصول، سیاستی اتخاذ شده است تا با بهبود عملکرد پالایشگاه‌ها، سهم بنزین در تولیدات حاصل از یک بشکه نفت خام افزایش یابد. در اثر بهبود پالایش نفت خام متوسط رشد سالانه‌ی سهم بنزین در فرآورده‌های حاصل از یک بشکه نفت خام در بازه‌ی زمانی یازده ساله‌ی منتهی به سال ۱۳۸۶ برابر با ۲/۸۵ درصد بوده است. هم‌چنین افزایش ظرفیت پالایشگاه‌های کشور به همراه بهبود فرآیندهای پالایش، باعث رشدی با میانگین سالانه ۴/۸۵ درصدی تولید بنزین بین سال‌های ۱۳۷۶ تا ۱۳۸۶ شده است. اما به دلیل تقاضای رو به گسترش در سال‌های اخیر، دولت مجبور به واردات گردیده است. در همین بازه زمانی واردات بنزین نیز سالانه به‌طور متوسط ۱۷/۶۶ درصد رشد یافته که این امر بار مالی سنگینی برای دولت به همراه داشته است.

۴-۲- مصرف بنزین

بیشترین سهم مصرف بنزین در ایران به بخش حمل‌ونقل اختصاص دارد. ۹۹ درصد بنزین مصرفی در کشور توسط خودروهای سبک موجود در ناوگان حمل‌ونقل مورد استفاده قرار می‌گیرد و سایر بخش‌ها که شامل نیروگاه‌ها، بخش عمومی، تجاری و کشاورزی می‌باشند، تنها ۱ درصد مصرف بنزین را به‌خود اختصاص داده‌اند. نکته‌ی حائز اهمیت ناترازی بین تولید و مصرف بنزین است که دست‌کم از سال ۱۳۷۵ در کشور وجود داشته است. رشد روزافزون مصرف بنزین به‌ویژه طی سال‌های ۱۳۷۸ به بعد، باعث افزایش شکاف بین تولید و مصرف این فراورده در کشور شده‌است. افزایش تولید و تقاضای خودرو به‌ویژه از اواخر

دهه هفتاد، بالا بودن متوسط عمر خودروها و در نتیجه پائین بودن کارایی آن‌ها و همچنین بالا بودن متوسط مصرف سوخت خودروهای داخلی به دلیل پائین بودن فناوری به‌کار رفته در تولید آن‌ها، از دلایل عمـده‌ی این افزایش در بخـش حمـل‌ونقل است. روند صعودی مصرف بنزین در سال ۱۳۸۵ با ۱۰/۷ درصد افزایش نسبت به سال قبل، به بیشترین مقدار خود طی این دوره رسید که ناتوانی ظرفیت پالایشگاهی کشور در پاسخگویی به این افزایش تقاضای داخلی، از طریق واردات ۲۷/۵۰ میلیون لیتر بنزین در روز به کشور جبران گردید. تنها در سال ۱۳۸۶ مصرف بنزین نسبت به سال‌های قبل به‌ترتیب ۱۲/۴ درصد کاهش داشته است که به‌طور عمده ناشی از اعمال طرح سهمیه‌بندی و استفاده از کارت هوشمند سوخت، بهره-برداری از جایگاه‌های CNG، استفاده از گاز طبیعی و گاز مایع توسط خودروهای دوگانه‌سوز، کنترل و مدیریت مصرف بهینه توسط مردم، پیشگیری و مبارزه با خروج غیرقانونی بنزین از کشور است. بررسی مصرف بنزین در استان‌های کشور طی دوره (۱۳۸۶- ۱۳۷۷) نیز نشان می‌دهد که مصرف استان‌ها در این دهه نزدیک به ۱/۵ تا بیش از ۲ برابر افزایش داشته است که این امر نمایانگر رشد سریع ناوگان خودروهای سبک در کلیه استان‌های کشور می‌باشد. مقایسه‌ی متوسط رشد در استان‌های کشور نشان می‌دهد که کمترین رشد متوسط طی دوره به استان گیلان تعلق داشته است. متوسط رشد در این استان در فاصله ۱۳۷۷ تا ۱۳۸۶ معادل ۴/۰۷ درصد بوده است. استان‌های فارس، قم و آذربایجان غربی به ترتیب در مرحله-های بعدی قرار دارند. از سویی بیشترین رشد مصرف در استان بوشهر (۱۰/۰۴ درصد) مشاهده شده است. متوسط رشد مصرف کل کشور در این فاصله ۵/۸۵ درصد بوده که نشان می‌دهد در هجده استان کشور مصرف از میزان متوسط کمتر و در باقی استان‌ها از این رقم بیشتر بوده است.

۴-۳- قیمت‌های اسمی و حقیقی بنزین

بررسی روند قیمت اسمی بنزین نشان می‌دهد که از اواخر سال ۱۳۶۹ تا سال ۱۳۷۳، قیمت بنزین ثابت و ۵۰ ریال به ازای هر لیتر بوده است. از سال ۱۳۷۴ به بعد روند افزایش قیمت اسمی بنزین با شتاب بیشتری صورت پذیرفت تا این که طی سال‌های ۱۳۸۳ تا ۱۳۸۵دوباره به قیمت ۸۰۰ ریال تثبیت شد و در نهایت در زمان اجرای طرح سهمیه‌بندی بنزین به قیمت ۱۰۰ ریال به ازای هر لیتر افزایش یافت.

قیمت حقیقی بنزین در سال‌های مورد بررسی، روند متفاوتی نسبت به قیمت اسمی داشته است. علی-رغم افزایش قیمت اسمی بنزین، قیمت حقیقی به‌دلیل وجود تورم در جامعه در بیشتر سال‌ها روندی کاهشی داشته و این کاهش در سال‌های تثبیت قیمت اسمی بنزین با شدت بیشتری صورت پذیرفته است. تنها در سال‌های ۱۳۷۳ تا ۱۳۸۳، قیمت حقیقی بنزین روند افزایشی همراه با نوسان داشته است. امّا نگاهی به روند تقاضای بنزین طی سال‌های ارزیابی شده نشان می‌دهد که سیاست‌های قیمتی و محدودکننده‌ای که در سال‌های مختلف در مورد بنزین اعمال شده است، هریک در محدوده‌ی زمانی خاصی عمل کرده، ولی در نهایت در میان‌مدت نقش ملموسی در کاهش مصرف نداشته است. در سال‌های ۱۳۶۹ تا ۱۳۷۳ که همزمان با پایان جنگ تحمیلی و آغاز برنامه‌ی اول توسعه‌ی اجتماعی، اقتصادی و فرهنگی کشور است، تثبیت قیمت

اسمی بنزین منجر به کاهش قیمت حقیقی بنزین و افزایش تقاضای آن گردید. اما با وجود افزایش کم و بیش قیمت حقیقی تا سال ۱۳۸۳، هم‌چنان شاهد روند رو به رشد تقاضا هستیم. در سال ۱۳۸۵ به‌دلیل کاهش قیمت حقیقی، تقاضای بنزین به بالاترین سطح طی این دوره رسید که در سال ۱۳۸۶ با افزایش مجدد قیمت، روند نزولی به خود گرفت. اما آن‌چه مهم است کاهش رشد تقاضا و گاهاً منفی بودن آن علی‌رغم کاهش شدید قیمت حقیقی بنزین در سال‌های بعد است که به‌نظر می‌رسد اجرای طرح سهمیه-بندی بنزین، عمده‌ترین دلیل آن باشد. در یک نگاه کلی می‌توان نتیجه گرفت که تداوم نداشتن کاهش رشد مصرف نشانه‌ای از انعطاف‌ناپذیری تقاضا برای بنزین و ناکارآمد بودن جهت‌گیری سیاست کنترل مصرف به‌ویژه سیاست‌های قیمتی در کشور است (خلعت بری،۱۳۸۶، ص۴۳)

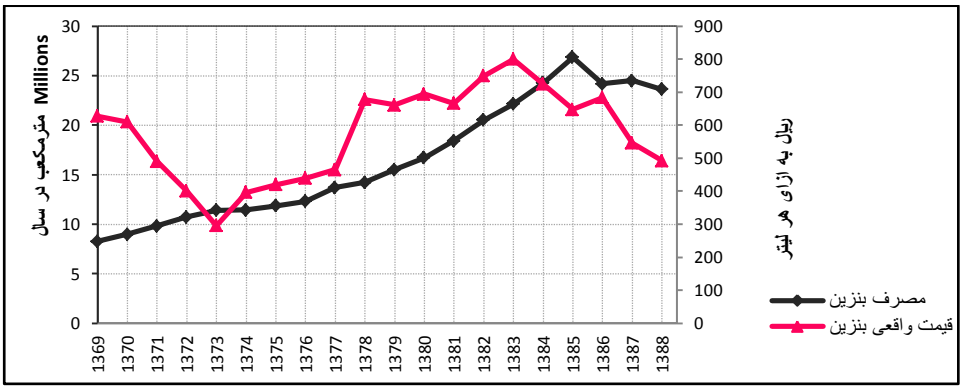
جدول ۲- قیمت‌های اسمی و حقیقی بنزین- (۱۰۰=۱۳۸۳)

سال	قیمت اسمی بنزین	قیمت حقیقی بنزین	سال	قیمت اسمی بنزین	قیمت حقیقی بنزین
۱۳۶۹	۴۲/۷	۶۲۷/۹	۱۳۷۹	۳۸۵	۶۶۱/۵
۱۳۷۰	۵۰	۶۰۹/۸	۱۳۸۰	۴۵۰	۶۹۴/۴
۱۳۷۱	۵۰	۴۹۰/۲	۱۳۸۱	۵۰۰	۶۶۶/۷
۱۳۷۲	۵۰	۴۰۰	۱۳۸۲	۶۵۰	۷۴۹/۷
۱۳۷۳	۵۰	۲۹۵/۹	۱۳۸۳	۸۰۰	۸۰۰
۱۳۷۴	۱۰۰	۳۹۶/۸	۱۳۸۴	۸۰۰	۷۲۴/۶
۱۳۷۵	۱۳۰	۴۱۹/۴	۱۳۸۵	۸۰۰	۶۴۷/۸
۱۳۷۶	۱۶۰	۴۳۹/۶	۱۳۸۶	۱۰۰۰	۶۸۴
۱۳۷۷	۲۰۰	۴۶۵/۱	۱۳۸۷	۱۰۰۰	۵۴۵/۶
۱۳۷۸	۳۵۰	۶۷۸/۳	۱۳۸۸	۱۰۰۰	۴۹۲/۶

منبع: ترازنامه انرژی سال‌های مختلف

۴-۴- تقاضای بنزین و قیمت حقیقی آن

از نظر تئوری انتظار می‌رود میان تقاضای بنزین و قیمت حقیقی آن رابطه منفی برقرار باشد، نگاهی به روند تقاضای بنزین طی سال‌های ارزیابی شده نشان می‌دهد که با وجود سیاست‌ها و تدابیر به‌کار گرفته شده برای کاهش تقاضای بنزین (به‌ویژه سیاست‌های قیمتی)، هم‌چنان با روند صعودی و با ثبات تقاضا روبرو هستیم (ختایی، ۱۳۸۴، ص۷).

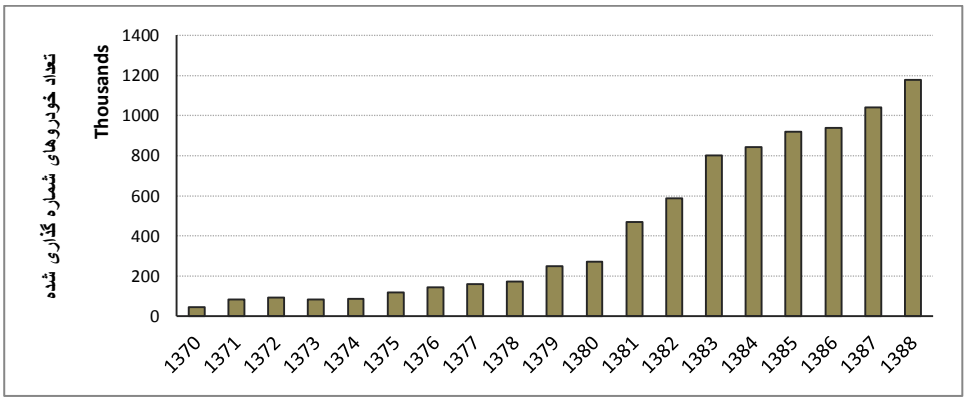


نمودار۱- نمودار مقایسه قیمت واقعی و تقاضای بنزین

منبع: یافته های تحقیق.

۴-۵- مروری بر وضعیت ناوگان خودروهای سبک

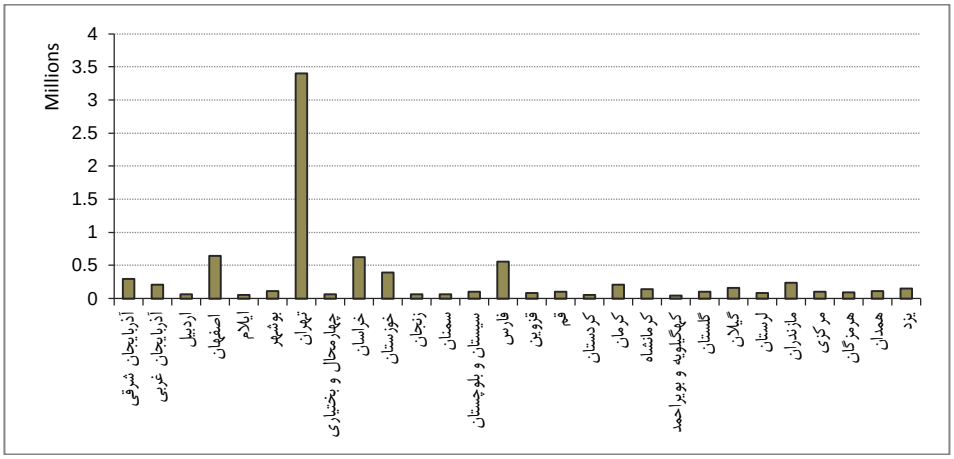
بررسی ترکیب خودروها در ایران نشان می‌دهد که به‌دلیل عدم رشد مناسب حمل‌ونقل عمومی بیشترین سهم خودروها متعلق به خودروهای سواری شخصی است (مزرعتی، ۱۳۸۶،ص ۲۰)؛ از تعداد ۱۰ میلیون خودروی موجود در ناوگان در سال ۱۳۸۷ حدود ۸۰ درصد آن متعلق به خودروهای سواری است که مشتمل بر ۸/۲۷ میلیون خودرو است. اکثر خودروهای سواری مورد استفاده در ایران از نوع خودروهای بنزین‌سوز است؛ گرچه تعداد محدودی خودروهای دیزل‌سوز نیز هنوز در ناوگان فعالیت دارند. با توجه به این که بیشتر خودروهای سواری در ایران بنزین‌سوز هستند و اطلاعات کافی برای تفکیک خودروهای بنزین‌سوز از دیزل‌سوز در دسترس نیست، بنابراین در این تحقیق کلیه خودروهای سواری بنزین‌سوز در نظر گرفته شده است.



نمودار ۲- تعداد خودروهای سواری شماره‌گذاری شده طی سال‌های ۱۳۸۸-۱۳۷۰

منبع: یافته‌های تحقیق

از ابتدای ورود خودرو به کشور تا سال ۱۳۶۰ که بیش از سه دهه می‌شود، تنها ۱/۲ میلیون خودرو در ناوگان کشور وجود داشته است. بعد از دهه‌ی ۱۳۶۰ و به‌ویژه پس از پایان جنگ، روند افزایش خودروهای سواری شدت گرفته است، طی دهه‌ی ۱۳۷۰ تعداد خودروها به حدود دو برابر افزایش یافت (مزرعتی، ۱۳۸۶، ص ۲۱). تعداد خودروهای سواری شماره‌گذاری شده در کشور از ابتدای دهه‌ی ۸۰ با شدت بیشتری رشد نموده است، به نحوی که فقط در نیمه‌ی اول دهه‌ی ۱۳۸۰ تعداد خودروها دو برابر شده و از رقم ۳ میلیون سواری در سال ۱۳۸۰ به حدود ۶ میلیون سواری در سال ۱۳۸۵ رسیده است که بیشتر به دلیل افزایش تولیدات داخلی خودرو می‌باشد. بررسی آمارهای خودروهای سواری شماره‌گذاری شده در استان‌های کشور بدون احتساب خودروهای از رده خارج شده در سال‌های اخیر در این دوره نیز نشان می‌دهد که استان تهران با ثبت حدود ۳/۴ میلیون خودروی سواری در صدر استان‌های کشور و پس از استان‌های اصفهان، خراسان، فارس و خوزستان به ترتیب در رده‌های بعدی قرار دارند. در نمودار (۲) وضعیت خودروهای شماره‌گذاری شده به تفکیک استان‌ها نشان داده شده است.



نمودار ۳- تعداد خودروهای سواری شماره‌گذاری شده طی سال‌های ۱۳۸۸- ۱۳۷۰ به تفکیک استان‌ها

منبع: یافته‌های تحقیق

۵- ساختار الگو

بر اساس تئوری اقتصاد خرد، تقاضای یک کالا تابعی از عوامل مختلف است که جهت بررسی این عوامل، یکی از آن‌ها را مدنظر قرار داده و بقیه عوامل ثابت در نظر گرفته می‌شوند تا رابطه تک‌تک عوامل با مقدار تقاضای کالای موردنظر مشخص گردد.تقاضای یک کالا تابعی است از قیمت آن کالا، قیمت کالاهای مکمل، قیمت کالاهای جانشین، درآمد و عوامل دیگری که برای هر کالا با توجه به خصوصیات آن کالا در نظر گرفته می‌شود.

$$Q_x = \left(P_x, P_y, P_z, I, \dots\right) \qquad (۱۲)$$

که در آن Y کالای جانشین، Z کالای مکمل و I درآمد مصرف‌کننده است.

مقدار تقاضای بنزین با عواملی مانند قیمت بنزین، موجودی خودرو، شبکه حمل‌ونقل عمومی، سطح تکنولوژی، میزان مسافرت‌های درون شهری و برون شهری، جمعیت، ترافیک و ... در ارتباط است، اما بسیاری از این موارد را نمی‌توان به‌صورت عددی محاسبه نمود و یا آمارهای موردنیاز برای بررسی این عوامل موجود نیست (ابونوری، ۱۳۸۵، ص ۹)؛ به‌همین دلیل بر اساس ادبیات نظری مرور شده در زمینه تقاضای بنزین، در این مقاله نیز ساختار مدل به صورت تابعی از قیمت بنزین، موجودی خودروهای بنزین‌سوز، جمعیت، تولید ناخالص داخلی، قیمت گازوئیل و گاز مایع[۱۵] به‌عنوان قیمت کالاهای جانشین در نظر گرفته شده است. در مورد سوخت‌های جایگزین، اگرچه گاز طبیعی فشرده شده[۱۶] در حال حاضر به‌عنوان سوخت جایگزین برای بنزین مورد استفاده قرار می‌گیرد، ولی با شروع کاربرد آن در بخش حمل‌ونقل از سال ۱۳۸۵ بوده است، لذا به دلیل عدم وجود اطلاعات سری زمانی کافی برای این متغیر، در مدل لحاظ نشده است. از سویی چون تقاضای بنزین از تقاضای سفر مشتق می‌شود، می‌توان قیمت گازوئیل را نیز به‌عنوان قیمت کالای جانشین در مدل لحاظ نمود. بنابراین، شکل ضمنی مدل قابل برآورد برای تابع تقاضای بنزین در ایران به‌صورت زیر است:

$$C_{gas} = f\left(p_{gas}, GDP, pop, TK, p_{go}, p_{LPG}\right) \qquad (۱۳)$$

که در آن

C_{gas} : مصرف بنزین استان‌ها

p_{gas} : شاخص قیمت بنزین

GDP: تولید ناخالص داخلی

TK: تعداد خودروهای بنزین‌سوز موجود در ناوگان حمل‌ونقل

p_{go} : شاخص قیمت گازوئیل

p_{LPG} : شاخص قیمت گاز مایع

تابع فوق نشان‌دهنده رابطه بین تقاضای بنزین و برخی از عوامل تأثیرگذار بر آن است؛ بنابراین برآورد روابط اقتصادی مدل، تعیین میزان اثرگذاری هر یک از این عوامل را امکان‌پذیر خواهد نمود. از آن‌جایی که هدف این پژوهش، بررسی تأثیر تغییر هر یک از این عوامل بر تقاضای بنزین می‌باشد، لازم است کشش تقاضا نسبت به هر یک از متغیرها محاسبه گردد. بدین ترتیب مناسب‌ترین مدل برای تخمین تابع تقاضای بنزین، تابع کاب داگلاس[۱۷] می‌باشد که تابعی غیرخطی است.

$$C_{gas} = \beta_0\, p_{gas}^{\beta_1}\, GDP^{\beta_2}\, pop^{\beta_3}\, TK^{\beta_4}\, p_{go}^{\beta_5}\, p_{LPG}^{\beta_6} \qquad (۱۴)$$

حال می‌توان با گرفتن لگاریتم از طرفین معادله، آن را به تابع خطی تبدیل کرد. بنابراین شکل نهایی مدل به صورت زیر است:

$$\log C_{it}^{gas} = \beta_0 + \beta_1 \log p_{it}^{gas} + \beta_2 \log GDP_{it} + \beta_3 \log pop_{it} + \beta_4 \log TK_{it} + \beta_5 \log p_{it}^{go} + \beta_6 \log p_{it}^{LPG}$$

۵-۱- استخراج داده‌های آماری

آمار و اطلاعات مورد نیاز در این پژوهش درفاصله‌ی سال‌های (۱۳۸۶- ۱۳۸۱) از ۲۸ استان کشور جمع‌آوری شده است. لازم به ذکر است که ماهیت روش پنل دیتای متوازن ایجاب می‌کند که متغیرهای مدل در تمامی مقاطع دارای دوره زمانی یکسان باشند. به همین سبب پس از بررسی آمار و اطلاعات موجود، ناگزیر دوره زمانی (۱۳۸۶- ۱۳۸۱) برای انجام مطالعه برگزیده شده است. از سویی، به‌دلیل ادغام آمار استان‌های خراسان جنوبی و خراسان شمالی و خراسان رضوی در برخی از سال‌های دوره مورد مطالعه، این سه استان در کل دوره به‌صورت واحد در نظر گرفته شده است. متغیر وابسته در این مدل مصرف بنزین (مترمکعب در سال) به تفکیک استان‌های کشور می‌باشد که آمار آن از ترازنامه هیدروکربوری سال ۱۳۸۷ کشور استخراج شده است. شاخص قیمت بنزین استانی بر مبنای سال پایه‌ی ۱۳۸۱ که از مرکز آمار ایران اخذ شده است، مورد استفاده قرار گرفته است. از تولید ناخالص داخلی (با احتساب درآمدهای نفتی) به قیمت‌های ثابت سال ۱۳۸۱ مرکز آمار ایران برای بررسی تأثیر افزایش درآمد بر مصرف بنزین استفاده شده است. به‌منظور بررسی تفاوت در نظر نگرفتن درآمدهای نفتی در برآورد مدل، از تولید ناخالص داخلی بدون نفت به قیمت ثابت سال ۱۳۸۱ نیز برای برآورد تابع تقاضا استفاده شده است.تعداد وسایط نقلیه بنزین‌سوز بر میزان تقاضای این فرآورده در بخش حمل‌ونقل اثرگذار خواهد بود. این متغیر از آن جهت مهم است که شیوه‌های سنتی حمل‌ونقل نقش مهمی در کشورهای در حال توسعه ایفا می‌کنند، بنابراین منظور نکردن آن‌ها در تابع تقاضا، منجر به در نظر نگرفتن ویژگی‌های این کشورها در تقاضای انرژی می‌شود (شاکری، ۱۳۸۹، ص ۱۷). در این مقاله، از آمار و اطلاعات تعداد خودروهای بنزین‌سوز شماره‌گذاری شده در استان‌های کشور که از اداره‌ی راهنمایی و رانندگی اخذ شده است، در برآورد مدل استفاده شده است. چون آمار حاصله شامل تعداد خودروهای شماره‌گذاری شده از سال ۱۳۷۰ تا ۱۳۸۸ می‌باشد، بنابراین مبدأ سال ۱۳۷۰ در نظر گرفته شده و سپس تعداد تجمعی خودروها تا سال۱۳۸۱به‌عنوان تعداد خودروهای موجود در ناوگان حمل‌ونقل استان‌ها در سال ۱۳۸۱ محسوب شده است. برای سال‌های بعد نیز به‌ترتیب تعداد خودروهای شماره‌گذاری شده هر سال به تعداد تجمعی سال ۱۳۸۱ افزوده شده است. لازم به ذکر است به‌دلیل در دسترس نبودن آمار خودروهای فرسوده از رده خارج شده در هر استان طی سال‌های اخیر، این مسئله در محاسبه تعداد خودروها در نظر گرفته نشده‌است.

جمعیت نیز از متغیرهای مؤثر بر مصرف بنزین است که انتظار می‌رود با افزایش آن تقاضای بنزین نیز افزایش یابد. در مورد جمعیت استان‌ها نیز از داده‌های موجود در درگاه ملی آمار استفاده شده است. شاخص

قیمت گازوئیل و گاز مایع بر مبنای سال پایه ۱۳۸۱، که به‌عنوان قیمت کالاهای جانشین در مدل در نظر گرفته شده‌اند، از منابع اطلاعاتی مرکز آمار ایران استخراج شده است.

۶- برآورد الگو و تفسیر نتایج

در این مقاله از روش داده‌های ترکیبی جهت تخمین مدل استفاده خواهد شد. روش داده‌های ترکیبی از تلفیق داده‌های مقطعی و سری زمانی به دست می‌آید. در روش داده‌های ترکیبی تعداد مشاهدات به‌صورت قابل توجهی افزایش می‌یابد و این مسئله موجب افزایش درجه آزادی، کاهش هم‌خطی و افزایش کارایی می‌شود. داده‌های ترکیبی محققان را قادر می‌سازد به بررسی مسائلی بپردازند که امکان بررسی آن‌ها با داده‌های سری زمانی یا مقطعی وجود ندارد. در روش داده‌های ترکیبی ممکن است مدل به‌صورت مقید یا غیرمقید باشد. در مدل مقید عرض از مبدا برای تمام مقاطع یکسان و در مدل غیرمقید عرض از مبدا برای تمام مقاطع متفاوت است. در ابتدا با انجام آزمون Fلیمر، اعتبار استفاده از داده‌های ترکیبی مورد آزمون قرار می‌گیرد.

فرض H_0 در این آزمون، یکسان بودن عرض از مبدأها (مدل ترکیبی[۱۸]) در مقابل فرض H_1، ناهمسانی حداقل یکی از عرض از مبدأها (روش پنل) می‌باشد. اگر F محاسبه شده از F جدول با استفاده درجه‌ی آزادی (n-1) و (nt-n-k) بزرگ‌تر باشد، آن‌گاه فرض صفر رد می‌شود. بعد از انجام آزمون F، اگر پی مقدار[۱۹] کوچکتر از ۰/۰۵ باشد، روش پنل در سطح ۹۵ درصد به بالا پذیرفته می‌شود.

جدول۳- نتایج آزمون نسبت راستنمایی

Effects Test	statistic	d.f.	prob
Cross-section F	۵۴/۱۲۰۰۴۲	(۲۷/۱۳۴)	۰/۰۰۰۰
Cross-section chi-square	۴۱۶/۱۲۵۹	۲۷	۰/۰۰۰۰

منبع: یافته‌های تحقیق.

با توجه به بزرگ‌تر بودن مقدار آمارهF محاسبه شده از F جدول و پی مقدار صفر، فرض صفر مبنی بر استفاده از روش حداقل مربعات با سطح اطمینان ۹۵ درصد رد می‌شود و در نتیجه رگرسیون مقید دارای اعتبار نمی‌باشد. بنابراین استفاده از مدل پنل (مدل اثرات ثابت یا اثرات تصادفی) تأیید می‌شود. به‌منظور تعیین مدل اثرات ثابت یا اثرات تصادفی از آزمون هاسمن استفاده می‌شود. چنان‌چه پی مقدار محاسبه شده کوچکتر از ۰/۰۵ باشد، فرض H_0مبنی بر استفاده از روش تخمین تصادفی در سطح معنادار بودن ۰/۰۵ رد شده و مدل اثرات ثابت پذیرفته می‌شود.

جدول۴- نتایج آزمون هاسمن

Test sumary	Chi-sq statistic	Chi-sq .d.f	prob
Cross-section random	۱۰/۱۸۰۵۳	۶	۰,۱۱۷۳

منبع: یافته‌های تحقیق.

با توجه به مقدار پی مقدار محاسبه شده (۰/۱۱) و مقدار آماره‌ی کای دو آزمون (۱۰/۱۸) که از مقدار جدولی آن کوچک‌تر است، فرض صفر مبنی بر استفاده از مدل اثرات تصادفی در برآورد مدل این پژوهش با سطح اطمینان ۹۵٪ پذیرفته می‌شود. نتایج برآورد تابع تقاضای بنزین با استفاده از مدل اثرات تصادفی به‌صورت زیر می‌باشد:

جدول۵- نتایج برآورد تابع تقاضای بنزین

متغیر وابسته: لگاریتم مصرف بنزین استان‌ها (log(CGAS?)				
متغیر	ضریب	خطای استاندارد	آماره t	پی مقدار
c	-2.83	1.08	-2.61	0.0099
Log(PGAS?)	-0.60	0.16	-3.78	0.0002
Log(GDP?)	0.10	0.03	3.09	0.0024
Log(POP?)	0.70	0.08	8.85	0.0000
Log(TK?)	0.16	0.04	3.84	0.0002
Log(PGO?)	1.04	0.20	5.14	0.0000
Log(PLPG?)	0.09	0.09	0.98	0.3297
F statistic		228.13		0.0000
R- squared		0.895		
Durbin-Watson stat		1.245		

منبع: یافته‌های تحقیق.

با توجه به این که مقدار آمارهF محاسبه شده از مقدار جدولی آن بیشتراست، معنی‌داری کل رگرسیون در سطح معنادار بودن ۰/۰۵ پذیرفته می‌شود. مقدار R^2 مدل نیز بیانگر آن است که ۸۹٪ تغییرات متغیر وابسته به وسیله‌ی متغیرهای مستقل مدل توضیح داده می‌شود که حاکی از قدرت توضیح‌دهندگی بالای مدل می‌باشد. آماره دوربین- واتسون[۲۰] نیز با توجه به استفاده از مدل پنل دیتا و کوتاه‌مدت بودن دوره زمانی در این پژوهش، از مقدار قابل قبولی برخوردار است. همان‌طور که در جدول فوق مشاهده می‌شود، تمامی ضرایب به جز شاخص قیمت گازمایع معنی‌دار هستند و علامت آن‌ها نیز با تئوری اقتصادی سازگار است. نتایج برآورد مدل نشان می‌دهد که بین قیمت بنزین و مصرف آن رابطه معکوس وجود دارد که با مبانی نظری نیز مطابقت دارد. چون در مدل‌های لگاریتمی، ضرایب بیانگر کشش هستند، ضریب برآوردی ۰/۶- بنزین نشان می‌دهد که بنزین کالایی کم کشش است؛ به‌گونه‌ای که اگر قیمت بنزین یک درصد افزایش یابد، مصرف آن تنها ۰/۶ درصد کاهش می‌یابد.افزایش تولید ناخالص داخلی را می‌توان جانشینی برای افزایش درآمد متوسط محسوب نمود. پس با افزایش درآمد، مصرف نیز افزایش می‌یابد. ضریب برآورد شده برای تولید ناخالص داخلی با لحاظ نمودن درآمدهای نفتی، نشان می‌دهد که در صورت افزایش یک درصد تولید ناخالص داخلی، مصرف بنزین ۰/۱ درصد افزایش خواهد یافت. با توجه به این که کشش درآمدی محاسبه شده بین صفر و یک است، می‌توان گفت که بنزین کالای مصرفی نرمال ضروری است. در

مورد حساسیت تقاضای بنزین نسبت به جمعیت و موجودی خودروهای بنزین‌سوز، نتایج به دست آمده با انتظارات هماهنگ است. افزایش یک درصدی جمعیت و تعداد خودروهای بنزین‌سوز، به‌ترتیب منجر به افزایش ۰/۷ و ۰/۱۶ درصدی مصرف بنزین خواهد شد.

علامت ضرایب مربوط به شاخص قیمت گازوئیل و گاز مایع در تابع تقاضای بنزین حاکی از آن است که این فرآورده‌ها نقش کالای جانشین را برای بنزین دارند. با توجه به مقدار ضرایب برآورد شده می‌توان نتیجه گرفت که یک درصد افزایش قیمت گازوئیل، منجر به افزایش حدود ۱ درصدی مصرف بنزین خواهد شد. اما در مورد قیمت گاز مایع، علی‌رغم هماهنگی علامت با انتظارات، ضریب برآورد شده معنادار نمی‌باشد. این مسئله ناشی از چند موضوع است: طی این سال‌ها به‌دلیل عدم گسترش امکانات عرضه‌ی گازمایع، مصرف-کنندگان به دلایل مختلف مانند زمان در اختیار، مسیری که باید طی کنند تا به گـاز مایع دسترسی یابند و بالاخره امـکان جانشین کردن گاز مایع (دوگانه سوز بودن) نتوانسته‌اند آن را جانشین کنند. نتایج برآورد مدل با در نظر گرفتن تولید ناخالص داخلی بدون نفت نیز نشان می‌دهد که تفاوت چندانی میان نتایج وجود ندارد. کشش درآمدی حاصل از تولید ناخالص داخلی بدون نفت ۰/۳ محاسبه شده است که نشان می‌دهد افزایش یک درصدی تولید ناخالص داخلی بدون احتساب نفت، منجر به افزایش ۰/۳ درصدی مصرف بنزین خواهد شد.

۷- خلاصه و نتیجه گیری

بی‌شک موضوع بنزین و مصرف فزاینده آن در بخش حمل‌ونقل، از مسائل مهم اقتصاد ایران است که جهت ارائه راهکارهای مناسب در این زمینه، بررسی عوامل مؤثر بر میزان تقاضا از اهمیت فوق‌العاده‌ای برخوردار است. پس از بیان مبانی نظری مدل‌سازی تقاضای انرژی، هدف این مقاله برآورد تابع تقاضای بنزین کشور و شناسایی و بررسی میزان تأثیرگذاری عوامل مؤثر بر تقاضای آن بود که برای دستیابی به این هدف از اطلاعات و داده‌های ۲۸ استان کشور طی دوره زمانی (۱۳۸۶- ۱۳۸۱) استفاده شده است. با توجه به یافته‌های این مقاله، کشش قیمتی محاسبه شده برای بنزین ۰/۶- می‌باشد که بیانگر کم کشش بودن تقاضای بنزین نسبت به قیمت آن است. با توجه به تابع تقاضای برآورد شده، وجود رابطه مثبت و معنی‌دار بین مصرف بنزین و تولید ناخالص داخلی در سطح معناداری ۰/۰۵ تأیید می‌شود. کشش درآمدی بنزین ۰/۱ برآورد شده است که نشان می‌دهد بنزین کالای مصرفی نرمال ضروری است. از سویی نتایج برآورد مدل نشان می‌دهد که بین جمعیت و مصرف بنزین رابطه مثبت و معنی‌داری وجود دارد، به‌گونه‌ای که افزایش یک درصدی جمعیت منجر به افزایش ۰/۷ درصدی مصرف بنزین خواهد شد. همچنین کشش محاسبه شده برای تعداد خودروهای بنزین‌سوز موجود در ناوگان حمل‌ونقل معادل ۰/۱۶ می‌باشد. این کشش بیانگر این است که افزایش یک درصدی تعداد خودروها، مصرف بنزین را ۰/۱۶ درصد افزایش خواهد داد.می‌توان عوامل موثر بر مصرف بنزین که به‌عنوان ابزاری برای سیاست‌گذاری و مدیریت تقاضای بنزین مورد استفاده قرار می‌گیرد را با توجه به خروجی تخمین مشاهده نمود که ضرایب برای متغیرها یکسان نبوده و حساسیت

مصرف‌کنندگان نسبت به متغیرهای مختلف متفاوت است. بدین صورت که شاخص قیمت گازوئیل (PGO) با کشش ۱/۰۴ مؤثرترین متغیر در تقاضای بنزین کشور می‌باشد و پس از آن متغیرهای جمعیت و شاخص قیمت بنزین به‌ترتیب با مقادیر ۰/۷ و ۰/۶ بیشترین کشش را دارا هستند. نتایج به دست آمده بر نقش سیاست‌های قیمتی در مدیریت تقاضای بنزین دلالت دارد. از متغیرهای مورد استفاده در برآورد تقاضای بنزین تنها کشش شاخص قیمت گاز مایع معنی‌دار نمی‌باشد. بنابراین شاخص قیمت گازوئیل، جمعیت، شاخص قیمت بنزین، تعداد خودروهای بنزین‌سوز و در نهایت تولید ناخالص داخلی به‌ترتیب بر میزان مصرف بنزین کشور مؤثرند.

افزایش مصرف بنزین به‌دلیل هزینه فرصت آن در ایران معقول نیست و همین امکانات می‌تواند در بخش‌های مولد اقتصادی کشور هزینه شود. آثار زیست محیطی مصرف بی‌رویه بنزین می‌تواند باعث افزایش هزینه‌درمان و مرگ‌ومیر در کشور شود. در این راستا و با در نظر گرفتن نتایج مدل پیشنهاد می‌گردد که دولت با اتخاذ سیاست‌هایی به‌ویژه گسترش امکانات حمل‌ونقل عمومی، نسبت به کاهش تمایل مصرف-کنندگان به استفاده از اتومبیل شخصی اهتمام ورزد و همچنین امکانات عرضه گاز مایع و استفاده مصرف‌کنندگان از گاز مایع و سایر سوخت‌های جایگزین را با هدف کاهش مصرف بنزین در کشور افزایش دهد.

فهرست منابع

۱) آخانی، زهرا (۱۳۷۸)،"برآورد تابع تقاضای سوخت در بخش حمل و نقل ایران"، مجله برنامه و بودجه، شماره ۳۸- ۳۹، صص ۱۲۸- ۱۰۱.

۲) آخانی، زهرا (۱۳۷۷)، "مدل‌های برآورد تابع تقاضای سوخت در بخش حمل و نقل"، شماره ۱۶۳، سازمان برنامه و بودجه استان مرکزی.

۳) آقایان، حسین (۱۳۸۸)،"آمارنامه مصرف فرآورده‌های نفتی انرژی‌زا"، شرکت ملّی پخش و پالایش فرآورده‌های نفتی.

۴) ابونوری، عباسعلی و هیوا شیوه (۱۳۸۵)، "برآورد تابع تقاضای بنزین در ایران طی دوره ۱۳۸۱-۱۳۴۷"، فصل‌نامه پژوهش‌نامه اقتصادی، صص ۲۲۸- ۲۰۵.

۵) اسماعیل‌نیا، علی اصغر (۱۳۷۸)، "برآورد تقاضای سوخت در بخش حمل و نقل زمینی و پیش‌بینی آن طی برنامه سوم"، مجله برنامه و بودجه، شماره ۴۶ و ۴۷، صص ۴۰- ۳.

۶) جهانگرد، اسفندیار (۱۳۸۹)، "تحلیل و ارزیابی تعدیل قیمت بنزین و گازوئیل و تأثیر آن بر هزینه زندگی و مصرف درایران"، فصل‌نامه مطالعات اقتصاد انرژی، سال هفتم، شماره ۲۴،صص ۳۷-۱.

۷) جهانگرد، اسفندیار (۱۳۸۳)، "بررسی تأثیر تعدیل قیمت حامل‌های انرژی بر تورم و مصرف زیربخش-های حمل و نقل"، مطالعه پژوهشی، معاونت زیربنایی سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور.

۸) چیت‌نیس، مونا (۱۳۸۴)، "برآورد کشش قیمتی تقاضای بنزین بااستفاده از مدل سری زمانی ساختاری و مفهوم روند ضمنی"، فصل‌نامه پژوهش‌های اقتصادی، سال پنجم، شماره ۳، صص ۱۶- ۱.

۹) حسینی، محسن علی (۱۳۸۴)، "برآورد محدوده کشش‌پذیری تقاضای بنزین در ایران"،فصل‌نامه پژوهش‌ها و سیاست‌های اقتصادی، شماره ۳۳، صص ۵۸- ۴۱.

۱۰) ختایی، محمود و پروین اقدامی (۱۳۸۴)، "تحلیل کشش قیمتی تقاضای بنزین در بخش حمل و نقل زمینی ایران و پیش‌بینی آن تا سال۱۳۹۴"، فصل‌نامه پژوهش‌های اقتصادی ایران، سال هفتم، شماره ۲۵، صص ۲۳- ۴۶.

۱۱) خلعتبری، فیروزه (۱۳۸۶)، "بنزین: نگاهی راهبردی به موضوع سوخت در بخش حمل‌ونقل"، پژوهش‌نامه ۴ معاونت پژوهش‌های اقتصادی.

۱۲) رنجبر فلاح، محمدرضا (۱۳۷۹)، "الگوی جامع تقاضای انرژی در ایران"، رساله دکتری، دانشگاه تربیت مدرس.

۱۳) زراءنژاد، منصور و فرشید قپانچی (۱۳۸۶)، "برآورد مدل تصحیح خطای تقاضای بنزین در ایران"، فصل‌نامه پژوهشنامه بازرگانی، شماره ۴۲، صص ۵۲- ۲۹.

۱۴) زراءنژاد، منصور و ابراهیم نواری (۱۳۸۴)، "کاربرد داده‌های ترکیبی در اقتصاد سنجی"، فصل‌نامه بررسی‌های اقتصادی، شماره ۴، دوره ۲، صص ۵۲- ۲۱.

۱۵) شاکری، عباس و دیگران (۱۳۸۹)، "تخمین مدل ساختاری تقاضای بنزین و نفت گاز در بخش حمل-ونقل ایران"، فصل‌نامه مطالعات اقتصاد انرژی، سال هفتم، شماره ۲۵، صص ۳۱-۱.
۱۶) شرکت ملی نفت ایران (۱۳۸۶)، "اطلاعات حمل‌ونقل و انرژی کشور"، شرکت بهینه‌سازی مصرف سوخت.
۱۷) غلامی‌پور، لیلا (۱۳۹۰)، "تخمین تابع تقاضای گردشگری در استان‌های منتخب"، پایان‌نامه‌ی کارشناسی ارشد، دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران مرکزی.
۱۸) مزرعتی، محمد (۱۳۸۶)، "محاسبه‌ی متوسط عمر خودروها در ایران و اثر آن بر مصرف سوخت: افزایش متوسط راندمان در برابر جوان‌سازی ناوگان"، سال چهارم، شماره‌ی ۱۲، صص ۲۶- ۷.
۱۹) مهرگان، نادر و وحید قربانی (۱۳۸۸)، "تقاضای کوتاه مدت و بلند مدت بنزین در بخش حمل و نقل"، پژوهشنامه حمل و نقل، سال ششم، شماره ۴، صص ۳۷۹- ۳۶۷.
۲۰) وزارت نفت (۱۳۷۶)، "مروری بر مدل‌سازی تقاضای انرژی"، مؤسسه مطالعات بین‌المللی انرژی.
۲۱) وزارت نیرو (۱۳۸۸)، "ترازنامه انرژی سال۱۳۸۸"، دفتر برنامه ریزی کلان برق و انرژی.
۲۲) وزارت نیرو (۸۸-۱۳۶۷)،"مروری بر ۲۲ سال آمار انرژی کشور"، دفتر برنامه‌ریزی کلان برق و انرژی.
۲۳) وزارت نفت (۱۳۸۶)، "ترازنامه هیدروکربوری کشور سال۱۳۸۶"، مؤسسه مطالعات بین‌المللی انرژی.
24) Ahmaidan, M. & Chitnis, M. & Hunt, L.C (2007), “Gasoline demand, Pricing policy and socialwelfare in Iran”, Surrey Energy Economics Discussion Paper Series, SEEDS 117.
25) 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.
26) Alves, D. & R. Bueno (2003), “Shortrun, long-run and cross elasticities of gasoline demand in Brazil”, Energy Economics, 25, 191- 199.
27) Baltagi, B. & et al (2003), “Homogeneous, heterogeneous or shrinkage estimators? Someempirical evidence from French regional gasoline consumption”, Empirical Economics, 28, 795- 811.
28) Bradley, A.A & J. Kraft (1976), “Simulation of national energy demand, in econometric dimensions of energy demand and supply ”,Lexington Books, 1-127.
29) Park, S.Y & Zhao, G. (2010), “An estimation of U.S. gasoline demand: A smooth time-varyingcointegration approach”, Energy Economics, 32, 110- 120.
30) Pindyck, S.R. (1979), “The structure of world energy demand”.
31) Pock, M. (2010), “Gasoline demand in Europe: New insights”, Energy Economics, 32, 54-62.
32) Sene, S.O. (2011), “Estimating the demand for gasoline in developing countries: Senegal”, Energy Economics, article in press.
33) Sweeny, J.L. (1979), “Passenger car gasoline demand model”.
34) Wasserfallen, W. & Guntensperger, H. (1988), “Gasoline consumption and the stock of motor vehicles:an empirical analysis for the Swiss economy ”, Energy Economics, 10, 276-282

یادداشت‌ها

[1]. Liquefied Petroleum Gas (LPG) & Liquefied Natural Gas (LNG).
[2]. Bio- fuel.
[3]. Panel Data.
[4].Charatristic models.
[5]. Sweny.
[6]. Pindyck.
[7]. Baltagi.
[8]. Wasserfallen.
[9]. Alves
[10]. Co- integration Techniques
[11]. Akinboade, Ziramba , Kumo
[12]. Pock
[13]. Park & Zhao
[14]. Sene
[15]. Liquid Petroleum Gas= LPG.
[16]. Compressed Natural Gas=CNG.
[17]. Cobb- Douglas ($U = Ax_1^{\alpha_1}x_2^{\alpha_2}$).
[18]. Pooled model.
[19]. P-value.
[20]. Durbin-Watson statistic.