فصلنامه نظریه‌های کاربردی اقتصاد/ سال هفتم/ شماره ۱/ بهار ۱۳۹۹/ صفحات ۲۸-۱

برآورد تقاضای بنزین در ایران طی دوره زمانی ۱۳۷۴ تا ۱۳۹۶ با استفاده از مدل حالت-فضا و دلالت‌های حاصله برای آزادسازی قیمت آن[1]

هوشمند هاشمی

دانشجوی دکتری اقتصاد دانشگاه آزاد ابهر، hooshmand_hashemi@yahoo.com

تیمور محمدی*

دانشیار گروه اقتصاد دانشگاه علامه طباطبایی، atmahamadi@gmail.com

فرزانه خلیلی

استادیار گروه اقتصاد دانشگاه آزاد واحد ابهر، farzaneh_khalili2001@yahoo.com

فرید عسگری

استادیار گروه اقتصاد دانشگاه آزاد واحد ابهر، fi.asgari@gmail.com

تاریخ دریافت: ۹۶/۱۲/۲۶ تاریخ پذیرش: ۹۷/۰۶/۰۶

چکیده

هدف این مطالعه برآورد تابع تقاضای بنزین با استفاده از مدل حالت – فضا و دلالت‌های حاصله برای آزادسازی قیمت آن با روش فیلتر کالمن در قالب الگوی ضرایب متغیر در طول زمان است. برای این منظور از داده‌های مربوط به ترازنامه انرژی و شرکت ملی پالایش و پخش فرآورده‌های نفتی ایران در طی سال‌های ۱۳۹۶-۱۳۷۴ استفاده شده است. نتایج برآورد مدل مبین آن است که کشش قیمتی بنزین در دوره مورد بررسی متغیر بوده و بعد از اجرای هدفمندی یارانه‌ها (۱۳۸۹ تا ۱۳۹۶) در برخی از فصول سال قدرمطلق کشش قیمتی بنزین افزایش و در برخی از فصول سال کاهش یافته است. با سه سناریو متفاوت، پیش‌بینی شد که هر سال با افزایش ۱۰ درصد قیمت بنزین در برنامه ششم توسعه، تقاضای بنزین برخلاف انتظار کاهش نمی‌یابد همچنین به دلیل اینکه قدرمطلق کشش قیمتی بنزین در ابتدای برنامه ششم توسعه بیشتر و در انتهای برنامه کمتر است نباید افزایش قیمت بنزین در طول برنامه یکسان باشد و لذا به برنامه‌ریزان و سیاست‌گذاران جهت کنترل تقاضای بنزین توصیه می‌شود که افزایش قیمت بنزین را در برنامه ششم توسعه بیشتر از ۱۰ درصد تعیین کنند و این افزایش قیمت از ابتدای برنامه تا انتهای برنامه به‌صورت صعودی باشد.

واژه‌های کلیدی: تقاضای بنزین، مدل حالت-فضا، فیلتر کالمن، ضرایب متغیر در طول زمان

طبقه‌بندی JEL: Q43، Q41، C32، C22.

---

۱. این مقاله از رساله دکتری نویسنده اول در دانشگاه آزاد واحد ابهر استخراج‌شده است.

* نویسنده مسئول مکاتبات

۱- مقدمه

از زمان پیدایش نفت در ایران، به دلیل فراوانی آن درک اهمیت انرژی برای سیاست‌گذاران مشکل بوده است. قیمت پایین و دسترسی آسان به این نوع انرژی‌ها باعث شده، هم مصرف‌کنندگان و هم تولیدکنندگان انگیزه لازم را برای صرفه‌جویی و تغییر تکنولوژی نداشته باشند. مدلاک[1](۲۰۰۹) محدودیت دسترسی به خدمات پیشرفته و مدرن انرژی را یکی از مهم‌ترین عوامل عقب‌ماندگی کشورهای کمتر توسعه‌یافته می‌داند. رشد روزافزون مصرف بنزین به‌ویژه طی سال‌های ۱۳۷۸ به بعد باعث افزایش شکاف بین تولید و مصرف این فرآورده در کشور شده است. افزایش تولید و تقاضای خودرو به‌ویژه از اواخر دهه هفتاد، بالا بودن عمر خودروها و در نتیجه پایین بودن کارایی آن‌ها و همچنین بالا بودن متوسط مصرف سوخت خودروهای داخلی به دلیل پائین بودن فناوری به کار رفته در تولید آن‌ها، از دلایل عمده این افزایش در بخش حمل و نقل است. روند صعودی مصرف بنزین در سال ۱۳۸۵ با ۱۰/۷ درصد افزایش نسبت به سال قبل، به بیشترین مقدار خود طی دوره ۱۳۸۶-۱۳۸۱ 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 گردیده است. تنها در سال ۱۳۸۶ مصرف بنزین نسبت به سال‌های قبل به ترتیب ۱۲/۴ درصد کاهش داشته است که به‌طور عمده ناشی از اعمال طرح سهمیه‌بندی و استفاده از کارت هوشمند سوخت، بهره‌برداری از جایگاه‌های CNG، استفاده از گاز طبیعی و گاز مایع توسط خودروهای دوگانه‌سوز، کنترل و مدیریت مصرف بهینه توسط مردم و مبارزه با خروج غیرقانونی بنزین از کشور است (امامی میبدی و همکاران[2]، ۱۳۹۳). مطالعه ترازنامه انرژی از سال‌های ۱۳۷۴ تا ۱۳۹۶ نشان می‌دهد که در بهار سال ۱۳۷۸ و بهار ۱۳۸۸، قیمت واقعی بنزین به ترتیب ۴۷۹۴ و ۳۴۹۶ ریال بوده است که حاکی از این است که در طی این ده سال قیمت واقعی بنزین با نوساناتی روند نزولی داشته است و مصرف بنزین در طی این ده سال از ۳۳۳۹ میلیون لیتر به ۵۸۱۱ میلیون لیتر افزایش یافته است.

[1] Medlock
[2] Imami Meybodi et al. (2014)

همچنین در بهار سال ۱۳۸۶ و زمستان سال ۱۳۸۹، قیمت واقعی بنزین به ترتیب ۵۰۵۰ و ۱۱۲۰۴ ریال بوده است و مصرف بنزین در طی این دوره از ۷۰۵۳ میلیون لیتر به ۵۰۴۹ میلیون کاهش‌یافته است. در اسفند سال ۱۳۹۵، میانگین مصرف بنزین ۷۸ میلیون و ۹۰۰ هزار لیتر بود که نسبت به میانگین مصرف در اسفند ۱۳۹۴، ۶/۷ درصد رشد را نشان می‌دهد. همچنین در فروردین‌ماه سال ۱۳۹۶ میانگین مصرف بنزین، ۷۸ میلیون و ۷۰۰ هزار لیتر بود که نسبت به فروردین‌ماه سال ۱۳۹۵، ۸ درصد رشد داشته است. رشد مصرف بنزین از سال ۱۳۸۶ تا سال ۱۳۹۰ با نوساناتی کنترل شده است که این کنترل تقاضای بنزین، نتیجه سیاست‌های سهمیه‌بندی بنزین و اجرای طرح هدفمندی یارانه‌ها بوده است.

به نظر می‌رسد سیاست‌های قیمتی که تاکنون برای بنزین توسط سیاست‌گذاران اتخاذ شده است از هماهنگی‌های لازم و پیوسته‌ای، جهت کنترل مصرف این فرآورده استراتژیک برخوردار نیست. در واقع نرخ رشد قیمت واقعی بنزین، اکثراً به‌شدت نزولی و یا گاه به شدت صعودی است که باعث الگوی مصرف غلط این فرآورده شده است. از طرف دیگر، در بند ۱ و ۱۴ سیاست‌های کلی برنامه ششم توسعه به متوسط رشد اقتصادی ۸ درصد در طول برنامه و تحقق کامل هدفمندسازی یارانه‌ها تأکید شده است و تنها راه رسیدن به این هدف، استفاده از تمام ظرفیت‌های کشور است؛ بنابراین افزایش قیمت بنزین در یک دامنه مشخص می‌تواند در راستای تحقق کامل هدفمندسازی یارانه‌ها باشد. اگر باعث افزایش سطح عمومی قیمت‌ها شود؛ تولیدکنندگان با افزایش دادن قیمت کالای خود واکنش نشان می‌دهند و این افزایش قیمت انگیزه آن‌ها را برای تولید در آینده بیشتر می‌کند و رشد اقتصادی افزایش می‌یابد (رومر[1]، ۲۰۱۲). تغییرات قیمت اسمی بنزین نیز نشان می‌دهد که از سال ۱۳۸۵ تا زمستان ۱۳۸۹، قیمت بنزین به مدت پنج سال در ۱۰۰۰ ریال و از سال ۱۳۹۰ تا ۱۳۹۲ به مدت سه سال در ۴۰۰۰ ریال ثابت بوده است همچنین از ابتدای سال ۱۳۹۴ تا انتهای سال ۱۳۹۶ به مدت سه سال قیمت بنزین ۱۰۰۰۰ ریال ثابت بوده است. با این نوع سیاست‌گذاری قیمت بنزین رسیدن به رشد اقتصادی ۸ درصد در طول برنامه ششم توسعه و تحقق کامل هدفمند-

[1] Romer

سازی یارانه‌ها بعید به نظر می‌رسد؛ بنابراین لازم است تا با بررسی بیشتر سیاست‌های مناسب‌تری (قیمتی و غیر قیمتی) اتخاذ گردد. هدف کلی این پژوهش، مطالعه برآورد تابع تقاضای بنزین، از سال ۱۳۷۴ تا سال ۱۳۹۶ به‌صورت فصلی با استفاده از مدل حالت-فضا و دلالت‌های حاصله برای آزادسازی قیمت بنزین است. برای این منظور سؤال‌ها و فرضیه‌های زیر مورد بررسی قرار گرفتند.

۱. آیا کشش قیمتی بنزین در طی دوره مورد بررسی (۱۳۹۶-۱۳۷۴) متغیر است؟

۲. آیا میزان افزایش قیمت بنزین، باید در طول برنامه ششم توسعه یکسان باشد؟

۳. هر ساله بعد از اجرای طرح هدفمندی یارانه‌ها (۱۳۸۹ تا ۱۳۹۶)، قدرمطلق کشش قیمتی بنزین بزرگ‌تر می‌شود.

۴. با افزایش میزان ۱۰ درصدی قیمت بنزین در برنامه ششم توسعه، انگیزه مصرف‌کنندگان برای صرفه‌جویی بیشتر می‌شود.

۲- مبانی نظری

برای تصریح مناسب توابع تقاضای انرژی و روش‌های اقتصادسنجی جهت برآورد ضرایب مدل از سوی اقتصاددانان تلاش‌های زیادی صورت گرفته است. توابع ترانس لوگ[۱]، سیستم تقاضای تقریباً ایده آل[۲]، سیستم مخارج خطی استون-گری، مدل تصحیح خطا[۳] و مدل خودرگرسیونی با وقفه توزیعی[۴] ازجمله آن توابع است (بهاتاچاریا و تیمیسلینا [۵]، ۲۰۰۹). در تقاضای انرژی عوامل زیادی از قبیل درآمد واقعی، قیمت، پیشرفت تکنولوژی، رشد جمعیت و عوامل متعدد دیگری مؤثر است اما اعتقاد اکثر محققین، بر این باور است که قیمت یکی از مهم‌ترین عوامل است که حتی پیشرفت تکنولوژی نتیجه افزایش قیمت است و بدون افزایش قیمت انرژی، پیشرفت تکنولوژی چندانی اتفاق نمی‌افتد و به همین دلیل می‌توان پیشرفت تکنولوژی را از مدل حذف کرد. برخی از محققین نیز بر اهمیت پیشرفت تکنولوژی اصرار می‌کنند. بینستوک و

---

[1] Translog
[2] Almost Ideal Demand System (AIDS)
[3] Error Correction Model (ECM)
[4] Auto Regressive Distributed Lag (ARDL)
[5] Bhattacharyya & Timilsina

ویلکوکس[1](۱۹۸۱) وارد کردن متغیر پیشرفت تکنولوژی را در مدل‌های تقاضای انرژی ضروری می‌داند و به همین دلیل در مدل خود از متغیر روند استفاده کردند. کوریس (۱۹۸۳) استدلال می‌کند چون راه مناسبی برای شناسایی اثر تکنولوژی برای تقاضای انرژی وجود ندارد لازم نیست پیشرفت تکنولوژی وارد مدل شود مگر آن‌که بتوان آن را اندازه‌گیری کرد. الوتومی و همکاران[2] (۲۰۱۴) به ضروری بودن مدل‌سازی تقاضای انرژی زمانی که تأثیر پیشرفت تکنولوژی مناسب است، تأکید می‌کنند و اعتقاد دارند باید در مدل لحاظ شود و مدل مناسب با آن مشخص شود. در برآورد توابع تقاضای انرژی از دو روش استفاده می‌شود. روش اول، بر مبنای حداکثر سازی تابع مطلوبیت مصرف‌کننده است. از این روش زمانی استفاده می‌شود که انرژی به‌صورت مستقیم برای مصرف‌کننده مورد استفاده قرار می‌گیرد. در روش دوم، ابتدا برای محصول یا خدمت مدل‌سازی شده و سپس بر اساس مقدار تقاضای صورت گرفته، تابع تقاضای انرژی برآورد می‌شود. از این روش زمانی استفاده می‌شود که تقاضا برای انرژی یک تقاضای مشتق شده است. (موسوی[3]، ۱۳۸۹).

بر اساس تئوری اقتصاد خرد، تقاضای بنزین نیز تابعی از عوامل مختلف مانند قیمت بنزین، درآمد ملی، جمعیت، ترافیک، شبکه حمل و نقل عمومی به عنوان کالای جانشین و عوامل دیگری است. در این مقاله، به لحاظ اهمیت متغیرها و دسترسی به داده‌های آن‌ها متغیرهای قیمت واقعی بنزین، تولید ناخالص داخلی حقیقی، جمعیت و متغیر مجازی وارد مدل تقاضای بنزین شده و هرکدام معرفی شده است.

$$\mathrm{Log}\, Q_{1t} = c_2\, D_t + sv\, \mathrm{Log}P_{1t} + c_3\, \mathrm{LogGDP} + c_4\, \mathrm{GPOP} + \varepsilon it \qquad (۱)$$

Q_{1t} نشان‌دهنده مصرف فرآورده بنزین در زمان t، P_{1t} نشان‌دهنده قیمت واقعی فرآورده بنزین در زمان t وGPOP، LogGDP، D_t به ترتیب رشد جمعیت، لگاریتم تولید ناخالص داخلی حقیقی و متغیر های مجازی بنزین می‌باشند. ضریب لگاریتم قیمت واقعی بنزین کشش قیمتی بنزین است که در مدل بالا به‌صورت تصادفی در طول زمان تغییر می‌کند و ثابت نیست که از ویژگی مدل‌های حالت-فضا است.

[1] Beenstock & Willcocks
[2] Olutomi et al.
[3] Moosavi (2010)

۱-۲- معرفی عوامل مؤثر بر تقاضای بنزین

در مدل‌سازی تقاضا باید به این نکته توجه کرد که مدل‌های پیچیده حتماً نتایج بهتری را نخواهد داشت و گاهی اوقات یک مدل ساده می‌تواند نتایج بهتری را به همراه داشته باشد (آرمسترانگ[1]، ۲۰۰۱). از سوی دیگر، به منظور اجتناب از هرگونه خطای تصریح، باید متغیر-

های مهم و اثرگذار را وارد مدل کرد. در تخمین تابع تقاضای بنزین، قیمت واقعی آن از مهم‌ترین متغیرهای اثرگذار است و آگاهی داشتن از کشش قیمتی بنزین و همچنین چگونگی تغییرات آن در برنامه‌ریزی و قیمت‌گذاری بنزین از اهمیت زیادی برخوردار است. هر چه سطح تولید ناخالص داخلی حقیقی در کشور بیشتر باشد توجه کمتری به ساختار قیمت‌گذاری بنزین می‌شود زیرا هزینه مصرف بنزین نسبت کمتری از تولید ناخالص داخلی حقیقی را تشکیل می‌دهد. در مطالعاتی که مربوط به تقاضای انرژی است، معمولاً متغیر جمعیت وارد الگوی تقاضا شده است. میزان مصرف بنزین با افزایش جمعیت افزایش پیدا می‌کند اما درصد افزایش در میزان انرژی کمتر از درصد افزایش جمعیت است. در این مقاله، بر اساس ادبیات نظری مرور شده در زمینه تقاضای انرژی ساختار مدل به صورت تابعی از متغیرهای قیمت واقعی فرآورده‌ها، تولید ناخالص داخلی حقیقی و جمعیت به عنوان متغیرهای کمی و متغیر مجازی به عنوان متغیر کیفی در نظر گرفته شده است. متغیر مجازی بنزین برای فصل‌های دوم، سوم و چهارم سال ۱۳۸۶ و همچنین فصل اول سال ۱۳۹۷ عدد یک و برای بقیه فصل‌های سال عدد صفر در نظر گرفته‌شده است تا اثر طرح سهمیه‌بندی و استفاده از کارت هوشمند سوخت، بهره‌برداری از جایگاه‌های CNG، استفاده از گاز طبیعی و گاز مایع توسط خودروهای دوگانه‌سوز، کنترل و مدیریت مصرف بهینه توسط مردم و مبارزه با خروج غیرقانونی بنزین از کشور که در سال ۱۳۸۶ اجرا شد بر تقاضای بنزین دیده شود.

[1] Armestrong

۲-۲- مدل‌های حالت-فضا

نظریات اقتصادی اغلب شامل متغیرهای غیرقابل مشاهده مانند درآمد دائمی، انتظارات و متغیرهای دیگر می‌باشند. مدل‌های حالت-فضا و روش فیلتر کالمن[۱] از جدیدترین تکنیک‌های مورد استفاده در ادبیات اقتصادسنجی و سری‌های زمانی است که امکان تخمین متغیرهای غیرقابل مشاهده یا متغیرهای حالت را در سیستم معادلات فراهم می‌کند و از کاربرد وسیع در اقتصادسنجی برخوردار است. این مدل‌ها ناپایداری ساختاری ضرایب مدل را بررسی کرده و تغییر ضرایب مدل را در طی زمان میسر می‌سازد. از طرفی دیگر، در هر زمانی می‌توان پارامترهای مدل را تخمین زد (هاروی[۲]، ۱۹۸۹، همیلتون[۳]، ۱۹۹۴ و کاسالز[۴]، ۲۰۱۶). شووپ[۵] در سال ۱۹۶۵در سری‌های زمانی، کارایی فیلتر کالمن را برای محاسبه خطای تخمین در یک مرحله بعد نشان داد. دوربین و کوپمن[۶] در سال ۲۰۰۱ امکان استفاده از فیلتر کالمن را در سری‌های زمانی غیرخطی و نامانایی مورد بررسی قرار دادند. مدل‌های حالت-فضا که به آن‌ها مدل‌هایی با خاصیت مارکوفی گفته می‌شود؛ مدل‌های گسترده‌ای هستند که شامل بسیاری از مدل‌های خطی مانند آرما[۷] و غیرخطی می‌باشند و در سال‌های اخیر، به خاطر پویایی و پیچیدگی‌های سیستم‌های اقتصادی، به‌خصوص در زمینه مالی که عدم قطعیت ضرایب و متغیر بودن آن‌ها وجود دارد؛ علاقه زیادی به تحقیق در این مدل‌ها وجود دارد (یونگ‌زینگ و شووو[۸]، ۲۰۱۳). مهم‌ترین ویژگی که مدل‌های حالت-فضا دارند این است که وقتی مدلی به این صورت نوشته می‌شود با استفاده از الگوریتم خاص در تجزیه و تحلیل، نیازی به ایستایی و وارون پذیری ندارد. یک مدل حالت-فضا شامل دو معادله گذار یا انتقال و معادله سنجش یا اندازه‌گیری است.

---

[1] Kalman filter
[2] Harvey
[3] Hamilton
[4] Casals
[5] Schweppe
[6] Durbin & Koopman
[7] Auto Regressive Moving Average (ARMA)
[8] Yong Zeng & Shu Wu

۱- معادله گذار یا انتقال: یک معادله‌ای است که پویایی متغیرهای حالت را تشریح می‌کند. معادله انتقال در بردار حالت فرمی از معادله تفاضل مرتبه اول دارد.

۲- معادله سنجش یا اندازه‌گیری: یک معادله‌ای است که روابط بین متغیرهای مشاهده و متغیرهای حالت نا مشاهده را شرح می‌دهد، مدل زیر یک مدل حالت-فضا است.

$$y_t = H_t\beta_t + \mathrm{A}\, Z_t + e_t \quad (۲)$$

$$= \bar{\mu} + \mathrm{F}\, \beta_{t-1} + v_t \quad \beta_t \quad (۳)$$

$$\sim \text{id. N}(0, \mathrm{R}) \;\&\; v_t \sim \text{iid. N}(0, \mathrm{Q}) \;\&\; E(e_t v_t) = 0 \quad e_t \quad (۴)$$

در رابطه (۲)، y_t متغیر وابسته از مرتبه $\mathrm{n} \times ۱$ و از متغیرهای مشاهده‌شده در زمان t است. β_t یک بردار $\mathrm{k} \times ۱$ از متغیرهای حالت ناشناخته است. H_t یک ماتریس $\mathrm{n} \times \mathrm{k}$ که بردار y_t مشاهده‌شده و بردار ناشناخته β_t را به هم متصل می‌کند. F و A ماتریس ضرایب و از مرتبه $\mathrm{n} \times \mathrm{k}$ و Z_t یک بردار $\mathrm{r} \times ۱$ از متغیرهای مشاهده از پیش تعیین‌شده یا درونی است. $\bar{\mu}$ متوسط عرض از مبدأ و از مرتبه $\mathrm{k} \times ۱$ است. v_t و e_t، خطاهای معادله و از مرتبه $\mathrm{k} \times ۱$ بوده و به ترتیب دارای توزیع نرمال مستقل و همسان با میانگین‌های صفر و واریانس‌های Q و R می‌باشند. عناصر ماتریس H می‌تواند هر داده‌ای از متغیرهای درونی یا ضرایب ثابت باشد (کیم و نلسون[1]، ۲۰۱۷).

۳-۲-روش فیلتر کالمن

روش فیلتر کالمن شامل دو مرحله پیش‌بینی[2] و به‌روز کردن[3] است؛ در مرحله پیش‌بینی این فرض وجود دارد که متغیرهای مستقل در شروع زمان t در دسترس است و متغیر وابسته در پایان زمان t حاصل می‌شود. پیش‌بینی y_t با توجه به اطلاعات تا زمان $\mathrm{t\text{-}1}$ ($y_{t|t-1}$)، به‌وسیله انتظارات نسبت به برآورد β_t به شرط اطلاعات تا زمان $\mathrm{t\text{-}1}$ ($\beta_{t|t-1}$) انجام می‌شود. در مرحله به‌روز کردن، وقتی متغیر وابسته در پایان زمان t حاصل شد خطای پیش‌بینی ($\eta_{t|t-1}$) و انتظارات نسبت به برآورد β_t به شرط اطلاعات تا زمان t به صورت زیر محاسبه می‌شود.

$$\eta_{t|t-1} = y_t - y_{t|t-1} \quad (۵)$$

---

[1] Kim & Nelson
[2] Prediction
[3] Updating

$$\beta_{t|t} = \beta_{t|t-1} + K_t \eta_{t|t-1} \quad (۶)$$

در رابطه (۶)، K_t وزنی است که به اطلاعات جدید درباره β_t که شامل خطای پیش‌بینی است؛ می‌دهد. این فرآیند تا نمونه آخر تکرار می‌شود (کیم و نلسون، ۲۰۱۷).

۳- پیشینه تحقیق

هانت و همکاران[1] (۲۰۰۰) اولین تلاش را برای استفاده از مدل‌های سری زمانی ساختاری[2] به منظور تخمین روند ضمنی تقاضای انرژی برای مصرف نهایی زغال‌سنگ، نفت، گاز، برق و کل انرژی با استفاده از آمارهای فصلی برای دوره ۱۹۷۲ تا ۱۹۹۵ انجام دادند و نتیجه گرفتند که روند ضمنی تقاضای انرژی ماهیت تصادفی داشته و مانند مدل‌های قبلی ماهیت معین ندارد. به‌علاوه، روند ضمنی تقاضای انرژی تخمین زده شده طی زمان نوسان داشته و بیانگر آن است که تقاضای انرژی تحت تأثیر متغیرهای غیرقابل مشاهده برون‌زا قرار داشته است. دیمیترو- پولوس و همکاران[3] (۲۰۰۵) با استفاده از داده‌های سالانه برای دوره سال‌های ۱۹۶۷ تا ۲۰۰۲ تقاضای انرژی بخش‌های مختلف بریتانیا را برآورد کردند و نتیجه گرفتند که رویکرد مدل‌های سری زمانی ساختاری نتایج بهتری ارائه می‌دهد. تونگ و یانگ[4](۲۰۱۱) در پژوهشی، با عنوان تخمین تقاضای انرژی با استفاده از مدل حالت-فضا به بررسی و تخمین تقاضای انرژی در چین پرداخته‌اند. داده‌های مورد استفاده در این پژوهش شامل مصرف کل انرژی، نرخ رشد اقتصادی، قیمت انرژی، ساختار انرژی و جمعیت کل در سال‌های ۱۹۹۱ تا ۲۰۰۹ است. نتایج این پژوهش نشان می‌دهد که در دوره‌های مختلف، اثرات عوامل مختلف برای تقاضای انرژی در حال تغییر بوده و کشش درآمدی مثبت و کشش تقاضا منفی است ولی قیمت نقش چندانی در تقاضای انرژی ندارد. سلیمان سعد[5] (۲۰۱۱)، تخمین توابع تقاضای انرژی برای کره جنوبی و اندونزی در سطح کلان (تجمیع شده) و بخش خانگی را با استفاده از رویکرد سری‌های زمانی ساختاری انجام داد و اقدام به برآورد روند ضمنی تقاضای انرژی که علاوه بر پیشرفت فنی، سلیقه مصرف‌کننده و

[1] Huant et al.
[2] Structural Time Series Model (STSM)
[3] Demitropoulos et al.
[4] Tong & Yang
[5] Suleiman Saad

ساختار اقتصادی را نشان می‌دهد؛ نمود. دلاور و هانت[1] (۲۰۱۱) با استفاده از تحلیل سری‌های زمانی ساختاری رابطه بین کل مصرف برق با ارزش افزوده و قیمت در سطح کلان را در بخش صنعت بررسی کرده و تقاضای آتی برق ترکیه را برآورد نمودند. یانگ و همکاران[2] (۲۰۱۱) از مدل ضرایب متغیر در طول زمان بر اساس مدل حالت-فضا رابطه پویایی‌های بین مصرف انرژی چین و رشد اقتصادی را پس از اعمال آزمون چاو[3]، آزمون ریشه واحد[4] و آزمون هم‌جمعبستگی[5] ضرایب مدل حالت- فضا را با استفاده از الگوریتم فیلتر کالمن تخمین زدند و به این نتیجه رسیدند که استراتژی توسعه انرژی باید بازبینی و از تکنولوژی‌های جدید استفاده شود. آکینبد و همکاران[6] (۲۰۰۸) با استفاده از تکنیک‌های هم جمعی یک مدل اقتصادسنجی، جهت شناسایی عوامل اقتصادی مؤثر بر تقاضای بنزین موتور بر مصرف بنزین موتور در آفریقای جنوبی ارائه کردند. کشش‌های درآمدی و قیمتی بنزین با استفاده از داده‌های دوره (۲۰۰۵-۱۹۷۸)، به ترتیب برابر با ۰/۳۶ و ۰/۴۷- برآورد شده است که نشان‌دهنده بی کشش بودن تقاضای بنزین در آفریقای جنوبی نسبت به قیمت و درآمد است. پارک و ژائو[7] (۲۰۱۰) در پژوهشی تقاضای بنزین را برای ایالات‌متحده با استفاده از رگرسیون هم جمعی متغیر با زمان، از سال ۱۹۷۶ تا ۲۰۰۸ برآورد نمودند. نتیجه مدل تصحیح خطا، نشان می‌دهد که انحراف از تعادل بلندمدت به سرعت اصلاح می‌شود و تحلیل رفاه نشان می‌دهد که جابجایی طرح مالیات، از مالیات درآمد به مالیات بنزین دارای صرفه است. سنه[8] (۲۰۱۱) در پژوهشی به تخمین تقاضای تجمعی برای بنزین در سنگال از سال ۱۹۷۰ تا سال ۲۰۰۸ پرداخته و نشان داده است که تقاضای بنزین در سنگال نسبت به قیمت و درآمد در هر دو حالت کوتاه‌مدت و بلندمدت بی‌کشش است.

---

[1] Dilaver & Hunt
[2] Ying et al.
[3] Chow Test
[4] Unit Root
[5] Cointegration
[6] Akinboade et al.
[7] Park & Zhao
[8] Sene

در ایران امامی میبدی و همکاران[1](۱۳۸۹) تخمین تابع تقاضای فصلی گاز طبیعی برای بخش خانگی تهران را با استفاده از فیلتر کالمن انجام دادند. در این مطالعه به تأثیرگذاری عوامل غیرقابل مشاهده اشاره شده و برای در نظر گرفتن این اثرات و همچنین جلوگیری از اریب بودن تخمین ضرایب، از روش فیلتر کالمن استفاده‌شه است. شاکری و همکاران[2] (۱۳۸۹) در پژوهشی با عنوان تخمین مدل ساختاری تقاضای بنزین و نفت گاز در بخش حمل و نقل ایران، به مدل‌سازی تقاضای فرآورده‌ها از طریق حداکثر سازی سه مرحله‌ای تابع مطلوبیت، با توجه به قید مخارج مربوطه در هر مرحله پرداختند. نوع مدل سری زمانی ساختاری بوده و دارای جزء غیرقابل مشاهده‌ی روند است که پس از تبدیل مدل به‌صورت حالت-فضا و با به کارگیری الگوریتم کالمن فیلتر از طریق روش حداکثر راست‌نمایی برای دوره‌ی زمانی ۸۶-۱۳۵۷ برآورد شده است؛ نتایج این مطالعه نشان داد که کشش قیمتی تقاضای بنزین و نفت گازکمتر از یک بوده به‌طوری‌که در مورد بنزین این کشش در کوتاه‌مدت و بلندمدت به ترتیب برابر ۰/۲۴- و ۰/۳- و در خصوص نفت گاز ۰/۲- به‌دست آمده است. اسماعیل نیا[3] (۱۳۷۹) در پژوهشی تأثیر افزایش قیمت بنزین را روی مصرف آن بر اساس مدل‌های حالت-فضا و روش فیلتر کالمن بررسی کرد و نشان داد حساسیت مصرف‌کنندگان در مقابل افزایش قیمت تغییر کرده و مصرف سرانه بنزین با افزایش قیمت واقعی آن کاهش‌یافته است. امامی میبدی و همکاران (۱۳۹۳) در پژوهشی برآورد تابع تقاضای بنزین در ایران طی دوره زمانی ۱۳۸۱ تا ۱۳۸۶ با استفاده از تکنیک پنل دیتا مورد بررسی قرار داده‌اند که نتایج برآورد حاکی از آن است که از میان متغیرهای به کار 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. چیت نیس[4](۱۳۸۴) با استفاده از مدل سری زمانی ساختاری و مفهوم روند ضمنی، کشش قیمتی بنزین را در ایران تخمین زده و نتیجه گرفته است که روند در تابع تقاضای بنزین تصادفی است. درنتیجه اجرای استانداردهای

[1] Imami Meybodi et al. (2010)
[2] Shakeri et al. (2010)
[3] Esmaelniya (2000)
[4] Chetnis (2005)

کارایی می‌تواند افزایش راندمان خودروها را در پی داشته باشد و منجر به کاهش تقاضای انرژی گردد. مهرگان و قربانی[1] (۱۳۸۸) در پژوهشی به روش خود توضیح با وقفه‌های گسترده تقاضای بنزین را در بخش حمل و نقل در کوتاه‌مدت و بلندمدت برای دوره‌ی ۱۳۸۵-۱۳۵۳ برآورد نمودند و نشان دادند کشش قیمتی بنزین در کوتاه‌مدت ۰/۰۴- و در بلندمدت به دلیل تثبیت پیاپی قیمت اسمی و نبودن جایگزین برای آن در بخش حمل و نقل بی‌معنی بوده است. متغیرهای مستقل مورد استفاده در تقاضای بنزین، تولید ناخالص داخلی، تعداد خودروها و عمر متوسط خودروهای بنزین سوز بودند. محمدی و همکاران[2] (۱۳۹۳) در پژوهشی با عنوان مدل‌سازی تقاضای برق در بخش صنعت ایران با رویکرد مدل سری زمانی ساختاری به الگوی سازی و تخمین انرژی برق در بخش صنعت ایران طی دوره ۱۳۵۳ تا ۱۳۹۱پرداخته و این نتایج را به دست آوردند که کشش‌های قیمتی و درآمدی تقاضای برق در بخش صنعت ایران در کوتاه‌مدت به ترتیب ۰/۱- و ۰/۲۵ بوده و کشش متقاطع قیمتی حدود ۰/۰۶ تخمین زده شده است که حاکی ازجایگزین بودن گاز طبیعی با برق در این بخش است.

۴- روش تحقیق

روش این تحقیق با توجه به موضوع و ماهیت متغیرها، غیرآزمایشی از نوع همبستگی است. روش گردآوری اطلاعات به این صورت است که از آمار و ارقام منتشرشده وزارت نیرو و شرکت ملی پالایش و پخش فرآورده‌های نفتی، داده‌ها جمع‌آوری‌شده است. داده‌های مورد استفاده برای بنزین از پاییز سال۱۳۷۴ تا تابستان ۱۳۹۶، به‌صورت فصلی مورد استفاده قرارگرفته است. در این پژوهش برای تخمین ضرایب تابع تقاضای بنزین از روش فیلتر کالمن استفاده شده است که از جدیدترین روش‌ها و تکنیک‌های مورد استفاده در ادبیات اقتصادسنجی و سری‌های زمانی است. در اکثر پژوهش‌هایی که در داخل و خارج تقاضای بنزین را برآورد کرده‌اند تخمین ضرایب متوسط سال‌ها است ولی با استفاده از مدل‌های حالت-فضا و روش فیلتر کالمن در قالب الگوی ضرایب متغیر در طول زمان[3]، می‌توان پارامترهای مدل را در هر زمانی تخمین زد و به همین دلیل با این

[1] Mehregan & Gorbani (2009)
[2] Mohamadi et al. (2014)
[3] Time varying coefficients

روش تحلیل تابع تقاضای بنزین دقیق‌تر انجام می‌شود. در روش فیلتر کالمن، برای اینکه در هر بار تخمین کل نمونه‌ها بازیابی شوند، فقط از نمونه قبلی و حالت قبلی استفاده می‌شود در واقع فیلتر کالمن، الگوریتم بهینه پردازش کننده داده‌های بازگشتی[1] است (رایگاتوس و جراسیموس[2]، ۲۰۱۷). روش فیلتر کالمن در مقایسه با مدل‌های قارچ[3]، آرما و اتورگرسیو که روش‌های کلاسیک در اقتصادسنجی هستند باعث می‌شود که تخمین به صورت پایدار مسیر سری زمانی را دنبال کند. زمانی که شوک‌های وارده به مدل و متغیرهای اولیه غیرقابل مشاهده دارای توزیع نرمال است؛ محاسبه تابع راست نمایی از طریق تجزیه خطای پیش‌بینی با فیلتر کالمن امکان‌پذیر است (کرامر[4]، ۱۹۸۶، دیویدسون و مکینون[5]، ۱۹۹۳ و هاروی[6]، ۱۹۹۰).

۵- یافته‌های پژوهش

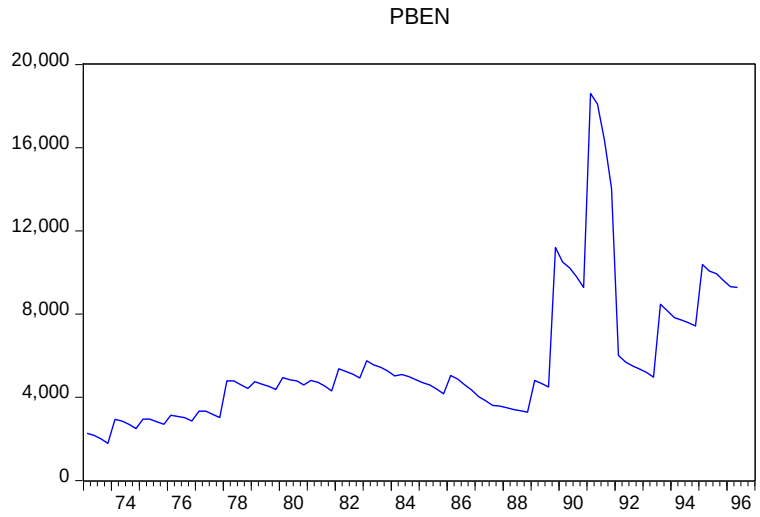
۵-۱- روند تقاضای بنزین و قیمت واقعی آن

قیمت واقعی بنزین یکی از مهم‌ترین عامل اثرگذار بر تقاضای آن است. روند تغییرات قیمت واقعی بنزین در نمودار ۱ نشان می‌دهد که در اکثر سال‌های مورد بررسی، روند تغییرات قیمت بنزین سیر نزولی داشته است و این روند از سال ۱۳۷۸ تا ۱۳۸۸ به مدت ده سال ادامه یافته است. در پاییز ۱۳۸۹ قیمت واقعی بنزین از ۴۴۹۱ ریال با اعمال طرح هدفمندی یارانه‌ها در زمستان ۱۳۸۹ به ۱۱۲۰۴ریال، در زمستان ۱۳۹۰ از ۹۲۸۰ ریال به ۱۸۶۰۴ریال در بهار ۱۳۹۱ افزایش پیدا کرده است. روند تغییرات تقاضای بنزین در نمودار ۲ نشان می‌دهد که مصرف بنزین در فصل زمستان سال ۱۳۷۴ حدود ۲۷۰۹ میلیون لیتر بوده است و با روند افزایشی در بهار سال ۱۳۸۶ به حدود ۷۰۵۳ میلیون لیتر افزایش پیداکرده است از سال ۱۳۸۶ تا ۱۳۹۲ مصرف بنزین تا حدی کنترل می‌شود و به حدود ۵۹۹۱ میلیون لیتر در بهار ۱۳۹۲ می‌رسد. بعد از سال ۱۳۹۲ دوباره مصرف بنزین افزایش پیدا کرده و در پاییز ۱۳۹۶ به ۸۰۰۸ میلیون لیتر

---

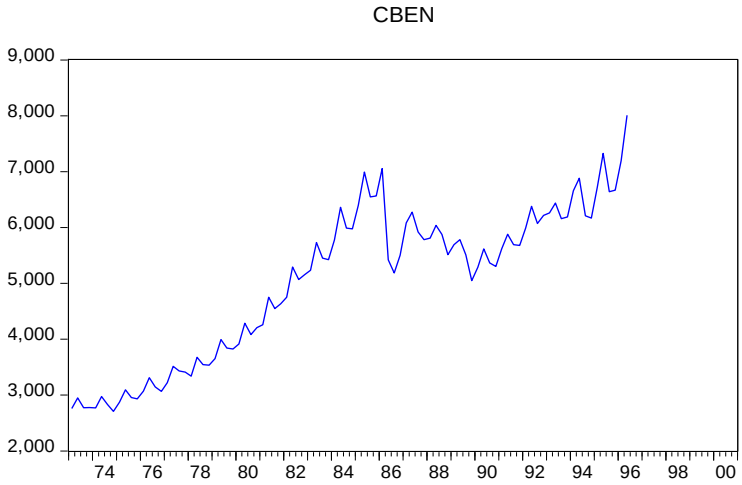
[1] Optimal Recursive Data Processing Algorithm
[2] Rigatos & Gerasimos
[3] Generalized Autoregressive Conditional Heteroscedasticity (GARCH)
[4] Cramer
[5] Davidson & MacKinnon
[6] Harvey

می‌رسد. در کل نمودارهای ۲ و ۳ نشان می‌دهند؛ در اکثر مواقع که کشش قیمتی بنزین افزایش پیدا کرده است مصرف بنزین کاهش یافته است و برعکس.



نمودار (۱): قیمت واقعی بنزین از سال ۱۳۷۴ تا ۱۳۹۶

منبع: محاسبات تحقیق



نمودار (۲): بررسی روند تغییرات تقاضای بنزین

منبع: محاسبات تحقیق

۲-۵- تخمین و تفسیر تابع تقاضای بنزین

نتایج تخمین تابع تقاضای بنزین برای دوره سال‌های ۱۳۹۶-۱۳۷۴در جدول ۱ آمده است. ضرایب c_2 ، c_3 ، c_4 به ترتیب ضریب متغیر مجازی، لگاریتم تولید ناخالص داخلی حقیقی و رشد جمعیت می‌باشند و پارامترهای برآورد شده از نظر آماری معنی‌دار هستند. از مسائل مهم در تحلیل رگرسیون، تفسیر ضرایب برآورد شده برای ضریب متغیرهای مستقل مدل رگرسیون است و تفسیر ضرایب برآوردی مدل رگرسیون، به شکل تبعی مدل بستگی دارد و چون شکل تبعی مدل لگاریتم خطی است ضرایب برآورد شده قیمت واقعی بنزین و تولید ناخالص داخلی حقیقی به ترتیب، تغییر نسبی در تقاضای بنزین به ازای تغییر نسبی در قیمت واقعی بنزین و تغییر نسبی تقاضای بنزین به ازای تغییر نسبی در تولید ناخالص داخلی حقیقی را نشان می‌دهند. کشش قیمتی بنزین مهم‌ترین پارامتری است که برآورد شده است و نشان می‌دهد که اگر قیمت یک درصد افزایش یابد تقاضای بنزین ۰/۰۱۰۵ درصد کاهش می‌یابد. تخمین ضریب متغیر مجازی تابع تقاضای بنزین نیز نشان می‌دهد که محدودیت‌هایی از قبیل اعمال طرح سهمیه‌بندی و استفاده از کارت هوشمند سوخت، بهره‌برداری از جایگاه‌های CNG، استفاده از گاز طبیعی و گاز مایع توسط خودروهای دوگانه‌سوز، کنترل و مدیریت مصرف بهینه توسط مردم و مبارزه با خروج غیرقانونی بنزین از کشور در فصل‌های دوم، سوم و چهارم سال ۱۳۸۶ و همچنین در فصل اول سال ۱۳۸۷ اثر منفی معنی‌دار بر تقاضای بنزین داشته است. همچنین کشش درآمدی بنزین نشان می‌دهد که اگر درآمد یک درصد افزایش یابد؛ تقاضای بنزین ۰/۶۷۵۴ درصد افزایش می‌یابد. از مقایسه ضرایب مدل چنین برمی‌آید که مصرف بنزین در شرایط فعلی، به ترتیب به درآمد و رشد جمعیت بیشتر از قیمت حساس است. نتیجه آزمون هانسن[1] نشان می‌دهد که متغیرهای قیمت واقعی بنزین، تولید ناخالص داخلی حقیقی، مصرف بنزین و رشد جمعیت بکار رفته در مدل معتبر (برون‌زا) هستند که این مسئله بیانگر تصریح مناسب الگوی رگرسیون است.

[1] Hansen Test

جدول (۱): برآورد تابع تقاضای بنزین به‌وسیله مدل حالت-فضا

	ضرایب	خطای استاندارد	آماره Z	احتمال
ضریب متغیر مجازی	- ۰/۱۲۸۸	۰/۰۶۳۰	-۲/۰۴۵۲	۰/۰۴۰
ضریب لگاریتم تولید ناخالص داخلی	۰/۶۷۵۴	۰/۰۲۴۳	۲۷/۷۱۶	۰/۰۰۰
ضریب رشد جمعیت	۰/۲۰۳۰	۰/۰۹۵۰	۲/۱۳۵۳	۰/۰۳۲

	کشش قیمتی بنزین	ریشه MSE	آماره Z	احتمال
اجزاء دورانی فیلتر کالمن	-۰/۰۱۰۵	۰/۰۰۱۹	-۵/۲۸۱۰	۰/۰۰۰

آزمون هانسن

آماره Lc	روند تصادفی	روند معین	روند ضمنی	احتمال
۱/۲۴۴	۳	۰	۰	<۰/۰۱

منبع: محاسبات تحقیق

۳-۵- تخمین کشش قیمتی بنزین از پاییز سال ۱۳۷۴ تا پاییز سال ۱۳۹۶

برای پاسخگویی به سؤال اول (آیا کشش قیمتی بنزین در طی دوره موردبررسی (۱۳۷۴-۱۳۹۶) متغیر است)، تخمین کشش قیمتی بنزین از سال ۱۳۷۴ تا ۱۳۹۶ محاسبه و در جدول ۲ آورده شده است، طبق نتایج این جدول کشش قیمتی بنزین، در طی زمان در حال تغییر است. کشش قیمتی بنزین در زمستان ۱۳۷۴ و تابستان ۱۳۹۶ به ترتیب ۰/۰۷۴- و ۰/۰۱۳- برآورد شد که نشان‌دهنده آن است قدرمطلق کشش قیمتی بنزین کاهش یافته است. در بین سال‌های ۱۳۸۶ تا ۱۳۹۰ به خاطر سهمیه‌بندی بنزین و استفاده از کارت سوخت، بهره‌برداری از جایگاه‌های سوخت، دوگانه‌سوز شدن خودروها و اجرای طرح هدفمندی یارانه‌ها در زمستان ۱۳۸۹ که قیمت بنزین افزایش پیدا کرده است، باعث شده قدرمطلق کشش قیمتی بنزین از پاییز ۱۳۸۷ تا تابستان ۱۳۹۰ افزایش یابد و در بقیه سال‌ها کاهش یافته است. به این ترتیب به سؤال اول تحقیق جواب داده شد که نه تنها در هرسال بلکه در طی فصول کشش قیمتی بنزین در حال تغییر است. برای آزمون فرضیه (هرساله بعد از اجرای طرح هدفمندی یارانه‌ها (۱۳۸۹ تا ۱۳۹۶)، قدرمطلق کشش قیمتی بنزین، بزرگ‌تر می‌شود) از نتایج جدول ۲ استفاده می‌شود همان‌طوری که جدول ۲ نشان می‌دهد. در بعضی فصول سال کشش قیمتی بنزین افزایش و در بقیه فصول سال کاهش یافته است. با اجرای طرح هدفمندی یارانه‌ها در زمستان ۱۳۸۹، قدر مطلق کشش قیمتی بنزین در فصل‌های (۴)۱۳۸۹، (۱)۱۳۹۰، (۲)۱۳۹۰، (۴)۱۳۹۰، (۱)۱۳۹۱، (۴)۱۳۹۴، (۱)۱۳۹۵، (۴)۱۳۹۵ و

۱۳۹۶(۱) افزایش و در بقیه فصول کاهش یافته است (اعداد داخل پرانتز فصل‌های اول تا چهارم سال را نشان می‌دهد)؛ بنابراین فرضیه هر ساله بعد از اجرای طرح هدفمندی یارانه‌ها قدر مطلق کشش قیمتی بنزین بزرگ‌تر می‌شود؛ تأیید نشد.

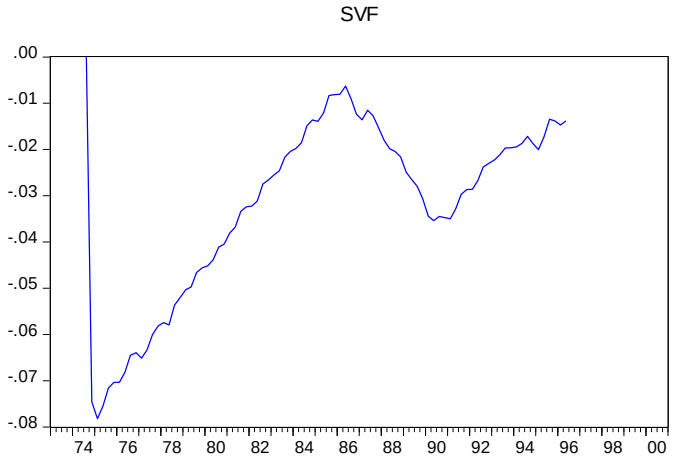
جدول (۲): نتایج برآورد کشش قیمتی فرآورده بنزین از پاییز سال ۱۳۷۴ تا پاییز ۱۳۹۶

سال (فصلی)	کشش قیمتی بنزین	سال (فصلی)	کشش قیمتی بنزین	سال (فصلی)	کشش قیمتی بنزین
۱۳۸۹(۱)	-۰/۰۲۴۹	۱۳۸۱(۳)	-۰/۰۳۳۳	۱۳۷۴(۱)	-
۱۳۸۹(۲)	-۰/۰۲۶۴	۱۳۸۱(۴)	-۰/۰۳۲۴	۱۳۷۴(۲)	-
۱۳۸۹(۳)	-۰/۰۲۷۹	۱۳۸۲(۱)	-۰/۰۳۲۲	۱۳۷۴(۳)	۰/۰۰۰۰
۱۳۸۹(۴)	-۰/۰۳۰۵	۱۳۸۲(۲)	-۰/۰۳۱۱	۱۳۷۴(۴)	-۰/۰۷۴۵
۱۳۹۰(۱)	-۰/۰۳۴۳	۱۳۸۲(۳)	-۰/۰۲۷۴	۱۳۷۵(۱)	-۰/۰۷۸۲
۱۳۹۰(۲)	-۰/۰۳۵۴	۱۳۸۲(۴)	-۰/۰۲۶۶	۱۳۷۵(۲)	-۰/۰۷۵۵
۱۳۹۰(۳)	-۰/۰۳۴۴	۱۳۸۳(۱)	-۰/۰۲۵۵	۱۳۷۵(۳)	-۰/۰۷۱۵
۱۳۹۰(۴)	-۰/۰۳۴۷	۱۳۸۳(۲)	-۰/۰۲۴۶	۱۳۷۵(۴)	-۰/۰۷۰۳
۱۳۹۱(۱)	-۰/۰۳۴۹	۱۳۸۳(۳)	-۰/۰۲۱۶	۱۳۷۶(۱)	-۰/۰۷۰۳
۱۳۹۱(۲)	-۰/۰۳۲۷	۱۳۸۳(۴)	-۰/۰۲۰۴	۱۳۷۶(۲)	-۰/۰۶۸۱
۱۳۹۱(۳)	-۰/۰۲۹۶	۱۳۸۴(۱)	-۰/۰۱۹۷	۱۳۷۶(۳)	-۰/۰۶۴۴
۱۳۹۱(۴)	-۰/۰۲۸۶	۱۳۸۴(۲)	-۰/۰۱۸۵	۱۳۷۶(۴)	-۰/۰۶۳۹
۱۳۹۲(۱)	-۰/۰۲۸۶	۱۳۸۴(۳)	-۰/۰۱۴۸	۱۳۷۷(۱)	-۰/۰۶۵۱
۱۳۹۲(۲)	-۰/۰۲۶۷	۱۳۸۴(۴)	-۰/۰۱۳۶	۱۳۷۷(۲)	-۰/۰۶۳۳
۱۳۹۲(۳)	-۰/۰۲۳۷	۱۳۸۵(۱)	-۰/۰۱۳۹	۱۳۷۷(۳)	-۰/۰۶۰۰
۱۳۹۲(۴)	-۰/۰۲۲۹	۱۳۸۵(۲)	-۰/۰۱۲۰	۱۳۷۷(۴)	-۰/۰۵۸۱
۱۳۹۳(۱)	-۰/۰۲۲۲	۱۳۸۵(۳)	-۰/۰۰۸۳	۱۳۷۸(۱)	-۰/۰۵۷۴
۱۳۹۳(۲)	-۰/۰۲۱۱	۱۳۸۵(۴)	-۰/۰۰۸۱	۱۳۷۸(۲)	-۰/۰۵۷۹
۱۳۹۳(۳)	-۰/۰۱۹۶	۱۳۸۶(۱)	-۰/۰۰۸۰	۱۳۷۸(۳)	-۰/۰۵۳۶
۱۳۹۳(۴)	-۰/۰۱۹۴	۱۳۸۶(۲)	-۰/۰۰۶۲	۱۳۷۸(۴)	-۰/۰۵۲۰
۱۳۹۴(۱)	-۰/۰۱۹۴	۱۳۸۶(۳)	-۰/۰۰۹۰	۱۳۷۹(۱)	-۰/۰۵۰۳
۱۳۹۴(۲)	-۰/۰۱۸۶	۱۳۸۶(۴)	-۰/۰۱۲۳	۱۳۷۹(۲)	-۰/۰۴۹۷

۱۳۹۴(۳)	-۰/۰۱۷۱	۱۳۸۷(۱)	-۰/۰۱۳۵	۱۳۷۹(۳)	-۰/۰۴۶۶
۱۳۹۴(۴)	-۰/۰۱۸۷	۱۳۸۷(۲)	-۰/۰۱۱۵	۱۳۷۹(۴)	-۰/۰۴۵۶
۱۳۹۵(۱)	-۰/۰۲۰۰	۱۳۸۷(۳)	-۰/۰۱۲۷	۱۳۸۰(۱)	-۰/۰۴۵۱
۱۳۹۵(۲)	-۰/۰۱۷۳	۱۳۸۷(۴)	-۰/۰۱۵۲	۱۳۸۰(۲)	-۰/۰۴۳۸
۱۳۹۵(۳)	-۰/۰۱۳۴	۱۳۸۸(۱)	-۰/۰۱۸۰	۱۳۸۰(۳)	-۰/۰۴۱۰
۱۳۹۵(۴)	-۰/۰۱۳۸	۱۳۸۸(۲)	-۰/۰۱۹۸	۱۳۸۰(۴)	-۰/۰۴۰۴
۱۳۹۶(۱)	-۰/۰۱۴۷	۱۳۸۸(۳)	-۰/۰۲۰۴	۱۳۸۱(۱)	-۰/۰۳۸۰
۱۳۹۶(۲)	-۰/۰۱۳۷	۱۳۸۸(۴)	-۰/۰۲۱۶	۱۳۸۱(۲)	-۰/۰۳۶۸

منبع: محاسبات تحقیق

نمودار ۳، تغییرات کشش قیمتی بنزین را از سال ۱۳۷۴ تا ۱۳۹۶ نشان می‌دهد که بیشترین قدر مطلق کشش قیمتی بنزین به ترتیب، مربوط به سال‌های ۱۳۷۵ و ۱۳۹۰ است.



نمودار (۳): بررسی تغییرات کشش قیمتی بنزین از بهار ۱۳۷۴ تا نیمه دوم سال ۱۳۹۶

منبع: محاسبات تحقیق

۴-۵- پیش‌بینی کشش قیمتی و مصرف بنزین تا انتهای برنامه ششم توسعه با سه سناریو مختلف

در پیش‌بینی وقتی متغیر یا ضریبی بر اساس متغیرهای مستقل دیگر تخمین زده می‌شود، بهتر است با سناریوهای متفاوت بررسی شود چون معمولاً در آینده آنچه سیاست‌گذاران می‌خواهند و آنچه اتفاق می‌افتد متفاوت است؛ بنابراین برای پیش‌بینی

کشش قیمتی بنزین و چگونگی تغییرات آن جهت دلالت‌های حاصله برای افزایش قیمت بنزین و همچنین پیش‌بینی مقدار مصرف آن در برنامه ششم توسعه اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی جمهوری اسلامی ایران سه سناریو متفاوت فرض شد که عبارت است از:

سناریو اول: افزایش قیمت بنزین هرسال ۱۰ درصد و رشد جمعیت هرسال ۱/۵ درصد تا انتهای برنامه ششم توسعه در نظر گرفته شد ولی رشد اقتصادی ۲ درصد در نظر گرفته شد. **سناریو دوم:** در سناریو دوم افزایش قیمت بنزین هر سال ۱۰ درصد، رشد جمعیت هر سال ۱/۵ درصد ولی رشد اقتصادی ۴ درصد در نظر گرفته شد.

سناریو سوم: در سناریو سوم افزایش قیمت بنزین و رشد جمعیت هر سال طبق سناریوهای اول و دوم ولی رشد اقتصادی ۶ درصد در نظر گرفته شد.

در واقع، پیش‌بینی کشش قیمتی بنزین و پیش‌بینی تقاضای آن با توجه به شرایط رشد اقتصادی متفاوت در کشور تا انتهای برنامه ششم توسعه انجام شده است. نتایج این پیش‌بینی در جدول ۳ و ۴ آمده است.

جدول (۳): نتایج پیش‌بینی کشش قیمتی بنزین تا انتهای برنامه ششم توسعه (۱۴۰۰) با سه سناریو مورد بررسی

سال (فصلی)	کشش قیمتی بنزین در سناریو اول	کشش قیمتی بنزین در سناریو دوم	کشش قیمتی بنزین در سناریو سوم
۱۳۹۶(۳)	-۰/۰۱۰۵	-۰/۰۱۰۵	-۰/۰۱۰۵
۱۳۹۶(۴)	-۰/۰۰۹۸	-۰/۰۰۹۸	-۰/۰۰۹۸
۱۳۹۷(۱)	-۰/۰۰۹۱	-۰/۰۰۹۱	-۰/۰۰۹۱
۱۳۹۷(۲)	-۰/۰۰۸۴	-۰/۰۰۸۴	-۰/۰۰۸۴
۱۳۹۷(۳)	-۰/۰۰۷۶	-۰/۰۰۷۶	-۰/۰۰۷۶
۱۳۹۷(۴)	-۰/۰۰۶۹	-۰/۰۰۶۹	-۰/۰۰۶۹
۱۳۹۸(۱)	-۰/۰۰۶۲	-۰/۰۰۶۲	-۰/۰۰۶۲
۱۳۹۸(۲)	-۰/۰۰۵۵	-۰/۰۰۵۵	-۰/۰۰۵۵
۱۳۹۸(۳)	-۰/۰۰۴۸	-۰/۰۰۴۸	-۰/۰۰۴۸
۱۳۹۸(۴)	-۰/۰۰۴۰	-۰/۰۰۴۰	-۰/۰۰۴۰
۱۳۹۹(۱)	-۰/۰۰۳۳	-۰/۰۰۳۳	-۰/۰۰۳۳

۱۳۹۹(۲)	-۰/۰۰۲۶	-۰/۰۰۲۶	-۰/۰۰۲۶
۱۳۹۹(۳)	-۰/۰۰۱۹	-۰/۰۰۱۹	-۰/۰۰۱۹
۱۳۹۹(۴)	-۰/۰۰۱۲	-۰/۰۰۱۲	-۰/۰۰۱۲
۱۴۰۰(۱)	-۰/۰۰۰۵	-۰/۰۰۰۵	-۰/۰۰۰۵
۱۴۰۰(۲)	۰/۰۰۰۲	۰/۰۰۰۹	۰/۰۰۰۲
۱۴۰۰(۳)	۰/۰۰۰۹	۰/۰۰۰۹	۰/۰۰۰۹
۱۴۰۰(۴)	۰/۰۰۱۶	۰/۰۰۱۶	۰/۰۰۱۶

منبع: محاسبات تحقیق

در هر سه سناریو علامت کشش قیمتی بنزین از پاییز ۱۳۹۶ تا بهار ۱۴۰۰ منفی و مطابق انتظار است ولی از تابستان ۱۴۰۰ تا زمستان ۱۴۰۰ علامت کشش قیمتی مثبت و برخلاف انتظار است یعنی اگر شرایط اقتصادی ایران طی سال‌های آتی دارای رشد اقتصادی ۲ درصد، ۴ درصد یا ۶ درصد باشد دیگر افزایش ۱۰ درصد قیمت بنزین نمی‌تواند باعث کاهش مصرف بنزین شود و باید سیاست‌های غیر قیمتی در کنار سیاست‌های قیمتی جهت کنترل مصرف اعمال شود. در کل، قدر مطلق کشش قیمتی بنزین یا به عبارتی حساسیت مصرف‌کنندگان در مقابل افزایش قیمت کمتر شده و در هر سه سناریو از ۰/۰۱۰۵ به ۰/۰۰۱۶ رسیده است. از نتایج حاصل از پیش‌بینی کشش قیمتی بنزین تا انتهای برنامه ششم توسعه با سه سناریو مورد بررسی می‌توان به سؤال (آیا میزان افزایش قیمت بنزین، باید در طول برنامه ششم توسعه یکسان باشد؟) پژوهش پاسخ داد. همان‌طوری که جدول ۳ نشان می‌دهد؛ پیش‌بینی کشش قیمتی بنزین طی سال‌های مختلف برنامه ششم متغیر بوده و در ابتدای برنامه بیشتر و در انتهای برنامه کمتر است. به دلیل پایین بودن حساسیت مصرف‌کنندگان نسبت به افزایش قیمت در انتهای برنامه نسبت به ابتدای برنامه، اگر افزایش قیمت بنزین در سال‌های انتهای برنامه بیشتر از ابتدای برنامه باشد، بهتر است؛ بنابراین افزایش قیمت بنزین طی سال‌های مختلف برنامه ششم توسعه نباید یکسان باشد.

از نتایج حاصل از پیش‌بینی مصرف بنزین تا انتهای برنامه ششم توسعه با سه سناریوی مورد بررسی، به فرضیه (با افزایش میزان ۱۰ درصدی قیمت بنزین در برنامه ششم توسعه، انگیزه مصرف‌کنندگان برای صرفه‌جویی بیشتر می‌شود) پژوهش پاسخ داده شد. همان‌طوری که جدول ۴ نشان می‌دهد. مصرف بنزین در هر سه سناریو مورد بررسی

افزایش یافته است؛ بنابراین، با افزایش ۱۰ درصدی قیمت بنزین در برنامه ششم توسعه، انگیزه مصرف‌کنندگان برای صرفه‌جویی بیشتر نشده است. اگر وضعیت اقتصادی در شرایط سناریو اول باشد مصرف بنزین در سال ۱۳۹۷ حدود ۳ درصد افزایش و در سال‌های ۱۳۹۸، ۱۳۹۹ و ۱۴۰۰ هر سال حدود ۴ درصد افزایش می‌یابد. از طرفی دیگر، طبق جدول ۴ تقاضای بنزین در شرایط سناریوهای دوم و سوم بیشتر از سناریو اول است. جدول۴ پیش‌بینی مصرف بنزین را در برنامه ششم توسعه با هر سه سناریو نشان می‌دهد. با افزایش ۱۰ درصدی قیمت بنزین در برنامه ششم توسعه که انتظار می‌رفت قدرمطلق کشش قیمتی بنزین افزایش و مصرف بنزین کاهش یابد، تحقق نیافت؛ زیرا تقاضای بنزین به افزایش درآمد بیشتر از افزایش قیمت واکنش نشان می‌دهد. کشش درآمدی بنزین ۰/۶۷۵ است که بیشتر از قدرمطلق کشش قیمتی بنزین در سال‌های برنامه ششم توسعه است. از طرفی دیگر، تقاضای بنزین از برآیند اثرات کشش درآمدی و قیمتی تأثیر می‌پذیرد؛ بنابراین با افزایش ۱۰ درصدی قیمت بنزین در برنامه ششم توسعه، انگیزه مصرف‌کنندگان برای صرفه‌جویی بیشتر می‌شود؛ تائید نشد.

جدول (۴): پیش‌بینی مصرف بنزین تا انتهای برنامه ششم توسعه (۱۴۰۰) در هر سه سناریو

سال (فصلی)	مصرف بنزین در سناریو اول (میلیون لیتر)	مصرف بنزین در سناریو دوم (میلیون لیتر)	مصرف بنزین در سناریو سوم (میلیون لیتر)
۱۳۹۶(۳)	۷۵۴۸/۴	۷۵۷۴/۱	۷۵۹۹/۲
۱۳۹۶(۴)	۷۶۲۷/۳	۷۶۷۷/۸	۷۷۲۸/۷
۱۳۹۷(۱)	۷۶۹۷/۱	۷۷۷۳/۶	۷۸۵۰/۲
۱۳۹۷(۲)	۷۷۷۴/۴	۷۸۷۶/۹	۷۹۷۹/۲
۱۳۹۷(۳)	۷۸۵۳/۳	۷۹۸۱/۶	۸۱۰۹/۵
۱۳۹۷(۴)	۷۹۳۳/۱	۸۰۸۶/۸	۸۲۴۱/۱
۱۳۹۸(۱)	۸۰۰۸	۸۱۸۸/۶	۸۳۶۹
۱۳۹۸(۲)	۸۰۹۰/۱	۸۲۹۶/۵	۸۵۰۳/۲
۱۳۹۸(۳)	۸۱۷۲/۲	۸۴۰۵/۱	۸۶۳۷/۷
۱۳۹۸(۴)	۸۲۵۶	۸۵۱۵/۱	۸۷۷۴/۴
۱۳۹۹(۱)	۸۳۳۷/۳	۸۶۲۳/۱	۸۹۰۸/۸

۱۳۹۹(۲)	۸۴۲۱/۹	۸۷۳۵	۹۰۴۸
۱۳۹۹(۳)	۸۵۰۹/۱	۸۸۴۷/۵	۹۱۸۸
۱۳۹۹(۴)	۸۵۹۶/۴	۸۹۶۲/۴	۹۳۳۰
۱۴۰۰(۱)	۸۶۸۳/۶	۹۰۷۷	۹۴۷۲
۱۴۰۰(۲)	۸۷۷۳/۵	۹۱۹۳	۹۶۱۷/۱
۱۴۰۰(۳)	۸۸۶۴/۴	۹۳۱۱/۴	۹۷۶۲/۴
۱۴۰۰(۴)	۸۹۵۶/۱	۹۴۲۹/۵	۹۹۱۰

منبع: محاسبات تحقیق

در کل، روند تغییرات پیش‌بینی مصرف بنزین در هر سه سناریو مورد بررسی نشان می‌دهد که مصرف بنزین افزایش‌یافته است. از طرفی دیگر، مصرف بنزین در سناریو دوم بیشتر از اول و در سناریو سوم بیشتر از سناریو دوم است.

۶- نتیجه‌گیری

بدون شک موضوع مصرف فزاینده بنزین از مسائل مهم اقتصاد ایران است. جهت حل این معضل، بررسی متغیرهای مستقل تأثیرگذار بر میزان تقاضای بنزین از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است چرا که نتایج این تحقیقات، وضعیت موجود تابع تقاضای بنزین در کشور را مشخص کرده و دلالت‌هایی جهت کنترل تقاضای بنزین ارائه خواهد داد. در این پژوهش، هدف اصلی برآورد تابع تقاضای بنزین از سال ۱۳۷۴ تا ۱۳۹۶ و همچنین پیش‌بینی کشش قیمتی و مصرف بنزین با مدل حالت-فضا و روش فیلتر کالمن تا انتهای برنامه ششم توسعه بود. برای این منظور، بعد از بیان مسئله و بررسی مبانی نظری و پیشینه پژوهش مدل پژوهش تدوین شد و در نهایت برآورد مدل و آزمون سؤال‌ها و فرضیه‌ها صورت گرفت. با توجه به یافته‌های تحقیق، کشش قیمتی و درآمدی به ترتیب ۰/۰۱۰۵- و ۰/۶۷۵۴ محاسبه شده و بیانگر کم‌کشش بودن تقاضای بنزین نسبت به قیمت آن است و از مقایسه ضرایب برآورد شده این‌گونه برمی‌آید که نقش تولید ناخالص داخلی در تبیین تقاضای بنزین، بیشتر از قیمت بنزین است. ضریب رشد جمعیت ۰/۲۰۳۰ برآورد شده است که نشان‌دهنده آن است اگر جمعیت یک درصد افزایش یابد تقاضای بنزین ۰/۲۰۳۰ درصد افزایش می‌یابد؛ بنابراین، حساسیت مصرف‌کنندگان نسبت به افزایش متغیرهای مستقل متفاوت است و می‌توان از آن به

عنوان ابزاری برای سیاست‌گذاری و کنترل تقاضای بنزین مورد استفاده قرارداد. نتایج حاصل از آزمون سؤال پژوهش نشان داد که کشش قیمتی بنزین طی زمان تغییر می‌کند. طبق قانون تقاضا انتظار می‌رفت با افزایش۱۰ درصد قیمت بنزین در برنامه ششم توسعه، مصرف آن کاهش یابد ولی در هر سه سناریو مورد بررسی افزایش پیدا کرد؛ دلیل آن کم‌کشش بودن بنزین در برنامه ششم توسعه و هم‌چنین نقش زیاد رشد جمعیت و تولید ناخالص داخلی در تبیین تابع تقاضای بنزین است. برآیند اثر متغیرهای مستقل بر تقاضای بنزین، اعمال سیاست‌های قیمتی و غیر قیمتی و هم‌چنین شدت و ضعف آن‌ها، باعث افزایش یا کاهش کشش قیمتی بنزین می‌شود. به‌عنوان مثال، در سال۱۳۸۶ به دلیل اعمال طرح سهمیه‌بندی بنزین و استفاده از کارت هوشمند سوخت، استفاده از گاز طبیعی و گاز مایع توسط خودروهای دوگانه‌سوز مبارزه با خروج غیرقانونی سوخت از کشور به‌عنوان سیاست‌های غیر قیمتی و هم‌چنین افزایش ۳۰۰ درصد قیمت بنزین در سال ۱۳۸۹ به‌عنوان سیاست قیمتی، باعث شده است که کشش قیمتی بنزین افزایش و مصرف آن کنترل شود و در اکثر سال‌های موردبررسی که قیمت افزایش نیافته یا کمتر افزایش یافته است و تغییرات قدر مطلق کشش قیمتی بنزین روند کاهشی دارد. نتایج برآورد مدل حاکی از آن است که اگر وضعیت اقتصادی در شرایط سناریو اول باشد، مصرف بنزین در سال ۱۳۹۷ حدود ۳ درصد افزایش و در سال‌های ۱۳۹۸، ۱۳۹۹ و ۱۴۰۰ هرسال حدود ۴ درصد افزایش می‌یابد؛ بنابراین انگیزه مصرف‌کنندگان برای صرفه‌جویی بیشتر نشده و اتخاذ سیاست قیمت‌گذاری مناسب ضروری است. از طرفی دیگر، افزایش تقاضای بنزین در سناریوهای دوم و سوم بیشتر از سناریو اول محاسبه شد که نشان می‌دهد هرچقدر رشد اقتصادی بیشتر شود تقاضای بنزین افزایش می‌یابد.

با توجه به نتایج تحقیق و اینکه هرسال در برنامه ششم توسعه، با افزایش ۱۰ درصد قیمت بنزین، حساسیت مصرف‌کنندگان نسبت به افزایش قیمت بنزین برخلاف انتظار کاهش یافته است؛ نشان‌دهنده آن است که قیمت بنزین کمتر از حد آستانه‌ای است؛ بنابراین باید قیمت بنزین به‌صورت جهشی و به حدی افزایش یابد که حساسیت مصرف‌کنندگان نسبت به این افزایش قیمت بیشتر شود. از طرفی دیگر، به خاطر نزولی بودن قدر مطلق کشش قیمتی بنزین در طول برنامه ششم توسعه، افزایش قیمت بنزین

در سال‌های مختلف برنامه نباید یکسان باشد و این افزایش قیمت در انتهای برنامه ششم توسعه بیشتر از ابتدای برنامه باشد. طبق دیدگاه شاکری و همکاران (۱۳۸۹) نیز ساختار قیمت‌گذاری در اقتصاد ایران دستوری و تثبیتی است و این منجر به پایین نگه داشتن قیمت بنزین از سطح آستانه‌ای[۱] آن شده است. در چنین ساختاری نباید انتظار داشت که تقاضا به تغییرات قیمتی پاسخ دهد و باید با یک جهش قیمتی، قیمت بنزین را به سطحی که در آن رفتار مصرف‌کنندگان تحت تأثیر قرار می‌گیرد رساند. با توجه به این نتایج، توصیه می‌شود سیاست قیمت‌گذاری بنزین به این صورت باشد که در شروع سال ۱۳۹۷، قیمت بنزین ۱۰ درصد افزایش یابد و در انتهای سال ۱۳۹۷، نرخ رشد مصرف بنزین (آهنگ تغییرات مصرف بنزین) در سال ۱۳۹۷ با نرخ رشد سال ۱۳۹۶ مقایسه شود، اگر نرخ رشد مصرف بنزین سال ۱۳۹۷ بیشتر از سال ۱۳۹۶ به دست آید؛ قیمت برای سال بعد بیشتر از ۱۰ درصد تعیین شود و اگر کمتر یا مساوی سال ۱۳۹۶ باشد، قیمت در سال بعد ۱۰ درصد یا کمتر از ۱۰ درصد با توجه به شرایط اقتصادی تعیین شود و به همین ترتیب برای سال‌های آینده نیز این نوع قیمت‌گذاری ادامه یابد.

روش دیگر سیاست‌گذاری قیمت بنزین که بیشتر به تحقق عدالت اجتماعی نزدیک است این می‌تواند باشد که دولت برای همه افراد جامعه یک سقف مصرف بنزین با قیمت ۱۰۰۰۰ ریال تعیین کند و افرادی که تقاضای بیشتر از آن سقف تعیین‌شده دارند، بتوانند با قیمت واقعی از آن استفاده کنند. چون پرداخت یارانه به بنزین، از دیدگاه اقتصاد خرد، کاهش قیمت نسبی، تحریف قیمت‌ها و در نتیجه عدم تخصیص بهینه منابع است و باعث می‌شود افراد مرفه جامعه بیشتر از منابع استفاده کنند. طبق دیدگاه سریواستا و رائو[۲] (۲۰۰۳) یارانه باید برای کالاهایی مانند حفاظت از آب، خاک، جنگل، حیات‌وحش، تحقیق و توسعه، خدمات بهداشتی و خدمات آموزشی (به‌عنوان کالاهای عمومی) پرداخت شود و مصرف زیاد بنزین به دلیل آثار مخرب زیست‌محیطی آن، با یارانه منفی (مالیات) همراه است.

چون در برنامه ششم توسعه، بخش دهم و ماده سی و نهم، به دولت اجازه داده‌شده است که قیمت حامل‌های انرژی و سایر کالاها و خدمات یارانه‌ای تا پایان سال ۱۴۰۰ با توجه به مواد (۱) و (۲) و (۳) قانون هدفمندی یارانه‌ها مصوب ۱۳۸۸/۱۰/۱۵ اصلاح

---

[۱] منظور از سطح آستانه‌ای، یعنی سطحی از قیمت که در طرف تقاضا حساسیت ایجاد کند.

[2] Sirvavastave & Rao

شود و هم‌چنین در برنامه ششم توسعه، اهداف کمی و مهم اقتصاد کلان از قبیل تولید ناخالص داخلی، تولید سرانه، نرخ تورم، نرخ بیکاری و متغیرهای دیگر تعیین و متوسط رشد سالانه برای آن‌ها به ترتیب ۸ درصد، ۶/۷ درصد، ۸/۸ درصد، ۱۰/۲ درصد تعیین‌شده است. از طرفی دستیابی به چنین اهدافی بدون استفاده از تمام ظرفیت‌های موجود کشور غیرممکن است، پیشنهاد می‌شود از ثابت ماندن قیمت بنزین، به‌شدت خودداری شود. از طرفی دیگر، آزادسازی قیمت بنزین (واقعی کردن قیمت آن) در کنار سیاست‌های غیر قیمتی جهت کنترل تقاضا، به‌صورت مستمر و با روش‌های علمی انجام گیرد.

در پایان به اهم دلالت‌های حاصله برای آزادسازی قیمت بنزین اشاره شده است.

۱. با توجه به نتایج تحقیق، عدم افزایش قیمت بنزین، باعث کاهش کشش قیمتی تقاضا (عدم حساسیت مصرف‌کنندگان در مقابل قیمت) می‌شود و برعکس افزایش قیمت بنزین، باعث افزایش قدر مطلق کشش قیمتی و اصلاح الگوی مصرف آن می‌شود. کاهش کشش قیمتی بنزین در اثر عدم افزایش قیمت‌ها، باعث مصرف بی‌رویه آن شده و آلودگی محیط‌زیست را باعث خواهد شد.

۲. یکی دیگر از نتایج تحقیق این است که وقتی سیاست افزایش ۱۰ درصد قیمت بنزین در برنامه ششم توسعه مطرح می‌شود باید اثر این سیاست یا هر سیاست دیگر (سیاست‌های غیر قیمتی) را در پیش‌بینی مصرف بنزین بررسی کرد، در سالی که آهنگ تغییرات مصرف بنزین صعودی است، باید آهنگ تغییرات قیمت هم صعودی باشد و برعکس. به عبارتی‌دیگر، جهت آهنگ تغییرات قیمت بنزین و جهت آهنگ تغییرات مصرف بنزین باید یکسان باشد.

۳. هرچقدر افزایش قیمت (در این پژوهش قدر مطلق کشش قیمتی بنزین، در بیشتر سال‌ها، روند نزولی داشت) به زمان‌های دورتر موکول شود، هزینه‌های بیشتری را متحمل جامعه می‌کند و اصلاح الگوی مصرف کار دشواری می‌شود.

۴. چنانچه در این تحقیق مشخص شد حتی در برخی مواقع افزایش قیمت هم نمی‌تواند مصرف بنزین را کنترل کند بهتر است؛ افزایش قیمت در کنار سیاست‌های غیر قیمتی تشدید شود (برخلاف انتظار افزایش ۱۰ درصد قیمت بنزین در هر سه سناریو نتوانست مصرف آن را کنترل کند).

فهرست منابع

۱. امامی میبدی، علی، محمدی، تیمور، و سلطان العلمایی، سید محمدحسین (۱۳۸۹). تخمین تابع تقاضای گاز طبیعی به روش کالمن فیلتر (مطالعه موردی تقاضای بخش خانگی شهر تهران). *فصلنامه اقتصاد مقداری*، ۳ (۷)، ۲۳ -۴.

۲. امامی میبدی، علی، گرایی نژاد، غلامرضا، و دارابی، نگین (۱۳۹۳). برآورد تابع تقاضای بنزین در ایران طی دوره زمانی ۱۳۸۱ تا ۱۳۸۶ با استفاده از تکنیک پنل دیتا. *فصلنامه اقتصاد مالی*، ۸(۲۷)، ۵۰-۲۹.

۳. اسماعیل‌نیا، علی‌اصغر (۱۳۷۹). بررسی تأثیر افزایش قیمت بنزین روی مصرف آن بر اساس مدل‌های حالت-فضا و فیلتر کالمن. *مجله برنامه و بودجه*، ۵۲، ۶۱-۳۳.

۴. چیت نیس، مونا (۱۳۸۴). برآورد کشش قیمتی تقاضای بنزین با استفاده از مدل سری زمانی ساختاری و مفهوم روند ضمنی. *فصلنامه پژوهش‌های اقتصادی ایران*، ۵ (۳)، ۱-۱۶.

۵. محمدی، تیمور، خورسندی، مرتضی، و امیر معینی، مهران (۱۳۹۳). مدل‌سازی تقاضای برق در بخش صنعت ایران: رویکرد مدل سری زمانی ساختاری. *فصلنامه تحقیقات مدل‌سازی اقتصادی*، ۱۸، ۹۲-۱۱۷.

۶. شاکری، عباس، محمدی، تیمور، جهانگرد، اسفندیار، و موسوی، میرحسین (۱۳۸۹). تخمین مدل ساختاری تقاضای بنزین و نفت و گاز در بخش حمل‌ونقل ایران. *فصلنامه مطالعات اقتصاد انرژی*، ۷(۲۵)، ۳۱-۱.

۷. موسوی، میرحسین (۱۳۸۹). اثرات اقتصادی قیمت‌گذاری بهینه فرآورده‌های نفتی با لحاظ هزینه‌های خارجی در بخش حمل‌ونقل با استفاده از الگوی تعادل عمومی کاربردی. رساله دکتری، *دانشکده اقتصاد دانشگاه علامه طباطبایی*.

۸. مهرگان، نادر، و قربانی، وحید (۱۳۸۸). تقاضای کوتاه‌مدت و بلندمدت بنزین در بخش حمل و نقل. *پژوهشنامه حمل و نقل*، ۶(۴)، ۳۷۹-۳۶۷.

۹. مدیریت تأمین و توزیع *شرکت ملی پالایش و پخش فرآورده‌های نفتی*(۱۳۹۶). *آمارنامه مصرف فرآورده‌های نفتی*. سال‌های مختلف.

1. Akinboade, O., Ziramba, E., & Kumo, W. (2008). The demand for gasoline in South Africa: An empirical analysis using co-integration techniques. *Energy Economics*, 30, 3222-3229.

2. Adeyemi, O. I., & Hunt, L. H. (2014). Accounting for asymmetric price responses and underlying energy demand trends in OECD industrial energy demand. *Energy Economics*, 45, 435-444.

3. Beenstock, M., & Willcocks, P. (1983). Energy consumption economic activity in industrialized countries. *Energy Economics*, 3, 225-232.
4. Bhattacharyya, S. C., & Govinda, R. T. (2009). Energy demand models for policy formulation: A comparative study of energy demand models, *Policy Research Working Paper*, World Bank.
5. Chetnis, M. (2005). Estimation of price elasticity of gasoline demand using the structural time series model and the implicit trend concept. *Iranian economic research quarterly*, 3 (5), 1-16 (In Persian).
6. Casals, J., Garcia-Hiernaux, A., Jerez, M., Sotoca, S., Alexandre, K., & Trindade, A. (2016). *State-space methods for time series analysis*. CRC Press.
7. Dilaver, Z., & Hunt, L.C. (2011). Industrial electricity demand for Turkey: A structural time series analysis. *Energy Econ*. 33, 426-436.
8. Difiglio, C. (2014). Oil, economic growth and strategic petroleum stocks. *Energy Strategy Reviews*, 5, 48-58.
9. Esmaelniya, A. A. (2000). Investigating the effect of gasoline price rise on its consumption based on the state-space models and the Kalman filter, *Program & Budget Magazine*, 52, 61-33 (In Persian).
10.Gerasimos, G. R. (2017*). State-space approaches for modelling and control in financial engineering*. Springer International Publishing AG.
11.Harvey, A. C. (1990*). The econometric analysis of time Series*. 2nd ed. Cambridge: MIT Press.
12.Harvey, A. C. (1989*). Forecasting, structural time series models and Kalman filter*. Cambridge University Peres.
13.Imami Meybodi, A., Mohamadi, T., & Soltan Olamayi, H. (2010). Estimation of the natural gas demand function by Kalman filter method (A case Study of Tehran's household sector demand. *Journal of Quantitative Economics*, 3(7), 23-41 (In Persian).
14.Imami meybodi, A., Giraenajad, G. h., & darabi, N. (2014). Estimation of gasoline demand function in Iran during the period from 2002 to 2007 using data panel technique, *Financial Economic Quarterly*. 8 (27), 29-50 (In Persian).
15.Lucas, R. (1976). Econometric policy evaluation: A critique. *Carnegie-Rochester Conference Series on Public Policy*, 1(1), 19-46.
16.Kim, C. J. & Nelson, C. R. (2017). *Sate-space models with regime switching: Classical and gibbs-sampling approaches with applications*. MIT Press.
17.Mohamadi, T., khorsandi, M., & Amir Moeini, M. (2014). Modeling the demand for electricity in the Iranian industrial sector: A structural time series model approach. *Quarterly Journal of Economic Modeling Research*, 18, 92-117 (In Persian).
18.Moosavi, H. (2010). Economic effects of optimal pricing petroleum products in terms of external costs in the transport sector using applied

general equilibrium model, PH.D thesis, faculty of economics, *University of Allameh Tabatabayi* (In Persian).
19.Mehregan, N., & gorbani, W. (2009). Short-term and long-term demand for gasoline in the transportation sector, *Journal of Transportation*, 4, 367-376 (In Persian).
20.Marghzar, M. (2014). Massive behavior of investment funds in Tehran Stock exchange using state space model. Master's thesis, faculty of management, *University of Tehran* (In Persian).
21.Medlock, K. B. (2009). *Energy demand theory. In International and book on the Economics of Energy*. Evans, J. and Hunt, LC (Edt*)*, Edward Elgar publishing, UK.
22.Park, S.Y., & Zhao, G. (2010). An estimation of U.S. gasoline demand: A smooth time-varying co integration approach, *Energy Economics*, 32, 110-120.
23.Romer, D. (2012). *Advanced macroeconomics*. 4th ed. University of California, Berkeley.
24.Shumway, R. H., & Stoffer, D. S. (1982). An approach to time series smoothing and forecasting using the EM algorithm. *Journal of Time Series Analysis*, 3, 253-264.
25.Saad, Suleiman. (2011). Underlying energy demand trend in South Korean and Indonesian aggregate whole economy and residential sectors. *Energy Policy*, 39, 40-46.
26.Shakeri, A., Mohamadi, T., Jahangiri, E., & Mousavi, H. (2010). Estimation of the structural model of gasoline and oil and gas demand in the Iranian transportation sector. *Quarterly Journal of Energy Economics,* 7 (25), 1-31 (In Persian).
27.*Supply and distribution management of national refineries and Distribution Company* (1396). The statistics of consumption of petroleum products (In Persian).
28.Stock, J., & Watson, M. (2007). Why has U.S inflation become harder to forecast? *Journal of Mone: Credit and Banking*, 39, 3-33.
29.Sirvavastave, D. K., & Rao, C. Bhujanga, A. (2003). *Government's subsidies in India issues and approach.* National institute for public finance and policy.
30.Sene, S. O. (2011). Estimating the demand for gasoline in developing countries: Senegal. *Energy Economics*, article in Press.
31.Ying, M., Bin, W., & Long, X. (2011). An empirical analysis for the dynamic relationship between China, s energy consumption and economic growth-based on co-integration Analysis and state-space model. *Energy Procardia*, 5, 2252-2256.
32.Yong Zeng, S. W. (2013). *State-space models: Applications in economics and finance*. Springer New York Heidelberg Dordrecht London.