

بررسی تاثیر افزایش قیمت انرژی برق بر خالص رفاه گروه‌های مختلف درآمدی در ایران

۱(۱۳۴۶-۱۳۸۳)

دکتر جعفر قادری^۲

سارا استدلال^۳

چکیده

هدف از این تحقیق بررسی اثر افزایش قیمت برق بر شاخص‌های تغییر جبرانی (CV) و خالص رفاه از دست رفته (DWL) مصرف‌کنندگان برق خانگی در گروه‌های مختلف درآمدی در ایران می‌باشد. برای این منظور ابتدا رابطه تقاضای سرانه برق با متغیرهای قیمت متوسط برق و درآمد سرانه قابل تصرف مورد بررسی قرار گرفته و سپس با استفاده از اطلاعات سری زمانی (۸۳ - ۱۳۴۶) رابطه فوق برای پنج گروه مختلف درآمدی با استفاده از الگوی خود توضیح با وقفه‌های گسترده (ARDL) برآورد شده است.

پس از برآورد توابع تقاضا، اثر افزایش قیمت برق بر شاخص‌های تغییر جبرانی و خالص رفاه از دست رفته مورد بررسی قرار گرفته و نتایج زیر حاصل شده است:

- ۱- تغییر جبرانی از سمت گروه‌های فقیر به سمت گروه‌های ثروتمند در حال افزایش است.
- ۲- خالص رفاه از دست رفته از سمت گروه‌های فقیر به سمت گروه‌های ثروتمند در حال افزایش است.
- ۳- با اجرای سیاست افزایش قیمت برق و پرداخت یارانه مستقیم به تمام افراد جامعه، رفاه گروه‌های پائین و متوسط جامعه افزایش و رفاه گروه‌های بالای جامعه کاهش می‌یابد.

واژه‌های کلیدی: خالص رفاه مصرف‌کننده، تغییر جبرانی، گروه‌های مختلف درآمدی، تغییر قیمت برق، یارانه.

JEL: D11, D61, H23, I38, J10

^۱ - مقاله حاضر بخشی از پایان‌نامه کارشناسی ارشد خانم سارا استدلال است.

E-Mail: jghaderi@rose.shirazu.ac.ir

^۲ - عضو هیأت علمی بخش اقتصاد دانشگاه شیراز

^۳ - فوق لیسانس دانشگاه شیراز، کارشناس مسئول گروه طرح و برنامه مرکز منطقه ای اطلاع رسانی علوم و فناوری، استاد

E-mail: sarah_estedlal@yahoo.com

مدعو دانشگاه آزاد اسلامی واحد شیراز

۱- مقدمه:

برای رسیدن به پیشرفت و توسعه یافتگی در هر جامعه‌ای توجه به تاثیر سیاست‌های مختلف اعمال شده از سوی دولت به دلیل اثرگذاری بر رفاه افراد مورد توجه می‌باشد. بررسی اثر تغییر قیمت برق در بخش خانگی به دلیل بالابودن سهم این بخش از کل مصرف برق مورد توجه قرار می‌گیرد. بخش خانگی متشکل از گروه‌های مختلف درآمدی است. در این گروه‌ها میزان مصرف برق متفاوت می‌باشد، لذا تغییر یکسان قیمت، اثرات متفاوتی بر رفاه هر گروه به‌جای می‌گذارد. جهت بررسی تغییر رفاه گروه‌های مختلف درآمدی روش‌های متفاوتی وجود دارد.

در ایران، مصرف‌کنندگان خانگی از یارانه برق استفاده می‌نمایند. یکی از شاخص‌های اندازه‌گیری نحوه توزیع یارانه، میزان برخورداری دهک‌های بالای درآمدی نسبت به دهک‌های پایین درآمدی است. در گزارش نظام هدفمند یارانه‌ها، میزان برخورداری بالاترین دهک درآمدی از یارانه برق را $3/7$ برابر پائین‌ترین دهک درآمدی عنوان نموده است (سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی، ۱۳۸۰). براین اساس گروه‌های بالای جامعه از یارانه موجود به میزان بیشتری بهره‌مند می‌شوند، لذا، جستجوی راهکاری بهتر برای توزیع یارانه میان گروه‌های مختلف درآمدی ضروری می‌نماید. اگر هدف دولت کاهش یارانه‌ها در بخش خانگی باشد توجه به این نکته ضروری است که تغییر قیمت برق چه اثراتی بر گروه‌های مختلف درآمدی بر جای می‌گذارد.

براساس گزارش بانک مرکزی در سال ۱۳۸۴، یک درصد افزایش قیمت برق، باعث افزایش سطح عمومی قیمت‌ها به میزان $0/15$ درصد می‌گردد که از این میزان $0/12$ درصد اثر مستقیم و $0/03$ درصد اثر غیرمستقیم می‌باشد. حال بایستی توجه داشت که این اثرات بر روی کدام گروه درآمدی بیشتر است. با توجه به اهمیت موضوع، این تحقیق به دنبال بررسی اثر مستقیم افزایش قیمت برق بر رفاه گروه‌های مختلف درآمدی در بخش خانگی می‌باشد. در ادامه بحث ادبیات موضوع مرور خواهد شد. سپس مبانی نظری موضوع مورد توجه قرار خواهد گرفت. بخش بعدی تحقیق به محاسبه و اندازه‌گیری اختصاص داده شده و در پایان نتیجه‌گیری و پیشنهادات مطرح خواهد شد.

۲- مروری بر تحقیقات انجام شده:

در مطالعات متعددی محاسبه تغییرات رفاه مصرف‌کننده در اثر تغییر قیمت‌ها بررسی شده است که برای مثال به مطالعه ویلیگ^۱ (۱۹۷۶)، کینگ^۲ (۱۹۸۳) و اسلسنیک^۳ (۱۹۹۱) می‌توان اشاره کرد. هاسمن^۴ (۱۹۸۱) در تحقیقی به بررسی تغییرات جبرانی و تغییرات معادل پرداخته و خالص رفاه از دست رفته مصرف‌کننده را مورد بررسی قرار داده است. در این تحقیق از تابع مطلوبیت با شرط

¹ -Willig

² - King

³ - Slesnick

⁴ - Hausman

محدودیت بودجه استفاده شده، اما مصرف‌کنندگان را محدود به یک تابع مطلوبیت ننموده است، بلکه ابتدا به محاسبه تابع معمولی تقاضا^۱ (مارشالی) پرداخته، سپس از طریق تساوی روی^۲، تابع مطلوبیت غیرمستقیم^۳ را استخراج و تابع مخارج^۴ را از طریق تابع مطلوبیت غیرمستقیم به دست آورده است. در انتها تغییر جبرانی، تغییر مازاد مصرف‌کننده و میزان رفاه از دست‌رفته مصرف‌کننده محاسبه گردیده است. این موارد در دو حالت دو کالایی و چند کالایی محاسبه شده است، سپس دو مورد در بازار نیروی کار و تقاضا برای گازوئیل بررسی شده و به این نتیجه رسیده است که با اعمال ۲۰ درصد مالیات بر روی دستمزد کارگران در بازار نیروی کار، بین مازاد مصرف‌کننده از طریق تغییر جبرانی و تقریب مارشالی حدود ۴۴/۶٪ تفاوت وجود دارد.

در تحقیقی دیگر، دودونو، ایتیز و پی فافن برگر^۵ (۲۰۰۴) به بررسی اثر تعرفه برق بر تغییر رفاه پنج گروه درآمدی مختلف مصرف‌کننده پرداخته‌اند. در این بررسی فرض شده که تابع تقاضا خطی است و تنها قیمت برق افزایش یافته و قیمت سایر کالاها واحد منظور شده است. در این تحقیق ۱۲۶ خانوار (۷۸٪ شهری و ۲۲٪ درصد روستایی) مورد بررسی قرار گرفته‌اند که این تعداد بر اساس درآمدهای مختلف به ۵ گروه تقسیم شده‌اند. این تقسیم‌بندی به ترتیب از فقیرتر به غنی‌تر می‌باشد. گروه‌های چهارم و پنجم به ترتیب بیشترین استفاده و گروه سوم کمترین استفاده از مصرف برق را دارند و سهم مصرف برق در بودجه خانوار در گروه‌های دوم و اول به ترتیب بیشترین مقدار را دارا می‌باشد. برای بررسی اثر افزایش قیمت برق بر روی رفاه گروه‌های مختلف از تغییر جبرانی و معادل استفاده شده است. دیده شده است که افزایش تعرفه برق بیشترین فشار را بر گروه‌های درآمدی اول و دوم وارد می‌نماید. با اینکه گروه‌های چهارم و پنجم بیشترین استفاده از برق دارند اما به علت پائین بودن سهم برق در بودجه خانوار، تغییر قیمت برق اثر اندکی در رفاه آنان دارد. دولت اکراین به گروه‌های پایین درآمدی (اول و دوم) یارانه اعطا می‌کند در نتیجه، فشار عمده بر روی گروه سوم می‌باشد.

بررسی اثرات مستقیم و غیرمستقیم حذف یارانه انرژی روی مخارج زندگی خانوارهای روستایی و شهری در ایران نیز در مقالاتی بررسی شده است. در این رابطه می‌توان به کار موسوی جهرمی (۱۳۷۳)، سبوحی (۲۰۰۱) و نجیبی (۱۳۸۳) اشاره کرد. مطالعه موسوی جهرمی به بررسی اثرات توزیعی مالیات‌های غیرمستقیم با تکیه بر محاسبه هزینه نهایی رفاه ناشی از اعمال این نوع مالیات اختصاص داده شده است. در مقاله سبوحی، به منظور بررسی اثرات کاهش یارانه، ۴ مدل مختلف مورد بررسی قرار گرفته است. مدل اول، روشی برای برآورد افزایش هزینه عرضه کالا و خدمات ارائه می‌نماید. مدل دوم، به بررسی افزایش هزینه زندگی به علت تغییر قیمت انرژی می‌پردازد. مدل سوم، به بررسی اثر

¹- Ordinary demand function

²- Roy's identity

³- Indirect utility function

⁴- Expenditure function

⁵- Dodonov, Optiz and Pfaffenberger

افزایش بودجه مالی روی تورم می‌پردازد و مدل چهارم، اثر خالص تغییر قیمت انرژی بر روی هزینه زندگی را برآورد می‌نماید.

بررسی اثر تغییر قیمت بنزین در دهک‌های مختلف درآمدی، موضوع مقاله نجیبی است. در این تحقیق ابتدا تابع تقاضای ۴ گروه خانوار که درآمدهای مختلف دارند محاسبه شده است و با تعیین کشش‌های درآمدی و قیمتی، سپس به محاسبه خالص رفاه از دست رفته بر اثر اعمال تغییر قیمت بنزین پرداخته شده است. این تحقیق در نهایت به این نتیجه رسیده است که بر اثر افزایش قیمت، خالص رفاه از دست رفته دهک‌های بالای جامعه نسبت به دهک‌های پائین جامعه بیشتر کاهش می‌یابد.

۳- مبانی نظری الگو:

این تحقیق به دنبال بررسی اثر افزایش قیمت انرژی برق بر روی خالص رفاه بخش خانگی در گروه‌های مختلف درآمدی می‌باشد. اندازه‌گیری رفاه همیشه با فرض وجود بردار تقاضا $x(p, M_K, A_k)$ آغاز می‌شود که بردار تقاضای x تابع قیمت (p) ، درآمد (M_K) و سایر متغیرهای اجتماعی (A_K) می‌باشد. اگر شرط انتگرال‌پذیری برای تابع تقاضا برقرار باشد، این تابع تمام اطلاعات مربوط به مطلوبیت و تابع مخارج را در خود دارد. پیچیدگی تابع تقاضا با فرض ثبات سایر متغیرها و تغییر یک قیمت و فرض خطی بودن تقاضا در قیمت و مخارج کاهش می‌یابد. ما فرض می‌کنیم تنها دو کالا داریم: یک کالا، کالای مورد بررسی و کالای دیگر کالای مرکب^۱ می‌باشد. فرض می‌شود کالای مرکب نرمالایز شده و دارای قیمت واحد می‌باشد. به وسیله تساوی روی^۲ می‌توان تابع تقاضا را به تابع مطلوبیت غیرمستقیم مربوط ساخت. تا زمانی که تابع تقاضا حداکثرکننده مطلوبیت باشد، با حل تساوی روی به عنوان دیفرانسیل جزئی می‌توان به تابع مطلوبیت غیرمستقیم و تابع مخارج دست یافت. لذا با محاسبه تابع تقاضا می‌توان تابع مطلوبیت غیرمستقیم و تابع مخارج را به راحتی به دست آورد. هاسمن تابع تقاضا را در حالت خطی و لگاریتمی خطی نشان داده و بیان نموده است، زمانی که جمله کوادرتیک^۳ به تابع مخارج اضافه می‌شود محاسبه تابع تقاضا بسیار پیچیده می‌گردد. برای حل این مشکل هاسمن چاره را در تغییر تنها یک قیمت و وجود فقط یک تابع تقاضا می‌بیند. ای

ن مدل در حالت‌های عمومی استفاده نمی‌شود، چون برداری از قیمت‌ها و مخارج تغییر می‌یابد، لذا تابع مخارج با یک معادله، قابل حصول نیست (اسلسنیک، ۱۹۹۸، ص ۲۱۱۵-۲۱۱۳).

^۱- Composite commodity

^۲- Roy's Identity

^۳- Quadratic term

برای بررسی تغییرات رفاه، از تابع تقاضای جبرانی استفاده می‌شود. از آنجا که تابع تقاضای جبرانی قابل مشاهده نیست، امکان استفاده مستقیم از این تابع جهت اندازه‌گیری مازاد رفاه مصرف‌کننده به طور دقیق وجود ندارد.

ایده اساسی در این تحقیق استفاده از منحنی تقاضای قابل مشاهده بازار به جای منحنی تقاضای غیرقابل مشاهده برای بررسی میزان مازاد رفاه مصرف‌کننده به طور دقیق (در گروه‌های مختلف درآمدی بخش خانگی) می‌باشد.

فرض اصلی در این تحقیق استفاده از روش دوگانگی در رفتار مصرف‌کننده و حداکثرکردن تابع شبه مقعراکید مطلوبیت نسبت به محدودیت خط بودجه می‌باشد.

از آنجائی که در این تحقیق تنها اثر تغییر قیمت برق بر رفاه مورد بررسی قرار می‌گیرد، تابع مطلوبیت یک تابع جمع‌پذیر فرض می‌شود. در این گونه توابع مشتق جزئی متقاطع مطلوبیت مساوی صفر می‌باشد، یعنی مطلوبیت کسب شده از یک کالا به مطلوبیت سایر کالاها وابستگی ندارد (هندرسون و کوانت، ۱۹۸۰، ص ۳۹).

با مینیمم کردن تابع مخارج در سطحی از مطلوبیت u می‌توان نشان داد که فضای زیر منحنی تقاضای جبرانی هیکسی، مساوی با مازاد رفاه مصرف‌کننده است. با استفاده از لم شفرد^۱ و از طریق تابع مخارج می‌توان به تابع تقاضای جبرانی هیکسی^۲ رسید:

$$\frac{\partial e(p, \bar{u})}{\partial p_j} = h_j(p, \bar{u}) \quad (1)$$

تابع مطلوبیت غیرمستقیم از طریق زیر به دست می‌آید.

$$v(p, y) \equiv \max[u(x) : p \cdot x \leq y]$$

اگر قیمت تغییر کند معادله زیر به کار می‌رود:

$$v(p_1(t), y(t)) = u^0 \quad (2)$$

می‌توان تابع تقاضای معمولی را با استفاده از روش دوگانگی به دست آورد.

ابتدا تابع مطلوبیت غیرمستقیم با استفاده از معادله (۲) به دست آورده

$$v = v(p_1, p_2, y)$$

با ثابت نگاه داشتن v و p_2 با گرفتن دیفرانسیل کامل از تابع مطلوبیت غیرمستقیم خواهیم

داشت:

$$\frac{\partial v}{\partial p_1} dp_1 + \frac{\partial v}{\partial y} dy = 0 \quad (3)$$

اگر مطلوبیت ثابت باشد، باید رابطه استاندارد میان dp_1 و dy برقرار باشد.

$$dy = x_1 dp_1 \quad (4)$$

¹ - Shepherd's lemma

² - Hicksian compensated demand curves

یعنی درآمد باید به اندازه حاصل ضرب X_1 و تغییر در قیمت آن افزایش یابد. با استفاده از معادله‌های (۳) و (۴) به تساوی روی^۱ می‌رسیم:

از طریق تساوی روی می‌توان تابع مطلوبیت غیرمستقیم را با تابع تقاضای مستقیم (مارشالی)^۲ مرتبط ساخت (تا زمانی که تقاضا با حداکثرسازی مطلوبیت سازگار باشد تساوی روی معادله تفاضلی جزئی را نشان می‌دهد. از این تساوی می‌توان تابع مطلوبیت غیرمستقیم و در نتیجه تابع مخارج را به دست آورد). از آنجائی که تابع مطلوبیت غیرمستقیم در درآمد، افزایشی یکنوا^۳ و تابع مخارج تابعی افزایشی یکنوا در مطلوبیت است هر کدام از توابع را می‌توان برای به دست آوردن تابع متناظر وارون نمود.

اگر فرض کنیم درآمد بعد از تغییر قیمت ثابت بماند یعنی:

$$y = y^0 = y^1$$

و در نقطه تعادل

$$m(p, x) = e(p, u(x))$$

لذا داریم:

$$e(p^1, u^1) = y = y^0 = y^1 = e(p^0, u^0) \Rightarrow e(p^1, u^1) = e(p^0, u^0)$$

تغییر جبرانی برابر با حداقل (حداکثر) میزان پولی است که مصرف کننده بعد از افزایش (کاهش) قیمت باید دریافت نماید (بپردازد) تا در همان سطح مطلوبیت قبل از تغییر قیمت باقی بماند. تغییر جبرانی به وسیله تابع مخارج استخراج می‌گردد و از طریق لم شفرد می‌توان از تابع تقاضای هیکنسی نیز این تغییر را به دست آورد.

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

$$= \int_{p_1^0}^{p_1^1} h_1(p, u^0) dp_1 = \int_{p_1^0}^{p_1^1} \frac{\partial e(p, u^0)}{\partial p_1} dp$$

$$CV(p^0, p^1, y) = e(p^1, u^0) - e(p^0, u^0) = e(p^1, u^0) - y^0 \quad (5)$$

محاسبه خالص رفاه از دست رفته:

همان‌طور که در نمودار شماره (۱) می‌بینید در صورت افزایش قیمت، AC کل تغییر جبرانی (حداقل میزان پول برای بازگشت مصرف کننده به همان سطح قبلی مطلوبیت (قبل از تغییر قیمت) لازم است.)، BC نمایانگر میزان درآمد حاصل از تغییر قیمت بوده که بطور واقعی نصیب دولت می‌شود و مابقی AB نمایانگر فضای از دست رفته (فضای که نصیب دولت و مصرف کننده نمی‌شود) می‌باشد.

هاسمن (۲۰۰۰) در صفحه ۷۴۰ می‌گوید:

بار اضافی از طریق تغییر جبرانی به شکل زیر به دست می‌آید:

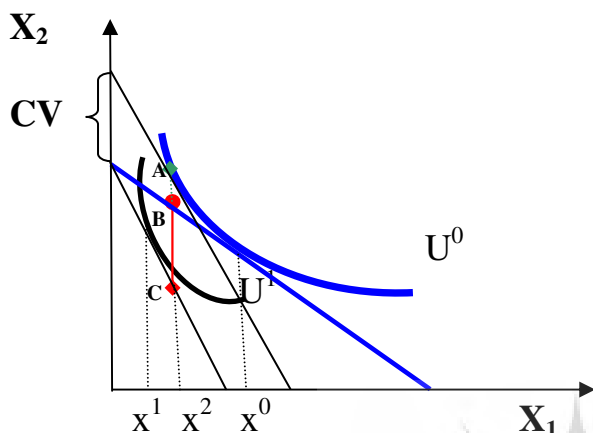
¹ - Roy's identity

² - Direct demand function (Marshallian demand) curve

³ - Monotonically increasing in income

$$EB_{CV} = CV - \text{میزان منافع حاصل از تغییر قیمت} \quad (۶)$$

نمودار شماره (۱) - نمایش خالص رفاه از دست رفته مصرف کننده از طریق تغییر جبرانی



در اینجا X_1 نشان دهنده کالای مورد بحث و X_2 نشان دهنده سایر کالاها می باشد که نرمالایز شده و دارای قیمت واحد می باشد. ($P_{X_2} = 1$)

روش تحقیق:

برای محاسبه اثر افزایش قیمت برق بر رفاه بخش خانگی در گروه‌های مختلف درآمدی، ابتدا با استفاده از یک مدل خود توضیح با وقفه‌های گسترده (ARDL^۱)، تابع تقاضای برق در بخش خانگی برای گروه‌های مختلف درآمدی برآورد و سپس تغییر مازاد رفاه مصرف کننده، تغییر جبرانی و خالص رفاه از دست رفته برای هر گروه محاسبه می شود. در ابتدا گروه‌های درآمدی به پنج گروه تقسیم می شود. جهت برآورد تابع تقاضا از فرم لگاریتم دو طرفه استفاده شده و مصرف سرانه برق تابعی از متغیرهای درآمد سرانه قابل تصرف واقعی (YR)، قیمت متوسط واقعی فروش برق (RP) و متغیر مجازی برای سالهای جنگ (d_1) در نظر گرفته شده است.

$$Lq_{it} = B_1 Lyr_{it} + B_2 Lrp_{it} + B_3 d_1 + U_t \quad (۷)$$

i نشان دهنده گروه مورد بررسی می باشد.

برای محاسبه این تغییر از روش هاسمن که در ادامه توضیح داده می شود استفاده می گردد. پس از برآورد ضرائب، از معادله (۷) آنتی لگاریتم گرفته و به معادله (۸) می رسیم:

$$q_i = yr_i^{B_1} rp^{B_2} e^{B_3 d_1} \quad B_1 \neq 0 \quad (۸)$$

^۱ - Auto regressive distributed lag

با استفاده از رابطه (۴) داریم:

$$\frac{dyr_i(rp)}{drp} = yr_i^{B_1} rp^{B_2} e^{B_3 d_1}$$

جهت یافتن تابع مطلوبیت غیرمستقیم از تکنیک جداکردن عوامل استفاده نموده سپس از دو طرف انتگرال گرفته و داریم:

$$\int yr_i^{-B_1} dyr_i(rp) = \int rp^{B_2} e^{B_3 d_1} drp$$

$$\frac{1}{1-B_1} yr_i^{1-B_1} + c_1 = \frac{e^{B_3 d_1}}{1+B_2} rp^{1+B_2} + c_2$$

$$\frac{1}{1-B_1} yr_i^{1-B_1} = \frac{e^{B_3 d_1}}{1+B_2} rp^{1+B_2} + C \quad (9)$$

با فرض $C = U^0$ و استفاده از معادله (۲) داریم:

$$v(rp, yr_i) = C = -\frac{e^{B_3 d_1}}{1+B_2} rp^{1+B_2} + \frac{1}{1-B_1} yr_i^{1-B_1} \quad (10)$$

از معادله (۲) داریم:

$$U_0 = v(rp^0, yr_i^0) = -\frac{e^{B_3 d_1}}{1+B_2} rp_0^{1+B_2} + \frac{1}{1-B_1} yr_i^{0^{1-B_1}}$$

با فرض ثابت بودن درآمد و معادله زیر

$$e(p^1, u^1) = y = y^0 = y^1 = e(p^0, u^0) \Rightarrow e(p^1, u^1) = e(p^0, u^0)$$

با جای گذاری $e(rp, \bar{u})$ به جای yr_i داریم:

$$e(rp, \bar{u}) = \left[(1-B_1) \left(\bar{u} + \frac{e^{B_3 d_1}}{1+B_2} rp^{1+B_2} \right) \right]^{1-B_1} \quad (11)$$

اگر قیمت از rp^0 به rp^1 افزایش یابد برای محاسبه تغییر جبرانی با استفاده از معادله (۵) و

با جایگزین نمودن مقدار تابع مطلوبیت غیرمستقیم معادله به جای \bar{u} به معادله زیر می‌رسیم:

$$CV(rp^0, rp^1, yr_i^0) = e(rp^1, u^0) - e(rp^0, u^0) = \left\{ (1-B_1) \left[\frac{e^{B_3 d_1}}{1+B_2} (rp^1)^{1+B_2} - rp^0^{1+B_2} \right] \right\}^{1-B_1} - yr_i^0 \quad (12)$$

حال برای محاسبه خالص رفاه از دست رفته با استفاده از معادله شماره (۶) داریم:

میزان منافع حاصل از تغییر قیمت - $EB_{CV} = CV$

برای به دست آوردن میزان منافع حاصل از تغییر قیمت باید تابع تقاضای هیکسی به ازای سطح

اولیه مطلوبیت را به دست آورده، سپس با جایگزین نمودن مقدار P^1 در این تابع مقدار تقاضای هیکسی را اندازه‌گیری نمود.

$$Hq_i(rp, u^0) * drp = \text{میزان منافع حاصل از تغییر قیمت} \quad (13)$$

$$Hq_i(rp, u^0) = \frac{\partial e(rp, u^0)}{\partial rp} = \text{تابع تقاضای هیکیسی برق} \quad (۱۴)$$

سپس مقدار این تابع را در نقطه rp^1 محاسبه نموده و آن را با Hq_i^1 نشان می‌دهیم.

$$Hq_i^1(rp, u^0) * drp = \text{میزان درآمد حاصل از تغییر قیمت} \quad (۱۵)$$

در نتیجه با جایگزینی داریم:

$$EB_{CV} = \{(1 - B_1) \left[\frac{e^{B_3 d_1}}{1 + B_2} (rp^{1+B_2} - rp^{0+B_2}) \right] + yr_i^0 \frac{1}{1-B_1} - yr_i^0 - (Hq_i^1(rp, u^0) * drp)\} \quad (۱۶)$$

۴- استنتاج آماری و نتایج برآورد الگو:

در این تحقیق متغیرهای مورد استفاده شامل بعد خانوار، جمعیت کل کشور، درآمد سرانه در گروه‌های مختلف درآمدی، مقدار برق مصرفی سرانه در گروه‌های مختلف درآمدی، قیمت فروش برق به بخش خانگی در یک دوره ۳۷ ساله (۸۳-۱۳۴۶) می‌باشد.

برای بررسی رفاه در دهک‌های مختلف درآمدی، ۵ گروه به این ترتیب در نظر گرفته شده است که: دهک‌های اول و دوم در گروه اول، دهک‌های سوم و چهارم در گروه دوم، دهک‌های پنجم و ششم در گروه سوم، دهک‌های هفتم و هشتم در گروه چهارم و دهک‌های نهم و دهم در گروه پنجم جای داده شده است.

برای به دست آوردن رفاه در بخش‌های مختلف بایستی ابتدا ۵ تابع تقاضا را برآورد نمود که در ادامه به این موضوع و شرایط لازم برای آن می‌پردازیم.

توضیح متغیرهای به کار گرفته شده در این تحقیق برای هر گروه به شرح زیر می‌باشد:

q_i : میزان برق مصرفی سرانه در گروه i ام می‌باشد. این آمار براساس کیلووات ساعت می‌باشد. به علت وجود ۵ تابع تقاضا، هر گروه q مختص خود را دارا می‌باشد؛ بطور مثال q_1 نشان‌دهنده میزان برق مصرفی در گروه اول می‌باشد.

rp : قیمت حقیقی متوسط برق را نشان می‌دهد که این قیمت از تقسیم نمودن قیمت اسمی برق بر شاخص قیمت مصرف‌کننده بر حسب سال پایه ۱۳۷۶ به دست می‌آید که به علت یکسان بودن قیمت در دهک‌های مختلف در ۵ تابع تقاضا با نماد یکسان ظاهر می‌گردد.

y_i : درآمد واقعی قابل تصرف سرانه در گروه i ام بوده که به قیمت ثابت سال ۱۳۷۶ می‌باشد.

D_i : متغیر مجازی می‌باشد که برای سال‌های جنگ عدد یک و سایر سال‌ها عدد صفر اختیار

می‌کند.

شایان ذکر است در این تحقیق تابع تقاضا به شکل لگاریتمی می‌باشد لذا ضرائب قیمت و درآمد نشان دهنده کشش می‌باشند.

آزمون هم‌تجمعی الگوی پویا

از نظر مفهوم اقتصادی هم‌تجمعی بدین معنی است که سری‌های زمانی مزبور از طریق یک رابطه تعادلی بلندمدت به هم مرتبط باشند. هرچند ممکن است خود سری‌های مزبور در بردارنده روند تصادفی، غیرایستا باشند، با این وجود ممکن است در طول زمان نزدیک به یکدیگر حرکت نمایند به طوری که تفاضل میان سری‌های مزبور ایستا گردد (هریس، ۱۹۹۵). از این رو مفهوم هم‌تجمعی بیان‌کننده وجود یک رابطه تعادلی بلندمدت می‌باشد که بر اساس آن یک سیستم اقتصادی در طول زمان همگرا می‌باشد.

جدول شماره (۱) - نتایج حاصل از ارتباط بلندمدت میان متغیرهای الگو در گروه‌های درآمدی

گروه درآمدی	آماره محاسباتی	ناحیه بحرانی F در سطح اهمیت ۹۰٪		ناحیه بحرانی F در سطح اهمیت ۹۵٪		ناحیه بحرانی F در سطح اهمیت ۹۷٫۵٪		ناحیه بحرانی F در سطح اهمیت ۹۹٪	
		I(0)	I(1)	I(0)	I(1)	I(0)	I(1)	I(0)	I(1)
		۱	۴/۶۸۸۱	۲/۰۲۲	۳/۱۱۲	۲/۴۵۹	۳/۶۲۵	۲/۹۰۱	۴/۱۶۱
۲	۳/۲۱۴۲	۲/۰۲۲	۳/۱۱۲	۲/۴۵۹	۳/۶۲۵	۲/۹۰۱	۴/۱۶۱	۳/۳۷۲	۴/۷۹۷
۳	۳/۹۲۸۵	۲/۰۲۲	۳/۱۱۲	۲/۴۵۹	۳/۶۲۵	۲/۹۰۱	۴/۱۶۱	۳/۳۷۲	۴/۷۹۷
۴	۳/۳۵۶۵	۲/۰۲۲	۳/۱۱۲	۲/۴۵۹	۳/۶۲۵	۲/۹۰۱	۴/۱۶۱	۳/۳۷۲	۴/۷۹۷
۵	۴/۶۹۸۳	۲/۰۲۲	۳/۱۱۲	۲/۴۵۹	۳/۶۲۵	۲/۹۰۱	۴/۱۶۱	۳/۳۷۲	۴/۷۹۷

نتایج جدول فوق نشان می‌دهد که برای گروه‌های اول و پنجم در سطح اهمیت نود و هفت و نیم درصد، رابطه بلندمدت میان متغیرهای الگو وجود دارد. در گروه‌های دوم و چهارم در سطح اهمیت نود درصد و در گروه سوم در سطح اهمیت نود و پنج درصد رابطه بلندمدت میان متغیرهای الگو وجود دارد.

برآورد تابع تقاضای برق در گروه‌های مختلف درآمدی:

پس از اطمینان نسبت وجود رابطه بلندمدت میان متغیرها، اینک به برآورد تابع تقاضا در گروه‌های مختلف درآمدی براساس روش *ARDL* می‌پردازیم.

الگوی بلندمدت $ARDL$ برای ۵ گروه به طور کلی به شکل زیر می‌باشد:

$$Lq_t = \sum_{j=1}^s \beta_j Lq_{t-j} + \sum_{j=0}^{n_1} \theta_{1j} Ly_{t-j} + \sum_{j=0}^{n_2} \theta_{2j} Lrp_{t-j} + \gamma_0 d_1 + u_t$$

جدول شماره (۲) - ضرایب مربوط به الگوی بلندمدت تقاضا برای برق در گروه‌های مختلف در آمدی

	متغیرهای توضیحی	ضرایب بر آورد شده	مقدار آماره t
گروه اول	Ly ₁	۰/۵۹۳۰۴	۱۱/۶۸۷۴(۰/۰۰۰)
	Lrp	-۰/۷۱۱۰۵	-۳/۳۹۰۲(۰/۰۰۱)
	D ₁	-۰/۱۶۵۲۰	-۰/۵۱۵۰۲(۰/۶۱۰)
گروه دوم	Ly ₂	۰/۶۱۵۱۳	۱۰/۳۳۸۸(۰/۰۰۰)
	Lrp	-۰/۸۰۳۶۵	-۳/۶۴۰۱(۰/۰۰۱)
	D ₁	-۰/۲۳۸۹۱	-۰/۶۳۳۸۸(۰/۵۳۱)
گروه سوم	Ly ₃	۰/۶۳۲۰۳	۱۵/۷۴۶۲(۰/۰۰۰)
	Lrp	-۰/۹۰۴۲۷	-۵/۸۹۶۲(۰/۰۰۰)
	D ₁	-۰/۲۹۵۶۵	-۱/۱۹۲۱(۰/۲۴۲)
گروه چهارم	Ly ₄	۰/۶۳۲۵۱	۲۵/۹۷۳۶(۰/۰۰۰)
	Lrp	-۰/۹۲۹۲۱	-۹/۷۶۲۲(۰/۰۰۰)
	D ₁	-۰/۵۹۱۳۶	-۰/۳۵۳۳۱(۰/۷۲۶)
گروه پنجم	Ly ₅	۰/۵۷۸۶۸	۱۰/۱۳۶۶(۰/۰۰۰)
	Lrp	-۰/۷۲۳۵۱	-۲/۷۸۸۷(۰/۰۰۰)
	D ₁	۰/۵۵۶۰۱	۱/۸۹۸۱(۰/۰۶۷)

مدل تصحیح خطا

مدل تصحیح خطای مزبور به منظور ارتباط نوسانات کوتاه‌مدت متغیرها به نوسانات بلندمدت آنها مورد استفاده قرار می‌گیرد. نتایج به دست آمده به شرح زیر می‌باشد.

جدول شماره (۳) - ضرایب مربوط به الگوی تصحیح خطای تقاضا برای برق در گروه‌های مختلف در آمدمی

	متغیرهای توضیحی	ضرایب برآورد شده	مقدار آماره t
گروه اول	dLq ₁₁	-۰/۳۸۲۵۷	-۲/۷۰۹۷(۰/۰۱۱)
	dLy ₁	۰/۵۷۱۸۸	۳/۷۶۲۴(۰/۰۰۱)
	dLrp	-۰/۲۴۵۲۶	-۱/۴۲۴۴(۰/۱۶۵)
	D ₁	-۰/۰۵۶۹۸۳	۰/۴۹۷۵۱(۰/۶۲۲)
	ecm(-1)	-۰/۳۴۴۹۳	-۱/۸۷۶۹۳(۰/۰۷۰)
		R-Square = ۰/۵۴۴۱۴	F(۴,۳۰)=۸/۶۵۳۹(۰/۰۰۰)
گروه دوم	DLy ₂	۰/۱۱۶۰۹	۱/۸۱۳۸(۰/۰۷۹)
	dLrp	-۰/۱۵۱۶۶	-۱/۴۳۱۷(۰/۱۶۲)
	D ₁	-۰/۰۴۵۰۸۶	-۰/۶۰۴۹۲(۰/۵۵۰)
	ecm(-1)	-۰/۱۸۸۷۲	-۱/۹۱۲۷(۰/۰۶۵)
		R-Square = ۰/۱۲۸۵۴	F(۳,۳۱) = ۲/۱۹۱۷(۰/۰۹۳)
گروه سوم	DLy ₃	۰/۱۶۴۴۴	۲/۵۳۱۷(۰/۰۱۷)
	dLrp	-۰/۲۳۵۲۷	-۲/۰۷۳۲(۰/۰۴۷)
	D ₁	-۰/۰۷۶۹۲۳	۱/۱۷۵۹(۰/۲۴۹)
	ecm(-1)	-۰/۲۶۰۱۸	-۲/۶۹۸۰(۰/۰۱۱)
		R-Square = ۰/۲۴۶۷۵	F(۳, ۳۱)=۳/۳۸۵۰(۰/۰۳۰)
گروه چهارم	DLy ₄	۰/۰۰۷۰۴۹۹	۰/۰۵۳۶۹۴(۰/۹۵۸)
	DLy ₄₁	-۰/۰۲۳۷۵۳	-۰/۱۸۲۸۹(۰/۸۵۶)
	DLy ₄₂	۰/۳۱۹۵۹	۲/۳۱۸۸(۰/۰۲۸)
	dLrp	-۰/۲۶۹۵۰	-۲/۹۲۰۰(۰/۰۷)
	D ₁	-۰/۰۱۷۱۵۲	-۰/۳۴۵۵۳(۰/۷۳۲)
	ecm(-1)	-۰/۲۹۰۰۴	-۳/۴۳۷۹(۰/۰۰۲)
		R-Square = ۰/۵۴۳۱۳	F(۳۲,۳)=۶/۶۵۷۴(۰/۰۰۰)
گروه پنجم	DLq ₅₁	-۰/۴۲۱۱۶	-۲/۷۵۶۸(۰/۰۱۰)
	DLy ₅	۰/۱۰۹۳۰	۱/۹۴۸۸(۰/۰۶۰)
	dLrp	-۰/۱۳۶۶۶	-۱/۳۲۱۲(۰/۱۹۶)
	D ₁	-۰/۱۰۵۰۲	۱/۸۳۷۱(۰/۰۷۶)
	ecm(-1)	-۰/۱۸۸۸۸	-۲/۲۶۰۴(۰/۰۳۱)
		R-Square = ۰/۳۸۸۶۱	F(۴,۳۱)=۴/۹۲۶۱(۰/۰۰۳)

شاخص تغییر جبرانی در گروه‌های مختلف درآمدی

برای محاسبه تغییر جبرانی فرض می‌شود در سال ۱۳۸۴ متوسط قیمت واقعی برق بیست درصد نسبت به سال قبل افزایش می‌یابد اما درآمد واقعی سرانه تغییر نمی‌کند. قیمت واقعی و درآمد واقعی سرانه برابر با میانگین درآمد سال‌های ۱۳۷۹-۱۳۸۳ است، چون فرض می‌شود درآمد در سال ۱۳۸۴ تغییر نمی‌کند لذا برای واقعی‌تر نمودن این ادعا درآمد و قیمت سال ۱۳۸۳ میانگین سال‌های ۱۳۷۹-۱۳۸۳ می‌باشد. سپس فرض می‌شود در سال ۱۳۸۴ قیمت بیست درصد افزایش یافته و درآمد ثابت است. برای به‌دست آوردن تغییر جبرانی، کشش قیمتی و درآمدی بلندمدت، قیمت قبل و بعد از تغییر قیمت و درآمد سرانه مورد نیاز می‌باشد.

با استفاده از متغیرهای ذکر شده و فروض بالا، تغییر جبرانی محاسبه شده و در جدول شماره (۴) آورده شده است.

جدول شماره (۴) - بررسی تغییر جبرانی در گروه‌های مختلف درآمدی - بر حسب ریال

گروه درآمدی	ضریب درآمد	ضریب قیمت	yr_i^0	rp^0	rp^1	CV	$\frac{CV}{yr_i} \times 100$
۱	۰/۵۹۳	-۰/۷۱۱	۱۶۵۲۶۷۳/۰۰	۴۰/۵۶	۴۸/۶۷	۲۶۵۹/۶۰	۰/۱۶
۲	۰/۶۱۵	-۰/۸۰۴	۲۲۱۵۱۱۹/۱۸	۴۰/۵۶	۴۸/۶۷	۳۰۷۴/۷۲	۰/۱۴
۳	۰/۶۳۲	-۰/۹۰۴	۲۹۰۰۷۲۸/۳۴	۴۰/۵۶	۴۸/۶۷	۳۱۸۵/۸۲	۰/۱۱
۴	۰/۶۳۳	-۰/۹۲۹	۴۰۲۲۲۶۰/۶۳	۴۰/۵۶	۴۸/۶۷	۳۵۸۹/۱۷	۰/۰۹
۵	۰/۵۷۸	-۰/۷۲۴	۷۵۸۰۴۶۰/۱۸	۴۰/۵۶	۴۸/۶۷	۴۹۸۵/۰۱	۰/۰۷

yr_i^0 : نشان‌دهنده میانگین درآمد واقعی سرانه طی سال‌های ۱۳۷۹-۱۳۸۳ می‌باشد.

rp^0 : قیمت قبل از افزایش (میانگین قیمت واقعی طی سال‌های ۱۳۷۹-۱۳۸۳)

rp^1 : قیمت بعد از افزایش و CV: تغییر جبرانی

با استفاده از معادله (۲۱) می‌توان تغییر جبرانی در پنج گروه درآمدی را به‌طور سرانه به‌دست آورد. با توجه به نتایج، مشاهده می‌گردد که بیشترین تغییر جبرانی در گروه پنجم و کمترین مقدار در گروه اول می‌باشد. نتایج نشان‌دهنده سیر صعودی مقدار تغییر جبرانی از گروه اول به پنجم می‌باشد. بایستی

توجه داشت که این مقدار مطلق می‌باشد. با توجه به اینکه درآمد گروه‌های مختلف متفاوت می‌باشد لذا تغییر قیمت نیز اثر متفاوتی بر درآمد افراد می‌گذارد. $\frac{CV}{yr_i}$ نشان دهنده درصد سهم تغییر جبرانی به درآمد گروه‌های مختلف درآمدی می‌باشد (هالورسن و نسباکن^۱، ۲۰۰۲، ص. ۳۵). نتایج نشان می‌دهد که این درصد در گروه‌های پائین درآمدی بیشتر می‌باشد. به‌طور مثال در گروه اول ۰/۱۶ درصد و در گروه پنجم ۰/۰۷ درصد می‌باشد. به‌عبارتی سهم تغییر جبرانی به درآمد گروه اول بیشتر از دو برابر گروه پنجم می‌باشد. یعنی تغییر قیمت اثر توزیعی بیشتری بر گروه اول داشته است.

شاخص خالص تغییر رفاه در گروه‌های مختلف درآمدی

در این تحقیق به بررسی اثر افزایش قیمت برق بر گروه‌های مختلف درآمدی پرداخته شد. در ایران به برق یارانه غیرمستقیم داده می‌شود بدین معنی که برق کمتر از قیمت واقعی آن به مصرف کننده عرضه می‌شود. در نتیجه افزایش قیمت برق نوعی کاهش هزینه برای دولت می‌باشد. لذا جهت محاسبه خالص رفاه از دست رفته با استفاده از معادله شماره (۶) داریم:

میزان کاهش هزینه ناشی از افزایش قیمت - $EB_{CV} = CV$

برای به‌دست آوردن میزان کاهش هزینه ناشی از افزایش قیمت - با استفاده از معادله زیر داریم:

$Hq_i(rp, u^0) * drp =$ میزان کاهش هزینه ناشی از افزایش قیمت

با مشتق‌گیری از تابع (۱۱) به تابع هیكسی زیر می‌رسیم:

$$Hq_i = \frac{\partial e(rp_1)}{\partial rp_1} = [(1 - B_1)(u^0 + \frac{e^{B_3 d_1}}{1 + B_2} rp_1^{1+B_2})]^{\frac{B_1}{1-B_1}} e^{\gamma_1 c + \gamma_2 d_1} rp_1^{B_2} \quad (17)$$

مقدار u^0 را با استفاده از معادله (۱۹) به‌دست آورده و جایگزین نموده و مقدار تقاضای هیكسی به‌دست می‌آید. سپس مقدار حاصل از تابع تقاضا را در اختلاف قیمت ضرب نموده و درآمد حاصل از تغییر قیمت به‌دست می‌آید. تفاوت بین تغییر جبرانی و میزان کاهش هزینه ناشی از افزایش قیمت، خالص رفاه از دست رفته در هر گروه را نشان می‌دهد.

در جدول شماره (۵) میزان تغییر جبرانی و خالص رفاه از دست رفته در هر گروه نشان داده شده است.

¹ - Halvorsen and Nesbakka

جدول شماره (۵) - بررسی خالص رفاه از دست رفته در گروه‌های مختلف درآمدی - بر حسب ریال

خالص رفاه از دست رفته	میزان کاهش هزینه ناشی از افزایش قیمت	تغییر جبرانی	گروه درآمدی
۱۶۲/۵۸	۲۴۹۷/۰۲	۲۶۵۹/۶۰	۱
۲۱۲/۱۸	۲۸۶۲/۵۴	۳۰۷۴/۷۲	۲
۲۴۷/۰۴	۲۹۳۸/۷۸	۳۱۸۵/۸۲	۳
۲۸۶/۰۳	۳۳۰۳/۱۴	۳۵۸۹/۱۷	۴
۳۱۱/۳۲	۴۶۷۳/۶۹	۴۹۸۵/۰۱	۵
۱۲۱۹/۱۵	۱۶۲۷۵/۱۷	۱۷۹۴۹/۳۲	جمع کل

همانطور که مشاهده می‌شود بر اثر افزایش قیمت برق در گروه پنجم، بالاترین کاهش هزینه ناشی از افزایش قیمت را نصیب دولت می‌نماید. همچنین بیشترین خالص رفاه از دست رفته در گروه پنجم و کمترین تغییر رفاه در گروه اول می‌باشد. افزایش قیمت به میزان بیست درصد نسبت به سال ۱۳۸۳، بیشترین اثر کاهش رفاه را بر گروه پنجم و کمترین اثر را بر گروه اول دارد.

اگر دولت تصمیم بگیرد که کل میزان کاهش هزینه ناشی از افزایش قیمت (مبلغ ۱۶۲۷۵/۱۷) را بطور مساوی بین خانوارها تقسیم نماید، می‌توان نتیجه گرفت که گروه‌های پایین جامعه از این تخصیص بیشتر منتفع می‌گردند و حتی ممکن است درآمد گروه‌های پائین جامعه افزایش یابد. از آنجائی که گروه‌های بالای جامعه از کالای برق بیشتر استفاده می‌نمایند، لذا هزینه افزایش قیمت نیز بیشتر بر دوش گروه‌های بالای جامعه می‌باشد. البته به علت پائین بودن سهم مخارج برق در گروه‌های بالای جامعه تغییر محسوسی در درآمد آنها بوجود نمی‌آید. این عمل در نهایت نوعی توزیع مجدد درآمد را در پی دارد که نسبت به حالت اعطای یارانه غیر مستقیم مزیت بالاتری دارد.

همانطور که از جدول شماره (۶) مشخص می‌باشد سهم مساوی هر گروه از کل کاهش هزینه حاصل از تغییر قیمت ۳۲۵۵/۰۴ ریال می‌باشد. این مقدار نشان‌دهنده یارانه مستقیم دولت می‌باشد. اگر این مقدار یارانه را از CV کسر نماییم میزان حاصل، درآمد اضافی هر گروه پس از جبران افزایش قیمت (CV) می‌باشد.

همانطور که از جدول شماره (۶) مشخص می‌باشد این درآمد برای گروه اول تا سوم مثبت و برای گروه‌های بالای جامعه منفی می‌باشد. به عبارتی یارانه مستقیم نه تنها تغییر جبرانی برای سه گروه اول درآمدی را جبران نموده است بلکه درآمد اضافی نیز برای این سه گروه به همراه دارد. اگر

هدف دولت کمک به گروه‌های پائین جامعه باشد بنظر می‌رسد که این روش، موثرتر از کاهش قیمت برق می‌باشد.

با توجه به توزیع مجدد درآمد دیده می‌شود که پائین‌ترین گروه درآمدی بیشترین منافع را از توزیع مجدد منابع به دست می‌آورند. همچنین دیده می‌شود سه گروه پائین جامعه از این افزایش قیمت و توزیع مجدد یارانه منتفع و گروه چهارم و پنجم متضرر می‌گردند. از آنجائی که هزینه افزایش برق اثر ناچیزی بر بودجه گروه‌های بالای جامعه به جای می‌گذارد لذا بنظر می‌رسد این نوع توزیع یارانه بهتر از توزیع یارانه غیرمستقیم می‌باشد، زیرا در حالت یارانه غیرمستقیم، نوع خانوارها مورد توجه واقع نمی‌شوند.

جدول شماره (۶) - بررسی اثر تقسیم مستقیم یارانه بر گروه‌های مختلف درآمدی - بر حسب ریال

گروه درآمدی	یارانه مستقیم	درآمد اضافی پس از جبران افزایش قیمت
۱	۳۲۵۵/۰۴	۵۹۵/۴۴
۲	۳۲۵۵/۰۴	۱۸۰/۳۲
۳	۳۲۵۵/۰۴	۶۹/۲۲
۴	۳۲۵۵/۰۴	-۳۳۴/۱۳
۵	۳۲۵۵/۰۴	-۱۷۲۹/۹۷

۴- نتایج:

نتایج نشان می‌دهند که تغییر جبرانی و خالص رفاه از دست رفته به ترتیب از گروه اول به پنجم سیر صعودی را طی می‌نماید. البته بایستی توجه داشت که سهم هزینه برق در گروه‌های پائین جامعه بیشتر از گروه‌های بالای جامعه می‌باشد.^۱ لذا بطور نسبی تغییر قیمت اثر بیشتری بر گروه‌های پائین جامعه دارد. اما اگر دولت تصمیم به تخصیص مساوی میزان کاهش هزینه ناشی از افزایش قیمت میان گروه‌های مختلف درآمدی بگیرد در نهایت نوعی توزیع مجدد صورت می‌گیرد.

با توجه به نتایج بنظر می‌رسد افزایش قیمت برق به طور مطلق کاهش رفاه بیشتری را در گروه‌های بالای جامعه بدنبال داشته است، اما به علت بالا بودن درآمد گروه‌های بالای جامعه، نسبت تغییر جبرانی به درآمد در گروه‌های پائین جامعه بیشتر از گروه‌های بالای جامعه می‌باشد. از آنجائیکه افزایش قیمت برق، درآمدی را برای دولت ایجاد می‌نماید می‌توان انتظار داشت با تخصیص مستقیم و

^۲ - سالنامه آماری مرکز آمار ایران - سالهای مختلف

مساوی این درآمد به گروه‌های درآمدی، نفع بیشتری به گروه‌های پائین جامعه برسد. این نوع یارانه به دلیل عدم مشکل شناسائی خانوارهای کم درآمد بیشتر مورد توجه می‌باشد. ویژگی‌های مشترک برآورد انجام شده در هر گروه عبارت است از:

الف) قدر مطلق کشش‌های درآمدی و قیمتی تقاضای برق در هر گروه کوچک‌تر از واحد بوده و از لحاظ آماری معنی‌دار می‌باشد. پائین بودن کشش قیمتی تقاضا از طرفی نشان‌دهندهٔ تاثیر جزئی تغییرات قیمت بر روی تقاضای برق در دورهٔ مورد بررسی بوده و از طرف دیگر بیانگر عدم وجود جانشین مناسب برای برق در بخش خانگی می‌باشد. مهمترین دلیل کوچک بودن کشش قیمتی، سهم کم هزینه برق خانوار از کل بودجه می‌باشد.^۱ کشش درآمدی کوچک‌تر از واحد در بلندمدت نشان می‌دهد که در سبد مصرفی خانوار برق یک کالای ضروری می‌باشد. بنابراین تقاضا نسبت به تغییرات درآمد از خود واکنش زیادی نشان نمی‌دهد.

ب) ضریب جمله تصحیح خطا ($ecm(-1)$) در برآورد مدل تصحیح خطا در هر گروه از لحاظ آماری معنی‌دار می‌باشد.

فهرست منابع و مآخذ:

الف - منابع فارسی

- ۱- پژویان، جمشید و تیمور محمدی. (۱۳۷۹). "قیمت گذاری بهینه رمزی برای صنعت برق ایران"، فصلنامه پژوهش‌های اقتصادی، شماره ششم، ص ۶۱-۳۹.
- ۲- گزارش نظام هدفمند یارانه‌ها، سازمان مدیریت و برنامه ریزی. (۱۳۸۰).
- ۳- موسوی جهرمی، یگانه. (۱۳۸۱). "هزینه نهایی رفاه اجتماعی ناشی از مالیات‌های غیرمستقیم مالیات بر مصرف در ایران در سال ۱۳۷۳"، پژوهش‌نامه بازرگانی، ج ۲۲، ص ۲۰۹-۱۸۷.
- ۴- نجیبی، اسحاق. (۱۳۸۳). "اندازه‌گیری خالص رفاه مصرف کننده ناشی از افزایش قیمت بنزین" پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشکده اقتصاد، دانشگاه شهید بهشتی.
- ۵- نوفرستی، محمد. (۱۳۷۸). "ریشه واحد و همجمعی در اقتصادسنجی"، تهران: مؤسسه خدمات فرهنگی رسا.

ب - منابع انگلیسی

- 1- Aasness, J., T. Bye and H.T. Mysen. (1996). "Welfare effect of emission taxes in Norway." *Energy Economic*, Vol. 18, pp. 335-346.
- 2- Asensio, P., A. Mates and J.L. Raymond. (2002). "Petrol expenditure and redistributive effects of its taxation in Spain." *Transportation Research Part A*, Vol. 37, pp. 49-69.

^۱ - سالنامه آماری مرکز آمار ایران - سالهای مختلف

- 3- Blackorby, C. and D. Donaldson. (1999). "Market demand curves and Dupuit-Marshall consumer's surpluses: A general equilibrium analysis." *Mathematical Social Sciences*, Vol. 37, pp. 139 – 163.
- 4- Berkhout, P.H.G., A.F.I. Carbonell and J.C. Muskens. (2004). "The ex post impact of an energy tax on household energy demand." *Energy Economics*, Vol. 26, pp. 297-317.
- 5- Creedy, J. (2003). "The excess burden of taxation and why it (approximately) quadruples when the tax rate doubles." *New Zealand Treasury Working Paper*.
- 6- Creedy, J. (2004). "The excess burden of taxation." *The Australian Economic Review*, Vol. 37, No. 4, pp. 453-464
- 7- Debreu, G. (1964). "Continuity properties of partial utility." *International Economic Review*, Vol. 5, pp. 285 – 293.
- 8- Dickey, D.A. and W.A. Fuller. (1979). "Distribution of estimator for autoregressive time series with a unit root", *Journal of the American Statistical Association*, Vol. 14, No. 1, pp. 427-431.
- 9- Dodonov, B., P. Optiz and W. Pfaffenberger. (2004). "How much do electricity tariff in Ukraine hurt the poor?", *Energy Policy*, Vol. 32, pp. 855-863.
- 10- Foster, A. and J. Hahn. (2000). "A consist semi parametric estimation of the consumer surplus distribution." *Economics Letters*, Vol. 69, pp. 245-251.
- 11- Halvorsen, B. and R. Nesbakka. (2002). "A conflict of interests in electricity taxation a micro econometric analysis of household behavior." *Working Paper Discussion Papers Statistics Norway, Research Department*. No. 338, pp. 1-40.
- 12- Harberger, A.C. (1964a). "The measurement of waste." *American Economic Review*, Vol. 54, No. 3, pp. 58-76.
- 13- Harris, R.I.D. (1995). "Using cointegration analysis in econometric modeling". Prentice Hall Harvester Wheatsheaf.
- 14- Hausman, J.A. (1981). "Exact consumer's surplus and deadweight loss." *The American Economic Review*, Vol. 71, No. 4, pp. 662-676.
- 15- Hausman, J.A. (2000). "Efficiency effects on the U.s. economy from wireless taxation". *National Tax Journal*, Vol. 53, No.3, pp. 733-742.
- 16- Hausman, J.A. and W.K. Newey. (1995). "Nonparametric estimation of exact consumer's surplus and deadweight loss." *Econometrica*, Vol. 63, No. 6, pp. 1445-1476.

- 17- Henderson, J.M. and R.E. Quandt (1980). "*Microeconomic theory: A mathematical approach*". Third Edition. New York: McGraw Hill, Inc.
- 18- Hines Jr, J.R. (1999). "Three sides of Harberger triangles." *Journal of Economic Perspectives*, Vol. 13, pp. 167-188.
- 19- Irvine, I.J. and W.A. Sims. (1998). "Measuring consumer surplus with unknown Hicksian demands." *The American Economic Review*, Vol. 88, pp. 314-322.
- 20- King, M. A. (1983). "Welfare analysis of tax reforms using household data". *Journal of Public Economics*, Vol. 21, pp. 183-214.
- 20- Layard, R. and A.A. Walters. (1978). "*Microeconomics Theory*". Third edition, New York: McGraw Hill. Inc.
- 21- Pesaran, M.H and B. Pesaran. (1997). "*Working with Microfit 4.0: An Interactive Introduction to Econometrics*". Oxford University Press.
- 22- Pesaran & Shin. (1997). "An autoregressive distributed lag modeling approach to cointegration analysis". Department of Applied Economics, University of Cambridge, England.
- 23- Riss, P.C. and M.W. Shin. (2001). "Household electricity demand revisited." *University of Cambridge Working Paper*, No. 8687.
- 24- Saboohi Y. (2001), "An evaluation of the impact of reduction energy subsidies on living expenses of households." *Energy Policy*, Vol. 29, pp. 245-252.
- 25- Slesnick, D.T. (1991). "Aggregate deadweight loss and money metric social welfare." *International Economic Review*, Vol. 33, No. 1, pp. 123-146.
- 26- Slesnick, D.T. (1998). "Empirical approaches to measurement of welfare." *Journal of Economic Literature*, Vol. XXXVI, pp. 2108-2165.
- 27- Stennek, J. (1999). "The expected consumer's surplus as a welfare measure." *Journal of Public Economics*, Vol. 73, pp. 265-288.
- 28- Tiezzi, S. (2005). "The welfare effects and the distributive impacts of carbon taxation on Italian households." *Energy Policy*, Vol. 33, pp. 1597-1612.
- 29- Varian, H. (1992). "*Microeconomic analysis*." Third Edition, w. w Norton & Company.
- 30- Vartia, Y.O. (1983). "Efficient methods of measuring welfare change and compensated income in terms of ordinary demand functions." *Econometrica*, Vol. 51, No. 1, pp. 79-98.
- 31- Willig, R.T. (1976). "Consumer's surplus without apology." *The American Economic Review*, Vol. 66, No. 4, pp. 589-597.

The Effect of Electricity Price Increase on Net Welfare of Different Income Groups: The Case of Iran (1967-2004)

Jafar Ghaderi, ph.D.¹

Sara estedlal²

Abstract

The purpose of this paper is to investigate the effect of increasing electricity price on compensated variation (CV) and deadweight loss (DWL) of different income groups in Iran for 1967-2004 period. To do so, an autoregressive distributed lag (ARDL) model was used and five electricity demand functions were estimated in different income groups.

Then on the basis of this estimation CV and DWL were calculated.

The results of this research are as follows:

- 1- Comparing CV in different income groups shows that CV increases from poor groups to rich ones.
- 2- Comparing DWL in different income groups shows that DWL increases from poor groups to rich ones.
- 3- By increasing electricity price and use direct subsidy, the welfare of low and middle income groups will increase while the welfare of high income groups will decrease.

Key words: Dead Weight Loss, Compensated Variation, Different Income Groups, Subsidy, Price Change Electricity

JEL: D11,D61,H23.I38,J10

¹ - Assistant Professor, Department of Economics, Shiraz University.
e-mail: jghaderi@rose.shirazu.ac.ir

² - Senior of Economist at Shiraz University, responsible of Regional Information Center For Science & technology, Invited Master of Islamic Azad University of shiraz E-mail: sarah_estedlal@yahoo.com