سیاستگذاری در خصوص کاهش مصرف بنزین

چکیده

یکی از سیاستهای دولت در برنامه های توسعه اقتصادی، تعدیل قیمت حاملهای انرژی در قالب برنامه‌ها و بودجه‌های سالانه بوده است. خصوصا در سالهای اخیر به دلیل افزایش میزان مصرف بنزین و عدم تکافوی منابع مالی در نظر گرفته شده برای واردات بنزین و عرضه آن به قیمت مصوب (یارانه‌ای)، مسئله تعدیل قیمت بنزین (با توجه به کشش قیمتی تقاضا) و یا سهمیه‌بندی (براساس نوع خودرو) موضوع بحث محافل اقتصادی، خصوصا دولت و مجلس، می‌باشد. میزان سهمیه پیشنهادی برای محدودیت عرضه بنزین در سال ۱۳۸۵، حدود ۳۹ میلیون لیتر در روز می‌باشد. در حالی که میزان مصرف پیش‌بینی شده بنزین، ۷۳ میلیون لیتر در روز می‌باشد. از این‌رو سیاست افزایش قیمت بنزین، باید طوری اتخاذ گردد که مصرف به میزان ۳۹ میلیون لیتر در روز (۴۷ درصد) کاهش یابد. از سوی دیگر سیاست سهمیه‌بندی براساس نوع خودرو می‌تواند عرضه محدود را به‌گونه‌ای توزیع کند که نیازی به تعدیل قیمت بنزین وجود نداشته باشد. در این مقاله پس از بررسی برخی از نتایج تحقیقات انجام شده در خصوص کشش قیمتی تقاضای بنزین، تابع تقاضا با توجه به متغیرهای درآمد، قیمت، عمر ناوگان و تعداد خودروهای بنزین‌سوز، برآورد شده و سپس با استفاده از ضرایب به‌دست آمده و سناریوی منطقی برای مقادیر متغیرهای مستقل،

۱. دکترای اقتصاد، albertbogosian@yahoo.com

۲. دانشجوی دکتری ریاضی کاربردی (علوم کامپیوتر) دانشگاه امیر کبیر، nasrabadi@aut.ac.ir

مصرف بنزین برای دوره ۱۴۰۰-۱۳۸۵ برآورد می‌شود. به‌منظور برخورداری از نتایج روشهای دیگر پیش‌بینی، از مدل شبکه عصبی فازی نیز استفاده شده است. نتایج بدست آمده تا حد زیادی با یکدیگر همسویی دارند. رشد متوسط سالانه مصرف بنزین طبق روش اقتصادسنجی ۹/۵ درصد و طبق روش شبکه عصبی فازی، ۸/۴ درصد برآورد شده است. در بخش دوم مقاله به بررسی میزان تعدیل قیمت بنزین بر اساس مطالعه انجام شده می‌پردازیم. بخش نهایی این بررسی به مدلسازی میزان سهمیه بهینه بنزین برای اجزاء ناوگان می‌پردازد و با استفاده از شبکه عصبی فازی، میزان سهمیه برای به حداکثر رسانیدن خدمات ناوگان، بهینه‌یابی می‌گردد.

مقدمه

روند رو به‌رشد مصرف فرآورده‌های نفتی، به‌ویژه بنزین و عدم تکافوی منابع مالی در نظر گرفته شده برای واردات بنزین و عرضه آن به قیمت مصوب (یارانه‌ای) مسئله تعدیل قیمت بنزین (با توجه به کشش قیمتی تقاضا) و یا سهمیه‌بندی آن (براساس نوع خودرو) موضوع بحث محافل اقتصادی، خصوصا دولت و مجلس می‌باشد. مزایا و پیامدهای مثبت و منفی تعدیل قیمت بنزین عبارت‌اند از افزایش درآمد دولت، کاهش آلودگی محیط زیست، بهبود عدالت اجتماعی، کاهش قاچاق بنزین[1]، افزایش هزینه تولید کالاها و خدمات و احتمال افزایش فشار به اقشار آسیب‌پذیر. میزان عرضه بنزین در سال ۱۳۸۵، حدود ۳۹ میلیون لیتر در روز است، اما پیش‌بینی می‌شود این میزان، در حدود ۷۳ میلیون لیتر در روز باشد. از این‌رو یکی از روشهای حذف واردات بنزین، کاهش مصرف و رساندن آن به سطح ۳۹ میلیون لیتر در روز می‌باشد. از سوی دیگر سیاست سهمیه‌بندی براساس انواع خودرو می‌تواند عرضه محدود بنزین را به‌گونه‌ای توزیع کند که نیازی به‌تعدیل قیمت آن وجود نداشته باشد.

در این مقاله دو شیوه کاهش مصرف بنزین مورد بحث قرار می‌گیرد. شیوه اول به‌بررسی افزایش قیمت بنزین به حدی که بتواند مصرف را تا میزان ارز تخصیصی برای واردات بنزین کاهش دهد، می‌پردازد و شیوه دوم تعیین سهمیه بهینه مصرف بنزین را مد نظر قرار می‌دهد، که از طریق شبکه عصبی فازی صورت می‌گیرد.

۱. قیمت بنزین موتور برای هر بشکه ۷۳ دلار به قیمتهای فوب خلیج فارس در فروردین ماه ۱۳۸۵ بوده است.

مروری بر مطالعات انجام شده بر تقاضای بنزین

استفاده روزافزون از وسائل نقلیه موتوری به همراه پایین نگه‌داشتن قیمت فرآورده‌های نفتی به‌منظور حمایت از اقشار کم‌درآمد جامعه در کشورهای تولیدکننده و صادرکننده نفت، باعث افزایش شدید مصرف این فرآورده‌ها و بالا رفتن هزینه‌های دولت در پرداخت یارانه به این بخش شده است. این امر سیاستگذاران اقتصادی را به این فکر داشته است تا با منطقی کردن قیمت فرآورده‌های نفتی، بویژه بنزین، ضمن کاهش فشار بر بودجه دولت، مصرف این فرآورده‌ها را نیز کاهش دهند.

حجم سنگین یارانه های پرداختی از یک سو و تشدید روند مصرف بی‌رویه بنزین از سوی دیگر، موجب ایجاد پیامدهای منفی از قبیل افزایش واردات بنزین و آلودگیهای زیست‌محیطی در ایران شده است. یکی از راهکارهای حل این مشکل، سهمیه‌بندی مصرف بنزین خودروها، و دیگری، ممنوع شدن واردات از محل بودجه عمومی دولت و توزیع آن بر اساس قیمتهای جهانی است.

از سوی دیگر بحث قراری عدالت اجتماعی از مهمترین چالش‌های سیاستگذاران اقتصادی کشور است. منطقی کردن قیمت‌ها، خصوصاً در مورد فرآورده‌های نفتی، ارتباط مستقیمی با دیدگاه‌های نظام حاکم اقتصادی کشور داشته و معمولاً با هدف تاثیرگذاری بر روند تولید و مصرف انجام می‌گیرد، و نهایتاً گامی در جهت رسیدن به رفاه عمومی خواهد بود. به‌عبارت دیگر، گرچه منطقی کردن قیمت بنزین امروزه به‌عنوان یک ضرورت مطرح گردیده اما ترس از عواقب قابل پیش‌بینی چنین سیاستی، دولت را در انجام آن مردد ساخته است.

در همین راستا در ماده ۱۱۹ قانون برنامه سوم توسعه جمهوری اسلامی ایران، دولت موظف شده‌است تا به‌منظور منطقی ساختن مصرف انرژی و حفاظت از محیط‌زیست با توجه به مجوز افزایش ۱۰درصدی قیمت کالاها و خدمات دولتی در ماده (۵) همین قانون، قیمت حامل‌های انرژی را در هر سال بر اساس پیشنهاد وزارتخانه‌های نفت و نیرو افزایش داده و آن را در قوانین بودجه سالانه منعکس نماید.

طبق نظریه‌های اقتصادی، با افزایش قیمت بنزین، تنها در صورتی هزینه‌های صرف شده روی آن کاهش خواهد یافت که مصرف در محدوده کشش‌پذیر تابع تقاضا قرار داشته‌باشد. تحقیقات انجام‌شده بر این موضوع باتوجه به‌اهداف و سیاستگذاری‌های برنامه چهارم توسعه، توابع تقاضای بنزین را با استفاده از ویژگیهای کشش قیمتی ثابت و یا متغیر، برآورد کرده‌اند و حتی محدوده کشش‌پذیری تقاضا را با استفاده از شبیه‌سازی محاسبه نموده‌اند. البته قیمت فرآورده‌های نفتی بویژه بنزین، یکی از

ابزارهای اقتصادی است که رابطه مستقیم با دیدگاه‌های نظام اقتصادی حاکم داشته و به امید تاثیرگذاری بر روند تولید و توزیع درآمد و نهایتاً ایجاد رفاه عمومی انجام می‌پذیرد. با این حال اکثر کارشناسان اقتصادی به بهینه‌سازی مصرف سوخت معتقدند و تنها در ابزارها و چگونگی آن، با یکدیگر اختلاف‌نظر دارند. عده‌ای مهمترین دلیل افزایش مصرف بنزین را، پایین‌بودن قیمت آن می‌دانند، زیرا معتقدند کشش قیمتی بنزین کم می‌باشد و با افزایش قیمت، مصرف به‌میزان محسوسی کاهش پیدا نخواهد کرد. عده‌ای نیز عدم کارایی وسایل نقلیه موجود و عدم رعایت استانداردهای جهانی در خصوص مصرف سوخت را، مهمترین دلیل افزایش مصرف بنزین دانسته و معتقدند افزایش قیمت بنزین می‌تواند عاملی برای تشویق خودروسازان به‌طراحی و ساخت خودروهای کم‌مصرف باشد.

مدلهای اقتصادی تقاضای مصرف انرژی، چه در سطح کلان و چه در سطح خرد، بر مبنای تئوری مصرف‌کننده استوار است که برحسب روش‌شناسی برخورد با مسئله طبقه‌بندی شده‌اند. این روشها عمدتاً شامل روش آماری، **اقتصادسنجی و مهندسی** می‌باشند. نخستین تلاشها در مدلسازی تقاضای مصرف انرژی با روشهای ساده آماری شروع شد. در این راستا روشهای برونیابی شامل آنالیز تفکیکی و آنالیز تاکسونومی و سپس روشهای سری زمانی، اولین گامها در این رابطه بوده‌اند. بر اساس روش سری زمانی، نرخ رشد متوسط متغیر مورد بررسی قرار می‌گیرد. این مدلها کمابیش برای تصمیم‌گیریهای بسیارکوتاه مدت به‌کار برده می‌شوند، ولی قادر به تبیین اثرات بلندمدت متغیرها نمی‌باشند. در ضمن رابطه علت و معلولی بین متغیرها را نیز بیان نکرده و سایر پارامترهای اقتصادی و فنی را برونزا می‌پندارند. چنانچه E_t میزان تقاضا برای مصرف انرژی در زمان t باشد، نرخ رشد حسابی آن به صورت زیر نشان داده می‌شود:

$$\alpha_t = (\frac{E_t - E_{t-1}}{E_{t-1}}) \times 100$$

چنانچه رشد تقاضا به صورت یک تصاعد هندسی تصور شود، نرخ رشد متوسط مصرف انرژی برای یک دوره T ساله (از t=0 تا t=T) برابر خواهد بود با :

$$\alpha_T = (\sqrt[T]{\frac{E_T}{E_0}} - 1) \times 100$$

در این صورت تنها با محاسبه α_T برای یک دوره زمانی معین، و با فرض ثابت بودن نرخ رشد تقاضا، می‌توان میزان تقاضای انرژی برای دوره های T+1 و بعد از آن را پیش‌بینی کرد.

در روش سریهای زمانی، چنین فرض می‌شود که مقادیر قبلی متغیر مورد بررسی درواقع ساختار و ماهیت رفتار متغیر را در بردارند و تمامی عوامل موثر در آن، در مقادیر قبلی مستتر شده‌اند. در آن صورت براساس سری زمانی گذشته آن متغیر می‌توان روند آتی آن را پیش‌بینی کرد.

در مدلهای اقتصادسنجی، تابع تقاضا به‌صورت تقاضای مشتق شده مطرح است. سیستم معادلات تقاضا برای تمام کالاها از حل مسئله حداکثر کردن تابع مطلوبیت فردی با شرط محدودیت بودجه‌ای بدست می‌آید. سیستم هزینه‌های خطی (LES) از حل مسئله بهینه‌سازی مصرف انرژی، هنگامی که تابع مطلوبیت صورت تعمیم‌یافته تابع کاب ـ داگلاس است، به‌دست می‌آید. همچنین تصریح تابع مطلوبیت CES همانند تابع تولیدCES در نظریه تولید، طبق شرط لازم برای حداکثر کردن مطلوبیت مشروط به محدودیت بودجه، کشش و یا درجه جایگزینی یا قابلیت جانشینی بین کالاها را به‌دست می دهد. لازم به ذکر است که جهت محاسبه سیستم توابع تقاضا، استفاده از تابع مطلوبیت مستقیم و تابع هزینه متناظر آن نیز امری رایج است. بنابراین کل پارامترهای سیستم معادلات تقاضا با استفاده از تخمین پارامترهای معادله بالا به روش حداقل مربعات معمولی قابل محاسبه است. برخی ازنتایج به‌دست آمده از تحقیقات، در مورد کشش قیمتی بنزین در ایران عبارتند از:

- کشش قیمتی کوتاه مدت بنزین بین ۸ الی ۱۶ درصد است.
- افزایش ۱۰ درصدی قیمت بنزین منتهی به کاهش ۱/۲ درصدی مصرف بنزین می شود.
- کشش قیمتی مصرف بنزین ۰/۰۶ درصد است.

لازم است تکیه بر نتایج تحقیقات برای برآورد کشش قیمتی بنزین بسیار با احتیاط صورت گیرد، زیرا میزان شدت عکس العمل مصرف بنزین نسبت به تغییرات قیمت آن دامنه بالای، قیمتها را پیشنهاد می‌دهد تا بتوان نسبت به یک مقدار مشخصی از مصرف، دست یافت. در این مقاله تابع تقاضای بنزین با استفاده از تجارب تحقیقات گذشته نسبت به تصریح معادله تقاضا و بهبود آن به شرح زیر برآورد شده است:

$$cgasol = f(\underset{+}{gdppop}, \underset{-}{pgasol}, \underset{+}{cpi}, \underset{+}{gascar + motors}, \underset{+}{avgage})$$

در این تابع، cgasol ، مصرف سالانه بنزین (به میلیون لیتر)، gdppop ، تولید ناخالص داخلی واقعی سرانه (هزار ریال برای هر نفر)، pgasol، قیمت اسمی بنزین (به ریال)، cpi، شاخص قیمت مصرف‌کننده (به سال پایه ۱۳۷۶)، gascar، تعداد ماشین‌های بنزین‌سوز، motor، تعداد موتورسیکلت و avgage، متوسط عمر ماشین‌های بنزین‌سوز

(به سال) می‌باشند. کلیه متغیرها به‌صورت لگاریتم در معادله ظاهر شده‌اند. بررسی ویژگیهای سری زمانی متغیرها نشان‌دهنده ایستایی متغیرها از مرتبه یک می‌باشند. طبق معادله برآورد شده (در پیوست ۱) کشش قیمتی تقاضا برای بنزین (۰/۱۸۵-) است، با این توضیح که با یک درصد افزایش در قیمت اسمی بنزین و با فرض ثابت بودن سایر شرایط، میزان مصرف بنزین ۰/۱۸ درصد کاهش می‌یابد.

پیش بینی میزان تقاضای بنزین

یکی از اهداف برآورد معادلات رفتاری تقاضای کالاها، از جمله بنزین، پیش بینی مقادیر آتی تقاضا است. از این‌رو طبق سناریوی مشخصی برای سایر متغیرهای مستقل در معادله، میزان مصرف بنزین در ایران برای دوره ۱۴۰۰-۱۳۸۵ پیش‌بینی می‌شود. در این تحقیق سعی شده است تا مقایسه‌ای نیز بین مقادیر پیش‌بینی شده بر اساس روشهای شناخته شده اقتصادسنجی و براساس شبکه عصبی فازی (FNN) صورت گیرد.

الف. مروری بر مدل های انرژی براساس شبکه های عصبی

استفاده از تکنولوژی‌های هوش مصنوعی (AI) جهت حل مسائل علمی پیچیده در بخشهای مختلف، روز به روز متداول‌تر می‌گردد. این سیستم‌ها به‌دلیل مستدل بودن، انعطاف‌پذیری‌وقابلیت‌خود تشریحی‌مرتباً درحال‌توسعه و پیشرفت‌بوده و در سراسر جهان کاربردهای بیشماری‌پیدا کرده‌اند. تئوری فازی (Fuzzy) در بهینه‌سازی منطقی بخشهای عرضه و تقاضا مورد استفاده قرار می‌گیرد تا بدین وسیله اهمیت نسبی و یا درجه وابستگی بین تعیین‌کننده‌های عرضه و تقاضا (Determinants) مورد ارزیابی قرار گیرند.

Nizami و Al-Gami درسال۱۹۹۵ جهت ایجاد رابطه بین مصرف انرژی الکتریکی در ایالت شرقی عربستان سعودی با داده‌های آب و هوایی، تابش‌های همه جانبه (Global)، و جمعیت، از یک مدل پیش‌بینی شبکه عصبی مصنوعی از نوع two layered feed forward استفاده کردند. جهت ساخت این مدل و معتبر ساختن آن، داده‌های مربوط به ۷ سال مورد استفاده قرار گرفته است. به کمک تکنیک بازرسی بصری (Visual inspection) و آزمون کای- دو، دقت مدل مورد تایید قرارگرفت.

میشالیک (Michalik) و همکارانش از متغیرهای Linguistic و روش منطق فازی برای ایجاد یک مدل ریاضی که میزان تقاضای انرژی در بخشهای مسکونی را پیش‌بینی می‌نماید، استفاده نمودند. Abdel-Aal و همکارانش یک ماشین یادگیری شبکه ربایشی (Abductive) را به‌عنوان یک تناوب برای متد آنالیز رگرسیون چندتایی

مرسوم، ارایه نمودند.

از این فناوری در مدل‌سازی و پیش‌بینی مصرف ماهانه انرژی الکتریکی در بخشهای بومی در شرق عربستان سعودی استفاده می‌شود. Mohandes و همکارانش در سال ۱۹۹۸ پس از مشاهده مشخصات آماری متوسط سرعت ماهیانه و روزانه باد در جده عربستان، یک مدل شبکه عصبی را جهت پیش‌بینی سرعت باد طراحی نموده و سپس عملکرد آن را با مدل اتو رگرسیون مقایسه کردند. همچنین آنالیز سریهای زمانی تصادفی به عنوان ابزار سودمندی جهت توصیف مدل اتورگرسیون مورد استفاده قرار گرفت. مدل اتورگرسیون از بازه زمانی یک ماه جهت پیش‌بینی میانگین ماهیانه و از بازه زمانی یک روز جهت پیش بینی میانگین روزانه سرعت باد استفاده می نماید.

در سال ۱۹۹۹ یک روش برنامه‌ریزی خطی چند منظوره فازی جهت تخصیص منابع انرژی، توسط Chedid و همکارانش ارایه گردید. بدین منظور ۹ منبع انرژی و ۶ مصرف کننده نهایی در نظر گرفته شدند. همچنین تحلیل حساسیت سنجی بر روی سیستمهای انرژی صورت پذیرفت.

در سال ۲۰۰۰، Kalogirou از تکنیک شبکه عصبی مصنوعی جهت تخمین میزان انرژی گرمایی مصرفی در ساختمانها و پیش بینی مصرف انرژی در یک ساختمان خورشیدی غیرفعال (Passive) استفاده نمود. کالوگیرو به اتفاق Bojic براساس شبکه عصبی مصنوعی، مدلی را جهت پیش بینی مصرف انرژی در یک ساختمان خورشیدی غیرفعال معرفی نمودند. جهت ایجاد این مدل، الگوریتم یادگیری Back-Propagation مورد استفاده قرار گرفت. فرمول‌بندی مدل برای پیش‌بینی میزان مصرف کوتاه‌مدت الکتریسیته نیز، با استفاده از تکنیک شبکه عصبی و تبدیل Wavelet صورت پذیرفت.

در سال ۲۰۰۱ ، Agrawal و Singh جهت تخصیص منابع انرژی برای آشپزی در خانوارهای هندی، یک تحلیل چند منظوره را براساس منطق فازی به‌عمل آورند. مهمترین هدفهای موجود در این مدل، پرداختن به نگرانی‌های اقتصادی، زیست‌محیطی و فنی است.

در سال ۲۰۰۲، HSU Che-Chiang و Chian-Yon Chen با جمع‌آوری داده‌های تجربی، یک مدل شبکه عصبی مصنوعی را جهت پیش‌بینی زمانهای اوج مصرف در تایوان، ایجاد کردند.

ب. پیش‌بینی میزان تقاضای بنزین (بر اساس سناریوی مندرج در جدول ۱)

سناریوی استفاده شده برای پیش بینی میزان مصرف بنزین در جدول ۱ آمده است.

نتایج پیش‌بینی در نمودارهای ۱ و۲ و جدول ۲ ارائه شده‌اند. طبق این جدول، رشد مصرف بنزین طی دوره پیش‌بینی (۱۴۰۰-۱۳۸۵) براساس معادله اقتصادسنجی، معادل ۹/۵ درصد و بر اساس مدل شبکه عصبی فازی معادل ۸/۴ درصد خواهد بود.

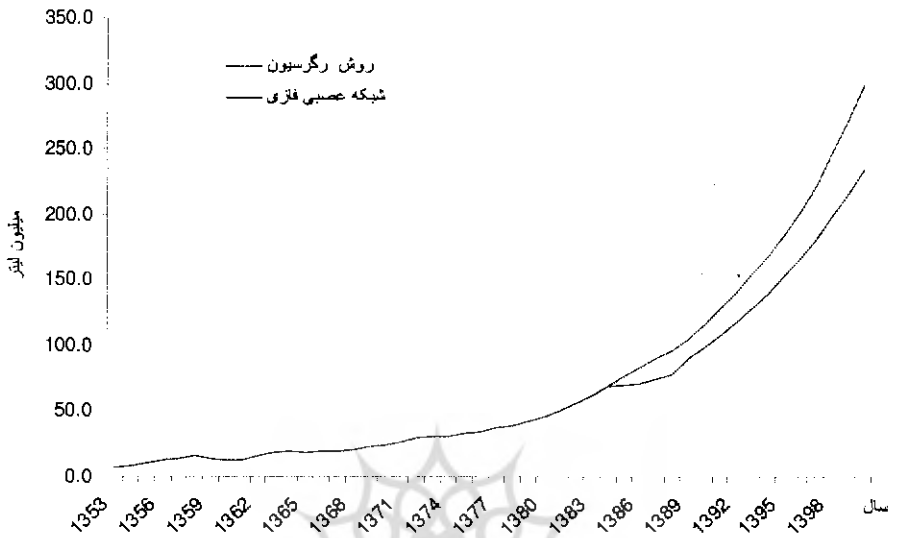
جدول ۱ـ الف. سناریوی پیش‌بینی مصرف بنزین(براساس‌معادله اقتصادسنجی)

نام متغیر	رشد طی دوره برآورد معادلات (۱۳۸۴-۱۳۵۳)	پیش بینی نرخ رشد طبق برنامه چهارم توسعه کشور (۱۳۸۸-۱۳۸۴)	پیش بینی نرخ رشد طبق چشم انداز بیست ساله کشور (۱۴۰۰-۱۳۸۹)
تولید ناخالص داخلی (واقعی)	۳/۳ درصد	۸ درصد	۸/۶ درصد
جمعیت کل کشور	۳/۷ درصد	۱/۴ درصد	۱/۳ درصد
تعداد ماشینهای بنزین سوز	۱۴/۵ درصد	۷ درصد	۷ درصد
متوسط عمر ماشین‌های بنزین سوز	۰/۶- درصد	۰/۶- درصد	۰/۶- درصد
متوسط مصرف‌ماشین‌های بنزین‌سوز	۲ درصد	۱ درصد	۰ درصد
تعداد موتورسیکلت ها	۱۵ درصد	۱۵ درصد	۱۵ درصد
شاخص‌بهای کالاهاوخدمات(خرده‌فروشی)	۲۸/۸ درصد	۹/۹ درصد	۵ درصد
قیمت (اسمی) بنزین	۱۱/۵ درصد	۱۰ درصد	۱۰ درصد

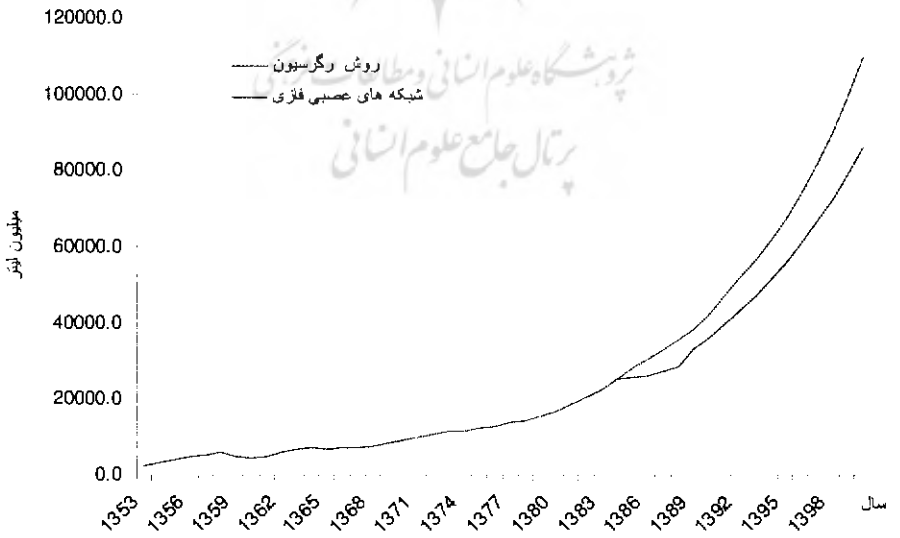
ب. سناریو پیش بینی مصرف بنزین (شبکه عصبی مصنوعی ـ فازی)

نام متغیر	رشد طی دوره برآورد معادلات (۱۳۸۴-۱۳۵۳)	پیش بینی نرخ رشد طبق چشم انداز بیست ساله کشور (۱۴۰۰-۱۳۸۹)		
		حد پایین (بدبینانه)	مقدار مورد انتظار	حد بالا (خوشبینانه)
تولید ناخالص داخلی (واقعی)	۳/۳ درصد	۶ درصد	۸/۶ درصد	۱۰ درصد
جمعیت کل کشور	۳/۷ درصد	۱/۲ درصد	۱/۳ درصد	۱/۴ درصد
تعداد ماشینهای بنزین سوز	۱۴/۵ درصد	۶/۵ درصد	۷ درصد	۷/۵ درصد
متوسط عمرماشین‌های بنزین‌سوز	۰/۶- درصد	۰/۷- درصد	۰/۶- درصد	۰/۵- درصد
متوسط مصرف ماشین‌های بنزین‌سوز	۲ درصد	۰/۹ درصد	۰/۹۵ درصد	۱درصد
تعداد موتورسیکلت ها	۱۵ درصد	۱۲ درصد	۱۵ درصد	۱۶ درصد
شاخص‌بهای کالاها وخدمات (خرده‌فروشی)	۲۸/۸ درصد	۶/۹ درصد	۸/۵ درصد	۱۰/۵ درصد
قیمت (اسمی) بنزین	۱۱/۵ درصد	۸ درصد	۱۰ درصد	۱۲ درصد

نمودار ۱. پیش بینی مصرف روزانه بنزین برای دوره ۱۴۰۰-۱۳۸۵



نمودار ۲: پیش‌بینی مصرف سالانه بنزین برای دوره ۱۴۰۰-۱۳۸۵



پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

جدول ۲. میزان پیش‌بینی بنزین برای دوره زمانی ۱۴۰۰-۱۳۸۵

سال	مصرف سالانه بنزین (میلیون لیتر)		مصرف روزانه بنزین (میلیون لیتر)	
	روش اقتصادسنجی	روش شبکه عصبی	روش اقتصادسنجی	روش شبکه عصبی
۱۳۸۵	۲۷۹۹۲.۹	۲۵۵۵۹	۷۶.۷	۷۰
۱۳۸۶	۳۰۵۸۰	۲۵۹۴۶	۸۳.۸	۷۱.۱
۱۳۸۷	۳۲۹۲۴	۲۷۲۶۱	۹۰.۲	۷۴.۷
۱۳۸۸	۳۵۳۸۴	۲۸۴۳۹	۹۶.۹	۷۷.۹
۱۳۸۹	۳۸۴۱۷.۶	۳۳۰۱۱	۱۰۵.۳	۹۰.۴
۱۳۹۰	۴۲۲۶۰.۲	۳۶۰۶۲	۱۱۵.۸	۹۸.۸
۱۳۹۱	۴۶۷۹۴.۲	۳۹۳۹۵	۱۲۸.۲	۱۰۷.۹
۱۳۹۲	۵۱۶۶۹.۳	۴۳۰۳۴	۱۴۱.۶	۱۱۷.۹
۱۳۹۳	۵۶۶۰۶.۸	۴۷۰۱۲	۱۵۵.۱	۱۲۸.۸
۱۳۹۴	۶۱۶۶۰.۲	۵۱۲۴۶	۱۶۸.۹	۱۴۰.۴
۱۳۹۵	۶۷۲۰۳.۹	۵۵۸۴۵	۱۸۴.۱	۱۵۳
۱۳۹۶	۷۳۶۷۶.۵	۶۰۸۸۲	۲۰۱.۹	۱۶۶.۸
۱۳۹۷	۸۱۳۰۱.۹	۶۶۳۵۷	۲۲۲.۷	۱۸۱.۸
۱۳۹۸	۸۹۹۹۰.۱	۷۲۲۷۰	۲۴۶.۵	۱۹۸
۱۳۹۹	۹۹۴۷۶.۹	۷۸۸۴۰	۲۷۲.۵	۲۱۶
۱۴۰۰	۱۰۹۶۰۸.۵	۸۵۹۵۸	۳۰۰.۳	۲۳۵.۵

سیاست‌های پیشنهادی برای کاهش مصرف بنزین در ایران

الف. سیاست تعدیل قیمت بنزین

با توجه به محدوده‌هایی که در تحقیقات اقتصادی برای محاسبه کشش قیمتی بنزین به‌دست آمده است، حداقل میزان این کشش ۶درصد و حداکثر آن ۱۸درصد است[1]. به این معنی که با ۱درصد افزایش در قیمت بنزین، میزان مصرف بنزین در کوتاه‌مدت بین ۰/۰۶ درصد تا ۰/۱۲ درصد و در بلندمدت به ۰/۱۸ درصد کاهش می‌یابد. از این‌رو می‌توان تغییرات مورد نیاز در قیمت فعلی بنزین را برای دستیابی به کاهش مصرف ۴۷درصدی آن، محاسبه کرد. جدول ۳ نتایج این محاسبات را نشان می‌دهد.

۱. به فهرست منابع رجوع شود.

جدول ۳. قیمت پیشنهادی تغییرات قیمت بنزین به‌منظور کاهش ۴۷درصدی مصرف بنزین

کشش قیمتی تقاضای بنزین	درصد تغییرات مورد نیاز مصرف بنزین	درصد تغییرات قیمت بنزین	قیمت فعلی بنزین (ریال)	قیمت پیشنهادی بنزین (ریال)
۰/۰۶	۰/۴۷	۷۸۳/۳	۸۰۰	۷۰۶۶/۷
۰/۱۲	۰/۴۷	۳۹۱/۷	۸۰۰	۳۹۳۳/۳
۰/۱۸	۰/۴۷	۲۹۳/۸	۸۰۰	۲۸۸۸/۹

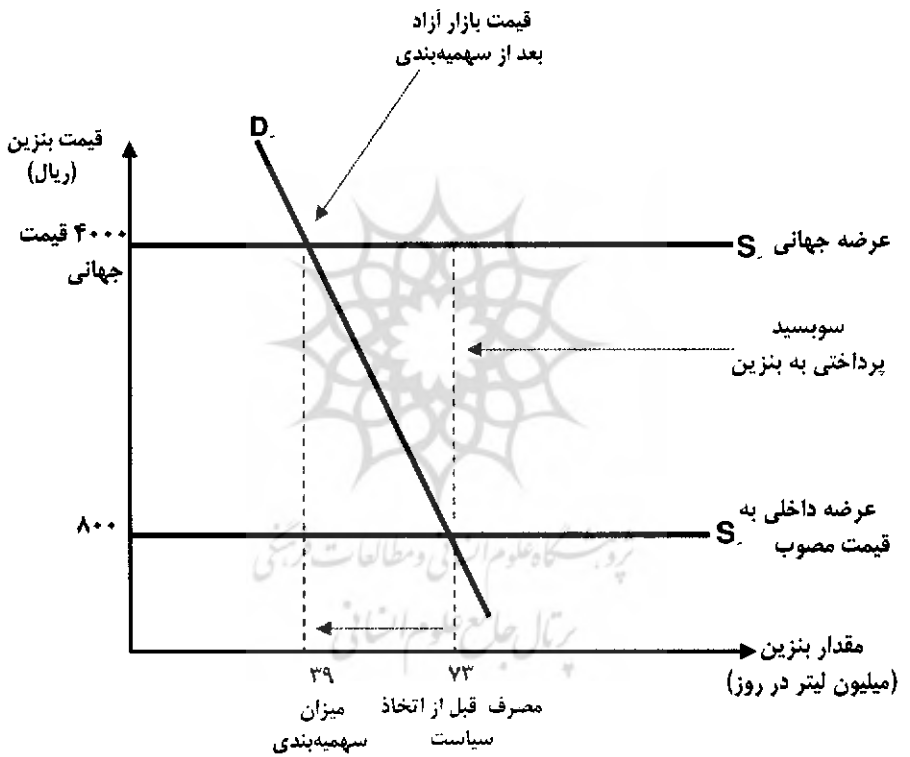
لازم به ذکر است که این میزان افزایش قیمت بنزین با فرض ثابت بودن سایر شرایط (از جمله درآمد ملی، جمعیت و...) به‌دست آمده است. با تغییر این متغیرها، که عمدتا منجر به افزایش تقاضای بنزین می شوند، کاهش مورد نیاز در مصرف بنزین بیش از ۴۷درصد خواهد بود که به نوبه خود تغییر بیشتری را در قیمت بنزین طلب خواهد کرد.

ب. سیاست سهمیه‌بندی بنزین

باتوجه به اینکه بنزین جزو اقلام کم کشش محسوب می‌شود، می‌توان انتظار داشت که همراه با تغییر قیمت بنزین، قیمت سایر کالاها و خدمات نیز تغییر کند، زیرا این افزایش قیمت فرصت و بهانه‌ای برای برخی از تولیدکنندگان است تا هزینه اضافی ناشی از افزایش قیمت بنزین را به مصرف‌کننده منتقل کنند. از این‌رو، حداقل در زمان فعلی صلاح این نیست که دولت با افزایش قیمت بنزین، موجب بیشتر شدن تورم گردد. اگر فرض شود که دولت مایل است مصرف بنزین را به اندازه حجم واردات آن کاهش دهد، میزان مصرف بنزین در اختیار (از محل تولید داخل و واردات) باید سهمیه‌بندی گردد. حال با توجه به مبانی اقتصادی، محدود شدن میزان عرضه بنزین در حد ۳۹ میلیون لیتر در روز، شکاف قیمتی بین قیمت مصوب دولتی (۸۰۰ ریال به ازای هر لیتر بنزین) و قیمت آزاد (در صورتی‌که امکان خرید و فروش آزاد به نحوی به‌وجود آید) ایجاد می‌کندکه انتظار می‌رود، مطابق جدول ۳، قیمت بنزین در بازار آزاد به حدود ۴۰۰۰ ریال برسد. این درآمد حاصل از خرید به قیمت دولتی و فروش در بازار آزاد موجب ایجاد فعالیتی کاذب در جامعه می گردد که برای مقابله با آن پیشنهاد می‌شود دولت ترکیبی از قیمتها را به عنوان بسته سیاستی انتخاب نماید. بدین ترتیب که، از یک سو

بنزین (به قیمت ۸۰۰ ریال) سهمیه‌بندی شود و از سوی دیگر، قیمت آزاد بنزین نیز، که در پمپ بنزینها قابل عرضه مستقیم است و درآمد حاصل از آن به‌دست دولت خواهد رسید، به قیمت ۴۰۰۰ ریال عرضه شود. (نمودار ۲)

نمودار ۲. تاثیر سهمیه‌بندی و برقراری قیمت بنزین در بازار آزاد به‌منظور کاهش ۴۷درصدی مصرف آن



جدول ۴ میزان مصرف‌حداقل‌وحداکثر روزانه خودروها را در ایران نشان می‌دهد.

از آنجاکه راههای مختلف‌ومتعددی برای تصمیم‌گیری در خصوص سهمیه‌بندی بنزین وجود دارد و انتخاب بهترین گزینه به سادگی امکان‌پذیر نیست، نیاز به استفاده از شیوه‌های بهینه‌سازی مصرف سوخت ضروری به نظر می‌رسد. در این مطالعه از مدل برنامه‌ریزی خطی که امروزه مورد توجه بسیاری از محققین قرار گرفته و کاربرد وسیعی

جدول ٤. میزان حداقل، حداکثر و متوسط مصرف بنزین در انواع وسایل نقلیه در کشور ـ سال١٣٨٤

انواع وسائط نقلیه	حداقل مصرف لیتر در ۱۰۰ کیلومتر	حداکثر مصرف لیتر در ۱۰۰ کیلومتر	متوسط مصرف ناوگان لیتر در روز	میزان پیمایش روزانه کیلومتر
سواری شخصی	۷/۳	۲۱/۵	۵/۵	۵۵
سواری دولتی	۱۳/۵	۲۱/۵	۱۲/۵	۹۰
تاکسی، بین راهی، خطی (پیکان — سمند)	۱۳/۰	۱۴/۲	۲۷	۲۰۰
تاکسی دوگانه سوز (برای مصرف بنزین)	۱۳/۰	۱۳	۲/۷	۲۰۰
آژانس	۹	۱۴/۲	۱۲	۱۰۰
وانت پلاک دولتی (پیکان)	۱۱	۱۵/۴	۱۰/۵	۱۰۰
وانت مزدا	۱۲	۱۶/۸	۱۴/۵	۱۰۰
وانت پیکان	۱۱	۱۵/۴	۱۳	۱۰۰
وانت تویوتا	۱۲	۱۶/۸	۱۴/۵	۱۰۰
وانت نیسان — زامیاد — سایپا	۱۳/۷۵	۱۹/۲۵	۲۵	۱۵۰
موتور سیکلت	۱/۸	۴/۴	۱/۸	۵۰
ارتش (میزان مصرف کل بنزین در ارتش ۳۰۰ هزار لیتر در روز و بر اساس مصرف واقعی کنونی لحاظ شده است)				

در مسائل صنعتی و مهندسی پیدا کرده است، برای انتخاب بهترین گزینه‌های ممکن در خصوص سهمیه‌بندی بنزین با در نظر گرفتن اهداف دولت و شرایط موجود استفاده شده است. مدل ارائه شده یک مدل انعطاف‌پذیر می‌باشد و با توجه به اهداف مدیریت ارشد قابل انقباض و انبساط است. در اجرای برنامه مزبور اهداف و محدودیتهائی به شرح زیر در مدل در نظر گرفته شده است:

الف. هدف: حداکثر نمودن مصرف بنزین در بخش خدماتی

ب. محدودیتها: ۱) عرضه بنزین یارانه‌ای در حد منابع مالی در اختیار دولت (وزارت نفت) است و از طریق تولید داخلی و واردات صورت می‌گیرد. ۲) لازم است تا حدود حداقل و حداکثر سهمیه مصرفی بنزین برای هر یک از اجزاء رعایت شود.

در پیاده‌سازی مدل فوق تناسب سهمیه‌ها با میزان فعلی مصرف بنزین هر یک از ناوگان‌ها با لحاظ کردن ضرایب وزنی در تابع هدف در نظر گرفته شده است.

ج. تصریح مدل ریاضی:

اندیس i: انواع خودرو

پارامترهای ثابت:

N_i : تعداد خودروهای نوع i (دستگاه)

AC_i: متوسط میزان مصرف فعلی هر یک از خودروهای نوع i (لیتر در روز)

W_i : ترجیح نسبی مصرف خودروی نوع i

α_i & β_i : به ترتیب نسبتهای مربوط به حدود حداقل و حداکثر سهمیه مصرفی بنزین بر اساس مصرف فعلی هر یک از خودروهای نوع i

B_i : میزان بنزین یارانه ای قابل عرضه (لیتر در روز)

متغیرهای تصمیم X_i : سهمیه هر یک از خودروهای نوع i (لیتر در روز)

د) مدل ریاضی:

تابع هدف:

$$Max \quad W_1X_1 + W_2X_2 + ... + W_{13}X_{13}$$

محدودیتها:

$$N_1X_1 + N_2X_2 + ... + N_{13}X_{13} = B$$

$$\alpha_i \le X_i \le \beta_i, \quad i = 1,2,...,12$$

مدل برنامه ریزی خطی مربوطه با استفاده از نرم افزار Matlab حل شده است. نتایج مدل در جدول ۵ ارائه شده‌اند.

خلاصه و نتیجه‌گیری

یکی از سیاستهای دولت در برنامه های توسعه اقتصادی، تعدیل قیمت حاملهای انرژی در قالب برنامه ها و بودجه های سالانه بوده است. خصوصا در سالهای اخیر به دلیل افزایش میزان مصرف بنزین و عدم تکافوی منابع مالی در نظر گرفته شده برای واردات بنزین و عرضه آن به قیمت مصوب (یارانه‌ای) مسئله تعدیل قیمت بنزین (با توجه به کشش قیمتی تقاضا) و یا سهمیه‌بندی آن (با توجه به نوع خودرو) موضوع بحث محافل اقتصادی، خصوصا دولت و مجلس می‌باشد. میزان سهمیه پیشنهادی برای مصرف بنزین در پاسخ به محدودیت عرضه آن در سال ۱۳۸۵، حدود ۳۹ میلیون لیتر در روز می باشد و این در حالی است که میزان مصرف پیش‌بینی شده بنزین، ۷۳ میلیون لیتر در روز است. از این‌رو سیاست افزایش قیمت بنزین باید طوری اتخاذ گردد که مصرف را به ۳۹ میلیون لیتر در روز کاهش دهد. از سوی دیگر سیاست سهمیه‌بندی بنزین برای انواع خودروها می‌تواند عرضه محدود این فرآورده را به‌گونه‌ای توزیع کند که نیازی به‌تعدیل

جدول ۵. میزان سهمیه بهینه پیشنهادی مصرف بنزین و مقایسه میزان پیمایش فعلی با وضعیت پس از سهمیه بندی

انواع وسائط نقلیه	وضع فعلی		سهمیه‌بندی (۳۹ میلیون‌لیتردر روز)		میزان پیمایش سهمیه‌بندی به میزان پیمایش فعلی (درصد)
	متوسط مصرف ناوگان لیتر در روز	میزان پیمایش روزانه کیلومتر	میزان سهمیه لیتر در روز	میزان پیمایش روزانه کیلومتر	
سواری شخصی	۵/۵	۵۵	۳	۳۰	۵۴/۵
سواری دولتی	۱۲/۵	۹۰	۸	۵۸	۶۴
تاکسی، بین راهی، خطی (پیکان ـ سمند)	۲۷	۲۰۰	۲۰	۱۵۰	۷۴
تاکسی دوگانه سوز (برای مصرف بنزین)	۲/۷	۲۰۰	۱/۵	۱۱۰	۵۵/۵
آژانس	۱۲	۱۰۰	۸	۶۷	۶۶/۷
وانت پلاک دولتی (پیکان)	۱۰/۵	۱۰۰	۸	۷۵	۷۶/۲
وانت مزدا	۱۴/۵	۱۰۰	۸	۵۵	۵۵/۲
وانت پیکان	۱۳	۱۰۰	۸	۶۰	۶۱/۵
وانت تویوتا	۱۴/۵	۱۰۰	۱۲/۵	۸۵	۸۶/۲
وانت نیسان ـ زامیاد ـ سایپا	۲۵	۱۵۰	۱۵	۹۰	۶۰
موتورسیکلت	۱/۸	۵۰	۰/۵	۱۴	۲۷/۷
ارتش (میزان مصرف کل بنزین در ارتش ۳۰۰ هزار لیتر در روز و بر اساس مصرف واقعی کنونی لحاظ شده است)					

قیمت بنزین وجود نداشته باشد. در این مقاله پس از بررسی برخی از نتایج تحقیقات انجام شده در خصوص کشش قیمتی تقاضای بنزین، تابع تقاضای بنزین با وارد ساختن متغیرهای درآمد، قیمت، عمر ناوگان حمل و نقل و تعداد خودروهای بنزین‌سوز، برآورد شده است. سپس با استفاده از ضرایب به‌دست آمده و سناریوی منطقی برای مقادیر متغیرهای مستقل، مصرف بنزین برای دوره زمانی ۱۴۰۰-۱۳۸۵ برآورد شده است. به‌منظور برخورداری از نتایج روشهای دیگر پیش بینی، از مدل شبکه عصبی فازی نیز استفاده گردیده است. نتایج به‌دست آمده تا حد زیادی با یکدیگر همسویی دارند. رشد متوسط سالانه مصرف بنزین طبق روش اقتصاد سنجی ۹/۵ درصد و طبق روش شبکه عصبی فازی، ۸/۴ درصد است. در بخش دیگر مقاله میزان تعدیل قیمت بنزین بر اساس مطالعه انجام شده، بررسی گردید. بخش نهایی مقاله به مدلسازی میزان سهمیه بهینه

مصرف بنزین برای‌اجزاء ناوگان حمل و نقل پرداخت. با استفاده از شبکه عصبی فازی میزان‌سهمیه بهینه مصرف بنزین برای به‌حداکثر رسانیدن ناوگان خدماتی تعیین گردید.

به‌نظر می‌رسد ترکیبی از قیمت‌اسمی فعلی‌بنزین(۸۰۰ریال) درقالب سهمیه‌بندی و فروش مابقی نیاز جامعه در سطحی نزدیک به‌قیمت‌های جهانی، می‌تواند گزینه مناسبی باشد.

منابع

۱. بانک مرکزی، حسابهای ملی، بانک مرکزی جمهوری اسلامی ایران.
۲. بختیاری، علی، تقاضای انرژی در بخش صنعت، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه امام صادق.
۳. رائو و میلر، اقتصاد سنجی کاربردی، ترجمه حمید ابریشمی، موسسه تحقیقات پولی و بانکی.
۴. راسخی، سعید، برآورد تقاضای انرژی در صنایع ایران، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه تهران.
۵. سازمان برنامه‌وبودجه، قانون برنامه سوم توسعه اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی ج. ا. ایران.
۶. شرکت ملی پالایش و پخش فرآورده‌های نفتی، گزارشهای سالانه و ماهانه شرکت ملی پالایش و پخش فرآورده های نفتی، سالهای مختلف.
۷. عرب مازار یزدی، علی، تخمین توابع تقاضا برای فرآورده های اصلی نفت در ایران، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشکده اقتصاد دانشگاه علامه طباطبایی.
۸. علی حسینی محسن، برآورد محدوده کشش پذیری تقاضای بنزین بروش شبیه سازی، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشکده اقتصاد دانشگاه تهران۱۳۸۲.
۹. فخرایی، سید حمید، گزارش نهایی طرح تقاضای انرژی، پیش بینی تقاضای انواع انرژی (برق، گاز طبیعی و فرآورده های نفتی) در بخشهای مختلف مصرف، موسسه عالی پژوهش و برنامه ریزی و توسعه.
۱۰. گجراتی، دامور، مبانی اقتصاد سنجی، ترجمه حمید ابریشمی، موسسه انتشارات و چاپ دانشگاه تهران.
۱۱. مزرعتی، محمد، بررسی تقاضای عمده ترین حاملهای انرژی در ایران، پایان نامه فوق لیسانس دانشکده، اقتصاد دانشگاه تهران.
۱۲. مزرعتی، محمد، مقایسه عملکرد پیش بینی مدلهای VAR, BVAR (تقاضای

حاملهای انرژی در ایران) پایان‌نامه دکتری، دانشکده اقتصاد، دانشگاه تهران.

۱۳. آقایی‌تبریزی، محمد، بنزین، چالشها و راه حلها، موسسه مطالعات بین‌المللی انرژی، ۱۳۸۵.

۱۴. مهرداد، مجید، بررسی مقایسه‌ای بهای انرژی در ایران و جهان، روند، نشریه انرژی علمی بانک مرکزی جمهوری اسلامی ایران، سال ششم، شماره ۲۰ و ۲۱.

15. Adams F.G.H.Graham.and J.M Griffin, Demand Elasticities For Gasoline: Another View,Discussion Paper no.279 Department OF Economics, University Of Pennsylvania.

16. Adams F.G.H.Graham.and J.M Griffin, Demand Elasticities For Gasoline:Anather View,Discussion Paper no.279 Department OF Economics, University Of Pennsylvania.

17. Agrawal RK, Singh SP. Energy allocations for cooking in UP households (India): a fuzzy multi-objective analysis. Energy Convers Manage 2001;42:2139–54.

18. Al-Garni AZ, Zubair SM, Nizami JS. A regression model for electric-energy consumption forecasting in Eastern Saudi Arabia. Energy 1994;1043–9.

19. Chedid R, Mezher T, Jarrouche C. A fuzzy programming approach to energy resource allocation. Int J Energy Res 1999;23:303–17

20. Hsu C-C, Chen C-Y. Regional load forecasting in Taiwan—applications of artificial neural networks. Energy Convers Manage 2003;44:1941–9.

21. Kalogirou SA, Bojic M. Artificial neural networks for the prediction of the energy consumption of a passive solar building. Energy 2000;25:479–91.

22. Kalogirou SA. Applications of artificial neural networks for energy systems. Appl Energy 2000;67:17–35.

23. Michalik G, Khan ME, Bonwick WJ, Mielczarski W. Structural modeling of energy demands in the residential sector: 1. Development of structural models. Energy 1997;22:937–47.

24. Mohandes MA, Rehman S, Halawani TO. A neural networks approach for wind speed prediction. Renew Energy 1998;13:345–54.

پیوست ۱.

سال	CGASOL	POP	GASCAR	MOTORS	AVGAGE
۱۳۵۳	۲۳۴۶.۲	۳۱۹۵۱	۳۲۹۰۰۹	۵۷۴۳۲	۳.۹۱۵۸
۱۳۵۴	۳۴۲۰.۲	۳۲۸۱۸	۵۴۲۸۹۹	۹۳۰۵۱	۳.۳۷۳۱
۱۳۵۵	۳۷۷۵.۴	۳۳۷۰۹	۷۷۴۵۶۸	۷۳۹۳۴	۳.۳۶۴۲
۱۳۵۶	۴۶۶۶.۲	۳۴۷۳۶	۸۶۲۸۰۵	۱۰۴۸۷۵	۴.۰۲۰۱
۱۳۵۷	۵۰۷۸.۳	۳۶۰۷۷	۱۰۶۳۳۲۸	۴۹۹۶۸	۴.۲۶۲
۱۳۵۸	۵۷۷۰.۱	۳۷۹۹۱	۱۱۵۷۸۵۰	۳۸۹۳۰	۴.۹۱۴۱
۱۳۵۹	۴۸۴۴	۳۹۶۴۶	۱۲۵۱۸۵۴	۱۲۵۷۱۳	۵.۵۴۵۱
۱۳۶۰	۴۴۷۴.۳	۴۱۲۲۱	۱۳۶۲۴۳۹	۱۶۴۷۹۹	۶.۰۹۵
۱۳۶۱	۴۵۸۲.۴	۴۲۸۰۰	۱۴۶۲۰۶۲	۱۶۴۰۲۲	۶.۶۷۹۷
۱۳۶۲	۶۰۲۰.۶	۴۴۴۳۸	۱۶۳۹۹۴۸	۹۵۰۴۹	۶.۹۵۵۱
۱۳۶۳	۶۶۷۶.۱	۴۶۲۰۱	۱۸۱۳۵۳۶	۷۶۲۰۴	۷.۲۸۹۴
۱۳۶۴	۷۲۷۳	۴۷۸۰۷	۱۹۰۱۹۱۶	۱۰۲۲۴۸	۷.۹۵۰۷
۱۳۶۵	۶۸۰۵.۴	۴۹۴۴۵	۱۹۴۶۰۹۶	۱۲۰۵۱۰	۸.۷۷۰۲
۱۳۶۶	۷۲۶۱.۹	۵۰۶۶۲	۱۹۷۶۹۱۶	۱۵۱۵۲۰	۹.۶۳۳۵
۱۳۶۷	۷۲۳۶.۷	۵۱۹۰۹	۲۰۰۰۰۴۸	۱۶۲۵۳۸	۱۰.۵۲۲
۱۳۶۸	۷۶۵۷	۵۳۱۸۷	۲۰۱۸۳۰۵	۱۵۳۶۷۳	۱۱.۴۲۷
۱۳۶۹	۸۲۸۱	۵۴۴۹۶	۲۰۶۴۱۷۰	۱۳۱۰۰۶	۱۲.۱۷۳
۱۳۷۰	۸۹۹۱	۵۵۸۳۷	۲۱۴۹۵۶۹	۱۶۰۰۹۸	۱۲.۶۸۹
۱۳۷۱	۹۷۷۷	۵۶۶۵۶	۲۲۳۷۴۳۰	۱۷۲۴۲۴	۱۳.۱۹۱
۱۳۷۲	۱۰۷۲۹	۵۷۴۸۸	۲۲۹۴۸۲۲	۱۹۵۲۲۱	۱۳.۸۶۱
۱۳۷۳	۱۱۴۱۰	۵۸۳۳۱	۲۳۵۲۱۵۷	۲۳۹۳۷۶	۱۴.۵۲۳
۱۳۷۴	۱۱۴۴۶	۵۹۱۸۷	۲۴۳۵۵۴۵	۳۰۷۳۳۹	۱۵.۰۲۶
۱۳۷۵	۱۲۰۵۶	۶۰۰۵۵	۲۵۴۶۰۶۱	۳۷۹۷۸۹	۱۵.۳۷۴
۱۳۷۶	۱۲۶۶۷	۶۰۹۳۶	۲۶۹۴۷۳۱	۴۵۲۲۳۹	۱۵.۵۲۶
۱۳۷۷	۱۳۷۶۲	۶۱۸۳۰	۲۸۶۴۵۲۱	۵۲۹۶۸۴	۱۵.۶۰۵
۱۳۷۸	۱۴۲۸۷.۱۹	۶۲۷۳۶	۳۰۶۱۵۱۹	۵۹۰۳۳۲	۱۵.۶۰۱
۱۳۷۹	۱۵۵۲۴.۹	۶۳۶۶۴	۳۳۱۸۷۵۷	۶۵۷۹۲۵	۱۵.۳۹۲
۱۳۸۰	۱۶۷۲۲.۸۴	۶۴۹۰۰	۳۶۶۲۱۲۷	۷۳۳۲۵۸	۱۴.۹۴۹
۱۳۸۱	۱۸۴۴۰.۸۹	۶۶۰۰۰	۴۱۸۱۱۵۴	۸۱۷۲۱۶	۱۴.۰۹۳
۱۳۸۲	۲۰۶۹۹.۷	۶۶۷۰۰	۴۹۱۲۶۵۰	۹۱۰۷۸۷	۱۲.۹۹۵
۱۳۸۳	۲۲۱۴۴.۵۵	۶۷۶۳۳	۵۲۵۶۵۳۵	۱۰۴۷۴۰۶	۱۲.۹۱
۱۳۸۴	۲۴۴۱۴.۸۵	۶۸۵۸۰	۵۶۲۴۴۹۲	۱۲۰۴۵۱۶	۱۲.۸۳

منبع: مدیریت برنامه ریزی تلفیقی شرکت ملی نفت ایران

Dependent Variable: LOG(CGASOL)
Method: Least Squares
Sample: 1353 1384
Included observations: 32

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-1.782796	0.924074	-1.929279	0.0643
LOG(GDP/POP)	0.405109	0.071836	5.639343	0.0000
LOG(PGASOL)	-0.184786	0.038620	-4.784751	0.0001
LOG(CPI)	0.243123	0.030151	8.063413	0.0000
LOG(GASCAR+MOTORS)	0.699858	0.065844	10.62910	0.0000
R-squared	0.989648	Mean dependent var		9.050407
Adjusted R-squared	0.988114	S.D. dependent var		0.591191
S.E. of regression	0.064453	Akaike info criterion		-2.503159
Sum squared resid	0.112163	Schwarz criterion		-2.274137
Log likelihood	45.05054	F-statistic		645.2836
Durbin-Watson stat	1.752479	Prob(F-statistic)		0.000000

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی