

بررسی فاکتورهای تأثیرگذار در انتخاب سوخت و مصرف انرژی خانوارهای شهر مهاباد

امید رحمانی* استادیار، گروه مهندسی نفت، دانشکده مهندسی، واحد مهاباد، دانشگاه آزاد اسلامی، مهاباد، ایران
محمد سلطانی مربی، گروه مهندسی شهرسازی، دانشکده مهندسی، واحد مهاباد، دانشگاه آزاد اسلامی، مهاباد، ایران
یوسف قادر پور - کارشناسی ارشد، گروه مهندسی شهرسازی، دانشکده مهندسی، واحد مهاباد، دانشگاه آزاد اسلامی، مهاباد، ایران

تاریخ دریافت: ۱۳۹۹/۰۲/۲۹

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۹/۰۷/۰۸

چکیده

در این مطالعه، فاکتورهای تأثیرگذار بر روی مصرف انرژی و انتخاب سوخت خانوار در مهاباد مورد بررسی قرار گرفتند. بیشتر تحقیقاتی که پیشین مربوط به مصرف انرژی توسط خانوارها، فقط بر اهمیت عوامل مؤثر در بخش مصرف تأکید داشته‌اند و عوامل تعیین کننده در انتخاب انرژی در خانوارها عمدتاً از این نظر مورد غفلت قرار گرفته‌اند. با توجه به پیشینه تحقیقات قبلی مربوطه، این مطالعه با هدف شناسایی تجربی الگوی غالب انتخاب انرژی و مصرف انرژی در خانوارهای مهاباد، شمال غربی ایران انجام شده است. برای این منظور، تغییراتی را که الگوی انتخاب و مصرف انرژی ممکن است به طور پیوسته متحمل شود، در نظر می‌گیرد. که در آن، انواع منابع انرژی مورد استفاده گسترده در خانوارها مانند گاز نفتی مایع شده، برق و نفت سفید برای پخت و پز، گرمایش و سرمایش، روشنایی و لوازم خانگی مورد بحث قرار گرفته است. علاوه بر این، در انتخاب و مصرف انرژی خانگی، متغیرهای جمعیتی شناختی شامل اندازه خانوار، جنسیت، سن خانوار، سطح تحصیلات و گروه درآمدی مورد بررسی قرار گرفتند. بدین منظور، تجزیه و تحلیل رگرسیون لجستیک برای به دست آوردن داده‌های کمی ارائه شده از ۸۲۱ خانوار در مهاباد انجام شد. نتایج حاصل از داده‌های به دست آمده نشان داد که در صورت ثابت ماندن متغیرهای دیگر، سطح درآمد ممکن است منجر به تغییر در مصرف گاز نفتی مایع شده و برق شود. برخلاف سایر متغیرهای مستقل، سن سرپرست خانوار نتوانست تأثیر چشمگیری بر روی انتخاب و مصرف انرژی توسط خانوارها داشته باشد. این یافته‌ها می‌تواند به درک بهتر عوامل مؤثر در انتخاب و مصرف انرژی خانگی در شهرهای دیگر کمک کند، و می‌تواند برای حمایت از سیاست‌گذاران در الگوی مصرف آنها مفید باشد.

واژه‌گان کلیدی: مصرف انرژی، شهر مهاباد، فاکتورهای تأثیرگذار بر انتخاب انرژی

مقدمه

بررسی روند گذشته مصرف انرژی بخش خانگی، عمومی و تجاری نشان می‌دهد که در دهه گذشته مصرف انرژی این بخش رشدی معادل ۶ درصد داشته که این میزان تنها برای زیربخش خانگی معادل ۶.۲ درصد و برای بخش عمومی و تجاری معادل ۵.۶ درصد بوده است. بیش از ۸۰ درصد مصرف انرژی در این بخش (شامل مصرف برق، گاز طبیعی و سوخت های سنتی) تنها مربوط به بخش مسکونی (خانگی) است که نشان از اهمیت مطالعه در خصوص مصرف انرژی بخش مسکونی دارد.

در کنار اینکه طی سال های اخیر مطالعات بسیاری در زمینه مصرف انرژی و چگونگی افزایش بهره‌وری انرژی در کشور انجام شده، اما توجه چندانی به بخش مسکونی صورت نگرفته است. این در شرایطی است که بخش مسکن یکی از بزرگترین بخش های مصرف کننده انرژی کشور است. بیشترین مصرف این بخش به مصرف وسایل گرمایشی، سرمایشی و پخت و پز مربوط است. اتلاف انرژی بخش مسکونی عمدتاً مرتبط با چگونگی ساخت بنا و راندمان لوازم خانگی انرژی بر است که بازده حرارتی بسیار پایینی دارد. عواملی از قبیل تغییر کارایی لوازم خانگی انرژی بر در منازل مسکونی، تغییر ساختار مصرف انرژی خانوار، تغییر فرهنگ مصرف انرژی و تغییر در درآمد اکتسابی خانوار مربوط به بخش مسکونی از عوامل مؤثر بر مصرف انرژی این بخش هستند.

انرژی از مهم ترین نیازهای جامعه بشری و دسترسی به منابع انرژی پایا و پایدار بنیانی اساسی برای رسیدن به توسعه است (Howells, 2005:33). بر همین مبنای سطوح مصرف انرژی به عنوان معیاری برای شناسایی سطوح پیشرفت اقتصادی و اجتماعی در یک ناحیه مشخص (Shuwen et al, 2009:34) و تقاضا برای انرژی هدایت گر بهره برداری از منابع محیطی است. در کشورهای درحال توسعه، نوع سوخت مصرفی خانوارها از اهمیت فراوانی دارد، چراکه شکل های سوخت خانگی، بخش مهمی از تقاضای کل انرژی را تشکیل می‌دهد (Gupta, Kohlin, 2006:57).

الگوسازی تقاضای انرژی در بخش های مختلف مصرف کننده ی انرژی، از جمله اقدامات لازم برای مدیریت بهتر بخش انرژی و سیاستگذاری مناسب به منظور افزایش بهره‌وری در این بخش است (نصرالهی و همکاران، ۱۳۹۱:۱۷۳). افزایش قیمت حامل های انرژی و روشهای جدید قیمتگذاری، تدوین مقررات استاندارد ساخت و ساز، ایجاد وسایتهای گوناگون، تبلیغات رسانه ای از صدا و سیما و الزام تولیدکنندگان لوازم انرژی بر، به افزایش کارایی از کارهای انجام گرفته برای افزایش کارایی انرژی است (اکبری و همکاران، ۱۳۹۳:۱۶). تقاضای مسکونی برای انرژی از تقاضا برای گرم کردن خانه، آشپزی، آب گرم، روشنایی و غیره نتیجه می‌شود و می‌تواند در چارچوب تئوری تولید خانوار بیان شود. خانوارها کالاهایی را از بازار می‌خرند و آنها را در تولید کالاهای دیگری به کار می‌برند که در تابع مطلوبیت خانوارها وارد می‌شود. در بخش مسکونی ایران، مهمترین سوختهایی که به کار می‌رود شامل برق، گاز طبیعی و نفت سفید هستند (شریف زاده و شاهرخی، ۱۳۹۳:۱۳۸). نفت کوره و گاز مایع کم اهمیت تر می‌باشند. با چشم پوشی از سوختهایی کم کاربرد، فرض می‌شود خانوارها برق، گاز طبیعی، نفت سفید و تجهیزات سرمایه ای را برای تولید کالای ترکیبی انرژی به کار می‌برند (طلاب و دور، ۱۳۹۱:۷۱).

هو و همکاران (Hu, Bentler, 1999:11)، به این نتیجه رسیدند که نوع انرژی مصرفی خانوار در چین براساس منطقه جغرافیایی، تغییرات آب و هوایی، بعد خانوار، نوع مصالح ساختمانی و درآمد تعیین می‌شود. هاولز و همکاران (Howells, 2005:139)، نشان دادند که مسئله جنسیت در رفتار مصرف سوخت تأثیر داشته به نحوی که زنان سوخت هایی مانند چوب و هیزم را بیشتر می‌پسندند و انتخاب سوخت های مدرن برای خانواده هایی که درآمد کمی دارند، امکان پذیر نیست. چن و همکاران (Chen et al, 2006:432)، با بررسی انرژی مصرفی در روستاهای چین دریافتند که دسترسی به بازار فروش زغال سنگ، دوری و نزدیکی روستاها به جنگل، سطح درآمد و میزان دارایی، میزان محصولات زراعی، نیروی کار، بعد خانوار، درآمدهای جانبی و میزان دریافت یارانه های دولتی عوامل مؤثری در انتخاب نوع سوخت خانوار است. وینود و همکاران (vindi et al, 2009:134) با بررسی الگوی مصرف سوخت خانوار و اهمیت اجتماعی - فرهنگی آن در روستای هارایانا هند دریافتند که درآمد به عنوان مهم ترین عامل تعیین کننده انتخاب نوع سوخت برای خانواده هاست.

در تحقیقی دیگر لینک و همکاران (Link et al, 2011:621)، دریافتند که میزان درآمد، دسترسی به برق و بعد خانوار به عنوان عوامل اصلی تأثیرگذار بر نوع سوخت مصرفی خانوار است. نتایج پژوهش کوساری و زریف (Kowsari, 2011:621) نیز نشان داد که دسترسی به برق و بعد خانوار به عنوان عوامل اصلی تأثیرگذار بر نوع سوخت مصرفی خانوار است.

Zerriffi, 2011: 510) نیز حاکی از آن است که دو دسته عوامل داخلی (درآمد، بعد خانوار، سطح تحصیلات، نیروی کار خانوار، سن، ویژگی های فرهنگی و رفتاری افراد خانواده، سبک زندگی و موقعیت اجتماعی خانواده) و خارجی (محیط فیزیکی مثل آب و هوا، سیاست های انرژی دولت ها، یارانه ها، در دسترس بودن سوخت، پایداری منابع سوخت، میزان عرضه سوخت و ...) در تعیین نوع سوخت مصرفی خانوار نقش دارند.

هدف اصلی این تحقیق، بررسی میزان تأثیرگذاری عوامل ذکر شده در تغییر مصرف انرژی به ازای هر مشترک مسکونی در شهر مهاباد، استان آذربایجان غربی است. با توجه به نقش بسزای مصرف انرژی در بخش مسکونی و اهمیت آن، این مطالعه عوامل مؤثر بر تغییرات ایجاد شده در مصرف انرژی بخش مسکونی را بررسی می دهد.

جمع بندی گفته های بالا نشان می دهد، رفتار مصرف سوخت در خانوارها متأثر از گرایش نسبت به سوخت مصرفی در خانوارها بوده که خود تحت تأثیر نگرش و هنجارهای ذهنی و عینی در خصوص سوخت است. بنابراین، رفتار مصرف سوخت در خانوارها، بر مبنای نگاه عقلانی، براساس ملاحظه های اقتصادی و اجتماعی درون خانوارها و سیاست های اتخاذی از سوی دولت ها استوار می باشد.

روش پژوهش

مشاهده و اندازه گیری مستقیم، یک روش کمی، مناسب به حساب می آید، زیرا نه تنها داده های مفصلی را در مورد خانواده های تحت نظارت ارائه می دهد، بلکه تجزیه و تحلیل بیشتر داده ها را از طریق نرم افزارهایی مانند SPSS امکان پذیر می کند. علاوه بر این، "انتخاب سوخت" موضوعی پویا در نظر گرفته شده بود که عوامل مختلفی ممکن است روی آن تأثیر بگذارد. بنابراین، انتظار می رفت که سوالات باز، نظرات مخاطبان را بهتر بازتاب دهد. در همین راستا، بیش از ۱۰۰۰ خانوار به طور تصادفی در شهر مهاباد انتخاب شدند و داده ها از ۸۲۱ خانوار جمع آوری شد. به دلیل قوام، سوالات متعددی برای هدایت تمرکز نظرات پاسخ دهندگان به موضوع مورد بررسی آماده شده است. سوالات مربوطه به طور عمده شامل موارد زیر است: (۱) عواملی که در انتخاب و مصرف سوخت تأثیر می گذارد. (۲) چالش های موجود در استفاده از انواع منابع سوخت. علاوه بر این، برای استخراج اطلاعات اصلی از شرکت کنندگان و تمرکز بر روی موضوعات مربوط به بحث و گفتگو، به پاسخ دهندگان گفته شد که تمرکز بر عواملی است که احتمالاً در انتخاب و مصرف سوخت توسط اعضای خانوار بیشترین تأثیر را می گذارند. پرسشنامه ها در بخش هایی شامل ویژگی های جمعیت شناختی پاسخ دهندگان، هزینه های خانوار در منبع انرژی و مصرف انرژی طراحی شده است. در این زمینه از فرمول کوکران (معادله (۱)) برای محاسبه سطح مطلوب از دقت در نمونه گیری استفاده شد.

$$N = (Z^2 pq) / e^2$$

جایی که p برآورد شده از جمعیت متناسب به پرسشنامه ها است، $q = 1 - p$ و e بیانگر سطح مطلوب دقت یا حاشیه خطا است. تجزیه و تحلیل رگرسیون لجستیک برای تجزیه و تحلیل عوامل مؤثر بر انتخاب سوخت خانوار از منابع انرژی تحت نظارت، یعنی LPG، برق، نفت سفید و بنزین انجام شد. علاوه بر این، از آنالیز رگرسیون لجستیک برای توصیف داده ها و توضیح رابطه بین یک متغیر وابسته و یک یا چند متغیر مستقل اسمی استفاده شده است. تجزیه و تحلیل رگرسیون لجستیک شامل تجزیه و تحلیل رابطه موجود بین یک متغیر وابسته واحد و دو یا چند متغیر توضیحی است. این روش در پاسخ به تغییرات متغیرهای توضیحی، تغییرات را در متغیر وابسته پیش بینی می کند. داده های محاسباتی مفصل در ادامه ارائه شده است. نکته قابل ذکر این است که ممکن است عوامل گسترده ای از جمله سن، سطح تحصیلات، جنسیت، شغل، درآمد و اندازه خانواده وجود داشته باشد که ممکن است چنین انتخابی را تحت الشعاع قرار دهد زیرا خانه ها انتخاب می کنند. راه های مختلفی برای پاسخگویی به نیازهای انرژی آنها وجود دارد. بر این اساس، انتخاب سوخت به عنوان تابعی از خصوصیات خانگی که در بالا ذکر شد در نظر گرفته شد. این فرضیه مطرح شد که احتمالاً سن سرپرست خانوار مربوط به انتخاب LPG، برق، نفت سفید و بنزین برای پخت و پز، روشنایی، گرمایش و سرمایش است. جنسیت به عنوان یک متغیر ساختگی (۱ برای مرد، ۲ زن) پارامتر دیگری بود که به نظر می رسد در انتخاب سوخت تأثیر بگذارد. شغل نیز یک متغیر ساختگی محسوب می شد (۱ اگر سرپرست خانواده خود اشتغالی باشد، در غیر اینصورت ۲).

درآمد خانوار به طور معناداری با ترجیح انتخاب نوع انرژی خانوار همراه بود. همچنین ثابت شده که ارتباط مستقیمی با انتخاب سوخت دارد، به گونه ای که خانواده های پر درآمد تمایل دارند از سوخت های مدرن به جای انواع سنتی استفاده کنند. سطح تحصیلات متغیر دیگری بود که احتمالاً با انتخاب سوخت رابطه معنی داری داشت. سطح تحصیلات نیز به عنوان یک متغیر ساختگی در نظر گرفته شد (۱ اگر سرپرست خانوار دارای مدرک دبیرستان یا بالاتر باشد، در غیر این صورت). علاوه بر این، اندازه خانوار، سرپرست خانوار، به عنوان یک عامل تأثیرگذار در انتخاب سوخت خانوار در نظر گرفته شده اند.

از آنالیز رگرسیون لجستیک برای تحلیل تأثیر ویژگیهای جمعیت شناختی پاسخ دهندگان بر میزان کل مصرف انرژی استفاده شد. الگوی مصرف انرژی توسط خانوارها شرح داده شده و با استفاده از وسایل خاص (برای پخت و پز، روشنایی، گرمایش و سرمایش) مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. مقدار کل مصرف انرژی ناشی از محاسبه نسبت هزینه ماهیانه به درآمد خانوارها در منابع مختلف سوخت، تبدیل به ژول است. در این تحقیق، اعتقاد بر این است که احتمال اینکه یک خانواده در انتخاب هر منبع سوختی تحت تأثیر برخی از عوامل (به عنوان مثال، سن، درآمد، شغل، سطح تحصیلات، جنسیت، اندازه خانوار) است وجود دارد. از این رو، احتمال سوخت (Yfuel) که توسط خانوار انتخاب و یا مصرف می شود به شرح زیر است:

$$Y = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \dots + \beta_p X_p + r_v \quad (2)$$

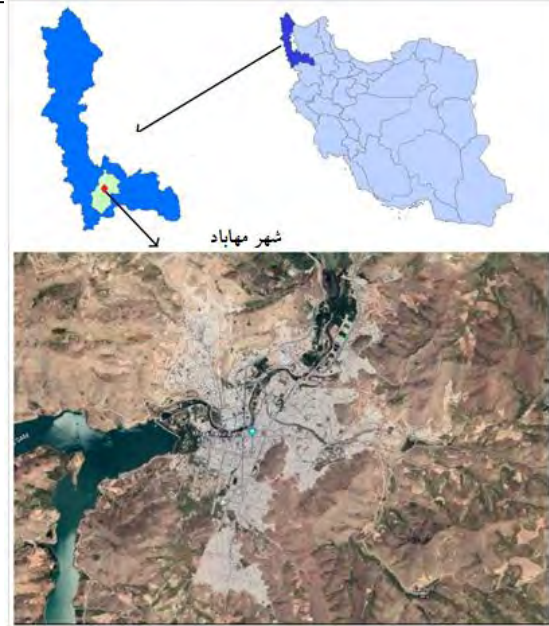
جایی که Y یک متغیر وابسته (به عنوان مثال، میزان مصرف انرژی) را نشان می دهد و p تعداد متغیرهای توضیحی (به عنوان مثال، درآمد، جنسیت، شغل، اندازه خانوار و سطح تحصیلات) است. X1 و X2 به ترتیب متغیرهای توضیحی اول و دوم هستند. B0 ضریب بتا ثابت است. B1 و B2 به ترتیب پارامترهای (شیب یا ضریب بتا) برای متغیرهای توضیحی اول و دوم هستند و rv یک متغیر تصادفی است. بنابراین می توان معادله زیر را نوشت:

$$Y_{fuel} = \beta_0 + (\beta_1 X_{age}) + (\beta_2 X_{IN}) + (\beta_3 X_{GE}) + (\beta_4 X_{OC}) + (\beta_5 X_{HZ}) + (\beta_6 X_{EDC}) \quad (3)$$

جایی که IN، GE، OC، HZ و EDC به ترتیب به درآمد، جنسیت، شغل، اندازه خانوار و سطح تحصیلات مراجعه می کنند. B (Mitra 12 نازک):

قلمرو جغرافیایی پژوهش

قلمرو جغرافیایی پژوهش شهر مهاباد مرکز شهرستان مهاباد در جنوب استان آذربایجان غربی است که در در موقعیت طول جغرافیایی ۴۵ درجه و ۴۳ دقیقه شرقی و عرض جغرافیایی ۳۶ درجه و ۴۶ دقیقه شمالی از استوا قرار گرفته است. جمعیت این شهر در آخرین سرشماری نفوس و مسکن در سال ۱۳۹۵ شامل ۴۷۹۷۴ خانوار و ۱۶۸۳۹۳ نفر جمعیت بود که پس از ارومیه و خوی سومین شهر پرجمعیت استان به شمار می رود. همچنین این شهر بزرگترین شهر کردنشین جنوب استان آذربایجان غربی محسوب می شود.



شکل ۱. موقعیت جغرافیایی شهر مهاباد در استان و کشور

یافته‌ها و بحث

• وضعیت مالکیت واحدهای مسکونی

با توجه به نتایج پرسشگری، وضعیت مالکیت خانوارها در واحدهای مسکونی در پنج محدوده تقسیم بندی شده به صورت زیر می‌باشد. در محلات پرتراکم ۷۲.۷ درصد مالک و ۲۷.۳ درصد مستاجر، در محلات با تراکم متوسط ۶۸.۹ درصد مالک و ۳۱.۱ درصد مستاجر. این مقدار در محلات با تراکم پایین ۷۸.۳ درصد را مالکان و ۲۱.۷ درصد را مستاجران تشکیل می‌دهند. در روستاهای با دسترسی آسان ۹۸.۳ درصد مالک و ۱.۷ درصد مستاجر و در روستاهای با دسترسی سخت ۱۰۰ درصد را مالکان تشکیل می‌دهند. در کل ۷۵.۶ درصد را مالکان و ۲۴.۴ درصد را مستاجران تشکیل می‌دهند.

• تعداد اتاق در منازل مسکونی

براساس نتایج به دست آمده، متوسط تعداد اتاق‌های منزل مسکونی در محلات پرتراکم ۱۶.۱ درصد یک اتاق، ۵۳.۴ درصد دو اتاق، ۲۳.۶ درصد سه اتاق و ۶.۸ درصد ۴ اتاق و بیشتر داشتند. این مقدار در محلات با تراکم متوسط ۲۰.۸ درصد یک اتاق، ۵۳.۴ درصد دو اتاق، ۱۹.۹ درصد سه اتاق و ۵.۹ درصد ۴ اتاق و بیشتر داشتند. در محلات با تراکم پایین ۱۵.۷ درصد یک اتاق، ۵۷.۸ درصد دو اتاق، ۲۱.۷ درصد سه اتاق و ۴.۸ درصد ۴ اتاق و بیشتر داشتند. همچنین وضعیت مساحت واحدهای مسکونی بر اساس نتایج به دست آمده نشان می‌دهد که ۳۹.۱ درصد بین ۱۰۰ - ۱۵۰ متر مربع می‌باشند و بیشترین تعداد رو به خودش اختصاص می‌دهد و کمترین مساحت یعنی بیشتر از ۲۰۰ متر مربع حدود ۱۵.۶ درصد را به خود اختصاص می‌دهد. همچنین ۲۱.۹ درصد بین ۱۵۰ - ۲۰۰ متر مربع و ۲۳.۴ درصد کمتر از ۱۰۰ متر مربع مساحت دارند.

سهم هر سوخت از مخارج کلی انرژی خانوار

سهم هر نوع سوخت در کل هزینه انرژی خانوار در چهار بخش الکتریسیته، گاز، میعانات نفتی و غیره بررسی شده است. بر این اساس، از کل پرسش شوندگان ۰.۳۷ درصد از برق برای پخت و پز و گرمایش و سرمایش استفاده می‌کنند، ۸۹.۷۱ درصد از گاز،

۹۸۷ درصد از میعانات نفتی که بیشتر به محدوده های روستایی مربوط می شود و ۰۰۶ درصد هم از بقیه سوخت ها استفاده می کنند.

بر اساس نتایج مشخص شده در جدول ۱ بیشترین سوخت مورد استفاده خانوار ها گاز طبیعی می باشد که برای سوخت و ساز و گرمایش استفاده می شود و بر همین مبنا بیشترین هزینه سوخت را هم برای خانوار به همراه دارد. در مرحله دوم برق به عنوان سوخت جایگزین مطرح می باشد که هزینه های سطح دوم را برای خانوار به همراه دارد.

جدول ۱. سهم مصرفی سوخت خانوار

نوع انرژی	پخت و پز	سرمایش و گرمایش	کل	درصد
برق	۳	۳	۶	۰/۳۷
گاز	۸۱۳	۶۶۰	۱۴۷۳	۸۹/۷۱
نفت	۵	۱۵۷	۱۶۲	۹/۸۷
غیره	۰	۱	۱	۰/۰۶

منبع: یافته های تحقیق

سهم خرج ماهانه هر خانوار در رابطه با سوخت های اصلی در جدول ۲ نشان داده شده است. بر این اساس سرانه قبض گاز با بیشترین هزینه گاز با ۱۱۶۶۲ هزار تومان و برق با ۸۰۷۰ هزار تومان بیشترین مصارف سوخت خانوار ها را تشکیل می دهند.

جدول ۲- سهم هر سوخت در کل مخارج ماهانه انرژی خانوار

مخارج خانوار	LPG	برق
>۲۰۰۰۰	۷۵۰۰۰۰	۳۵۴۰۰۰۰
۲۱۰۰۰-۵۰۰۰۰	۱۰۳۲۵۰۰۰	۱۱۵۸۵۰۰۰
۵۱۰۰۰-۱۰۰۰۰۰	۱۵۶۰۰۰۰۰	۸۳۲۵۰۰۰
۱۰۱۰۰۰-۲۰۰۰۰۰	۱۳۵۰۰۰۰۰	۲۸۵۰۰۰۰
<۲۰۰۰۰۰		۱۵۰۰۰۰۰
جمع کل هزینه های انرژی مصرفی	۴۰۱۷۵۰۰۰	۲۷۸۰۰۰۰۰
سرانه انرژی در نمونه آماری	۱۱۶۶۲	۸۰۷۰

منبع: یافته های تحقیق

سرانه مصرف انرژی

مصرف انرژی خانوار بر اساس مخارج ماهانه برای هر سوخت حساب شد و سپس به واحد های اختلاف آنها بر اساس قیمت حاضر بازار، در زمان انجام تحقیق، تبدیل شد. در رابطه با مقدار برق مصرف شده برای مصارف مختلف (روشنایی، پخت و پز، خنک سازی، لوازم خانگی) نتایج (جدول ۳) نشان می دهد که بطور میانگین، خانوارهای با درآمد بالا حدود ۱۵۶۹۰۸۶ مگا ژول مصرف کرده اند، و به دنبال آنها درآمد متوسط (۲۵۳۳۷۱۰۳۵ مگا ژول) و کم درآمد (۷۳۰۵۷۹۰۵۶ مگاژول) بودند. براساس آمار منتشر شده توسط بانک جهانی، متوسط مصرف جهانی برق در دنیا برای مشترکین خانگی ۹۰۰ کیلووات ساعت در سال است؛ این در حالیست که مشترکین ایرانی در بخش خانگی سالانه ۲۹۰۰ کیلووات ساعت برق مصرف می کنند و این رقم دست کم بیش از ۳ برابر میانگین جهانی است. این میزان مصرف در ایران بسته به ماه های مختلف سال می تواند متغیر باشد که معمولاً در ماه های بهمن تا شهریور به بیشترین حجم خود می رسد.

بیشترین میزان مصرف برق برای مصارف روشنایی و وسایل گرمایشی و سرمایشی می باشد. بیش از ۹۰ درصد مصرف انرژی برای پخت و پز از گاز مایع می باشد که این به دلیل گسترش شبکه توزیع گاز مایع در کشور است. حدود ۱ درصد مصرف سوخت میعانات نفتی نفت بوده که نسبت به گاز مایع و برق بسیار کمتر می باشند.

در بخش قبلی، گزارش شد که بیشترین سهم هزینه انرژی خانوار به گاز طبیعی اختصاص دارد. بطور میانگین، می توان گفت که از این مقدار انرژی مصرف شده ۳۳۵۳۷۶ مگاژول برای پخت و پز بوده و ۱۲۷۶۰۱۹۰۷۱ مگاژول هم برای وسایل گرمایشی و سرمایشی مصرف شده است که برای هر سه گروه درآمدی مجموعه محاسبه گردیده است (جدول ۳).

جدول ۳. مصرف انرژی سرویس درخواستی

گروه های درآمدی	نوع مصرف انرژی								
	گرمایش و سرمایش				پخت و پز				
	برق	گاز	نفت	برق	غیره	گاز	نفت	برق	
پایین	۱۰/۸	۱۳۱۴	۱۸۳۶۰	۷/۲	۰	۹۶۷.۵۶	۷۰۹۹۲۰	۱	۷۳۰۵۷۹/۵۶
متوسط	۰	۱۲۹۲/۴	۱۲۲۴۰	۳/۶	۰	۱۱۵۵.۳۵	۲۳۸۶۸۰	۰	۲۵۳۳۷۱/۳۵
بالا	۰	۳۲۰/۴	۰	۰	۰	۳۱۳۰۴۶	۱۲۲۴۰	۰	۱۵۶۹۰۸۶
جمع		(Mj)۳۳۵۳۷/۶Total:				(Mj)۱۲۷۶۰۱۹/۷۱Total:			

منبع: یافته های تحقیق

همانطور که در جدول ۴ نشان داده شده است گروه درآمدی پایین با سرانه مصرفی انرژی ۲۰۷۳۰ هزار تومان برای سوخت های مصرفی عنوان شده کمترین میزان مصرف را دارد. گروه درآمدی متوسط با سرانه مصرفی انرژی ۲۷۶۳۱ هزار تومان و گروه درآمدی بالا با سرانه انرژی ۳۸۳۵۴ هزار تومان بیشترین مصرف را دارا می باشد. می توان گفت که با افزایش درآمد میزان هزینه مصرف انرژی نیز افزایش پیدا کرده است.

جدول ۴. سرانه هزینه خانوار بر اساس گروه های درآمدی

گروه های درآمدی	هزینه ماهیانه انرژی هر خانوار	جمیت گروه های درآمدی	سرانه انرژی
پایین	۳۰۹۷۰۰۰۰	۱۴۹۴	۲۰۷۳۰
متوسط	۴۲۷۴۵۰۰۰	۱۵۴۷	۲۷۶۳۱
بالا	۱۵۴۹۵۰۰۰	۴۰۴	۳۸۳۵۴

منبع: یافته های تحقیق

مالکیت لوازم خانگی

تعداد واحد های لوازم خانگی پُر مصرف که پاسخگویان داشتند در طول تحقیق مورد بررسی قرار گرفت. نتایج نشان می دهد که اکثریت بین سه تا چهار عدد از لوازم خانگی مقابل را داشتند: کولر، ماشین لباس شویی، یخچال و کامپیوتر. دیگر وسائل برقی خانگی شامل تلویزیون، رادیو، ماهواره و ... جز وسائل کم مصرف و تقریباً همه خانوار ها از این وسایل استفاده می کردند. این در حالی است که ۱۲ درصد از خانوار ها دارای ۲-۴ دستگاه یخچال، ۸ درصد دارای دو دستگاه لباس شویی، ۲۵ درصد دارای ۲ کولر و ۱۴ درصد از خانوار ها دارای ۲-۳ کامپیوتر و لپ تاپ بودند. حدود ۳۲ درصد از خانوار های پرسش شونده از هر وسیله پر مصرف ۱ عدد را داشتند.

درصد درآمد ماهیانه خرج انرژی شده

در این بخش به ارائه الگویی به منظور بررسی الگوی بین گروه های درآمدی و درصد هزینه خرج شده برای انرژی پرداخته می شود. نتایج در جدول ۴ نشان می دهند که حداقل ۳۰ درصد از پاسخگویان از هر کدام از سه گروه درآمدی (کم، متوسط، زیاد) بین ۵ تا ۱۱ درصد از درآمد ماهیانه خودشان را خرج انرژی کردند. دسته بندی نشان می دهد که در گروه کم درآمد ها، ۱۸.۶ درصد خانوار ها کمتر از ۵ درصد درآمد خود را صرف هزینه انرژی می کنند. ۳۰.۲ درصد ۵-۱۰ درصد درآمد، ۱۷.۳ درصد ۱۱-۱۵ درصد درآمد و ۳۴ درصد هم بیشتر از ۱۵ درصد درآمد خود را صرف هزینه انرژی می کنند. این مقدار در گروه درآمدی متوسط ۳۵.۷ درصد خانوار ها کمتر از ۵ درصد درآمد خود را صرف هزینه انرژی می کنند، ۳۳.۸ درصد ۵-۱۰ درصد درآمد، ۱۹.۷ درصد ۱۱-۱۵ درصد درآمد و ۱۰.۸ درصد هم بیشتر از ۱۵ درصد درآمد خود را صرف هزینه انرژی میکنند و برای گروه درآمدی بالا ۳۶ درصد خانوار ها کمتر از ۵ درصد درآمد خود را صرف هزینه انرژی می کنند، ۴۲.۷ درصد ۵-۱۰ درصد درآمد، ۱۱.۲ درصد ۱۱-۱۵ درصد درآمد و ۱۰.۱ درصد هم بیشتر از ۱۵ درصد درآمد خود را صرف هزینه انرژی می کنند.

با دقت بیشتر در نتیجه، الگوی مشاهده شده در >5 درصد و بین ۵-۱۰ درصد بنظر می رسد هم خوانی دارد. درصد مصرف انرژی خانوار با درآمد افزایش می یابد (جدول ۵).

جدول ۵. درصدی هزینه انرژی خانوار از درآمد ماهیانه

کل	انرژی مصرفی هر گروه به درصد				گروه اقتصادی	
	%۱۵	۱۱-۱۵%	۵-۱۰%	>۵%	تعداد	درآمد %
۳۷۱	۱۲۶	۶۴	۱۱۲	۶۹	تعداد	کم درآمد
%۱۰۰	%۳۴	%۱۷/۳	%۳۰/۲	%۱۸/۶	درآمد %	کم درآمد
۳۶۱	۳۹	۷۱	۱۲۲	۱۲۹	تعداد	متوسط
%۱۰۰	%۱۰/۸	%۱۹/۷	%۳۳/۸	%۳۵/۷	درآمد %	متوسط
۸۹	۹	۱۰	۳۸	۳۲	تعداد	خوب
%۱۰۰	%۱۰/۱	%۱۱/۲	%۴۲/۷	%۳۶	درآمد %	خوب
۸۲۱	۱۷۴	۱۴۵	۲۷۲	۲۳۰	تعداد	کل
%۱۰۰	%۲۱/۲	%۱۷/۷	%۳۳/۱	%۲۸	درآمد %	کل
$X^2=79/9$ $df=6$ $p=0.0000$						

منبع: یافته های تحقیق

بطور کلی، تست توزیع-خی نشان می دهد که یک رابطه ی قوی بین درآمد کل مصرف شده روی انرژی خانوار و سطح درآمد پاسخ گویان وجود دارد ($X^2=79.9(df=6), P<0.05$). این نتیجه کاربردهایی برای کشورهای در حال توسعه مثل ایران دارد. اینکه حدود ۸۱.۵ درصد از گروه های کم درآمد به طور میانگین ۱۱ درصد یا بیشتر از درآمد ماهیانه اشان را صرف انرژی خانوار کردند هزینه بالای خدمات انرژی نوین (برق، گاز مایع، نفت) در ایران را نشان می دهد. این یافته با تحقیق های قبلی که گزارش داده اند خانوار های کم درآمد نسبت به افزایش قیمت انرژی آسیب پذیر تر هستند تطبیق می کند چون آنها می خواهند بخش بزرگتری از درآمدشان را صرف سوخت و لوازم کنند، هم خوانی دارد. با دقت در نتایج بدست آمده از تحقیق (جدول ۵)، مشاهده می شود که 30.2 درصد از کم درآمد ها بین ۵ تا 10 درصد و ۳۴ درصد هم بیشتر از ۱۵ درصد از درآمد ماهیانه شان را صرف انرژی خانوار کردند.

نتایج رابطه رگرسیون لاگیت فاکتورهای تأثیرگذار روی انتخاب سوخت خانوار

انتخاب سوخت خانوار بصورت یک درآمد دو بخشی که در آن عدد ۱ برای درآمد مقرون به صرفه و دو (۲) برای خلاف آن در مدل می باشد. شانس یک خانوار در استفاده از یک منبع سوختی خاص در خانه بصورت یک تابع از افراد و ویژگی های خانوار (سن، جنسیت، شغل، درآمد، سطح تحصیلات، مساحت منزل مسکونی) فرموله می شود. می توان گفت با توجه به نتایج تحلیل شده برای نوع سوخت و هزینه های مربوط به آن، هر کدام از شاخص های گفته شده تأثیر مستقیم بر یک دیگر و بر نوع سوخت و میزان مصرف آن در خانوار دارند.

در این تحقیق، سن بعنوان یک پارامتر مصنوعی که در سه سطح بررسی شده است و تأثیر و میزان این تأثیر بر انتخاب نوع و مقدار سوخت سنجیده می شود. شغل بعنوان یک متغیر مصنوعی دیگر در پنج سطح به صورت تمام وقت، پاره وقت، و نیمه وقت مورد بررسی قرار گرفته است. بیشتر این تحقیق ها یک رابطه مثبت بین درآمد و انتخاب سوخت را گزارش داده اند. بعبارتی، احتمال استفاده خانوارهای ثروتمندتر از سوخت های تمیزتر بیشتر است. همچنین، درآمد و اشتغال به عنوان دو تابع متأثر از یک دیگر می توانند در میزان مصرف سوخت، تأثیر چشم گیری داشته باشند. باور بر این است که سطح سواد تأثیر مثبت روی انتخاب سوخت دارد. تحصیلات بصورت یک پارامتر مصنوعی در چهار سطح اندازه گیری شده است. مساحت و تعداد اتاق منزل مسکونی به عنوان پارامتر بعدی در بحث استفاده از وسایل سرمایشی و گرمایشی تأثیر زیادی در میزان مصرف دارد. پس، این مطالعه این بحث ها را دنبال می کند و می پرسد که آیا سن، درآمد، تعداد اتاق، لوازم الکتریکی، موقعیت، مساحت منزل مسکونی روی انتخاب سوختشان تأثیر می گذارد.

پاسخگویانی که سوخت خاصی را استفاده می کنند بعنوان کاربر دسته بندی می شوند و بقیه غیر کاربر. خلاصه تخمین مدل منطبق دودویی برای انتخاب سوخت بین کاربران و غیر کاربران در جدول ۵ آمده است. هدف اصلی آن شناسایی آن متغیرهایی است که شاید روی احتمال انتخاب منبع سوخت و میزان مصرف خانوار تأثیر بگذارند. در این خصوص، انتخاب متغیرها بر اساس مطالعات پیشین انجام شده در این قسمت دنیا بود. از آنجایی که خانوارهای ترکیبی از انتخاب ها را در جهت تامین نیازهای انرژی شان می کنند، فاکتورهایی که روی انتخاب هر سوخت تأثیر میگذارد ممکن است تغییر کند. از اینرو، نتایج جدول ۶ چهار منابع سوختی مورد بررسی در شهر مهاباد انتخاب شده را نشان می دهد.

نتایج (جدول ۶) نشان می دهد با توجه به اینکه اکثر شهرهای ایران دارای برق و گاز هستند و به راحتی در دسترس همگان قرار دارد و به لحاظ اقتصادی پخت و پز و گرمایش با بکارگیری نیروی گاز بسیار به صرفه تر است بنابراین، بعنوان فرهنگ غالب در اکثر خانوارها بهره گیری از سیستم گازرسانی منازل مسکونی جهت پخت و پز و تعبیه بخاریهای گازسوزی و حتی پکیج جهت گرمایش رادیاتوری مقدور شده است. بنابراین، انتخاب نوع انرژی خیلی متأثر از ویژگیهای اجتماعی اقتصادی خانوارها نیست. و موارد تفاوت در نتایج گاه تصادفی بوده است. از طرفی دیگر مصرف انرژی الکتریسته هم برای روشنایی و تهویه هوا بسیار به صرفه است و تقریباً توسط همه خانواده ها - حتی خانواده های کم بضاعت - متداول و مقرون به صرفه است. بنابراین، هیچ کدام از متغیرهای سن، موقعیت محله ای، تحصیلات و... در انتخاب نوع انرژی موثر نبوده است.

جدول ۶. خلاصه نتایج رابطه رگرسیون لاگیت

متغیر مستقل		متغیر های معادله					
		سرمایش و گرمایش			پخت و پز		
		نفت	LPG	برق	نفت	LPG	برق
		B	B	B	B	B	B
شاخص های تاثیر گذار بر نوع مصرف سوخت	تحصیلات						
	زیر دیپلم	-۰/۷۱۴	۱/۵۸۴	-۲۴/۹۴۳	-۲۹/۸۱۵	۲۰/۰۹۷	-۷۲/۳۰۲
	دیپلم	-۰/۶۲۵	۱/۱۵۲	-۸/۶۷۱	-۱۴/۸۸۸	۴/۴۳۸	-۵۷/۱۴۳
	لیسانس	-۲/۱۵۴	۲/۷۸۳	-۲۱/۶۲۵	-۳۰/۸۹۶	۲۰/۶۳۵	-۶۹/۱۹۴
	فوق لیسانس و بیشتر	-۱/۳۳۳	۱/۰۵۲	۱۸/۱۴۲	-۳۰/۵۲۴	۳/۶۶۰	-۳۱/۱۱۳
	سن						
	کمتر از ۳۰ سال	-۱۷/۹۰۷	۱۷/۷۵۳	۱۲/۵۹۱	-۲/۷۵۴	۲/۴۳۶	۱۱/۰۴۰
	۳۰ تا ۵۰	-۰/۹۷۷	۰/۶۸۰	۱۲/۲۳۴	-۱۶/۲۴۹	۱۶/۶۴۲	-۳/۵۱۱
	بیشتر از ۵۰ سال	-۰/۵۵۷	-۰/۳۷۳	۱۱/۶۱۸	-۱/۳۷۴	۱/۱۰۲	۱۱/۰۱۲
	شغل						
	فاقد سرپرست دارای شغل ^۱	۱/۶۶۵	-۱/۳۲۱	-۳۴/۸۶۱	۳/۴۶۸	-۴/۰۶۴	۱۸/۴۲۴
	یک نفر	۱۹/۲۷۰	-۱۹/۲۲۰	-۱۸/۷۹۸	۱۹/۵۸۰	-۲۰/۹۳۶	۳۳/۷۹۶
	دو نفر	۱۹/۸۱۶	-۱۹/۶۰۵	-۳۳/۷۴۱	۱۹/۵۶۸	-۲۰/۰۲۲	۴/۷۹۵
	سه نفر	۱/۳۳۰	-۱۸/۷۲۰	-۱۵/۷۷۵	-۷/۲۹۹	-۲۱/۱۷۵	۳۶/۷۸۷
	چهار نفر	۳/۲۱۲	-۲/۹۱۵	-۳۴/۵۷۲	۷/۶۶۳	-۷/۴۴۸	۴۵/۵۶۶
	سایز خانوار						
	چهار نفر	-۲/۱۷۱	۰/۹۷۷	۳۱/۳۲۸	۱۲/۱۳۷	-۱/۲۰۰	۲۸/۲۰۹
	بیشتر از ۴ نفر	-۱/۴۹۰	۰/۵۴۴	۱۸/۰۷۲	۱۱/۵۹۴	-۰/۲۵۶	۱۴/۸۲۶
	درآمد						
	کمتر از ۲ میلیون در ماه	۱۸/۰۸۳	-۱۸/۲۲۴	۱۳/۹۱۰	۲۶/۸۹۹	-۱۸/۱۱۹	۳۲/۸۷۶
بیشتر از ۲ میلیون در ماه	۱۶/۵۰۷	-۱۶/۸۲۶	۱۳/۵۰۹	۲۵/۶۵۰	-۱۵/۳۳	-۱۳/۲۳۲	
Constant	-۳۵/۸۴۹	۳۶/۵۳۹	-۵۱/۱۴۱	-۴۵/۳۹۳	۳۷/۲۷۸	-۶۹/۳۴۸	
Overall cases predicted correctly	۹۷/۲	۹۶/۸	۹۹/۷	۹۹/۶	۹۹/۴	۹۹/۹	
Model chi -square	۴۶/۱۰۶	۴۱/۳۹۹	۱۵/۷۸۸	۱۴/۶۲۸	۲۹/۴۲۴	۲۷/۴۱۵	
Number of observations	۸۲۱	۸۲۱	۸۲۱	۸۲۱	۸۲۱	۸۲۱	

Note *** (statistics significant at .۰۰۵)

منبع: یافته های تحقیق

شناسایی فاکتورهایی که روی مصرف انرژی خانوار تاثیر می گذارند

کاربرد رابطه رگرسیون خطی چندگانه در تحلیل پدیده مطلوب برای تحقیق سالها ارجحیت داشته است. کاربرد آن در سری-های زمانی و مطالعات تقاطعی، آن را به یک ابزار پیشگویی نیرومند تبدیل کرده است. با توجه به این، یک آزمون تست چند همبستگی با استفاده از تشخیص چند همبستگی SPSS (جدول ۷) انجام شد. نتایج نشان می دهند که همه متغیرهای مستقل (سن، درآمد، مساحت منزل مسکونی، اندازه خانواده، تعداد لوازم خانگی، جنسیت) شدیداً همبسته نیستند که چند همبستگی را تضمین کنند که بر اساس یک قاعده سر انگشتی این است که واریانس فاکتور تورم (VIF) هر متغیر مستقل نباید از ۱۰ بیشتر باشد یا سطح واریانس $0.10 > VIF$ است، مشخص می کند که یک متغیر مستقل مورد سوال با یکی دیگر شدیداً همبسته است و یکی از متغیرها باید برای حل این مساله حذف شود. براساس نتایج (جدول ۹) همه متغیرها تشخیص چند هم بستگی با استفاده از نرم افزار SPSS را پاس کردند، از این رو تحلیل کلی انجام شد. متغیرهای وابسته (برق، گاز مایع، بنزین، میعانات نفتی) برحسب مقدار مصرف بر واحد اندازه گیری (مثلا کیلووات، لیتر، کیلوگرم) اندازه گیری می شوند.

جدول ۷. خلاصه نتایج رگرسیون فاکتورهای تاثیر گذار روی مصرف انرژی

Model	Standardized Coefficients Beta	t	Sig.	Collinearity Statistics	
				Tolerance	VIF
(Constant)	-۳۳۸۷۰/۶	-۵/۴۲۷	.۰۰۰		
برق	اتاق در خانه	۱/۴۱۳	۰/۱۵۸	۰/۶۷۶	۱/۴۸۰
	سایز خانوار	۴/۲۳۵	.۰۰۰	۰/۸۵۵	۱/۱۷۰
	کاربرد برق	۹/۴۶۳	.۰۰۰	۰/۵۶۳	۱/۷۷۷
	درآمد	۰/۷۲۵	۰/۴۶۹	۰/۷۱۶	۱/۳۹۸
F=55.55 P<0.05 R =.504 R ² = .254					
Model	Standardized Coefficients Beta	t	Sig.	Collinearity Statistics	
				Tolerance	VIF
(Constant)	۸۶۹۰/۲۹۲	۱/۱۸۲	۰/۲۳۸		
گاز	اتاق در خانه	۷/۴۶۴	.۰۰۰	۰/۸۰۴	۱/۲۴۴
	سایز خانوار	۰/۳۱	۰/۹۷۵	۰/۴۳۷	۲/۲۸۸
	درآمد	۱/۹۹۶	۰/۰۴۶	۰/۹۰۲	۱/۱۰۸
	تحصیلات	-۰/۰۰۹	-۰/۲۵۹	۰/۷۹۶	۰/۹۸۹
F=۲۳/۹۰۶ P<۰/۰۵ R =۰/۳۹۱ R ² = ۰/۱۵۳					

منبع: یافته های تحقیق

نتایج جدول ۷ نشان می دهد که مصرف برق بطور قابل توجهی از خصوصیات خانوار (تعداد اتاق، درآمد، لوازم خانگی، موقعیت منزل مسکونی (روستایی یا شهری و نوع تراکم)) تاثیر می پذیرد، $F=55.55, p<0.05$.

مشاهده ضریب بتای استاندارد شده، که مشارکت هر متغیر را نشان می دهد، موقعیت ($\beta=-0.085, p<0.05$) بیشترین به احتساب آمده و پس از آن درآمد ($\beta=0.026, p<0.05$) و تعداد اتاق منزل ($\beta=0.052, p<0.05$). متغیرهای دیگر مساحت منزل مسکونی ($\beta=0.139, p<0.05$) و لوازم خانگی ($\beta=-0.382, p<0.05$) برای متغیرهای باقی مانده به احتساب آمدند. این که مساحت و تعداد اتاق به صورت مستقیم روی مصرف برق تاثیر دارد، به مصرف برق برای روشنایی مربوط می شود که به عبارتی با توجه به شرایط جامعه ای و جمعیتی محدوده در بیشتر موارد هم نشان دهنده تعداد زیاد جمعیت خانوار نیز می باشد. عبارتی دیگر، وقتی که

سایر متغیرها ثابت نگه داشته شوند، یک واحد افزایش در مساحت یا اتاق احتمال دارد حدود ۲۳ درصد مصرف برق را به بار آورد. متغیرهای دیگری که تاثیرشان در مصرف برق کاملاً قابل توجه بود "موقعیت و درآمد" بودند.

از نتایج مشاهده می‌شود که موقعیت منزل مسکونی و درآمد باعث حدود ۷۸ درصد ($\beta = -0.085$ درآمد + $\beta = 0.026$) تغییر در مصرف برق هستند وقتی که متغیرهای دیگر ثابت نگه داشته شوند. اینکه "درآمد" بصورت مثبت به مصرف برق مرتبط است و به همان گونه مربوط به متغیر در نظر گرفته شده (مالکیت لوازم خانگی) است بدین معنی است که، هرچه خانوار ثروتمندتر باشد، احتمال اینکه لوازم خانگی بخرد بیشتر است و این منجر به مصرف انرژی بیشتر می‌شود. به طور کلی تعداد اتاقها، مالکیت لوازم خانگی، اندازه خانواده و نوع خانه را بعنوان عوامل اصلی مصرف برق شناسایی کردند. مالکیت لوازم خانگی در میان خانوارهای با درآمد بالا بیشتر می‌باشد که منجر به مصرف انرژی بیشتر می‌شود. اینکه "موقعیت" در مقدار مصرف تاثیر گذار است باید گفت که درآمد تابعی از موقعیت می‌باشد که به طور مستقیم بر روی شاخص‌های دیگر تاثیر گذار است.

منبع سوخت دیگری که در این تحقیق در نظر گرفته شده است گاز مایع می‌باشد. نتایج (جدول ۷) نشان می‌دهد که مصرف گاز مایع بطور قابل توجهی به ویژگی‌های خانوار (تعداد اتاق، مساحت، لوازم خانگی، درآمد و موقعیت (محل سکونت)) $F=23.906, P<0.05$ مرتبط است. با نگاه به مشارکت متغیرهای گوناگون در توضیح تغییر در مصرف گاز مایع خانوار، تاثیر تعداد اتاق بیشترین درصد و تاثیر یا واریانس در مصرف وقتی متغیرهای دیگر در مدل ثابت در نظر گرفته شدند ($\beta=0.298, P<0.05$) بود. اینکه تعداد اتاق بیشترین تاثیر را در مصرف گاز مایع دارد می‌تواند مربوط به این واقعیت باشد که اکثریت آنهايي که از گاز مایع استفاده می‌کنند به منظور استفاده از وسایل گرمایشی بیشتر از گاز استفاده میکنند و همچنین می‌تواند تابعی از درآمد باشد که هرچه درآمد بیشتر باشد مساحت و تعداد اتاق نیز بیشتر است.

مساحت نیز بصورت مستقیم با مصرف گاز مایع مرتبط است ($\beta=-0.417, P<0.05$)، بدین معنی که کاهش در اندازه خانواده به اندازه یک واحد باعث ۴۱ درصد ($\beta=-0.417, P<0.05$)، تغییرات در مصرف گاز مایع می‌شود. موقعیت خانوارها در پیشگویی مصرف گاز ($\beta=-0.119, P<0.05$) دارای اهمیت بود. با توجه به این می‌توان گفت، موقعیت قرارگیری منزل مسکونی نیز می‌تواند در میزان مصرف و اینکه اصلاً به شبکه سراسری گاز وصل است یا به صورت کپسول گاز (بیشتر در مناطق روستایی از این سوخت استفاده می‌شود)، دارای اهمیت و تاثیر گذار است. ولی چیزی که روشن است در محدوده‌های مورد استفاده به منظور پخت و پز از گاز استفاده می‌شود که به دو شکل گاز شهری و کپسول مورد استفاده می‌باشد. از طرفی، درآمد بطور نسبی در توضیح تغییرات در مصرف گاز مایع بین پاسخگویان مشارکت دارد و این را میزان پتای مدل نشان می‌دهد ($\beta=0.075, P<0.05$). هرچه درآمد بیشتر باشد به طبع آن میزان مساحت، تعداد اتاق و لوازم مورد استفاده نیز بیشتر می‌شود که در میزان مصرف تاثیر گذار است.

از پنج معادله استفاده شده در پیش بینی مصرف انرژی خانوار، تقریباً فقط تخصیلات در مصرف سوخت بی اهمیت بود، بدین معنی که متغیرهای مستقل قادر نبودند تغییرات مصرف سوخت را در حد قابل توجهی تغییر دهند. فرض بر این است که برق بیشترین قدرت پیشگویی ($R^2=0.254$) را دارد و پس از آن گاز با قدرت پیش بینی ($R^2=0.77$) قرار می‌گیرد. با این حال، تست F آنها نشان می‌دهد که رابطه قوی‌ای در معادله وجود دارد، که به این معنی است که بعضی از متغیرهای مستقل معادله در توضیح تغییرات مصرف قابل توجه بوده‌اند. از این رو، نباید بخاطر کم بودن R^2 در نظر گرفته نشوند.

نتیجه گیری

در این مطالعه، فاکتورهای تاثیرگذار بر روی مصرف انرژی و انتخاب سوخت خانوار در مهاباد مورد بررسی قرار گرفتند. همچنین، فاکتورهای تاثیرگذار بر روی مصرف انرژی و انتخاب سوخت خانوار در مناطق شهری مهاباد مورد بررسی قرار گرفتند. بیشتر تحقیق‌های پیشین مربوط به مصرف انرژی توسط خانوارها، فقط بر اهمیت عوامل مؤثر در بخش مصرف تأکید داشته‌اند و عوامل تعیین کننده در انتخاب انرژی در خانوارها عمدتاً از این نظر مورد غفلت قرار گرفته‌اند. با توجه

به پیشینه تحقیقات قبلی مربوطه، این مطالعه با هدف شناسایی تجربی الگوی غالب انتخاب انرژی و مصرف انرژی در خانوارهای شهر مهاباد، شمال غربی ایران انجام شده است. برای این منظور، تغییراتی را که الگوی انتخاب و مصرف انرژی ممکن است به طور پیوسته متحمل شود، در نظر می‌گیرد. برای این منظور، انواع منابع انرژی مورد استفاده گسترده در خانوارها مانند گاز نفتی مایع شده، برق و نفت سفید برای پخت و پز، گرمایش و سرمایش، روشنایی و لوازم خانگی مورد بحث قرار گرفته است. علاوه بر این، در انتخاب و مصرف انرژی خانگی، متغیرهای جمعیت شناختی شامل اندازه خانوار، جنسیت، سن خانوار، سطح تحصیلات و گروه درآمدی مورد بررسی قرار گرفتند.

یافته‌های مطالعه‌ی حاضر در دو لایه قابل شناسایی هستند. اولاً، یافته‌ها آشکار کردند که علاوه بر درآمد، فاکتورهای جمعیت-جامعه‌شناسی دیگری همچون مساحت، موقعیت و لوازم الکتریکی روی انتخاب سوخت خانوار تأثیر می‌گذارند. همانگونه که نتایج نشان می‌دهند، وقتی که خانواده‌ها انتخاب سوخت می‌کنند فاکتورهای دیگری پا به میدان می‌گذارند. روی هم رفته، انتخاب سوخت خانوار در مراکز شهری پرتراکم بنظر می‌رسد که پویا و منعطف باشد چون بیشتر خانواده‌ها در هر برهه زمانی از دو یا چند سوخت استفاده می‌کنند.

ثانیاً، مصرف سوخت‌های مختلف مورد استفاده خانوارها از فاکتورهای گوناگونی تأثیر می‌پذیرد. مشاهده متغیرها (فاکتورها)یی که دائماً در توضیح مصرف انرژی خانوار جلوه می‌یابند (جدول ۷)، فهمیده شد که "درآمد"، "تعداد لوازم خانگی"، "تعداد اتاق‌های مورد استفاد خانوار" و "موقعیت" پیش‌بینی‌کننده‌های اصلی در بیشتر معادلات رگرسیون هستند.

در نهایت، در نگاه به تأثیر متغیرهای اجتماعی-جمعیت‌شناسی روی مصرف سوخت‌های گوناگون معلوم شد که لوازم الکتریکی تأثیر قوی تری روی مصرف برق دارند تا گاز مایع، بنزین و یا دیزل. اگر بقیه متغیرها را ثابت نگه داریم یک واحد افزایش در لوازم الکتریکی بیفزاییم منجر به ۳۸ درصد ($\beta=0.383$) افزایش در مصرف برق، و به‌ازای شهر واحد در تعداد اتاق ۲۹ درصد ($\beta=0.298$) افزایش در مصرف بنزین دارند. با این حساب می‌توان گفت که همه شاخص‌ها تأثیر گذارند اما نحوه تأثیر آنها در انتخاب و میزان مصرف سوخت متفاوت می‌باشد.

نتایج حاصل از داده‌های به دست آمده نشان داد که در صورت ثابت ماندن متغیرهای دیگر، سطح درآمد ممکن است منجر به تغییر در مصرف گاز نفتی مایع شده و برق شود. برخلاف سایر متغیرهای مستقل، سن سرپرست خانوار نتوانست تأثیر چشمگیری بر روی انتخاب و مصرف انرژی توسط خانوارهای مناطق شهری مهاباد داشته باشد. این یافته‌ها می‌تواند به درک بهتر عوامل مؤثر در انتخاب و مصرف انرژی خانگی در شهرهای دیگر کمک کند، و می‌تواند برای حمایت از سیاست‌گذاران در الگوی مصرف آنها مفید باشد.

بنابراین، بهترین روش برای اتخاذ این تحقیق، رسیدگی به موضوعات مربوط به همه جنبه‌های مصرف انرژی خانگی از نظر انتخاب و مصرف است. این مطالعه با هدف یافتن روشی برای شناسایی الگوی غالب در انتخاب و مصرف انرژی در خانوارها، با محوریت عوامل جمعیت شناختی مؤثر در استفاده از وسایل خانگی انجام شده است. که نتایج آن می‌تواند در تحقیقات آینده به مانند یک مطالعه پایه مورد توجه پژوهشگران فعال در این زمینه قرار بگیرد که دیگر جوانب این موضوع را زیر ذره بین می‌برند.

منابع

- اکبری، ن.، طالبی، ع.، جلالی، ع. ۱۳۹۳. بررسی عوامل اجتماعی و فرهنگی مؤثر بر مصرف انرژی خانگی پس از اجرای قانون هدفمند کردن یارانه ها (مطالعه موردی: شهر اصفهان). جامعه شناسی کاربردی. سال بیست و هفتم، شماره متوالی ۶۴، شماره چهار، زمستان. ص. ۱-۲۶.
- شریف زاده، م.، شاهرخی، م. ۱۳۹۳. بررسی عوامل مؤثر بر مصرف سوخت در خانوارهای روستایی در شهر زاهدان مرکزی. مجله راهبردهای توسعه روستایی. دوره ۱، شماره ۲، تابستان ۱۳۹۳ - صص ۱۱۹-۱۳۵.
- طلاب، ش.، دور، ن. ۱۳۹۱. بررسی عوامل مؤثر بر جذب آبگرمکنهای خورشیدی داخلی در مناطق روستایی. توسعه روستایی. ۱. صص ۶۷-۸۷.
- نصرالهی، ز.، صمدی، ا. ح.، روشن، م. ۱۳۹۱. تحلیل تقاضای انرژی بخش خانگی در مناطق شهری ایران. انتخاب بین سیستم تقریباً ایده آل و تقاضای روتردام، فصلنامه اقتصاد و محیط زیست و انرژی، شماره ۲: صص ۱۷۳-۲۰۰.
- Howells M. (2005) A model of household energy services in a low-income rural African village. *Energy Policy*. 33: 1833-1851.
- Shuwen N., Guozhu L., Libang M. and Zhang Z (۲۰۰۹) Assessment of environmental and economic costs of rural household energy consumption in loess - Hilly Region, Gansu, China. *Renewable Energy*. ۳۴: ۱۴۴۴-۱۴۳۸
- Gupta G. and Kohlin G (2006) Preferences for domestic fuel: analysis with socio-economic factors and ranking in kolkata, india. *Ecological Economics*. 57: 107- 121.
- Hu L. and Bentler P (1999) Cutoff criteria for fit indexes in covariance structure analysis: conventional criteria versus new alternatives. *Structural Equation Modeling*. 6: 1-55.
- Chen L., Heerink N. and Berg M (2006) Energy consumption in rural china: a household model for three villages in jianxi province. *Ecological Economics*. 58: 407-420.