

## برآورد تقاضای فرآورده‌های نفتی به‌وسیله مدل حالت - فضا و دلالت‌های حاصله برای آزادسازی قیمت آن‌ها<sup>۱</sup>

هوشمند هاشمی

دانشجوی دکتری دانشگاه آزاد واحد ابهر، hooshmand\_hashemi@yahoo.com

تیمور محمدی<sup>۲</sup>

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.asgarii@gmail.com

تاریخ دریافت: ۹۷/۰۱/۱۷ تاریخ پذیرش: ۹۷/۱۱/۳۰

### چکیده

هدف این مقاله، بررسی برآورد تابع تقاضای فرآورده‌های نفتی به‌وسیله مدل حالت-فضا و دلالت‌های حاصله برای آزادسازی قیمت آن‌ها با روش فیلتر کالمن، در قالب الگوی تایم ورینگ می‌باشد. داده‌های پژوهش به ترازنامه انرژی و داده‌های شرکت ملی پالایش و پخش فرآورده‌های نفتی ایران طی سال‌های ۱۳۹۶-۱۳۷۳ استخراج شده است. یافته‌های تحقیق نشان می‌دهد کسش قیمتی فرآورده‌های نفتی طی دوره مورد بررسی متغیر است. با استفاده از سه سناریوی مختلف، چنین برآورد می‌شود که طی برنامه ششم توسعه با افزایش ۱۰ درصدی قیمت فرآورده‌های نفتی در هر سال مصرف نفت سفید و نفت کوره کاهش یافته، ولی برخلاف انتظار مصرف بنزین و نفت گاز افزایش یافته است. لذا انگیزه مصرف‌کنندگان برای صرفه‌جویی در مصرف نفت سفید و کوره افزایش و در بنزین و نفت گاز کاهش یافته است. پیش‌بینی کسش قیمتی هر چهار فرآورده، با افزایش ۱۰ درصدی قیمت آن‌ها در طول برنامه ششم توسعه، نشان داد که قدر مطلق کسش قیمتی بنزین برخلاف انتظار کاهش و نفت سفید، نفت گاز و نفت کوره افزایش یافته است. بنابراین جهت تحریک حساسیت مصرف‌کنندگان بنزین نسبت به افزایش قیمت، باید سرعت آزادسازی قیمت آن در انتهای برنامه ششم توسعه، بیشتر از ابتدای برنامه و برای فرآورده‌های نفت سفید، نفت گاز و نفت کوره در ابتدای برنامه بیشتر از انتهای برنامه باشد.

طبقه‌بندی JEL: Q43, Q41, C32, C22

کلیدواژه‌ها: مدل حالت - فضا، فیلتر کالمن، آزادسازی قیمت‌ها، تقاضای فرآورده‌های

نفتی، ضرایب متغیر در طول زمان

۱. این مقاله از رساله دکتری هوشمند هاشمی با عنوان برآورد تقاضای فرآورده‌های نفتی به وسیله مدل حالت-فضا و دلالت‌های حاصله برای آزادسازی قیمت آنها (با راهنمایی جناب آقای دکتر تیمور محمدی، مشاوره سرکار خانم دکتر فرزانه خلیلی و آقای دکتر فرید عسگری) استخراج شده است.

۲. نویسنده مسئول

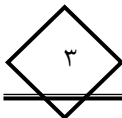
## ۱- مقدمه

از زمان کشف نفت در ایران، به دلیل فراوانی آن درک اهمیت انرژی برای سیاست‌گذاران مشکل بوده است. دسترسی آسان به این نوع انرژی‌ها باعث شده، هم مصرف‌کنندگان و هم تولیدکنندگان انگیزه لازم برای صرفه‌جویی و تغییر تکنولوژی را نداشته باشند. آمارهای منتشر شده در ترازنامه انرژی نشان می‌دهد که از سال ۱۳۷۸ تا ۱۳۹۴ مصرف نهایی انرژی با رشدی حدود ۱۰۰ درصد از ۵۷۸/۱ به ۱۱۵۸/۴ میلیون بشکه معادل نفت خام رسیده است. طی این دوره تولید ناخالص داخلی حقیقی با رشدی حدود ۶۱ درصد از ۳۷۳۸۵۸۳/۹ به ۶۰۴۲۵۳۵/۰ میلیارد ریال افزایش یافته است. این آمارها نشان می‌دهد که شاخص بهره‌وری انرژی طی این دوره از ۶۴۶۶/۹ به ۵۱۳۳/۷ هزار ریال به ازای یک بشکه معادل نفت خام رسیده است. در واقع رشد مصرف نهایی انرژی در ایران در مقایسه با رشد تولید ناخالص داخلی بسیار زیاد و شاخص بهره‌وری انرژی پایین بوده است.

یکی از مهم‌ترین عوامل مؤثر در بهره‌وری و مصرف انرژی، قیمت حامل‌های انرژی است. قیمت حامل‌های انرژی با شاخص بهره‌وری انرژی رابطه مستقیم و با مصرف انرژی رابطه معکوس دارد (ترازنامه انرژی، ۱۳۹۴). براساس نتایج پژوهش‌های حیدری و سعیدپور (۱۳۹۰)، قیمت فرآورده‌های نفتی با رشد اقتصادی رابطه مثبت و با مصرف آن‌ها رابطه معکوس دارد. آمارهای قیمت واقعی فرآورده‌های نفتی نیز نشان می‌دهد که قیمت واقعی فرآورده بنزین، نفت سفید، نفت گاز و نفت کوره در زمستان ۱۳۸۹ به ترتیب از ۱۱۲۰۴، ۲۷۹۳، ۴۲۰۱ و ۵۵۸۶ ریال به ۹۲۸۵، ۱۳۹۲، ۲۷۸۵ و ۲۷۸۵ ریال در تابستان ۱۳۹۶ رسیده است. تحلیل ساده از تغییرات قیمت واقعی فرآورده‌ها طی این دوره نشان می‌دهد که قیمت واقعی هر چهار فرآورده کاهش یافته است.

مدلاک<sup>۱</sup> (۲۰۰۹) محدودیت دسترسی به خدمات پیشرفته و مدرن انرژی را یکی از مهم‌ترین عقب‌ماندگی‌های کشورهای کمتر توسعه یافته می‌داند. طی سه دهه گذشته، هزینه انرژی نقش مهمی در تصمیم‌گیری و انتخاب تکنولوژی ماشین‌آلات و تجهیزات نداشته است. بنگاه‌های اقتصادی به دلیل هزینه پایین انرژی تمایل کمتری به سرمایه‌گذاری در این زمینه دارند و از تجهیزاتی استفاده می‌کنند که راندمان انرژی

1. Medlock



پایینی دارند و این بدان معنی است که هزینه سرمایه‌گذاری کمتر و هزینه عملیاتی بیشتر است. از سوی دیگر به دلیل ساختار غیررقابتی در اقتصاد، این افزایش هزینه به راحتی به قیمت کالا انتقال می‌یابد (محمدی، خرسندی و امیر معینی، ۱۳۹۳). شوک زیاد قیمت نیز از طریق نابودی نیروی کار و سرمایه باعث کاهش رشد اقتصادی می‌شود (دایفیلیو<sup>۱</sup> ۲۰۱۴). از طرفی دیگر، افزایش قیمت فرآورده‌های نفتی در یک دامنه مشخص، اگر باعث افزایش سطح عمومی قیمت‌ها شود، تولیدکنندگان با افزایش قیمت کالای خود واکنش نشان می‌دهند و این افزایش قیمت انگیزه آن‌ها را برای تولید در آینده بیشتر می‌کند و رشد اقتصادی بیشتر می‌شود (رومر<sup>۲</sup>، ۲۰۱۲). به نظر می‌رسد سیاست‌های قیمتی به‌کار رفته برای صرفه‌جویی فرآورده‌های نفتی تاکنون قادر به پاسخگویی به انتظارات موجود و بررسی وضعیت موجود تابع تقاضای فرآورده‌های نفتی و چگونگی آزادسازی قیمت آن‌ها جهت کنترل مصرف و رسیدن به مصرف بهینه نیازمند پژوهش‌های متعددی می‌باشد. هدف اصلی این پژوهش برآورد تابع تقاضای فرآورده‌های نفتی و پیش‌بینی کشش قیمتی و مصرف آن‌ها با سناریوهای متفاوت در برنامه ششم توسعه است، تا بتوان براساس حساسیت مصرف‌کنندگان نسبت به تغییرات قیمت، دلالت‌هایی جهت آزادسازی قیمت فرآورده‌ها ارائه نمود. در این پژوهش سؤال و فرضیه‌های زیر مورد آزمون قرار گرفته‌اند.

### سؤال

آیا کشش قیمتی فرآورده‌های نفتی طی دوره مورد بررسی متغیر است؟

### فرضیه‌ها

۱. با افزایش ۱۰ درصدی قیمت فرآورده‌های نفتی در برنامه ششم توسعه، انگیزه مصرف‌کنندگان برای صرفه‌جویی بیشتر می‌شود.
  ۲. متناسب با پیش‌بینی کشش‌های قیمتی فرآورده‌های نفتی، باید سرعت آزادسازی قیمت آن‌ها در سال‌های انتهایی برنامه بیشتر باشد.
- مهم‌ترین ویژگی این مقاله استخراج تابع تقاضای فرآورده‌های نفتی بر اساس مبانی نظری خرد از طریق حداکثرسازی تابع مطلوبیت نسبت به قید بودجه، استفاده از متغیر

1. Difiglio  
2. Romer

مجازی در تابع تقاضای بنزین، نفت سفید، نفت گاز، انعطاف پذیر در نظر گرفتن کشش قیمتی فرآورده های نفتی مورد بررسی نسبت به قیمت آن ها و به کارگیری تکنیک فیلتر کالمن می باشد. ساختار مقاله به شرح زیر سازمان دهی شده است. بعد از بیان مقدمه در بخش اول، در بخش دوم به چارچوب نظری مدل های تقاضای فرآورده های نفتی پرداخته شده و با توجه به مبانی نظری و ویژگی های هر فرآورده مدل مناسب برای آن ها استخراج شده است. در بخش سوم پیشینه تحقیق و در بخش چهارم روش تحقیق ارائه شده است. در بخش پنجم نتایج حاصل از برآورد تابع تقاضای فرآورده های نفتی مورد بررسی قرار گرفته و در نهایت نتیجه گیری و توصیه های سیاستی استخراج شده از نتایج مقاله در بخش پایانی ارائه شده است.

## ۲- چارچوب نظری

برای تصریح مناسب توابع تقاضای انرژی و روش های اقتصادسنجی جهت برآورد ضرایب مدل، از سوی اقتصاددانان تلاش های زیادی صورت گرفته است. توابع ترانس لوگ<sup>۱</sup>، سیستم تقاضای تقریباً ایده آل<sup>۲</sup>، سیستم مخارج خطی استون-گری، مدل تصحیح خطا<sup>۳</sup> و مدل خودرگرسیون با وقفه توزیعی<sup>۴</sup> از جمله آن توابع است (بهاتاچاریا و تیمیلسینا<sup>۵</sup>، ۲۰۰۹). در تقاضای انرژی عوامل زیادی از قبیل درآمد واقعی، قیمت، پیشرفت تکنولوژی، رشد جمعیت و ... مؤثر است، ولی اعتقاد اکثر محققین بر این است که قیمت یکی از مهم ترین عواملی می باشد که تا جایی حتی پیشرفت تکنولوژی نتیجه افزایش قیمت است و بدون افزایش قیمت انرژی، پیشرفت تکنولوژی چندانی اتفاق نخواهد افتاد. به همین دلیل می توان پیشرفت تکنولوژی را از مدل حذف کرد. برخی از محققین نیز بر اهمیت پیشرفت تکنولوژی اصرار می کنند. بینستوک و ویلکوکس<sup>۶</sup> (۱۹۸۳) وارد کردن متغیر پیشرفت تکنولوژی را در مدل های تقاضای انرژی ضروری می داند و در مدل خود از متغیر روند استفاده کردند. کوریس<sup>۷</sup> (۱۹۸۳) استدلال

1. Translog
2. Almost Ideal Demand System (AIDS)
3. Error Correction Model (ECM)
4. Autoregressive Distributed Lag (ARDL)
5. Bhattacharyya & Timilsina
6. Beenstock and Willcocks
7. Kouris

می‌کند با توجه به این که راه مناسبی برای شناسایی اثر تکنولوژی تقاضای انرژی وجود ندارد لازم نیست پیشرفت تکنولوژی وارد مدل شود مگر آن که بتوان آن را اندازه‌گیری نمود. الوتومی، ادیمی، لستر و هانت<sup>۱</sup> (۲۰۱۴) معتقدند زمانی که تأثیر پیشرفت تکنولوژی بر مدل‌های تقاضای انرژی معنی‌دار است این متغیر باید در مدل وارد شود. در برآورد توابع تقاضای انرژی از دو روش استفاده می‌شود. روش اول بر مبنای حداکثرسازی تابع مطلوبیت مصرف‌کننده است. از این روش زمانی استفاده می‌شود که انرژی به‌صورت مستقیم توسط 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، ۱۳۸۹). بر اساس تئوری اقتصاد خرد، تقاضای فرآورده‌های نفتی تابعی از عوامل مختلف مانند قیمت واقعی فرآورده‌ها، درآمد ملی، جمعیت، تکنولوژی، ترافیک، شبکه حمل‌ونقل عمومی به‌عنوان کالای جانشین و ... است. اما بسیاری از این موارد را نمی‌توان به‌صورت عددی محاسبه نمود و یا آمارهای مورد نیاز برای بررسی این عوامل موجود نیست (ابونوری و شیوه، ۱۳۸۵، ص ۹).

### معرفی عوامل مؤثر بر تقاضای فرآورده‌های نفتی

در مدل‌سازی تقاضا باید به این نکته توجه نمود که مدل‌های پیچیده حتماً نتایج بهتری در بر نخواهد داشت و گاهی اوقات یک مدل ساده می‌تواند نتایج بهتری را به همراه داشته باشد (آرمسترانگ<sup>۲</sup>، ۲۰۰۱). از سوی دیگر، به‌منظور اجتناب از هرگونه خطای تصریح، باید متغیرهای مهم و اثرگذار را وارد مدل نمود. بر اساس ادبیات نظری مرور شده در زمینه تقاضای انرژی، در این مقاله ساختار مدل به‌صورت تابعی از متغیرهای قیمت واقعی فرآورده‌ها، تولید ناخالص داخلی حقیقی و جمعیت به‌عنوان متغیرهای کمی و متغیر مجازی به‌عنوان متغیر کیفی در نظر گرفته شده است. در تخمین تابع تقاضای فرآورده‌های نفتی، قیمت واقعی فرآورده‌ها از مهم‌ترین متغیرهای

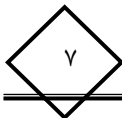
1. Olutomi, Adeyemi, Lester & Hunt

2. Armstrong

اثرگذار می‌باشد و آگاهی داشتن از کشش قیمتی فرآورده‌ها و همچنین چگونگی تغییرات آن‌ها، در برنامه‌ریزی و قیمت‌گذاری فرآورده‌های نفتی، از اهمیت زیادی برخوردار است. متغیر تولید ناخالص داخلی حقیقی یکی دیگر از متغیرهای کمی در مدل تابع تقاضای انرژی است. هرچه سطح تولید ناخالص داخلی حقیقی در کشور بیشتر باشد توجه کمتری به ساختار قیمت‌گذاری فرآورده‌های انرژی می‌شود زیرا، هزینه مصرف انرژی نسبت کمتری از تولید ناخالص داخلی حقیقی را تشکیل می‌دهد. متغیر دیگر رشد جمعیت است. میزان مصرف انرژی با افزایش جمعیت افزایش می‌یابد، اما درصد افزایش در میزان انرژی کمتر از درصد افزایش جمعیت است.

همچنین در تقاضای فرآورده‌های نفتی علاوه بر عوامل مورد بررسی، عوامل دیگر اقتصادی و غیراقتصادی نیز مؤثر می‌باشند. برخی از این عوامل بر تقاضای فرآورده‌ها، به‌وسیله تعبیه متغیر مجازی در مدل‌های تابع تقاضای بنزین، نفت سفید و نفت گاز بررسی شده است. اثرات خارجی مربوط به سیاست‌های غیرقیمتی مانند سهمیه‌بندی و استفاده از کارت سوخت، اجرای طرح زوج و فرد در پایتخت، جلوگیری از قاچاق سوخت، گازرسانی به نیروگاه‌ها و روستاها و مواردی از این قبیل که بر مصرف فرآورده‌ها مؤثر است و به‌صورت عددی قابل محاسبه نیستند، به‌وسیله متغیر مجازی نشان داده می‌شود.

**متغیر مجازی:** در حالات واقعی تر و متداول‌تر، مدل رگرسیون شامل متغیرهای کمی (اکثراً پیوسته) و کیفی گسسته است. دلیل استفاده از متغیر مجازی این است که باعث افزایش در کارایی ضرایب برآورد شده می‌شود. متغیر مجازی کاربردهای زیادی دارد. یکی از مهم‌ترین کاربردهای آن در مدل‌هایی است که با داده‌های فصلی یا ماهانه برآورد می‌شوند. کاربرد دیگر متغیر مجازی، در رابطه با بررسی اثرات نابرابر تغییرات متغیر توضیح دهنده، مانند چسبندگی دستمزدها به سمت پایین و عکس‌العمل مصرف‌کننده نسبت به افزایش درآمد بیش از کاهش درآمد است، می‌باشد. این نوع اثرات نابرابر را می‌توان از طریق وارد کردن متغیرهای مجازی در مدل بررسی نمود (کیانی، ۱۳۹۴).



**مدل‌های حالت - فضا<sup>۱</sup>:** نظریات اقتصادی اغلب شامل متغیرهای غیرقابل مشاهده مانند درآمد دائمی، انتظارات و ... می‌باشند. مدل‌های حالت - فضا و روش فیلتر کالمن 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. مهم‌ترین ویژگی مدل‌های حالت - فضا این است که در تجزیه و تحلیل، نیازی به ایستایی و وارون‌پذیری ندارند. از طرفی مدل‌های حالت - فضا، ناپایداری ساختاری در ضرایب مدل را بررسی و تخمین ضرایب مدل را در هر لحظه طی زمان میسر می‌سازند (هاروی<sup>۲</sup> ۱۹۸۹، همیلتون<sup>۳</sup> ۱۹۹۴ و یونگ زینگ و شووو<sup>۴</sup> ۲۰۱۳). امروزه به‌دلیل پویایی و پیچیدگی‌های سیستم‌های اقتصادی، به‌خصوص در زمینه مالی که عدم قطعیت ضرایب مدل‌ها و متغیر بودن آن‌ها وجود دارد، علاقه زیادی به تحقیق در زمینه مدل‌های حالت - فضا وجود دارد (پارک، مامین، لی و لی<sup>۵</sup>، ۲۰۱۴).

### ۳- پیشینه تحقیق

تونگ و یانگ<sup>۶</sup> (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 آنها شامل مصرف کل انرژی، نرخ رشد اقتصادی، قیمت انرژی، ساختار انرژی و جمعیت کل طی سال‌های ۱۹۹۱ تا ۲۰۰۹ می‌باشد. نتایج این تحقیق نشان می‌دهد که در دوره‌های مختلف، اثرات عوامل مختلف بر تقاضای انرژی در حال تغییر بوده، کشش درآمدی مثبت و کشش تقاضا منفی می‌باشد، ولی قیمت نقش چندانی در تقاضای انرژی ندارد. هانت و نینومییا<sup>۷</sup> (۲۰۰۳) در بخش حمل و نقل، تقاضای نفت برای بریتانیا و ژاپن را با استفاده از مدل‌های سری زمانی ساختاری با استفاده از داده‌های

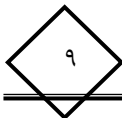
- 
1. State-Space
  2. Harvey
  3. Hamilton
  4. Yong Zeng , Shu Wu
  5. Park., Mammen., lee., & lee
  6. Tong & Yang
  7. Hunt & Ninomiya

فصلی ۱۹۷۱-۱۹۹۷ بررسی نموده و قابل اعتمادتر بودن نتایج این مدل را نسبت به مدل‌هایی که روند را ثابت در نظر می‌گیرند، نشان دادند. سنه<sup>۱</sup> (۲۰۱۱) در پژوهشی تقاضای تجمعی بنزین را در سنگال از سال ۱۹۷۰ تا سال ۲۰۰۸ تخمین زده است. بر اساس نتایج این مطالعه، کشش کوتاه‌مدت کمتر از کشش بلندمدت است و تقاضای بنزین در سنگال نسبت به قیمت و درآمد در هر دو حالت کوتاه‌مدت و بلندمدت بی‌کشش است. سلیمان سعد<sup>۲</sup> (۲۰۱۱)، ضمن تخمین توابع تقاضای انرژی برای کره جنوبی و اندونزی در سطح کلان (تجمیع شده) و بخش خانگی با استفاده از رویکرد سری‌های زمانی ساختاری، روند ضمنی تقاضای انرژی (که علاوه بر پیشرفت فنی، سلیقه مصرف‌کننده و ساختار اقتصادی را نشان می‌دهد) را برآورد نمود. پارک و ژائو<sup>۳</sup> (۲۰۱۰) در پژوهش خود تقاضای بنزین ایالات‌متحده را از سال ۱۹۷۶ تا ۲۰۰۸ با استفاده از رگرسیون هم‌جمعی متغیر با زمان برآورد نمودند. نتایج 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.

دلاور و هانت<sup>۴</sup> (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 و تقاضای آتی برق ترکیه را برآورد نمودند. یانگ، بین و لونگ<sup>۵</sup> (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<sup>۶</sup>، آزمون ریشه واحد<sup>۷</sup> و آزمون هم‌جمعی<sup>۸</sup>، ضرایب مدل حالت - فضا را با استفاده از الگوریتم فیلتر کالمن تخمین زده و به این نتیجه رسیدند که استراتژی توسعه انرژی باید بازبینی و از تکنولوژی‌های جدید استفاده شود. آکین‌بود، زیرامبا و کومو<sup>۹</sup> (۲۰۰۸) با استفاده از تکنیک‌های هم‌جمعی

1. Sene
2. Suleiman saad
3. Park and Zhao
4. Dilaver & Hunt
5. Ying, Bin & Long
6. Chow Test
7. Unit root
8. Cointegration
9. Akinboade, Ziramba & Kumo





یک مدل اقتصادسنجی جهت شناسایی عوامل اقتصادی مؤثر بر تقاضای بنزین موتور در آفریقای جنوبی ارائه کردند. کشش‌های درآمدی و قیمتی بنزین با استفاده از داده‌های دوره زمانی ۲۰۰۵-۱۹۷۸، به ترتیب برابر با ۰/۳۶ و ۰/۴۷- برآورد شده که نشان‌دهنده بی‌کشش بودن تقاضای بنزین در آفریقای جنوبی نسبت به قیمت و درآمد است.

امامی میبیدی، محمدی و سلطان‌العلمایی (۱۳۸۹) تخمین تابع تقاضای فصلی گاز طبیعی برای بخش خانگی تهران را با استفاده از فیلتر کالمن تخمین زدند. در این مطالعه ضمن اشاره به تأثیرگذاری عوامل غیرقابل مشاهده، برای در نظر گرفتن این اثرات و همچنین جلوگیری از اریب بودن تخمین ضرایب از روش فیلتر کالمن استفاده شده است. شاکری، محمدی، جهانگرد و موسوی (۱۳۸۹) در پژوهشی با عنوان، "تخمین مدل ساختاری تقاضای بنزین و نفت گاز در بخش حمل‌ونقل ایران"، به مدل‌سازی تقاضای فرآورده‌ها از طریق حداکثرسازی سه مرحله تابع مطلوبیت با توجه به قید مخارج مربوطه در هر مرحله پرداختند. نوع مدل سری زمانی ساختاری بوده و دارای جزء غیرقابل مشاهده روند است که پس از تبدیل مدل به صورت حالت-فضا و با به‌کارگیری الگوریتم فیلتر کالمن از طریق روش حداکثر راست‌نمایی برای دوره زمانی ۱۳۵۷-۸۶ برآورد شده است. نتایج این مطالعه نشان داد که کشش قیمتی تقاضای بنزین و نفت گاز کمتر از یک بوده، به طوری که در مورد بنزین این کشش در کوتاه و بلندمدت به ترتیب برابر ۰/۲۴- و ۰/۳- و در خصوص نفت گاز ۰/۲- به دست آمده است. اسماعیل‌نیا (۱۳۷۹) در پژوهشی تأثیر افزایش قیمت بنزین را روی مصرف آن بر اساس مدل‌های حالت-فضا و روش فیلتر کالمن بررسی و نشان داد حساسیت مصرف‌کنندگان در مقابل افزایش قیمت تغییر کرده و مصرف سرانه بنزین با افزایش قیمت واقعی آن کاهش یافته است. امامی میبیدی و همکاران (۱۳۹۳) در پژوهشی برآورد تابع تقاضای بنزین در ایران را طی دوره زمانی ۱۳۸۱ تا ۱۳۸۶ با استفاده از تکنیک پنل دیتا مورد بررسی قرار دادند. که نتایج برآورد حاکی از آن است که از میان متغیرهای به‌کاررفته، مصرف بنزین با تولید ناخالص داخلی، تعداد خودروهای موجود در ناوگان حمل و نقل، جمعیت و قیمت گازوئیل رابطه مستقیم دارد. همچنین نتیجه آزمون تأثیرگذاری قیمت گاز مایع بر مصرف بنزین معنادار نیست.

جبل عاملی و گودرزی فراهانی (۱۳۹۳)، در پژوهشی اثر اصلاح یارانه بر مصرف حامل انرژی در ایران را با استفاده از الگوی خودرگرسیون برداری و علیت گرنجر برای دوره ۹۰-۱۳۵۰ مورد بررسی قرار دادند. نتایج این پژوهش نشان داد که مصرف نفت، گازوئیل و بنزین بر اثر تغییر قیمت آن‌ها ابتدا، به صورت کاهشی بوده اما در زمان کوتاهی افزایش خواهد یافت. نتایج حاصل از علیت گرنجر بیانگر این است که از سمت مصرف حامل‌های انرژی به سمت تقاضای یک علیت یک‌سویه وجود دارد. چیت نیس<sup>۱</sup> (۱۳۸۴) با استفاده از مدل سری زمانی ساختاری و مفهوم روند ضمنی، کشش قیمتی بنزین را در ایران تخمین زده و نتیجه گرفت که روند تابع تقاضای بنزین تصادفی است. در نتیجه اجرای استانداردهای کارایی می‌تواند افزایش راندمان خودروها را در پی داشته باشد و منجر به کاهش تقاضای انرژی گردد. محمدی و همکاران (۱۳۹۳) در پژوهشی با عنوان "مدل‌سازی تقاضای برق در بخش صنعت ایران با رویکرد مدل سری زمانی ساختاری" به الگو سازی و تخمین انرژی برق در بخش صنعت ایران طی دوره ۱۳۵۳ تا ۱۳۹۱ پرداخته و این نتایج را به دست آوردند که کشش‌های قیمتی و درآمدی تقاضای برق در بخش صنعت ایران در کوتاه‌مدت به ترتیب  $0/1-$  و  $0/25+$  و کشش متقاطع قیمتی حدود  $0/06+$  بوده است که حاکی از جایگزین بودن گاز طبیعی با برق در این بخش است. مهرگان و قربانی (۱۳۸۸)، در پژوهشی به روش خود توضیحی با وقفه‌های گسترده، تقاضای بنزین را در بخش حمل و نقل در کوتاه و بلندمدت برای دوره ۱۳۸۵-۱۳۵۳ برآورد نموده و نشان دادند کشش قیمتی بنزین در کوتاه‌مدت  $0/04-$  و در بلندمدت به دلیل تثبیت پیاپی قیمت اسمی و نبودن جایگزین برای آن در بخش حمل‌ونقل بی‌معنی می‌باشد. متغیرهای مستقل مورد استفاده در تقاضای بنزین، تولید ناخالص داخلی، تعداد خودروها و عمر متوسط خودروهای بنزین سوز بودند.

#### ۴- روش تحقیق

روش این تحقیق با توجه به موضوع و ماهیت متغیرها، غیرآزمایشی از نوع همبستگی می‌باشد و داده‌های مورد استفاده در این تحقیق به صورت سری زمانی فصلی بوده که از آمار و ارقام منتشر شده توسط وزارت نیرو و شرکت ملی پالایش و پخش

1. Chetnis (2005)

فرآورده‌های نفتی جمع‌آوری گردیده است. در برآورد تابع تقاضای بنزین از داده‌های بازه زمانی ۱۳۷۴-۱۳۹۶ و در برآورد تابع تقاضای نفت سفید، نفت گاز و نفت کوره به ترتیب از داده‌های بازه زمانی ۱۳۷۳-۱۳۹۶، ۱۳۷۳-۱۳۹۶، ۱۳۷۶-۱۳۹۶ و ۱۳۷۳-۱۳۹۶ استفاده شده است.

در حالت کلی تابع تقاضای هر چهار فرآورده‌های نفتی به‌صورت رابطه شماره (۱)، مدل‌سازی شده است. با این تفاوت که در مدل تقاضای بنزین عرض از مبدأ ( $c_1$ ) وجود ندارد، ولی ضریب متغیر مجازی ( $c_2$ ) وجود دارد. در مدل‌های تقاضای نفت سفید و نفت گاز هم عرض از مبدأ ( $c_1$ ) و هم ضریب متغیر مجازی ( $c_2$ ) وجود دارد، ولی در مدل تقاضای نفت کوره، عرض از مبدأ و ضریب متغیر مجازی وجود ندارند.

$$\text{Log } Q_{it} = c_1 + c_2 d + sv \text{Log} P_{it} + c_3 \text{Log} \text{GDP} + c_4 g \text{POP} + \varepsilon_{it} \quad (1)$$

در این رابطه ضریب  $c_1$  عرض از مبدأ،  $d$  متغیر مجازی،  $c_2$  ضریب متغیر مجازی که معرف اختلاف بین متوسط تقاضای فرآورده‌های نفتی در دوره‌ای که متغیر مجازی است عدد یک دارد با دوره‌ای که عدد صفر دارد را نشان می‌دهد.

$Q_{it}$ : نشان دهنده مصرف فرآورده  $i$  ام در زمان  $t$  است.

$P_{it}$ : نشان دهنده قیمت واقعی فرآورده  $i$  ام در زمان  $t$  است.

متغیرهای  $\text{Log } P_{it}$ ,  $\text{Log } \text{GDP}$ ,  $g \text{POP}$ ,  $d$  به ترتیب رشد جمعیت، لگاریتم تولید ناخالص داخلی حقیقی، لگاریتم قیمت واقعی فرآورده‌ها و متغیر مجازی می‌باشند. تفاوت ضریب لگاریتم قیمت واقعی فرآورده‌ها (که همان کشش قیمتی فرآورده‌ها است) با بقیه ضرایب این است که متغیر بوده و در طی زمان تغییر می‌کند که این مسئله از ویژگی‌های مدل‌های حالت - فضا است ولی بنابر ضرایب ثابت هستند. متغیر مجازی بنزین برای فصل‌های دوم، سوم و چهارم سال ۱۳۸۶ و همچنین فصل اول سال ۱۳۸۷ عدد یک و برای بقیه فصل‌ها عدد صفر در نظر گرفته شده است. متغیر مجازی نفت سفید از زمستان ۱۳۸۹ تا تابستان ۱۳۹۶ عدد یک و برای بقیه فصول صفر در نظر گرفته شده است. متغیر مجازی نفت گاز از بهار ۱۳۹۲ تا زمستان ۱۳۹۴ عدد یک و برای بقیه فصل‌های سال صفر در نظر گرفته شده است. برآورد تابع تقاضای فرآورده‌های نفتی با روش فیلتر کالمن که شامل دو مرحله پیش‌بینی<sup>۱</sup> و بروزکردن<sup>۱</sup> است، انجام شد.

در مرحله پیش بینی این فرض وجود دارد که متغیرهای مستقل در شروع زمان  $t$  در دسترس است و متغیر وابسته در پایان زمان  $t$  حاصل می شود. پیش بینی متغیر وابسته  $y_t$  با توجه به اطلاعات تا زمان  $t-1$  ( $y_{t|t-1}$ )، به وسیله انتظارات نسبت به برآورد  $\beta_t$  به شرط اطلاعات تا زمان  $t-1$  ( $\beta_{t|t-1}$ ) انجام می شود. در مرحله بروز کردن وقتی متغیر وابسته در پایان زمان  $t$  حاصل شد، خطای پیش بینی ( $\eta_{t|t-1}$ ) و انتظارات نسبت به برآورد  $\beta_t$  به شرط اطلاعات تا زمان  $t$ ، به صورت زیر محاسبه می شود.

$$\eta_{t|t-1} = y_t - y_{t|t-1} \quad (2)$$

$$\beta_{t|t} = \beta_{t|t-1} + K_t \eta_{t|t-1} \quad (3)$$

در رابطه (۳)،  $K_t$  وزنی است که به اطلاعات جدید درباره  $\beta_t$  که شامل خطای پیش بینی است، می دهد. این فرآیند تا نمونه آخر تکرار می شود (کیم و نلسون، ۲۰۱۷). الگوریتم فیلتر کالمن، از داده های موجود برای بهینه کردن داده های قبلی استفاده می کند (رایگاتوس، جراسیموس<sup>۲</sup>، ۲۰۱۷).

#### ۵- برآورد تابع تقاضای فرآورده های نفتی (بنزین، نفت سفید، نفت گاز و نفت کوره)

تفسیر ضرایب برآوردی مدل رگرسیون از مسائل مهم در تحلیل رگرسیون می باشد و به شکل تبعی مدل بستگی دارد. از آن جایی که شکل تبعی مدل لگاریتم خطی می باشد نتایج تخمین تابع تقاضای بنزین، نفت سفید، نفت گاز و نفت کوره به ترتیب در جدول های ۱، ۲، ۳ و ۴ نشان داده شده است. کشش قیمتی بنزین، نفت گاز، نفت کوره و نفت سفید به ترتیب ۰/۱۰۵، ۰/۰۶۳۹، ۰/۱۲۹۵، ۰/۴۹۴۳ - و کشش درآمدی نفت گاز، نفت کوره، بنزین و نفت سفید به ترتیب با سه رقم اعشار ۰/۵۹۰، ۰/۶۰۷، ۰/۶۷۵ و ۱/۱۷۱ به دست آمده است. ضرایب برآورد شده قیمت واقعی فرآورده ها و تولید ناخالص داخلی حقیقی به ترتیب تغییر نسبی در تقاضای فرآورده های نفتی به ازای تغییر نسبی در قیمت واقعی آن ها و تغییر نسبی تقاضای فرآورده های نفتی به ازای تغییر نسبی در تولید ناخالص داخلی حقیقی را نشان می دهند که در واقع کشش قیمتی و درآمدی بنزین است. کشش درآمدی فرآورده ها نشان می دهد که بنزین، نفت گاز و نفت

1. Updating

2. Rigatos, Gerasimos

کوره کالای نرمال ضروری و نفت سفید کالای نرمال لوکس است. کالاهای و خدماتی که دارای کشش درآمدی پایین هستند، کالاهایی می‌باشند که سهم کوچکی در کل هزینه مصرف‌کننده دارند (دومینیک سالواتوره، ۲۰۰۶ ترجمه حمیدرضا ارباب، ۱۳۸۷). لذا کشش درآمدی فرآورده‌ها نشان می‌دهد، به ترتیب نفت گاز، نفت کوره، بنزین و نفت سفید کمترین سهم از هزینه‌های مصرف‌کنندگان را دارند. از مقایسه ضرایب لگاریتم قیمت واقعی فرآورده‌های نفتی و لگاریتم تولید ناخالص داخلی حقیقی چنین برمی‌آید که مصرف هر چهار فرآورده در شرایط فعلی، به درآمد بیش از قیمت حساس است.

با افزایش قیمت یک کالا، وقتی  $e > 1$  باشد هزینه‌های مصرف‌کنندگان ( $P \times Q$ ) کاهش می‌یابد، وقتی  $e = 1$  است هزینه‌های مصرف‌کنندگان تغییر نمی‌کند و وقتی  $e < 1$  است هزینه‌های مصرف‌کنندگان افزایش می‌یابد (دومینیک سالواتوره، ۲۰۰۶ ترجمه حمیدرضا ارباب، ۱۳۸۷). به دلیل اینکه کشش قیمتی هر چهار فرآورده کوچک‌تر از یک است افزایش قیمت آن‌ها باعث افزایش هزینه‌های مصرف‌کنندگان شده و افزایش هزینه باعث کمتر شدن مصرف آن‌ها می‌شود.

عوامل مهمی در پایین بودن کشش قیمتی یک کالا مؤثر است، با فرض ثابت بودن سایر شرایط، قیمت پایین یکی از آن عوامل است (دومینیک سالواتوره، ۲۰۰۶ ترجمه حمیدرضا ارباب، ۱۳۸۷). بنابراین قیمت پایین فرآورده‌های نفتی به‌خصوص بنزین و نفت گاز باعث شده حساسیت مصرف‌کنندگان در مقابل تغییرات قیمت آن‌ها کمتر شود.

نتایج تحقیق نشان می‌دهد اگر جمعیت یک درصد افزایش یابد، تقاضای بنزین، نفت کوره، نفت سفید و نفت گاز به ترتیب  $0/203$ ،  $1/664$ ،  $3/293$  و  $0/358$  درصد افزایش خواهد یافت. تخمین ضریب متغیر مجازی تابع تقاضای نفت سفید، بنزین و نفت گاز به ترتیب  $0/416$ ،  $0/128$  و  $0/123$  - محاسبه شده که 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 خودروهایی دوگانه‌سوز، گازرسانی به روستاها، کنترل و مدیریت مصرف بهینه توسط مردم و مبارزه با خروج غیرقانونی این فرآورده‌ها از کشور اثر منفی معنی‌دار بر تقاضای آن‌ها داشته است.

**جدول ۱. برآورد تابع تقاضای بنزین به وسیله مدل حالت - فضا**

احتمال	آماره Z	خطای استاندارد	ضرایب	
۰.۰۴۰	-۲.۰۴۵۲	۰.۰۶۳۰	-۰.۱۲۸۸	ضریب متغیر مجازی
۰.۰۰۰	۲۷.۷۱۶	۰.۰۲۴۳	۰.۶۷۵۴	ضریب تولید ناخالص داخلی
۰.۰۳۲	۲.۱۳۵۳	۰.۰۹۵۰	۰.۲۰۳۰	ضریب رشد جمعیت

احتمال	آماره Z	ریشه میانگین مربعات خطا <sup>۱</sup>	حالت نهایی <sup>۲</sup>	
۰.۰۰۰	-۵.۲۸۱۰	۰.۰۰۱۹	-۰.۰۱۰۵	اجزا دورانی فیلتر کالمن

منبع: یافته‌های تحقیق

**جدول ۲. برآورد تابع تقاضای نفت سفید به وسیله مدل حالت - فضا**

احتمال	آماره Z	خطای استاندارد	ضرایب	
۰.۰۳۰	-۲.۱۵۸۴	۲.۹۸۵۴	-۶.۴۴۳۸	عرض از مبدأ
۰.۰۰۰	-۵.۴۷۲۸	۰.۰۷۶۰	-۰.۴۱۶۳	ضریب متغیر مجازی
۰.۰۰۰	۵.۱۰۰۶	۰.۲۲۹۶	۱.۱۷۱۱	ضریب لگاریتم تولید ناخالص داخلی
۰.۰۰۰	۱۴.۵۰۹	۰.۲۲۶۹	۳.۲۹۳۲	ضریب رشد جمعیت

احتمال	آماره Z	ریشه میانگین مربعات خطا	حالت نهایی	
۰.۰۰۰	-۱۹.۴۲۸	۰.۰۲۵۴	-۰.۴۹۴۳	اجزا دورانی فیلتر کالمن

منبع: یافته‌های تحقیق

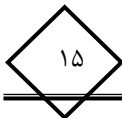
**جدول ۳. برآورد تابع تقاضای نفت گاز به وسیله مدل حالت - فضا**

احتمال	آماره Z	خطای استاندارد	ضرایب	
۰.۰۶۱	۱.۸۷۲۰	۰.۹۶۰۲	۱.۷۹۷۵	عرض از مبدأ
۰.۰۰۱	۳.۱۴۹۹	۰.۰۳۹۰	-۰.۱۲۳۱	ضریب متغیر مجازی
۰.۰۰۰	۸.۷۹۸۲	۰.۰۶۷۱	۰.۵۹۰۴	ضریب لگاریتم تولید ناخالص داخلی
۰.۰۴۶	-۱.۹۹۱۲	۰.۱۸۰۱	۰.۳۵۸۶	ضریب رشد جمعیت

احتمال	آماره Z	ریشه میانگین مربعات خطا	حالت نهایی	
۰.۰۰۰	-۳۲.۶۷۲	۰.۰۰۱۹	-۰.۰۶۳۹	اجزا دورانی فیلتر کالمن

منبع: یافته‌های تحقیق

1. Root Mean Squared Error.
2. Final state



جدول ۴. برآورد تابع تقاضای نفت کوره به‌وسیله مدل حالت - فضا

احتمال	آماره Z	خطای استاندارد	ضرایب	
۰.۰۰۰	۱۷.۵۸۰	۰.۰۳۴۵	۰.۶۰۷۰	ضریب لگاریتم تولید ناخالص داخلی
۰.۰۰۰	۷.۵۶۵۰	۰.۲۲۰۰	۱.۶۶۴۹	ضریب رشد جمعیت

احتمال	آماره Z	ریشه میانگین مربعات خطا	حالت نهایی	
۰.۰۰۰	-۸.۶۸۷۷	۰.۰۱۴۹	-۰.۱۲۹۵	اجزا دورانی فیلتر کالمن

منبع: یافته‌های تحقیق

در جدول (۵) کشش قیمتی فرآورده‌های نفتی در دوره‌های مورد بررسی آمده است. همان‌طور که مشاهده می‌شود، کشش قیمتی بنزین، نفت سفید، نفت گاز و نفت کوره با نوساناتی به ترتیب از سال ۱۳۷۴، ۱۳۷۳، ۱۳۷۶ و ۱۳۷۳ تا سال ۱۳۹۶ طی زمان در حال تغییر می‌باشند. کشش قیمتی بنزین، نفت سفید، نفت گاز و نفت کوره به ترتیب از ۰/۰۷۴، ۰/۳۹۹، ۰/۰۵۹، ۰/۰۰۱ تا ۰/۰۱۳، ۰/۴۵۲، ۰/۰۵۵، ۰/۱۲۱- تغییر کرده است. بنابراین با توجه به این نتایج، نه‌تنها در هر سال بلکه طی فصول سال هم کشش قیمتی هر چهار فرآورده نفتی در حال تغییر است.

در بین سال‌های ۱۳۸۶ تا ۱۳۹۰ به‌دلیل سهمیه‌بندی بنزین و استفاده از کارت سوخت، بهره‌برداری از جایگاه‌های سوخت، دوگانه‌سوز شدن خودروها و اجرای طرح هدفمندی یارانه‌ها در زمستان ۱۳۸۹، که قیمت فرآورده‌های نفتی افزایش یافت که قدر مطلق کشش قیمتی بنزین از پاییز ۱۳۸۷ تا تابستان ۱۳۹۰ افزایش و در بقیه سال‌ها کاهش یافته است. از طرفی چون مصرف نفت سفید و نفت گاز در فصل‌های سرد و گرم متفاوت است (مصرف نفت سفید در زمستان بیشتر از تابستان و مصرف نفت گاز در زمستان به دلیل افت فشار گاز بیشتر از تابستان می‌باشد)، بنابراین کشش قیمتی نفت سفید و نفت گاز و مصرف آن‌ها به‌صورت سینوسی تغییر می‌کنند.

جدول ۵. تخمین کشتش قیمتی هر چهار فرآورده (بنزین- نفت سفید- نفت گاز- نفت کوره) به وسیله مدل حالت - فضا به صورت فصلی

سال	۱۳۷۴(۱)	۱۳۷۶(۳)	۱۳۷۷(۴)	۱۳۷۹(۱)	۱۳۸۰(۲)	۱۳۸۱(۳)	۱۳۸۲(۴)	۱۳۸۴(۱)	۱۳۸۵(۲)
کشتش قیمتی بنزین	-	-۰/۰۶۴۴	-۰/۰۵۸۱	-۰/۰۵۰۳	-۰/۰۴۳۸	-۰/۰۳۳۳	-۰/۰۲۶۶	-۰/۰۱۹۷	-۰/۰۱۲۰
کشتش قیمتی نفت سفید	-۰/۲۰۲	-۰/۳۰۳	-۰/۲۵۳	-۰/۲۲۲	-۰/۳۵۷	-۰/۳۶۳	-۰/۲۹۳	-۰/۲۹۱	-۰/۴۴۶
کشتش قیمتی نفت گاز	-	۰/۰۵۹	-۰/۰۵۹	-۰/۰۶۲	-۰/۰۵۶	-۰/۰۶۲	-۰/۰۵۶	-۰/۰۶۳	-۰/۰۵۶
کشتش قیمتی نفت کوره	۰/۰۱۲	-۰/۰۰۲	-۰/۰۱۹	-۰/۰۲۷	-۰/۰۳۰	-۰/۰۳۱	-۰/۰۴۶	-۰/۰۴۱	-۰/۰۵۱
۱۳۷۳(۱)	-	-	-	-	-	-	-	-	-
۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰
۱۳۷۳(۲)	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
۱۳۷۳(۳)	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
۱۳۷۳(۴)	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
۱۳۷۳(۱)	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
۱۳۷۳(۲)	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
۱۳۷۳(۳)	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
۱۳۷۳(۴)	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

منبع: یافته‌های تحقیق



ادامه جدول ۵: تخمین کشتی قیمتی هر چهار فرآورده (بنزین- نفت سفید- نفت گاز- نفت کوره) به وسیله مدل حالت - فضا به صورت فصلی

۱۳۸۶(۳)	۱۳۸۷(۳)	۱۳۸۸(۳)	۱۳۸۹(۳)	۱۳۹۰(۳)	۱۳۹۱(۳)	۱۳۹۲(۳)	۱۳۹۳(۳)	۱۳۹۴(۳)	۱۳۹۵(۳)
-۰/۰۰۹۰	-۰/۰۱۲۷	-۰/۰۲۰۴	-۰/۰۲۷۹	-۰/۰۳۴۴	-۰/۰۲۹۶	-۰/۰۲۳۷	-۰/۰۱۹۶	-۰/۰۱۷۱	-۰/۰۱۳۴
-۰/۴۴۰	-۰/۴۶۱	-۰/۴۹۶	-۰/۴۷۹	-۰/۳۳۲	-۰/۳۴۹	-۰/۴۱۶	-۰/۴۳۵	-۰/۲۵۳	-۰/۴۶۱
-۰/۰۶۳	-۰/۰۶۳	-۰/۰۶۳	-۰/۰۶۳	-۰/۰۶۳	-۰/۰۶۴	-۰/۰۶۳	-۰/۰۶۴	-۰/۰۶۳	-۰/۰۶۳
-۰/۰۵۴	-۰/۰۴۹	-۰/۰۲۷	-۰/۰۲۹	-۰/۰۱۶	-۰/۰۰۴	-۰/۰۰۱	-۰/۰۱۸	-۰/۰۴۷	-۰/۱۰۱
۱۳۸۶(۴)	۱۳۸۷(۴)	۱۳۸۸(۴)	۱۳۸۹(۴)	۱۳۹۰(۴)	۱۳۹۱(۴)	۱۳۹۲(۴)	۱۳۹۳(۴)	۱۳۹۴(۴)	۱۳۹۵(۴)
-۰/۰۱۲۳	-۰/۰۱۵۲	-۰/۰۲۱۶	-۰/۰۳۰۵	-۰/۰۳۴۷	-۰/۰۲۸۶	-۰/۰۲۲۹	-۰/۰۱۹۶	-۰/۰۱۸۷	-۰/۰۱۳۸
-۰/۳۶۱	-۰/۳۸۳	-۰/۳۹۴	-۰/۳۸۴	-۰/۲۲۱	-۰/۲۶۸	-۰/۳۱۸	-۰/۳۰۶	-۰/۳۶۷	-۰/۳۳۴
-۰/۰۵۶	-۰/۰۵۶	-۰/۰۵۶	-۰/۰۵۶	-۰/۰۵۶	-۰/۰۵۶	-۰/۰۵۵	-۰/۰۵۵	-۰/۰۵۵	-۰/۰۵۵
-۰/۰۴۸	-۰/۰۴۵	-۰/۰۲۰	-۰/۰۲۸	-۰/۰۱۲	-۰/۰۰۳	-۰/۰۰۱	-۰/۰۱۶	-۰/۰۵۷	-۰/۱۲۰
۱۳۸۷(۱)	۱۳۸۸(۱)	۱۳۸۹(۱)	۱۳۹۰(۱)	۱۳۹۱(۱)	۱۳۹۲(۱)	۱۳۹۳(۱)	۱۳۹۴(۱)	۱۳۹۵(۱)	۱۳۹۶(۱)
-۰/۰۱۳۵	-۰/۰۱۸۰	-۰/۰۲۴۹	-۰/۰۳۴۳	-۰/۰۳۴۹	-۰/۰۲۸۶	-۰/۰۲۲۲	-۰/۰۱۹۴	-۰/۰۲۰۰	-۰/۰۱۴۷
-۰/۳۵۱	-۰/۳۸۰	-۰/۳۴۶	-۰/۳۲۶	-۰/۲۰۷	-۰/۲۷۸	-۰/۲۹۹	-۰/۳۰۰	-۰/۴۱۸	-۰/۳۱۹
-۰/۰۶۳	-۰/۰۶۳	-۰/۰۶۳	-۰/۰۶۳	-۰/۰۶۳	-۰/۰۶۴	-۰/۰۶۴	-۰/۰۶۳	-۰/۰۶۳	-۰/۰۶۳
-۰/۰۴۱	-۰/۰۳۹	-۰/۰۱۴	-۰/۰۲۳	-۰/۰۰۳	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	-۰/۰۲۱	-۰/۰۶۱	-۰/۱۰۹
۱۳۸۷(۲)	۱۳۸۸(۲)	۱۳۸۹(۲)	۱۳۹۰(۲)	۱۳۹۱(۲)	۱۳۹۲(۲)	۱۳۹۳(۲)	۱۳۹۴(۲)	۱۳۹۵(۲)	۱۳۹۶(۲)
-۰/۰۱۱۵	-۰/۰۱۹۸	-۰/۰۲۶۴	-۰/۰۳۵۴	-۰/۰۳۲۷	-۰/۰۲۶۷	-۰/۰۲۱۱	-۰/۰۱۸۶	-۰/۰۱۷۳	-۰/۰۱۳۷
-۰/۴۷۵	-۰/۴۸۲	-۰/۴۵۶	-۰/۳۵۴	-۰/۳۴۱	-۰/۴۱۶	-۰/۴۱۹	-۰/۲۷۸	-۰/۴۴۰	-۰/۴۵۲
-۰/۰۵۶	-۰/۰۵۶	-۰/۰۵۶	-۰/۰۵۵	-۰/۰۵۶	-۰/۰۵۵	-۰/۰۵۵	-۰/۰۵۵	-۰/۰۵۵	-۰/۰۵۵
-۰/۰۴۷	-۰/۰۳۳	-۰/۰۲۴	-۰/۰۲۷	-۰/۰۱۰	-۰/۰۰۲	-۰/۰۱۵	-۰/۰۴۰	-۰/۰۷۰	-۰/۱۲۱

منبع: یافته‌های تحقیق

### پیش‌بینی کسش قیمتی و مصرف فرآورده‌های نفتی تا پایان برنامه ششم توسعه، با سه سناریو متفاوت

در انجام 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 که سیاست‌گذاران می‌خواهند و آنچه که اتفاق می‌افتد متفاوت برخوردار بود. بنابراین برای پیش‌بینی کسش قیمتی فرآورده‌های نفتی و چگونگی تغییرات آن‌ها، جهت دلالت‌های حاصله برای افزایش قیمت فرآورده‌های نفتی و همچنین پیش‌بینی مقدار مصرف آن‌ها در برنامه ششم توسعه اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی جمهوری اسلامی ایران سه سناریو متفاوت فرض شد که عبارتند از:

سناریوی اول: افزایش قیمت فرآورده‌های نفتی هر سال ۱۰ درصد و رشد جمعیت هر سال ۱/۵ درصد تا پایان برنامه ششم توسعه در نظر گرفته شد. لازم به ذکر است در این سناریو رشد اقتصادی ۲ درصد در نظر گرفته شد.

سناریوی دوم: در سناریوی دوم افزایش قیمت فرآورده‌های نفتی هر سال ۱۰ درصد، رشد جمعیت هر سال ۱/۵ درصد ولی رشد اقتصادی ۴ درصد در نظر گرفته شد.

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

در جدول (۶) پیش‌بینی کسش قیمتی بنزین و نفت سفید و همچنین مصرف آن‌ها تا پایان برنامه ششم توسعه با سه سناریوی ارائه شده است. همان‌طور که مشاهده می‌شود با افزایش ۱۰ درصدی قیمت بنزین و نفت گاز برخلاف انتظار مصرف این فرآورده‌ها افزایش یافته است. مصرف بنزین و نفت گاز در سه سال پایانی برنامه به ترتیب هر سال حدود ۴ و ۰/۵ درصد افزایش را نشان می‌دهد. دلیل این مسئله این است که ساختار قیمت‌گذاری در اقتصاد ایران دستوری و تثبیتی است و این سیاست‌ها منجر به پایین نگه‌داشتن قیمت فرآورده‌ها از سطح آستانه‌ای<sup>۱</sup> آن‌ها شده است. در چنین ساختاری نباید انتظار داشت که تقاضا به تغییرات قیمتی پاسخ دهد، بلکه با یک جهش قیمتی، قیمت‌ها را به سطحی که در آن رفتار مصرف‌کنندگان تحت تأثیر قرار

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

می‌گیرد، رساند (شاکری و همکاران، ۱۳۸۹). بنابراین قیمت پایین بنزین و نفت گاز و دستوری بودن آن‌ها باعث شده تقاضای آن‌ها به افزایش قیمت پاسخ ندهد. از طرفی با توجه به این که تقاضای بنزین و نفت گاز از برآیند اثرات متغیرهای مستقل تأثیر می‌پذیرند و تقاضای آن‌ها به تغییرات درآمد بیش از قیمت واکنش نشان می‌دهند، مصرف آن‌ها افزایش یافته و انگیزه مصرف‌کنندگان برای صرفه‌جویی کمتر شده است. همچنین با توجه به نتایج جدول (۶)، مصرف نفت سفید در سه سال پایانی برنامه ششم توسعه به ترتیب حدود  $۸/۹$ ،  $۷/۹$  و  $۸/۲$  درصد کاهش و مصرف نفت کوره به ترتیب  $۴/۷$ ،  $۴/۸$  و  $۵$  درصد کاهش می‌یابد. در واقع با افزایش ۱۰ درصد قیمت نفت سفید و نفت کوره مطابق انتظار مصرف آن‌ها کاهش یافته و بنابراین انگیزه مصرف‌کنندگان برای صرفه‌جویی در سال‌های پایانی برنامه ششم بیشتر شده است.

همچنین در جدول (۶)، پیش‌بینی کاهش قیمتی و مصرف هر چهار فرآورده در برنامه ششم توسعه ارائه شده است. در این پیش‌بینی قدر مطلق کاهش قیمتی بنزین در هر سه سناریو، برخلاف انتظار با افزایش قیمت ۱۰ درصد آن کاهش یافته است. بنابراین حساسیت مصرف‌کنندگان بنزین در مقابل این افزایش قیمت، در انتهای برنامه ششم توسعه کمتر از ابتدای برنامه است و باید جهت تحریک حساسیت مصرف‌کنندگان نسبت به افزایش قیمت بنزین، سرعت آزادسازی قیمت آن در انتهای برنامه بیشتر از ابتدای آن باشد. ولی قدر مطلق کاهش قیمتی نفت سفید، نفت گاز و نفت کوره طی برنامه ششم توسعه افزایش یافته است. به عبارتی حساسیت مصرف‌کنندگان آن‌ها در مقابل افزایش قیمت در انتهای برنامه ششم توسعه بیشتر از ابتدای برنامه است. بنابراین باید جهت تحریک حساسیت مصرف‌کنندگان نسبت به قیمت، سرعت آزادسازی قیمت آن‌ها در انتهای برنامه کمتر از ابتدای برنامه باشد.

همان‌طور که در جدول ۶ مشاهده می‌شود، در هر سه سناریو علامت کاهش قیمتی بنزین از پاییز ۱۳۹۶ تا بهار ۱۴۰۰ منفی و مطابق انتظار است، ولی از تابستان ۱۴۰۰ تا زمستان همان سال علامت کاهش قیمتی مثبت است. یعنی اگر شرایط اقتصادی ایران طی سال‌های آتی دارای رشد اقتصادی ۲، ۴ یا ۶ درصد باشد؛ افزایش ۱۰ درصد قیمت بنزین نمی‌تواند باعث کاهش مصرف بنزین شود و به‌منظور کنترل مصرف باید در کنار آن سیاست‌های غیرقیمتی نیز اعمال شود. مصرف بنزین، نفت سفید، نفت گاز و نفت

کوره در سناریوهای دوم و سوم بیشتر از سناریوی اول و در سناریوی سوم بیشتر از سناریوی دوم است. به عبارت دیگر، جهت تغییرات رشد اقتصادی و مصرف فرآورده‌ها یکسان است و با افزایش تولید ناخالص داخلی با فرض ثابت بودن سایر شرایط، مصرف فرآورده‌ها افزایش خواهد یافت. با توجه به اینکه بیشترین درصد مصرف نفت سفید در بخش خانگی (حدود ۹۶ درصد) و بیشترین درصد مصرف نفت گاز در بخش حمل و نقل (حدود ۵۳ درصد) و نیروگاه (حدود ۲۶ درصد) می‌باشد و مصرف این بخش در فصل‌های سرد و گرم متفاوت است (مصرف نفت سفید در زمستان بیشتر از تابستان و مصرف نفت گاز در زمستان به دلیل افت فشار گاز بیشتر از تابستان می‌باشد)، کشتش قیمتی و مصرف نفت سفید و نفت گاز به صورت سینوسی تغییر می‌کنند. بیشترین مصرف نفت کوره مربوط به نیروگاه‌ها (حدود ۶۰ درصد)، کشتی (حدود ۲۲ درصد) و صنایع (حدود ۱۶ درصد) می‌باشد.

جدول ۶. پیش‌بینی کشتش قیمتی بنزین و نفت سفید و همچنین مصرف<sup>۱</sup> آن‌ها تا پایان برنامه ششم توسعه با سه سناریوی مورد بررسی

سال (فصلی)	کشتش قیمتی بنزین سناریو اول	مصرف بنزین سناریو اول	کشتش قیمتی بنزین سناریو دوم	مصرف بنزی سناریو دوم	کشتش قیمتی بنزین سناریو سوم	مصرف بنزین سناریو سوم	کشتش قیمتی نفت سفید سناریو اول	مصرف نفت سفید سناریو اول	کشتش قیمتی نفت سفید سناریو دوم	مصرف نفت سفید سناریو دوم	کشتش قیمتی نفت سفید سناریو سوم	مصرف نفت سفید سناریو سوم
۱۳۹۶(۳)	-۰/۰۱۰۵	۸۹۲۹	-۰/۰۱۰۵	۸۹۳۲	-۰/۰۱۰۵	۸۹۳۵	-۰/۴۹۴	۵۸۹۸	-۰/۴۹۴	۵۹۰۴	-۰/۴۹۴	۵۹۰۹
۱۳۹۶(۴)	-۰/۰۰۹۸	۸۹۳۹	-۰/۰۰۹۸	۸۹۴۶	-۰/۰۰۹۸	۸۹۵۲	-۰/۴۹۶	۵۹۰۵	-۰/۴۹۶	۵۹۱۶	-۰/۴۹۶	۵۹۲۸
۱۳۹۷(۱)	-۰/۰۰۹۱	۸۹۴۸	-۰/۰۰۹۱	۸۹۵۸	-۰/۰۰۹۱	۸۹۶۸	-۰/۴۹۸	۵۸۴۹	-۰/۴۹۸	۵۸۶۶	-۰/۴۹۸	۵۸۸۳
۱۳۹۷(۲)	-۰/۰۰۸۴	۸۹۵۸	-۰/۰۰۸۴	۸۹۷۱	-۰/۰۰۸۴	۸۹۸۴	-۰/۵۰۱	۵۸۴۱	-۰/۵۰۱	۵۸۶۳	-۰/۵۰۱	۵۸۸۶
۱۳۹۷(۳)	-۰/۰۰۷۶	۸۹۶۸	-۰/۰۰۷۶	۸۹۸۴	-۰/۰۰۷۶	۹۰۰۰	-۰/۵۰۳	۵۸۳۲	-۰/۵۰۳	۵۸۶۰	-۰/۵۰۳	۵۸۸۸
۱۳۹۷(۴)	-۰/۰۰۶۹	۸۹۷۸	-۰/۰۰۶۹	۸۹۹۸	-۰/۰۰۶۹	۹۰۱۶	-۰/۵۰۵	۵۸۲۴	-۰/۵۰۵	۵۸۵۷	-۰/۵۰۵	۵۸۹۰
۱۳۹۸(۱)	-۰/۰۰۶۲	۸۹۸۸	-۰/۰۰۶۲	۹۰۱۰	-۰/۰۰۶۲	۹۰۳۲	-۰/۵۰۸	۵۷۶۷	-۰/۵۰۸	۵۸۰۵	-۰/۵۰۸	۵۸۴۳
۱۳۹۸(۲)	-۰/۰۰۵۵	۸۹۹۸	-۰/۰۰۵۵	۹۰۲۳	-۰/۰۰۵۵	۹۰۴۸	-۰/۵۱۰	۵۷۵۸	-۰/۵۱۰	۵۸۰۲	-۰/۵۱۰	۵۸۴۴
۱۳۹۸(۳)	-۰/۰۰۴۸	۹۰۰۸	-۰/۰۰۴۸	۹۰۳۶	-۰/۰۰۴۸	۹۰۶۳	-۰/۵۱۲	۵۷۴۹	-۰/۵۱۲	۵۷۹۸	-۰/۵۱۲	۵۸۴۵
۱۳۹۸(۴)	-۰/۰۰۴۰	۹۰۱۸	-۰/۰۰۴۰	۹۰۴۹	-۰/۰۰۴۰	۹۰۷۹	-۰/۵۱۴	۵۷۴۱	-۰/۵۱۴	۵۷۹۴	-۰/۵۱۴	۵۸۴۶
۱۳۹۹(۱)	-۰/۰۰۳۳	۹۰۲۸	-۰/۰۰۳۳	۹۰۶۲	-۰/۰۰۳۳	۹۰۹۴	-۰/۵۱۷	۵۶۸۳	-۰/۵۱۷	۵۷۴۱	-۰/۵۱۷	۵۷۹۸
۱۳۹۹(۲)	-۰/۰۰۲۶	۹۰۳۸	-۰/۰۰۲۶	۹۰۷۵	-۰/۰۰۲۶	۹۱۱۰	-۰/۵۱۹	۵۶۷۴	-۰/۵۱۹	۵۷۳۷	-۰/۵۱۹	۵۷۹۸
۱۳۹۹(۳)	-۰/۰۰۱۹	۹۰۴۸	-۰/۰۰۱۹	۹۰۸۷	-۰/۰۰۱۹	۹۱۲۵	-۰/۵۲۱	۵۶۶۵	-۰/۵۲۱	۵۷۳۳	-۰/۵۲۱	۵۷۹۸
۱۳۹۹(۴)	-۰/۰۰۱۲	۹۰۵۹	-۰/۰۰۱۲	۹۱۰۰	-۰/۰۰۱۲	۹۱۴۱	۰/۵۲۳	۵۶۵۶	۰/۵۲۳	۵۷۲۸	۰/۵۲۳	۵۷۹۸
۱۴۰۰(۱)	-۰/۰۰۰۵	۹۰۶۹	-۰/۰۰۰۵	۹۱۱۳	-۰/۰۰۰۵	۹۱۵۶	-۰/۵۲۶	۵۵۹۷	-۰/۵۲۶	۵۶۷۴	-۰/۵۲۶	۵۷۴۸
۱۴۰۰(۲)	۰/۰۰۰۲	۹۰۷۹	۰/۰۰۰۲	۹۱۲۶	۰/۰۰۰۲	۹۱۷۱	-۰/۵۲۸	۵۵۸۸	-۰/۵۲۸	۵۶۶۹	-۰/۵۲۸	۵۷۴۷
۱۴۰۰(۳)	۰/۰۰۰۹	۹۰۸۹	۰/۰۰۰۹	۹۱۳۹	۰/۰۰۰۹	۹۱۸۶	-۰/۵۳۰	۵۵۷۹	-۰/۵۳۰	۵۶۶۴	-۰/۵۳۰	۵۷۴۶
۱۴۰۰(۴)	۰/۰۰۱۶	۹۱۰۰	۰/۰۰۱۶	۹۱۵۱	۰/۰۰۱۶	۹۲۰۱	-۰/۵۳۳	۵۵۷۰	-۰/۵۳۳	۵۶۵۹	-۰/۵۳۳	۵۷۴۵

منبع: یافته‌های تحقیق

۱. واحد مصرف فرآورده‌ها به میلیون لیتر می‌باشد.

ادامه جدول ۶. پیش‌بینی کسش قیمتی نفت گاز و نفت کوره و همچنین مصرف آن‌ها تا پایان برنامه ششم توسعه با سه سناریوی مورد بررسی

سال (فصلی)	کسش قیمتی نفت گاز سناریو اول	مصرف نفت گاز سناریو اول	کسش قیمتی نفت گاز در سناریو دوم	مصرف نفت گاز سناریو دوم	کسش قیمتی نفت گاز سناریو سوم	مصرف نفت گاز سناریو سوم	کسش قیمتی نفت کوره سناریو اول	مصرف نفت کوره سناریو اول	کسش قیمتی نفت کوره در سناریو دوم	مصرف نفت کوره سناریو دوم	کسش قیمتی نفت کوره سناریو سوم	مصرف نفت کوره سناریو سوم
۱۳۹۶(۳)	-۰/۴۹۴	۹۰۵۷	-۰/۰۶۳	۹۰۶۰	-۰/۰۶۳	۹۰۶۰	-۰/۱۱۷	۷۳۶۸	-۰/۱۱۷	۷۳۷۱	-۰/۱۱۷	۷۳۷۴
۱۳۹۶(۴)	-۰/۴۹۶	۹۱۲۷	-۰/۰۵۵	۹۱۳۳	-۰/۰۵۵	۹۱۳۸	-۰/۱۱۹	۷۳۶۲	-۰/۱۱۹	۷۳۶۸	-۰/۱۱۹	۷۳۷۴
۱۳۹۷(۱)	-۰/۴۹۸	۹۰۵۸	-۰/۰۶۳	۹۰۶۷	-۰/۰۶۳	۹۰۷۶	-۰/۱۲۰	۷۳۴۲	-۰/۱۲۰	۷۳۵۱	-۰/۱۲۰	۷۳۵۹
۱۳۹۷(۲)	-۰/۵۰۱	۹۱۲۷	-۰/۰۵۵	۹۱۳۸	-۰/۰۵۵	۹۱۴۹	-۰/۱۲۲	۷۳۳۳	-۰/۱۲۲	۷۳۴۴	-۰/۱۲۲	۷۳۵۶
۱۳۹۷(۳)	-۰/۵۰۳	۹۰۶۴	-۰/۰۶۳	۹۰۷۸	-۰/۰۶۳	۹۰۹۲	-۰/۱۲۴	۷۳۲۴	-۰/۱۲۴	۷۳۳۸	-۰/۱۲۴	۷۳۵۲
۱۳۹۷(۴)	-۰/۵۰۵	۹۱۳۲	-۰/۰۵۵	۹۱۴۹	-۰/۰۵۵	۹۱۶۵	-۰/۱۲۵	۷۳۱۵	-۰/۱۲۵	۷۳۳۲	-۰/۱۲۵	۷۳۴۸
۱۳۹۸(۱)	-۰/۵۰۸	۹۰۶۳	-۰/۰۶۳	۹۰۸۳	-۰/۰۶۳	۹۱۰۲	-۰/۱۲۷	۷۲۹۳	-۰/۱۲۷	۷۳۱۳	-۰/۱۲۷	۷۳۳۲
۱۳۹۸(۲)	-۰/۵۱۰	۹۱۳۲	-۰/۰۵۵	۹۱۵۴	-۰/۰۵۵	۹۱۷۵	-۰/۱۲۹	۷۲۸۴	-۰/۱۲۹	۷۳۰۶	-۰/۱۲۹	۷۳۲۸
۱۳۹۸(۳)	-۰/۵۱۲	۹۰۶۹	-۰/۰۶۳	۹۰۹۳	-۰/۰۶۳	۹۱۱۷	-۰/۱۳۰	۷۲۷۵	-۰/۱۳۰	۷۳۰۰	-۰/۱۳۰	۷۳۲۴
۱۳۹۸(۴)	-۰/۵۱۴	۹۱۳۷	-۰/۰۵۵	۹۱۶۴	-۰/۰۵۵	۹۱۹۰	-۰/۱۳۲	۷۲۶۵	-۰/۱۳۲	۷۲۹۳	-۰/۱۳۲	۷۳۱۹
۱۳۹۹(۱)	-۰/۵۱۷	۹۰۶۸	-۰/۰۶۳	۹۰۹۸	-۰/۰۶۳	۹۱۲۶	-۰/۱۳۴	۷۲۴۳	-۰/۱۳۴	۷۲۷۳	-۰/۱۳۴	۷۳۰۲
۱۳۹۹(۲)	-۰/۵۱۹	۹۱۳۷	-۰/۰۵۵	۹۱۶۹	-۰/۰۵۵	۹۲۰۰	-۰/۱۳۵	۷۲۳۴	-۰/۱۳۵	۷۲۶۶	-۰/۱۳۵	۷۲۹۷
۱۳۹۹(۳)	-۰/۵۲۱	۹۰۷۴	-۰/۰۶۳	۹۱۰۸	-۰/۰۶۳	۹۱۴۱	-۰/۱۳۷	۷۲۲۵	-۰/۱۳۷	۷۲۵۹	-۰/۱۳۷	۷۲۹۲
۱۳۹۹(۴)	-۰/۵۲۳	۹۱۴۲	-۰/۰۵۵	۹۱۷۹	-۰/۰۵۵	۹۲۱۴	-۰/۱۳۹	۷۲۱۵	-۰/۱۳۹	۷۲۵۲	-۰/۱۳۹	۷۲۸۷
۱۴۰۰(۱)	-۰/۵۲۶	۹۰۷۳	-۰/۰۶۳	۹۱۱۲	-۰/۰۶۳	۹۱۴۹	-۰/۱۴۰	۷۱۹۲	-۰/۱۴۰	۷۲۳۱	-۰/۱۴۰	۷۲۶۹
۱۴۰۰(۲)	-۰/۵۲۸	۹۱۴۲	-۰/۰۵۵	۹۱۸۳	-۰/۰۵۵	۹۲۲۲	-۰/۱۴۲	۷۱۸۳	-۰/۱۴۲	۷۲۲۴	-۰/۱۴۲	۷۲۶۴
۱۴۰۰(۳)	-۰/۵۳۰	۹۰۷۹	-۰/۰۶۳	۹۱۲۲	-۰/۰۶۳	۹۱۶۳	-۰/۱۴۴	۷۱۷۳	-۰/۱۴۴	۷۲۱۷	-۰/۱۴۴	۷۲۵۸
۱۴۰۰(۴)	-۰/۵۳۳	۹۱۴۷	-۰/۰۵۵	۹۱۹۲	-۰/۰۵۵	۹۲۳۶	-۰/۱۴۵	۷۱۶۳	-۰/۱۴۵	۷۲۰۹	-۰/۱۴۵	۷۲۵۳

منبع: یافته‌های تحقیق

## ۶- نتیجه‌گیری و پیشنهادات

در این مقاله با توجه به هدف اصلی، به برآورد تابع تقاضای فرآورده‌های نفتی با استفاده از مدل حالت - فضا و روش فیلتر کالمن پرداخته شد. نکته مهم این مقاله بررسی نقش متغیر مجازی در تابع تقاضای بنزین، نفت سفید و نفت گاز بود، زیرا در صورت عدم لحاظ این متغیر در مدل‌های برآورد شده، ضرایب تخمینی تورش‌دار می‌شدند. با توجه به یافته‌های تحقیق، کشش قیمتی فرآورده‌های نفتی طی دوره مورد بررسی متغیر است. هم‌چنین نتایج حاکی از کم‌کشش بودن فرآورده‌های نفتی بنزین، نفت سفید، نفت گاز و نفت کوره می‌باشد که ناشی از نظام قیمت‌گذاری این فرآورده‌ها است. هم‌چنین هر سال با افزایش ۱۰ درصدی قیمت بنزین در طول برنامه ششم توسعه، حساسیت مصرف‌کنندگان نسبت به این افزایش قیمت، بیشتر نشده و برخلاف انتظار مصرف آن افزایش یافته است. لذا پیشنهاد می‌شود، سرعت آزادسازی قیمت بنزین، بیشتر از ۱۰ درصد و به‌نحوی باشد، که در طرف تقاضا ایجاد حساسیت نموده و این افزایش قیمت، با توجه به پیش‌بینی کشش قیمتی بنزین در طول برنامه ششم توسعه، باید در انتهای برنامه بیشتر از ابتدای برنامه باشد. از طرفی لازم به ذکر است که با افزایش سالانه ۱۰ درصدی قیمت نفت سفید، نفت گاز و نفت کوره در طول برنامه ششم، حساسیت مصرف‌کنندگان این فرآورده‌ها بیشتر شده است. لذا پیشنهاد می‌شود، سرعت آزادسازی قیمت این فرآورده‌ها، بیشتر از ۱۰ درصد نبوده و این افزایش قیمت، با توجه به پیش‌بینی کشش قیمتی آن‌ها در طول برنامه ششم، در پایان برنامه کمتر از ابتدای آن باشد. با توجه به کشش قیمتی فرآورده‌ها، افزایش قیمت، به ترتیب بیشترین تأثیر را بر کاهش مصرف نفت سفید، نفت کوره، نفت گاز و بنزین دارد.

نتایج حاصل از این تحقیق نشان می‌دهد که مصرف فرآورده‌های نفتی، با جمعیت و تولید ناخالص داخلی حقیقی، ارتباط مستقیم دارد. با توجه به این کشش درآمدی بنزین، نفت گاز و نفت کوره بین صفر و یک است، کالای مصرفی نرمال هستند. اما کشش درآمدی بزرگ‌تر از یک است بنابراین نفت سفید کالای مصرفی نرمال لوکس است. از سویی دیگر، بررسی نقش متغیر مجازی در تابع تقاضای نفت سفید، بنزین و نفت گاز، نشان دهنده آن است 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، گازرسانی به روستاها، کنترل و مدیریت مصرف بهینه توسط مردم و مبارزه با قاچاق این فرآورده‌ها از کشور اثر منفی معنی‌دار بر تقاضای آن‌ها داشته است<sup>۱</sup>. مدیران و برنامه‌ریزان کشور با توجه به پیش‌بینی کاهش قیمتی و مصرف هر چهار فرآورده نفتی، باید در طول برنامه ششم توسعه، بیشترین افزایش قیمت را برای بنزین در نظر بگیرند بعد از آن به ترتیب نفت گاز، نفت کوره و نفت سفید در اولویت‌های بعدی قرار گیرند.

با توجه به نتایج تحقیق؛ به چند دلیل پیشنهاد می‌شود که آزادسازی قیمت فرآورده‌های نفتی انجام گیرد. اولاً، پرداخت یارانه به فرآورده‌های نفتی، از دیدگاه اقتصاد خرد، باعث کاهش قیمت نسبی، تحریف قیمت‌ها و در نتیجه عدم تخصیص بهینه منابع شده و هم‌چنین موجب می‌شود افراد مرفه جامعه بیشتر از منابع استفاده کنند. براساس دیدگاه سربوآستا و رائو<sup>۲</sup> (۲۰۰۳) یارانه، باید به کالاهایی مانند حفاظت از آب، خاک، جنگل، حیات وحش، تحقیق و توسعه، خدمات بهداشتی و خدمات آموزشی (به‌عنوان کالاهای عمومی) پرداخت شود. ثانیاً، عدم افزایش قیمت فرآورده‌های نفتی، باعث کاهش قدر مطلق کاهش قیمتی تقاضا (عدم حساسیت مصرف‌کنندگان در مقابل افزایش قیمت) و برعکس افزایش قیمت باعث افزایش قدر مطلق کاهش قیمتی و اصلاح الگوی مصرف آن‌ها می‌شود. ثالثاً، براساس نتایج حاصل از این تحقیق در صورت عدم افزایش قیمت فرآورده‌های نفتی، قیمت هیچ نقشی در تقاضای فرآورده‌ها نخواهد داشت. در هر سه سناریوی مورد بررسی، با افزایش ۱۰ درصدی قیمت بنزین، حساسیت مصرف‌کنندگان در مقابل افزایش قیمت، بیشتر نشد.

۱. بر اساس گزارش ارائه شده توسط شرکت ملی پخش فرآورده‌های نفتی ایران با عنوان "آمارنامه مصرف فرآورده‌های نفتی انرژی‌زا" در سال ۱۳۹۳، سهم مصرف فرآورده‌های بنزین، نفت سفید، نفت گاز، نفت کوره و گاز طبیعی از کل مصرف در سال ۱۳۷۴، به ترتیب ۱۱، ۱۰، ۲۲، ۱۵ و ۳۹ درصد بوده است و در سال ۱۳۹۳، به ترتیب ۹، ۱، ۱۴، ۵ و ۶۹ درصد را نشان می‌دهد. اعداد نشان دهنده این است که گاز طبیعی جانشین مناسبی، به ترتیب برای نفت کوره، نفت سفید، نفت گاز و بنزین بوده است.

2. Sirvavastave & Bhujanga Rao



## منابع

- امامی میبیدی، علی، محمدی، تیمور و سلطان‌العلمایی، سید محمدحسین (۱۳۸۹). تخمین تابع تقاضای گاز طبیعی به روش کالمن فیلتر (مطالعه موردی تقاضای بخش خانگی شهر تهران). فصلنامه اقتصاد مقداری، شماره ۳، دوره ۷، ۴۱-۲۳.
- امامی میبیدی، علی، گرابی 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 علوم اقتصادی، سال هشتم، شماره ۲۷، ۳۰-۳۴.
- ابونوری، عباسعلی و شیوه، هیوا (۱۳۸۵). برآورد تابع تقاضای بنزین طی دوره‌ی ۱۳۸۱-۱۳۴۷، فصلنامه‌ی پژوهشنامه اقتصادی، ۲۲۸-۲۰۵.
- اسماعیل‌نیا، علی‌اصغر (۱۳۷۹). بررسی تأثیر افزایش قیمت بنزین روی مصرف آن بر اساس مدل‌های حالت - فضا و فیلتر کالمن "مجله برنامه و بودجه، شماره ۵۲ و ۵۳، ۳۳-۶۱.
- دومینیک، سالواتوره (۲۰۰۶). تئوری و مسائل اقتصاد خرد، ترجمه حمیدرضا ارباب (۱۳۸۷)، نشر نی، تهران.
- هژبر کیانی، کامبیز (۱۳۹۴). اقتصادسنجی و کاربرد آن، نشر نور علم، تهران.
- دفتر برنامه‌ریزی انرژی، معاونت امور انرژی، وزارت نیرو، "ترازنامه انرژی"، (سال‌های مختلف).
- چیت نیس، مونا (۱۳۸۴). برآورد کشش قیمتی تقاضای بنزین با استفاده از مدل سری زمانی ساختاری و مفهوم روند ضمنی، شماره ۳، سال پنجم، ۱۶-۱.
- 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، شماره ۱۸، ۹۲-۱۱۷.

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

شاگری، عباس، محمدی، تیمور؛ جهانگرد، اسفندیار و موسوی میرحسین (۱۳۸۹). تخمین مدل ساختاری تقاضای بنزین و نفت و گاز در بخش حمل و نقل ایران. فصل‌نامه مطالعات اقتصاد انرژی، شماره ۲۵، دوره ۷، صص. ۳۱-۱.

حیدری، حسن و سعیدپور، لسیان (۱۳۹۰). دلالت‌هایی برای آزادسازی قیمت فرآورده‌های نفتی در ایران. مجله پژوهش‌ها و سیاست‌های اقتصادی، ۱۹ (۵۸)، ۳۰-۵.

جبل عاملی، فرخنده و گودرزی فراهانی، یزدان (۱۳۹۳). تأثیر اصلاح یارانه بر مصرف حامل انرژی در ایران: مطالعه موردی مصرف بنزین، نفت و گازوئیل. فصلنامه مجلس و راهبرد، ۲۲ (۸۱)، ۸۹-۶۹.

مهرگان، نادر و وحید قربانی (۱۳۸۸). تقاضای کوتاه‌مدت و بلندمدت بنزین در بخش حمل‌ونقل، پژوهشنامه حمل‌ونقل، سال ششم، شماره ۴، ۳۷۹-۳۶۷.

مدیریت تأمین و توزیع شرکت ملی پالایش و پخش فرآورده‌های نفتی، (۱۳۹۶). آمارنامه مصرف فرآورده‌های نفتی.

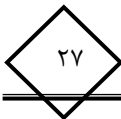
Akinboade, O., & Ziramba, E., & Kumo, W. (2008). "The demand for gasoline in South Africa: An empirical analysis using co-integration techniques", *Energy Economics*, 30, pp. 3222-3229.

Armstrong, JS (2001). "Principles of Forecasting: A Handbook for Researchers and Practitioners", Norwell, MA: Kluwer Academic.

Beenstock, M. and Willcocks, P. (1983). "Energy Consumption Economic Activity in Industrialized Countries" *Energy Economics*; 3; pp. 225-232.

Bhattacharyya, Subhes C. and Govinda R. Timilsina (2009). "Energy Demand Models for Policy Formulation: A Comparative Study of Energy Demand Models", Policy Research Working Paper, the World Bank.

Dilaver, Z., Hunt, L.C., (2011). Industrial electricity demand for Turkey: a structural Time series analysis. *Energy Econ.* 33, 426-436.



- Difiglio, C (2014). "Oil, Economic Growth and Strategic petroleum Stocks", *Energy Strategy Reviews*, 5(2014), pp.48-58.
- Gerasimos, G. R. (2017). *State-Space Approaches for Modelling and Control in Financial Engineering*. Springer International Publishing AG.
- Hunt, L. C. and Ninomiya, Y. (2003). "Unravelling Trends and Seasonality: A Structural Time Series Analysis of Transport Oil Demand in the UK and Japan", *the Energy Journal*, 24, 63-96.
- Harvey, Andrew C. (1990). *The Econometric Analysis of Time Series*. 2<sup>nd</sup> ed. Cambridge: MIT Press.
- Harvey, A.C. (1989). *Forecasting, structural time series models and Kalman filter*. Cambridge University Press.
- Lucas, R. (1976). *Econometric Policy evaluation: A critique*. Carnegie-Rochester Conference Series on Public Policy, 1, 1: 19-46.
- Kim, C.J., & Nelson, C.R (2017). *State-Space Models with Regime switching: Classical and Gibbs-Sampling Approaches with Applications*. MIT Press.
- Medlock, KB. (2009). "Energy Demand Theory" in *International Hand book on the Economics of Energy*, Evans, J. and Hunt, LC (Edt), Edward Elgar publishing, UK.
- Olutomi I. Adeyemi A, Lester C. Hunt., (2014). Accounting for asymmetric price responses and underlying energy demand Trends in OECD industrial energy demand. *Energy Economics* 45, 435-444.
- Park, B. U. & Mammen Lee, E. Y. K. & Lee, E (2014). Varying coefficient regression models: A review and new developments. *International Statistical Review*, 83, 1: 36-64.
- Park, S.Y & Zhao, G. (2010). "An estimation of U.S. gasoline demand: A smooth time-varying cointegration approach", *Energy Economics*, 32, 110-120.
- Romer, D. (2012). *Advanced macroeconomics*. 4<sup>th</sup> ed. University of California, Berkeley.
- Saad, Suleiman. (2011). "Underlying Energy Demand Trend in South Korean and Indonesian Aggregate Whole Economy and Residential Sectors", *Energy Policy*, 39, pp. 40-46.
- Sirvavastave, D.K., C.Bhujanga Rao (2003). *Governments Subsidies in India Issues and Approach*, National Institute for Public Finance and Policy.

Sene, S.O. (2011). “Estimating the demand for gasoline in developing countries: Senegal”, Energy Economics, article in Press.

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), pp. 2252-2256.

Yong Zeng, Shu Wu. (2013). “State-Space Models: Applications in Economics and Finance. Springer New York Heidelberg Dordrecht London.

## Estimating Oil Products Demand by State-space Model and Relevant Guidelines for Price Liberalization

Hooshmand Hashemi<sup>1</sup>

Ph.D. Student, Department of Economics, Islamic Azad University, Abhar, Iran, hooshmand\_hashemi@yahoo.com

Taimor Mohamadi

Associate Professor Department of Economics, Allameh Tabatabaee University, Tehran, Iran, atmahamadi@gmail.com

Farzaneh Khalili

Assistant Professor Department of Economics, Islamic Azad University, Abhar, Iran, farzaneh\_khalili2001@yahoo.com

Farid Asgari

Assistant Professor Department of Economics, Islamic Azad University, Abhar, Iran, fi.asgarii@gmail.com

Received: 2018/03/18 Accepted: 2019/02/18

### Abstract

The purpose of this paper is to estimate oil products demand by the state-space model, taking into account the implications for price liberalization using the Kalman filter technique in the framework of a time-varying pattern. For this purpose, we use the data of the Energy Balance Sheet and the National Iranian Oil Refining and Distribution Company during the period of 1994-2017. Our model results indicate that the price elasticity of oil products varies during the studied period. Using three different scenarios, we consistently find that a 10% annual increase in oil product prices during the sixth development plan, leads to a decrease in the consumption of kerosene and fuel oil, while gasoline and gas oil consumption increases. We thus observe that while kerosene and fuel oil demand responds as expected to rising prices, the price sensitivity of demand for gasoline and gas oil declines. We observe that while the absolute value of the price elasticity of gasoline has fallen unexpectedly, the price elasticity of kerosene, fuel oil and gas oil have increased. Therefore, in order to encourage gasoline consumers to reduce their demand, the speed of price liberalization at the end of the sixth development plan has to be more than at the beginning of the program. However, the rate of price increase for kerosene, gas oil and fuel oil products has to decrease at the end of the program.

**JEL Classification:** Q43, Q41, C32, C22

**Keywords:** state-space model; Kalman filter technique; price liberalizations; time-varying parameter, oil products

---

1. Corresponding Author