

اثر تغییر قیمت بنزین بر رفاه خانوارها در دهک‌های مختلف درآمدی

پرویز داودی*
علی اصغر سالم**

در این پژوهش جهت بررسی آثار تغییر قیمت بنزین در اقتصاد، به محاسبه تغییر رفاه مصرف‌کنندگان دهک‌های مختلف درآمدی، ناشی از افزایش ۳۰ درصدی قیمت بنزین با استفاده از دو معیار «تغییر معادل» و «تغییر جبرانی» طی دوره زمانی ۸۲-۱۳۷۵ پرداخته شد. مدل انتخابی در برآورد معادلات تقاضا، مدل تقاضای تقریباً ایده‌آل و داده‌های مورد استفاده و نیز داده‌های تلفیقی بوده است. جهت جامعیت مطالعه، در محاسبات مربوط به تغییر رفاه، علاوه بر اثر مستقیم تغییر قیمت

*. دکتر پرویز داودی؛ عضو هیأت علمی دانشکده علوم اقتصادی و سیاسی دانشگاه شهید بهشتی.

E. mail: p_davoodi@sbu.ir

** علی اصغر سالم؛ کارشناس ارشد برنامه ریزی سیستم‌های اقتصادی دانشگاه شهید بهشتی.

E. mail: salem207@yahoo.com

بنزین، اثر غیر مستقیم آن؛ یعنی تورم ناشی از این تغییر نیز لحاظ شده است. نتایج بدست آمده حاکی از آن است که رفاه نسبی از دست رفته دهک‌های پایین درآمدی از دهک‌های بالای درآمدی بیشتر می‌باشد.

کلید واژه‌ها:

قیمت بنزین، مصرف بنزین، تورم، تأثیرپذیری، سیستم تقاضای تقریباً ایده‌آل (AIDS)، رفاه مصرف‌کننده

مقدمه

یکی از مسائل مهمی که امروزه در زمینه انرژی در ایران مطرح می‌شود ایجاد تعادل بهینه بین عرضه و تقاضا، افزایش کارایی مصرف و اصلاح الگوی آن است. عده‌ای از کارشناسان معتقدند که سطح پایین بهای انرژی نسبت به میزان واقعی آن، یکی از دلایل مهم مصرف بالای انرژی می‌باشد. بنا به نظر این گروه، سطح بسیار پایین بهای انرژی در مقایسه با قیمت سایر عوامل تولید و کالاها، افزایش فزاینده مصرف انرژی را در کشور به دنبال داشته است. از این رو، ضرورت بازبینی در روند مصرف انرژی بر اساس اهرم‌های موجود، جایگاه ویژه‌ای دارد. از طرفی، بسیاری از کارشناسان بر این اعتقادند که اولاً بهای انرژی در سطح پایین‌تر از قیمت تعادلی خود قرار ندارد؛ ثانیاً تصمیم‌گیری منطقی در مورد افزایش قیمت حامل‌های انرژی با توجه به افزایش شاخص بهای کالاها و خدمات مصرفی، ایجاب می‌نماید که این مسئله با حساسیت بیشتری بررسی شود. تصمیم‌گیری درباره افزایش قیمت‌ها مستلزم بررسی دقیق تأثیر افزایش قیمت انرژی بر روی مصرف آن و به عبارتی کشش‌های قیمتی است.

در مورد بنزین نیز عقاید گروه‌های موافق و مخالف تغییر قیمت، به صورت جدی از ابتدای دهه هفتاد در کشور مطرح شده و بویژه در سال‌های اخیر ادامه یافته؛ ولی هنوز به جمع بندی قابل توجهی نرسیده است. اگرچه افزایش قیمت بنزین به عنوان یکی از راهکارهای کاهش مصرف و استفاده بهینه آن در کشور مطرح است؛ اما پیامدهای اعمال این سیاست برای برنامه‌ریزان اقتصادی از اهمیت ویژه‌ای برخوردار می‌باشد. طبیعی است که باید از اتخاذ سیاست‌هایی که اثر چندانی روی میزان مصرف بنزین ندارد و همچنین خانوارهای دهک‌های پایین درآمدی را متحمل یک بار سنگین اضافی می‌نماید، خودداری نمود.

بطور کلی، نگرانی تغییر قیمت در کشورهایی که بر مصرف انرژی مالیات وضع می‌کنند نیز ناشی از «اصابت مالیاتی» است؛ یعنی آنکه مصرف‌کنندگانی که دارای ویژگی‌های اقتصادی متفاوت هستند، چگونه تحت تأثیر این سیاست قرار خواهند گرفت. این ابهام را می‌توان به شکلهای گوناگون بررسی نمود، که یکی از آنها اثر تغییر قیمت بنزین بر رفاه مصرف‌کنندگان با درآمدهای متفاوت می‌باشد.

لذا در این پژوهش، توابع تقاضای بنزین برای دهک‌های مختلف درآمدی برآورد شده است و با محاسبه کششها در این دهک‌ها، اثر اعمال سیاست تغییر قیمت بنزین - به گونه‌ای که برای همگان به طور یکسان اجرا شود- بر تقاضا و مصرف بنزین نشان داده می‌شود. همچنین با محاسبه معیارهای اندازه‌گیری تغییر رفاه، تأثیر تغییر قیمت بنزین بر رفاه خانوارها در دهک‌های متفاوت درآمدی اندازه‌گیری می‌شود.

این مقاله در هفت بخش تدوین شده است. در بخش‌های اول و دوم کلیات و مروری بر مطالعات انجام شده آمده است، در بخش سوم مبانی نظری تحقیق بیان شده و بخش چهارم به برآورد مدل تحقیق می‌پردازد. محاسبه کششها و شاخصهای رفاه موضوع بخش‌های پنج و شش است و در پایان هم نتیجه‌گیری این مطالعه آمده است.

مروری بر ادبیات تحقیق و مطالعات انجام شده

مطالعه کنراد و شرودر^۱ (۱۹۹۱)

کنراد و شرودر پژوهشی را با عنوان «تقاضای کالاهای با دوام و بی‌دوام، سیاستهای محیطی و رفاه مصرف‌کننده»^۲ در کشور آلمان انجام داده‌اند. هدف آنها به‌دست آوردن سیستم تقاضای کالاهای بی‌دوام به عنوان تابعی از قیمت کالاهای بی‌دوام، موجودی کالاهای بادوام و مخارج متغیر است.

آنها برای بررسی اثر رفاهی مالیات بر بنزین، سه گروه خانوار با درآمدهای پایین، متوسط و بالا را در نظر می‌گیرند. افزایش پرداخت مالیات بر بنزین برای هر گروه از خانوارها، در مخارج قابل‌جانشینی^۳ آنها نشان داده می‌شود. آنها تغییر رفاه را به صورت حرکت از یک حالت مبنا با قیمت‌های p^0 و مخارج e^0 به حالتی با مالیات بر بنزین با قیمت‌های p^1 و مخارج قابل‌انتقال^۱ e^1 تعریف می‌کنند.

آنها با استفاده از داده‌های سالانه آلمان برای دوره ۱۹۸۷-۱۹۶۵ مدل خود را تخمین زده و به این نتیجه دست می‌یابند که به ازای تحمیل یک مقدار مالیات مشخص بر انرژی؛ تغییر رفاه خانوارها در گروههای مختلف درآمدی، متفاوت است و این امر به ذخیره کالای بادوام و تابع مصرف انرژی به‌دست آمده برای گروههای مختلف بستگی دارد.

آنها با اعمال یک نرخ ۵۰ درصدی مالیات بر بنزین، EV را محاسبه کرده و به این نتیجه می‌رسند که خانوارهای فقیرتر (گروه یک) مایلند ۱۰۵ مارک بپردازند تا این افزایش مالیات را نداشته باشند. در حالیکه این مقدار برای خانوارهای گروه دو و سه به ترتیب ۵۸۱ مارک و ۸۱۵ مارک است؛ یعنی رفاه برای همه خانوارها کاهش می‌یابد، ولی رفاه خانوارهای گروههای پردرآمد از رفاه خانوارهای گروههای کم‌درآمد بیشتر کاهش پیدا می‌کند.

1. Conrad, K., and Schroder, M, "Demand for Durable and Nondurable Goods", *Environmental Policy and Consumer Welfare*, *Jouranal of Applied Econometrics*, Vol. 6, (1991), pp. 271-286.

2. Consumer Welfare

3. Disposable Expenditure

مطالعه اسکند و فیضی اوغلو^۱ (۱۹۹۷)

اسکند و فیضی اوغلو جهت بررسی کارایی سیاستهای به کار گرفته شده برای کاهش مصرف کالاهای مولد آلودگی در مکزیک، به برآورد تابع تقاضای بنزین و اتومبیل بطور همزمان پرداخته‌اند. آنها برای برآورد میزان مصرف بنزین، تقاضا برای آن را به دو قسمت مصرف سرانه بنزین و تعداد اتومبیل‌ها تجزیه کرده‌اند.

آنها با فرض این که کششهای قیمتی و درآمدی مصرف بنزین ثابت هستند، از یک مدل لگاریتمی خطی استفاده کرده و فرض می‌کنند که مصرف کنندگان در هر دوره به درآمد جاری و درآمدهای قبلی خود توجه می‌کنند، بنابراین وقفه‌های درآمد را- به میزانی که از لحاظ آماری معنی‌دار بود- در مدل وارد کردند.

طبق نتایج آنها ضرایب متغیرهای درآمد با وقفه معنی‌دار نبوده و این موضوع نشان‌دهنده این است که مصرف‌کنندگان به درآمدهایی غیر از درآمد جاری خود توجه نمی‌کنند.

نتیجه جالب دیگری که در این مطالعه حاصل شد مصرف سرانه بنزین بوده‌است که به ازای نوع خودرو، رابطه‌ای مثبت با طول بزرگراههای موجود به ازای هر خودرو دارد. بنابراین، ساخت بزرگراههای جدید، هرچند مصرف بنزین به ازای هر خودرو را به خاطر بهبود کارایی سوخت و ترافیک کمتر می‌کند، لیکن افزایش رفت و آمدها به این دلیل، به حدی است که مصرف سرانه را در کل افزایش می‌دهد. همچنین آنها به این نتیجه می‌رسند که کشش خرید خودروهای جدید نسبت به قیمت بنزین مثبت است و دلیل این امر آن است که اگر فرض شود خرید بخشی از خودروهای جدید به خاطر این باشد که مصرف کارآتری از سوخت دارند؛ این نتیجه که تا حدودی، جانشینی بین خودروهای جدید و بنزین وجود داشته باشد، منطقی خواهد بود؛ یعنی با افزایش قیمت بنزین، خرید خودروهایی با مصرف کارآتر کمتر افزایش می‌یابد.

¹. Eskeland, G. and Foyozioğlu, T, "Is Demand for Polluting Goods Managable? An Econometric Study of Car Ownership and Use in Mexico", *Journal of Development Economics*, Vol. 53, (1997), pp.423-445.

مطالعه زهرا آخانی^۱ (۱۳۷۸)

آخانی در مطالعه‌ای تحت عنوان «برآورد تقاضای سوخت در بخش حمل و نقل ایران» پس از تقسیم بندی خدمات حمل و نقل، به زمینی، هوایی و دریایی؛ به این امر اشاره دارد که بخش جاده‌ای، مهمترین شاخه حمل و نقل است که بالاترین سهم به لحاظ جابجایی مسافر و کالا را برعهده دارد. وی یادآور می‌شود که سوخت مصرفی وسایل نقلیه در این بخش اغلب بنزین و گازوئیل است. وی در مطالعه خود مدل‌های مختلف تابع تقاضای سوخت را در بخش حمل و نقل به تفکیک نوع سوخت (گازوئیل، بنزین و سوخته‌های هوایی) و نوع استفاده از آن (راه آهن، جاده‌ای و هوایی) برای سال‌های ۱۳۷۴-۱۳۵۳ برآورد نموده است و در قسمت مربوط به تقاضای بنزین بیان می‌کند که 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 هر کشور می‌باشد. سپس وی با توجه به امکان وجود آمار و اطلاعات و شرایط خاص کشور، مدل‌های تقاضای بنزین را که در کشورهای دیگر آزمون شده، انتخاب و برآورد کرده است.

محاسبه کششهای قیمتی بنزین حاصل از برآورد مدل‌های تقاضای بنزین نشان‌دهنده بی‌کشش بودن بنزین است، وی کم بودن کششهای قیمتی را دو علت عمده بیان می‌کند: نخست اینکه قیمت بنزین در دهه‌های اخیر تحت کنترل دولت بوده است، بنابراین عدم نوسان قیمت و پایین بودن آن نسبت به قیمت تعادلی، کششها را کاهش می‌دهد؛ ثانیاً ناکارآمد بودن شبکه حمل و نقل و نبود جایگزینی برای تبدیل، باعث کم شدن کششهای قیمتی شده است. همچنین کشش درآمدی مدل‌های وی کوچکتر از یک است؛ بنابراین، بنزین کالایی ضروری است.

^۱. زهرا آخانی، «برآورد تقاضای سوخت در بخش حمل و نقل ایران (۱۳۷۴-۱۳۵۶)»، *مجله برنامه و بودجه*، شماره ۳۹ و ۳۸، (۱۳۷۸)، صص. ۱۵۳-۱۲۹.

مطالعه وزارت بازرگانی^۱ (۱۳۸۱)

دفتر مطالعات اقتصادی معاونت برنامه‌ریزی و بررسیهای اقتصادی وزارت بازرگانی در مطالعه‌ای با عنوان «بررسی اثر افزایش قیمت بنزین» به تحلیل پیامدهای افزایش قیمت بنزین و اثر آن بر مصرف و سطح عمومی قیمت‌ها در اقتصاد ایران پرداخته است. در این مطالعه برای ارزیابی تأثیر افزایش قیمت بنزین بر سطح عمومی قیمت‌ها از یک تابع مرکب استفاده شده است. به عبارت دیگر، ابتدا اثر افزایش قیمت بنزین بر شاخص قیمت حمل و نقل و سپس تأثیر شاخص حمل و نقل بر سطح عمومی قیمت‌ها مورد بررسی قرار گرفته است. نتایج تخمین نکات زیر را ارائه می‌دهد:

۱. کشش قیمتی مصرف بنزین (-۰/۰۶۴) است که نشان‌دهنده پایین بودن این کشش می‌باشد.
۲. حساسیت قیمت در بخش حمل و نقل نسبت به قیمت بنزین (ϵ_{tpg}) ، ۰/۳ است. به عبارت دیگر، ۱۰ درصد افزایش قیمت بنزین سه درصد افزایش شاخص قیمت در بخش حمل و نقل را به دنبال خواهد داشت.
۳. حساسیت سطح عمومی قیمت‌ها (CPI) نسبت به سطح قیمت‌ها در بخش حمل و نقل (ϵ_{cpt}) ، ۰/۵۴ است، یعنی ۱۰ درصد افزایش قیمت بخش حمل و نقل ۵/۴ درصد افزایش سطح عمومی قیمت‌ها را به دنبال دارد.
۴. با توجه به نتایج شماره ۲ و ۳، حساسیت سطح عمومی قیمت‌ها نسبت به قیمت بنزین (ϵ_{cpg}) را به صورت زیر به دست آورده‌اند:

$$\epsilon_{cpg} = \epsilon_{tpg} \cdot \epsilon_{cpt} = 0.3 \times 0.54 = 0.162$$

یعنی ۱۰ درصد افزایش قیمت بنزین، سطح عمومی قیمت‌ها را به میزان ۱/۶ درصد افزایش خواهد داد.

^۱ احمد صلاح منش و عزیزا... فرهادی، «اثر تورمی افزایش قیمت بنزین»، وزارت بازرگانی، (۱۳۸۱).

مطالعه اسحاق نجیبی^۱ (۱۳۸۳)

نجیبی در مطالعه‌ای با عنوان «اندازه‌گیری خالص رفاه از دست رفته مصرف کننده، ناشی از افزایش قیمت بنزین» به محاسبه معیارهای تغییر رفاه ناشی از افزایش قیمت بنزین در گروه‌های مختلف درآمدی (هزینه‌ای) در دوره زمانی ۱۳۸۱-۱۳۶۱ می‌پردازد. وی در این مطالعه به بررسی توابعی که مصرف بنزین را بطور کلی مد نظر قرار می‌دهند و متغیرهایی که برای این منظور در مطالعات مختلف استفاده شده، می‌پردازد؛ سپس با بیان اینکه هدف مطالعه وی تعیین عوامل مؤثر بر مصرف بنزین و در نهایت تغییر رفاه خانوار است، ویژگی‌های اقتصادی و اجتماعی خانوار را بیان می‌کند و سرانجام به برآورد مدل خطی خود برای چهار گروه درآمدی (هزینه‌ای) پرداخته و چنین نتیجه می‌گیرد که روندی که در حرکت از گروه درآمدهای پایین به بالا برای کشش قیمتی وجود دارد؛ دال بر آن است که بنزین برای خانوارهایی با متوسط درآمد پایین، کشش‌پذیرتر از خانوارهایی با متوسط درآمد بالا است.

وی در تحقیق خود تأکید می‌کند که در این مطالعه فقط به پیامد افزایش قیمت بنزین و تغییراتی که مصرف کننده بطور مستقیم در اثر مصرف آن به عنوان یک کالای نهایی مواجه خواهد بود، می‌پردازد. همچنین وی بیان می‌کند که به یقین تغییر قیمت بنزین اثر ثانویه‌ای در مسیر اثرگذاری بر سطح عمومی قیمت‌ها، از طریق هزینه‌های حمل و نقل خواهد داشت که خود مطالعه گسترده‌تری را طلب می‌کند؛ اما این مطالعه نشان می‌دهد که اثر مستقیم افزایش قیمت بنزین رفاه مصرف کنندگان در گروه‌های بالای درآمدی را بیشتر از رفاه مصرف کنندگان در گروه‌های پایین‌تر درآمدی کاهش می‌دهد.

^۱. اسحاق نجیبی، «بررسی اثر تغییر قیمت بنزین بر روی رفاه خانوارها در ایران»، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشکده اقتصاد، دانشگاه شهید بهشتی، (۱۳۸۳).

مبانی نظری تقاضا و رفاه مصرف کنندة

سیستم‌های تقاضا

کارهای تجربی انجام گرفته در مورد تقاضا تا سال ۱۹۵۴ شکل تک معادله‌ای داشتند. در حالیکه روابط اسلاتسکی بین معادلات، قیود بودجه‌ای و همگنی و ... محدودیتهایی را ایجاد می‌نماید که بایستی رعایت شوند و برای این کار معادلات تقاضا بایستی به صورت سیستمی برآورد شوند. به تدریج با تکامل‌تر شدن تئوری‌های تقاضا، مبانی نظری سیستم معادلات تقاضا نیز مطرح شد و با پیشرفت تکنیک‌های اقتصادسنجی و افزایش قابلیت‌های نرم‌افزارهای مربوط به تخمین مدل‌های اقتصادسنجی، معادلات سیستمی در حوزه تجربی مورد آزمون قرار گرفت. سیستم تقاضای تقریباً ایده‌آل، به دلیل ویژگیهایی که دارد کامل‌ترین مدل تقاضا محسوب می‌شود. این مدل هرچند که غیرخطی است، ولی می‌توان با یک تقریب خطی آن را برآورد نمود.

مهمترین وجوه تمایز این سیستم را می‌توان به صورت ذیل خلاصه کرد:

۱. کششهای قیمتی بر خلاف سیستم مخارج خطی که همواره منفی بوده و تنها قابلیت توضیح کالاهای مکمل را دارند، در سیستم *AIDS*، کششهای قیمتی می‌تواند مثبت هم باشد. بنابراین، این سیستم قادر به توضیح کالاهای جانشین نیز است.
۲. در مدلی همانند *LES* قید همگن از درجه صفر؛ جزئی از فروض مدل است. و بر سیستم تحمیل می‌شود، در حالیکه در سیستم *AIDS* می‌توان آزمون کرد که آیا رفتار مصرف‌کننده، دارای خواص همگن است یا خیر؟
۳. در سیستم *LES* کشش درآمدی همواره مثبت است. بنابراین، سیستم قادر به توضیح کالاهای پست نمی‌باشد، در حالیکه در سیستم *AIDS* کشش درآمدی لزوماً مثبت نیست.
۴. سیستم‌هایی همانند *LES* از فرم تبعی خاصی پیروی می‌کنند و این خود نوعی محدودیت برای سیستم به حساب می‌آید، در حالیکه سیستم *AIDS* برای تابع مطلوبیت فرم تبعی خاصی ندارد.

۵. مدل *LES* همواره متقارن است در حالی که سیستم *AIDS* لزوماً متقارن نمی‌باشد و می‌توان این قید را در رفتار مصرف کننده آزمون کرد و یا بر سیستم تحمیل نمود.

سیستم تقاضای تقریباً ایده آل در سال ۱۹۸۰ برای اولین بار توسط «دیتون و میولبور»^۱ ارائه شد. این سیستم بر خلاف مدل‌های *LES*^۲، *LAS*^۳ از یک فرم تبعی خاص پیروی نمی‌کند؛ بلکه از گروه خاصی از ترجیحات که به *PIGLOG*^۴ معروفند بدست می‌آید. اغلب مخارج را تابعی از مطلوبیت و قیمت در نظر می‌گیرند. ولی میولبور تابع ارجحیت را طوری تعریف می‌کند که مطلوبیت و قیمت به دلیل عدم همخوانی با یکدیگر از هم جدا باشند. اگر تابع مخارج گروه خانوار دارای ویژگیهای زیر باشد، در این صورت به لحاظ نظری می‌توان سیستمی از معادلات تقاضا را استخراج نمود که بدان سیستم تقاضای تقریباً ایده آل (*AIDS*) اطلاق می‌گردد. ویژگیهای مذکور عبارتند از:

۱. نسبت به قیمت‌ها و مطلوبیت کاهشی نباشد.
۲. نسبت به قیمت‌ها و مقادیر کالاها همگن از درجه یک باشد.

دیتون و میولبور تابع مخارج را به شکل زیر تعریف می‌کنند:

$$\ln C(u, P) = (1 - u)\ln a(P) + u\ln b(P) \quad (1)$$

در اینجا a و b تابعی از قیمت‌ها بوده و مطلوبیت (u) برای افراد فقیر صفر و برای افراد ثروتمند یک است. اگر $u = 0$ باشد تفسیر $\ln a(P)$ هزینه حداقل معاش است. فرم‌های تبعی a و b برای انعطاف پذیری به صورت زیر تعریف شده‌اند:

¹. Deaton, A. S., and Muellbauer, J, "An Almost Ideal Demand System", *American Economic Review*, Vol. 70, (1980b), pp. 312-326

². Linear Expenditure System

³. Indirect Addilog System

⁴. Price Independent Generalized Logarithmic (PIGLOG)

$$\text{Lna}(P) = \alpha_0 + \sum \alpha_i \text{Ln} P_i + \frac{1}{2} \sum_i \sum_j \gamma_{ij}^* \text{Ln} P_i \text{Ln} P_j \quad (2)$$

$$\text{Lnb}(P) = \text{Lna}(P) + \beta_0 \prod_{i=1} P_i^{\beta_i} \quad (3)$$

حال اگر دو رابطه بالا در رابطه (۱) قرار داده شوند :

(۴)

$$\text{Lnc}(u, P) = \alpha_0 + \sum \alpha_i \text{Ln} P_i + \frac{1}{2} \sum_i \sum_j \gamma_{ij}^* \text{Ln} P_i \text{Ln} P_j + u \beta_0 \prod_{i=1} P_i^{\beta_i}$$

برای اینکه تابع مخارج، نسبت به قیمت‌ها همگن خطی باشد باید قیود زیر صدق کند:

$$\sum \alpha_i = 1 \quad \sum \gamma_{ij} = \sum \gamma_{ji} = \sum \beta_i = 0$$

با توجه به «قضیه لم شپارد» که $X_i = \frac{\partial c(u, P)}{\partial P_i}$ ، اگر دو طرف معادله در $\frac{P_i}{c}$

ضرب شود، سهم مخارج هر کالا از کل هزینه خانوار (V_i) بدست می‌آید:

$$V_i = \frac{P_i X_i}{C} = \frac{\partial c(u, p)}{\partial P_i} \cdot \frac{P_i}{c} = \frac{\partial \text{Lnc}}{\partial \text{Ln} P_i}$$

پس سهم مخارج کالای i ام برابر با مشتق جزئی لگاریتم مخارج، نسبت به لگاریتم

قیمت کالای i ام است. حال با در نظر گرفتن این برابری، اگر از رابطه (۴) نسبت به $\text{Ln} P_i$

مشتق جزئی گرفته شود، حاصل آن برابر خواهد بود با:

$$V_i = \frac{\partial \text{Lnc}}{\partial \text{Ln } P_i} = \alpha_i + \sum_j \gamma_{ij} \text{Ln } P_j + \beta_i u \beta_0 \prod_{i=1} P_i^{\beta_i} \quad (5)$$

که در آن $\gamma_{ij} = \frac{\gamma_{ij}^* + \gamma_{ji}^*}{2}$ است. برای مصرف‌کننده در حداکثر مطلوبیت، مخارج کل X با $c(u, P)$ برابر است. بنابراین، اگر از رابطه (۴)، u را بر حسب P و X به دست آورده و حاصل را در رابطه (۵) جایگزین نماییم، سهم هر کالا یا گروه کالایی از کل بودجه به صورت تابعی از X و P به دست خواهد آمد، یعنی:

$$V_i = \alpha_i + \sum_j \gamma_{ij} \text{Ln } P_j + \beta_i \text{Ln} \left(\frac{X}{P} \right) \quad (6)$$

می‌توان مقدار P را- که به صورت یک شاخص مناسب برای تعدیل قیمت انتخاب شده است- برای هر دوره، محاسبه کرده و به عنوان یک مقدار مشخص در مدل وارد کرد. به رابطه بالا، فرم تقریب خطی سیستم معادلات تقاضای تقریباً ایده آل می‌گویند. در عبارت بالا، می‌توان P را به صورت دیگری نیز محاسبه کرد. در این حالت P مبین شاخص قیمتی است که به صورت زیر محاسبه می‌شود:

$$\text{Ln } P = \alpha_0 + \sum \alpha_i \text{Ln } P_i + \frac{1}{2} \sum_i \sum_j \gamma_{ij} \text{Ln } P_i \text{Ln } P_j \quad (7)$$

نکته مهم در این دستگاه آن است که با توجه به شاخص قیمت P ، معادله فوق بر حسب ضرایب غیر خطی بوده و بنابراین برآورد ضرایب، مستلزم استفاده از روش‌های غیر خطی است. از این رو می‌توان با استفاده از شاخص استون به عنوان جانشینی برای شاخص P ، مدل را با استفاده از روش‌های خطی برآورد نمود. شاخص «استون» به صورت $\text{Log } P = \sum_K S_K \text{Log } P_K$ تعریف می‌شود.

کششهای قیمتی و درآمدی مدل AIDS^۱ به صورت زیر محاسبه می‌شود:

$$\eta_{iM} = \frac{\beta_i + V_i}{P_i} \Rightarrow \eta_{iM} = \frac{\beta_i}{V_i} + 1 \quad \text{کشش درآمدی مدل AIDS}$$

کشش قیمتی خودی مدل AIDS

$$\varepsilon_{ii} = \frac{\gamma_{ii}}{V_i} - \beta_i - 1 \quad (۸)$$

کشش قیمتی متقاطع مدل AIDS

$$\varepsilon_{ij} = \frac{\gamma_{ij}}{V_i} - \beta_i \left(\frac{V_j}{V_i} \right) \quad (۹)$$

اندازه‌گیری تغییر رفاه

با تغییر شرایط اقتصادی، مانند تغییر قیمتها؛ میزان مطلوبیت بدست آمده مصرف کنندگان، ممکن است افزایش یا کاهش یابد. برای چگونگی و شدت تأثیر پذیری مطلوبیت مصرف کننده از تغییر شرایط اقتصادی از معیارهایی چون مازاد مصرف کننده^۲، تغییر جبرانی^۳ و تغییر معادل^۴ - که به ترتیب با علامتهای اختصاری CV ، CS و EV نشان داده می‌شوند- استفاده می‌شود. در این میان، معیار مازاد مصرف کننده را تنها در موقعیتهای خاصی می‌توان به کار برد. در مقابل، معیارهای تغییر جبرانی و تغییر معادل، معیارهای عمومی‌تری هستند.

^۱. Green, R., and Alston, J. M, "Elasticities in AIDS Models: A Clarification and Extension", (1991), pp. 175-201 .

^۲. Consumer's Surplus

^۳. Compensated Variation

^۴. Equivalent Variation

الف) استخراج تابع تغییرات جبرانی برای سیستم تقاضای ایده آل

بر اساس تابع درآمد معادل داریم:

$$v(P^r, M_E) = v(P, M) \quad (10)$$

که در آن P^r بردار قیمت مرجع است که برای محاسبه تابع تغییرات جبرانی، همان P ثانویه می‌باشد.

تابع مخارج سیستم تقاضای ایده آل را که در قسمت‌های پیشین معرفی گردید، برای بردار قیمت P و سطح مطلوبیت اولیه u^0 به صورت زیر خواهد بود:

$$\begin{aligned} Lnc(u^0, P) = & \alpha_0 + \sum_{i=1}^n \alpha_i Ln P_i + \frac{1}{2} \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n \gamma_{ij} Ln P_i Ln P_j \\ & + u^0 \beta_0 \prod_{i=1}^n P_i^{\beta_i} \end{aligned} \quad (11)$$

با توجه به اینکه مصرف‌کننده، مطلوبیت خویش را با توجه به قید درآمد (مخارج) حداکثر می‌نماید، لذا برای مصرف‌کننده عقلایی می‌توان بیان کرد که کل مخارج خود را خرج نموده و بر روی خط بودجه قرار دارد، پس می‌توان نوشت:

$$c(u, p) = M \quad (12)$$

و با لگاریتم گرفتن از طرفین رابطه (۱۲)، داریم:

$$Lnc(u, p) = LnM \quad (13)$$

سمت چپ رابطه‌های (۱۱) و (۱۳) با هم برابر هستند، پس با قرار دادن مقدار

$Lnc(u, p)$ از معادله (۱۳) در معادله (۱۱)، داریم:

$$\ln M = \alpha_0 + \sum \alpha_i \ln P_i + \frac{1}{2} \sum_i \sum_j \gamma_{ij} \ln P_i \ln P_j + u \beta_0 \prod_{i=1}^n P_i^{\beta_i}$$

$$u \beta_0 \prod_{i=1}^n P_i^{\beta_i} = \ln M - \alpha_0 - \sum \alpha_i \ln P_i - \frac{1}{2} \sum_i \sum_j \gamma_{ij} \ln P_i \ln P_j \quad (14)$$

$$v(P, M) = u^0 = \frac{1}{\beta_0 \prod_{i=1}^n P_i^{\beta_i}} \left[\begin{array}{l} \ln M - \alpha_0 - \sum \alpha_i \ln P_i \\ - \frac{1}{2} \sum_i \sum_j \gamma_{ij} \ln P_i \ln P_j \end{array} \right] \quad (15)$$

از آنجا که تابع درآمد معادل بر حسب تابع مطلوبیت غیر مستقیم در بردار قیمت‌های مرجع تعریف می‌شود، بنابراین رابطه (۱۴) بر حسب قیمت‌های مرجع و سطح مطلوبیت اولیه به صورت زیر خواهد بود:

(۱۶)

$$u \beta_0 \prod_{i=1}^n P_i^{r\beta_i} = \ln M_E - \alpha_0 - \sum \alpha_i \ln P_i^r - \frac{1}{2} \sum_i \sum_j \gamma_{ij} \ln P_i^r \ln P_j^r$$

با حل رابطه (۱۶) بر حسب u^0 داریم:

$$v(P^r, M_E) = u^0 = \frac{1}{\beta_0 \prod_{i=1}^n P_i^{r\beta_i}} \left[\begin{array}{l} \ln M_E - \alpha_0 - \sum \alpha_i \ln P_i^r \\ - \frac{1}{2} \sum_i \sum_j \gamma_{ij} \ln P_i^r \ln P_j^r \end{array} \right] \quad (17)$$

با تساوی قرار دادن سمت راست رابطه‌های (۱۵) و (۱۷) درآمد معادل برای سیستم

تقاضای تقریباً ایده آل به صورت زیر به دست می‌آید:

(۱۸)

$$\begin{aligned} \ln M_E &= \alpha_0 + \sum \alpha_i \ln P_i^r + \frac{1}{2} \sum_i \sum_j \gamma_{ij} \ln P_i^r \ln P_j^r \\ &+ \prod_i \left(\frac{P_i^r}{P_i} \right)^{\beta_i} \left[\ln M - \alpha_0 - \sum_i \alpha_i \ln P_i - \frac{1}{2} \sum_i \sum_j \gamma_{ij} \ln P_i \ln P_j \right] \end{aligned}$$

تابع تغییرات جبرانی را- همانگونه که در مطالب قبلی معرفی کردیم- بازنویسی

می‌کنیم:

$$CV = c(u^0, P^1) - c(u^0, P^0) \quad (۱۹)$$

مصرف‌کننده به هنگام احراز سطح مطلوبیت اولیه u^0 ، در بردار قیمت P^0 به میزان

M_0 هزینه خواهد کرد، از این رو داریم:

$$c(u^0, P^0) = M_0 \quad (۲۰)$$

همچنین، بر اساس رابطه (۱۸) داریم:

$$c(u^0, P^1) = M_E = e^{\alpha_0 + \sum \alpha_i \ln P_i^r + \frac{1}{2} \sum_i \sum_j \gamma_{ij} P_i^r P_j^r + \prod_i \left(\frac{P_i^r}{P_i} \right)^{\beta_i} \left[\ln M - \alpha_0 - \sum_i \alpha_i \ln P_i - \frac{1}{2} \sum_i \sum_j \gamma_{ij} \ln P_i \ln P_j \right]} \quad (۲۱)$$

بنابراین، داریم:

$$CV = e^{\alpha_0 + \sum \alpha_i \ln P_i^r + \frac{1}{2} \sum_i \sum_j \gamma_{ij} P_i^r P_j^r + \prod_i \left(\frac{P_i^r}{P_i} \right)^{\beta_i} \left[\ln M - \alpha_0 - \sum_i \alpha_i \ln P_i - \frac{1}{2} \sum_i \sum_j \gamma_{ij} \ln P_i \ln P_j \right]} - M^* \quad (۲۲)$$

ب) استخراج تابع تغییرات معادل برای سیستم تقاضای ایده آل

بر اساس تعریف تغییر معادل داریم:

$$EV = c(u^0, P^0) - c(u^1, P^0) \quad (23)$$

همچنین داریم:

$$c(u^0, P^0) = c(u^1, P^0) = M^* \quad (24)$$

بنابراین، بر اساس تابع درآمد تعادل داریم:

$$v(P, M_E) = v(P^1, M^*) \quad (25)$$

تابع مخارج سیستم تقاضای ایده آل برای بردار قیمت P^r و سطح مطلوبیت ثانویه u^1 به صورت زیر خواهد بود:

$$\begin{aligned} \ln c(u^1, P^r) = & \alpha_0 + \sum_{i=1}^n \alpha_i \ln P_i^r + \frac{1}{2} \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n \gamma_{ij} \ln P_i^r \ln P_j^r \\ & + u^1 \beta_0 \prod_{K=1}^n P_i^{r\beta_i} \end{aligned} \quad (26)$$

با توجه به اینکه مصرف کننده مطلوبیت خویش را با توجه به قید درآمد (مخارج) حداکثر می‌نماید، لذا برای مصرف کننده عقلایی می‌توان بیان کرد که کل مخارج خود را خرج نموده و بر روی خط بودجه قرار دارد، پس می‌توان نوشت:

$$c(u, p) = c(u^1, p^1) = M = M^* \quad (27)$$

و با لگاریتم گرفتن از طرفین رابطه (۲۷)، داریم:

$$\text{Ln } c(u^1, p^r) = \text{Ln } M = \text{Ln } M^* \quad (28)$$

سمت چپ رابطه‌های (26) و (28) با هم برابر است؛ پس با قرار دادن مقدار $\text{Ln } c(u^1, p^r)$ از معادله (28) در معادله (26)، داریم:

$$\text{Ln } M = \alpha_0 + \sum_{i=1}^n \alpha_i \text{Ln } P_i^r + \frac{1}{2} \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n \gamma_{ij} \text{Ln } P_i^r \text{Ln } P_j^r + u^1 \beta_0 \prod_{i=1}^n P_i^{r\beta_i}$$

(29)

$$u^1 \beta_0 \prod_{i=1}^n P_i^{r\beta_i} = \text{Ln } M - \left[\alpha_0 + \sum_{i=1}^n \alpha_i \text{Ln } P_i^r + \frac{1}{2} \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n \gamma_{ij} \text{Ln } P_i^r \text{Ln } P_j^r \right]$$

$$v(P^r, M) = u^1 = \frac{1}{\beta_0 \prod_{i=1}^n P_i^{r\beta_i}} \left[\text{Ln } M - \alpha_0 - \sum_{i=1}^n \alpha_i \text{Ln } P_i^r - \frac{1}{2} \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n \gamma_{ij} \text{Ln } P_i^r \text{Ln } P_j^r \right] \quad (30)$$

از آنجا که تابع درآمد معادل بر حسب تابع مطلوبیت غیر مستقیم در بردار قیمت‌های اولیه تعریف می‌شود، بنابراین رابطه (29) بر حسب قیمت‌های اولیه و سطح مطلوبیت ثانویه به صورت زیر خواهد بود:

$$u^1 \beta_0 \prod_{i=1}^n P_i^{r\beta_i} = \text{Ln } M_E - \alpha_0 - \sum_{i=1}^n \alpha_i \text{Ln } P_i - \frac{1}{2} \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n \gamma_{ij} \text{Ln } P_i \text{Ln } P_j \quad (31)$$

با حل رابطه (31) بر حسب u^1 ، داریم:

$$v(P^r, M_E) = u^1 = \frac{1}{\beta_0 \prod_{i=1}^n P_i^{\beta_i}} \left[\begin{aligned} &Ln M - \alpha_0 - \sum \alpha_i Ln P_i \\ &-\frac{1}{2} \sum_i \sum_j \gamma_{ij} Ln P_i Ln P_j \end{aligned} \right] \quad (32)$$

با مساوی قرار دادن سمت راست رابطه‌های (32) و (31) درآمد معادل برای سیستم تقاضای تقریباً ایده آل به صورت زیر به دست می‌آید:

(33)

$$\begin{aligned} Ln M_E &= \alpha_0 + \sum \alpha_i Ln P_i + \frac{1}{2} \sum_i \sum_j \gamma_{ij} P_i P_j \\ &+ \prod_{i=1}^n \left(\frac{P_i}{P_i^r} \right)^{\beta_i} \left[Ln M - \alpha_0 - \sum_i \alpha_i Ln P_i^r - \frac{1}{2} \sum_i \sum_j \gamma_{ij} Ln P_i^r Ln P_j^r \right] \end{aligned}$$

تابع تغییرات جبرانی، را همانگونه که در مطالب قبلی معرفی کردیم، بازنویسی می‌کنیم:

$$EV = c(u^0, P^0) - c(u^1, P^0) \quad (34)$$

همچنین، داریم:

$$c(u^0, P^0) = c(u^1, P^1) = M^* \quad (35)$$

همچنین، بر اساس رابطه (33) داریم:

(36)

$$c(u^1, P^0) = M_E = e^{\alpha_0 + \sum \alpha_i Ln P_i + \frac{1}{2} \sum_i \sum_j \gamma_{ij} P_i P_j + \prod_{i=1}^n \left(\frac{P_i}{P_i^r} \right)^{\beta_i} \left[Ln M - \alpha_0 - \sum_i \alpha_i Ln P_i^r - \frac{1}{2} \sum_i \sum_j \gamma_{ij} Ln P_i^r Ln P_j^r \right]}$$

بنابراین داریم:

$$EV = M^* - e^{+\prod_i \left(\frac{P_i^r}{P_i}\right)^{\beta_i} \left[Ln M - \alpha_0 - \sum_i \alpha_i Ln P_i - \frac{1}{2} \sum_i \sum_j \gamma_{ij} Ln P_i Ln P_j \right]} \quad (37)$$

معادلات (۲۲) و (۳۷) معادلاتی هستند که با استفاده از آنها می‌توان معیارهای CV و EV را در سیستم معادلات $AIDS$ محاسبه کرد.

برآورد مدل

برای برآورد سیستم تقاضای تقریباً ایده‌آل به داده‌های مربوط به مخارج خانوار در دهک‌های مختلف درآمدی برای هشت گروه اصلی و همچنین زیر گروه‌های آن و نیز شاخص بهای مصرفی گروه‌های کالایی فوق نیاز می‌باشد. این داده‌ها هر ساله بر اساس طبقه‌بندی خاص SNA ^۱ از طریق نمونه‌گیری گرد آوری می‌شود. اطلاعات مربوط به شاخص قیمت‌ها توسط بانک مرکزی جمهوری اسلامی ایران در ترازنامه بانک مرکزی (همچنین در مجله بانک مرکزی و در سالنامه‌های آماری سالهای مختلف) منتشر می‌شود. مخارج خانوار و هزینه زیر گروه‌های مختلف آن نیز هر ساله توسط مرکز آمار ایران با عنوان «نتایج تفصیلی آمارگیری از هزینه و درآمد خانوارهای شهری» انتشار می‌یابد.

تشکیل الگوها و داده‌های تابلویی (مقطعی - سری زمانی)

الگوی مناسب سهم مخارج خانوارها برای پنج گروه کالایی یعنی؛ ۱. خوراک و آشامیدنی‌ها؛ ۲. حمل و نقل و ارتباطات؛ ۳. بنزین؛ ۴. اتومبیل؛ ۵. سایر کالاها، براساس فرم تابعی $AIDS$ ، با تعاریفی که از متغیرهای مورد استفاده ارائه شد به صورت زیر می‌باشد:

^۱. System of National Accounts

$$S_{it}^K = fixed_{it} + c_1 \text{Log}(P_{kh_{it}}) + c_2 \text{Log}(P_{Mas_{it}}) + c_3 \text{Log}(P_{ben_{it}}) + c_4 \text{Log}(P_{oto_{it}}) + c_5 \text{Log}(P_{say_{it}}) + c_6 \text{Log}\left(\frac{Y_{it}}{P_{it}^*}\right) + u_{it}^s \quad (38)$$

که i مبین دهک‌های درآمدی، t نشان‌دهنده زمان و K گویای گروه‌های کالایی است. متغیرهای مورد استفاده در این مدل نیز عبارتند از:

S_{it}^K : سهم گروه کالای K ام در دهک i ام در زمان t (K) در اینجا عبارتست از:
 ۱. خوراک و آشامیدنی‌ها؛ ۲. حمل و نقل و ارتباطات؛ ۳. بنزین؛ ۴. اتومبیل؛ ۵. سایر کالاها)

$fixed_i$: اثر ثابت دهک i ام

$P_{kh_{it}}$: شاخص قیمت گروه خوراک و آشامیدنی‌ها در دهک i ام در زمان t

$P_{haml_{it}}$: شاخص قیمت گروه حمل و نقل و ارتباطات در دهک i ام در زمان t

$P_{Ben_{it}}$: شاخص قیمت بنزین در دهک i ام در زمان t

$P_{oto_{it}}$: شاخص قیمت اتومبیل در دهک i ام در زمان t

$P_{say_{it}}$: شاخص قیمت سایر کالاها و خدمات در دهک i ام در زمان t

Y_{it} : متوسط درآمد دهک i ام در زمان t

P_{it}^* : شاخص قیمتی استون در دهک i ام در زمان t

برآورد الگو

الف) آزمون لیمر

برای بررسی اطلاعات به روش داده‌های تابلویی، گاهی از آزمون F یا لیمر^۱ استفاده می‌شود که در آن فرضیه H_0 ، یکسان بودن عرض از مبدأها (روش ترکیبی^۲) در مقابل فرضیه مخالف H_1 ، ناهمسانی عرض از مبدأها، (روش داده‌های تابلویی^۳) آزمون می‌شود. در

^۱. Green, W. H, *Econometric Analysis*, 3rd Edition, (Prentice Hall: New York, 2000), pp.387-405.

^۲. Pool Data

^۳. Panel Data

این مطالعه نیز این بررسی انجام و نتیجه در جدول (۱) ارائه شده است. بدین ترتیب، معلوم می‌شود که در سطح معنی‌دار ۵ درصد (F جدول در سطح ۵٪ و درجه آزادی ۹ و ۶۴ برابر ۲/۰۲ است)، فرضیه H_0 رد شده و فرض مخالف آن H_1 پذیرفته شده است؛ یعنی روش داده‌های تابلویی برای برآورد ضریبها مناسب است.

جدول ۱. آزمون F یا لیمر

آماره F یا لیمر	مدل مربوط
۴۷۰/۸۴	معادله خوراک
۱۰/۵۵	معادله بنزین
۳۴۵/۶۰	معادله مسکن
۲۳۵/۳۲	معادله سایر کالاها

ب) پایایی^۱ متغیرهای الگو

گرچه در الگوهای مقطعی که زمان در آن موضوعیتی ندارد، لزومی به بررسی پایایی متغیرهای مورد بحث نیست؛ لیکن این امر در تحلیلهای مبتنی بر سری‌های زمانی جایگاه ویژه‌ای داشته و ادبیات گسترده‌ای را شامل می‌شود. در سالهای اخیر، بررسی پایایی و همجمعی^۲ در الگوهای تلفیقی نیز جایگاه ویژه‌ای را در ادبیات اقتصادسنجی به خود اختصاص داده است که در همین راستا، می‌توان به مطالعه انجام شده توسط هادری^۳ (۲۰۰۰)، اشاره نمود. در حقیقت، از آنجا که یکی از ابعاد الگوهای تلفیقی، زمان است، لذا ضروری است که پیش از پرداختن به برآورد ضرایب الگو، سکون متغیرهای لحاظ شده در آن بررسی شود. با انجام این آزمون برای متغیرهای مدل در محیط اکسل به بررسی این مسئله پرداخته شد که نتایج آزمون حاکی از پایایی متغیرها بوده است.

^۱ Stationarity

^۲ Cointegration

^۳ Hadri, K., "Testing for Stationarity in Heterogeneous Panel Data", *Econometrics Journal*, Vol. 3, (2000), pp. 148-161.

ح) آزمون هاسمن^۱ (تشخیص ثابت یا تصادفی بودن تفاوت‌های واحدهای مقطعی)^۲

به منظور انتخاب الگوی «اثر ثابت» $(E(\frac{U_{it}}{X_{it}}) = 0)$ در مقابل الگوی «اثر تصادفی»

$(E(\frac{U_{it}}{X_{it}}) \neq 0)$ از آزمون هاسمن استفاده شده است. بر این اساس الگو، به دو صورت اثر ثابت و تصادفی برآورد می‌شود و سپس ضرایب بدست آمده مقایسه می‌گردند.^۳ فرضیه صفر در آزمون هاسمن عبارتند از اینکه ضرایب برآورد شده توسط برآوردکننده اثر تصادفی با ضرایب حاصل از برآوردکننده اثر ثابت یکسان است. آماره این آزمون به صورت زیر محاسبه می‌شود که دارای توزیع کای - دو^۴ با درجه آزادی برابر تعداد متغیرهای مستقل (K) است.

$$m = (b - B)' s^{-1} (b - B), s = (S_{fe} - s_{re}) \quad (39)$$

که در آن b بردار برآورد شیبها به روش اثر تصادفی و B بردار برآورد شیبها به روش اثر ثابت است.

جدول زیر مقدار احتمال صحت فرضیه صفر مبنی بر برابری دو برآوردکننده را برای پنج مدل ما نشان می‌دهد:

¹. Hausman Test

². Wooldridge, M.J, *Econometric Analysis of Cross Section and Panel Data*, (MIT Press: Cambridge, 2002), pp. 460-473.

^۳. این آزمون را با استفاده از نرم افزار STATA می‌توان انجام داد.

⁴. Chi-Square Distribution

جدول ۲. آزمون هاسمن (تشخیص ثابت با تصادفی بودن تفاوت‌های واحدهای مقطعی)

مدل مربوط به	احتمال فرضیه صفر	نتیجه آزمون
خوراک	۰/۰۰۰	رد H_0
مسکن	۰/۰۰۰	رد H_0
بنزین	۰/۰۰۰	رد H_0
اتومبیل	۰/۹۹۶	رد H_1
سایر کالاها	۰/۰۰۰	رد H_0

نتایج حاصل از آزمون هاسمن برآورد مدل به صورت اثر ثابت را برای تمام مدل‌ها به جز اتومبیل پیشنهاد می‌کند؛ یعنی اتومبیل باید به صورت اثر تصادفی برآورد شود.

محاسبه شاخص قیمت استون برای دهک‌های مختلف

از آنجا که سبد مصرفی خانوارهای دهک‌های مختلف درآمدی دارای وزن‌های یکسانی برای هر کالا نیست، جهت دستیابی به نتایجی دقیق‌تر، شاخص قیمت استون برای هر یک از دهک‌های درآمدی با استفاده از سهم‌های آن دهک محاسبه شده است.

جهت به دست آوردن شاخص استون $(\sum S_k \ln P_k)$ در دهک‌های مختلف درآمدی ابتدا به محاسبه شاخص قیمت (P_k) ، برای دهک‌های مختلف پرداخته شده و سپس بعد از محاسبه، شاخص‌های قیمت گروه‌های اصلی (هشت گروه اصلی کالاها و خدمات) در دهک‌های مختلف، شاخص قیمت کل کالاها و خدمات استون با استفاده از رابطه مذکور محاسبه شده است.

محاسبه کشتش قیمتی و درآمدی دهک‌های مختلف درآمدی

برای محاسبه کشتشهای قیمتی و درآمدی در دهک‌های مختلف، ابتدا کشتشهای زمانهای مختلف محاسبه می‌شود. سپس از کشتشهای هر دهک برای زمانهای مختلف، متوسط‌گیری کرده و کشتشهای نهایی بدست می‌آید.

جدول ۳. کشتشهای قیمتی و درآمدی در دهک‌های مختلف درآمدی

دهک‌های درآمدی	کشتش قیمتی بنزین	کشتش درآمدی بنزین	کشتش قیمتی متقاطع بنزین و اتومبیل
دهک اول	-۰/۲۳۴	۰/۵۳۸	-۲/۳۲۲
دهک دوم	-۰/۵۳۶	۰/۷۲۰	-۱/۴۰۶
دهک سوم	-۰/۶۵۶	۰/۷۹۳	-۱/۰۴۱
دهک چهارم	-۰/۷۳۴	۰/۸۴۰	-۰/۸۰۴
دهک پنجم	-۰/۷۵۵	۰/۸۵۳	-۰/۷۴۱
دهک ششم	-۰/۸۰۲	۰/۸۸۱	-۰/۵۹۹
دهک هفتم	-۰/۸۲۳	۰/۸۹۴	-۰/۵۳۵
دهک هشتم	-۰/۸۵۰	۰/۹۱۰	-۰/۴۵۳
دهک نهم	-۰/۸۶۰	۰/۹۱۶	-۰/۴۲۱
دهک دهم	-۰/۸۶۷	۰/۹۲۰	-۰/۳۹۰

همانطور که انتظار می‌رفت و جدول نیز نشان می‌دهد، برای تمام دهک‌های درآمدی کشتشهای قیمتی کوچکتر از صفر و کشتشهای درآمدی بزرگتر از صفر است. روندی که در حرکت از دهک درآمدی پایین به بالا برای کشتش قیمتی وجود دارد، دال بر آن است که بنزین برای خانوارهای با متوسط درآمد پایین، کشتش ناپذیرتر از خانوارهای با متوسط درآمد بالا است. دلیل آن نیز این است که بنزین در خانوارهای دهک پایین درآمدی بسیار ضروری‌تر

از بنزین در خانوارهای دهک بالای درآمدی است. در خانوارهای دهک بالای درآمدی، جدا از مصرف بنزین به عنوان وسیله حمل و نقل، بنزین را برای تفریحات و سرگرمی مصرف می‌کنند که افزایش قیمت بنزین باعث می‌شود از این تفریحات و سرگرمی‌ها کاسته شود؛ ولی خانوارهای دهک پایین درآمدی، بنزین را به عنوان کالای ضروری استفاده می‌کنند و در نتیجه افزایش قیمت آن، تأثیر زیادی در کاهش تقاضای آنها ندارد.

محاسبه شاخصهای تغییر رفاه

با استفاده از فرمول‌های به دست آمده، شاخصهای تغییر رفاه در ازای تغییر شاخص قیمت بنزین^۱ از ۳۱۲/۵ در سال ۱۳۸۱ تا ۴۰۶/۳ در سال ۱۳۸۲؛ یعنی ۳۰٪ افزایش شاخص قیمت محاسبه می‌شود.

برای به دست آوردن تغییر جبرانی از معادله (۲۲) استفاده می‌شود:

(۴۰)

$$CV(P_1^0, P_1^1, y^0) = e^{\alpha_0 + \sum \alpha_i \ln P_i^1 + \frac{1}{2} \sum_i \sum_j \gamma_{ij} P_i^1 P_j^1 + \prod_i \left(\frac{P_i^1}{P_i^0} \right)^{\beta_i} \left[\ln y^0 - \alpha_0 - \sum_i \alpha_i \ln P_i^0 - \frac{1}{2} \sum_i \sum_j \gamma_{ij} \ln P_i^0 \ln P_j^0 \right]} - y^0$$

و برای به دست آوردن تغییر معادل از معادله (۳۷) استفاده می‌شود:

(۴۱)

$$EV(P_1^0, P_1^1, y^0) = y^0 - e^{\alpha_0 + \sum \alpha_i \ln P_i^0 + \frac{1}{2} \sum_i \sum_j \gamma_{ij} P_i^0 P_j^0 + \prod_i \left(\frac{P_i^0}{P_i^1} \right)^{\beta_i} \left[\ln y^0 - \alpha_0 - \sum_i \alpha_i \ln P_i^1 - \frac{1}{2} \sum_i \sum_j \gamma_{ij} \ln P_i^1 \ln P_j^1 \right]}$$

^۱ «آمار شاخص بهای کالاها و خدمات مصرفی در مناطق شهری ایران»، بانک مرکزی جمهوری اسلامی ایران، (۱۳۸۲).

محاسبه اثر کل تغییر قیمت بنزین

همانطور که در معادله‌های (۴۰) و (۴۱) ملاحظه می‌شود، برای محاسبه دو معیار CV و EV نیاز به محاسبه ماتریس P^1 است که همان ماتریس قیمت ثانویه می‌باشد؛ یعنی قیمتی که مصرف کننده بعد از اجرای سیاست افزایش قیمت با آن مواجه است. در این مطالعه، شاخص قیمت بنزین به میزان ۳۰ درصد افزایش یافته است. بنابراین، در یکی از ستونهای این ماتریس که متعلق به شاخص قیمت بنزین در دهکهای مختلف می‌باشد، شاخص قیمت بنزین به میزان ۳۰ درصد افزایش داده می‌شود. اگر سایر قیمتها در این ماتریس در سطح همان قیمت اولیه باقی بماند، اثری که در نهایت محاسبه می‌شود اثر مستقیم تغییر قیمت بنزین بر رفاه خانوارها خواهد بود. برای محاسبه اثر کل تغییر قیمت بنزین روی رفاه خانوارها باید اثر تغییر قیمت بنزین بر روی قیمت سایر کالاها و خدمات را نیز محاسبه کرده و در این ماتریس لحاظ نمود. با توجه به مطالب مذکور برای ارزیابی اثر کل تغییر قیمت بنزین، نیاز به محاسبه اثر تورمی تغییر قیمت بنزین بر روی سایر کالاها است و از نتایج پژوهشی که در وزارت بازرگانی در این همین مورد صورت گرفته و خلاصه آن در بخش دوم آورده شده است، استفاده می‌شود. بر اساس نتایج این مطالعه؛ این میزان تغییر در قیمت بنزین (۳۰ درصد) منجر به افزایش ۹ درصدی شاخص قیمت حمل و نقل می‌شود که $4/86$ درصد افزایش سطح عمومی قیمتها (CPI) (به جز گروه حمل و نقل) را به دنبال دارد.

نتیجه‌گیری

قبل از ارائه نتایج، لازم است عنوان شود که مزیت این مطالعه نسبت به مطالعات دیگر آن است که کل اثرات تغییر قیمت بنزین؛ اعم از مستقیم و غیر مستقیم محاسبه شده؛ در حالیکه در تحقیقات انجام شده به اثر غیر مستقیم افزایش قیمت بنزین توجه نشده و آثار و تبعات تورمی افزایش قیمت بنزین نیز نادیده گرفته شده است. این عمل با استفاده از مدل $AIDS$ انجام شده؛ زیرا در این مدل می‌توان اثرات غیر مستقیم افزایش قیمت بنزین ناشی از اجرای یک سیاست بر رفاه خانوارها را از طریق افزایش قیمت دیگر کالاهای مورد استفاده خانوار - که افزایش قیمت بنزین بر قیمت آنها تأثیر می‌گذارد - محاسبه کرد.

نتایج بدست آمده با استفاده از معادلات ۴۰ و ۴۱ در دهک‌های مختلف درآمدی در جدول (۴) نشان داده شده است:

جدول ۴. محاسبه معیارهای EV و CV در دهک‌های مختلف درآمدی (ریال)

دهک‌های درآمدی	معیار CV (تغییر جبرانی)	معیار EV (تغییر معادل)
دهک اول	۶۸۳،۷۳۷	۴۸۱،۲۹۵
دهک دوم	۱،۰۴۰،۶۸۱	۷۲۱،۲۰۴
دهک سوم	۱،۲۷۹،۸۰۱	۸۷۶،۸۰۱
دهک چهارم	۱،۵۲۱،۳۶۷	۱،۰۳۹،۱۶۲
دهک پنجم	۱،۸۰۲،۶۹۱	۱،۲۲۲،۷۵۶
دهک ششم	۲،۱۲۱،۴۳۶	۱،۴۳۹،۳۲۴
دهک هفتم	۲،۴۷۵،۰۲۸	۱،۶۶۵،۱۴۱
دهک هشتم	۲،۹۸۲،۷۵۲	۱،۹۹۴،۴۸۰
دهک نهم	۴،۱۶۰،۹۵۲	۲،۷۹۷،۳۰۴
دهک دهم	۷،۳۰۰،۵۴۹	۴،۵۹۲،۰۴۷

همانطور که مشاهده می‌شود، معیار EV طبق انتظار از معیار CV کوچکتر است؛ یعنی میزان درآمدی که باید از خانوارها گرفته شود تا سیاست افزایش قیمت بنزین اجرا نشود؛ ولی خانوارها به سطح مطلوبیتی برسند که اگر سیاست اجرا می‌شد به آن می‌رسیدند، از میزان درآمدی که باید به خانوارها داده شود تا بعد از اجرای سیاست افزایش قیمت بنزین به سطح مطلوبیت اولیه؛ یعنی سطح مطلوبیت قبل از اجرای سیاست برسند، کمتر است. معیار CV در دهک اول نشان می‌دهد که اگر سیاست افزایش قیمت بنزین اجرا شود، باید مبلغی معادل ۶۸۳،۷۳۷ ریال به خانوارهای این دهک داده شود تا به سطح مطلوبیت اولیه‌ای که قبل از تغییر قیمت داشتند دست یابند. همچنین معیار EV در این دهک نشان

می‌دهد که اگر سیاست تغییر قیمت بنزین اجرا نمی‌شد و به جای آن مبلغ ۴۸۱,۲۹۵ ریال از خانوارهای دهک اول گرفته می‌شد، به مطلوبیت ثانویه بعد از تغییر قیمت دست می‌یافتند. معیار CV در دهک دهم نشان می‌دهد که اگر سیاست افزایش قیمت بنزین اجرا شود، باید مبلغی معادل ۷,۳۰۰,۵۴۹ ریال به خانوارهای دهک دهم داده شود تا به سطح مطلوبیت اولیه ای که قبل از تغییر قیمت داشتند، دست یابند. همچنین معیار EV در این دهک نشان می‌دهد که اگر سیاست تغییر قیمت بنزین اجرا نمی‌شد و به جای آن مبلغ ۴,۵۹۲,۰۴۷ ریال از خانوارهای دهک دهم گرفته می‌شد، به مطلوبیت ثانویه بعد از تغییر قیمت دست می‌یافتند.

همانطور که اشاره شد، مقادیر مطلق تغییر جبرانی و معادل، نشان‌دهنده این نکته است که برای خنثی کردن سیاست افزایش قیمت بنزین باید میزان درآمد بیشتری به خانوارهای دهک‌های بالای درآمدی پرداخت نمود تا این سیاست خنثی شود (طبق تعریف تغییر جبرانی). اما نکته مهم در اینجا، آن است که آیا یک واحد درآمد برای خانوارهای دهک‌های مختلف ارزش یکسانی دارد؟ بطور قطع جواب این پرسش منفی است. این مطلب در جدول (۵) قابل مشاهده است.

جدول ۵. نسبت معیارهای EV و CV به کل مخارج در دهک‌های مختلف درآمدی

نسبت معیار EV به کل مخارج	نسبت معیار CV به کل مخارج	دهک‌های درآمدی
۵/۴۴٪	۷/۷۳٪	دهک اول
۵/۱۷٪	۷/۴۶٪	دهک دوم
۵/۱۰٪	۷/۴۴٪	دهک سوم
۵/۰۵٪	۷/۴۰٪	دهک چهارم
۵/۰۰٪	۷/۳۸٪	دهک پنجم
۵/۰۰٪	۷/۳۷٪	دهک ششم
۴/۹۴٪	۷/۳۵٪	دهک هفتم
۴/۹۰٪	۷/۳۲٪	دهک هشتم
۴/۹۰٪	۷/۲۹٪	دهک نهم
۴/۳۳٪	۶/۸۹٪	دهک دهم

همانطور که جدول (۵) نشان می‌دهد، نسبت زیانهای تحمیل شده حاصل از افزایش قیمت بنزین به مخارج کل برای خانوارهای دهک‌های پایین درآمدی بیشتر از خانوارهای گروه‌های بالای درآمدی است. و این نشان می‌دهد که اگرچه از نظر عددی خانوارهای ثروتمند مبلغ بیشتری درآمد از دست می‌دهند، ولی درآمدی که خانوارهای دهک‌های پایین درآمدی از دست می‌دهند سهم عمده‌ای از درآمد این افراد بوده و در نتیجه فشار بیشتری به آنها وارد می‌شود و در واقع رفاه بیشتری نسبت به خانوارهای دهک‌های بالای درآمدی از دست می‌دهند.

از آنجا که تغییر مصرف بنزین نسبت به افزایش قیمت آن اندک بوده و اثرات نسبی این افزایش قیمت روی دهک‌های پایین درآمدی بیش از دهک‌های بالا است، اتخاذ سیاست افزایش قیمت بنزین به عنوان راهکاری جهت کاهش مصرف آن چندان مناسب به نظر نمی‌رسد و دولت می‌تواند جهت غلبه بر اثر غیر مستقیم و روانی افزایش قیمت بنزین، از سیاست‌های مکمل نیز استفاده نماید و یا سیاست دیگری را جهت کاهش مصرف بنزین اتخاذ کند که دارای اثرات منفی به نسبت کمتری باشد؛ از جمله این سیاستها می‌توان به این موارد اشاره نمود:

۱. جایگزینی خودروهای فرسوده

۲. بهبود کیفیت خودروهای داخلی

۳. بهبود سیستم حمل و نقل عمومی:

سیستم حمل و نقل عمومی باید بتواند اعتماد مردم را جهت استفاده از این وسایل جلب کند. باید اذعان داشت که وضعیت سیستم حمل و نقل عمومی کشور در حال حاضر، اصلاً به گونه‌ای نیست تا بتواند مردم را به جایگزینی این وسایل، با وسایل نقلیه شخصی ترغیب نماید. در واقع، این سیستم توان پاسخگویی به مراجعات کنونی مردم را نیز ندارد، چه رسد به آنکه انتظار رود که سایر مردم نیز به استفاده از این وسایل ترغیب گردند. به عبارت دیگر امکان استفاده ارزان و راحت از سیستم حمل و نقل عمومی، آن را به جانشین مناسبی برای استفاده از خودروهای شخصی تبدیل نموده و مصرف بنزین را کاهش خواهد داد.

۴. سهمیه بندی بنزین:

بنابراین می‌توان به جای افزایش قیمت بنزین، مصرف آن را سهمیه بندی نمود؛ بدین ترتیب که تا سقف معینی (میزان مصرف ضروری بنزین برای حمل و نقل) از مصرف آن، همراه با سوبسید باشد و بالاتر از این سقف نیز به صورت آزاد و قیمت تعادلی به مردم عرضه شود.

پی‌نوشتها:

۱. آخانی، زهرا. «برآورد تقاضای سوخت در بخش حمل و نقل ایران (۱۳۷۴-۱۳۵۶)». *مجله برنامه و بودجه*، شماره ۳۹ و ۳۸، (۱۳۷۸).
۲. بانک مرکزی جمهوری اسلامی ایران، آمار شاخص بهای کالاها و خدمات مصرفی در مناطق شهری ایران، (۱۳۸۲-۱۳۷۵).
۳. سپه‌وند، مهرداد. «بررسی الگوی رفتار مصرفی خانوار شهری در ایران». *پایان‌نامه کارشناسی ارشد*، دانشکده اقتصاد، دانشگاه علامه طباطبایی، (۱۳۷۵).
۴. صلاح‌منش، احمد و فرهادی، عزیزا... اثر تورمی افزایش قیمت بنزین. وزارت بازرگانی، (۱۳۸۱).
۵. عرب‌مازار، عباس. *اقتصادسنجی کاربردی*. تهران، انتشارات دانشگاه شهید بهشتی، ۱۳۷۰.
۶. قاسمی‌مند، فاطمه. «برآورد تقاضای انواع خودروهای سواری به تفکیک کلاسهای مختلف قیمتی». *پایان‌نامه کارشناسی ارشد*، دانشکده اقتصاد، دانشگاه شهید بهشتی، (۱۳۸۴).
۷. لیارد، پی. آر. جی. و والترز، ا.ا. *اقتصاد خرد*. ترجمه عباس شاکری، تهران، نشر نی، ۱۳۷۷.
۸. محمدزاده، پرویز. «برآورد تقاضای خوراک در جامعه شهری ایران». *پایان‌نامه کارشناسی ارشد*، دانشکده اقتصاد، دانشگاه علامه طباطبایی، (۱۳۷۸).
۹. مرکز آمار ایران، آمار بودجه خانوار در دهک‌های مختلف درآمدی، (۱۳۸۲-۱۳۷۵).
۱۰. نجیبی، اسحق. «بررسی اثر تغییر قیمت بنزین بر روی رفاه خانوارها در ایران». *پایان‌نامه کارشناسی ارشد*، دانشکده اقتصاد، دانشگاه شهید بهشتی، (۱۳۸۳).
۱۱. واریان، هال. *تحلیل اقتصاد خرد*. ترجمه رضا حسینی. تهران، نشر نی، ۱۳۷۸.
12. Archibald, R., and Gillingham, R. "An Analysis of the Short Run Consumer Demand for Gasoline Using Household Survey Data"., *Review of Economics and Statistics*, Vol. 62, (1980).
13. Baltagi, B. H. "Simultaneous Equations With Error Components"., *Journal of Econometrics*, Vol. 17, (1995).
14. Baltagi, B. H., *Econometrics*, 2nded; Springer, (1999).
15. Conrad, K., and Schroder, M. "Demand for Durable and Nondurable Goods, Environmental Policy and Consumer Welfare"., *Journal of Applied Econometrics*, Vol. 6, (1991).
16. Deaton, A. S., and Muellbauer, J. "An Almost Ideal Demand System"., *American Economic Review*, Vol. 70, (1980).
17. Dupuit, Jules. "On the Measurement of the Utility of Public Works"., *International Economic Papers*, No.2, Macmillan Co., New York, (1952).

18. Eskeland, G. and Foyzioglu, T. "Is Demand for Polluting Goods Managable? An Econometric Study of Car Ownership and Use in Mexico"., *Journal of Development Economics*, Vol. 53, (1997).
19. Gamaletsos, Theodore, "A Generalized Linear Expenditure System"., *Applied Economics*, Vol. 6, (1974).
20. Green, W. H., *Econometric Analysis*. 3rd ed., Prentice-Hall, New York, 2000.
21. Green, R., and Alston, J.M. "Elasticities in AIDS Models: A Clarification and Extension"., *American Journal of Agricultural Economics*, (1991).
22. Hadri, K. "Testing for Stationarity in Heterogeneous Panel Data"., *Econometrics Journal*, Vol. 3, (2000).
23. Henderson, J., and Quandt, R. *Microeconomic Theory: A Mathematical Approach*. 3rd ed., McGraw-Hill, New York., 1980.
24. Houtaker, H. S. "Additive Preferences"., *Econometrica*, Vol. 28, (1960).
25. Intriligator, M. D., R. G., Bodkin, and Hsiao. *Econometric Models: Techniques and Applications*. North – Holland., 1996.
26. Johnston, J. *Econometric Methods*. McGraw-Hill, New York., 1998.
27. Layard, P., R., G., and Walters, A. *Microeconomic Theory*. McGraw-Hill, International Editions, New York., 1978.
28. Luch ,CA, Powell, A., and Williams, R. A. *Patterns in Household Demand and Saving*. Oxford University Press, Oxford., 1977.
29. King, Mervyn, A. *Welfare Analysis of Tax Reforms Using Household Data*. University of Birmingham Press, Birmingham., 1982.
30. Pollak, R. A., and Wales, T. J. "Estimation of The Linear Expenditure System"., *Econometrica*, Econometric Society, Vol. 37(4), (1969).
31. Silberberg, E. *The Structure of Economics: A Mathematical Analysis*. McGraw-Hill, New York., 1990.
32. Stone, J. R. "Linear Expenditure System and Demand Analysis: An Application to the Pattern of British Demand"., *Economic Journal*, Vol. 25, (1954).
33. Theil, H., and Barten, A. P., *The System-Wide Approach to Microeconomic*. Basil Blackwell Oxford., 1980.
34. Wooldridge, M.J. *Econometric Analysis of Cross Section and Panel Data*, MIT Press, Cambridge., 2002.