



ارزیابی هزینه رفاهی ناشی از افزایش قیمت حامل‌های انرژی (مطالعه موردی کشور ایران)

قدرت‌اله امام‌وردی^۱ - رضا هفت‌لنگ^۲ - مهدی فراهانی^۳

تاریخ دریافت: ۹۰/۲/۱ تاریخ پذیرش: ۹۰/۶/۷

چکیده

در این مطالعه، با استفاده از شاخص‌های اندازه‌گیری هزینه رفاهی (CV^0 , EV^0) و با بکارگیری تابع تقاضای $AIDS^6$ به بررسی اثر افزایش قیمت حامل‌های انرژی بر روی هزینه رفاهی مصرف‌کنندگان در ایران می‌پردازد. داده‌های به کار گرفته شده شامل قیمت حامل‌های انرژی (بنزین، نفت سفید، نفت گاز، نفت کوره و گاز مایع)، مقدار و سهم مصرف آنها در بازه زمانی ۱۳۸۷-۱۳۵۳ می‌باشد. نتایج مدل حاکی از آن است که افزایش در قیمت‌ها و یا همان واقعی کردن قیمت‌ها براساس سناریوی قیمتی پیشنهادی دولت منجر به کاهش ۱۶/۵ درصد کاهش رفاه مصرف‌کنندگان در جامعه می‌شود و برای جبران درآمد افراد جامعه در راستای نیل به سطح رفاه اولیه بایستی سالانه مبلغ ۵۱۰ هزار ریال پرداخت شود.

طبقه‌بندی JEL: O18, J32

واژه‌های کلیدی: حامل‌های انرژی، شاخص‌های اندازه‌گیری رفاه، تابع تقاضای $AIDS$

^۱ استادیار گروه اقتصاد، دانشکده اقتصاد و حسابداری دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران مرکز (مسئول

مکاتبات) ghemamverdi@gmail.com

^۲ دانشجوی دکتری دانشگاه شهید چمران اهواز reza.haftlang@gmail.com

^۳ دانشجوی دکتری دانشگاه شیراز و مدرس دانشکده حسابداری و مدیریت دانشگاه آزاد اسلامی واحد کرج

mehdifara8747@yahoo.com

^۴ Equivalent Variation

^۵ Compensating Variation

^۶ Almost Ideal Demand System

۱- مقدمه

بخش انرژی یکی از مهمترین بخش‌های زیربنایی است که دارای اثرات مستقیم و غیر مستقیمی در زمینه اقتصادی، سیاسی و اجتماعی می‌باشد. کشور ما دارای منابع غنی انرژی است. مدیریت اقتصادی مناسب انرژی‌های پایان پذیر دارای اهمیت زیادی است. بخش انرژی در کشور ایران دارای مشکلات عدیده‌ای می‌باشد، افزایش بی رویه مصرف، کاهش سهم صادرات، عدم جایگزینی بین سوخت‌ها، از جمله مشکلات موجود در بخش انرژی و مصرف می‌باشد. بنابراین، قیمت‌گذاری بهینه انواع انرژی یکی از مسائل مهم در زمینه مدیریت منابع انرژی می‌باشد زیرا با روند کنونی مصرف، در آینده برای تأمین نیازهای داخل کشور ناگزیر نیاز به واردات گسترده حامل‌های انرژی خواهیم داشت که نتیجه ناکارآمدی سیاست‌های مدیریتی، سوء مصرف و... می‌باشد. مصرف سرانه انرژی در کشور در سال ۱۳۸۷ بیش از ۱۴/۷۸۳ بشکه معادل سرانه انرژی می‌باشد^۱ و در نهایت با توجه به موضوع بحث پژوهش و با توجه به شرایط ترسیم شده از الگوی تخصیصی مصرف در بخش حامل‌های انرژی و با توجه به تصمیم جدی سیاست‌گذاران اجرائی کشور در راستای واقعی کردن قیمت حامل‌های انرژی لازم است بصورت عملی به این سوال پاسخ داده شود که افزایش قیمت حامل‌های انرژی چه مقدار هزینه رفاهی برای مصرف‌کنندگان ایجاد خواهد کرد. پاسخ به این سوال می‌تواند ارزیابی مناسبی از پیامدهای ناشی از اجرای این سیاست را به سیاست‌گذاران بخش عمومی کشور ارائه دهد.

هدف کلی این تحقیق آن است که هزینه رفاهی ناشی از افزایش قیمت‌های حامل‌های انرژی را مورد سنجش قرار دهد تا بتواند الگوی سیاستی مناسبی برای واقعی کردن قیمت حامل‌های انرژی ارائه نماید. این یک مطالعه تئوریک و کاربردی می‌باشد. در این تحقیق برای بررسی هزینه رفاهی ابتدا لازم است که توابع تقاضای انواع حامل‌های انرژی برآورده شود و پس از برآورد تقاضا، تغییرات جبرانی (CV) محاسبه می‌گردد. در این تحقیق از الگوی سیستم تقاضای AIDS و شاخص CV مربوط به این سیستم برای ارزیابی تغییرات رفاهی ناشی از تغییرات حامل‌های انرژی در ایران استفاده می‌شود. ویژگی سیستم تقاضای

^۱ ترازنامه انرژی سال ۱۳۸۷، نشر معاونت امور برق و انرژی وزارت نیرو، تهیه و تدوین دفتر برنامه ریزی کلان برق و انرژی وزارت نیرو

AIDS آن است که می‌توان فروض نئوکلاسیکی توابع تقاضا روابط اسلاتسکی بین معادلات، قیود بودجه و همگنی را اعمال نمود.

هدف کلی این تحقیق آن است که هزینه رفاهی ناشی از افزایش قیمت‌های حامل‌های انرژی را مورد سنجش قرار دهد تا بتواند الگوی سیاستی مناسبی برای واقعی کردن قیمت حامل‌های انرژی ارائه نماید.

۲- پیشینه تحقیق

کنراد و شرودر (Kenrad & Sheroder, 1991) در پژوهشی با عنوان «تقاضای کالاهای با دوام و بی دوام، سیاست‌های محیطی و رفاه مصرف کننده» در کشور آلمان غربی را مورد بررسی قرار دادند. هدف آنها به دست آوردن سیستم تقاضای کالاهای بی دوام به عنوان تابعی از قیمت کالاهای بی دوام، موجودی کالاهای بادوام و مخارج متغیر است. آنها برای بررسی اثر رفاهی مالیاتی بر بنزین، سه گروه خانوار با درآمدهای پایین، متوسط و بالا را در نظر می‌گیرند. آنها به این نتیجه می‌رسند که خانوار با درآمدهای پایین مایلند ۱۰۵ مارک بپردازند تا این افزایش مالیات را نداشته باشند. در حالی که این مقدار برای خانوار با درآمدهای متوسط و بالا به ترتیب ۵۸۱ مارک و ۸۱۵ مارک است؛ یعنی رفاه برای همه خانوار کاهش می‌یابد ولی رفاه خانوار گروه‌های پردرآمد از رفاه خانوار گروه‌های کم درآمد بیشتر کاهش پیدا می‌کند.

اسکند و فویوزیوگلو (Eskand, G & Foyozioğlu, T, 1997) در مطالعه‌ای به 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 مصرف بنزین، تقاضا برای آن را به دو قسمت مصرف سرانه بنزین و تعداد اتومبیل‌ها تجزیه کرده‌اند. آنها با فرض این که کشش‌های قیمتی درآمدی مصرف بنزین ثابت هستند از یک مدل لگاریتمی خطی استفاده کرده و 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 کارایی بهتری 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 خودروهای با مصرف کارآتر کمتر افزایش می‌یابد.

هوتاکر (Houtaker, 2001) در مطالعه‌ای به بررسی آثار تغییر قیمت گرمایش خانگی در اقتصاد کشور سوئد به محاسبه تغییر رفاه مصرف کنندگان دهک‌های مختلف درآمدی، ناشی از افزایش ۲۵ درصد قیمت مصرف گرمایش خانگی با استفاده از دو معیار CV, EV طی دوره زمانی ۲۰۰۱-۱۹۸۶ پرداخته‌اند. مدل انتخابی برآورد معادلات تقاضا، مدل تقاضای تقریباً ایده‌آل و داده‌های مورد استفاده و نیز داده‌های تلفیقی میزان مصرف گرمایش خانگی است، جهت جامعیت مطلب در محاسبات مربوط به تغییر رفاه، علاوه بر اثر مستقیم تغییر قیمت، اثر غیر مستقیم آن یعنی تورم ناشی از این تغییر لحاظ شده است. نتایج بدست آمده حاکی از آن است که رفاه نسبی از دست رفته دهک‌های پایین از دهک‌های بالای درآمدی بیشتر می‌باشد.

دفتر مطالعات اقتصادی برنامه ریزی و بررسی‌های اقتصادی وزارت بازرگانی (۱۳۸۱) 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 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. و بدین نتایج می‌رسد که کشش قیمتی مصرف بنزین ۰/۶۴- است که نشان دهنده پایین بودن این کشش می‌باشد و ۱۰ درصد افزایش قیمت بنزین، سطح عمومی قیمت‌ها را به میزان ۱/۶ درصد افزایش خواهد داد.

خسروی نژاد (۱۳۸۸) در پژوهشی با عنوان اندازه‌گیری اثرات رفاهی حذف (کاهش) یارانه کالاهای اساسی (نان، قند، شکر و روغن نباتی) بر روی طبقات پنج‌گانه درآمدی خانوار شهری ایران به تحلیل معادل پولی یارانه برای جلوگیری از کاهش رفاه خانوار با استفاده از شاخص درست هزینه زندگی بر اساس تغییرات جبرانی پرداخته است نتایج تحقیق حاکی از آن است که اثرات کاهش رفاهی برای کالاهای مورد بحث در گروه‌های پنج‌گانه درآمدی متفاوت است و براساس نتایج پژوهش توصیه شده است که به منظور

حذف کاهش یارانه اولین کالا روغن نباتی و پس از آن قند و شکر و در نهایت نان مورد نظر قرار گیرد.

۳- مبانی نظری تحقیق

در ادبیات اقتصاد رفاه برای اندازه‌گیری تغییرات رفاهی مصرف‌کنندگان از معیارهای چون CV , EV , 1PV , 2CS , 3LV استفاده می‌شود، که در بین این معیارها دو معیار EV و CV به دلیل اینکه قادرند که سیاست مورد نظر را با توجه به بهینگی پرتو مورد ارزیابی قرار دهند و اینکه تغییرات رفتاری مصرف‌کننده در مقابل تغییر قیمت‌ها را نیز لحاظ می‌نمایند از نظر تئوریک به بقیه ترجیح داده می‌شوند.^۴

تغییر معادل درآمد EV به عنوان حداکثر مقداری است که مصرف‌کننده می‌پردازد تا از افزایش قیمت جلوگیری کند به عبارت دیگر تغییر معادل درآمد EV میزان زبانی است که در اثر افزایش قیمت به مصرف‌کننده تحمیل می‌شود را بر حسب درآمدی که وی می‌پردازد تا از این اقدام جلوگیری شود، اندازه‌گیری می‌کند معیار EV را می‌توان بر حسب تابع مخارج به صورت زیر بیان نمود:

$$EV = e(u^1, p^1) - e(u^1, p^0)$$

اما این تنها روش اندازه‌گیری زیان مصرف‌کننده نیست معیار دیگری برای اندازه‌گیری زیان مصرف‌کننده ناشی از تغییر قیمت وجود دارد که می‌پرسد که چه میزان درآمد باید به مصرف‌کننده داده شود تا مطلوبیت وی پس از اعمال افزایش قیمت به سطح قبلی آن جبران شود. به عبارت دیگر مصرف‌کننده در قیمت‌های جدید چه مقدار درآمد نیاز دارد تا به سطح رضایت خاطری معادل قبل از اعمال تغییر قیمت دست یابد معیار CV را می‌توان بر حسب تابع مخارج به صورت زیر بیان نمود:

$$CV = e(u^0, p^1) - e(u^0, p^0)$$

¹ Paasche Variation

² Consumer Surplus

³ Laspeyres Variation

⁴ Simplified Measurement of Consumer Welfare Change by Dennis C. Cory, Russell L. Gum, William E. Martin, and Ray F. Brokken. American Journal of Agricultural Economics, Vol.63, No.4, Nov.,1981

در این تحقیق بدنبال استخراج شاخص های رفاهی از سیستم تقاضای AIDS هستیم. در راستای نیل به این هدف ابتدا سیستم تقاضای AIDS معرفی می‌شود و برتری این روش جهت برآورد مدل نسبت به بقیه روش‌ها و در ادامه شاخص تغییرات جبرانی مرتبط با آن استخراج می‌گردد.

سیستم تقاضای تقریباً ایده آل (AIDS) را دیتون و مولبوئر (Deaton & Muellbauer, 1980) معرفی کردند و سپس، برای تحلیل رفتار مصرفی در انگلستان بکار بردند. این الگو دارای مزایایی از جمله قابلیت تلفیق بر مبنای خانوار، داشتن فرم تابعی سازگار با داده‌های بودجه خانوار، برآورد مدل با تقریبی بسیار ساده، قابلیت اعمال و آزمون قیود همگن و متقارن با برقراری روابط خطی بین پارامترها و امکان وارد نمودن متغیرهای دموگرافیک در تحلیل تقاضا است که مزایای قابل ملاحظه‌ای نسبت به الگوی ترندرام (Rotterdam) و الگوی تراندنتال (Transdental) دارد.

الگوی ارائه شده توسط دیتون و مولبوئر (Deaton & Muellbauer, 1980) با عنوان الگوی AIDS ایستا شناخته شده و سپس، تعدیلاتی در آن صورت گرفته است که با عنوان الگوی AIDS پویا، تلفیقی Aggregated (جمعی) و معکوس نامیده می‌شود.

این سیستم بطور مستقیم از تابع مطلوبیت خاصی استخراج نمی‌شود و بوسیله تابع هزینه استخراج می‌گردد. این توابع بیانگر حداقل مخارج لازم برای دستیابی به سطح مطلوبیت خاصی در شرایط وجود قیمت‌های معین می‌باشد که به صورت $c(p,u)$ نمایش داده می‌شود. برای این مدل، تابع هزینه‌ای که تعریف می‌شود بصورت زیر است:

$$\log c(p, u) = \alpha_0 + \sum_i \alpha_i \log p_i + \frac{1}{2} \sum_i \sum_j \gamma_{ij}^* \log p_i \log p_j + u \beta_0 \prod_{i=1}^n p_i^{\beta_i}$$

براساس لم شپارد، مشتق اول تابع هزینه، تابع تقاضای جبرانی است، یعنی:

$$Q_i = \frac{\partial c(u, p_i)}{\partial p_i}$$

اگر عبارت فوق را در $\frac{p_i}{c(u, p_i)}$ ضرب کنیم در اصل کشش هزینه را بدست می‌آوریم.

$$\frac{\partial c(u, p_i)}{\partial p_i} \cdot \frac{p_i}{c(u, p_i)} = \frac{p_i}{c(u, p_i)} \cdot \frac{Q_i}{c(u, p_i)} = w_i$$

از طرفی می‌دانیم:

$$w = \frac{\partial \log c(p, u)}{\partial \log p_i}$$

اگر از تابع هزینه نسبت به $\log p_i$ مشتق بگیریم، در واقع تابع تقاضای جبرانی را بصورت سهم بودجه بدست می‌آوریم:

$$\frac{\partial \log c(u, p_i)}{\partial \log p_i} = w = \alpha_i + \sum_j \gamma_{ij} \log p_j + \beta_i u \beta_0 \prod_{i=1}^n p_i^{\beta_i} \quad (1)$$

که در آن عبارات:

$$\gamma_{ij} = \frac{(\gamma_{ij}^* + \gamma_{ji}^*)}{2}$$

$$\log c(p, u) = \alpha_0 + \sum_i \alpha_i \log p_i + \frac{1}{2} \sum_i \sum_j \gamma_{ij}^* \log p_i \log p_j + u \beta_0 \prod_{i=1}^n p_i^{\beta_i}$$

$$\Rightarrow u = \frac{\log m - (\alpha_0 + \sum_i \alpha_i \log p_i + \frac{1}{2} \sum_i \sum_j \gamma_{ij}^* \log p_i \log p_j)}{\beta_0 \prod_{i=1}^n p_i^{\beta_i}} \quad (2)$$

بر مبنای رابطه (۱) و (۲) می‌توان نوشت:

$$w_i = \alpha_i + \sum_j \gamma_{ij} \log p_j + \beta_i \left[\frac{\log m - (\alpha_0 + \sum_i \alpha_i \log p_i + \frac{1}{2} \sum_i \sum_j \gamma_{ij}^* \log p_i \log p_j)}{\beta_0 \prod_{i=1}^n p_i^{\beta_i}} \right] \quad (3)$$

با توجه به بحث فوق در این تحقیق برای اندازه‌گیری آثار رفاهی منفی ناشی از افزایش قیمت حامل‌های انرژی بر جامعه، از معیار CV استفاده شده است. معیار دیگر از معیار CV برای ارزیابی هزینه رفاهی و سنجش درآمد معادل استفاده شده است. برای نیل به این هدف از تابع تقاضای خطی شده AIDS استفاده شده تا بتوان CV را محاسبه نمود. معادله سیستم تقاضای AIDS (رابطه ۳) را به سیستم معادلات غیر خطی تبدیل می‌کند و بندرت در معادلات تجربی استفاده می‌شود.^۱

^۱ Arthur Lewbel, Nesting the Aids and Translog Demand Systems, International Economic Review, Vol. 30, No. 2. (May, 1989), pp. 349-356.

بیوس (Buse, 1994) در معادلات تجربی الگویی ارائه نمود که به آن LA-AIDS¹ می‌گویند. الگوی بیوس (Buse, 1994) الگوی AIDS را به صورت معادلات خطی با قابلیت استفاده در معادلات تجربی در می‌آورد. در این تحقیق از شاخص استون (Stone's Price Index) جهت خطی کردن استفاده شده است که فرمول آن به شکل زیر است:

$$\log P^* = \sum_i w_{it} \log p_i$$

در رابط ذکر شده P_{it} قیمت کالای i ، w_{it} سهم بودجه کالای i ام در زمان t و P_{i0} و w_{i0} به ترتیب قیمت و سهم بودجه کالای i ام در سال پایه است.

$$w_i = \alpha + \sum_j \gamma_{ij} \log p_j + \beta \left[\frac{\log \left(\alpha + \sum_i \alpha_i \log p_i + \frac{1}{2} \sum_i \sum_j \gamma_{ij}^* \log p_i \log p_j \right)}{\beta} - \frac{\sum_{i=1}^n p_i}{0} \right]$$

$$w_i = \alpha + \sum_j \gamma_{ij} \log p_j + \beta \log \left(\frac{x}{p} \right)$$

$$\log p_i = \alpha_0 + \sum_k \alpha_k \log p_k + \frac{1}{2} \sum_i \sum_k \gamma_{ki} \log p_k \log p_j$$

معیار CV را می‌توان بر حسب تابع مخارج به صورت زیر بیان نمود:

$$CV = e(u^0, p^1) - e(u^0, p^0)$$

با توجه به رابطه فوق اگر تابع مخارج مصرف کننده را در اختیار داشته باشیم، می‌توان CV را استخراج نمود. برای این کار از تابع مخارج سیستم تقاضای AIDS استفاده می‌کنیم که شکل تبعی آن به صورت زیر است:

¹ Linear Approximation of AIDS

$$\text{Lne}(u, p) = \alpha_0 + \sum_{i=1}^n \alpha_i \ln p_i + \frac{1}{2} \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n \gamma_{ij} \ln p_i \ln p_j + u \beta_0 \prod_{i=1}^n p_i^{\beta_i}$$

با توجه به تعریف CV و بکارگیری تابع مخارج AIDS می‌توان اثبات نمود که CV به صورت زیر محاسبه می‌شود:

$$CV = \exp [A_1 + \prod_{i=1}^n \left(\frac{p_i^1}{p_i^0} \right)^{\beta_i} \cdot (\text{Lne}(u^0, p^0) - A_0)] - e(u^0, p^0)$$

که در رابطه فوق داریم که:

$$A_0 = \alpha_0 + \sum_{i=1}^n \alpha_i \ln p_i^0 + \frac{1}{2} \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n \gamma_{ij} \ln p_i^0 \ln p_j^0$$

$$A_1 = \alpha_0 - \sum_{i=1}^n \alpha_i \ln p_i^1 + \frac{1}{2} \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n \gamma_{ij} \ln p_i^1 \ln p_j^1$$

۴- داده‌ها و متغیرهای تحقیق

همان گونه که گفته شد، در این مطالعه برای برآورد از مدل AIDS استفاده شده است و از داده‌های مربوط به مخارج مصرفی انرژی و شاخص‌های قیمت مربوطه در طی سال‌های ۱۳۸۹-۱۳۵۳ استفاده شده است. داده‌های اولیه جمع‌آوری شده، شامل شش گروه عمده انرژی در الگوی مصرفی کشور می‌باشد که عبارتند از: نفت گاز، نفت کوره، بنزین، نفت سفید، گاز مایع و سایر فرآورده‌ها.

۵- معرفی مدل و تجزیه و تحلیل داده‌ها

همان طور که بیان شد برای سنجش درآمد معادل و هزینه رفاهی، لازم است که ابتدا پارامترهای مدل AIDS برآورد شوند. در این مطالعه از مدل خطی شده AIDS استفاده شده است. دیتون و مولبوئر (Deaton & Muellbauer, 1980) اشاره می‌کنند در شرایطی که بین قیمت کالاهای مختلف هم‌خطی بالایی وجود داشته باشد الگوی LAIDS تقریب بسیار خوبی برای الگوی AIDS غیرخطی است و نتایج تجربی این موضوع را تایید می‌نماید. نتایج محاسبات شاخص استون در طی سال‌های ۱۳۵۳ تا ۱۳۸۷ در جدول ۱ گزارش شده

است. با نگاهی به روند شاخص استون می‌توان به صعودی بودن روند قیمت‌ها در بخش حامل‌های انرژی در ایران پی برد.

جدول ۱: شاخص قیمت استون $\log P^* = \sum_i w_{it} \log p_i$ در طی سالهای ۱۳۵۳ تا ۱۳۸۷

۱/۰۵۵۰۷۵	۱۳۵۳
۱/۰۹۸۹۷	۱۳۵۵
۲/۶۴۴۹۳۲	۱۳۶۰
۲/۶۵۵۵۴۱	۱۳۶۵
۳/۰۰۹۶۷۵	۱۳۷۰
۳/۸۸۷۹۲۸	۱۳۷۵
۵/۳۳۶۴۶۴	۱۳۸۰
۵/۵۴۰۳۹۲	۱۳۸۱
۵/۶۹۵۳۶۸	۱۳۸۲
۵/۹۹۳۱۰۹	۱۳۸۳
۶/۱۹۵۹۰۴	۱۳۸۴
۶/۲۱۱۰۳۳	۱۳۸۵
۶/۱۲۴۱۸۶	۱۳۸۶
۶/۴۱۰۵۱۱	۱۳۸۷

منبع: یافته‌های تحقیق

استفاده از روش‌های معمولی اقتصادسنجی در کارهای تجربی مبتنی بر فرض ایستایی متغیرهای سری زمانی موجود در مدل می‌باشد. از طرفی دیگر اکثر سری‌های زمانی اقتصادی نایستا هستند. ابتدا قبل از برآورد مدل AIDS لازم است ایستایی یا نایستایی متغیرهای سری زمانی مورد استفاده در مدل بررسی شود. استفاده از روش‌های معمولی اقتصادسنجی در کارهای تجربی مبتنی بر فرض ایستایی متغیرهای سری زمانی موجود در مدل می‌باشد. از طرفی دیگر اکثر سری‌های زمانی اقتصادی نایستا هستند. از این رو قبل از استفاده از این متغیرهای سری زمانی لازم است نسبت به ایستایی یا نایستایی آن اطمینان حاصل کرد. برای دستیابی به ایستایی یا نایستایی متغیرهای سری زمانی مورد

استفاده در مدل از آزمون‌های دیکی فولر تعمیم یافته (ADF)، فیلیپس-پرون (PP) و آزمون کیت کاسکی، شین، پرون واسکمیدت (KPSS)^۱ استفاده شده است.

نتایج برآورد آزمون‌ها نشان می‌دهد اکثر متغیرهای مدل بوسیله هر سه معیار بررسی ریشه واحد (یعنی KPSS، ADF و PP) نایستا هستند و همچنین نتایج تفاضل‌گیری متغیرهای نایستایی ذکر شده، حاکی از عدم وجود ریشه واحد در تفاضل مرتبه اول داده‌هاست پس احتمال وجود رگرسیون کاذب یا جعلی وجود دارد مگر آنکه بین متغیرها هم انباشتگی و هم‌جمعی (Cointegration) وجود داشته باشد بر این اساس هم انباشتگی باید بررسی شود.

در این تحقیق به منظور تعیین تعداد بردارهای هم انباشتگی از کمیت‌های آماره آزمون λ_{trace} و λ_{max} استفاده شده است. نتایج بدست آمده وجود حداکثر سه بردار هم انباشتگی را تأیید می‌کند پس می‌توان به متغیرهای الگو اعتماد کرد. اکنون باید مدلی را برآورد کرد که در آن فروض کلاسیک تقاضا رعایت و فاقد مشکلات نقض فروض اقتصادسنجی باشد. عبارتی بایستی فروض جدول ۲ در این معادلات برقرار باشد:

جدول ۲: فروض کلاسیک تابع تقاضا

شروط	قیود در AIDS
جمعی	$\sum \beta_i = 1$ و $\sum \gamma_{ij} = 0$ و $\sum \alpha_i = 1$
همگن بودن	$\sum_j \gamma_{ij} = 0$
تقارن اسلاتسکی	$\gamma_{ij} = \gamma_{ji}$

با اعمال قید تقارن و قید همگنی و رفع مشکل خود همبستگی با استفاده از فرایندهای اتورگرسیون مرتبه اول و دوم مدل مقید بدست می‌آید و قید جمع‌پذیری هم بر مدل تحمیل شده و نیازی به آزمون ندارد، در نتیجه در مدل برازش شده LAIDS مقید بخش انرژی به روش ISURE^۲ فاقد مشکل نقض فروض کلاسیکی می‌باشد

^۱ Kwiatkowski, Philips, Schmidt & Shin (1992)

^۲ Iterative Seemingly Unrelated Regression

۶- برآورد هزینه رفاهی ناشی از تعدیل قیمت های انرژی

ارزیابی سهم یارانه‌های انرژی از کل یارانه‌های پرداختی اعم از یارانه‌های مصرفی، تولیدی و خدماتی دولت حاکی از آن است که طی سال‌های ۷۸-۱۳۷۵ از برنامه دوم توسعه، این سهم روند صعودی داشته و از ۸۵/۱ درصد در سال ۱۳۷۵ به ۹۲/۴۰ درصد در سال ۱۳۷۸ افزایش یافته است. این سهم، در سال‌های برنامه سوم توسعه (۸۳-۱۳۷۹) نیز همواره بیش از ۹۰ درصد بوده است. در سال ۱۳۸۴ که نخستین سال اجرای قانونی برنامه چهارم بوده است نیز سهم یارانه انرژی مجدداً افزایش یافته و به رقم بی‌سابقه و نگران‌کننده ۹۵ درصد رسیده است. با توجه به یارانه‌های مستقیم و غیرمستقیم انرژی و پیش‌بینی‌های به عمل آمده، حجم یارانه‌های مذکور در صورت عدم اتخاذ تدابیر لازم در سال ۱۳۸۸ به ۱۰۶/۸ میلیارد دلار خواهد رسید. یارانه بنزین طی این دوره با بیشترین نرخ رشد (۵۰ درصد) طی برنامه چهارم در سال ۱۳۸۸ به ۳۷/۴ میلیارد دلار خواهد رسید و سهم آن از یارانه فرآورده‌های نفتی به ۳۶ درصد افزایش خواهد یافت.

در مجموع، با ادامه روند موجود میزان یارانه فرآورده‌های نفتی و گاز طبیعی تا پایان برنامه چهارم توسعه به ۱۰۶ میلیارد دلار خواهد رسید. لذا در صورت تحقق متوسط نرخ رشد ۸ درصدی موردنظر در چشم‌انداز ۲۰ ساله، کل تولید ناخالص داخلی کشور تا سال ۱۳۸۸ معادل ۱۷۲ میلیارد دلار خواهد بود و یارانه حامل‌های انرژی حدود ۶۱ درصد تولید ناخالص داخلی کشور را به خود اختصاص خواهد داد. اما اگر دولت تصمیم داشته باشد یارانه را حذف نماید بدیهی است که افزایش قیمت ها، مطلوبیت مصرف کنندگان و در نتیجه رفاه آنها را کاهش می‌دهد، حال اگر دولت بخواهد که آثار منفی ناشی از تورم بر مصرف‌کنندگان را جبران نماید، نیاز به معیاری دارد که شدت تاثیر پذیری مصرف کنندگان را اندازه‌گیری نماید.

برای بر آورده ساختن این هدف برای اندازه‌گیری آثار رفاهی منفی ناشی از افزایش نرخ تورم بر مصرف کنندگان، از معیار CV مبتنی بر تابع تقاضای غیردیفرانسیلی AIDS و با توجه به تخمین‌های حاصل از سیستم تقاضا برای پنج حامل انرژی بیشتر مورد استفاده

^۱ ترانزنامه انرژی سالهای مختلف و اطلاعات شرکت ملی پالایش و پخش فرآورده‌های نفتی

مصرف کنندگان که عبارتند از: بنزین، گازمایع، نفت گاز، نفت کوره و نفت سفید در طی دوره ۸۷-۱۳۵۳ این شاخص‌ها محاسبه شده‌اند.

برای محاسبه CV بجای مقادیر p^1 و p^0 شاخص قیمت گروه‌های انرژی و بجای β_i ها از نتایج تخمین بدست آمده از الگوی LA-AIDS¹ استفاده شده است. در جدول (۳) ضرایب برآوردی حامل‌های انرژی در ایران بر مبنای مدل برازش شده گزارش شده است.

جدول ۳: مقادیر ضریب درآمدی برای حامل‌های انرژی

ردیف	ضریب درآمدی متغیر	مقدار β_i
۱	ضریب درآمدی بنزین (b)	$\beta_1 = C(111) = 0.07$
۲	ضریب درآمدی گاز مایع (g)	$\beta_1 = C(222) = -0.005$
۳	ضریب درآمدی نفت گاز (ng)	$\beta_1 = C(333) = -0.08$
۴	ضریب درآمدی نفت کوره (nk)	$\beta_1 = C(444) = 0.004$
۵	ضریب درآمدی نفت سفید (ns)	$\beta_1 = C(555) = 0.02$

منبع: یافته‌های تحقیق

با توجه به اطلاعات جدول ۳ و شاخص قیمت‌ها و رابطه محاسباتی مربوط به CV، هزینه رفاهی ناشی از افزایش قیمت حامل‌های انرژی در طی سال‌های ۱۳۵۵ تا ۱۳۸۷ محاسبه شده است. همانطور که در جدول ۴ مشاهده می‌شود نوسانات زیادی در روند شاخص CV مشهود است و بسته به نوسانات قیمت حامل‌های انرژی در طی سال‌های مختلف، این شاخص نیز متاثر شده است.

در جدول ۵ نیز متوسط هزینه رفاهی ایجاد شده در طی این دوره محاسبه گردیده است که با نگاهی به اطلاعات آن می‌توان به این نتیجه دست یافت که ۴/۵ درصد هزینه مصرفی در بخش انرژی هزینه رفاهی بدلیل افزایش قیمت حامل‌های انرژی در طی دوره زمانی ۱۳۵۵-۱۳۸۷ شکل گرفته است.

¹ Linear Approximation of AIDS

جدول ۴: سنجش هزینه رفاهی ناشی از افزایش قیمت حامل های انرژی

سال	هزینه کل (میلیون ریال)	$\exp [A_1 + \prod_{i=1}^n \left(\frac{p_i^1}{p_i^0}\right)^{\beta_i} \cdot (\text{Lne}(u^0, p^0) - A_0) - e(u^0, p^0)$	CV هزار ریال	نسبت CV به هزینه کل (درصد)
۱۳۵۵	۱۱۲۰/۴۵	۹۶۴/۲۵	۲۱۹۶/۰۸۲	۱/۹۶
۱۳۶۰	۳۱۹۵/۱۷	۸۰۸۵/۶۶	۹۴۸۹/۶۵۴۹	۲/۹۷
۱۳۶۵	۴۹۳۰/۰۳	۵۳۳۳/۱۵	۳۱۵۵/۲۱۹۲	۰/۶۴
۱۳۶۶	۵۹۵۳/۰۲	۳۸۰۵/۱۱	۱۰۷۱۵/۴۳۶	۱/۸
۱۳۶۷	۷۲۵۳/۱۴	۸۵۹۰/۹۴	۲۶۱۱۱/۳۰۴	۳/۶
۱۳۶۸	۸۲۴۴/۸۴	۷۸۳۲/۲۷	۵۷۸۷۸/۷۷۷	۷/۰۲
۱۳۶۹	۸۸۳۹/۰۴	۹۵۰۲/۲۴	۲۸۵۵۰/۰۹۹	۳/۲۳
۱۳۷۰	۱۱۰۷۴/۰۸	۶۰۶۳/۱۵	۲۷۶۸۵/۲	۲/۵
۱۳۷۱	۱۴۰۴۱/۶	۱۳۹۱۶/۵۶	۲۸۳۶۴/۰۳۲	۲/۰۲
۱۳۷۲	۱۵۱۲۴/۹	۱۴۳۳۰/۷	۲۸۸۸۸/۵۵۹	۱/۹۱
۱۳۷۳	۱۸۰۱۸	۱۴۷۰/۱۸۲	۴۲۳۴۲/۳	۲/۳۵
۱۳۷۴	۲۱۵۸۰	۱۳۸۱۷/۴۶	۱۳۹۴۰۶/۸	۶/۴۶
۱۳۷۵	۳۹۱۶۴	۶۶۹۸۰/۲۷	۴۵۰۳۸۶	۱۱/۵
۱۳۷۶	۵۴۹۶۵	۵۲۴۹۱/۷۸	۱۳۱۹۱۶	۲/۴
۱۳۷۷	۷۰۶۵۵	۶۰۳۴۱/۷۲	۵۳۷۶۸۴/۵۵	۷/۶۱
۱۳۷۸	۹۸۳۸۲	۸۶۵۸۰/۱۴	۷۰۷۳۶۶/۵۸	۷/۱۹
۱۳۷۹	۱۳۶۷۶۳	۱۹۰۴۹۴/۶۳	۹۱۶۳۱۲/۱	۶/۷
۱۳۸۰	۱۶۰۹۷۱	۱۵۵۳۹۴/۵۹	۵۷۴۶۶۶/۴۷	۳/۵۷
۱۳۸۱	۱۸۰۳۳۳/۲	۲۰۵۸۶۱/۶۷	۱۶۰۳۱۶۲/۱	۸/۸۹
۱۳۸۲	۲۲۷۳۹۰	۲۰۰۶۳۸/۶۲	۲۰۳۰۵۹۲/۷	۸/۹۳
۱۳۸۳	۳۲۰۵۴۸/۴	۳۴۵۱۴۵/۹	۳۱۲۲۱۴۱/۴	۹/۷۴
۱۳۸۴	۴۱۷۸۷۲/۸	۴۳۳۳۴۱/۶۹	۵۴۲۸۱۶۷/۷	۱۲/۹۹
۱۳۸۵	۴۶۷۹۹۹/۶	۴۲۲۲۴۲/۵۸	۶۲۵۲۴۷۴/۷	۱۳/۳۶
۱۳۸۶	۴۳۰۸۲۲/۶۱	۴۲۷۳۸۲/۱۶	۴۰۶۲۶۵۷/۲	۹/۴۳
۱۳۸۷	۵۳۹۹۵۵/۵۹	۶۳۹۲۵۱/۷۲	۲۰۸۴۲۲۸۶	۱۰/۰۲

منبع: یافته های تحقیق

جدول ۵: سنجش هزینه رفاهی ناشی از افزایش قیمت حامل‌های انرژی

سال	نسبت CV به هزینه کل (درصد)	(CV) هزار ریال
متوسط هزینه رفاهی در طی دوره ۱۳۵۵ تا ۱۳۸۷	۴/۵	۱۲۶۷۰۳۴

منبع: یافته‌های تحقیق

حال سوال آن است تعدیل همزمان تمامی حامل‌های انرژی به چه میزان منجر به کاهش رفاه جامعه می‌شود. برای پاسخ به این سوال جدول شماره ۶، سناریو قیمتی که مقدار افزایش در قیمت حامل‌های انرژی را نشان می‌دهد مبنای مطالعه جاری قرار گرفته است.

جدول ۶: سناریوی میانگین قیمت پیشنهادی

حامل‌های انرژی	P0 قیمت فعلی (ریال)	P آزاد سازی قیمت‌ها (ریال)	$\Delta\%P$
بنزین	۱۰۰۰	۴۰۰۰	۳۰۰
نفت سفید	۱۶۵	۱۸۰۰	۹۹۰/۹
گازوئیل	۱۶۵	۱۸۰۰	۹۹۰/۹
نفت کوره	۹۵	۱۰۰۰	۹۵۲/۶
گاز طبیعی (غیرنیروگاهی)	۱۲۰/۱	۱۰۰۰	۷۳۲/۶

منبع: مطالعه بانک مرکزی

حال سوال آن است که با تعدیل همزمان این قیمت‌ها بر طبق این سناریو چه میزان بایستی به مصرف‌کنندگان پرداخت شود تا به سطح مطلوبیت قبل از افزایش قیمت‌ها دست یابند.

نتایج این مطالعه که در جدول ۷ ذکر شده است نشان می‌دهد که واقعی کردن همزمان قیمت‌ها براساس سناریو قیمتی منجر به ۱۶/۵ درصد کاهش رفاه مصرف‌کنندگان در جامعه می‌شود. بعبارت دیگر درآمد معادل در راستای حفظ سطح مطلوبیت مصرف‌کنندگان جامعه بایستی سالانه معادل ۵۱۰ هزار ریال است.

جدول ۷: برآورد هزینه رفاهی طبق سناریو تعریف شده در جدول ۶

معیار	هزینه کل طبق سناریو فوق (TC)	لگاریتم هزینه (LNTC)	$\exp [A_1 + \prod_{i=1}^n \left(\frac{P_i^1}{P_i^0}\right)^{\beta_i} \cdot (\text{Lne}(u^0, p^0) - A_0) - e(u^0, p^0)]$	برآورد هزینه رفاهی طبق سناریو قیمتی جدول (ریال)	
				CV	CV/TC
مقادیر	۳۱۱۸۸۹۰/۸۲	۱۴/۹۵	۲۲۲۶۶/۱۷	۵۱۷۶۸۹/۴۲	۱۶/۶۰

منبع: یافته های تحقیق

۷- نتایج و پیشنهادها

- با نگاهی به روند شاخص استون در طی سال‌های ۱۳۵۳-۱۳۷۸ می‌توان به صعودی بودن روند قیمت‌ها در بخش حامل‌های انرژی در ایران پی برد.
- نوسانات زیادی در روند شاخص CV مشهود است و بسته به نوسانات قیمت حامل‌های انرژی در طی سال‌های مختلف، این شاخص نیز متاثر شده است. همچنین بطور متوسط ۴/۵ درصد هزینه مصرفی در بخش انرژی، حجم رفاه از دست رفته ناشی از افزایش قیمت حامل‌های انرژی در طی سالهای مذکور است اما ایا این مقدار هزینه رفاهی در طی بازه زمانی گسترده قابل مقایسه با هزینه رفاهی ۱۶/۵ که در بازه زمانی کوتاه‌مدت و بر اثر واقعی کردن قیمت حامل‌های انرژی ایجاد خواهد شد می‌باشد.
- همانطور که نتایج این تحقیق نشان می‌دهد افزایش دفعی حامل‌های انرژی منجر به کاهش معنی دار سطح رفاه در جامعه می‌شود و برای جبران درآمد افراد جامعه در راستای نیل به سطح رفاه اولیه بایستی سالانه مبلغ ۵۱۰ هزار ریال پرداخت شود.
- بر اساس نتایج بدست آمده مشاهده می‌شود که افزایش قیمت حامل‌های انرژی موجب ایجاد هزینه رفاهی اجتماعی می‌شود.
- افزایش هزینه رفاهی ناشی از افزایش قیمت حامل‌های انرژی شیب تندتری نسبت به سطح قیمت حامل‌های انرژی دارد نتایج تحقیق عکس این را نشان می‌دهد (با فرض ثبات سایر شرایط و بررسی پژوهش در تعادل جزئی).

- در آزادسازی قیمت حامل‌های انرژی بایستی اولویت بندی شود. حاکم بودن این نگرش (مبتنی بر آنکه در فاز اول اجرای طرح، قیمت تمام حامل‌ها بایستی تغییر یابد ولی با شیب متناسب)، تورم بالا بدلیل "انتظارات تورمی" به‌مراه دارد. منطقی آن است که اولویت بندی شود و حامل‌هایی مانند بنزین، نفت سفید با شیب تندتر و حامل‌هایی مانند نفت گاز و گاز با شیب کندتر افزایش یابد.

فهرست منابع

- ۱) خسروی نژاد، علی اکبر، ۱۳۸۸، اندازه‌گیری اثرات رفاهی حذف یارانه کالاهای اساسی بر خانوارهای شهری ایران، فصلنامه پژوهشنامه بازرگانی، شماره ۵۰.
- ۲) صلاح منش، احمد و فرهادی، عزیزا...، ۱۳۸۱، اثر تورمی افزایش قیمت بنزین، وزارت بازرگانی، ۱۳۸۱.
- ۳) لیارد، پی.آر.جی. و والترز، ۱۳۷۷، اقتصاد خرد، ترجمه عباس شاکری، تهران، نشر نی.
- ۴) محمدزاده، پرویز، ۱۳۷۸، برآورد تقاضای خوراک در جامعه شهری ایران، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه اقتصاد، دانشگاه علامه طباطبائی.
- ۵) مطالعه بانک مرکزی ج.ا.ا، ۱۳۸۸، بررسی آثار اقتصادی هدفمند کردن حامل‌های انرژی، معاونت اقتصادی، گزارش اول، ویرایش پنجم.
- ۶) ترازنامه انرژی سال ۱۳۸۷، نشر معاونت امور برق و انرژی وزارت نیرو، تهیه و تدوین دفتر برنامه ریزی کلان برق و انرژی وزارت نیرو.
- ۷) ترازنامه انرژی سالهای مختلف و اطلاعات شرکت ملی پالایش و پخش فرآورده‌های نفتی

- 8) Anderson, G. and R. Blundell (1983) 'Testing Restrictions in a Flexible Dynamic Demand System: An Application to Consumers' Expenditure in Canada', *Review of Economic Studies* 50: 397-410.
- 9) Arthur Lewbel, Nesting the Aids and Translog Demand Systems, *International Economic Review*, Vol. 30, No. 2. (May, 1989), pp. 349-356.
- 10) Angus Deaton; John Muellbauer, An Almost Ideal Demand System, *The American Economic Review*, Vol. 70, No. 3. (Jun., 1980), pp. 312-326
- 11) Berndt, E.R. and N.E. Savin (1975) 'Estimation and Hypothesis Testing in Singular Equations Systems with Autoregressive Disturbances', *Econometrica* 43: 931-957.

- 12) Eskeland, G. and Foyozioğlu, T. "Is Demand for Polluting Goods Managable? An Econometrics Study Car Ownership Use in Mexico", *Journal of Development Economics*, Vol. 53, (1997).
- 13) Buse, A. (1994) 'Evaluating the Linearized Almost Ideal Demand System', *American Journal of Agricultural Economics* 76: 781-793.
- 14) Carpentier, A. and H. Guyomard (2001) 'Unconditional Elasticities in Two-Stage Demand Systems: An Approximate Solution', *American Journal of Agricultural Economics* 81(1): 222-229.
- 15) Chambers, M.J. and K.B. Nowman (1997) 'Forecasting with the Almost Ideal Demand System: Evidence from Some Alternative Dynamic Specifications', *Applied Economics* 29: 935-943.
- 16) Chern, W.S., K. Ishibashi, K. Taniguchi and Y. Tokoyama (2002) 'Analysis of Food Consumption Behavior by Japanese Households', Ohio State University, National Agricultural Research Center and Food and Agriculture Organization of the United Nations.
- 17) Deaton, A. and J. Muellbauer (1980a) 'An Almost Ideal Demand System', *American Economic Review* 70(3): 312-316.
- 18) Edgerton, E. (1997) 'Weak Separability and the Estimation of Elasticities in Multistage Demand', *American Journal of Agricultural Economics* 79: 62-79.
- 19) Green, R. and J.M. Alston (1990) 'Elasticities in AIDS Models', *American Journal of Agricultural Economics* 72: 442-445.
- 20) Houtaker, H.S. "Additive Preferences", *Econometrics*, Vol. 28, (1960).
- 21) James A. Chalfant, A Globally Flexible, Almost Ideal Demand System, *Journal of Business & Economic Statistics*, Vol. 5, No. 2. (Apr., 1987), pp. 233-242. Angus Deaton;
- 22) Johnston, J. and J. Dinardo (1997) *Econometric Methods*. U.S.A.: The McGraw-Hill Companies, Inc.
- 23) LaFrance, J.T. (1999) 'Integrability of the Linear Approximate almost Ideal Demand System', University of California at Berkeley Working Paper 891 (June).
- 24) Moschini, G. (1998) 'The semiflexible almost ideal demand system', *European Economic Review* 42: 349-364.
- 25) Dennis C. Cory, Russell L. Gum, William E. Martin, and Ray F. Brokken (1981) 'Simplified Measurement of Consumer Welfare Change. *American Journal of Agricultural Economics*, Vol. 63, No. 4, (November)