



اولین کنفرانس بین المللی رویکرد های نوین نگهداشت انرژی ETEC 2011

پژوهشگاه نیرو، تهران، ۲۷ لغایت ۲۸ آذر ماه ۱۳۹۰

بررسی تاثیر هدفمند کردن یارانه ها بر میزان مصرف گاز طبیعی در بخش خانگی، مطالعه موردی شهرستان مشهد

نقی ابراهیمی سالاری^۱، سیده محسن سید آقا حسینی^۲، مهدیه عربشاهی^۲

۱- استادیار دانشکده علوم اداری و اقتصادی دانشگاه فردوسی ۲- دانشجوی کارشناسی ارشد اقتصاد انرژی دانشگاه فردوسی مشهد

Ebrahimi_t@yahoo.com

چکیده

این تحقیق به دنبال بررسی این موضوع می باشد که آیا اجرای طرح هدفمند کردن یارانه ها تاثیری بر میزان مصرف گاز طبیعی در بخش خانگی شهر مشهد داشته است؟ به این منظور ابتدا توابع تقاضای کل گاز طبیعی و متوسط مصرف گاز طبیعی هر خانوار در مشهد بر حسب متغیرهای قیمت، هزینه خانوار، تعداد مشترکین و دما با استفاده از داده های فصلی سری زمانی سال های ۱۳۸۵-۱۳۸۹ با استفاده از نرم افزار Eviews و با روش حداقل مربعات معمولی (OLS) تخمین زده شده است و در نهایت بر اساس کشش های قیمتی و درآمدی برآورد شده، تغییرات مصرف بررسی شده است. نتایج حاکی از آن است که کشش قیمتی تقاضا پس از اعمال این طرح حدود ۲۰ برابر بیشتر شده اما کشش درآمدی ۹ برابر کمتر شده است که این امر دلالت بر موفقیت آمیز بودن این طرح در کاهش مصرف گاز طبیعی دارد.

واژه های کلیدی: طرح هدفمند کردن یارانه ها- گاز طبیعی- کشش قیمتی - کشش درآمدی - تغییرات مصرف

۱- مقدمه

کشور ایران با داشتن ذخایر عظیم گاز طبیعی، بعنوان دومین کشور دارنده این ذخایر بعد از روسیه می باشد. گاز طبیعی به علت برخورداری از ویژگی های منحصر به فرد، همواره بعنوان یکی از تأمین کننده های اصلی انرژی مورد استفاده بخش های مختلف مصرفی کشور بوده است. برخی از این ویژگی ها عبارتند از: پایین بودن قیمت نسبی آن در مقایسه با سایر حامل های

انرژی، آلودگی کمتر محیط زیست نسبت به سایر سوخت‌ها، هزینه کمتر استخراج و پالایش آن نسبت به نفت و راحتی سوخت و ارزش گرمایی بالا. از این رو سیاست مدیریت انرژی کشور بر اساس بهره‌گیری هرچه بیشتر از منابع گاز طبیعی و افزایش سهم گاز در سبد مصرفی حامل‌های انرژی بوده است. که این امر را از طریق توسعه ظرفیت تولید، توسعه شبکه‌های انتقال و گازرسانی و ارتقای جایگاه ایران در صادرات گاز به بازارهای بین‌المللی به انجام می‌رساند. از این طریق صرفه جویی در مصرف نفت خام و فرآورده‌های نفتی مایع که می‌تواند درآمد صادراتی کشور را افزایش دهد حاصل خواهد شد. با توجه به اینکه طرح هدفمند کردن یارانه‌ها به منظور بهینه کردن مصرف حامل‌های انرژی صورت گرفته است و گاز طبیعی نیز به علت تأمین حدود ۶۹٪ انرژی مصرفی در بخش خانگی - تجاری، ۶۱/۷۲٪ بخش صنعتی، ۷٪ بخش حمل و نقل، ۵/۷٪ بخش کشاورزی و ۳۲٪ مصارف غیر انرژی از اهمیت و جایگاه ویژه‌ای در میان سایر حامل‌های انرژی برخوردار است (ترازنامه انرژی، سال ۸۸). عوامل مختلفی از جمله شرایط جوی (تغییرات دما)، قیمت گاز، تعداد مشترکین و... بر تقاضای گاز طبیعی مؤثرند (لطفعلی‌پور، ۱۳۸۲، ص ۸). یارانه یکی از ابزارهای مهم حمایتی دولت‌هاست که برای حمایت از مصرف‌کنندگان و تولیدکنندگان پرداخت می‌شود. یارانه با تغییر قیمت‌های نسبی اقتصاد را تحت تأثیر قرار می‌دهد. از آنجا که پرداخت یارانه‌ها هزینه سنگینی بر اقتصاد کشورها وارد می‌کند بیشتر کشورها بدنبال هدفمندی یارانه‌ها و اصلاح سیستم یارانه می‌باشند. از سوی دیگر در کشورهای صادرکننده نفت از جمله ایران یارانه انرژی بیشترین حجم یارانه را به خود اختصاص می‌دهد (که در بیشتر سال‌ها حدود ۱۰٪ تولید ناخالص داخلی بوده است)^۱ و دارای آثار اقتصادی، اجتماعی و زیست محیطی گسترده‌ای است. که بالتبع هرگونه سیاست برای کاهش یا حذف آن دارای پیامدها و منافع گسترده اقتصادی و اجتماعی خواهد بود. از جمله آثار اقتصادی پرداخت یارانه‌های غیر مستقیم انرژی می‌توان به افزایش مصرف و کاهش کارایی آن، کاهش رقابت‌پذیری، کاهش بازده سرمایه‌گذاری و کاهش رشد اقتصادی در درازمدت اشاره نمود. آثار اجتماعی یارانه انرژی بر اساس نوع یارانه متفاوت است. مثلاً پرداخت یارانه به سوخت‌های جدید نظیر نفت سفید، گاز مایع، گاز طبیعی و برق که در کشورهای در حال توسعه مرسوم است از طریق افزایش دسترسی خانوارهای فقیر ارتقای سطح زندگی آن‌ها می‌شود. گاز طبیعی نیز مانند سایر حامل‌های انرژی هر ساله توسط دولت به آن یارانه پرداخت می‌شود. اما دهک‌های درآمدی گوناگون از منافع یارانه به نحو برابری برخوردار نمی‌شوند. این نابرابری‌ها موجب استفاده غیر بهینه از این حامل انرژی شده است. لذا دولت بر آن شد که با سیاست تغییر قیمت حامل‌های انرژی از یکسو و پرداخت بارانه نقدی از سوی دیگر به فکر چاره‌جویی در این مورد باشد. از آنجاکه بیشترین سهم مصرف گاز

طبیعی دربخش خانگی - تجاری صورت می پذیرد (۶۹٪) دراین تحقیق به تاثیر سیاست واقعی کردن قیمت گاز طبیعی از یک سو و سیاست پرداخت یارانه های نقدی ازسوی دیگر برمیزان مصرف گاز طبیعی می پردازیم.

۲- مروری بر ادبیات تحقیق: «کلمنتس و مادلنر»^۱ (۱۹۹۱) با بررسی تقاضای انرژی در بخش خانگی کشور انگلیس،

با روش هم انباشتگی و تصحیح خطا نشان دادند که حرکت کوتاه مدت تقاضای انرژی بیشتر فصلی است.

«برانچ»^۲ (۱۹۹۳) به مطالعه تقاضای برق خانگی با استفاده از داده‌های تلفیقی برای خانوارها پرداخته و برای تخمین از روش

حداقل مربعات تعمیم یافته (GLS) بهره می‌گیرد.

«نیل آرس و حیدر آرس»^۳ (۲۰۰۴) با تفکیک سال به دوره گرمساز و غیر گرمساز مصرف گاز طبیعی بخش خانگی را در

شهر اسکی شیر ترکیه پیش‌بینی کرده‌اند. متغیر کلیدی در مدل آنها دما به صورت مقدار درجه گرمایش روز است.

«فخرایی» (۱۳۸۲) تقاضای انواع انرژی در بخش‌های مختلف مصرف‌کننده (خانگی، تجاری و صنعتی) را پیش‌بینی کرده،

متغیرهای اصلی این الگو تولید ناخالص داخلی و قیمت فروش گاز در نظر گرفته شده و الگوهای برآورد تقاضای مورد استفاده چهار

الگوی خطی، خطی-لگاریتمی، لگاریتمی-خطی و لگاریتم دوطرفه بوده است.

«لطفعلی پور و باقری» (۱۳۸۲) تابع تقاضای گاز طبیعی مصارف خانگی شهر تهران را با استفاده از داده‌های فصلی سال‌های

۱۳۷۴-۱۳۷۸ به دو روش الگوی خطی و لگاریتمی برآورد کرده‌اند. متغیرهای مورد استفاده در توابع تقاضا و تابع متوسط مصرف گاز

طبیعی، قیمت گاز طبیعی در دوره قبل، درآمد سرانه، درجه حرارت و تعداد خانوارها بوده است. نتایج تخمین حاکی از بی کشش

بودن تقاضای گاز نسبت به قیمت و درآمد می‌باشد.

«شاکری و دیگران» (۱۳۸۹) تقاضای بنزین و نفت گاز را در بخش حمل و نقل ایران برای دوره زمانی ۸۶-۱۳۵۸ از طریق

حداکثر سازی سه مرحله‌ای تابع مطلوبیت باتوجه به قید مخارج مربوطه در هر مرحله تخمین زده‌اند. با توجه به تابع تقاضای برآورد

شده کشش قیمتی بنزین و نفت گاز کمتر از یک بوده به طوری که درمورد بنزین در کوتاه‌مدت و بلندمدت به ترتیب (۰.۲۴- و

۰.۳-) و در مورد نفت گاز (۰.۲-) بوده‌است. کشش درآمدی برای آنها به ترتیب (۱.۷۱ و ۰.۸۴) می‌باشد.

¹ .Clements,M.P.,Madlener R

² . Raphael,E Branch

³ . Aras H., Aras N., 2004

۳- الگوی نظری تحلیل تقاضای انرژی :

۳-۱- روش اقتصادسنجی مدلسازی تقاضای انرژی :

در دهه ۱۹۶۰ استفاده از الگوهای اقتصادسنجی در مورد الگوسازی تقاضا برای کالاها و خدمات گسترش یافت، این امر به طور وسیعی تقاضا برای انواع مختلف حامل‌های انرژی نیز در بر گرفت. در این الگوها، تقاضای انرژی تابعی از متغیرهای اقتصادی نظیر درآمد و قیمت‌ها و متغیرهای غیر اقتصادی مانند تعداد استفاده کنندگان و درجه حرارت هوا است. (لطفعلی‌پور، ۱۳۸۲: ۵)

نحوه مدلسازی تقاضای انرژی به کمک روش اقتصادسنجی را می‌توان در ۵ مرحله خلاصه نمود (فرخی و همکاران، ۱۳۸۷: ۶) :

✓ تعیین متغیرهای توضیحی محتمل

✓ تعیین فرم تابع ارتباط دهنده‌ی متغیرهای توضیحی با تقاضای انرژی

✓ جمع‌آوری اطلاعات مربوط به متغیرهای در نظر گرفته شده

✓ انجام تحلیل رگرسیون

✓ آزمون و اعتبارسنجی مدل

به لحاظ تجربی تابع تقاضا را می‌توان در صورت‌های گوناگون خطی، نمایی و لگاریتمی به شکل زیر بکار برد (لطفعلی-

پور، ۱۳۸۲: ۶) :

$$X_i = a + bP_i + CM + u_i \quad (1)$$

$$X_i = a P_i^b M^c u_i \quad (2)$$

$$\ln X_i = a + b \ln P_i + c \ln M + \ln u_i \quad (3)$$

که در آن‌ها X_i و P_i به ترتیب مقدار تقاضا و قیمت کالای M و u_i درآمد است. هرکدام از این الگوها که با انتظارات نظری و آزمون‌های اماری مورد قبول واقع شود، مبنای عمل و تحلیل قرار می‌گیرد. البته در این بین، الگوی لگاریتمی به لحاظ برآورد مستقیم کشش قیمتی و درآمدی از کاربرد بیشتری برخوردار است.

۴- متغیرهای مؤثر در تقاضای گاز طبیعی :

عوامل مؤثر بر میزان تقاضای گاز طبیعی بخش خانگی که به عنوان متغیرهای توضیحی در الگوها لحاظ شده‌اند عبارتند از:

قیمت گاز طبیعی، درآمد سرانه، درجه حرارت دما و تعداد مشترکین.

میزان تقاضای گاز طبیعی به عوامل دیگری مثل تعداد وسایل گازسوز، میزان استفاده از این وسایل و میزان انرژی کارا بودن کالاهای انرژی بر مورد استفاده توسط خانوارها، زیربنای واحدهای مسکونی و تجاری و ... بستگی دارد که به دلیل وجود نداشتن اطلاعات ریز در مورد برخی از این عوامل و نیاز به صرف هزینه‌های بالا برای جمع‌آوری اطلاعات، از این عوامل و متغیرها صرف نظر شده است.

۵- ارائه الگوی تحلیلی تابع تقاضای گاز طبیعی :

یکی از روش‌های مورد استفاده در تحلیل تقاضای انرژی، روش‌های اقتصادسنجی است که به دو صورت تک معادله‌ای و سیستم معادلات مورد استفاده قرار می‌گیرد. در الگوهای مبتنی بر نظریه‌های اقتصاد خرد مبانی نظری رفتار مصرف‌کننده ملاک اصلی الگوسازی است. این الگوها شکل سیستمی توابع تقاضا بوده و به مسیله تخصیص کل بودجه مصرف‌کننده به یک مجموعه از کالاهای مختلف مربوط می‌شوند که از طریق شرایط حداکثر سازی تابع مطلوبیت خاصی با توجه به قید بودجه مصرف‌کننده به دست می‌آیند. توابع سیستمی تقاضا به طور همزمان، تقاضا را برای هر کالا در ارتباط با قیمت آن کالا و سایر کالاها و درآمد مدنظر قرار می‌دهند. در کارهای تجربی به دلیل مشکل بودن انتخاب مناسب فرم تابع مطلوبیت و استخراج تابع تقاضا از روی آن، که با مشکلات و پیچیدگی‌هایی همراه است، معمولاً از تابع تقاضا در حالت‌های غیر سیستمی یا منفرد استفاده می‌شود. زیرا تابع تقاضای منفرد، نه تنها همه محدودیت‌های تابع تقاضا در حالت سیستمی را ندارد بلکه، الزامی نیست که از شرایط حداکثر کردن تابع مطلوبیت خاص به دست آمده باشد. در تحقیق حاضر، جهت برآورد تابع تقاضای گاز طبیعی از روش تقاضای منفرد یا تک معادلات تقاضا استفاده شده است.

از آنجایی که در مناطق دارای گاز طبیعی عرضه فرآورده‌های نفتی نظیر گاز مایع، نفت سفید و نفت گاز متوقف می‌شود لذا دسترسی خانوارها به این فرآورده‌ها به سختی و با تحمل هزینه‌های بالا امکان‌پذیر می‌شود. از سوی دیگر، قیمت برق نیز به مراتب بیشتر از گاز طبیعی است. با توجه به این موارد، می‌توان گفت که گاز طبیعی از نظر خانوارهای مصرف‌کننده یک کالای تقریباً بدون جانشین محسوب می‌شود، در نتیجه قیمت کالاهای جانشین در تابع تقاضای گاز طبیعی خانوارها در نظر گرفته نشده است.

با انتخاب متغیرهای مهم و موثر بر مقدار متوسط مصرف هر خانوار و مصرف کل بخش خانگی مشهد، شکل کلی این توابع

بصورت زیر است :

$$COH = f(P, Y, T) \quad (4)$$

$$CO = f(P, Y, T, N) \quad (5)$$

با استفاده از فرمول کلی فوق، شکل نهایی توابع خطی به صورت زیر ارائه می شود.

$$COH = \alpha_0 + \alpha_1 P + \alpha_2 Y + \alpha_3 T + \varepsilon_1 \quad (6)$$

$$CO = \alpha_0 + \alpha_1 P + \alpha_2 Y + \alpha_3 T + \alpha_4 N + \varepsilon_2 \quad (7)$$

که در آن :

COH ، متوسط مصرف گاز طبیعی هر خانوار

CO، مصرف کل بخش خانگی

P، قیمت هر متر مکعب گاز طبیعی

Y، درآمد سرانه

T، متوسط دما

ε_1 و ε_2 ، جملات اخلال می‌باشند.

دلیل استفاده از فرم خطی توابع این است که بتوان از ضرایب آنها برای بدست آوردن کشش های نقطه ای استفاده کرد در حالی که در فرم لگاریتمی توابع ضرایب، همان کشش ها می باشند و در این توابع نمی توان کشش نقطه ای را محاسبه کرد. برای برآورد توابع مذکور از آمار سری زمانی استفاده شده است، بدین صورت که آمار متغیرهای وابسته و مستقل الگو را به صورت فصلی از بهار سال ۱۳۸۵ تا زمستان سال ۱۳۸۹ (جمعا به تعداد ۲۰ مشاهده، برای مدت پنج سال هر سال چهار فصل) از دفتر پژوهش شرکت گاز استان خراسان رضوی جمع آوری و با استفاده از این آمارها، الگوهای انتخابی مورد برازش قرار گرفته اند. برای برآورد الگوها از روش اقتصادسنجی بر پایه نظریه های اقتصاد خرد استفاده شده است، بدین صورت که تک تک معادلات مورد نظر با بکارگیری روش حداقل مربعات معمولی (OLS)^۱ و استفاده از نرم افزار Eviews برآورد و تخمین زده شده‌اند. همچنین، الگوهای دارای مشکل همبستگی بین جملات اخلال^۲، با استفاده از روش الگوی خودهمبستگی مارکف^۳ و میانگین متحرک^۴ تصحیح شده اند.^۵

¹ Ordinary Least Squares.

² Auto correlation.

³ Markov.

⁴ Moving average

۶- نتایج حاصل از الگو :

۶-۱- تابع متوسط مصرف هر خانوار

$$\text{COH} = 0.011 Y - 38.947 T - 32.291 P + 213.512 S + 0.615 \text{AR}(2) \quad (8)$$

$$t : \quad (8.393) \quad (-8.484) \quad (-1.982) \quad (3.267) \quad (2.883)$$

$$R^2 = 0.94$$

$$\bar{R}^2 = 0.92$$

$$D-W = 1.775$$

در این الگو کلیه ضرایب متغیرهای مستقل با احتمال ۹۵ درصد به بالا معنی دار بوده و علائم مورد انتظار را نشان می دهند. به دلیل بی معنی بودن جمله عرض از مبدا و تاثیر منفی آن روی ضرایب الگو، آن را در مدل وارد نکردیم. تفسیر اقتصادی این امر می تواند این باشد که خانوارهایی که دارای حداقل درآمد لازم برای بهره مندی از گاز طبیعی نیستند (حاشیه نشین ها و ...) از سوخت های جانشین گاز مانند نفت یا چوب و یا فضولات دامی استفاده می کنند. ضریب متغیر قیمت بیانگر این است که با ثابت بودن سایر شرایط در صورت افزایش (کاهش) یک ریال در قیمت هر متر مکعب گاز طبیعی، متوسط مصرف گاز هر خانوار در سال به میزان ۳۲.۲۹۱ متر مکعب کاهش (افزایش) می یابد.

ضریب متغیر درآمد سرانه دلالت بر این دارد که در صورت افزایش هر یک ریال درآمد سرانه، متوسط مصرف هر خانوار حدود ۰.۰۱۱ متر مکعب افزایش خواهد یافت (با فرض ثابت بودن سایر شرایط)، که می توان از ضروری بودن گاز طبیعی در نزد خانوارها و پایین بودن سهم گاز طبیعی در هزینه خانوارها به عنوان مهم ترین دلایل کم بودن اثر تغییر درآمد سرانه بر میزان متوسط مصرف گاز هر خانوار اشاره کرد. در مجموع اثر افزایش قیمت به نحو کاملاً موثری میزان مصرف خانوار را کاهش می دهد

ضریب متغیر متوسط دما با داشتن $t = -8.484$ کاملاً معنی دار است و همان گونه که از مقدار آن مشخص است، مهم ترین عامل در تغییرات تقاضای مصرف گاز طبیعی هر خانوار مشهودی است، به طوری که با تغییر هر یک واحد درجه حرارت تقاضای مصرف گاز هر خانوار به طور متوسط به میزان ۳۸.۹۴۷ متر مکعب در جهت عکس تغییر دما با فرض ثابت بودن سایر شرایط تغییر می کند. با توجه به این که مصرف گاز طبیعی در فصول سرد سال (پاییز و زمستان) تحت تاثیر دمای پایین هوا به طور قابل ملاحظه ای نسبت به فصول دیگر افزایش می یابد، یک متغیر مجازی (S) در مدل وارد کردیم که مقدار آن را برای فصول بهار و تابستان صفر و برای پاییز و زمستان یک در نظر گرفتیم که با وارد کردن این متغیر مجازی معنی داری ضرایب رگرسیون بیشتر شد.

قبل از استفاده از الگوی خودهمبستگی مرتبه دوم مارکف یا AR(2)، الگو دارای خودهمبستگی سریالی مثبت اجزای اخلال بوده و از طرفی، ضرایب متغیرهای قیمت و درآمد سرانه از سطح معنی داری پایینی برخوردار بودند. با بکارگیری AR(2) در الگو،

ضمن بهبود سطح معنی داری ضرایب مشکل خودهمبستگی سریالی مثبت نیز تا حدودی رفع شده به طوری که با توجه به مقدار دوربین- واتسون محاسباتی ۱.۷۷۵ صراحتاً نمی توان در مورد وجود یا عدم وجود خودهمبستگی بین اجزای اخلال الگو اظهارنظر کرد (گجراتی، ۱۳۸۸، ص ۵۴۵). همچنین ضریب تعیین تعدیل شده با مقدار ۰.۹۲ حکایت از برازش بسیار بالای مدل داشته و بیانگر این است که ۹۲٪ از تغییرات ایجاد شده در متغیر وابسته به وسیله متغیرهای مستقل لحاظ شده در الگو قابل توضیح دهی است.

نتایج ذکر شده در جدول (۱) قابل مشاهده است :

Dependent Variable: COH				
Method: Least Squares				
Date: 08/06/11 Time: 06:23				
Sample (adjusted): 1385Q3 1389Q4				
Included observations: 18 after adjustments				
Convergence achieved after 7 iterations				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
T	-38.94731	4.590896	-8.483597	0.0000
P	-32.29079	16.29942	-1.981101	0.0691
Y	0.010797	0.001286	8.392924	0.0000
S	213.5114	65.37353	3.266022	0.0061
AR(2)	0.614377	0.213126	2.882694	0.0128
R-squared	0.936034	Mean dependent var		624.6807
Adjusted R-squared	0.916352	S.D. dependent var		391.1859
S.E. of regression	113.1383	Akaike info criterion		12.52523
Sum squared resid	166403.7	Schwarz criterion		12.77256
Log likelihood	-107.7271	Hannan-Quinn criter.		12.55934
Durbin-Watson stat	1.774234			
Inverted AR Roots	.78	-.78		

جدول ۱- نتیجه برآورد تابع تقاضای گاز طبیعی هر خانوار

۶-۲- تابع تقاضای کل بخش خانگی مشهد

$$CO = 0.0001 Y + 956.567 N - 36465668 T - 28887684 P + 2.39 \times 10^8 S + 0.5154 AR(2) - 0.993$$

$$MA(3) \quad (9)$$

$$t: \quad (2.055) \quad (8.839) \quad (-7.402) \quad (-1.943) \quad (2.786) \quad (2.139) \quad (-7.405)$$

$$R^2 = 0.97 \quad \bar{R}^2 = 0.95 \quad D-W = 1.779$$

همانطور که ملاحظه می شود در این الگو نیز، علامت کلیه متغیرها انتظارات نظری را برآورده می سازد. متغیر درآمد با آماره $t=2.055$ معنی دار بوده و ضریب آن نشان می دهد که با افزایش (کاهش) یک ریال در متوسط درآمد بخش خانگی، متوسط مصرف گاز طبیعی این بخش 0.0001 متر مکعب افزایش (کاهش) می یابد. همچنین، می توان اظهار داشت که در صورت ثابت

بودن سایر شرایط به ازای هر یک ریال افزایش (کاهش) در میزان قیمت گاز طبیعی، متوسط مصرف گاز طبیعی کل بخش خانگی به میزان ۲۸۸۸۷۶۸۴ متر مکعب کاهش (افزایش) می‌یابد.

ضریب متغیر دما نیز از لحاظ آماری با $t=7.402$ کاملاً معنی دار بوده و مقدار عددی این ضریب نیز مؤید این امر است که با افزایش (کاهش) یک واحد درجه حرارت به طور متوسط حدود ۳۶۴۶۵۶۶۸ متر مکعب متوسط مصرف گاز طبیعی بخش خانگی کاهش (افزایش) می‌یابد. همچنین ضریب متغیر تعداد مشترکین که با آماره $t=8.839$ کاملاً معنی دار است نشان می‌دهد که با افزایش یک واحد در تعداد مشترکین بخش خانگی، متوسط مصرف گاز طبیعی بخش خانگی به میزان ۹۵۶.۵۶۷ متر مکعب افزایش می‌یابد. مانند مدل قبل با وارد کردن متغیر مجازی S در این مدل نیز معنی داری ضرایب رگرسیون بیشتر شد. قبل از استفاده از الگوی خودهمبستگی مرتبه دوم مارکف یا AR(2) و میانگین متحرک MA(3)، الگو دارای خودهمبستگی سریالی مثبت اجزای اخلاص بوده از طرفی، ضرایب متغیرهای قیمت و درآمد سرانه از سطح معنی داری پایینی برخوردار بودند. با بکارگیری این متغیرها در الگو، ضمن بهبود سطح معنی داری ضرایب مشکل خودهمبستگی سریالی مثبت نیز تا حدودی رفع شده به طوری که با توجه به مقدار دوربین-واتسون محاسباتی (۱.۷۷۹) صراحتاً نمی‌توان در مورد وجود یا عدم وجود خودهمبستگی بین اجزای اخلاص الگو اظهار نظر کرد. مقدار ضریب تعیین تعدیل شده این الگو، ۹۵ درصد بوده که حاکی از توضیح دهی بالای تغییرات متغیر وابسته بوسیله متغیرهای مستقل یا توضیحی لحاظ شده در الگو است.

نتایج مذکور در جدول (۲) آورده شده است :

Dependent Variable: CO				
Method: Least Squares				
Date: 08/06/11 Time: 08:06				
Sample (adjusted): 1385Q3 1389Q4				
Included observations: 18 after adjustments				
Convergence achieved after 10 iterations				
MA Backcast: 1384Q4 1385Q2				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
T	-36465668	4927045.	-7.401123	0.0000
P	-28887684	14869440	-1.942755	0.0781
N	956.5670	108.2296	8.838310	0.0000
S	2.39E+08	85839627	2.785583	0.0177
Y	0.000108	5.24E-05	2.055050	0.0644
AR(2)	0.515386	0.241023	2.138327	0.0558
MA(3)	-0.992486	0.134045	-7.404106	0.0000
R-squared	0.968110	Mean dependent var	6.78E+08	
Adjusted R-squared	0.950716	S.D. dependent var	4.07E+08	
S.E. of regression	90436587	Akaike info criterion	39.76350	
Sum squared resid	9.00E+16	Schwarz criterion	40.10975	
Log likelihood	-350.8715	Hannan-Quinn criter.	39.81124	
Durbin-Watson stat	1.778802			
Inverted AR Roots	.72	-.72		
Inverted MA Roots	1.00	-.50+.86i	-.50-.86i	

جدول ۲- نتیجه برآورد تابع تقاضای بخش خانگی

۷- نتیجه گیری:

در این تحقیق مدل سازی تقاضای گاز طبیعی در بخش خانگی مشهود با استفاده از مدل اقتصاد سنجی مورد بررسی قرار گرفت. در ابتدا متغیرهای قیمت گاز طبیعی، متوسط دما، تعداد مشترکین و درآمد سرانه هر خانوار به عنوان عوامل اثرگذار بر مصرف گاز طبیعی انتخاب شدند. سپس برای دو حالت متوسط تقاضای گاز طبیعی برای هر خانوار و تقاضای کل گاز طبیعی بخش خانگی مشهود معادله خطی تخمین زده شد. از آنجا که تغییرات متغیرهای مورد بررسی در مدل، در هر ماه اندک می‌باشد (به عنوان مثال قیمت گاز طبیعی تقریباً در طول یک فصل ثابت است یا اینکه درآمد سرانه حتی در یک فصل نسبت به فصول دیگر برای خانوارهای شهری تفاوت چندانی نمی‌کند) بنابراین قرار بر آن شد که این داده‌ها به صورت فصلی در نظر گرفته شوند. همین کم بودن تعداد مشاهدات ممکن است باعث ایجاد خطا در نتایج شده، همچنین به علت اینکه مدت زمان زیادی از اجرای این طرح نمی‌گذرد و آثار آن در بلندمدت با تغییر انتظارات مردم بر نحوه مصرف آن‌ها متفاوت خواهد بود لذا با علم به اینگونه نقایص آماری مدل و با توجه به ضرایب متغیرهای معادلات خطی می‌توان تاثیر هدفمند کردن یارانه‌ها را بر میزان مصرف گاز طبیعی چنین بررسی کرد:

برای مدل متوسط مصرف هر خانوار کشش قیمتی در زمستان ۸۹ (پس از اجرای هدفمند کردن یارانه‌ها) برابر است با ۰.۱۹۴- که در مقایسه با زمستان ۸۸ که مقدار آن برابر با (۰.۰۰۸۸-) می‌باشد افزایش یافته است که نشان می‌دهد متوسط مصرف گاز طبیعی هر خانوار نسبت به تغییرات قیمتی ۲۲ برابر حساس تر شده است، با این حال چون هنوز کشش قیمتی آن کوچکتر از یک می‌باشد، همچنان به عنوان یک کالای کم کشش در سبد مصرفی خانوارها قرار دارد. لذا به همین دلیل گاز طبیعی کالایی بدون جانشین محسوب می‌شود. نحوه محاسبه کشش قیمتی بدین صورت می‌باشد:

$$E_p = \frac{dCOH}{dP} \times \frac{P}{COH} = -0.194 \quad (10)$$

همچنین برای مدل تقاضای کل گاز طبیعی بخش خانگی کشش قیمتی در زمستان سال ۸۹ برابر است با ۰.۱۴۰- که در مقایسه با زمستان ۸۸ که مقدار آن برابر است با ۰.۰۰۶۹- حدود ۲۰ برابر حساس تر شده است. اما کشش درآمدی در همین دو نقطه به صورت زیر محاسبه می‌شود:

$$E_{Y88} = \frac{dCO}{dY} \times \frac{Y}{CO} = 0.093 \quad (11)$$

$$E_{Y89} = \frac{dCO}{dY} \times \frac{Y}{CO} = 0.010 \quad (12)$$

همان طور که ملاحظه می شود کسش درآمدی حدود ۹ برابر کمتر شده است که این امر مؤید آن است که افزایش درآمد تنها تا نقطه ای که مورد نیاز مصرف کنندگان است باعث افزایش مصرف گاز می شود و این بر ضروری بودن کالای گاز طبیعی دلالت دارد. در مجموع با مقایسه کسش قیمتی و کسش درآمدی، می توان گفت تغییرات قیمتی و درآمدی ناشی از هدفمند کردن یارانه ها در یک جهت بر مصرف گاز تاثیر گذاشته اند و موجب بهینه تر شدن مصرف آن گشته اند. البته با توجه به اینکه مدت زمان زیادی از اجرای طرح هدفمند کردن یارانه ها نگذشته است، می توان گفت که مصرف کنندگان هنوز مصرف خود را طبق عادات مصرفی گذشته تنظیم می کنند و با گذشت زمان و تأثیر گذاری این طرح بر نگرش مردم در خصوص مصرف، تغییرات آن در اثر تغییر قیمت قابل ملاحظه تر خواهد بود. بنابراین دولت می تواند با استفاده از برنامه های آموزشی و فرهنگی از طریق رسانه ها این مهم را فرهنگ سازی کند که یارانه های نقدی به منظور جبران افزایش قیمت ها در بخش انرژی می باشد و مردم می توانند بخشی از آن را جهت نوسازی و بروز کردن سیستم گرمایشی منزل و یا خرید وسایل انرژی کارا صرف کنند تا از این طریق هدف اصلی این طرح که همان بهینه کردن مصرف انرژی می باشد برآورده گردد.

نکته دیگر برآورد اجمالی صرفه جویی اقتصادی (کاهش هزینه های پرداخت یارانه غیر مستقیم) برای دولت در اثر اجرای طرح هدفمند کردن یارانه ها است. توضیح اینکه با در نظر گرفتن اثر افزایش یک ریال قیمت گاز بر کاهش مصرف گاز طبیعی (ضریب قیمت) در تابع تقاضای خانوار و با توجه به اینکه متوسط نرخ گاز طبیعی در زمستان ۸۸ و ۸۹ به ترتیب ۶۰.۷ و ۱۵۰۰ ریال بوده است، مصرف هر مشترک در زمستان ۸۹ در حدود ۴۶۴۷۶.۵ متر مکعب نسبت به قبل (زمستان ۸۸) کاهش یافته است، که میزان صرفه جویی برای دولت با توجه به سوبسیدی (تفاوت قیمت دریافتی سال ۸۹ از قیمت دریافتی سال ۸۸ از مشترک) که در زمستان ۸۸ به گاز طبیعی پرداخت می شد، معادل ۶۶۸۹۳۵۳۵ ریال برای هر مشترک می باشد. حال اگر سهم یارانه نقدی برای مصرف گاز طبیعی را از کل مبلغ یارانه مستقیم که به هر مشترک پرداخت می شود را معادل $\frac{1}{5}$ در نظر بگیریم. با توجه به پرداخت متوسط یارانه نقدی ماهیانه برای یک خانوار پنج نفره (یک مشترک گاز) ۲۲۷۵۰۰۰ ریال باشد، کل یارانه نقدی که در یک ماه به خانوار برای گاز طبیعی پرداخت می شود، معادل با ۴۵۵۰۰۰ ریال می باشد، که در یک فصل برابر ۱۳۶۵۰۰۰ می گردد. حال اگر این مبلغ را از مبلغ صرفه جویی شده (۶۶۸۹۳۵۳۵) کم کنیم نتیجه صرفه جویی اقتصادی دولت به ازاء هر مشترک در هر فصل از فصول پر مصرف گاز بدست خواهد آمد که معادل ۶۶۷۵۷۰۳۵۵ ریال می شود. لذا طرح هدفمند کردن یارانه ها نه تنها موجب صرفه جویی کمی در مصرف انرژی (بویژه گاز طبیعی) شده است؛ بلکه دولت می تواند مبلغ صرفه جویی شده ناشی از اجرای طرح را در زیرساخت های مربوط به انرژی سرمایه گذاری کند و یا با صادرات بیشتر گاز، ارزآوری بیشتری برای کشور داشته باشد.

همچنین ضریب نسبتا بزرگ دما در توابع برآورد شده، نشان دهنده این است که مصرف گاز طبیعی تا حد زیادی متاثر از دمای هوا است و اگر مسئله عایق کاری در ساختمان ها(برای مثال ،طراح ومعماری ساختمان و سازه های مورد استفاده در بنا،و...) رعایت شود طبیعتا از این ناحیه نیز می توان صرفه جویی قابل ملاحظه ای در مصرف گاز طبیعی داشت.

منابع و مآخذ

۱. شاکری، عباس و همکاران. (تابستان ۱۳۸۹). «تخمین مدل ساختاری تقاضای بنزین و نفت گاز در بخش حمل و نقل ایران». فصلنامه مطالعات اقتصاد انرژی، سال هفتم- شماره ۲۵، صص ۱-۳۱
۲. فرخی و همکاران. (۱۳۸۷). «مدلسازی تقاضای گاز طبیعی در استان خراسان»، اولین همایش ملی نفت، گاز و پتروشیمی، مجموعه مقالات شیمی، صص ۲۸۳-۲۹۳
- ۳- گجراتی، دامودار. (۱۳۸۸). مبانی اقتصاد سنجی، جلد دوم، ترجمه حمید ابریشمی، انتشارات دانشگاه تهران،
۴. لطفعلی پور، محمدرضا؛ باقری، احمد. (پاییز ۱۳۸۲). « تخمین تابع تقاضای گاز طبیعی مصارف خانگی شهر تهران»، فصلنامه پژوهش- های اقتصادی ایران، شماره ۱۶، صص ۱۳۳-۱۵۱
۵. مشیری، سعید؛ شاهمرادی، اکبر. (۱۳۸۵). «برآورد تقاضای گاز طبیعی و برق خانوارهای کشور، مطالعه خرد مبتنی بر بودجه خانوار»، مجله تحقیقات اقتصادی، شماره ۷۲، فروردین و اردیبهشت (۷۲)، صص ۳۰۵-۳۳۵
6. Aras,H; Aras, N.,(2004). Forecasting Residential Natural Gas Demand.Energy Sources 26,pp, 463-472
7. Branch,E.Raphael (1993), "Short Run Income Elasticity of Demand for Residential Electricity Using Consumer Expending Survey Data", The ENERGY Journal, vol 14, No 4.
8. Clements,M.P,Madlener,R,(1999). Seasonality, Cointegration, and Forecasting UK Residential Energy Demand,Scottish J.Polit.Econ. 46,pp 185-206