مجله برنامه و بودجه، شمارهٔ ۳۸ و ۳۹، ص. ۱۲۹-۱۵۳.

برآورد تقاضای سوخت در بخش حمل و نقل ایران (۱۳۷۴-۱۳۵۶)

نویسنده: زهرا آخانی●

چکیده

تابع تقاضای سوخت در بخش حمل و نقل، تقاضای مشتق می‌باشد که از تقاضای خدمات حمل و نقل به دست می‌آید. از آنجایی که تخمین تقاضای خدمات حمل و نقل در بخش جاده‌ای با مشکل عدم دسترسی به آمار و اطلاعات مواجه است، طبق مطالعات به عمل آمده، در بیشتر کشورهای جهان، تابع تقاضای سوخت در بخش جاده‌ای (بنزین و گازوئیل) تابع متغیرهایی از قبیل قیمت سوخت، درآمد واقعی، تعداد وسایل نقلیه موجود و کارایی خودروها فرض می‌شود.

ماهیت بخش راه‌آهن و هوایی با بخش جاده‌ای متفاوت است. در دوبخش یاد شده، آمارهای مسافر و بار وجود دارد. بنابراین، ابتدا تقاضای حمل و نقل بار و مسافر برآورد گردیده و سپس تقاضای سوخت تخمین زده شده است.

در مطالعه حاضر، برای تابع تقاضای بنزین شش مدل که متغیرهای قیمت سوخت، درآمد واقعی، وسایل نقلیه موجود و کارایی را شامل می‌گردد، تخمین زده شده است. کشش قیمتی تقاضا از ۰/۲- تا ۰/۱ - و کشش درآمدی نیز از ۰/۶ تا ۰/۳۶ متغیر است که بیانگر نبود کالای جایگزین بنزین در کشور و نرمال بودن این کالاست.

تقاضا برای گازوئیل، در بخش جاده‌ای عمدتاً نسبت به قیمت، جمعیت، موجودی وسایل نقلیه و درآمد حساسیت نشان می‌دهد که در قالب چهار مدل این نتایج به دست آمده است. کششهای قیمتی گازوئیل نیز از ۱/۹ - تا ۰/۱ - و کششهای درآمدی نیز از ۳ - تا ۳ متغیر می‌باشد.

تقاضای سوخت در بخش راه‌آهن، ارتباط مثبت با تن کیلومتر و مسافر کیلومتر حمل شده دارد. افزایش یک درصد در قیمت تن کیلومتر و مسافر کیلومتر، به ترتیب، ۰/۱۳ و ۰/۳ درصد از مصرف

●کارشناس سازمان برنامه و بودجه استان مرکزی

گازوئیل می‌کاهد؛ زیرا افزایش قیمت تن کیلومتر و مسافر کیلومتر، تقاضا برای بار و مسافر را کاهش می‌دهد که منجر به کاهش مصرف سوخت می‌شود.

تقاضای سوخت در بخش هوایی نیز از تقاضا برای بار و مسافر مشتق می‌گردد. تقاضای سوخت در این بخش تابعی از مسافر کیلومتر حمل شده، درآمد ناخالص واقعی، قیمت کالاهای جایگزین (قیمت بلیط مسافر در بخش جاده‌ای) است. افزایش یک درصد قیمت بلیط راه‌آهن، ۰/۳۸ درصد، به طور متوسط، بر مصرف سوخت هوایی می‌افزاید.

مقدمه

امروزه حمل و نقل، یکی ازمهمترین رشته‌های خدمات هرکشور به شمار می‌آید. پیشرفت آن نشانهٔ توسعه یافتگی کشور است، و برعکس، هرکشوری پیشرفته‌تر باشد، از وسایل نقلیه با سیستمهای مجهز و کارآمدتر در بخش حمل و نقل استفاده می‌کند. بنابراین، رابطه دوطرفه‌ای میان پیشرفت و توسعه اقتصادی وگسترش خدمات حمل و نقل وجود دارد. خدمات حمل و نقل به چندگروه تقسیم می‌شود که هرکشور با توجه به موقعیت جغرافیایی خود، از بخش ویژه‌ای بیشتر استفاده می‌کند. برای مثال،کشورهایی که در میان آبها محصورند، مسلماً خدمات حمل و نقل آبی و دریایی‌پیشرفته‌تری دارند یاکشورهایی که در محاصره خشکی هستند، از وسایل نقلیه زمینی و هوایی بیشتری استفاده می‌کنند. به طور کلی، تقسیم‌بندی خدمات حمل و نقل، شامل زمینی (جاده‌ای "درون شهری، برون شهری "، و راه آهن "مترو،تراموا، قطارهای معمولی ")، هوایی، دریایی و خطوط لوله می‌باشد.

امروزه، بخش جاده‌ای‌مهمترین شاخه حمل و نقل است. این بخش در هرکشوری‌بالاترین سهم را از لحاظ جابه جایی مسافر وکالا دارد، و به همان نسبت،بیشترین مصرف‌سوخت را به خود اختصاص داده است. دربیشترکشورها (به استثنای کشورهای بابرنامه‌ریزی‌متمرکز) بیش از ۷۵ درصد از سوخت مصرفی در بخش زمینی - جاده‌ای به کار می‌رود. امروزه، حدود ۷۰۰ میلیون وسیله نقلیه در جهان در حال تردد است و هر وسیله بنا به خصوصیات، مدل و کارایی موتور، مصرف سوخت متفاوتی دارد.

سوخت مصرفی وسایل نقلیه در بخش زمینی عموماً بنزین وگازوئیل است. البته بعضی از کشورها، از جمله هند و برزیل، از الکل حاصل ازنیشکر یا ازگاز طبیعی فشرده نیز برای سوخت

خودروها استفاده می‌کنند؛ ولی به سبب محدودیت تولید نیشکر و عدم‌گسترش وسایل نقلیه گازسوز، سوخت حاصل از آنها، در حال حاضر، جایگزین جهانی برای خودروها نخواهد بود. ماشینهای سبک (از قبیل خودروهای شخصی، وانت‌بار و موتور سیکلتها) بنزین، و ماشینهای سنگین (از قبیل کامیون، اتوبوس، مینی‌بوس و انواع تریلرها) گازوئیل مصرف می‌کنند.

سوخت بخش راه‌آهن برون‌شهری نیز گازوئیل است. بعضی از خطوط راه‌آهن از نیروی برق استفاده می‌کنند (مانند خط آهن تبریز- جلفا). در بعضی ازکشورهایی که منابع نفتی ندارند، از زغال سنگ استفاده می‌کنند، اما در ایران، سوخت مصرفی این بخش (بجز خط آهن جلفا -تبریز) گازوئیل است.

بخش هوایی، یکی از بخشهای نوین و با حساسیت بالا می‌باشد که رشدی روزافزون دارد. سوختهای مصرفی این بخش، نفت جت (ATK)،بنزین هواپیما و سوخت جت (JP4) می‌باشد.

گفتنی است که در ایران مترو، تراموا و حمل و نقل آبی درون مرزی وجود ندارد، بنابراین، در این زمینه سخنی نمی‌گوییم.

در مطالعه حاضر، مدلهای مختلف تابع تقاضای سوخت در بخش حمل و نقل، به تفکیک نوع سوخت (گازوییل،بنزین و سوختهای هوایی) و نوع استفاده از آن (راه‌آهن، جاده‌ای و هوایی) برای سالهای ۱۳۵۳-۱۳۷۴ برآورد شده است.

در ایران،بیشترین وقت هرپژوهشگر، صرف‌گردآوری آمار و اطلاعات می‌شود. به‌دلیل نبود نظام اطلاع‌رسانی متمرکز، و در عین حال گسترده،گردآوری اطلاعات کاری دشوار و پرهزینه است. به هر سازمان و یا اداره‌ای برای تهیه آمار مراجعه کنیم، با پاسخ "محرمانه است" مواجه می‌شویم. با توجه به اینکه مطالعه حاضر، چندبخش رادربرمی‌گیرد و هر یک ماهیت جداگانه‌ای دارد، از سوی دیگر، در بخش حمل و نقل، آمارهای مدونی وجود ندارد، مشکل‌گردآوری اطلاعات چندبرابر بوده است. گفتنی است که آمار مربوط به سوخت مصرفی در بخش حمل و نقل از شرکت پخش فراورده‌های نفتی اخذ گردید. برای به دست آوردن موجودی وسایل نقلیه باید مجموع تعداد وسایل شماره گذاری را از تعداد وسایلی که به سبب تصادف، استهلاک، حوادث و مواردی از این قبیل، از رده خارج شده‌اند، کم کرد. تعداد وسایل نقلیه شماره گذاری شده در هر

سال وجود دارد، اما از آنجاکه هر ساله تعدادی از وسایل نقلیه‌ای که از بین می‌روند و در هیچ سازمانی یا اداره‌ای هم خودروهای از رده خارج شده را ثبت نمی‌کنند، تعداد وسایل نقلیه موجود درکشور دقیقاً مشخص نیست. حتی موجودی وسایل ازطریق شماره گذاری نیز با مشکل مواجه است.زیرابرای جمع زدن سالهای شماره گذاری باید سال پایه‌ای وجود داشته باشد.برای رفع این نقایص، در سال ۱۳۵۱، تعداد موجودی وسایل نقلیه را از سالنامه آماری استخراج کرده و از سال ۱۳۵۲-۱۳۵۷ تعداد وسایل نقلیه شماره گذاری شده را از بانک مرکزی و آمارهای مربوط به سالهای ۱۳۵۷-۱۳۷۴ را از نیروی انتظامی جمهوری اسلامی به دست‌آوردیم و با موجودی سال ۱۳۵۱ جمع کردیم. لازم به توضیح است که در ایران، خودرو جزو ثروت مردم به شمار می‌رود و با افزایش عمر خودرو، نه تنها قیمت آن کاهش نمی‌یابد، بلکه هر ساله بر قیمت آن افزوده می‌شود. با این توصیف، تعداد وسایل از رده خارج شده کم است و در اینجا از آن‌صرف‌نظر کرده‌ایم. از آنجا که طبق تخمینهای بانک جهانی، شش موتورسیکلت، یک ماشین فرض می‌شود، در مطالعه حاضر نیز این مقیاس را در نظر گرفته‌ایم.

درکشورهایی که خودروها به تفکیک مدل مشخص می‌شوند، می‌توان با چند پیش فرض، کارایی خودروها را ازطریق مدلهای پیچیده ریاضی محاسبه کرد. اما در ایران، با توجه به‌وضعیتی که گفتیم، حتی موجودی خودروها مشخص نیست. بنابراین، برای محاسبه کارایی خودرو، ازمتغیر جانشین آن، "متوسط عمر خودروها" استفاده کرده‌ایم. در هر سال، تعداد خودروها و عمر آنها مشخص است و می‌توان با استفاده از میانگین وزنی، متوسط عمر را محاسبه کرد.

اطلاعات مربوط به فعالیت راه‌آهن جمهوری اسلامی را از عملکرد سالانه فعالیتهای راه‌آهن جمهوری اسلامی ایران در سالهای مختلف استخراج کرده‌ایم. قیمت بلیط مسافر در هرکیلومتر و قیمت هر تن بار درکیلومتر مشخص نبود.زیرا هم بار بر اساس نوع آن و هم بلیط مسافر براساس نوع قطار متفاوت است. برای این منظور، درآمد کل حاصل از مسافر را بر مسافرکیلومتر و درآمد حاصل از کل بار را بر تن‌کیلومتر تقسیم کرده‌ایم و قیمت بلیط در هرکیلومتر و تن به ازای هر کیلوگرم محاسبه نموده‌ایم.

در بخش هوایی، انتظار داشتیم که آمارهای مدونی وجود داشته باشد، اما چون شرکتهای

هوایی مختلفی درکشور فعالیت می‌کردند که تعدادی از آنها پس از انقلاب اسلامی منحل شده، یا در هم ادغام شده‌اند مانند(آسمان) یا تعدادی از آنها تازه‌تأسیس می‌باشند، آمار و اطلاعات دقیق دربارهٔ مسافرکیلومتر و تن‌کیلومترکل هواپیمایی‌کشوری موجود نبود. طی چند دههٔ اخیر، شرکت هواپیمایی جمهوری اسلامی (هما) تنها شرکتی است که تمام شاخصها و متغیرهای مربوط به بخش هوایی را محاسبه نموده است. با توجه به اینکه این شرکت، تا پیش از سال ۱۳۷۲، بیش از ۸۰ درصد فعالیت هوایی را به خود اختصاص داده است، از اطلاعات و آمار این شرکت برای تبیین فعالیت بخش هوایی استفاده کرده‌ایم.

در مطالعه حاضر، برای برآورد تابع تقاضای بنزین شش مدل، تقاضای گازوئیل در بخش جاده‌ای چهار مدل، تقاضای گازوئیل در بخش راه‌آهن سه مدل، تقاضای سوخت بخش هوایی سه مدل برآورد شده است که درزیر به شرح هر یک از آنها می پردازیم.

۱. برآورد تابع تقاضای بنزین

طبق نظریه‌های موجود، تابع تقاضای بنزین در بخش حمل و نقل، تابع متغیرهای عمده، نظیر قیمت بنزین، درآمد واقعی، موجودی وسایل نقلیه، کارایی آنها، میزان استفاده از وسایل نقلیه، قیمت دیگر خدمات حمل و نقل، جمعیت، مساحت، وضعیت اقلیم و متغیرهای دیگری است که مرتبط با اوضاع و احوال خاص هرکشور می‌باشد. از آنجایی که واردکردن همه متغیرهای مذکور در یک مدل از توضیح دهی آن می‌کاهد، با توجه به امکان وجود آمار و اطلاعات و شرایط خاص کشور، مدلهای برآورد تقاضای بنزین که درکشورهای دیگر آزمون شده، انتخاب و برای دوره ۱۳۵۳-۱۳۷۴ برآورد شده است. در ایران، شبکه خدمات حمل و نقل متنوع نیست و امکان جایگزینی برای انواع شبکه‌های حمل و نقل وجود ندارد، بنابراین، عملاً قیمت دیگر خدمات حمل و نقل متغیر مناسبی نخواهد بود. برای مثال، هیچ‌گاه خدمات هوایی جایگزین شبکه حمل و نقل درون شهری نیست یا به علت نبودن مترو و راه‌آهن درون شهری، خدمات آنها نیز جایگزین نخواهد بود.

از سوی دیگر، شبکه حمل و نقل عمومی، از جمله اتوبوس و مینی‌بوس، پاسخگوی تقاضای

حمل و نقل کشور نیست. برای مثال، در شهر تهران، هر قدر هزینه خودرو و تعمیرات آن گران باشد، بعضی از افراد که دارای خودرو می‌باشند، برای کارهای شخصی و اداری خود از اتوبوس استفاده نمی‌کنند، زیرا هزینه زمان از دست رفته در صورت استفاده از اتوبوس، بسیار بالاتر از هزینه استفاده از خودرو شخصی است. بنابراین، گازوئیل یا شبکه حمل و نقل عمومی نیز جایگزین بنزین، به‌ویژه در سطح شهرها، نخواهد بود. با توجه به اینکه متغیرهای مهم تأثیرگذار بر مصرف بنزین مشخص است، از طریق تخمین مدلها می‌توان اثرگذاری هر یک را بررسی کرد، و از این طریق، سیاستهای مناسب برای صرفه‌جویی را برگزید. برای رسیدن به مقصود، تقاضای بنزین را با استفاده از مدلهای مختلف طی دوره ۱۳۵۳-۱۳۷۴ برآورد کرده‌ایم، که به شرح زیر است:

۱. مدل ایستا

$$LGAS_t = ۵/۷ - ۰/۲\,LRPGAS_t + ۰/۵۹\,LRGNP_t$$
$$(-۲/۹۷) \qquad (۲/۶)$$

$F=۱۰۲ \quad DW=۱/۶ \quad R^2=۰/۹۶$

۲. مدل پویا

$$LGAS_t = -۷/۱ + -۰/۱\,LRPGAS_t + ۰/۴۸\,LRGNP + ۰/۶۸\,LGAS\,(-۱)$$
$$(-۱/۹) \qquad (۲/۷۴) \qquad (۷/۳)$$

$F=۱۰۸ \quad DW=۱/۳ \quad R^2=۰/۹۵ \quad H=۱/۶$

۳. مدل پویا با در نظرگرفتن موجودی خودرو

$$LGAS_t = -۲/۷ \; -۰/۱۳\,LRPGAS_t + ۰/۴\,LRGNP_t + ۰/۳۹\,LGAS\,(-۱) + ۰/۳۵\,LSUM$$
$$(-۲/۷) \qquad (۲/۵) \qquad (۲/۴۸) \qquad (۲/۳)$$

$F=۱۰۵ \quad DW=۱/۴۹ \quad R^2=۰/۹۶ \quad H=۱/۴۲$

۴. مدل پویا با در نظرگرفتن کارایی خودرو

$$LGAS = ۰/۹۷ - ۰/۱۷LRPGAS + ۰/۴۷LRGNP + ۰/۳۴LGAS(-۱) + ۰/۱۸LAGE$$

$$(-۳) \qquad (۳/۳۷) \qquad (۲/۵) \qquad (۳/۱)$$

$F= ۱۳۳ \quad DW= ۱/۳۴ \quad R^2= ۰/۹۶ \quad H= ۱/۶$

۵. مدل پویا با متغیر وابسته مصرف سرانه خودرو و متغیر توضیحی مصرف سرانه خودرو

$$LVGAS = ۱ - ۰/۲LRPGAS + ۰/۳۸LCRGNP + ۰/۳LVGAS(-۱) - ۰/۲۴LCSUM$$

$$(-۵/۱۴) \qquad (۲/۹) \qquad (۲) \qquad (-۰/۷)$$

$F= ۱۳/۶ \quad DW= ۱/۳ \quad R^2= ۰/۷۷ \quad H= ۱/۷$

۶. مدل پویا با متغیر وابسته مصرف سرانه بنزین و متغیر توضیحی مصرف سرانه بنزین

$$LCGAS = ۱ - ۰/۱۷LRPGAS + ۰/۳۶LCRGNP + ۰/۴LCVGAS(-۱) - ۰/۵۴LCSUM$$

$$(-۴/۷) \qquad (۳/۱۶) \qquad (۲/۷) \qquad (۱/۸)$$

$F= ۱۸/۵ \quad DW= ۱/۶۴ \quad R^2= ۰/۸۱ \quad H= ۱/۰۴$

تمام مدلها به صورت لگاریتمی در نظر گرفته شده است، بنابراین، علامت L در هر یک از مدلهای فوق، نشانگر فرم لگاریتمی معادله است. در این نوع معادله‌ها می‌توان کششهای قیمتی و درآمدی را به آسانی به دست آورد. گفتنی است که ارقام داخل پرانتز، آماره t می‌باشد.

تعریف متغیرها

GAS_t :مصرف بنزین در زمان t(بر حسب لیتر در سال)

$RPGAS_t$: قیمت واقعی هر لیتر بنزین

CSUM:خودرو سرانه

RGNP : درآمد ناخالص ملی واقعی (۱۰۰-۱۳۶۱)

SUM: موجودی خودروبنزین سوز

AGE: متوسط عمر وسایل نقلیه در زمان t

CGAS:مصرف سرانه‌بنزین (مصرف کل‌بنزین تقسیم بر جمعیت)

CRGNP: درآمد ناخالص ملی واقعی سرانه

VGAS :مصرف سرانه‌بنزین هر خودرو (مصرف کل‌بنزین بر تعداد خودروهای‌بنزین سوز تقسیم شده است.)

تفسیر نتایج تخمین کل مدلها

-برطبق ارقام آمارهٔ F در سطح اعتماد بیش از ۹۹ درصد،رگرسیونها معنادار می‌باشند.

-از لحاظ توضیح دهی، مدلها خوب‌ارزیابی شده‌اند. مدل پنجم اگر چه‌نسبت به مدلهای‌دیگر از R^2پایین‌تری برخوردار است، اما با این مقدار $R^2 =$ ۰/۷۷ نیز توضیح‌دهی مدل خوب است. در مدلهای دیگر R^2 بیش از ۸۰درصد است.

-علایم تمام پارامترها موافق‌نظریه‌های اقتصادی است و تنها در مدل پنجم علامت‌موجودی سرانه‌خودرو منفی و بی‌معناست که در قسمت بعد به شرح آن می‌پردازیم.

تفسیر نتایج تکی معادله‌ها

براساس نتایج حاصل از مدل اول (بافرض ثبات شرایط دیگر) اگر یک درصد قیمت‌بنزین افزایش یابد، به‌طور متوسط، ۰/۲ درصد از مصرف‌بنزین کاسته می‌شود. همچنین اگر یک درصد درآمد واقعی‌کشور افزایش یابد، به‌طور متوسط، ۰/۵۹ درصد مصرف‌بنزین افزایش می‌یابد. در این معادله،کشش قیمتی ۰/۲- وکشش درآمدی ۰/۵۸ است. بنابراین،بنزین نسبت به قیمت بی‌کشش است. البته کم بودن‌کششها دلیل دیگری نیز دارد. قیمت‌بنزین در دهه‌های اخیر، اولاً

تحت‌کنترل دولت بوده است (قیمت اسمی آن ثابت بوده)، بنابراین، عدم نوسان قیمت، به‌ویژه پایین بودن قیمت نسبت به قیمت تعادلی، باعث کم شدن کشش‌ها می‌شود. ثانیاً به علت ناکافی و ناکارآمد بودن شبکه حمل و نقل عمومی، نبود جایگزینی برای بنزین نیز عامل دیگر کم شدن کشش است. در این مدل، کشش درآمدی ۰/۵۹ و کوچکتر از یک است، در نتیجه، بنزین کالایی ضروری است.

در مدل دوم، مدل را پویا در نظر گرفته‌ایم. در این مدل نیز مانند حالت قبلی، کشش‌ها بسیار پایین است. حتی کشش بلند مدت قیمتی نیز ۰/۳۱- است و نشان می‌دهد که در بلند مدت نیز مصرف بنزین نسبت به تغییرات قیمت حساس نیست، زیرا در بلند مدت امکان جایگزین کردن بنزین با کالایی دیگر در کشور امکان پذیر نیست.

در مدل سوم، با واردکردن متغیر موجودی خودرو، مشاهده می‌کنیم که مقدار کشش تغییر چندانی نکرده است. ضریب موجودی خودرو در این مدل ۰/۳۵ می‌باشد، یعنی با فرض ثابت بودن شرایط در مدل سوم، اگر یک درصد بر تعداد خودروها افزوده شود، به طور متوسط، ۰/۳۵ درصد بر مصرف بنزین افزوده می‌شود.

در مدل چهارم، متغیر جدید وارد مدل شده است. همان طور که پیشتر گفتیم، کارایی، یکی از مهمترین متغیرهای تأثیرگذار بر مصرف بنزین است. بنابراین، از متوسط عمر وسایل نقلیه بنزین‌سوز به عنوان کارایی مدل استفاده شده است. در این مدل، با فرض ثبات شرایط، اگر یک درصد بر عمر متوسط وسایل نقلیه افزوده شود، ۰/۱۸ درصد بر مصرف بنزین خودروها افزوده می‌شود. لذا کاهش عمر متوسط خودروها از طریق خارج کردن ماشینهای کهنه، یکی از ضروریات می‌باشد. با مقایسه مدل چهارم و سوم، اثر افزایش موجودی خودرو، از اثر افزایش عمر متوسط خودروها بیشتر است.

مدل پنجم متغیر وابسته مانند مدلهای قبلی نیست، بلکه متغیر وابسته مصرف سرانه خودروها در نظر گرفته شده است. مانند مدلهای قبلی مقدار کششها کم و علامت آنها موافق نظریه‌های اقتصادی است. اما ضریب مربوط به موجودی سرانه خودرو منفی است. یعنی اگر در مدل پنجم، با

فرض ثبات شرایط دیگر، یک درصد بر تعداد موجودی خودروهای سرانه افزوده شود، مصرف سرانه ۰/۲۴ کاهش می‌یابد. زیرا اگر موجودی سرانه خودرو افزایش یابد، لزوماً مصرف بنزین سرانه خودرو افزایش نمی‌یابد. برای مثال، اگر شخصی دو خودرو داشته باشد، سرانه مصرف خودرو او دو برابر نمی‌شود، بلکه سرانه مصرف خودرو او حتی کاهش می‌یابد، زیرا تعداد سفرها را بین دو خودرو تقسیم می‌کند.

در مدل ششم، متغیر وابسته مصرف سرانه‌بنزین می‌باشد. همچنان مقدارکششها کم است، ولی ضریب مربوط به موجودی سرانه خودرو مثبت و ۰/۵۴ می‌باشد. این امر، نشاندهنده این است که اگر سرانه خودرو یک درصد افزایش یابد، مصرف سرانه نیز ۰/۵۴ درصد افزایش می‌یابد. این ضریب در بعضی کشورها منفی و در بعضی کشورها مثبت است. درکشورهای پیشرفته که تعداد خودروها زیاد است و تقریباً به ازای هر ۱۰ نفر ۲ تا ۵ خودرو یابیشتر وجود دارد، افزایش سرانه تعداد خودروها، باعث کاهش مصرف سرانه‌بنزین می‌شود. زیرا فردی که دو خودرو دارد، هیچ‌گاه با خرید یک خودرو اضافی، سفرهای خود رابیشتر نمی‌کند، بنابراین، مصرف سرانه کاهش می‌یابد، ولی این تغییر برای کشورهای پیشرفته صادق است.

درکشورهای در حال توسعه، از جمله ایران، تعداد خودروها به ازای هر ۱۰ نفر یا ۱۰۰ نفر بسیار کم است. در سال ۱۳۷۴، در ایران، به ازای هر ۱۰۰ نفر، ۶ خودرو وجود داشته است، پس با افزایش یک خودرو به موجودی کل خودروها بر تعداد موجودی خودرو افراد اضافه نمی‌شود، بلکه افرادی که خودرو نداشته‌اند، صاحب وسیله می‌شوند، بنابراین، با افزایش سرانه خودرو در کشورهای جهان سوم، مصرف سرانه‌بنزین اضافه می‌شود.

شاید در یک نگاه کلی به نظر برسد که تفسیر مدل پنجم و ششم در مورد متغیر موجودی سرانه خودرو متضاد است. باید درنظرگرفت که در مدل پنجم، متغیر وابسته مصرف سرانه خودرو است، نه مصرف سرانه فرد. این دو، تفسیر متفاوتی خواهند داشت.

به طور خلاصه، در تمام مدلها، کشش قیمتی کوتاه مدت بین ۰/۱ - ۰/۲ وکشش قیمتی بلندمدت بین ۰/۱۹ - ۰/۳ وکشش بلند مدت درآمدی ۰/۵ - ۱/۵ وکوتاه مدت آن ۰/۳ - ۰/۷

می‌باشد (جدول ۱).

جدول ۱. کشش‌های قیمتی و درآمدی تقاضای بنزین در ایران

نوع	کشش قیمتی		کشش درآمدی	
مدل	کوتاه‌مدت	بلندمدت	کوتاه مدت	بلند مدت
* اول	-۰/۲	-	۰/۵۹	-
دوم	-۰/۱	-۰/۱۳	۰/۴۸	۱/۵
سوم	۰/۱۳	-۰/۲۱	۰/۳۹	۰/۶۵
چهارم	-۰/۱۳	-۰/۱۹	۰/۴۷	۰/۷۱
پنجم	-۰/۲	-۰/۲۸	۰/۳۸	۰/۵۸
ششم	-۰/۱۷	-۰/۲۸	۰/۳۶	۰/۶

*کششهای حاصل از مدلهای ایستا،کششهای میان مدت می‌باشد که در اینجا برای سادگی، تحت عنوان کوتاه‌مدت،طبقه‌بندی شده است.

۲. برآورد تابع تقاضای گازوئیل در بخش جاده‌ای

ماهیت گازوئیل مصرفی در بخش جاده‌ای با مصرف بنزین، کمی تفاوت دارد. گازوئیل در ماشینهای سنگین، باری، وسایل نقلیه عمومی مسافری و باری مصرف می‌شود. بخش اعظم گازوئیل برای حمل بار مصرف می‌شود. اگر چه آمار دقیقی در این زمینه وجود ندارد، ولی با توجه به اینکه ۸۷ درصد حمل و نقل بارکشور توسط ناوگان زمینی انجام می‌شود، انتظار می‌رود که قسمت اعظم گازوئیل برای حمل بار استفاده شود. تقاضا برای گازوئیل در این بخش از تقاضا برای خدمات حمل و نقل باری و مسافری مشتق می‌شود که تابع متغیرهای مهم به شرح زیر می‌باشد.

عامل اول محصول ناخالص داخلی است. تقاضای حمل و نقل بار، ارتباط مستقیم با

فعالیتهای کشور دارد. اگر کشوری از رشد اقتصادی بالایی برخوردار باشد، تقاضا برای جابه جایی مسافر افزایش می یابد. از سوی دیگر، افزایش فعالیتهای اقتصادی و ارزش افزوده کشور، به معنای تولید خدمات و کالای بیشتر است که قطعاً این کالاها باید جابه جا شوند و نیاز به مصرف بیشتر گازوئیل دارند.

عامل دوم، جمعیت کشور است. هرگاه جمعیت افزایش یابد، دو اثر دارد: اولاً تقاضا برای جابه جایی مسافر افزایش می یابد و ثانیاً تقاضا برای مواد غذایی و نیازهای دیگر بیشتر می شود که منجر به افزایش جابه جایی کالاها و خدمات می گردد. بنابراین، مصرف سوخت، ارتباط مستقیم با افزایش جمعیت دارد.

قیمت گازوئیل و تعداد وسایل نقلیه گازوئیل سوز، متغیرهای مهم تأثیرگذار دیگری است که باید در مدلهای مربوطه در نظر گرفت. برای گازوئیل، چهار مدل در نظر گرفته شده و برای دوره ۱۳۷۴-۱۳۵۳ تخمین زده شده که نتایج آن را با هم مقایسه می کنیم.

۱. مدل ایستا

$$LGOIL = ۱/۵ - ۰/۶۵\,LRPGOIL + ۰/۷۵\,LRGNP$$
$$(-۱۲) \qquad (۳/۰۷)$$

$$F= ۱۳۲ \quad DW= ۱/۶ \quad R^2= ۰/۹۳$$

۲. مدل پویا

$$LGOIL = -۲/۱ - ۱/۹\,LRPGOIL + ۰/۳۹\,LRGNP + ۰/۵۸\,LGOIL\,(-۱)$$
$$(۲/۲) \qquad (-۱/۸) \qquad (۳/۸)$$

$$R^2= ۰/۹۵ \quad F= ۱۵۱ \quad DW= ۱/۶۷$$

۳. مدل ایستا با در نظرگرفتن متغیر جمعیت و موجودی وسایل نقلیه گازوئیل سوز

$$LGOIL = -۶/۸ - ۰/۱۵\,LRGOIL + ۰/۴۷\,LRGNP + ۰/۵۸\,LPOP + ۰/۴\,LSUMOIL$$

$$(-۱/۱۸) \qquad (۲/۶) \qquad (۱/۳) \qquad (۲/۱۶)$$

$R^2 = ۰/۹۶ \quad F = ۱۳۵ \quad DW = ۱/۳$

۴. مدل پویا با متغیر وابسته سرانه گازوئیل مصرفی

$$LCGOIL = ۰/۲۷ - ۰/۱۹\,LRPGOIL + ۰/۳۱\,LCRGNP + ۰/۹\,LCGOIL\,(-۱)$$

$$(۱/۵) \qquad (-۱/۲) \qquad (۷/۹)$$

$R^2 = ۰/۹۷ \quad F = ۲۲۵ \quad DW = = ۲$

تعریف متغیرها

GOIL : مصرف گازوئیل در زمان t در بخش حمل و نقل جاده‌ای (بر حسب لیتر در سال)

RPGOIL : قیمت واقعی گازوئیل

POP : جمعیت کشور

SAMOIL : موجودی وسایل نقلیه گازوئیل سوز

CGOIL : مصرف سرانه گازوئیل (مصرف گازوئیل تقسیم بر جمعیت)

CRGNP : درآمد ناخالص ملی واقعی سرانه

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

تفسیر نتایج تخمین کلی مدلها

مطابق آمارهٔ F، تمام رگرسیونها در سطح اعتماد بیش از ۹۹ درصد معنادار می‌باشند. از لحاظ توضیح دهی، مدلها خوب ارزیابی شده‌اند. علایم تمام پارامترها، موافق نظریه‌های اقتصادی است.

تفسیر نتایج تکی معادله‌ها

مدل اول، فرم ایستا می‌باشد. با فرض ثبات شرایط دیگر، در این مدل خاص، یک درصد افزایش در قیمت گازوئیل، به طور متوسط، ۰/۶۵ درصد کاهش مصرف به دنبال دارد. همچنین یک درصد افزایش در محصول ناخالص ملی، ۰/۷۵ درصد مصرف گازوئیل را افزایش می‌دهد. کششهای قیمتی و درآمدی کوچکتر از یک محاسبه شده‌اند (۰/۶۵ - و ۰/۷۵). با مقایسهٔ این مدل، و مدل اول تقاضای بنزین، به نکتهٔ شایان توجهی می‌رسیم. کشش قیمتی تقاضای گازوئیل از بنزین بیشتر است، یعنی در بخش جاده‌ای، مصرف گازوئیل نسبت به قیمت حساستر است، زیرا امکان جایگزینی در این بخش بیشتر است. همان طور که گفتیم، گازوئیل عمدتاً در بخش بین‌شهری و جاده‌ای مصرف می‌شود، بنابراین، برای حمل مسافر دو بخش هوایی و راه آهن و برای حمل بار نیز بخش راه آهن جایگزین می‌باشد بدین روی، انتظار داشتیم کششهای قیمتی گازوئیل از بنزین بیشتر باشد. نه تنها این مدل، مدل پویای بنزین نیز نشاندهندهٔ بالاتر بودن کشش قیمتی بلندمدت و کوتاه‌مدت نسبت به تقاضای بنزین است. در مدل دوم، کشش بلندمدت قیمتی ۰/۴۵- و درآمدی ۰/۹۲ است. در حالی که کشش بلند مدت قیمتی و درآمدی برای بنزین ۰/۳۱- و ۱/۵ می‌باشد.

با توجه به مدل سوم، با فرض ثبات شرایط در این مدل خاص، یک درصد افزایش در قیمت گازوئیل، مصرف آن را ۰/۱۵ درصد کاهش می‌دهد. همچنین با افزایش یک درصد بر تعداد وسایل نقلیهٔ گازوئیل سوز، ۰/۴ درصد مصرف گازوئیل افزایش می‌یابد. متغیر دیگر در این مدل، جمعیت است. یک درصد افزایش در جمعیت کشور، ۰/۵۸ درصد مصرف گازوئیل را افزایش می‌دهد. بنابراین، مصرف گازوئیل نسبت به تعداد وسایل و جمعیت حساس است.

در مدل چهارم متغیر وابسته، مصرف سرانه گازوئیل در نظر گرفته شده است. در این مدل، کشش قیمتی بلند مدت بیش از یک (۱/۹-) برآورد شده است. کشش بلند مدت درآمدی نیز ۳/۱ می‌باشد. یعنی در بلند مدت، مصرف گازوئیل نسبت به قیمت حساس است و یک درصد افزایش در قیمت گازوئیل، مصرف آن را ۱/۹ درصد کاهش می‌دهد. همچنین یک درصد افزایش در درآمد سرانه، مصرف گازوئیل را ۳/۱ درصد افزایش می‌دهد.

جدول ۲. کششهای قیمتی و درآمدی تقاضای گازوئیل در بخش جاده‌ای

نوع	کشش قیمتی		کشش درآمدی	
مدل	کوتاه‌مدت	بلندمدت	کوتاه مدت	بلند مدت
* اول	-۰/۶۵	-	۰/۷۵	-
دوم	-۰/۱۹	-۰/۴۵	۰/۳۹	۰/۹۲
سوم	-۰/۱۵	-	۰/۴۷	-
چهارم	-۰/۱۹	-۱/۹	۰/۳۱	۳/۱

*کششهای حاصل از مدلهای ایستا کششهای میان مدت می‌باشد که در اینجا برای سادگی تحت عنوان کوتاه‌مدت طبقه‌بندی شده است.

۳. برآورد تابع تقاضا برای گازوئیل در بخش راه‌آهن

تقاضای گازوئیل در بخش راه‌آهن، مانند بخشهای دیگر، مشتق از تقاضا برای خدمات حمل و نقل راه‌آهن می‌باشد. تقاضای مسافر و کالا در این بخش تابعی از قیمت مسافرکیلومتر و تن‌کیلومتر، RGNP (درآمد ناخالص ملی واقعی)، و شرایط خاص مانند جنگ و... است.

بدین روی، برای برآورد تقاضای سوخت، سیستم معادله‌های عطفی برای تقاضای مسافر، کالا، و سوخت در نظر گرفته شده است. بنابراین، می‌توان معادله‌ها را تکی و از روش OLS تخمین زد. نتایج تخمین این معادله‌ها برای ۱۳۵۶-۱۳۷۴ به صورت زیر است:

۱) $LTK = -۴۴ \; -۰/۷۵ \; LRPYGO + ۲/۱۷ LRGNP + ۰/۰۶ D_1$

$(-۱۲/۷) \quad (۱۱/۰۲) \quad (۱/۴۸)$

$DW = ۱/۹ \quad F = ۸۴ \quad R^2 = ۰/۹۳$

۲) $LPK = -۱۴ - ۰/۳۳ \; LRPYm + ۱/۱۶ \; LRGNP + ۰/۰۹ D_1$

$(-۴/۴) \quad (۳/۴۱) \quad (۱/۳۸)$

$F = ۲۵ \quad R^2 = ۰/۸۰ \quad DW = ۱/۶$

$$LRAHNAF = ۲/۷ + ۰/۳۶\ LTK + ۰/۱۸\ LPK + ۰/۲\ LRAHNAF\ (-1) + ۰/۰۴\ LRPGOIL$$

(۱/۸) (۱/۰۱۵) (۱/۰۳) (-۰/۴۷)

$F = ۱۰ \quad R^2 = ۰/۷۰ \quad DW = ۱/۸۴$

تعریف متغیرها

TK : تن‌کیلومتر حمل شده در زمان t

PK : مسافرکیلومتر حمل شده در زمان t

RPYGO : قیمت واقعی هر تن‌کیلومتر

RPYm : قیمت واقعی مسافرکیلومتر

RAHNAF : مصرف گازوئیل در بخش راه‌آهن بر حسب لیتر در زمان t

RPGOIL : قیمت واقعی گازوئیل

D_1 : متغیر مجازی

معادلهٔ اول، تقاضا برای بار یا تن‌کیلومتر را نشان می‌دهد. طبق این معادله، بافرض ثبات شرایط دیگر، یک درصد افزایش در قیمت تن‌کیلومتر، به طور متوسط، ۰/۷۵ درصد از تقاضا برای تن‌کیلومتر راکاهش می‌دهد. با افزایش یک درصد بر RGNP، به طور متوسط ۲/۱ درصد بر تقاضای بار افزوده می‌شود. جنگ روی تقاضا برای حمل بار اثر مثبت داشته است، یعنی در زمان جنگ، حمل بار افزایش یافته است. علامت مثبت آن مطابق با انتظارات است، زیرا در زمان جنگ، طبق اظهارات و گزارشهای راه‌آهن جمهوری اسلامی، حمل و نقل راه‌آهن در جهت حمل بار سوق داده شده و حتی سالنهای مسافری رانیز در بعضی مواقع برای حمل کالا به‌ویژه کالاهای نظامی اختصاص داده بودند.

ضریبهای معادله با استفاده از آمارهٔ t معنادار است و از لحاظ خود همبستگی مشکل ندارد. زیرا DW= ۱/۸۴ است وبزرگتر از مقدار بحرانی است. طبق آمارهٔ h نمی‌توان اظهار نظر کرد. اما مسئله مهم در معادله، این است که ضریبها به تنهایی بی‌معنا خواهدبود، ولی رگرسیون در حالت

کلی معنادار است که نشاندهنده همخطی شدید در معادله است. برای رفع این نقیصه، از روشهای معمول برای برطرف کردن همخطی نمی‌توان استفاده کرد. برای کاهش همخطی متغیرهای جایگزین TK و PK را در مدل قرار می‌دهیم. این متغیرها، قیمت مسافرکیلومتر و قیمت تن‌کیلومتر است. قیمت مسافرکیلومتر و تن‌کیلومتر از تقسیم درآمد مسافر و بار راه‌آهن بر مسافر کیلومتر (PK) و تن‌کیلومتر (TK) به دست آمده است. چون قیمت مسافرکیلومتر و قیمت تن‌کیلومتر، به‌نوعی مسافرکیلومتر (PK) و تن‌کیلومتر (TK) را شامل می‌شود، آنها را جایگزین PK و TK استفاده کرده تا همخطی بین TK و PK را از بین برود. با توجه به اینکه رابطه بین PK و قیمت آن (RPYm) و TK و قیمت آن (RPYGo) منفی است (معادلهٔ اول و دوم)، بنابراین، انتظار می‌رود که با افزایش قیمت مسافرکیلومتر و تن‌کیلومتر، تقاضا برای آنها کاهش یابد، و در نهایت، منجر به کاهش مصرف گازوئیل در بخش راه‌آهن شود.

در معادلهٔ دوم، تقاضا برای مسافر برآورد شده است. براساس این معادله، افزایش یک درصد قیمت بلیط، به طور متوسط، ۰/۳۳ درصد از تقاضای مسافر، به شرط ثبات شرایط دیگر، می‌کاهد. در صورت افزایش یک درصد به درآمد ناخالص ملی واقعی (RGNP)، به طور متوسط، ۱/۱ درصد (بافرض ثبات شرایط دیگر) بر مقدار تقاضای مسافرکیلومتر افزوده می‌شود. جنگ روی تقاضای مسافر اثر مثبت داشته است.

در معادلهٔ سوم، تقاضا برای سوخت در بخش راه‌آهن تخمین زده شده است. در این معادله، ضریب مسافرکیلومتر (LPK)، مصرف دورهٔ قبل گازوئیل و قیمت گازوئیل RPGOILبی‌معناست. اما مدل از لحاظ برازش مناسب است و برای رفع خودهمبستگی رابطه‌زیر تخمین زده شده است.

$$LRAHNAF = ۱۳ - ۰/۱۲\ LRPYGO - ۰/۲۸\ LRPYm - ۰/۱\ LRPGoil + ۰/۲\ LRAHNAF(-1)$$
$$(-۱/۴) \qquad (-۲/۵) \qquad (-۰/۱۴) \qquad (۱/۳)$$

$$F= ۱۴ \quad R^2 = ۰/۷۶ \quad DW = ۲/۳ \quad h= -۰/۸۳$$

در این معادله، اگر چه از لحاظ کلی معنادار است و مشکل خاصی ندارد، ولی ضریب قیمت گازوئیل بی‌معناست و قیمت گازوئیل اثر چندانی روی تقاضا ندارد. زیرا اولاً قیمت واقعی

گازوئیل بسیار کم و نزولی بوده و ثانیاً هزینه آن از کل هزینه‌های راه‌آهن ناچیز می‌باشد. با حذف قیمت از مدل، به معادلهٔ نهایی تقاضا برای گازوئیل در بخش راه‌آهن خواهیم رسید.

$$LRAHNAF = ۱۳/۵ - ۰/۱۳\ LRPYGO - ۰/۳\ LRPYm + ۰/۲\ LRAHNAF(-۱)$$

$$(-۱/۵) \qquad (-۳/۹) \qquad (۱/۴)$$

$$F= ۲۰ \quad R^2 = ۰/۷۸ \quad DW = ۲/۳ \quad h= -۰/۹۶$$

در معادله فوق علایم ضریبها با انتظارات تطبیق می‌کند. افزایش یک درصد در قیمت مسافر کیلومتر، به طور متوسط، با ثابت بودن شرایط دیگر، ۰/۳ درصد از مصرف گازوئیل می‌کاهد و با افزایش یک درصد قیمت تن‌کیلومتر، ۰/۱۳ درصد، به طور متوسط، و با ثابت بودن شرایط دیگر، از مصرف گازوئیل می‌کاهد.

۴. برآورد تابع تقاضا برای سوخت در بخش هوایی

بخش هوایی یکی از بخشهایی است که مصرف انرژی بالایی دارد و از لحاظ مصرف سوخت، کارایی بسیار کمی نسبت به بخشهای دیگر دارد. مطابق بررسیهای به عمل آمده، مصرف سوخت در هر ۱۰۰۰ تن‌کیلومتر برای هواپیما ۲۲۰ و برای راه‌آهن ۱۰ و جاده ۲۵ می‌باشد. یعنی هواپیما، ۲۲ برابر راه‌آهن سوخت مصرف می‌کند.[۱] اما به دلیل سرعت نقل و انتقالات، به‌ویژه برای حمل مسافر و پست امروزه، متقاضیان زیادی را جلب کرده است. در زمانهای نه چندان دور، سفر به قاره‌های دیگر یا کشورهای خاور دور به سختی و با زمان بسیار طولانی انجام می‌شد، ولی امروزه قاره‌ها را می‌توان در کمتر از یک روز طی کرد و در مدت کوتاهی، به راحتی، می‌توان به کشور مورد نظر رسید. همان طور که شنیده‌ایم، در چند دهه پیش، برای سفر حج، چندین ماه در راه بودند. ولی هم‌اکنون حجاج در کمتر از ۴ ساعت به مقصد خود می‌رسند. به علت این مزایا، سفرهای هوایی امروزه با تقاضای فراوانی روبه روست.

تقاضای سوخت در بخش هوایی، مانند بخشهای دیگر، تقاضای مشتق است و از تقاضا برای

۱. این ارقام، از سازمان برنامه و بودجه (۱۳۶۷) استخراج شده است.

حمل و نقل بار و مسافر به دست می‌آید. اما در ایران، حمل کالا با هواپیما انجام نمی‌شود، کالاها عمدتاً به وسیلهٔ کشتی، راه‌آهن یا وسایل نقلیه سنگین جابه‌جا می‌شوند. حمل کالا با هواپیما مختص کالاهای حساس و باارزش و سبک وزن می‌باشد. به دلیل اهمیت کم کالا در مقابل حمل مسافر، تقاضا برای سوخت مشتق از تقاضا برای خدمات حمل و نقل مسافر است.

تقاضا برای سفر با هواپیما به عوامل مختلفی از قبیل قیمت بلیط، درآمد واقعی مردم، شرایط خاص، مانند جنگ، یا شرایط جغرافیایی هرکشور (برای مثال، کشوری که وسعت کمی دارد، سفر با هواپیما مقرون به صرفه نخواهد بود) بستگی دارد.

شایان توجه است که در وضعیت جنگی، به علت حملات هوایی، امنیت پرواز کمتر است. در این حالت، مردم مسافرت با وسایل نقلیه زمینی را که امنیت بیشتری دارد، برهوایی ترجیح می‌دهند. از سوی دیگر، شرکتهای هوایی نیز به علت عدم امنیت، عرضه خود را کاهش می‌دهند. در جنگ تحمیلی عراق علیه ایران، چند فروند هواپیمای جمهوری اسلامی سقوط کرد که امکان عرضه خدمات توسط شرکتهای هوایی محدودتر شده و با توجه به اینکه امکان مالی شرکتها نیز بسیار کم بود، جایگزین کردن هواپیما در آن شرایط امکان‌پذیر نبود، بدین روی، انتظار می‌رود که ضریب D_1 منفی باشد.

با توجه به شرایط موجود کشور برای برآورد تقاضای سوخت در بخش هوایی مدل زیر برای سالهای ۱۳۵۵-۱۳۷۴ در نظر گرفته شده است :

$$Ljet = -۲۲ + ۰/۲۱\,LPax + ۱/۳\,LRGNP + ۰/۳۸\,LRPYm + ۰/۰۴\,LRPjet - ۰/۴\,D$$
$$(۱/۳) \qquad (۲/۳) \qquad (۱/۱۵) \qquad (۰/۰۲۶) \qquad (-۱/۴)$$

$$F = ۵/۱ \qquad R^2 = ۰/۵۶ \qquad DW = ۲/۲$$

متغیر قیمت (LRPjet) در معادلهٔ فوق بی‌معناست، زیرا از سال ۱۳۵۵ تا ۱۳۷۳ یعنی دورهٔ مطالعه، قیمت هر لیتر سوخت جت و نفت جت ۵ ریال برای شرکتهای داخلی و ۲۰ سنت برای شرکتهای خارجی بوده است. اگر چه ارقام ازطریق شاخص قیمتها تعدیل شده است، ولی به دلیل پایین بودن قیمت و عدم نوسان قیمت طی دوره مطالعه بی‌معنا می‌باشد. با حذف متغیر قیمت، معادلهٔ فوق برای دورهٔ ۱۳۵۵-۱۳۷۴ تخمین زده شده است که نتایج آن به شرح زیر است:

$$LJet = -۲۵ + ۰/۲۱\ Pax + ۱/۴۲\ LRGNP + ۰/۴۷\ LRPYm - ۰/۳۱\ D_1$$

(-۲) (۱/۴۴) (۳/۵) (۴/۶)

$$DW = ۲/۳۳ \quad R^2 = ۰/۶۹ \quad F = ۵/۱$$

تعریف متغیرها

jet: مصرف سوخت هوایی

pax : مسافرکیلومتر حمل شده

RGNP : درآمد ناخالص ملی واقعی کشور

RPYm : قیمت بلیط راه‌آهن یا اتوبوس

D_1 : متغیر مجازی

RPjet : قیمت واقعی سوخت بخش هوایی

علایم ضریبها مطابق بانظریه و انتظارات می‌باشد. آمارهٔ F رگرسیون نشان می‌دهد که رگرسیون به طور کلی معنادار است و DW نبود خودهمبستگی در مدل را اثبات می‌کند. از لحاظ توضیح‌دهی، مدل نسبتاً خوب ارزیابی شده است و $R^2 = ۰/۶۹$ می‌باشد. یعنی ۶۹ درصد تغییرات مصرف سوخت را متغیرهای توضیحی جواب می‌دهند. ضریبها نیز برای RGNP و D_1 در سطح اعتماد بیش از ۸۰ درصد و برای RGNP و RPYm بیش از ۹۹ درصد قابل قبول است.

طبق این معادله، (بافرض ثبات شرایط دیگر) اگر یک درصد بر مسافرکیلومتر افزوده شود، ۰/۲۱ درصد مصرف سوخت افزایش می‌یابد. همچنین اگر یک درصد RGNP افزایش یابد، ۱/۴۲ درصد مصرف سوخت افزایش می‌یابد. کشش درآمدی بزرگتر از یک محاسبه شده است، یعنی خدمات هوایی کالایی تجملی است. با افزایش درآمد، تقاضا برای حمل و نقل هوایی به‌شدت بالا می‌رود، و در نهایت، بر مصرف سوخت اثر مثبت دارد. یک درصد افزایش در قیمت بلیط راه‌آهن، ۰/۴۷ درصد مصرف سوخت هواپیما را افزایش می‌دهد، زیرا افزایش قیمت بلیط راه‌آهن باعث کاهش تقاضا برای راه‌آهن می‌شود، به ویژه برای مسیرهای طولانی، تقاضا برای مسافرت هوایی افزایش می‌یابد. البته این تفسیر بر مبنای ثابت بودن شرایط دیگر می‌باشد. همان

طور که انتظار می‌رفت، جنگ اثر منفی روی تقاضا برای سوخت دارد، برای مجزاکردن این شرایط معادله برآورد سوخت هوایی به شرح زیر خلاصه می‌گردد :

وضعیت غیر جنگی :

$$D_1 = ۰ \rightarrow LJet = -۲۵ + ۰/۲۱\,LPax + ۱/۴۲\,LRGNP + ۰/۴۷\,LRPYm$$

وضعیت جنگی :

$$D_1 = ۱ \rightarrow LJet = (-۲۵ - ۰/۱۳) + ۰/۲۱\,LPax + ۱/۴۲\,LRGNP + ۰/۴۷\,LRPYm$$

۵. نتیجه و ارائه پیشنهادها

برای تابع تقاضای بنزین ۶ مدل که متغیرهای قیمت سوخت، درآمد واقعی، وسایل نقلیه موجود و کارایی را شامل می‌شود، تخمین زده شده و اثرهای مهم این متغیرها در برآوردها اثبات شده است. این توابع، به‌ویژه نسبت به کارایی و تعداد وسایل نقلیه حساس است. مطابق نتایج مطالعه کششهای قیمتی تقاضا از ۰/۲- تا ۰/۱ -متغیر می‌باشد و کششهای درآمدی نیز بین ۰/۶ تا ۰/۳۶ است که بیانگر عدم جایگزینی بنزین درکشور و نرمال بودن این کالاست.

تقاضا برای گازوئیل، در بخش جاده‌ای عمدتاً نسبت به جمعیت، موجودی وسایل نقلیه و درآمد حساسیت نشان می‌دهد. که در قالب ۴ مدل به این نتایج دست یافته‌ایم. کششهای قیمتی گازوئیل نیز ۱/۹ - تا ۰/۱ - و کششهای درآمدی نیز ۳ - تا ۳ می‌باشد.

تقاضای گازوئیل در بخش راه‌آهن با جاده‌ای تفاوت دارد. در بخش راه‌آهن و هوایی، آمارهای مسافر و بار وجود دارد. چون تابع تقاضای سوخت، تابع تقاضای مشتق است، ابتدا تقاضای حمل و نقل بار و مسافر را محاسبه و سپس تقاضای سوخت را تخمین زده‌ایم. تقاضای سوخت در بخش راه‌آهن، ارتباط مثبت با تن‌کیلومتر و مسافرکیلومتر حمل شده دارد. برای تقاضای سوخت در بخش راه‌آهن سه مدل تخمین زده شده است. به طور خلاصه، افزایش یک درصد در قیمت تن‌کیلومتر و مسافرکیلومتر، به ترتیب، ۰/۱۳ و ۰/۳ درصد از مصرف گازوئیل

می‌کاهد؛ زیرا افزایش قیمت تن‌کیلومتر و مسافرکیلومتر موجب کاهش تقاضا برای بار و مسافر شده که در نتیجه، منجر به کاهش مصرف سوخت می‌شود.

تقاضای سوخت در بخش هوایی نیز تابعی از تقاضا برای بار و مسافر است. اما به دلیل کم‌اهمیت بودن بار در بخش هوایی، تقاضای سوخت از تقاضای مسافر مشتق می‌شود. تقاضا برای مسافر نیز به قیمت بلیط مسافرکیلومتر بستگی دارد. ولی چون آمار مربوط به قیمت بلیط در طول دورهٔ مطالعه وجود نداشت، تابع تقاضای مسافر را تخمین نزدیم، ولی تقاضای سوخت در بخش هوایی تابعی از مسافرکیلومتر حمل شده، درآمد ناخالص واقعی، قیمت کالاهای جایگزین (قیمت بلیط مسافر در بخش جاده‌ای و راه‌آهن) است. افزایش یک درصد قیمت بلیط راه‌آهن، ۰/۴۷ درصد، به طور متوسط، بر مصرف سوخت هوایی با فرض ثبات شرایط، می‌افزاید. در بخش هوایی، جنگ اثر منفی داشته است، در حالی که در بخش راه‌آهن اثر مثبت، و در بخش جاده‌ای، متغیر جنگ بی‌معنا بود.

طبق مطالعه حاضر، کششهای قیمتی تقاضا در تمام مدلهای برآورد شده نشان می‌دهد که مصرف سوخت به‌ویژه بنزین و گازوئیل، در بخش حمل و نقل جاده‌ای نسبت به تغییرات قیمت چندان حساس نیست. عدم حساسیت موجود، به دلایل گوناگون، از جمله عدم جایگزینی مناسب برای سوخت در بخش حمل و نقل و پایین بودن قیمت سوخت طی دوره مطالعه است. بنابراین، افزایش قیمت به تنهایی، راه حل کاهش مصرف سوخت و بهینه کردن آن نخواهد بود. از سوی دیگر، بخش حمل و نقل به تمام بخشهای اقتصادی وابسته است، بنابراین، افزایش قیمت سوخت، آثار تورمی بر جامعه می‌گذارد، زیرا بخش حمل و نقل به تمام بخشهای اقتصادی وابسته است. برای صرفه‌جویی در مصرف سوخت این بخش، با توجه به شرایط حاکم برکشور (نبود شبکه حمل و نقل باکارایی بالای سوخت و تنوع در شبکه حمل و نقل) موارد زیر، به ترتیب اهمیت توصیه می‌شود.

۱. اصلاح تدریجی قیمت سوخت به سطح قیمتهای واقعی و اختصاص درصدی از درآمد مربوطه برای حمل و نقل عمومی.

۲. دولت در قالب طرح ملی و در دوره کوتاه‌مدت، شبکه حمل و نقل عمومی را از طریق

ساخت اتوبوسهای مسافربری درون و برون شهری، شهرهای بزرگ وکوچک را به شبکه اتوبوسرانی مجهز کند.

۳. در صورت تحقق بند ۲ برای آموزش همگانی به منظور ارتقای فرهنگ مردم در زمینه استفاده از وسایل نقلیه عمومی، دولت می تواند ازطریق رسانه‌های عمومی اقدام به تبلیغ وتشویق نماید

۴. دولت طی زمانبندی شده مشخص، کارخانه‌های خودروسازی را مجبور کند از طریق واحدهای پژوهش و توسعه (R&D) یاخریدفن آوری مناسب، مصرف سوخت خودروهای تولید داخل را در حد استانداردهای بین‌المللی کاهش دهد.

۵. طی برنامه زمانبندی شده مشخص، دولت خودروهای بالای ۳۰ یا ۲۰ سال را اسقاط کرده و شمارهٔ آنها را باطل اعلام کند. البته باید در این زمینه تمهیداتی برای صاحبان آنها که اصولاً افراد کم درآمد می‌باشند، اتخاذ گردد. در این زمینه، اقدامات حمایتی دولت کارساز خواهد بود.

۶. روزانه میلیونها لیتر بنزین وگازوئیل به دلیل عدم تنظیم موتور و دیگر نقایص فنی خودرو یا در پمپ‌بنزین به هدر می‌رود. در این زمینه نیز باید رانندگان را مجبور به معاینه فنی خودرو کرد. در این مورد، می توان مراکزی را در سطح شهر مستقر کرد و خودروها هرچند وقت یک بار از این مراکز مجوز دریافت کنند و در صورت عدم دریافت چنین مجوزی، از تردد آنها جلوگیری شود. این عمل، نه تنها از به هدر دادن‌بنزین وگازوئیل، بلکه از آلودگی محیط زیست جلوگیری می‌کند.

۷. راه آهن باصرفه‌ترین، ایمن‌ترین و کارآمدترین بخش حمل و نقل است. گسترش شبکه راه‌آهن به رفاه جامعه، توسعه اقتصادی، و افزایش‌بهره‌وری کمک شایانی می‌کند. در این زمینه، اقداماتی از قبیل اتصال مراکز استانها به شبکه حمل و نقل راه‌آهن، دو خطه‌کردن خطوط راه‌آهن (برای استفاده از حداکثر ظرفیت توان ناوگان راه‌آهن)، افزایش سرمایه‌گذاری در ساخت یا واردات لوکوموتیو، واگنهای باری حمل انواع کالاها، سالنهای مسافربری ضروری است، زیرا عملکرد راه‌آهن نشان می‌دهد که تعداد لوکوموتیوها و نیروی کشش طی ۲۰ سال گذشته باکاهش روبه رو بوده، و این کاهش، آثار زیانباری را بر جامعه وارد می‌کند.

منابع

الف) فارسی

بانک مرکزی جمهوری اسلامی، (سالهای مختلف). *گزارش شماره گذاری وسایل نقلیه*. دفتر آمار.

راه‌آهن جمهوری اسلامی ایران. (سالهای مختلف). *گزارش عملکرد سالانه راه‌آهن جمهوری اسلامی ایران*. دفتر آمار و خدمات ماشینی.

سازمان برنامه و بودجه (۱۳۶۷). *انرژی در حمل و نقل*. گزارش شماره ۱۰ -ویرایش اول.

شرکت پخش و پالایش فراورده‌های نفتی. (سالهای مختلف). *گزارش عملکرد سالانه شرکت ملی پخش و پالایش فراورده‌های نفتی*. دفتر آمار و اطلاعات.

مرکز آمار ایران. (سالهای مختلف). *سالنامه آماری کشور*.

وزارت راه و ترابری. (۱۳۷۲). *ناوگان عمومی حمل و نقل جاده‌ای*. سازمان حمل و نقل و پایانه‌های کشور.

وزارت راه و ترابری. (۱۳۷۴). *بررسی و تعیین عمر اقتصادی ناوگان حمل و نقل جاده‌ای*. سازمان حمل و نقل پایانه‌های کشور -دفتر آمار وبرنامه‌ریزی.

وزارت نیرو. (۱۳۷۴). *ترازنامه انرژی ایران*. دفتربرنامه‌ریزی انرژی.

هواپیمایی جمهوری اسلامی ایران. (سالهای مختلف). *گزارش فعالیتهای هواپیمایی جمهوری اسلامی ایران*. دفتر آمار و اطلاعات.

ب) انگلیسی

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

Adeg Bulugbe, A.O. and F.B.Dago. (1985). Demand Analysis of Gasoline Consumption in Nigeria. *OPEC Review Sum.*

Berndt, Ernest. R. & Germand Batero. (1985). Energy Demand in the Transportation Sector or Mevixo. *Journal of Developing Economics 17*.

Dahl, Carl. (Spring 1994). A Survey of Oil Product Demand Elastisities for DC. *OPEC*

Review.

Dahl, Carl and T. Sterner. (July 1991). Analysis Gasoline Demand Elastisities. A Survey. *Energy Ecomomics.*

European world yearbook 1995.

Mahmood, Iqbal. (1985). Estimates of Gasoline Demand in Pakistan. *Pakistan Journal of Applied Economics* . Vol. IV, No. 1.

Eltony, M. Nagy. (1994). The Demand for Gasoline in Kuwait. *OPEC Review*.

Rodney, Samini. (1995). Road Transport Energy Demand in Australia. *Energy Economics.* Vol. 17, No. 14.

Sweeny, J.L. (Nov. 1979). *Passenger Car Gosoline Demand Model.*

U.N. (1995). Transportation Statistical.

Wasserfallen, Walter and Heinz Guntensperger. (Oct. 1988). Gasoline Consumption and the Stock of Motor Vehicles: An Empirical Analysis for The Swiss Economy. *Energy Economics.*

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی