

تقاضا برای گاز طبیعی در بخش خانگی در منطقه ۷ ایران (با ملاحظه قانون هدفمندی یارانه‌ها)

محمد مولایی^۱

مسلم یعقوبی^۲

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۵/۱۲/۱۶

تاریخ دریافت: ۱۳۹۵/۰۱/۱۵

چکیده

افزایش قابل توجه سهم گاز طبیعی در سبد انرژی و روند رو به رشد آن در بخش خانگی از یک سو و پایان پذیر بودن ذخایر گاز طبیعی به عنوان یک منبع تجدید ناپذیر از سوی دیگر، ضرورت مصرف بهینه گاز طبیعی را بیش از پیش محسوس می‌نماید. در همین راستا است که قانون هدفمند کردن یارانه‌ها را از ۲۸ آذر سال ۱۳۸۹ به اجرا گذاشته شد. بر اساس آن، دولت سعی دارد که قیمت حامل‌های انرژی (از جمله گاز طبیعی) را به تدریج به قیمت واقعی آن ارتقا دهد و برای جبران هزینه ایجاد شده بر اقشار آسیب پذیر جامعه، یارانه‌ای را به صورت ماهانه به آن‌ها اعطا نماید. هدف از این پژوهش آن است که "آیا هدفمند کردن یارانه‌ها باعث صرفه جویی در مصرف گاز طبیعی در بخش خانگی شده است یا خیر؟" برای این منظور، ابتدا تابع تقاضای مصرف گاز طبیعی خانوارها در منطقه ۷ کشور (شامل استان کردستان، همدان، کرمانشاه، لرستان، مرکزی و ایلام) در بازه زمانی ۱۳۹۲-۱۳۸۵، با استفاده از داده‌های فصلی و با استفاده از روش GMM تخمین و کشش قیمتی، درآمدی و متقاطع تقاضای گاز طبیعی آن محاسبه گردید. سپس عملکرد دولت در اجرای قانون هدفمند کردن یارانه‌ها بر مصرف گاز طبیعی بخش خانگی در منطقه ۷ کشور مورد مطالعه قرار گرفت. نتایج تحقیق بیان گر آن است که عکس‌العمل مصرف کنندگان در نتیجه افزایش قیمت گاز طبیعی چندان محسوس نیست و هدفمند کردن یارانه‌ها به تدریج تأثیر خود را در کاهش مصرف گاز طبیعی خانگی در استان‌های منطقه ۷ کشور از دست داده است.

کلیدواژه‌ها: قانون هدفمند کردن یارانه‌ها، تقاضای گاز طبیعی، استان‌های منطقه ۷ کشور.

طبقه‌بندی JEL : C51، D12، Q40

۱. استادیار دانشگاه بوعلی سینا، دانشکده اقتصاد و علوم اجتماعی، گروه اقتصاد - نویسنده مسئول

Email: mowlaei.mohammad@gmail.com

۲. کارشناسی ارشد، دانشگاه بوعلی سینا، گروه اقتصاد

Email: yaghoobi.moslem@gmail.com

۱- مقدمه

حامل‌های انرژی از جمله مهمترین اقلام مصرفی خانوارها، مراکز تجاری و تولیدی و همچنین حمل و نقل می‌باشند. تقاضا برای حامل‌های انرژی به منظور گرمایش محیط، گرمایش آب، پخت و پز، سرمایش، خنک‌سازی محیط، مصرف الکتریکی غیر قابل جایگزین و روشنایی در بخش خانگی، صنعت و حمل و نقل می‌باشد. مهمترین حامل‌های انرژی عبارتند از: نفت و فرآورده‌های نفتی، گاز طبیعی، زغال سنگ و محصولات حاصل از زغال سنگ، برق، انرژی آبی و تجدید پذیر و بیوماس جامد.

امروزه در کشورهای توسعه یافته به دلایل مختلف، مصرف گاز طبیعی جانشین نفت شده است، زیرا گاز طبیعی در مقایسه با دیگر حامل‌های انرژی فسیلی دارای مزایایی از قبیل پراکندگی ذخایر در جهان، هزینه کمتر استخراج، قیمت مناسب و قابل رقابت (با توجه به داشتن ارزش حرارتی)، آلاینده‌گی کمتر محیط زیست و دیگر برتری‌ها می‌باشد؛ به همین دلیل به عقیده کارشناسان مسائل انرژی، تقاضای گاز طبیعی تا سال ۲۰۲۰ در سطح جهان دو برابر و گاز طبیعی انرژی و سوخت پاک و برتر قرن ۲۱ خواهد بود (۲۰۱۵).^۱(BP).

افزایش چشمگیر سهم گاز طبیعی در سبد انرژی و روند صعودی آن در بخش‌های مختلف مصرف از جمله بخش صنعتی، تجاری، خانگی و نیروگاهی از یک سو و پایان پذیر بودن ذخایر گازی از سوی دیگر، ضرورت مصرف بهینه گاز را در تمام بخش‌های مصرف کننده بیش از پیش محسوس می‌نماید. بنا بر آمار سال ۱۳۹۲، سهم مصرف گاز طبیعی در بخش‌های مختلف اقتصادی به شرح زیر است: مصرف نهایی خانگی (۴۲/۵ درصد)، عمومی و تجاری (۶/۲۵ درصد)، صنعت (۲۵/۴ درصد)، حمل و نقل (۶/۳۵ درصد)، کشاورزی (۱ درصد)، سوخت پتروشیمی (۸/۳ درصد) و مصارف غیرانرژی (۱۰/۲ درصد). ضمناً در بین حامل‌های انرژی، سهم گاز طبیعی (۵۳/۸۶ درصد)، زغال

1. British Petroleum

سنگ (۰/۳۵ درصد) و منابع تجدیدپذیر قابل احتراق (۰/۶۸ درصد)، برق (۹/۷۸ درصد) و فرآورده‌های نفتی (۳۵/۲۳ درصد) می‌باشد (وزارت نیرو، ۱۳۹۲: ۲ و ۱۶۲). بنابراین، ملاحظه می‌شود که در ایران اولاً، خانوارها بیشترین مصرف گاز طبیعی را نسبت به سایر حامل‌های انرژی به خود اختصاص داده‌اند؛ ثانیاً، گاز طبیعی بیشترین سهم را در بین حامل‌های انرژی برای بخش‌های مختلف مصرفی به خود اختصاص داده است. گرچه بخش خانگی بیشترین سهم را در مصرف گاز طبیعی در ایران دارد، ولی بنابر نظر بسیاری از کارشناسان انرژی، مصرف گاز در خانوارها به علت غیر استاندارد بودن ساختمان‌های مسکونی، وسایل گرمازا، ارزان بودن قیمت گاز نسبت به سایر حامل‌های انرژی به ویژه برق، بی‌رویه و غیر بهینه است. کارشناسان انرژی معتقدند که ارزان بودن قیمت گاز طبیعی از جمله عوامل مصرف بی‌رویه گاز طبیعی توسط مصرف‌کنندگان است. آن‌ها معتقدند که حذف یارانه‌ها و دریافت هزینه واقعی گاز طبیعی باعث کاهش مصرف بی‌رویه و غیر استاندارد می‌شود و همچنین باعث کاهش هزینه‌های جاری دولت می‌گردد. با توجه به این موضوع بود که قانون هدفمند کردن یارانه از ۲۸ آذر ۱۳۸۹ در ایران به اجرا درآمد. در این قانون، به جای پرداخت یارانه غیر مستقیم، با واقعی کردن تدریجی قیمت حامل‌های انرژی، اعطای یارانه مستقیم به صورت پول نقد مد نظر قرار گرفت. در فاز اول اصلاح یارانه‌ها، دولت اقدام به افزایش یارانه‌های انرژی از جمله گاز طبیعی نمود و قیمت تمامی فرآورده‌های نفتی را ۴ تا ۲۰ برابر افزایش داد. پس از اجرای مرحله اول، قانون هدفمند کردن یارانه‌ها و تشدید تحریم‌های اقتصادی بین‌المللی و افزایش نرخ ارز که موجب به تعویق افتادن فاز دوم اجرای قانون هدفمند کردن یارانه در سال ۱۳۹۲ شد، در نهایت در ۲۰ فروردین ۱۳۹۳، فاز دوم هدفمند سازی یارانه‌ها به اجرا درآمد و بر اساس آن به تدریج قیمت واقعی حامل‌های انرژی در بخش‌های مختلف اقتصادی اعمال و قرار شد دولت برای بخش‌های آسیب پذیر اقتصادی یارانه‌ای را جهت حفظ قدرت خرید آنها اعطا نماید.

هدف از این پژوهش بررسی اثر سیاست هدفمند کردن یارانه‌ها بر مصرف گاز خانگی در استان‌های منطقه ۷ ایران (شامل: استان کردستان، همدان، کرمانشاه، ایلام، لرستان و

مرکزی) است. همچنین میزان مصرف گاز طبیعی در سال‌های قبل و بعد از اجرای قانون هدفمند کردن یارانه در بخش خانگی مورد مطالعه قرار می‌گیرد. با توجه به اینکه سیاست دولت در بلند مدت حذف تدریجی یارانه انرژی است، مطالعه واکنش مصرف‌کنندگان بخش خانگی در برابر تغییرات قیمت گاز طبیعی حائز اهمیت می‌باشد و نتایج تحقیق می‌تواند برای مسئولین و سازمان‌های ذیربط ارزشمند باشد. سوال اصلی تحقیق آن است که آیا اعمال سیاست هدفمند کردن یارانه‌ها بر کاهش مصرف گاز خانگی در استان‌های منطقه ۷ کشور مؤثر بوده است یا خیر؟ برای نائل شدن به این هدف، ابتدا کشف قیمتی، درآمدی و متقاطع تقاضا با استفاده از تابع تقاضای خانگی منطقه ۷ کشور مورد محاسبه قرار می‌گیرد و حساسیت مصرف‌کنندگان را نسبت به قیمت، درآمد و انرژی جانشینی گاز طبیعی مورد مطالعه قرار می‌گیرد. سپس با استفاده از آمار منتشر شده در کشور میزان صرفه جویی گاز طبیعی در بخش خانگی و آثار آن در درآمدهای دولت مورد محاسبه قرار می‌گیرد و از طریق آمار و ارقام مستند که توسط مرکز آمار ایران و وزارت نیرو منتشر شده است، آثار اعمال قانون هدفمند کردن یارانه‌ها در تغییرات مصرف گاز در بخش خانگی در منطقه ۷ کشور مورد مطالعه و در نهایت میزان موفقیت آن مورد بررسی قرار می‌گیرد. مراحل تحقیق به شرح زیر است: در بخش دوم ادبیات تحقیق، در بخش سوم روش تحقیق، در بخش چهارم نتایج و تفسیر مدل تحقیق، در بخش پنجم بررسی سیاست هدفمند کردن یارانه گاز در بخش خانگی منطقه ۷ کشور و در بخش ششم نتیجه‌گیری نهایی و پیشنهادات ارائه می‌شود.

۲- ادبیات تحقیق

در این بخش، ابتدا پیشینه خارجی و داخلی تحقیق و سپس مبانی نظری تحقیق ارائه

می‌گردد:

۱-۲. پیشینه تحقیق

وانگ و لین^۱ (۲۰۱۴)، در تحقیقی با عنوان "مصرف گاز طبیعی و یارانه ها در چین با رویکرد بخشی"، اقدام به مطالعه وضعیت مصرف گاز طبیعی در بخش های خانگی، تجاری و صنعتی چین نموده اند. آن ها از آزمون هم انباشتگی و مدل تصحیح خطا برای مطالعه بین متغیرهای توضیحی (درآمد قابل تصرف، نرخ جمعیت، قیمت گاز طبیعی، قیمت حامل های انرژی جانمایی و درجه حرارت) و مصرف گاز طبیعی بخش های خانوارهای شهری، صنعتی و تجاری پرداخته اند. نتایج تحقیق حاکی از آن است که در بلندمدت، حساسیت قیمتی بخش خانوارهای شهری چین نسبت به بخش صنعت و تجارت بیشتر می باشد. ضمناً قیمت حامل های انرژی دیگر، تأثیر معناداری بر قیمت گاز طبیعی دارد.

فروزانفر و همکاران^۲ (۲۰۱۰)، در مطالعه ای با عنوان "مدل سازی و برآورد مصرف گاز طبیعی برای بخش مسکونی و تجاری در ایران" با هدف پیش بینی تقاضای سالانه و فصلی گاز طبیعی بخش خانگی و تجاری ایران به کمک روش های برنامه ریزی غیرخطی و الگوریتم ژنتیک، تغییرات غیر عادی دما را از عوامل اصلی خطای بالای پیش بینی در استفاده از این روش ها عنوان نموده اند. نتایج تحقیق بیانگر آن است که با توجه به میزان مصرف گاز مسکونی و تجاری در ۱۰ سال گذشته ایران، اگر روند مصرف گاز به وضعیت کنونی ادامه یابد، در ۱۰ سال آینده مصرف گاز به سه برابر مصرف کنونی خواهد رسید و این بسیار بالاتر از استاندارد بین المللی است. آنها قیمت پایین گاز طبیعی و وسایل گاز سوز را از عوامل مصرف بی رویه گاز طبیعی در ایران مطرح نموده اند.

جوتز و همکاران^۳ (۲۰۰۹)، در مطالعه ای با عنوان "برآورد منطقه ای کوتاه مدت و بلند مدت کشش قیمتی تقاضای گاز طبیعی مسکونی در آمریکا" به برآورد تقاضای گاز طبیعی

1 .Wang and Lin

2 . Forouzanfar and etal

3 . Joutz etal

در بخش خانگی آمریکا پرداخته‌اند و با برآورد کشش بلند مدت و کوتاه مدت قیمت گاز طبیعی به این نتیجه رسیدند که واکنش خانوار در کوتاه مدت به افزایش قیمت گاز طبیعی، تغییر وسایل گاز سوز بوده است. اما در بلند مدت، کارایی وسایل گاز سوز و نیز راندمان حرارتی ساختمان خود را تغییر داده‌اند.

حسین زاده (۱۳۹۳)، در مطالعه‌ای با عنوان "بررسی بهره‌وری تأثیر اجرای قانون هدفمند سازی یارانه‌ها بر مصرف گاز طبیعی" به این نتیجه رسیده است که افزایش قیمت گاز طبیعی به منظور افزایش بهره‌وری آن، در قالب اجرای قانون هدفمند کردن یارانه‌ها، به دلایل مختلف موجب کاهش میانگین مصرف روزانه گاز طبیعی طی دوره مورد مطالعه نشده است. از این رو توصیه می‌کند که هم زمان با اجرای قانون هدفمند کردن یارانه‌ها و واقعی نمودن قیمت حامل‌های انرژی که مورد تأیید بسیاری از کارشناسان اقتصادی است، باید به دو عامل فضای اعمال سیاست و الزامات تأثیرگذاری آن نیز توجه شود.

اکبری و همکاران (۱۳۹۳)، در مطالعه‌ای با عنوان "تأثیر قانون هدفمند سازی یارانه‌ها بر مصرف انرژی خانوار، مطالعه موردی: شهر اصفهان"، هدف از تحقیق را تبیین تأثیر اجرای قانون هدفمند سازی یارانه‌ها بر میزان مصرف گاز طبیعی و برق خانوارهای شهر اصفهان مطرح نموده‌اند. نتایج تحقیق بیان‌گر آن است که پس از اجرای قانون هدفمند سازی یارانه‌ها، مصرف گاز طبیعی و برق کاهش معناداری نداشته است.

بختیاری و همکاران (۱۳۹۱)، در پژوهشی با عنوان "بررسی و تحلیل مصرف گاز طبیعی در بخش خانگی و تجاری" به بررسی تأثیر عوامل قیمت، درآمد و تعداد مشترکین بر مصرف گاز پرداختند. آنها از داده‌های سری زمانی در بازه زمانی ۱۳۸۷-۱۳۶۰ و روش حداقل مربعات معمولی برای تخمین تابع تقاضای گاز طبیعی استفاده نموده‌اند. نتایج تحقیق بیانگر آن است که گاز طبیعی به عنوان یک کالای ضروری در سبد مصرف خانوارهای ایرانی است و کشش قیمتی و درآمدی آن به ترتیب ۰/۰۵۷ و ۰/۳۲ می‌باشد.

تقاضا برای گاز طبیعی در بخش خانگی در منطقه ۷ ایران ... ۱۷۳

ابراهیمی سالاری و همکاران (۱۳۹۰)، در پژوهشی با عنوان " بررسی تأثیر هدفمند کردن یارانه‌ها بر مصرف گاز طبیعی در بخش خانگی، مطالعه موردی شهر مشهد" اقدام به تخمین تابع تقاضای گاز با توجه به متغیرهای قیمت، هزینه خانوار، تعداد مشترکین و دما و با استفاده از داده‌های فصلی سری زمانی در بازه زمانی ۱۳۸۹-۱۳۸۵ و با روش حداقل مربعات معمولی پرداخته و حساسیت قیمتی و درآمدی مصرف‌کنندگان گاز طبیعی در بخش خانگی را مورد محاسبه قرار داده‌اند. نتایج تحقیق بیانگر آن است که اولاً پس از اعمال قانون هدفمند کردن یارانه‌ها، کشش قیمتی تقاضای گاز طبیعی ۲۰ برابر بیشتر اما کشش درآمدی آن ۹ برابر کمتر شده است. ثانیاً، قانون هدفمند کردن یارانه‌ها، موجب صرفه‌جویی اندکی در مصرف گاز طبیعی در بخش خانگی شده است، اما درآمدهای دولت در نتیجه بالا بردن قیمت گاز طبیعی در بخش خانگی، مبلغ قابل توجهی افزایش یافته است.

۲-۲- مبانی نظری

۲-۲-۱- استخراج تابع تقاضای گاز طبیعی

فرض می‌کنیم، شکل تابع مطلوبیت برای مصرف‌کننده به صورت کاب - داگلاس باشد (داگر^۱، ۲۰۱۲):

$$U = F^{11} TE^{12} \quad (1)$$

F: مقادیر مصرف کالاها و خدمات بجز انرژی است.

TE: مقادیر کل خدمات انرژی مصرف شده شامل خدمات گاز (G) و خدمات انرژی جایگزین (E) است و بیانگر محدودیتی برای تابع مطلوبیت فوق است.

$$TE = e^{G^{11}} \cdot E^{12} \quad (2)$$

فرض می‌کنیم $\lambda_1, \lambda_2, \eta_1, \eta_2$ پارامترهای تعیین‌کننده در تابع مطلوبیت باشند. در واقع λ_1 درصد تغییر مطلوبیت نسبت به درصد تغییر کالاهای غیر انرژی و λ_2 کشش مطلوبیت نسبت به انرژی مصرفی است. پارامترهای η_1, η_2 همین تعبیر را با شکل لگاریتمی دارند.

$$\text{Max : } U = F^{\lambda_1} T E^{\lambda_2} \quad (3)$$

$$\text{S.T: } TE = e^{G^{\eta_1} \cdot E^{\eta_2}}$$

برای حداکثر سازی مطلوبیت، تابع لاگرانژ را تشکیل می‌دهیم:

$$\text{Max : } L = (F^{\lambda_1} \cdot e^{\lambda_2 G^{\eta_1} \cdot E^{\eta_2}}) + \mu(Y - P_F \cdot E - p_E \cdot E - P_G \cdot G) \quad (4)$$

با مشتق‌گیری از تابع بالا برحسب متغیرهای درون‌زای G, E و F تابع تقاضای گاز

طبیعی به صورت زیر خواهد بود:

$$G^D = A \cdot P_G^{t1} \cdot P_E^{t2} \cdot Y^{t3} \quad (5)$$

تابع فوق مبین تقاضای گاز طبیعی در بخش خانگی است که شکل ساده شده‌ای از مدل جفری و مک‌فادن (۱۹۸۴)^۱ و داگر (۲۰۱۲) است.

با لگاریتم‌گیری از تابع فوق، شکل خطی آن به صورت زیر بدست می‌آید:

$$\text{Ln}G = A + t_1 \text{Ln}P_G + t_2 \text{Ln}P_E + \text{Ln}Y \quad (6)$$

G : مقدار مصرف گاز طبیعی در بخش خانگی، P_G : قیمت گاز طبیعی در بخش

خانگی، P_E : قیمت برق (انرژی جایگزین گاز)، Y : درآمد خانوار

با توجه به مدل فوق، ابتدا تابع تقاضای مصرف گاز طبیعی بخش خانگی تخمین زده می‌شود، سپس کشش قیمتی، درآمدی و متقاطع تقاضای بخش خانگی محاسبه شده و میزان حساسیت مصرف گاز طبیعی بخش خانگی نسبت به قیمت گاز طبیعی، درآمد مصرف‌کننده و قیمت کالای جانشین تجزیه و تحلیل؛ سپس اثرات هدفمند کردن یارانه‌ها بر مصرف گاز خانگی مورد مطالعه قرار می‌گیرد.

۳- روش تحقیق و تصریح مدل تحقیق

در این پژوهش، از داده‌های فصلی در بازه زمانی ۱۳۸۵-۱۳۹۲ برای شش استان کردستان، همدان، کرمانشاه، ایلام، لرستان و مرکزی که بنابر تقسیم‌بندی شرکت انتقال گاز به منطقه ۷ کشور نامگذاری شده است، استفاده گردیده است. انتخاب دوره زمانی مورد نظر نیز به این دلیل بوده که امکان سنجش و مقایسه بهتری بین شرایط قبل از اجرای قانون هدفمند کردن یارانه‌ها و بعد از آن در رفتار مصرف‌کنندگان گاز خانگی وجود داشته باشد. تجزیه و تحلیل اطلاعات در این پژوهش بر اساس روش کمی و در قالب شاخص‌های آماری و با توجه به طول دوره زمانی، تعداد مقاطع و فصلی بودن داده‌ها از تکنیک ماکرو پانل برای تخمین مدل تحقیق و نرم افزار Eview7 استفاده می‌شود.

۳-۱- مدل تقاضای گاز خانگی

همان طوری که در مبانی نظری تحقیق بیان شد، عموماً در مطالعات تجربی، تابع تقاضای گاز طبیعی را به صورت کاب-داگلاس در نظر گرفته و با لگاریتم‌گیری از طرفین آن، شکل خطی آن را مورد استفاده قرار می‌دهند. از مزایای چنین شکلی از توابع آن است که ضرایب متغیرها بیان‌گر کشش آنها نسبت به متغیر وابسته می‌باشد.

مدل مورد استفاده برای تخمین تابع تقاضای گاز طبیعی در این پژوهش به صورت زیر است:

$$\ln PnGC = \left(\ln \left(\frac{NGC}{Ch_t} \right) \right) = \beta_0 + \beta_1 \ln RNGP + \beta_2 \ln RHI + \beta_3 \ln REP + \beta_4 \ln HDD + \beta_5 \ln CDD + U_t$$

که در آن:

LnPNGC: لگاریتم مصرف متوسط گاز طبیعی هر مشترک در بخش خانگی (متر مکعب گاز طبیعی) در استان‌های منطقه هفت.

تذکر: مصرف متوسط هر مشترک گاز طبیعی استان‌های منطقه هفت از تقسیم کل مصرف گاز طبیعی استان‌های منطقه هفت بر تعداد مشترکان (خانوارها) محاسبه شده است.

NGC: میزان مصرف گاز طبیعی در بخش خانگی (برحسب مترمکعب) در استان‌های منطقه هفت، Ch_t : تعداد مشترکان خانگی، LnRNGP: لگاریتم متوسط قیمت واقعی هر متر مکعب گاز طبیعی خریداری شده توسط مشترک خانگی (برحسب ریال)، LnREP: لگاریتم متوسط بهای واقعی برق در بخش خانگی (سوخت جانشین گاز طبیعی)^۱
LnRHI: لگاریتم درآمد سرانه واقعی خانوارهای استان‌های منطقه ۷ کشور (واقعی به قیمت سال پایه ۱۳۹۰).

LnHDD: لگاریتم روز درجه گرمایش و LnCDD: لگاریتم روز درجه سرمایش است (جلالی و همکاران، ۱۳۹۲). مقادیر β_1 و β_2 نیز به ترتیب کشش‌های قیمتی و درآمدی تقاضای گاز در بخش خانگی است.

منبع آماری متغیرهای مصرف گاز طبیعی، تعداد مشترکان خانگی، متوسط قیمت هر متر مکعب گاز طبیعی، متوسط قیمت بهای برق در بخش خانگی؛ "نشریه ترازنامه انرژی" و منبع درآمد سرانه خانوارها، "سالنامه آماری مرکز آمار ایران" است.

۱. لازم به ذکر است که قیمت برق برحسب ارزش حرارتی آن در مقایسه با ارزش حرارتی که گاز طبیعی ایجاد می‌کند، محاسبه شده است. به این ترتیب با توجه به اینکه ارزش حرارتی یک متر مکعب گاز طبیعی با ارزش حرارتی ۱۰/۹۳ کیلووات ساعت برق، برابر است، قیمت واقعی برق را در ۱۰/۹۳ ضرب می‌کنیم، تا از نظر ایجاد ارزش حرارتی با یک متر مکعب گاز طبیعی برابر شود. در واقع، با این کار، قیمت برق و گاز طبیعی برای ایجاد یک میزان مشخص حرارت محاسبه می‌گردد (آژانس بین المللی انرژی، ۲۰۱۴).

تذکر: برای محاسبه متغیر روز درجه گرمایش (HDD^1) و روز درجه سرمایش (CDD^2) از روابط زیر استفاده می‌شود (جوتز و همکاران^۳، ۲۰۰۹):

$$HDD = (1 - \gamma_b)(T_b - T)$$

$CDD = \gamma_b (T - T_b)T_b$: دمای مبنا (دمای مطلوب نقطه‌ی تعادل که سازمان هواشناسی کشور آن را 18° (درجه‌ی سانتی‌گراد) در نظر گرفته است).

T: دمای محیط بیرون

γ_b : یک متغیر دو وضعیتی است که اگر میانگین دمای هوای بیرون بیشتر از دمای مبنا باشد، مقدار یک و در غیر این صورت مقدار صفر می‌گیرد.

متغیر روز درجه گرمایش (HDD)، بیانگر این است که اگر دمای بیرون پایین‌تر از دمای 18° باشد، تقاضای انرژی برای مصرف گرمایشی افزایش می‌یابد، در نتیجه تقاضای برای مصرف گاز طبیعی نیز بالا می‌رود. متغیر روز درجه سرمایش (CDD)، بیانگر این است که اگر دمای بیرون بالاتر از دمای تعادل 18° باشد، تقاضای انرژی برای مصارف سرمایشی افزایش می‌یابد، در نتیجه تقاضای برای گاز طبیعی کاهش می‌یابد. بنابراین، متغیر روز درجه گرمایش و روز درجه سرمایش به ترتیب با تقاضا برای گاز طبیعی رابطه مستقیم و معکوس دارد (همان: ۱۲).

تذکر: در این تحقیق درجه گرمایش و سرمایش برای "فصول سال‌های مورد مطالعه" محاسبه شده و نحوه محاسبه آن به شرح زیر است:

۱- میانگین دمای هر ماه هر استان از سایت سازمان هواشناسی کشور (WWW.irimo.ir) برای سال‌های مورد مطالعه استخراج شد.

۲- از محاسبه میانگین دمای هر سه ماه، متوسط دمای هر فصل در هر استان بدست آمد.

1. Heating Degree Days

2. Cooling Degree Days

3. Joutz

۳- با استفاده از فرمول های HDD و CDD، درجه گرمایش و سرمایش برای هر چهار فصل سال های مورد مطالعه محاسبه شد.

با توجه به اینکه درجه گرمایش و سرمایشی در این مقاله برای فصول سال است، در تحلیل های این مقاله واژه روز درجه گرمایش و روز درجه سرمایش، به " فصل درجه گرمایش و فصل درجه سرمایش " تغییر داده شد. -نتایج و تفسیر مدل تحقیق

در این بخش از تحقیق، ابتدا آزمون مانایی و هم انباشتگی متغیرها برای اجتناب از رگرسیون کاذب و سپس نتایج تخمین مدل تقاضای گاز در منطقه ۷ کشور ارائه می گردد:

۴-۱-آزمون مانایی

برای بررسی مانایی متغیرها از آزمون های لوین، لین، چو^۱، ایم پسران و شین (IPS)^۲، فیشر برای دیکی فولر تعمیم یافته^۳ و فیشر برای فیلیپس پرون^۴ استفاده شده است و نتایج آن در جدول (۱) ارائه شده است. بر اساس این نتایج تمامی آزمون ها، نتیجه یکسانی در خصوص مانا یا نامانا بودن متغیرها به دست می دهند. آزمون های ریشه ی واحد ارائه شده بر اساس مقادیر سطح متغیرها و با در نظر گرفتن عرض از مبدا در معادله آزمون ریشه واحد اجرا شده اند. با این حال برای اطمینان بیشتر، آزمون ریشه ی واحد با در نظر گرفتن عرض از مبدا و روند نیز انجام شد که در نتایج به دست آمده تغییری حاصل نشد و به همین دلیل از ارائه آن خودداری شده است.

بر اساس نتایج جدول (۱)، با در نظر گرفتن سطح اطمینان ۹۵ درصد، متغیرهای لگاریتم مصرف گاز طبیعی، درآمد و فصل درجه گرمایش و سرمایش مانا هستند. همچنین متغیرهای لگاریتم قیمت واقعی گاز طبیعی و قیمت واقعی برق در سطح اطمینان ۹۵

1 .Levin, Lin, Cho test
2 . Im, Pesaran , Shin test
3 .ADF-Fisher
4 .PP-Fisher

تقاضا برای گاز طبیعی در بخش خانگی در منطقه ۷ ایران ... ۱۷۹

درصد، در مقادیر سطح مانا نیستند. با توجه به نامانایی این متغیرها، آزمون‌های مذکور مجدداً بر تفاضل این متغیرها اجرا شد که آزمون مانایی بر تفاضل این متغیرها، نشان داد که این دو متغیر با یکبار تفاضل‌گیری مانا می‌شوند و در نتیجه هم انباشته از مرتبه اول هستند.

جدول (۱): نتایج آزمون ریشه واحد متغیرهای مدل تقاضا برای گاز طبیعی در بخش خانگی منطقه ۷ ایران

Levin, Lin, Cho	Im, Pesaran and Shin	ADF-Fisher	PP-Fisher	
مانا -۴۶/۵۹۵ (۰/۰۰۰)	-۴۳/۷۷۴ (۰/۰۰۰)	۱۴۴/۷۹ (۰/۰۰۰)	۱۱۵/۹۷ (۰/۰۰۰)	LOG(RPNGC)
مانا -۳/۴۵۱ (۰/۰۰۰)	-۲/۸۶۲ (۰/۰۰۰)	۲۸/۵۸۰ (۰/۰۰۰)	۲۳/۱۳۵ (۰/۰۰۰)	LOG(RHI)
مانا -۲۶/۳ (۰/۰۰۰)	-۲۵/۸ (۰/۰۰۰)	۱۸۹/۹ (۰/۰۰۰)	۱۹۸/۵ (۰/۰۰۰)	LOG(CDD)
مانا -۸۴/۸ (۰/۰۰۰)	-۸۰/۶ (۰/۰۰۰)	۱۱۰/۵ (۰/۰۰۰)	۱۴۶/۵ (۰/۰۰۰)	LOG(HDD)
نامانا -۱/۴۹۷ (۰/۰۶۷)	-۰/۶۰۲ (۰/۲۷۴)	۱۰/۹۸۷ (۰/۵۳۰)	۶/۹۱۲ (۰/۸۶۳)	LOG(RNGP)
نامانا ۰/۱۶۷ (۰/۵۶۶)	-۱/۱۴۱ (۰/۱۲۷)	۱۴/۱ (۰/۲۹۴)	۱۵/۴۵۷ (۰/۲۱۷)	LOG(REP)
-۱۲/۱۷۳ (۰/۰۰۰) (در تفاضل مرتبه اول)	-۱۱/۰۸۳ (۰/۰۰۰)	۱۱۵/۹۵۱ (۰/۰۰۰)	۹۸/۹۴۶ (۰/۰۰۰)	LOG(RNGP)
-۷/۳۵ (۰/۰۰۰) مانا (در تفاضل مرتبه اول)	-۶/۲۱ (۰/۰۰۰)	۵۹/۸۷ (۰/۰۰۰)	۱۱۳/۲۰ (۰/۰۰۰)	LOG(REP)

* (اعداد داخل پرانتز معرف سطح معناداری هستند).

مأخذ: نتایج تحقیق.

از آنجا که به جز قیمت گاز طبیعی و قیمت برق سایر متغیرها مانا هستند. بنابراین ابتدا آزمون هم‌انباشتگی را بین این دو متغیر انجام داده و در صورت تایید هم‌انباشتگی اقدام به برآورد مدل خواهد شد. نتایج آزمون هم‌انباشتگی بین قیمت گاز طبیعی و برق بر اساس آزمون‌های فیلیپس-پرون (PP) و دیکی فولر تعمیم یافته (ADF) در دو حالت با عرض از

مبدا و عرض از مبدا و روند، در جدول (۲) ارائه شده است. با توجه به نتایج آزمون‌ها، اکثر آماره‌های ارائه شده، فرض صفر مثبتی بر عدم وجود بردار هم‌انباشتگی بین این دو متغیر را رد می‌کند. بنابراین می‌توان گفت رابطه بلندمدت میان قیمت گاز طبیعی و قیمت برق وجود دارد.

جدول ۲: نتایج آزمون هم‌انباشتگی بین قیمت گاز طبیعی و قیمت برق

آماره آزمون	بدون روند	با عرض از مبدا روند
درون ابعاد		
آماره پانل	-۱/۶۹	۱/۲۶۶
آماره پانل از نوع فیلیپس- پرون	-۲/۷۲	-۳/۹۳۹
آماره پانل t از نوع فیلیپس- پرون	-۲/۵۱	-۶/۳۸
آماره پانل از نوع دیکی- فولر تعمیم یافته	-۱/۲۱	-۴/۲۷۳
در بین ابعاد		
آماره p فیلیپس- پرون گروهی	۱/۲۹۷	-۲/۴۰
آماره t فیلیپس- پرون گروهی	-۲/۰۷۹	-۶/۱۴
آماره t (ADF) گروهی	-۰/۵۳	-۳/۸۵

* (اعداد داخل پرانتز معرف سطح معناداری هستند).

مأخذ: نتایج تحقیق.

۳- تخمین رابطه بلند مدت پانل به روش GMM متعامد

به منظور برآورد مدل پژوهش از GMM استفاده شده است. در اینجا ذکر این نکته ضروری است که در مطالعه حاضر تعداد مقاطع بیشتر از تعداد پارامترهایی برآوردی نبوده و به همین دلیل امکان برآورد مدل به صورت اثرات تصادفی وجود ندارد. زیرا برآورد اثر تصادفی نیازمند این است که جهت برآورد ماتریس واریانس- کواریانس تعداد مقاطع بیشتر از تعداد پارامترها باشد. بنابراین رویکرد رایج در برآورد اثرات بلندمدت که در آن مدل بر اساس اثرات ثابت و تصادفی برآورد شده و سپس بر اساس آزمون‌های F لیمر و هاسمن تصمیم‌گیری می‌شد، در اینجا قابل استفاده نیست. ضمناً مدل مورد تخمین این مقاله

با استفاده از روش تفاضلی مرتبه اول (DGMM)^۱ و روش GMM ارتگنال^۲ (متعامد) (OGMM) تخمین زده شد^۳. با توجه به اینکه روش OGMM با ارتقای دقت و کاهش تورش محدودیت حجم نمونه، تخمین‌های کارآمدتر و دقیق‌تری را نسبت به روش DGMM نشان می‌دهد (بالتاجی^۴، ۲۰۰۸)، لذا در این مقاله صرفاً نتایج تخمین OGMM در جدول (۳) ارائه می‌شود.

جدول (۳): تخمین رابطه بلندمدت تقاضای گاز طبیعی در بخش خانگی در منطقه ۷ کشور (با استفاده از روش GMM متعامد)

متغیرهای مستقل	ضرایب	انحراف معیار	آماره t	سطح معناداری
Ln RPNG(t ₋₁)	۰/۴۳	۰/۰۱۴	۳۰/۳۲	۰/۰۰۰
Ln(RNGP)	-۰/۱۸	۰/۰۳۳	-۵/۵۶	۰/۰۰۰
Ln(RHI)	۰/۱۲۵	۰/۰۴۶	۲/۶۸	۰/۰۰۸
Ln (CDD)	-۰/۱۱	۰/۰۴	۲/۸	۰/۰۰۵
Ln (HDD)	۰/۹۴	۰/۰۱۴	۶۵/۷۴	۰/۰۰۰
Ln (REP)	۰/۰۵۶	۰/۰۵	۲/۴۷	۰/۰۲۷
S	۰/۱۸۷	۰/۰۷۵	۲/۴۷	۰/۰۶۴

1. First-differencing GMM Method

2. Orthogonal deviation GMM method

۳. در سال ۱۹۹۵ آرانو-باور و در سال ۱۹۹۸ بلوندل-بوندا با ارائه تغییراتی در روش GMM تفاضلی مرتبه اول، روش GMM متعامد را ارائه دادند. تفاوت این دو روش از شیوه‌ای است که اثرات فردی در مدل گنجانده می‌شود. در روش GMM تفاضلی از تفاضل و در روش آرانو-باور از روش اختلاف از تعامد استفاده می‌شود. در روش آرانو-بوندا از تمام وقفه‌های موجود به عنوان منغیر ابزاری استفاده می‌شود، اما در روش آرانو-باور از سطوح وقفه دار به عنوان متغیر ابزاری استفاده می‌گردد (هایاکاوا، ۲۰۰۹).

4. Baltagi

۰/۱۳۴	Sargent test
۰/۰۰۰	AR(1)
۰/۵۸۰	AR(2)

مأخذ: نتایج تحقیق.

همان طوری که ملاحظه می‌شود، همه متغیرها (بجز متغیر سیاستگذاری اثر هدفمندی یارانه) در سطح ۹۵ درصد اثر معناداری بر مصرف گاز طبیعی دارند. آزمون سارجنت (برای اثبات تشخیص بیش از حد یعنی صحت و اعتبار متغیرهای ابزاری) و آزمون همبستگی پسماندهای مرتبه اول، $AR(1)$ و مرتبه دوم، $AR(2)$ نیز صحت اعتبار نتایج مدل تخمین زده شده را بر اساس روش OGMM تأیید می‌کند. از آنجا که متغیرها به صورت لگاریتمی وارد مدل شده اند، ضرایب تخمینی نشان دهنده کشش مصرف گاز طبیعی نسبت به متغیرهای مستقل می‌باشد. متغیرهای متوسط مصرف با وقفه گاز طبیعی، درآمد سرانه، قیمت واقعی برق و فصل درجه گرمایش دارای اثر مثبت و معنادار و متغیرهای قیمت واقعی گاز طبیعی و فصل درجه سرمایش دارای اثر منفی و معنادار و متغیر مجازی اثر هدفمند سازی یارانه ها، فاقد معناداری بر مصرف گاز طبیعی در بخش خانگی منطقه ۷ می‌باشند. با توجه به نحوه محاسبه متغیر فصل درجه گرمایش، هرچه مقدار آن بیشتر باشد، نشان از سردتر شدن هوا می‌باشد و عکس این موضوع برای متغیر فصل درجه سرمایش صادق است. بنابراین، این متغیرها به ترتیب دارای اثر مثبت و منفی بر مصرف گاز طبیعی خانوارها هستند. البته بالا بودن ضریب متغیر فصل درجه سرمایش بطور قابل ملاحظه‌ای بیشتر از فصل درجه گرمایش است، و این بیانگر آن است که حساسیت خانوارها در استفاده از گاز طبیعی در هوای سرد نسبتاً بالا است.

همان طور که مطرح شد، متغیرهای مدل بیانگر کشش و حساسیت آنها نسبت به مصرف گاز طبیعی نیز می‌باشد. کشش قیمتی تقاضا برای گاز طبیعی بخش خانگی در منطقه ۷ کشور ۰/۱۸ است و آن بیانگر بی کشش بودن گاز طبیعی برای خانوارها می‌باشد.

بعبارت دیگر، حساسیت خانوارها نسبت به تغییرات قیمت گاز طبیعی ناچیز است و دلیل آن پایین بودن قیمت گاز طبیعی (علی‌رغم افزایش آن پس از هدفمند سازی یارانه) نسبت به سایر حامل‌های انرژی می‌باشد. ضریب کشش درآمدی خانوارها ۰/۱۲ است و این بیانگر آن است که گاز طبیعی به عنوان یک کالای ضروری در سبد خانوارها محسوب می‌شود. کشش تقاضای برق (به عنوان یکی از حامل‌های مهم جانشین گاز طبیعی) ۰/۰۵ است و آن بیانگر این است که برق به عنوان یک جانشین نسبتاً ضعیف برای گاز طبیعی می‌باشد. عموماً خانوارهای ایرانی از گاز طبیعی برای مصارف گرم‌کنندگی، اما از برق برای مصرف روشنایی و همچنین سردکنندگی استفاده می‌کنند. ضمناً هزینه استفاده از گاز طبیعی برای مصارف پخت و پز و گرمایی کمتر از برق می‌باشد. (امامی میدی و همکاران، ۱۳۸۸). نکته قابل توجه اینکه با توجه به اینکه در ایران اقلیم‌ها و مناطق مختلف آب و هوایی متفاوتی وجود دارد، شدت استفاده از گاز طبیعی و برق برای آنها متفاوت می‌باشد؛ بنابراین، گاز طبیعی و برق در مناطق مختلف آب و هوایی ایران برای مصارف گرمایشی و سرمایشی دو جانشین نسبتاً ضعیف می‌باشند. متغیر هدفمند سازی یارانه‌ها دارای اثر معناداری بر مصرف گاز طبیعی بخش خانگی در منطقه ۷ کشور نمی‌باشد و این بیانگر این است که اجرای قانون هدفمند کردن یارانه‌ها در بهینه کردن مصرف گاز طبیعی در بخش خانگی منطقه ۷ ایران (بجز سال ۱۳۹۱ و ۱۳۹۰) در بقیه سال‌ها موفق نبوده است. از جمله دلایل آن می‌توان به قابل تحمل بودن افزایش قیمت گاز طبیعی نسبت به قیمت سایر حامل‌های انرژی و روند رو به رشد قیمت‌ها در جامعه اشاره کرد و لذا گاز طبیعی اولین گزینه برای مصارف مختلف خانوارها محسوب می‌شود.

ضمناً، نتایج بدست آمده از تخمین مدل تقاضا گاز طبیعی برای بخش خانگی در منطقه ۷ کشور، با مبانی نظری مطابقت دارد و با مطالعاتی از قبیل اکبری و همکاران (۱۳۹۳)، شهیکی تاش و همکاران (۱۳۹۳)، رئیس زاده (۱۳۹۲)، صادقی و همکاران (۱۳۹۱) و عقیقی و همکاران (۱۳۸۹) مطابقت دارد.

۵- بررسی اثر هدفمند کردن یارانه‌ها بر مصرف گاز طبیعی در بخش خانگی منطقه ۷ کشور

پس از تعیین حساسیت مصرف بخش خانگی نسبت به تغییرات قیمت و درآمد، اکنون عملکرد سیاست هدفمند کردن یارانه گاز طبیعی در بخش خانگی منطقه ۷ کشور مورد تحلیل قرار می‌گیرد. جدول (۴)، بیان‌گر متوسط مصرف و متوسط کاهش مصرف گاز طبیعی از سال ۱۳۸۸ (سال قبل از اجرای قانون هدفمند کردن یارانه‌ها) تا سال ۱۳۹۳ است. توجه: در جدول زیر، اعداد داخل پرانتز، معرف عدم کاهش (عدم صرفه جویی) در مصرف گاز طبیعی خانگی است.

جدول (۵): متوسط کاهش مصرف گاز طبیعی هر مشترک خانگی منطقه هفت کشور (متر مکعب)

سال		۱۳۸۸	۱۳۸۹	۱۳۹۰	۱۳۹۱	۱۳۹۲	۱۳۹۳
استان							
کردستان	متوسط مصرف	۵۲۷۰/۳۶	۳۶۲۲/۵۹	۳۳۵۵/۳۶	۲۹۵۱/۲۶	۲۷۰۱/۲	۳۰۴۶/۰۲
	متوسط کاهش مصرف	-	۱۶۴۷/۸	۲۶۷/۲	۴۰۴/۱	۲۵۰/۲	(۳۴۵)
همدان	متوسط مصرف	۴۱۳۵/۰۶	۳۱۴۵/۸۳	۳۱۲۱/۰۹	۲۶۹۰/۶۹	۲۸۵۶/۲۷	۳۰۴۳/۴۷
	متوسط کاهش مصرف	-	۹۸۹/۲	۲۴/۷	۴۳۰/۴	(۱۶۵/۶۸)	(۱۸۷/۲)
کرمانشاه	متوسط مصرف	۳۴۹۳/۹۸	۲۶۵۴/۱	۲۴۷۶/۲۳	۲۳۴۴/۳۱	۲۳۷۹/۶۴	(۲۴۶۷/۱۴)
	متوسط کاهش مصرف	-	۸۳۹/۹	۱۷۷/۹	۱۳۱/۹	(۳۵/۳)	(۸۷/۵)
لرستان	متوسط مصرف	۳۲۰۱/۷۵	۲۶۴۱/۱۵	۲۴۰۷/۰۴	۲۲۲/۴۱	۲۱۷۳/۰۱	۲۲۶۵/۱

۱. قانون هدفمند کردن یارانه‌ها از ۲۸ آذر ۱۳۸۹ به اجرا درآمد. سال ۱۳۹۳، آخرین آمار منتشر شده در زمان انجام این تحقیق بوده است.

تقاضا برای گاز طبیعی در بخش خانگی در منطقه ۷ ایران ... ۱۸۵

				۵۶۰/۶	-	متوسط کاهش مصرف	
		۲۸۴/۶	۲۳۴/۱	۲۹۷۸/۵۹	۴۴۴۴/۰۸	متوسط مصرف	مرکزی
(۹۲/۱)	(۵۰/۶)			۱۴۶۵/۵	-	متوسط کاهش مصرف	
		۲۳۲۴/۱۱	۲۶۴۵/۲۹	۲۴۶۷/۱۱	۳۱۷۱/۱۵	متوسط مصرف	ایلام
۲۳۳۷/۷	۲۱۶۱/۲۹			۷۰۴	-	متوسط کاهش مصرف	
(۱۷۶/۴)	۱۶۲/۸	۳۲۱/۲	۳۳۳/۳				
۱۸۳۳/۱۳	۱۷۴۲/۴۳	۱۶۷۱/۵۳	۱۹۱۷/۰۶				
(۹۰/۷)	(۷۰/۹)	۲۴۵/۵	۵۵۰				

توجه: در جدول زیر، ارقام داخل پرانتز، معرف عدم کاهش (عدم صرفه جویی) در مصرف گاز طبیعی خانگی است.

مأخذ: یافته‌های پژوهش.

بر اساس محاسبات نتایج جدول (۴)، پس از اجرای قانون هدفمند کردن یارانه‌ها، متوسط مصرف سالیانه گاز طبیعی در بخش خانگی استان‌های مورد مطالعه، در سال ۱۳۹۰ و ۱۳۹۱ کاهش یافته است. در سال ۱۳۹۲، بجز استان کردستان و مرکزی، متوسط مصرف گاز طبیعی خانوارها در سایر استان‌ها افزایش یافته و در سال ۱۳۹۳، متوسط مصرف گاز طبیعی همه استان‌های منطقه هفت کشور در بخش خانگی افزایش یافته است.

با توجه به نتایج جدول فوق، می‌توان نتیجه گرفت که سیاست هدفمند کردن یارانه‌ها در کاهش مصرف در منطقه ۷ کشور در سال ۱۳۹۰ و ۱۳۹۱ مؤثر بوده است اما در سال ۱۳۹۲ در استان‌های مورد مطالعه (بجز استان کردستان و مرکزی) و در سال ۱۳۹۳ در همه استان‌های مورد مطالعه تأثیر خود را در کاهش مصرف علی‌رغم افزایش قیمت گاز طبیعی از دست داده است.

۶- نتایج نهایی

هدف از این پژوهش بررسی اثر اجرای قانون هدفمند سازی یارانه‌ها در صرفه جویی مصرف گاز طبیعی در بخش خانگی در منطقه ۷ کشور (شامل ۶ استان کردستان، همدان، کرمانشاه، ایلام، لرستان و مرکزی) است. برای این منظور، ابتدا تابع تقاضای گاز طبیعی در بخش خانگی در منطقه ۷ کشور طی سال‌های ۱۳۹۲-۱۳۸۵ و با استفاده از داده‌های فصلی از روش GMM تعامدی تخمین زده شد. سپس کشتش قیمتی، درآمدی و متقاطع تقاضای گاز طبیعی محاسبه گردید و مشخص شد که گاز طبیعی در بخش خانگی برای مناطق فوق کالایی بی‌کشش، ضروری و همچنین نسبت به برق، کالایی جانشین می‌باشد. عبارت دیگر، حساسیت مصرف کنندگان گاز طبیعی در بخش خانگی در منطقه ۷ کشور نسبت به تغییرات قیمت و درآمد چندان قابل ملاحظه نمی‌باشد. از جمله علل پایین بودن کشتش قیمتی گاز طبیعی در بخش خانگی، وجود محدودیت برای جانشینی در مصرف انواع حامل‌های انرژی برای خانوار است. دلیل این امر نیز متفاوت بودن فناوری‌های کاربرد گاز طبیعی و برق و دیگر حامل‌های انرژی در تجهیزات بخش خانگی و شدت استفاده آنها در مناطق مختلف ایران است. حتی چنانچه این جانشینی به لحاظ فنی امکان پذیر باشد، به لحاظ اقتصادی برای مصرف کننده مقرون به صرفه نیست که با اندک نوسانی در قیمت حامل‌های انرژی (از قبیل گاز طبیعی و برق) - به ویژه آن که بر اساس قیمت‌های واقعی این نوسانات بسیار ناچیز باشد و افزایش قیمت در حد آستانه‌ای نباشد که مانع مصرف بی‌رویه حامل‌های انرژی گردد- در الگوی مصرفی خود و تجهیزات انرژی بر تغییرات ایجاد کند. همچنین از آن جا که گاز طبیعی برای بخش خانگی کالایی ضروری است، این بخش ناگزیر از حداقل مصرف برای پخت و پز، گرمایش، روشنایی و... است. در اکثر مواقع کاهش مصرف گاز طبیعی و برق به معنای کاهش رفاه و در نتیجه بروز ناهنجاری‌های متعدد بهداشتی، فرهنگی و اجتماعی و در نهایت گسترش سطح نارضایتی خانوار است. بنابراین، طبیعی است که مصرف انرژی در بخش خانگی صرفاً تابعی از قیمت نباشد.

در ارتباط با قانون هدفمند کردن یارانه‌ها که از ۲۸ آذر ۱۳۸۹ به اجرا درآمد، دولت ماهیانه به هر نفر مبلغ ۴۵۵۰۰ تومان برای جبران افزایش قیمت حامل‌های انرژی، آب نان می‌پردازد. از این مبلغ ۵۰۰ تومان برای جبران افزایش قیمت نان و ۴۵۰۰۰ تومان برای افزایش حامل‌های انرژی (بنزین، گاز طبیعی، سایر فرآورده‌های طبیعی و برق) و آب می‌باشد. بنا بر نظر کارشناسان، در حدود ۹۰۰۰ تومان از مبلغ فوق برای جبران افزایش قیمت گاز طبیعی به اعضای خانوارها تخصیص داده شده است (ابراهیمی سالاری و همکاران، ۱۳۹۰: ۱۰). با توجه به اینکه قیمت حامل‌های انرژی طی سال‌های پس از اجرای قانون هدفمند کردن یارانه‌ها بین ۴ تا ۲۰ برابر افزایش یافته است و همچنین شاخص قیمت مصرف‌کننده از ۸۲/۸ بر اساس سال پایه ۱۳۹۰ به ۱۷۵/۹ در سال ۱۳۹۲ و ۲۱۶/۸ در سال ۱۳۹۳ رسیده است، قدرت خرید ۴۵۵۰۰ تومان در سال ۱۳۹۲ به ۲۵۸۶۷ تومان و در سال ۱۳۹۳ به ۲۰۹۸۷ تومان کاهش یافته است و این در حالی است که قیمت گاز طبیعی برای بخش خانگی در طی همین دوره به بیش از ۱۲ برابر افزایش یافته است، یعنی از هر متر مکعب، ۱۳۲ ریال در ۹ ماهه اول سال ۱۳۸۹ (زمان قبل از اجرای قانون هدفمند کردن یارانه‌ها) به ۱۶۵۰ ریال در سال ۱۳۹۳ رسیده است (وزارت نیرو، ۱۳۹۳). بنابراین، قدرت خرید واقعی یارانه پرداختی به تدریج با توجه به تورم رو به رشد در ایران در حال کاهش است و لذا تأثیر چندانی در جبران درآمد خانوارها ندارد. ضمن اینکه سیاست دولت حذف تدریجی یارانه‌ها از اقشار پردرآمد جامعه (که مصرف آنها از حامل‌های انرژی عموماً بالا است) می‌باشد. بنابراین، همان طوری که آمار رسمی منتشر شده توسط وزارت نیرو نشان می‌دهد در سال ۱۳۹۳ نسبت به سال‌های ما قبل آن، متوسط مصرف گاز طبیعی در استان‌های مورد مطالعه افزایش یافته است و افزایش قیمت تأثیر قابل توجهی در کاهش مصرف گاز خانگی نداشته است. بعبارت دیگر، کاهش مصرف انرژی پس از هدفمندی یارانه‌ها مقطعی بوده و عادات مصرفی مشترکان دوباره مانند گذشته در حال بازگشت است (اکبری و همکاران، ۱۳۹۳). همچنین ارزان بودن قیمت گاز طبیعی نسبت به حامل‌های جایگزین آن (مانند برق)، یکی از دلایل مهم تمایل به مصرف گاز طبیعی علی‌رغم افزایش قیمت آن

می‌باشد. بنابراین، با توجه به اینکه گاز طبیعی برای بخش خانگی یک کالای بی‌کشش و ضروری می‌باشد و ضرایب کشش آن نیز پایین است؛ لذا، حساسیت مصرف‌کنندگان نسبت به تغییرات افزایش قیمت آن چندان زیاد نمی‌باشد. در نتیجه، صرفاً استفاده از "ابزار قیمت" به عنوان عاملی برای کاهش مصرف گاز طبیعی چندان مؤثر نمی‌باشد، مگر اینکه قیمت به حد آستانه‌ای برسد و در مصرف بهینه مصرف‌کنندگان اثرگذار باشد. ضمناً، دولت باید از راهکارهای دیگری از جمله تشویق مصرف‌کنندگان به استفاده از وسایل گاز سوز کم مصرف و بهبود ساخت بناهای مسکونی و اداری جهت کاهش اتلاف انرژی و دیگر اقدامات فنی برای صرفه‌جویی در برنامه‌های خود استفاده نماید.

۷- منابع

الف) فارسی

ابراهیمی سالاری، تقی. آقا حسینی، محسن و عربشاهی، مهدیه (۱۳۹۰)، «بررسی تأثیر هدفمند کردن یارانه‌ها بر میزان مصرف گاز طبیعی در بخش خانگی، مطالعه‌ی موردی شهر مشهد»، در مجموعه مقالات اولین کنفرانس بین‌المللی رویکردهای نوین نگهداشت انرژی. پژوهشگاه نیرو، ۲۸-۲۷ آذر ۱۳۹۰، تهران، ایران.

اکبری، نعمت‌الله، طالبی، هوشنگ و جلانی، اعظم (۱۳۹۳)، «تأثیر قانون هدفمندسازی یارانه‌ها بر مصرف انرژی خانوار (مطالعه موردی: شهر اصفهان)»، *پژوهشنامه اقتصاد انرژی ایران*. شماره ۱۱، سال سوم، تابستان، صص ۶۶-۲۹.

امامی میبدی، علی، قاسمی عبدالرسول و گاجین فر، علیرضا (۱۳۸۸)، «عوامل مؤثر بر قیمت گاز طبیعی در بخش خانگی کشور»، *فصلنامه پژوهشها و سیاستهای اقتصادی*، سال دهم، شماره ۵۲، صص ۹۴-۶۹.

بختیاری، صادق، یزدانی، مرتضی و محمدی، پژمان (۱۳۹۱)، «بررسی و تحلیل مصرف گاز طبیعی در بخش خانگی و تجاری»، مجموعه مقالات در اولین کنفرانس بین‌المللی نفت، گاز، پتروشیمی و نیروگاهی، ۳۰ خرداد ۱۳۹۱، تهران، ایران.

وزارت نیرو (۱۳۹۳). *ترازنامه انرژی (۱۳۹۳-۱۳۸۵)*، دفتر برنامه‌ریزی کلان برق و انرژی. معاونت امور برق و انرژی. وزارت نیرو.

دنیای اقتصاد (۱۳۹۳). شماره ۳۲۰۲، بازیابی شده در ۱۳۹۳/۲/۲۹. [www. donya-e-eghtesad.com](http://www.donya-e-eghtesad.com)

جلالی، سید عبدالمجید، جعفری، سعید و انصاری لاری، صالح (۱۳۹۲)، «برآورد تابع تقاضای برق خانگی در ایران با استفاده از داده‌های تابلویی استانی»، *پژوهشنامه اقتصاد انرژی ایران*، شماره ۸، سال دوم، صص ۹۲-۶۹.

۱۹۰ پژوهشنامه اقتصاد انرژی ایران، سال پنجم، شماره ۱۷، زمستان ۱۳۹۴

حسین زاده، هدایت (۱۳۹۳)، «بررسی بهره‌وری تأثیر اجرای قانون هدفمندسازی یارانه‌ها بر روی مصرف گاز طبیعی»، *مجله اقتصادی*، شماره ۷ و ۸، سال چهاردهم، صص ۱۲۲-۱۰۷.

رئیس زاده، محمد علی (۱۳۹۲)، «اثر یارانه‌ها بر مصرف گاز طبیعی بخش خانگی و تجاری»، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشکده علوم اقتصادی تهران، صص ۱-۱۱۳.

شهیکی تاش، محمد نبی و نوروزی، هادی (۱۳۹۲)، «تخمین تابع تقاضای گاز طبیعی و سنجش شدت مصرف گاز طبیعی در صنایع انرژی بر ایران»، *فصلنامه اقتصاد انرژی ایران*، شماره ۱۰، سال سوم، صفحات ۱۲۹-۹۳.

صادقی، حسین. مهرگان، نادر و امانی، مسعود (۱۳۹۱)، «استفاده از روش روز درجه در برآورد تقاضای گاز طبیعی بخش خانگی ایران: با رویکرد پانل دیتا»، *فصلنامه مطالعات اقتصاد انرژی*، شماره ۳۲، سال نهم، صص ۱۸۷-۱۶۸.

عباسچیان، ابوالفضل. خلیلی خواه، امیر. رجبی، مجید و جعفری، طاهره (۱۳۹۰)، "یارانه‌ها از ابتدا تا هدفمندسازی". چاپ اول، انتشارات نوین، ۳۴۴ صفحه.

عقیقی، محمد، احمدیان، علی اصغر و شریف فرد، عطیه (۱۳۸۹)، *نظام هدفمند کردن یارانه‌ها*. انتشارات مرسل، چاپ اول، ۱۰۴ صفحه.

مرکز آمار ایران. (۱۳۹۴). بازیابی شده در ۱۰/۱/۱۳۹۴، www.amar.org.ir.

BP(2015), Statistical Review of the World Energy. www.BP.com, visited: 2015/08/05.

Dagher, L. (2012), "Natural Gas Demand at the Utility Level: An Application of Dynamic Elasticities". *Energy Economics*, Vol.33, Issue.6, June, PP.961-969.

EIA(2014),

<https://www.eia.gov/cfapps/ipdbproject/IEDIndex3.cfm?tid=3&pid=52&aid=10>, Visited: 2015/08/05.

Forouzanfar, M., Doustmohammadi, A., Menhaj, M. B., and Hasanzadeh, S. (2010), "Modeling and Estimation of the Natural Gas Consumption for Residential and Commercial Sectors in Iran". *Applied Energy*, Vol.87, Issue.1, April, PP.268-274.

Hassenzadeh, E.(2012) , Recent Development in Iran's Energy of Subsidy. WWW. IISD. Org. Visited: 2015/06/01.

IEA(2015), International Energy Agency, Natural Gas Information. Online Data. <http://www.iea.org>. Visited: 2014/05/02.

IMF(2015), International Monetary Fund. Online Data. <http://www.imf.org>.

International Monetary Fund (2007), Statistics Department. International Financial Statistic, Vol. 60, Issue10.

Jeffrey A., Dubin and MAfadden, Daniel L.(1984), "An Econometric Analysis of Residential Electric, Appliance Holdings and Consumption". *Econometric*, Vol.52, Issue.2, July.PP.345-362.

Joutz, F. (2009)," Estimating Regional Short-Run and Long-Run Price Elasticities of Residential Natural Gas Demand in the US" .Working Paper Series, Available at SSRN 1444927.

Maddala, G. S., Trost, R. P., Li, H., & Joutz, F. (1997)," Estimation of Short-run and Long-run Elasticities of Energy Demand from Panel Data Using Shrinkage Estimators". *Journal of Business & Economic Statistics*, Vol.15, Issue.1, PP.90-100.

Maeso-Fernandez, Francisso, Osbat, Chiaraz and Schnatz Baend (2004), "Towards the Estimation of Equilibrium Exchange Rates for CEE Acceding Countries: Methodological Issues and a Panel Co-integration Perspective". Working Paper Series, No,353, European Central Bank.

Pesaran, M. H., Shin, Y., & Smith, R. P. (1999)." Pooled Mean Group Estimation in Dynamic Heterogeneous Panels". *Journal of the American Statistical Association*,Vol.94, Issue.446 ,PP.621-634.

Wang, T., and Lin, B. (2014). "China's Natural Gas Consumption and Subsidies-From a Sector Perspective". *Energy Policy*, Vol. 65, Issue.G, PP.541-551.