فصلنامه سیاست‌های مالی و اقتصادی

سال هفتم، شماره ۲۷، پاییز ۱۳۹۸، صفحات ۶۹–۴۳

بررسی عوامل اقتصادی مؤثر بر تقاضای گاز خانگی در ایران

محمودرضا جانجان

کارشناس ارشد اقتصاد انرژی

mahmodrezajanjan@yahoo.com

عزت‌الله عباسیان

عضو هیأت علمی گروه اقتصاد دانشگاه بوعلی سینا

ezatolaabasian@yahoo.com

علی مریدیان پیردوستی

کارشناس ارشد اقتصاد شهری، دانشگاه اصفهان (نویسنده مسئول)

alimoridian@ymail.com

در این مطالعه از الگوی خودرگرسیونی با وقفه‌های توزیعی و مدل تصحیح خطا جهت برآورد تابع تقاضا در طی سال‌های ۱۳۹۴–۱۳۷۷ استفاده می‌شود. نتایج نشان می‌دهد که در کوتاه‌مدت و بلندمدت جانشینی بین برق و گاز طبیعی در بخش خانگی وجود دارد اما مقدار کشش قیمتی تقاضا نسبت به قیمت برق کمتر از ۰/۵ است، این نتیجه بیانگر این است که تغییرات قیمت برق تأثیر کمی روی مصرف گاز طبیعی دارد. همچنین کشش‌پذیری تقاضای گاز طبیعی در بلندمدت نسبت به قیمت آن بیشتر از کوتاه‌مدت و در هر دو مورد بی‌کشش برآورد شده است. در بلندمدت کشش قیمتی گاز طبیعی ۰/۷۰۸- برآورد شده است، این متغیر در بین سایر متغیرها بیشترین تأثیر را در مصرف گاز طبیعی در بخش خانگی دارد. کشش‌های درآمدی نشان می‌دهد که گاز طبیعی در کوتاه‌مدت و بلندمدت کالای ضروری محسوب می‌شود. نتایج مدل تصحیح خطا نشان داد که ضریب آن در کوتاه‌مدت ۰/۴۰۱- به دست آمده و با اطمینان بسیار بالایی معنادار بوده و علامت آن نیز مورد انتظار منفی شده است. ضریب تصحیح خطا (۰/۷۲-) نشان‌دهنده سرعت تعدیل نسبتاً بالاست. بر اساس این ضریب ۷۲ درصد از بی‌تعادلی برای گاز طبیعی در هر دوره تعدیل می‌شود. در پایان می‌توان گفت که واقعی کردن قیمت‌ها و تعرفه‌های برق و گاز طبیعی، ایجاد الزام برای عایق‌کاری و استاندارسازی ساختمان‌ها و همچنین لوازم گازسوز، تغییر الگویی مصرف با فرهنگ‌سازی مصرف و ترویج درست مصرف کردن گاز طبیعی می‌توانند راهکارهای مناسبی برای متعادل کردن مصرف گاز طبیعی در بخش خانگی باشند.

طبقه‌بندی JEL: B40, B41, B49.

واژگان کلیدی: عوامل اقتصادی، الگوی خودرگرسیونی، گاز خانگی، عوامل اقتصادی مؤثر بر تقاضا، تقاضای گاز خانگی.

* تاریخ دریافت: ۱۳۹۷/۰۳/۲۶ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۸/۰۳/۲۵

[Downloaded from qjfep.ir on 2024-03-28]

۱. مقدمه

سالانه بخش زیادی از منابع انرژی کشور به دلایلی چون مناسب نبودن فناوری، ارزان بودن انرژی و بی‌دقتی در مصرف از بین می‌رود. این امر موجب شده که علاوه بر کاهش منابع خدادادی انرژی کشور، موج افزایش آلودگی و صرف هزینه‌های سنگین برای استحصال، تولید، انتقال و توزیع انرژی می‌شود (سبحانی‌نژاد و افشار، ۱۳۸۹). با توجه به نیاز روزافزون به منابع انرژی تدوین راهبردی جامع برای بهره‌برداری بهتر از انرژی ضرورت دارد. با توجه به پیاده‌سازی قانون هدفمندی یارانه‌ها در ایران فناوری‌های نوینی که با هزینه‌های کمتر انرژی ارزان و همچنین پاک را تولید کنند، بسیار مورد توجه قرار گرفته است (حقیقت، انصاری و کیانی، ۱۳۹۳). گاز انرژی برتر قرن بیست و یکم بوده و جمهوری اسلامی ایران با دارا بودن ذخایر عظیم گاز طبیعی اولین کشور دارنده این ذخایر است. با توجه به‌وفور و پراکندگی منابع گاز در ایران، هزینه کمتر استخراج و پالایش و فراوری و انتقال آن نسبت به نفت، ماندگاری و قابلیت استفاده از ذخایر گاز طبیعی تا سه قرن آینده، قیمت نسبتاً ارزان و قابل رقابت آن با توجه به انرژی حرارتی که دارد، تأمین رفاه خانوارها و بنگاه‌ها به لحاظ سهولت و تداوم دسترسی به آن، آلایندگی کمتر محیط زیست در مقایسه با سایر سوخت‌ها، صرفه‌جویی هنگفت ارزی در اثر جایگزینی گاز طبیعی با سایر سوخت‌ها ازجمله نفت سفید، نفت گاز، نفت کوره و بنزین، مصارف غنی انرژی در صنایع نفت و پتروشیمی از طریق تزریق به مخازن نفتی و یا تبدیل آن به کالاهای مختلف و بسیاری از امتیازات و مزایای دیگر، به جایگاه و نقش مهم گاز طبیعی در حال و به‌ویژه در آینده به عنوان یکی از تأمین‌کننده‌های اصلی انرژی مورد نیاز بخش‌های مختلف مصرفی کشور پی می‌بریم. جایگزین کردن انرژی‌های ارزان و سازگار با محیط زیست با فراورده‌های نفتی از طریق گسترش شبکه (CNG) گاز رسانی، تبدیل سوخت نیروگاه‌ها و صنایع بزرگ به گاز طبیعی، استفاده از گاز طبیعی فشرده به عنوان سوخت خودروها و اعمال مدیریت عرضه در توزیع فراورده‌های نفتی ازجمله (LPG)گاز مایع مهم‌ترین برنامه‌های اجرا شده و یا در دست اجرای مدیریت عرضه انرژی در کشور است. با توجه به اقدامات انجام‌شده در زمینه مدیریت عرضه باید در حیطه مصرف و

[Downloaded from qjfep.ir on 2024-03-28]

تقاضای انرژی نیز برنامه‌ریزی جامعی صورت پذیرد. از طرف دیگر با توجه به اهمیت روزافزون موضوع انرژی و نیز ارتباط مستقیم آن با توسعه اقتصادی کشور و نیز با توجه به ارتباط فشرده گاز طبیعی با سایر حامل‌های انرژی، شناخت ساختار گاز طبیعی در بخش‌های مختلف و برنامه‌ریزی برای تأمین و توزیع آن اهمیت ویژه‌ای دارد.

۲. مبانی نظری

تحلیل تقاضا یکی از قدرتمندترین ابزارهایی است که برای درک پیش‌بینی پدیده‌ها و متغیرهای اقتصادی به کار می‌رود. به عنوان‌مثال، پاسخ به این سؤال که چگونه تغییر شرایط اقتصادی و قیمت‌ها بر روی تقاضای یک کالا اثر می‌گذارد از طریق تحلیل تقاضا صورت می‌گیرد. منحنی تقاضا برای یک کالا نشان می‌دهد که اگر قیمت کاهش یابد، در هر قیمتی مصرف‌کنندگان معمولاً حاضر به خرید مقدار بیشتری از کالا هستند. قیمت کمتر ممکن است مصرف‌کنندگانی که قبلاً از این کالا استفاده می‌کرده‌اند را تشویق به خرید بیشتر کند و نیز ممکن است دیگر مصرف‌کنندگانی که قبل از این توانایی مصرف کالا را نداشته‌اند قادر به خرید آن کند. یکی از راه‌های استخراج توابع تقاضا استفاده از توابع مطلوبیت مستقیم است. تابع مطلوبیت مستقیم یک مصرف‌کننده دلالت بر ارزش ذاتی دارد که وی از مصرف کالاهای مختلف به دست می‌آورد. این تابع را می‌توان به شکل زیر نوشت:

U =U (Q1,Q2,...,Qn,Z)

در این معادله Q_i بیانگر سطح مصرف کالای i ام در یک دوره زمانی معین (مثلاً یک سال) و z مجموعه‌ای از پارامترها است که سلیقه مصرف‌کنندگان و سایر عوامل را نشان می‌دهد.

مجموعه قیمت‌های P1 و P_2 و ... وP_n برای n کالا و درآمد مصرف‌کننده I، قید بودجه به‌صورت زیر تعریف می‌شود:

$$\sum_{i=1}^{n} P_i Q_i \leq I$$

[Downloaded from qjfep.ir on 2024-03-28]

حداکثر مطلوبیت مصرف‌کننده با توجه به قید بودجه مجموعه تقاضای مارشالی را برای هر کالای مصرف‌شده توسط هر خانوار حاصل می‌کند.

گاز طبیعی به عنوان یکی از کالاهای مصرفی بخش خانوار در اقتصاد در حالت عمومی و با تکیه بر چارچوب‌های نظری خرد اقتصادی می‌تواند دارای فرم تابعی تصریح‌شده‌ای به‌صورت زیر باشد (برنستن و مادلنر، ۲۰۱۱):

$$G_T = F(Y_T, P_T, Z_T)$$

که در آن G_T میزان مصرف گاز طبیعی در بخش خانگی، Y_T درآمد واقعی، P_T سطح قیمت گاز طبیعی و Z_T برداری شامل سایر متغیرهای کنترل و توضیح‌دهنده میزان مصرف گاز خانگی هستند که در فرایند تعدیل مصرف گاز اثرگذار می‌باشند. بردار Z_T می‌تواند شامل سایر متغیرهای توضیح‌دهنده‌ای همچون متوسط دمای هوا، قیمت سایر حامل‌های انرژی، تعداد مصرف‌کنندگان و همچنین متغیرهای مجازی مورد نیاز و مفید باشند.

حامل‌های انرژی هم به عنوان کالای نهایی توسط مصرف‌کنندگان و هم به عنوان نهاده‌های تولیدی توسط بنگاه‌های اقتصادی مورد تقاضا قرار می‌گیرند. تعیین مقدار تقاضا برای آن بخش از حامل‌های انرژی که به عنوان کالای نهایی مورد استفاده قرار می‌گیرند، بر اساس تئوری رفتار مصرف‌کننده و از طریق ماکزیمم‌سازی مطلوبیت با توجه به قید بودجه مصرف کننده انجام می‌شود. با تشکیل شرایط مرتبه اول و دوم و با فرض اینکه تابع مطلوبیت مصرف‌کننده اکیداً شبه‌مقعر باشد، مقدار تقاضا برای حامل‌های انرژی همانند تقاضا برای سایر کالاهای مصرفی تابعی از بردار n بعدی قیمت‌ها و درآمد خواهد بود. در اکثر توابع و سیستم‌های تقاضای مبتنی بر تئوری رفتار مصرف‌کننده از قبیل سیستم، هزینه‌های خطی استون، سیستم تقاضای ترانسلوگ، سیستم تقاضای تقریباً ایدئال، سیستم تقاضای روتردام، سیستم مخارج خطی پاول و مدل‌های تقاضای با کشش ثابت که در تجزیه‌وتحلیل تقاضای انرژی مورد استفاده قرار می‌گیرند، تقاضای حامل‌های انرژی به درآمد مصرف‌کنندگان، قیمت حامل مورد نظر و قیمت کالای جانشین و مکمل و مقدار مصرف ارتباط داده می‌شود.

[Downloaded from qjfep.ir on 2024-03-28]

تحقیقات در مورد انرژی تاریخی طولانی دارد و مطالعات زیادی در این زمینه انجام شده است. در بعضی از این مطالعات تقاضای کل اقتصاد برای حامل‌های انرژی برآورد شده است. از دهه ۱۹۷۰ مطالعات زیادی در مورد برآورد تقاضای انرژی به طور اعم و گاز طبیعی به طور اخص در کشورهای مختلف صورت گرفته است. مطالعه تابع تقاضای یک کالا و ازجمله تقاضای گاز طبیعی بخش خانگی، مستلزم تصریح رفتار تبعی آن با تکیه بر پایه‌های تئوریک اقتصادی است. انتخاب شکل تبعی مناسب به نحوه تعامل و تأثیرگذاری متغیرهای توضیحی بر تقاضای گاز طبیعی بستگی دارد. در حقیقت مطالعات مختلفی نشان داده‌اند که شکل تابع تقاضای گاز می‌تواند خطی، خطی لگاریتمی، فرم غیرخطی درجه دوم و یا به شکل غیرخطی آستانه‌ای با فرایند انتقال ملایم باشد (پتریک و همکاران، ۲۰۱۰). مطالعات انجام‌شده را می‌توان بر حسب چگونگی برخورد با مقوله تجمیع داده‌ها به دودسته تفکیک کرد. یک دسته مطالعاتی که در آن انرژی به‌صورت یک کالای تجمیع شده وارد مدل می‌شود و دسته دوم مطالعاتی که بدون انجام تجمیع بر روی حامل‌های انرژی هر یک از این حامل‌ها را به‌صورت منفک در مدل لحاظ می‌کند. به طوری که امکان بررسی و مشاهده نحوه تعامل درونی این اقلام نیز وجود داشته باشد. اغلب مدل‌های مذکور با استفاده از رویکرد نظام‌مند مبتنی بر نظریه مصرف‌کننده صورت گرفته و در قالب مدل‌هایی مانند نظام مخارج خطی، نظام تقاضای تقریباً ایدئال و همچنین انواع مختلف توابع ترانسلوگ ارائه شده‌اند. با وجود اینکه مطالعات بسیاری درباره تقاضای گاز طبیعی در سطح جهان انجام‌شده، می‌توان گفت که هنوز بخش گاز در مقایسه با سایر منابع انرژی مانند نفت یا برق مورد توجه قرار نگرفته است. اولین مطالعات مربوط به تقاضای گاز طبیعی به اواسط دهه ۱۹۶۰ برمی‌گردد. در دهه‌های ۱۹۷۰ و ۱۹۸۰ مطالعات بیشتری در این زمینه صورت گرفت و در دهه ۱۹۹۰ با افزایش تقاضای بین‌المللی برای گاز طبیعی به عنوان یک منبع انرژی تمیزتر و ارزان‌تر و با پیشرفت فناوری تبدیل گاز به‌صورت‌های مختلف و با قابلیت حمل‌ونقل بهتر، مطالعات تقاضا گسترش بیشتری یافت. از منظر دیگر پژوهش‌های یاد شده و سایر کارهای انجام شده در متون، تقاضای انرژی را می‌توان در سه دسته قرارداد. دسته اول مطالعاتی هستند که روش هم‌انباشتگی و تصحیح خطا را

[Downloaded from qjfep.ir on 2024-03-28]

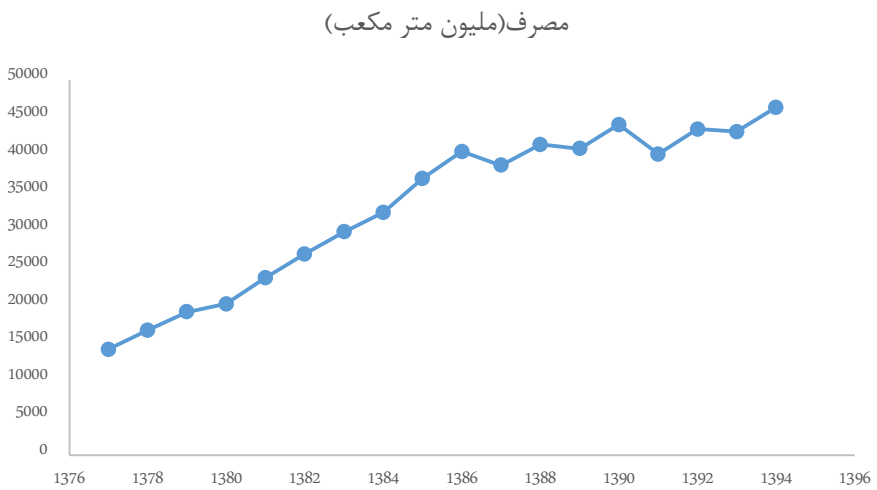
برای بررسی تأثیر متغیرهای حامل انرژی و درآمد در مدل تقاضای انرژی به کار برده‌اند. دسته دوم پژوهش‌هایی که از روش معادلات هم‌زمان و داده‌های تابلویی استفاده کردند. دسته سوم مطالعاتی هستند که از روش مدل ساختار زمانی که برای بررسی هم‌زمان روند اصلی و نوسانات فصلی تقاضای انرژی در بخش‌های متفاوت استفاده می‌کنند.

۲-۱. روند مصرف گاز طبیعی در بخش خانگی ایران در بین سال‌های ۱۳۹٤-۱۳۷۷

بر اساس جدول مشاهده می‌شود که مصرف گاز طبیعی در بخش خانگی در کشور از ۱۴۰۷۴ میلیون متر مکعب در سال ۱۳۷۷ با متوسط رشد سالانه حدود ۱۰/۶ درصد به مقدار ۴۰۹۷۶ میلیون متر مکعب در پایان سال ۱۳۹۲ می‌رسد. مصرف گاز در بخش خانگی در سال ۱۳۹۱ به تنهایی بالغ بر ۴۰/۱۳۱ میلیون مترمکعب بود که این میزان در مقایسه با سال قبل ۸/۹ درصد کاهش داشته است. در سال ۱۳۹۲، این بخش با سهمی معادل ۴۱,۲ درصد از کل مصرف نهایی،عمده‌ترین مصرف‌کننده گاز طبیعی در بخش مصرف نهایی بوده است.

چنانکه ملاحظه می‌شود رشد افزایش مصرف گاز در بخش خانگی بالا بوده است؛ زیرا با افزایش خانوارهای تحت پوشش گاز رسانی مطابق بررسی‌های انجام شده میزان مصرف جایگزینی گاز در هر واحد مسکونی پس از گاز رسانی تا دو برابر افزایش می‌یابد. مهم‌ترین عامل این امر آسان بودن استفاده از گاز در کنار عامل ارزان بودن آن هست. در سال ۱۳۸۷ رشد مصرف گاز نسبت به سال ۱۳۸۶ کاهش یافت. دلایل این کاهش را می‌توان به شرایط آب و هوایی گرم‌تر نسبت به سال ۱۳۸۶ و کاهش مصرف در بخش خانگی به علت اجرای تعرفه‌های پلکانی بالای گاز از دهک‌های هشتم تا دهم که دارای مصرف نسبتاً زیادی هستند با توجه به تجاربی که مالکین از سال‌های ۱۳۸۵ به بعد از اجرای این روش به دست آوردند و همچنین کاهش روند رشد مصرف‌کنندگان بخش خانگی نسبت داد. مصرف هرچند با در نظر گرفتن نرخ تورم، قیمت واقعی گاز در دوره مورد مطالعه افزایش نداشته و حتی کاهش هم داشته است، با این حال پس از پلکانی شدن قیمت کاهش اندکی در رشد مصرف گاز ملاحظه می‌شود.

[Downloaded from qjfep.ir on 2024-03-28]



نمودار ۱. میزان مصرف گاز طبیعی در بخش خانگی ایران

۳. پیشینه پژوهش

تحقیقات در مورد انرژی تاریخی طولانی دارد و مطالعات زیادی در این زمینه انجام شده است. در بعضی از این مطالعات تقاضای کل اقتصاد برای حامل‌های انرژی برآورد شده است. از دهه ۱۹۷۰ مطالعات زیادی در مورد برآورد تقاضای انرژی به طور اعم و گاز طبیعی به طور اخص در کشورهای مختلف صورت گرفته است. مطالعه تابع تقاضای یک کالا و ازجمله تقاضای گاز طبیعی بخش خانگی، مستلزم تصریح رفتار تبعی آن با تکیه بر پایه‌های تئوریک اقتصادی است. انتخاب شکل تبعی مناسب به نحوه تعامل و تأثیرگذاری متغیرهای توضیحی بر تقاضای گاز طبیعی بستگی دارد. در حقیقت مطالعات مختلفی نشان داده‌اند که شکل تابع تقاضای گاز می‌تواند خطی، خطی لگاریتمی، فرم غیرخطی درجه دوم و یا به شکل غیرخطی آستانه‌ای با فرایند انتقال ملایم باشد (پتریک و همکاران[1]، ۲۰۱۰).

1. Petrick and etl

[Downloaded from qjfep.ir on 2024-03-28]

اردوگ ارکان[1] (۲۰۰۹) به بررسی و پیش‌بینی تقاضای گاز طبیعی در کشور ترکیه پرداخت. هدف وی برآورد تقاضای گاز طبیعی و محاسبه کشش‌های بلندمدت و کوتاه‌مدت و پیش‌بینی مصرف آینده بود. مدلی که وی در مطالعه خود مورد استفاده قرار داد نوعی مدل پویای خلاصه شده موسوم به مدل ARIMA صورت گرفت. وی با استفاده از داده‌های سری زمانی فصلی مصرف گاز در بخش صنعت، خانوار و تولید برق را مورد بررسی قرار داد و سه معادله با ضرایب و پارامترهای مختلف برآورد کرد. این مطالعه نشان داد که تقاضای گاز طبیعی کم‌کشش است و مصرف‌کنندگان نسبت به تغییر قیمت و درآمد در مصرف خود تغییر قابل ملاحظه‌ای نمی‌دهند؛ که این مسئله نشان‌دهنده فقدان جایگزین مناسب برای گاز است. دیگر نتایج عمده حاصل از این مطالعه عبارت‌اند از: سرعت تعدیل برای بخش خانگی بیش از دو بخش صنعت و تولید برق به طوری که این سرعت،۴ برابر بخش تولید برق و ۲/۵ برابر بخش صنعت بود. کشش‌های بلندمد، بیش از مقادیر آن در کوتاه‌مدت است؛ به این معنی که تقاضای گاز در بلندمدت از تغییر قیمت و درآمد بیشتر از کوتاه‌مدت تأثیر می‌پذیرد. اثر درآمد بر مصرف در بخش تولید برق بیش از اثر قیمت است؛ در حالی که در بخش صنعت و خانوار این وضعیت برعکس است. تقاضای گاز در بخش خانگی با کشش تراز تقاضای بخش صنعت و آن هم بیش از تقاضای بخش تولید برق است.

بسیک و فوکایو[2] (۲۰۰۸) با به‌کارگیری رگرسیون انتقال ملایم پانلی رابطه تقاضای الکتریسیته و دمای ملایم پانلی (PSTR) هوا را برای ۱۵ کشور اروپایی بررسی کرده‌اند. نتایج آن‌ها وجود رابطه غیرخطی بین تقاضای الکتریسیته و متوسط دمای هوا را برای بیشتر کشورهای مورد بررسی تأیید کرده است. از سویی دیگر بر اساس نتایج حاصل، الگوی غیرخطی در مناطق گرمسیر اروپایی نتایج با سطح اطمینان بیشتر و معناداری بالاتری نسبت به مناطق سردسیر دارد

1. Ordog, arkan
2. Bsik and Fokauo

[Downloaded from qjfep.ir on 2024-03-28]

پاینه و همکاران[1] (۲۰۱۱) با بهره‌گیری از مدل سری زمانی ARDL و آزمون هم‌جمعی کرانه‌ها، تابع تقاضای گاز طبیعی بخش خانگی در آمریکا را بر حسب درآمد واقعی، قیمت واقعی، متوسط دمای هوا و قیمت واقعی فرآورده‌های نفتی تخمین زده‌اند. بر اساس نتایج آن‌ها، ضرایب در کوتاه‌مدت و بلندمدت معنی‌دار بوده و از طرفی کشش‌های بلندمدت بزرگ‌تر از کشش‌های کوتاه‌مدت هستند.

پتریک و همکاران[2] (۲۰۱۰) تابع تقاضای انرژی بخش خانگی شامل گاز طبیعی، نفت، زغال‌سنگ و الکتریسیته را بر حسب متغیرهای توضیحی درآمد، قیمت منابع انرژی و همچنین متوسط دمای هوا و برای مجموع‌هایی از داده‌ها شامل ۱۵۷ کشور در قالب یک مدل خطی تابلویی تخمین زده‌اند. نتایج حاصل‌شده وجود شواهدی از اثرات غیرخطی دمای هوا بر تقاضای انرژی را گزارش کرده است .همچنین نتایج به دست آمده نشان می‌دهند که کشش تقاضای انرژی نسبت به دما و همچنین درآمد تحت تأثیر سطح این متغیرها است.

محمدرضا لطفعلی‌پور و احمد باقری (۱۳۸۱) در دانشگاه فردوسی مشهد مطالعه‌ای با عنوان «تخمین تابع تقاضای گاز طبیعی مصارف خانگی شهر تهران» انجام داده‌اند. این تحقیق با به‌کارگیری مشاهده‌های فصلی از بهار سال ۱۳۷۴ تا زمستان سال ۱۳۷۸، ضرایب توابع تقاضای کل گاز طبیعی مصرف‌کنندگان خانگی و متوسط مصرف گاز هر خانوار تهرانی را با استفاده از روش حداقل مربعات معمولی به دو شکل خطی و لگاریتمی برآورد کرده‌اند. این مدل با استفاده از آمار سری زمانی و نرم‌افزار TSP برآورد و تخمین زده شده‌اند و چنین نتیجه‌گیری شده که گاز طبیعی از نظر خانوارهای مصرف‌کننده شهر تهران یک کالای تقریباً بدون جانشین است.

غلامرضا کشاورز حداد و محمد میرباقری جم (۱۳۸۶) در دانشکده مدیریت و اقتصاد دانشگاه شریف در پایان‌نامه کارشناسی ارشد تحقیقی تحت عنوان «تخمین تقاضای گاز طبیعی (مصرف خانگی و تجاری در ایران)» انجام داده‌اند. در این تحقیق برای اولین بار برآورد تابع

1. Payne and etl
2. petrik and etl

[Downloaded from qjfep.ir on 2024-03-28]

تقاضای گاز طبیعی در بخش تجاری و خانگی با روش (STSM) انجام‌شده است. در این تابع تقاضای برآورد شده مؤلفه روند خانگی و تجاری با این روش مشاهده نمی‌شود. ماهیت مؤلفه فصلی تصادفی بوده و کشش مصرف سرانه گاز طبیعی نسبت به دما ۲۶٪ - برآورد شده است. کشش‌های بلندمدت درآمدی و قیمتی نیز به ترتیب ۱۷٪ و ۱۳٪ محاسبه شده‌اند.

آذربایجانی و همکاران (۱۳۸۶) در مطالعه‌ای تابع تقاضای گاز طبیعی را در بخش صنعت بر پایه الگوی سری زمانی خطی تصحیح خطا و مدل خودرگرسیونی با وقفه‌های توضیحی برآورد کرده‌اند .نتایج آن‌ها نشان می‌دهد که کشش قیمتی تقاضای گاز طبیعی در بخش صنعت معنی‌دار نیست. همچنین با توجه به معنی‌داری و علامت کشش متقاطع قیمت فرآورده‌های نفتی، فرآورده-های نفتی مکمل گاز طبیعی در بخش صنعت تعیین شده است. از طرفی دیگر کشش درآمدی تقاضای گاز طبیعی در بخش صنعت در ایران، معنی‌دار و مثبت است.

خوش‌سیما (۱۳۸۹) در پژوهشی با عنوان «بررسی تابع تقاضای انرژی در بخش خانگی» از مرور مبانی نظری تابع تقاضا و کشش‌های آن به معرفی معادلات تقاضای تک معادله‌ای و سیستمی اولیه و شکل‌های تابعی انعطاف‌پذیر ترانسلوگ و AIDS می‌پردازد. ولی مدل AIDS را برای برآورد حامل‌های گاز طبیعی، برق و فراورده‌های نفتی (شامل نفت سفید، نفت گاز و گاز مایع) با روش رگرسیون های به ظاهر نامرتب (SUR) انجام داده و کشش‌های قیمتی خودی و متقاطع و کشش‌های درآمدی را محاسبه کرده 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 کرده‌اند. 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 است.

[Downloaded from qjfep.ir on 2024-03-28]

٤. روش تحقیق

تحقیق حاضر را می‌توان بر اساس هدف از نوع تحقیقات کاربردی به شمار آورد. تحقیقات کاربردی با استفاده از زمینه و بستر شناختی و معلوماتی که از طریق تحقیقات بنیادی فراهم شده برای رفع نیازهای بشر و بهبود و بهینه‌سازی ابزارها، روش‌ها، اشیا و الگوها در توسعه رفاه و آسایش و ارتقای سطح زندگی انسان مورد استفاده قرار می‌گیرند. همچنین این پژوهش را می‌توان جزء تحقیقات تجربی به شمار آورد. در این تحقیقات پژوهش با استفاده از نتایج تحقیقات بنیادی و با هدف رفع مسائل و مشکلات جوامع انسانی انجام می‌شود.

٤-١. روش گردآوری اطلاعات

در مطالعه فوق لگاریتم مصرف گاز طبیعی در بخش خانگی (میلیون متر مکعب) تابعی از لگاریتم تولید ناخالص داخلی (میلیارد ریال)، لگاریتم قیمت متوسط گاز طبیعی در بخش خانگی (ریال بر متر مکعب)، لگاریتم قیمت متوسط برق خانگی (ریال بر مکعب) و لگاریتم تعداد مصرف‌کنندگان گاز (خانوار) است.

دوره زمانی تحت بررسی داده‌ها سال‌های بین ۱۳۷۷- ۱۳۹۴ است. آمار مربوط به میزان مصرف گاز طبیعی در بخش خانگی برای سال‌های ۱۳۷۷-۱۳۸۷ از ترازنامه هیدروکربوری کشور سال ۱۳۸۷ گرداوری شده و برای سایر سال‌ها از ترازنامه انرژی همان سال استفاده شده است. داده‌های مربوط به قیمت متوسط تعرفه‌های خانگی برق و گاز طبیعی نیز از ترازنامه‌های انرژی استخراج شده است. تعداد بهره‌برداران خانگی بهره‌مند از گاز طبیعی خانگی از مستندات نشریات انرژی مرکز آمار ایران مورد استفاده قرار می‌گیرند. همچنین آمار مربوط به سال‌های ۹۳ و ۹۴ از شرکت ملی گاز ایران گرفته شده است.

٤-٢. الگوی خودتوضیحی با وقفه‌های توزیع شده (ARDL)

در این مطالعه به منظور برآورد تابع تقاضای بلندمدت و کوتاه‌مدت گاز طبیعی در بخش خانگی کشور از الگوی پویای خودتوضیحی با وقفه‌های توزیع شده (ARDL) استفاده شده است.

[Downloaded from qjfep.ir on 2024-03-28]

همچنین، افزون بر برآورد ضرایب مربوط به الگوی بلندمدت الگوی تصحیح خطا را نیز به منظور بررسی چگونگی تعدیل بی‌تعادلی کوتاه‌مدت به تعادل بلندمدت ارائه می‌دهد.

پسران و شین (۱۹۹۷) ثابت کردند که اگر بردار هم‌جمعی حاصل از به‌کارگیری روش حداقل مربعات در یک الگوی خودتوضیح با وقفه‌های گسترده که وقفه‌های آن به‌خوبی تصریح شده به دست آید، افزون بر اینکه توزیع نرمال خواهد داشت، در نمونه‌های کوچک از اریب کمتر و کارایی بیشتری برخوردار است.

فرم کلی ARDL را می‌توان به صورت زیر نشان داد:

$$Q(L,s) = \sum_{i=1}^{k} \theta_t(L,n) X_{it} + \delta w_t + u_t$$
$$Q(L,s) = (1 - \alpha^1 L - \alpha^2 L^2 - \cdots - \alpha^s L^s)$$
$$Q(L,n_t) = \theta_{i0} + \theta_{i1} L + \theta_{i2} L^2 + \cdots + \theta_{in} L^{n_t}$$

که در این رابطه:

L: عملگر تأخیر زمانی مرتبه اول به طوری که $LX_t = LX_{t-2}$؛

Y_t: متغیر وابسته موجود در مدل؛

X_{it}: بردار متغیرهای توضیحی به کار گرفته شده در مدل؛

K: تعداد متغیرهای توضیحی به کار گرفته شده در مدل؛

n1,n2,…,nt: تعداد وقفه بهینه مربوط به هر یک از متغیرهای توضیحی؛

s: تعداد وقفه بهینه مربوط به متغیر وابسته مدل؛

W_t: بردار متغیرهای قطعی همچون عرض از مبدأ متغیرهای فصلی، روند زمانی یا متغیرهای برون‌زا با وقفه‌های معین معادله یاد شده با استفاده از روش حداقل مربعات معمولی برای تمامی ارزش‌های $S=0,1,2,\ldots,D$ و $dn_t=0,1,2,\ldots,$ و $i=0,1,2,\ldots,k$ یعنی به تعداد $(d+1)^{k+1}$ مدل مختلف ARDL تخمین زده می‌شود. تعداد حداکثر وقفه‌ها یعنی d در ابتدا از سوی پژوهشگر تعیین می‌شود و تمام مدل‌ها در دوره d+1,…,n تخمین زده می‌شوند. در مرحله بعد با تمام اکائیک (AIC) شوارز- بیزین (SBC)، حنان- کوئین (HQC) با ضریب تعدیل شده (R^2 تعدیل شده) وقفه‌های بهینه تعیین

[Downloaded from qjfep.ir on 2024-03-28]

می‌شود .در این بررسی از معیار شوارز- بیزین (SBC) به منظور تعیین بهینه وقفه‌های مدل استفاده شده است. این معیار در تعداد وقفه‌ها صرفه‌جویی می‌کند و درنتیجه، تخمین درجه آزادی بیشتری خواهد داشت. تحت تخمین رابطه بلندمدت ابتدا می‌بایست وجود رابطه بلندمدت بین متغیرهای تحت بررسی آزمون شود. در این رابطه اگر مجموع ضرایب برآورد شده مربوط به وقفه‌های متغیر وابسته کوچک‌تر از یک باشد، الگوی پویا به سمت تعادل بلندمدت گرایش می‌یابد. بنابراین برای آزمون هم‌گرایی لازم است آزمون فرضیه زیر انجام گیرد:

$$H_0 = \sum_{i=1}^{m} \beta_i - 1 \geq 0$$

$$H_1 = \sum_{i=1}^{m} \beta_i - 1 < 0$$

کیفیت آماره t نیز برای انجام آزمون فوق به‌صورت زیر محاسبه می‌شود:

$$t = \frac{\sum_{i=1}^{m} \beta_i - 1}{\sum_{i=1}^{m} s\beta_i}$$

با محاسبه آماره t محاسباتی و کمیت بحرانی ارائه شده از سوی بنرجی، دولادو و مستر در سطح اطمینان مورد نظر می‌توان به وجود یا نبود رابطه تعادلی بلندمدت بین متغیرهای الگو پی برد. اگر وجود رابطه پایدار بلندمدت بین متغیرهای مدل اثبات شود، در مرحله دوم تخمین و تحلیل ضرایب بلندمدت و استنتاج در مورد ارزش آن‌ها صورت می‌گیرد. الگوی تصحیح خطای متناسب با الگوی ARDL به‌صورت زیر است:

$$\Delta y_1 = -Q(L,\hat{s})ECT_{t-1} + \sum_{i=1}^{k} \theta_{i0}\Delta x_{it} + \hat{\delta}\Delta W_t - \sum_{j=1}^{\hat{s}-1} Q^*\Delta y_{t-j} - \sum_{i=1}^{k}\sum_{j=1}^{\hat{s}-1} \theta_{ij}^*\Delta x_{t,i-j} + u_t$$

که در آن Δy_t، Δx_{it} و ΔW_t به ترتیب نشان‌دهنده مقادیر با وقفه متغیرهای وابسته، توضیحی و بردار متغیرهای قطعی و ضرایب θ^*_{ij} و Q^* نشان‌دهنده ضرایب مربوط به الگوی تصحیح خطا است.

الگوی تصحیح خطای مزبور به منظور بررسی ارتباط نوسانات کوتاه‌مدت متغیرها به تعادل بلندمدت آن‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرد .جمله تصحیح خطا ECT_{t-1} همان جمله خطای حاصل

[Downloaded from qjfep.ir on 2024-03-28]

از برآورد رابطه بلندمدت به روش ARDL است که با یک وقفه زمانی در الگو در نظر گرفته می‌شود و ضرایب الگو منعکس‌کننده رابطه کوتاه‌مدت بین متغیر وابسته و متغیرهای مستقل است. رابطه یاد شده مانند رابطه بلندمدت به روش حداقل مربعات معمولی (OLS) تخمین زده می‌شود. ضریب تغییر ECT_{t-1} نشان دهنده سرعت تعدیل به سمت تعادل بلندمدت است .انتظار می‌رود علامت این متغیر منفی و مقدار آن از منفی یک تا صفر تغییر کند (پسران و همکاران، ۲۰۰۱).

۵. یافته‌های تجربی پژوهش

۵-۱. برآورد اولیه مدل ARDL

هرگاه انباشتگی مجموعه‌ای از متغیرهای مورد نظر بر اساس آزمون‌های لازم به اثبات رسید، گفته می‌شود که یک رابطه تعادلی بلندمدت بین این متغیرها برقرار است چراکه این متغیرها در طول زمان با هم حرکت می‌کنند و در بلندمدت از یکدیگر دور نمی‌شوند. در این حالت می‌توان یک رابطه تعادلی بلندمدت بین این متغیرها متصور شد که پارامترهای آن را نیز می‌توان به روش OLS برآورد کرد. متأسفانه در مطالعاتی که تعداد مشاهده‌ها در آن‌ها کم است، استفاده از روش OLSدر تخمین رابطه بلندمدت بین متغیرهای مورد نظر به دلیل نگرفتن واکنش‌های پویای کوتاه‌مدت موجود بین متغیرها اعتبار لازم را نخواهد داشت چراکه تخمین زننده‌های OLS عموماً غیرنرمال بوده و درنتیجه آزمون فرضیه با استفاده از آماره‌های آزمون معمولی معتبر نخواهد بود. بنابراین بهتر است الگویی را به کار ببریم که پویایی کوتاه‌مدت را در خود لحاظ کرده باشد تا ضرایب الگو با دقت بیشتری برآورد شوند.

به طور کلی استفاده از روش هم انباشتگی انگل- گرانجر دارای محدودیت زیادی است. ازجمله اینکه در حجم نمونه‌های کوچک برآوردهای حاصل از این روش تورش‌دار است. از سوی توزیع حدی این برخوردها غیرنرمال است؛ بنابراین انجام آزمون فرضیه با استفاده از آماره-های معمول بی‌اعتبار است. همچنین روش انگل- گرانجر بر پیش‌فرض وجود یک رابطه هم‌جمعی استوار است و تحت شرایطی که بیش از یک بردار هم‌انباشتگی وجود داشته باشد، استفاده از این

[Downloaded from qjfep.ir on 2024-03-28]

روش منجر به عدم کارایی خواهد شد. با وجود این محدودیت‌ها در استفاده از روش انگل- گرانجر می‌توان روش‌های دیگری مانند روش خودتوضیح‌برداری با وقفه‌های گسترده ARDL را مورد استفاده قرار داد. از طرف دیگر نتایج آزمون ایستایی نشان داد که درجه هم جمعی همه متغیرها متفاوت بوده و فقط لگاریتم مصرف گاز طبیعی در سطح ایستا شده است و بقیه با یک بار تفاضل ایستا شده‌اند که این امر ضرورت این موضوع را بیشتر آشکار می‌کند.

در مطالعه فوق لگاریتم مصرف گاز طبیعی در بخش خانگی (میلیون متر مکعب) تابعی از لگاریتم تولید ناخالص داخلی (میلیارد ریال)، لگاریتم قیمت حقیقی گاز طبیعی در بخش خانگی (ریال بر متر مکعب) و لگاریتم قیمت حقیقی برق در بخش خانگی (ریال بر کیلو وات ساعت) قرار گرفته است. دوره زمانی مطالعه ازسال ۱۳۷۷ تا پایان سال ۱۳۹۴ و به‌صورت سالانه است. نتایج مربوط به برآورد اولیه مدل و تعیین مرتبه مدل ARDL در جدول (۱) نشان داده شده است.

جهت تعیین وقفه بهینه از معیار شوارز- بیزین (SBC) استفاده شده است. این معیار وقتی که طول داده‌های سری زمانی کم باشد بیشترین کارایی را دارد. بر این اساس مدل ARDL(1,0,1,0,0) به عنوان بهترین مدل انتخاب شده است.

جدول ۱. نتایج برآورد اولیه مدل ARDL

متغیر	ضریب	آماره t محاسباتی	احتمال
لگاریتم مصرف گاز طبیعی (با یک وقفه)	۰/۲۸۷	۲/۹۵۴	۰/۰۱۴۴
لگاریتم تعداد خانوار	۰/۳۰۹	۳/۰۸۱	۰/۰۰۲۵
لگاریتم قیمت گاز	-۰/۲۰۱	-۲/۰۷۲	۰/۰۵۶
لگاریتم قیمت گاز (با یک وقفه)	-۰/۳۰۳	-۶/۰۲۱	۰/۰۰۰۱
لگاریتم قیمت برق	۰/۳۴۰	۴/۰۱۴	۰/۰۰۲۵
لگاریتم تولید ناخالص داخلی	۰/۳۹۲۰	۲/۵۸۲۰	۰/۰۵۱۷
عرض از مبدأ	-۰/۰۵۷	۰/۰۵۷۰	۰/۹۵۶

مأخذ: یافته‌های تحقیق

[Downloaded from qjfep.ir on 2024-03-28]

با نگاهی به برآورد اولیه مدل ARDL درمی‌یابیم که ضرایب متغیرهای مصرف گاز و قیمت گاز با یک وقفه معنی‌دار شده‌اند و ضریب قیمت برق، تولید ناخالص داخلی و تعداد خانوارهای بهره‌مند از گاز طبیعی در سطح معنی‌دار است.

یکی از عوامل مؤثر بر کشش قیمتی تقاضا برای یک کالا در هر سطحی از قیم، وجود و در دسترس بودن کالاهای جانشین برای آن کالاست .اگر کالایی دارای جانشین‌های متعدد و قابل دسترس باشد آن کالا با کشش‌تر خواهد بود، به طوری که هرگونه تغییر در قیمت کالا مقدار تقاضا را به‌شدت تحت تأثیر قرار خواهد داد .اگر کالایی دارای جانشین‌های بسیار نزدیک و کامل باشد کشش تقاضا برای کالای مورد نظر بی‌نهایت خواهد بود. به گونه‌ای که با کوچک‌ترین تغییر در قیمت کالای مورد نظر، تقاضای کالا به‌شدت تغییر می‌کند .همچنین اگر کالایی اصلاً جانشین نداشته باشد در آن صورت آن کالا دارای منحنی تقاضای بی‌کشش است و تغییر در قیمت تقاضای کالای مورد نظر را چندان تغییر نخواهد داد. برآورد اولیه فوق نشان می‌دهد که ضریب متغیر قیمت برق معنی‌دار شده و از علامت مناسب برخوردار است و این بدین معنا است که در بخش خانگی جانشینی بین برق و گاز طبیعی در عمل وجود دارد. آماره آزمون‌های مربوط به برآورد مدل در جدول (۲) نشان داده‌شده است.

جدول ۲. آماره‌های مربوط به کل رگرسیون

Durbin-Watson Stat	F-Statistic	Adjust R-squared	R-squared
۲/۶۱	۱۳۹/۷۶	۰/۹۱۸۱	۰/۹۸۸۲

مأخذ: یافته‌های تحقیق

آماره دوربین واتسون که برای تست خودهمبستگی به کار می‌رود در محدوده مناسبی قرار دارد و این بدین معنی است که بین داده‌های سری زمانی همبستگی وجود ندارد. مقدار آماره شیب رگرسیون یا همان F بالا برآورد شده است که نشان‌دهنده اعتبار کل رگرسیون است. مقدار ضریب و همچنین ضریب تعدیل‌شده تشخیص رگرسیون بسیار خوب برآورد شده‌اند که بدین معنی است که متغیرهای توضیحی مدل به‌خوبی متغیر وابسته را توضیح می‌دهند.

[Downloaded from qjfep.ir on 2024-03-28]

۵-۲. نتایج آزمون ARDL Bound Test برای تعیین رابطه بلندمدت بین متغیرها

در روش ARDL برای آزمون فرضیه وجود رابطه بلندمدت میان متغیرها از آزمون ARDL Bound Test استفاده می‌شود. نتایج مربوط به این آزمون در جدول (۳) نشان داده‌شده است.

جدول ۳. آزمون باند برای تعیین رابطه بلندمدت بین متغیرها

K	F-sttistic	10 Bound	11Bound	سطح معنی‌داری
٤	۵/۳۶۹۱	۲/۴۵	۳/۵۲	٪۱۰
٤	۴/۳۶۹۱	۲/۸۶	۴	٪۵
٤	۴/۳۶۹۱	۳/۲۵	۴/۴۹	٪۲۵
٤	۴/۳۶۹۱	۳/۷۴	۵/۰۶	٪۱

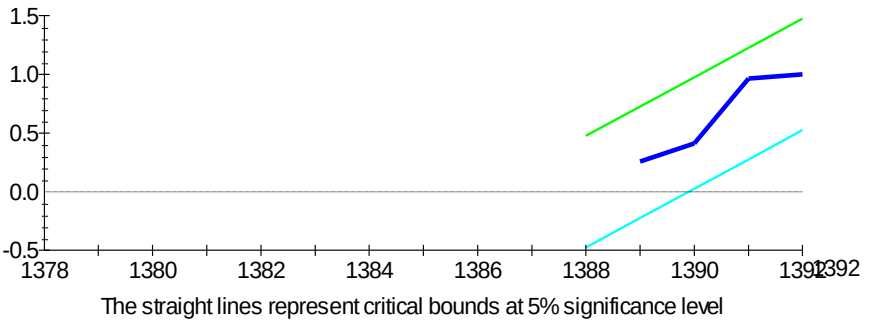
مأخذ: یافته‌های تحقیق

بر اساس آزمون هم‌جمعی یوهانسون ثابت شد که بین معادلات هم‌جمعی رابطه وجود دارد؛ اما در این آزمون هیچ اشاره‌ای به چینش متغیرها در بردار هم‌جمعی و فرم تابع نشده است. در روش ARDL به دلیل اینکه رگرسورها مشخص هستند و متغیر وابسته تعریف‌شده است. برای اینکه فرضیه وجود رابطه بلندمدت میان متغیرها بررسی شود از آزمون ARDL Bound Test استفاده می‌شود. فرضیه صفر این آزمون عدم وجود رابطه بلندمدت است. در این آزمون ملاک عمل برای بررسی رابطه بلندمدت مقدار آماره محاسباتی K است. اگر مقدار K محاسباتی کمتر از مقدار آماره 10 Bound باشد فرضیه صفر قبول می‌شود. اگر این مقدار بین 10Bound و 11 Bound نمی‌توان تصمیم قطعی درباره فرضیه صفر گرفت و اگر این مقدار بیشتر از 11Bound باشد فرضیه صفر رد می‌شود و رابطه بلندمدت بین متغیرها تأیید می‌شود. بر این اساس و با توجه به مقادیر جدول بالا وجود رابطه بلندمدت بین متغیرها در سطح اطمینان ۹۰ ۹۵ درصد تأیید می‌شود و در سطوح اطمینان ۵/۹۷ و ۹۹ درصد به طور قطع وجود این رابطه مشخص نیست و بنابراین می‌توان با توجه به تأیید وجود رابطه تعادلی بلندمدت در سطح اطمینان ۹۵ درصد بین متغیرهای مدل می‌توان با حصول اطمینان از نبود رگرسیون کاذب بین متغیرهای الگو به تجزیه‌وتحلیل نتایج پرداخت.

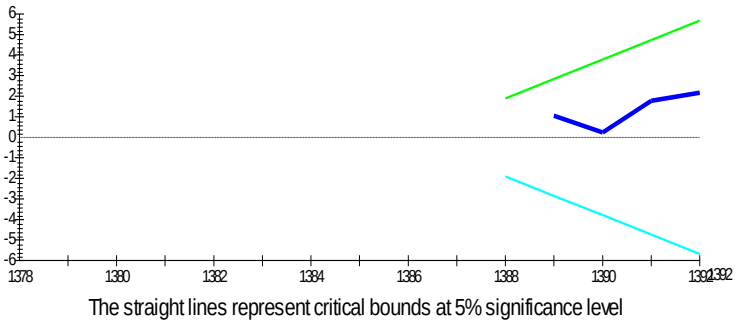
[Downloaded from qjfep.ir on 2024-03-28]

۵-۳. ثبات ضرایب

لوکاس در سال ۱۹۷۶ استدلال می‌کند دلیلی وجود ندارد که بر این اعتقاد باشیم ساختار قواعد تصمیم‌گیری در روابط اقتصادی در اثر یک مداخله سیاستی تغییر نکند. لوکاس بیان می‌کند وقتی‌که مردم و کارگزاران بر اساس تمام اطلاعات خود بهینه‌سازی انجام می‌دهند، پارامترهای تخمین زده‌شده در یک الگوی اقتصادی نسبت به تغییرات ناشی از سیاست‌گذاری‌های اقتصادی واکنش نشان داده و بی‌ثبات می‌شوند. این آزمون ابتدا توسط. براون، دوربین و اوانس پیشنهاد شد اما پسران در سال ۱۹۹۷ به‌کارگیری آزمون‌های فوق را برای تعیین ثبات ضرایب کوتاه‌مدت و بلندمدت در مدل تصحیح خطا پیشنهاد کردند. آزمون CUSUMSQ, CUSUM برای مصرف گاز طبیعی در بخش خانگی بررسی شده است. نتایج بررسی‌ها نشان می‌دهد آماره‌های آزمون فوق در داخل خطوط مستقیم قرار داشته که این خود به معنای ثبات ضرایب است.



نمودار ۲. آزمون CUSUMSQ برای تست ثبات ضرایب



نمودار ۳. آزمون CUSUM برای تست ثبات ضرایب

[Downloaded from qjfep.ir on 2024-03-28]

٥-٤. مدل بلندمدت

نتایج مربوط به برآورد رابطه بلندمدت مصرف گاز طبیعی در بخش خانگی در جدول (۴) نمایش داده‌شده است. با توجه به فرم لگاریتمی متغیرها ضرایب نشان‌دهنده کشش است.

جدول ۴. نتایج مربوط به برآورد مدل باند مدت ARDL

متغیر	ضریب	آماره t	خطای معیار استاندارد	احتمال
لگاریتم تعداد خانوار	۰/۴۳۴	۲/۶۲۴	۰/۱۶۵	۰/۰۲۵۴
لگاریتم قیمت گاز	-۰/۷۰۸	-۶/۰۷۵	۰/۱۱۶	۰/۰۰۰۱
لگاریتم قیمت برق	۰/۴۷۷	۳/۶۶۷	۰/۹۹۸	۰/۰۴۹۸
لگاریتم تولید ناخالص داخلی	۰/۳۱۱	۳/۱۵۸	۰/۰۹۸	۰/۰۱۰۲
عرض از مبدأ	-۰/۰۸۱۵	-۰/۰۵۶۸	۱/۴۲۱	۰/۹۵۵۸

مأخذ: یافته‌های تحقیق

با توجه به داده‌های جدول درمیابیم که تمامی ضرایب معنی‌دارند. در بلندمدت ضریب متغیر لگاریتم تعداد خانوار که مبین کشش تقاضای مصرف گاز طبیعی در بخش خانگی نسبت به تغییرات تعداد خانوار تحت پوشش گاز رسانی هستند. ۰/۴۳۴ و معنی‌دار برآورد شده است. این امر بدین معنی است که اگر یک واحد خانوار جدید گاز رسانی شود به‌اندازه‌ی ۰/۴۳۴ واحد به میزان تقاضای گاز افزوده می‌شود. دلیل این امر را می‌توان بدین صورت توجیح کرد که چون در کشور ما هنوز تعداد زیادی از خانوارها به گاز طبیعی دسترسی ندارند و هرساله بخش زیادی از این واحدها گاز رسانی می‌شود این متغیر تأثیر نسبی مذکور را در مصرف گاز طبیعی را از آن خودکرده است.

ضریب متغیر قیمت گاز ۰/۷۰۸- برآورد شده است که ازنظر آماری معنی‌دار است. این ضریب بیانگر کشش قیمتی تقاضای گاز در بلندمدت است. علامت منفی کشش قیمتی تقاضای گاز مطابق انتظار برآورد شده است که این موضوع درواقع یکی از اصول اقتصادی مورد تأیید در تابع تقاضاست. بدین صورت که همیشه با بالا رفتن قیمت انتظار می‌رود که از میزان تقاضای آن نیز کاسته شود. درواقع مقدار این کشش در بلندمدت بدین معنی است که با یک واحد افزایش در قیمت گاز طبیعی از مقدار تقاضای گاز طبیعی به میزان ۰/۷۰۸ واحد کاسته می‌شود. در بررسی این

[Downloaded from qjfep.ir on 2024-03-28]

موضوع می‌توان گفت که تقاضای گاز در بلندمدت تأثیرپذیری بیشتری نسبت به قیمت آن دارد. همچنین مطابق انتظار در بلندمدت قیمت متوسط گاز طبیعی بیشترین تأثیر را در مصرف آن داشته است. نتایج برآورد مدل برای ضریب لگاریتم قیمت متوسط برق به عنوان کالای جایگزین در بلندمدت معنادار بوده است که این امر بدین معنی است که در بلندمدت جانشینی بین گاز طبیعی و برق در بخش خانگی وجود دارد؛ و مقدار کشش جانشینی مصرف گاز طبیعی ۰/۴۷۷ است.

ضریب متغیر لگاریتم تولید ناخالص داخلی ۰/۳۱۱ و معنی‌دار برآورد شده است. این امر که نشان می‌دهد در بلندمدت با افزایش تولید ملی به میزان تقاضای گاز طبیعی و مصرف آن افزوده می‌شود بدین دلیل است که با افزایش تولید ملی سطح درآمد سرانه خانوارها بالا رفته و از گاز طبیعی بیشتری استفاده می‌کنند. مقدار برآوردی این کشش بدین معناست که یک واحد افزایش در درآمد خانوارها ۰/۳۱۱ واحد تقاضای گاز طبیعی را افزایش می‌دهد.

۵-۵. مدل کوتاه‌مدت و مدل تصحیح خطا (ECM)

نتایج مربوط به برآورد مدل کوتاه‌مدت و مدل تصحیح خطا در جدول (۵) نشان داده‌شده است

جدول ۵: نتایج مربوط به برآورد مدل کوتاه‌مدت ARDL

متغیر	ضریب	آماره t	خطای معیار	احتمال
تفاضل مرتبه اول لگاریتم تعداد خانوار	۰/۳۰۹	۳/۰۸۱	۰/۱۰۱	۰/۰۰۱
تفاضل مرتبه اول لگاریتم قیمت گاز	-۰/۴۰۱	-۲/۰۷۲	۰/۰۹۶	۰/۰۰۲۵
تفاضل مرتبه اول لگاریتم قیمت برق	۰/۳۳۹	۴/۰۱۴	۰/۱۴۵	۰/۰۴۲۸
تفاضل مرتبه اول لگاریتم تولید ناخالص داخلی	۰/۲۲۱	۲/۳۲۳	۰/۰۹۵	۰/۰۴۱۹
CoinEq(-1)	-۰/۷۲	-۷/۳۱۵	۰/۰۹۸۳	۰/۰۰۰

مأخذ: یافته‌های تحقیق

تمام ضرایب برآوردی در مدل کوتاه‌مدت ازنظر آماری معنی‌دار هستند و از علامت مناسب نیز برخوردارند. در کوتاه‌مدت ضریب متغیر لگاریتم تعداد خانوار ۰/۳۰۹ برآورد شده است که در مقایسه با مدل بلندمدت مقدار کمتری دارد.

[Downloaded from qjfep.ir on 2024-03-28]

مقدار عددی کشش قیمتی تقاضای گاز در مدل کوتاه‌مدت ۰/۴۰۱- برآورد شده است که بیانگر این موضوع است که تقاضای گاز در کوتاه‌مدت نسبت به قیمت آن بی‌کشش است که در مقایسه با مدل بلندمدت کم‌کشش‌تر است. درواقع در کوتاه‌مدت با یک واحد افزایش در قیمت گاز مقدار تقاضای آن فقط به‌اندازه‌ی ۰/۴۰۱ کم می‌شود.

در کوتاه‌مدت ضریب متغیر لگاریتم قیمت متوسط برق در بخش خانگی ازلحاظ آماری معنادار شده است ولی مقدار کشش ۰/۳۳۹ برآورد شده است اگرچه این مقدار از علامت مناسب برخوردار است ولی ازلحاظ کشش‌پذیری نسبت به مدل بلندمدت مقدار تقاضای آن فوق‌العاده کم‌کشش تر است.

ضریب متغیر لگاریتم تولید ناخالص داخلی در کوتاه‌مدت ۰/۲۲۱ برآورد شده است که در مقایسه با مدل بلندمدت مقدار کمتری دارد. تأثیر مثبت درآمد ملی روی تقاضای گاز در کوتاه‌مدت و بلندمدت با مطالعه بابازاده و همکاران (۱۳۹۲) مطابقت دارد. مقدار ضریب متغیر تولید ناخالص داخلی که بیانگر کشش درآمدی تقاضای گاز طبیعی است کمتر از ۰/۵ برآورد شده است که نشان می‌دهد که گاز طبیعی هم در کوتاه‌مدت و هم در بلندمدت کالایی ضروری است.

ضریب مدل تصحیح خطا در کوتاه‌مدت ۰/۷۲- به دست آمده و با اطمینان بسیار بالایی معنادار بوده و علامت آن نیز مورد انتظار منفی شده است. این ضریب نشان‌دهنده سرعت تعدیل نسبتاً خوب است. بر اساس این ضریب ۷۲ درصد از بی‌تعادلی برای گاز طبیعی در هر دوره (برابر یک سال) تعدیل می‌شود. به عبارت دیگر، این ضریب نشان می‌دهد که در هر سال ۰/۷۲ از عدم تعادل در یک دوره در رابطه تصحیح خطا در دوره بعد تعدیل می‌شود. بالا بودن قدر مطلق این ضریب نشان‌دهنده سرعت‌بالای تعدیل است.

[Downloaded from qjfep.ir on 2024-03-28]

٦. نتایج

نتایج برآورد نشان داد که در کوتاه‌مدت ضرایب همه عوامل معنی‌دار هستند یعنی تقاضای گاز طبیعی متأثر از همه آن‌هاست. در کوتاه‌مدت و بلندمدت جانشینی بین برق و گاز طبیعی در بخش خانگی تأیید می‌شود. همچنین ضریب متغیر لگاریتم قیمت برق در بخش خانگی در تابع تقاضا مثبت و کمتر از ۰/۵ برآورد شده است که نشان می‌دهد تقاضای گاز طبیعی نسبت به قیمت برق کاملاً بی‌کشش است. همچنین در کوتاه‌مدت ضریب لگاریتم قیمت گاز نیز ۰/۴۰۱- برآورد شده است و بیانگر بی‌کشش بودن تقاضای گاز نسبت به قیمت آن است. بی‌کشش بودن کشش‌های قیمتی گاز می‌تواند در اثر ناکارآمدی سیستم قیمت‌گذاری باشد چون اگرچه قیمت گاز و برق سالانه افزایش می‌یابد اما با در نظر گرفتن نرخ تورم قیمت واقعی آن‌ها نه‌تنها افزایش نداشته بلکه گاهی کاهش نیز یافته است.

در کوتاه‌مدت ضریب درآمد ملی مثبت شده و به عنوان یک کالای ضروری محسوب می‌شود. بیشترین مقدار در ضرایب برآوردی متعلق به متغیر قیمت گاز طبیعی است که نشان‌دهنده کشش‌پذیری نسبتاً بالای تقاضای گاز طبیعی در مقایسه با سایر متغیرها نسبت به قیمت آن هست.

در بلندمدت مقدار ضرایب تعداد خانوار اندکی کاسته شده و ضریب لگاریتم قیمت گاز طبیعی افزایش می‌یابد. همچنین در بلندمدت ضریب لگاریتم قیمت متوسط برق معنادار شده که به معنی وجود جانشینی بین گاز و برق در بخش خانگی در درازمدت است؛ اما در بلندمدت ضریب متغیر لگاریتم درآمد ملی بیشتر از کوتاه‌مدت برآورد شده است. به عبارت دیگر مقدار کشش درآمدی تقاضای گاز طبیعی در بلندمدت بیشتر از مقدار آن در کوتاه‌مدت است.

نتایج مربوط به کشش‌ها نشان می‌دهد که گاز طبیعی در بخش خانگی کالایی بی‌کشش و ضروری است که یکی از دلایل آن جانشین‌های ضعیفی برای این حامل انرژی در بخش خانگی است. نتایج همچنین نشان داد که کشش قیمتی گاز طبیعی در بلندمدت بیشتر از کوتاه‌مدت بوده که این امر مطابق نتایج دیگر مطالعات داخلی و خارجی بوده است.

[Downloaded from qjfep.ir on 2024-03-28]

بر اساس نتایج تحقیق فرضیه اول با توجه به اینکه در مدل کوتاه‌مدت و بلندمدت تقاضای گاز ضریب متغیر تعداد بهره‌برداران بالا برآورد شده است. تأیید می‌شود این نتیجه با مطالعه یزدانی و بختیاری (۱۳۹۱) مطابقت دارد. همچنین مقدار ضریب متغیر قیمت گاز طبیعی در مدل کوتاه‌مدت و بلندمدت به ترتیب ۰/۷۰۸- و ۰/۴۰۱- برآورد شده است که این مقادیر تأییدکننده فرضیه دوم مطالعه است، در تابع تقاضای برآورد شده ضریب درآمد ملی مثبت برآورد شده که مقدار کشش‌پذیری آن در هر دو حالت کمتر از ۰/۵ برآورد شده است. همچنین مقدار کشش درآمدی مصرف گاز طبیعی در بخش خانگی در کوتاه‌مدت و بلندمدت نشان می‌دهد که گاز طبیعی کالایی ضروری است. آزمون فرضیه سوم بر اساس نتایج برآوردی منفی است. بدین‌صورت که مصرف گاز طبیعی در بخش خانگی ازنظر درآمدی کم‌کشش است. این نتیجه مطابق پژوهش یزدانی و بختیاری (۱۳۹۱) است.

۷. پیشنهادها

۱. برای تخمین تابع تقاضا اولین گام تهیه داده‌های مربوط به عوامل اثرگذار است. دسترسی به داده‌های عواملی مانند دمای هوا با محدودیت‌هایی روبه‌رو است. مثلاً برای کل کشور این داده‌ها در دسترس نیستند و برای شهرها نیز به‌صورت میانگین هستند که امکان دارد در بعضی نقاط هدف دمای هوا خیلی با دمای میانگین فرق داشته باشد. چالش دیگر مربوط به قیمت گاز طبیعی است. چراکه تعرفه‌های گاز برای فصول سال متفاوت است. لذا باید نمونه آماری طوری تعیین شود که در آن منطقه واریانس دمای هوا کم باشد و در یک دوره زمانی خاصی از سال باشد تا از تعرفه‌های برابر برای مطالعه استفاده کرد؛

۲. به دلیل گستردگی وضعیت جغرافیایی و تنوع آب و هوایی کشور، گسترش شبکه‌های گاز رسانی در تمام نقاط کشور توجه به نوسانات فصلی تقاضا و عرضه برای پیش‌بینی دقیق مصرف گاز طبیعی مدل‌سازی تابع مصرف این نهاده در بخش خانگی هر یک از مناطق

[Downloaded from qjfep.ir on 2024-03-28]

کشور توصیه می‌شود تا با تخمین دقیق‌تر ضرایب آن بتوان سیاست‌گذاران را در برقراری توازن بین عرضه و تقاضای گاز طبیعی به منظور جلوگیری از زیان‌های اقتصادی یاری کرد؛

۳. خانوارها به دلیل محدودیت در جانشینی وسایل گرمایشی و سرمایشی با سایر سوخت‌ها به‌ویژه در کوتاه‌مدت قادر نخواهد بود درازای تغییر قیمت، به میزان زیادی مصرف گاز طبیعی خود را کاهش دهند و معمولاً تا اندازه‌ای که مصرف مازاد است کاهش خواهد یافت. بی‌کشش بودن گاز طبیعی در بخش خانگی سبب خواهد شد تا سیاست قیمتی کارایی لازم را نداشته باشد؛ بنابراین آزادسازی قیمت گاز طبیعی و واقعی شدن آن می‌تواند کارایی سیاست قیمتی را افزایش دهد. ضمناً آزادسازی قیمت گاز طبیعی می‌تواند از مصرف بی‌رویه و بالای این سوخت مهم در کشور که نتیجه قیمت‌گذاری یارانه‌ای آن بوده، جلوگیری کند. به موازات فرآیند آزادسازی قیمت برای کاهش مصرف گاز طبیعی، سوخت مصرفی لوازم‌خانگی نیز با سایر سوخت‌ها مانند برق جایگزین شود؛

۴. واقعی کردن قیمت گاز طبیعی و برق می‌تواند نقش به سزایی در صرفه‌جویی و بهینه مصرف کردن گاز طبیعی داشته باشد. چراکه مقدار ضرایب آن‌ها در مدل برآوردی بیانگر این مدعاست؛

۵. یکی از مهم‌ترین عامل مؤثر بر تقاضای کوتاه‌مدت و بلندمدت گاز طبیعی در بخش خانگی تعداد خانوارهای تحت پوشش گاز رسانی هستند. به دلیل اینکه هرروز به تعداد خانوارهای تحت پوشش گاز رسانی افزوده می‌شود؛ بنابراین بهتر است که سیاستی اتخاذ شود که باعث عایق‌سازی ساختمان‌ها برای جلوگیری از هدر رفت گرما و درنتیجه مانع مصرف بیشتر گاز طبیعی شود. همچنین تغییر در الگوی مصرف خانوارها از طریق فرهنگ‌سازی مصرف و وضع استاندارد برای وسایل گازسوز اجتناب‌ناپذیر خواهد بود.

[Downloaded from qjfep.ir on 2024-03-28]

منابع

آذربایجانی، کریم؛ شریفی، علی‌مراد و عبدالناصر شجاعی (۱۳۸۶).« تخمین تابع تقاضای گاز طبیعی در بخش صنعت کشور». *مجله توسعه و سرمایه*. سال ۱. صص ۴۷-۷۰.

آمارهای بانک مرکزی ایران- مؤسسه مطالعات بین‌الملل انرژی- مرکز تحقیقات اقتصادی- شرکت ملی گاز ایران- سازمان هواشناسی کشو- وزارت نیرو- وب سایت‌های سازمان‌های دولتی از قبیل مرکز آمار. ترازنامه انرژی سال‌های ۳۸۶-۱۳۸۵۱ ترازنامه هیدروکربوری ۱۳۸۶ ایران.

بابازاده، محمد و عبدالحسین مقنیان (۱۳۸۱). «تخمین تابع تقاضای گاز طبیعی در فاصله سال‌های ۱۳۴۰-۱۳۸۰» پایان‌نامه کارشناسی ارشد. دانشگاه آزاد اسلامی تهران واحد ری.

باقری، احمد (۱۳۸۱). «تخمین تابع تقاضای گاز طبیعی مصارف خانگی شهر تهران». پایان‌نامه کارشناسی ارشد. دانشگاه فردوسی مشهد.

حقیقت، جعفر؛ انصاری، محمد و پویان کیانی (۱۳۹۳). «ارزیابی کارایی انرژی در بخش خانگی استان‌های کشور». دوره ۴. شماره ۱۳. صص ۶۳-۸۸.

سهیلی، کیومرث (۱۳۸۲). «بررسی تطبیقی مدل‌های تقاضای انرژی». *فصلنامه پژوهشی دانشگاه امام صادق (ع)* شماره ۱۷. صص ۱۳۹-۱۱۱.

سبحانی‌نژاد، مهدی و عبدالله افشار (۱۳۸۹). «اصلاح الگوی مصرف با تأکید بر نقش آموزش در مدیریت مصرف انرژی. معرفت فرهنگی و اجتماعی». سال اول. شماره دوم. صص ۱۵۵-۱۷۰.

فخرایی، سید حمید (۱۳۷۱). «گزارش نهایی طرح تقاضای انرژی، پیش‌بینی تقاضای انواع انرژی (برق، گاز طبیعی و فراورده‌های نفتی در بخشهای مختلف مصرف‌کننده: مؤسسه علمی پژوهشی در برنامه‌ریزی و توسعه. *فصلنامه پژوهش‌های اقتصادی ایران*. شماره ۱۶. صص ۱۵۱-۱۳۳.

کشاورز حداد، غلامرضا و محمد میرباقری جم(۱۳۸۶). «بررسی تابع تقاضای گاز طبیعی (خانگی و تجاری) در ایرانم. *فصلنامه پژوهش‌های اقتصادی ایران* سال نهم. شماره ۳۲. صص ۱۶۰-۱۳۷.

لطفعلی‌پور، محمدرضا و احمد باقری(۱۳۸۱). «تخمین تابع تقاضای گاز طبیعی مصارف خانگی شهر تهران».

مشیری، سعید و اکبر شاهمرادی (۱۳۸۴). «برآورد تابع تقاضای گاز طبیعی و برق خانوارهای کشور: مطالعه خرد مبتنی بر بودجه خانوار». *مجله تحقیقات اقتصادی*. شماره ۷۲. صص ۳۳۵-۳۰۵.

[Downloaded from qjfep.ir on 2024-03-28]

میرباقری جم، محمد (۱۳۸۶). «تخمین تقاضای گاز طبیعی، مصرف خانگی و تجاری در ایران». دانشکده مدیریت دانشگاه تهران

نوفرستی، محمد (۱۳۸۷). *ریشه واحد و هم‌جمعی در اقتصادسنجی*. تهران: مؤسسه خدمات فرهنگی رسا و اقتصاد دانشگاه شریف.

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

Akmal, M., & Stern, D. (2001). "Reseidential energy demand in Australia: An application of dynamic OLS. Australian bureau of agricultural and resource economics", Australian National University, WP. 0101.

Aras, H., Aras, N., (2004). "Forecasting residential Natural Gas Demand". *Energy Sources*, Vol. 26, PP. 463-476.

Balestra, P. and Nerlove, Marc (1966). "Pooling cross section and time series data in the estimation of a dynamic model: The demand for natural gas," *Econometrica*, Vol. 34, no. 3, pp. 585-613.

Bessec,M., Fouquau, J. (2008), "The nonlinear link between electricity consumption and temperature in Europe: A threshold panel approach", *Energy Economics*, Vol. 30, I. 5, pp. 2705–2721.

Bigano, A., F. Bosello and G. Marano. (2006), "Energy demand and Temperature: A Dynamic Panel Analysis", Working Papers with number 2006. 112.

Clements, M.P., Madlener, R., (1999). "Seasonality, Cointegration, and Forecasting UK Residential Energy Demand". *Scottish J. Polit. Econ*. Vol. 46, PP. 185-206.

Hunt, L.C., Ninomiya, Y., (2003). "Unraveling Trends and Seasonality: A Structural Time Series Analysis of Transport Oil Demand in the UK and Japan". *The Energy Journal*, Vol. 24,3, PP. 63-96.

Kaboudan, M.A., Liu, Q.W., (2003). "Forecasting Quarterly US Demand for Natural Gas". *E-J: Inform Technol Econ Manage*, Vol. 2.

Pesaran, M.H., & Shin, Y., & Smith, R.J. (2001). "Bounds testing approaches to the analysis of level relationships". *Journal of Applied Econometrics*, Vol. 16 (3), PP. 289–326.

Pindyck, R. and Rubinfeld, D. L. (1987). "Econometric Models Economic Forecasts, McGraw-Hill International Edition", Third Edition 1991. *The Journal of Energy and Development*. Different issues.

Sarak, H., Satman, A., (2003). "The Degree-day Method to Estimate the Residential Heating Natural Gas Consumption in Turkey: a case study". *Energy*, Vol. 28, PP. 929-939.

[Downloaded from qjfep.ir on 2024-03-28]

Petrick, S. and Rehdanz, K. and Tol, R. S. J. (2010), "The impact of temperature change on residential energy consumption", Working paper, No. 1618.
Payne, James E. and Loomis, D. and Wilson, R. (2011), "Residential natural gas demand inIllinois: Evidence from the ARDL Bound testing Approach", *Journal of Regional Analysis & policy*, Vol. 41, I. 2, pp. 138- 147.

[Downloaded from qjfep.ir on 2024-03-28]

[Downloaded from qjfep.ir on 2024-03-28]

[Downloaded from qjfep.ir on 2024-03-28]