

برآورد رابطه تقاضای برق خانگی در استان اصفهان

دکتر اکبر توکلی و جعفر بحرینی^۱

چکیده

در این مقاله پس از تشخیص رابطه تقاضای برق خانگی با پاره‌ای از عوامل، این رابطه جهت استان اصفهان با کمک اطلاعات تلفیقی برای دوره زمانی ۱۳۶۲-۱۳۶۹ مورد برآورد قرار می‌گیرد. نتایج حاصل از مطالعه نشان می‌دهند که در مناطق مورد بررسی در استان اصفهان، تقاضا نسبت به متوسط قیمت برق و سطح زیربنای مسکونی واکنش کمی داشته در حالیکه نسبت به درآمد و متوسط بعد خانوار واکنش بیشتری دارد. نتایج مطالعه با مطالعات منطقه‌ای سایر محققان دیگر کشورها سازگار بوده است با این تفاوت که در استان اصفهان واکنش تقاضا نسبت به متوسط افراد خانوار قابل توجه می‌باشد.

کلید واژه:

بُعد متوسط خانوار، تشخیص رابطه تقاضا، آزمون چار، مصرف متوسط برق، بودجه خانوار

۱- مقدمه

برآورد دقیق میزان تقاضای برق خانگی و رابطه آن با واکنش مصرف‌کنندگان نسبت به قیمت برق و سایر متغیرهای مهم اقتصادی می‌تواند یاری دهنده سیاستگذاران و دست‌اندرکاران امور برق‌رسانی در تصمیم‌گیری‌های مناسب باشد.

در این مقاله ابتدا مروری بر نتایج برآورد تقاضای برق خانگی در برخی از کشورهای بیگانه داشته و در قسمت دوم بحث، رابطه تقاضای برق را با برخی از عوامل مشخص می‌نماییم. در قسمت سوم، نوع این رابطه شناسایی می‌شود. در بخش چهارم اطلاعات و آمار مورد استفاده در برآورد تقاضا مورد بررسی قرار گرفته و سرانجام در بخش پنجم به برآورد رابطه تقاضای برق در استان اصفهان با عوامل مشخص، خواهیم پرداخت. در پایان،

۱- نویسندگان به ترتیب عضو هیأت علمی دانشگاه اصفهان و کارشناس ارشد برق منطقه استان می‌باشند.

نتایج حاصله از تحقیق ارائه خواهد شد.

۴- تشخیص رابطه تقاضای برق با عوامل مشخص اقتصادی

رابطه تقاضای برق را می‌توان بشکل کلی زیر مورد بررسی قرار داد:

$$(1) \quad Q = F(P, I, H, S)$$

در این رابطه متغیرها عبارتند از:

Q = مقدار تقاضای برق خانگی (کیلووات مصرفی)

P = قیمت متوسط هر کیلووات برق

I = درآمد خانوار

H = تعداد افراد یک خانوار

S = مساحت واحد مسکونی

طبق نتایج تجربی، در بعضی از کشورهای پیشرفته و کشورهای در حال توسعه، ارتباط

بین Q و متغیرهای مستقل P, I, H, S به صورت زیر پیش‌بینی می‌شوند:

۱- مقدار تقاضای برق با قیمت آن رابطه معکوس دارد. وقتی قیمت هر کیلو وات برق

افزایش یابد، مقدار تقاضای برق کاهش می‌یابد و بالعکس. آنچه که در نتایج تجربی قابل

تعمق است، بی‌کشش بودن تقاضای برق خانگی نسبت به قیمت آن در کوتاه‌مدت می‌باشد.

حتی برخی از محققان واکنش مقدار تقاضا را نسبت به تغییر قیمت در بلندمدت نیز اندک

می‌دانند (M.Murray, et.al - 1977). در برخی مطالعات مقدار تقاضای کوتاه‌مدت برق

نسبت به نوسان قیمت، واکنش شدیدی از خود نشان داده است.

۲- رابطه تقاضای برق با درآمد خانوار یک رابطه مستقیم است. وقتی درآمد خانوار

افزایش پیدا می‌کند مقدار مصرف برق آن خانوار نیز افزایش می‌یابد. اکثر مطالعات تجربی نشان دهنده این واقعیت است که واکنش مقدار تقاضای برق نسبت به درآمد ضعیف می‌باشد؛ ولی مطالعه اندرسن (۱۹۷۳) در مورد ایالت کالیفرنیا آمریکا نشان می‌دهد که در کوتاه‌مدت تقاضای برق نسبت به درآمد با کاهش است. در مطالعه‌ای که در کشور ایتالیایی صورت گرفته واکنش تقاضای برق در برخی از نواحی این کشور با کاهش بوده است. (Kidane, 1991)

۳. رابطه تقاضای برق با بعد خانوار رابطه‌ای معکوس است. اکثر مطالعات تجربی نشان می‌دهند که هرچه بر تعداد اعضاء یک خانوار افزوده شود مقدار تقاضای برق آن خانوار کمتر می‌شود. البته مطالعه ویلدرویلنبر (۱۹۷۳) یک شاهد استثنایی است زیرا رابطه بین بعد خانوار و مقدار تقاضای برق را مثبت برآورد می‌کند.

۴. میزان مصرف برق با سطح زیربنای واحدهای مسکونی رابطه مثبت دارد. با افزایش مساحت واحدهای مسکونی تقاضای برق نیز افزایش می‌یابد. مورد استثنایی در این حالت مطالعه وستلی (۱۹۸۳) است که رابطه بین این دو متغیر را معکوس می‌بیند. بطور کلی متغیرهایی که بر تقاضای برق خانگی اثر می‌گذارند به سه گروه تقسیم می‌شوند: الف - متغیرهای اقتصادی مانند قیمت برق، قیمت انرژی جانشین، درآمد و یا مخارج خانوار.

ب - متغیرهای اجتماعی نظیر بعد خانوار، تعداد مشترکین، و سهم جمعیت روستایی یا شهری.

ج - متغیرهای فنی مانند مساحت واحد مسکونی و میزان مصرف وسایل الکتریکی. انتخاب دو متغیر قیمت برق و درآمد خانوار از میان متغیرهای اقتصادی، نیاز به برخی

توضیحات دارد. در انتخاب متغیر قیمت، مشکل اساسی چند نرخ‌ی بودن قیمت است. هالورسن (۱۹۷۴)، اندرسن (۱۹۷۳)، ویلدروویلن بر (۱۹۷۳)، و بیرلین و همکاران (۱۹۸۰) در مدل‌های خود از متوسط قیمت استفاده نموده‌اند. در مقابل هات آکر و همکاران (۱۹۷۳)، موری و همکاران (۱۹۷۷)، واکر (۱۹۷۹)، بایرنز و همکاران (۱۹۸۰)، وستلی (۱۹۸۳)، و ترزا (۱۹۸۴) به قیمت نهایی بسنده کرده‌اند.

یک مشکل اساسی در انتخاب متغیر درآمد خانوار این است که به ندرت اطلاعات و آمار دقیقی از این متغیر در سطح منطقه یا استان، به صورت داده‌های سری زمانی طویل‌مدت در آمارنامه‌های کشورهای جهان سوم وجود دارد. این مشکل وقتی حادتر می‌شود که خانوارهای خاصی نیز مورد نظر باشند. از جمله علل این مسئله این است که عموماً افراد جوامع در حال توسعه، از اظهار نظر دقیق درباره درآمد‌های خود پرهیز می‌کنند ولی در بیان هزینه‌های مصرفی خود صراحت بیان بیشتری دارند. از این نظر برخی محققان در برآورد تقاضای برق خانگی به جای درآمد خانوارها از بودجه آنها به عنوان نماینده مناسب درآمد استفاده کرده‌اند. (Barnes, et. al., 1980)

استفاده از بودجه خانوار به جای درآمد او در جامعه مورد بررسی (مناطق پنجگانه استان اصفهان)، مناسب به نظر می‌رسد. در نمودار شماره (۱) روند سه متغیر ارزش واقعی بودجه خانوار، مقادیر مصرف برق خانگی، و قیمت واقعی هر کیلو وات برق به نمایش گذاشته شده است. این نمودار نشان می‌دهد که روند دو متغیر مصرف و بودجه در اکثر موارد مشابه هم بوده، بطوریکه نوسانات مصرف برق خانگی با نوسانات بودجه همسو می‌باشند.^۱

۳- نوع رابطه تقاضای برق

مدل مورد بحث در قسمت پیشین را می‌توان به شکل‌نمایی زیر نوشت:

$$(۲) \quad Q = AP^{b_1} I^{b_2} H^{b_3} S^{b_4}$$

در این رابطه b ها ضرایب کشش مقدار تقاضا نسبت به متغیرهای مربوطه‌اند. کلیه متغیرهای مستقل نظیر P, H, I, S از نوع متغیرهای برون‌زا می‌باشند^۱. بنابراین برآورد این رابطه با استفاده از روش حداقل مربعات عمومی (GLS) بدون مشکل انحراف همزمان^۲، که خاص روابط همزمانی عرضه و تقاضای برخی کالاها است، امکان پذیر است. علت اینکه متغیر P را برون‌زا در نظر گرفته‌ایم، این است که در مناطق مورد بررسی، در عرضه برق دولت نقش مستقیم و اساسی داشته و قیمت مربوط به آن را نیز از پیش به مصرف‌کنندگان اعلام می‌دارد. پس قیمت متوسط هر کیلو وات برق ثابت است.

مدل شماره (۲) را به شکل لگاریتمی زیر تبدیل می‌کنیم تا قابل برآورد گردد.

$$(۳) \quad \ln Q_{it} = b_0 + b_1 \ln P_{it} + b_2 \ln I_{it} + b_3 \ln H_{it} + b_4 \ln S_{it} + u_{it}$$

$n =$ تعداد مناطق $i = 1, 2, \dots, n$ نوع منطقه

$T =$ انقضای دوره $t = 1, 2, \dots, T$ زمان

در این رابطه متغیر U_{it} عامل خطا است که کلیه شرایط استاندارد را در بردارد.

۴- اطلاعات و آمار مورد استفاده در برآورد رابطه تقاضای برق خانگی

جامعه مورد بررسی استان اصفهان است که مناطق و اطلاعات آماری مربوط به آن به صورت زیر در بررسی قرار گرفته‌اند:

۴-۱- مناطق انتخابی:

با توجه به اینکه در ترازنامه‌های شرکت برق منطقه‌ای استان اصفهان طی سالهای متوالی، تغییرات زیادی ایجاد شده است، پنج منطقه مورد بررسی طوری انتخاب گردیده‌اند که با سایر اطلاعات و آمار و طبقه‌بندیهای موجود سازگار باشند. هر منطقه شامل مناطق شهری و روستایی است اما به دلیل عدم تفکیک از طرف شرکت برق، تقسیم‌بندی داده‌ها براساس نواحی مختلف استان می‌باشد.

اطلاعات تلفیقی از سری زمانی و مقطع عرضی طی دوره ۱۳۶۲ تا ۱۳۶۹ می‌باشد.

استان به پنج منطقه به شکل زیر تقسیم می‌شود:

منطقه ۱- اصفهان: تقسیم بندی شرکت برق برای نواحی مختلف اصفهان شامل ناحیه شمالی، جنوبی و شرقی می‌باشد که به علت نداشتن سایر اطلاعات از جمله جمعیت هر ناحیه، تعداد خانوار، ... این سه ناحیه یکجا و در یک منطقه منظور شده‌اند. مجموع سه ناحیه، امور برق اصفهان را در بر می‌گیرد.

منطقه ۲- غرب: ناحیه غربی شامل شهرضا، خمینی شهر، نجف‌آباد، فلاورجان، لنجان، مبارکه، سمیرم، پیربکران و باغ بهادران می‌باشد.

منطقه ۳- کاشان

منطقه ۴- گلپایگان

منطقه ۵- فریدن

۲-۴- تعریف متغیرها

مصرف متوسط برق: مقدار فروش به میزان هزار کیلو وات ساعت برای هر خانوار و در هر ناحیه می‌باشد که از تقسیم مقدار کل فروش بر تعداد خانوارهای هر ناحیه بدست می‌آید. آمار از ترازنامه‌های شرکت برق منطقه‌ای استان اصفهان جمع‌آوری شده است. قیمت متوسط برق: از تقسیم ارزش ریالی فروش بر مقدار کیلووات ساعت برق مصرفی حاصل می‌گردد. با توجه به شاخص قیمتها، این ارزش به صورت واقعی درآمده است. متوسط بعد خانوار: متوسط افراد یک خانوار است که از تقسیم کل جمعیت هر ناحیه بر تعداد خانوارهای آن ناحیه بدست می‌آید.

بودجه خانوار: متوسط کل هزینه‌های خوراکی و غیرخوراکی خانوار است که با استفاده از شاخص قیمت به صورت واقعی درآمده است. چون این مناطق شامل خانوارهای شهری و روستایی می‌باشند، برای این نواحی میانگین موزونی از متوسط بودجه خانوار روستایی و شهری بطریق ذیل محاسبه و تحت عنوان بودجه خانوار نامگذاری گردیده است.

$$\frac{\text{جمعیت شهری} \times \text{بودجه شهری} + \text{جمعیت روستایی} \times \text{بودجه روستایی}}$$

کل جمعیت (شهری و روستایی)

مساحت زیربنا (متر مربع): سطح زیربنایی است که جهت ساختمان و محل مسکونی مورد استفاده قرار می‌گیرد.

از شاخص بهای کالاها و خدمات مصرفی برای زدودن آثار تورم استفاده شده، ضمناً از متغیرهای بودجه خانوار و قیمت برق نیز استفاده گردیده است.
سال پایه بر مبنای سال ۱۳۵۳ در نظر گرفته شده است.

۵- برآورد رابطه تقاضای برق خانگی

در این قسمت رابطه تقاضای برق خانگی برای استان اصفهان برآورد می‌شود. چون اطلاعات و آمار کافی جهت برآورد تقاضای هر یک از مناطق استان به طور جداگانه و با تعداد نمونه‌های زیاد در دسترس نبود، از روش تلفیق داده‌ها جهت برآورد رابطه تقاضای کل استان استفاده گردید. پنج منطقه استان را انتخاب نموده و اطلاعات و آمار مربوط به هر منطقه را طی یک دوره ۸ ساله (سالهای ۶۲-۱۳۶۹) مورد توجه قرار می‌دهیم. از این داده‌ها جهت برآورد رابطه تقاضا استفاده می‌شود.

رابطه تقاضای برق را به شکل تابع شماره (۳) در نظر گرفته و با کمک داده‌های موجود و روش‌های شناخته شده اقتصادسنجی، این رابطه را برآورد می‌کنیم.^۱

- هدف از برآورد رابطه تقاضای برق خانگی استان اصفهان، پاسخ به مقوله‌های زیر است:
- ۱- آیا رابطه تقاضای برق با متغیرهایی نظیر قیمت (P)، بودجه خانوار (B)، تعداد اعضا خانوار (H) و مساحت واحد مسکونی (S) ارتباط قابل پیش‌بینی دارد؟
 - ۲- در استان اصفهان تقاضای برق نسبت به نوسان قیمت آن چگونه واکنش نشان داده است؟
 - ۳- آیا مصرف کنندگان برق خانگی از یک دوره زمانی به دوره زمانی دیگر نسبت به

۱- جهت آشنایی با روشهای مختلف به کتاب اقتصادسنجی، دو جلد ۱ و ۲ (اکبر توکلی)، مراجعه شود.

تغییرات قیمت، بودجه، تغییر خانوار و مساحت واحد مسکونی واکنش متفاوتی را از خود بروز داده‌اند؟

۴- آیا گذشت زمان در سطوح تقاضای برق مناطق مختلف استان اثر گذاشته است؟
 نتایج برآورد رابطه تقاضای برق که از طریق روش حداقل مربعات عمومی (GLS) و نرم افزار TSP بدست آمده، در جدول شماره (۱) گردآوری شده است. رابطه ردیف (۱) این جدول نشان می‌دهد که مقدار تقاضای برق با قیمت برق و بعد خانوار ارتباط معکوس دارد ولی ارتباط آن با بودجه خانوار و مساحت واحد مسکونی مستقیم است. به بیان دیگر، نتایج برآوردی ضرایب رابطه تقاضا از علامتهای مورد انتظار برخوردارند.
 برازش داده‌های واقعی با مدل برآوردی در نمودار شماره (۲) به نمایش گذاشته شده است. این نمودار نشان می‌دهد که مقادیر پیش‌بینی شده (\hat{Q}) با مقادیر واقعی (Q) تقاضای برق اختلاف کمی دارند. در واقع ضریب تشخیص تعدیل شده برابر با ۹۱/۹ درصد است که مبین مقدار خطای برآوردی ناچیز است. بنابراین مدل برآوردی دارای شرایط مناسب و مطلوب می‌باشد.

کلیه روابط برآوردی موجود در جدول شماره (۱) بی‌کشش بودن رابطه تقاضای برق را نسبت به قیمت تأیید می‌کنند. دامنه تغییرات ضریب کشش قیمتی در فاصله ۰/۲۹- و ۰/۴۸- قرار دارد.

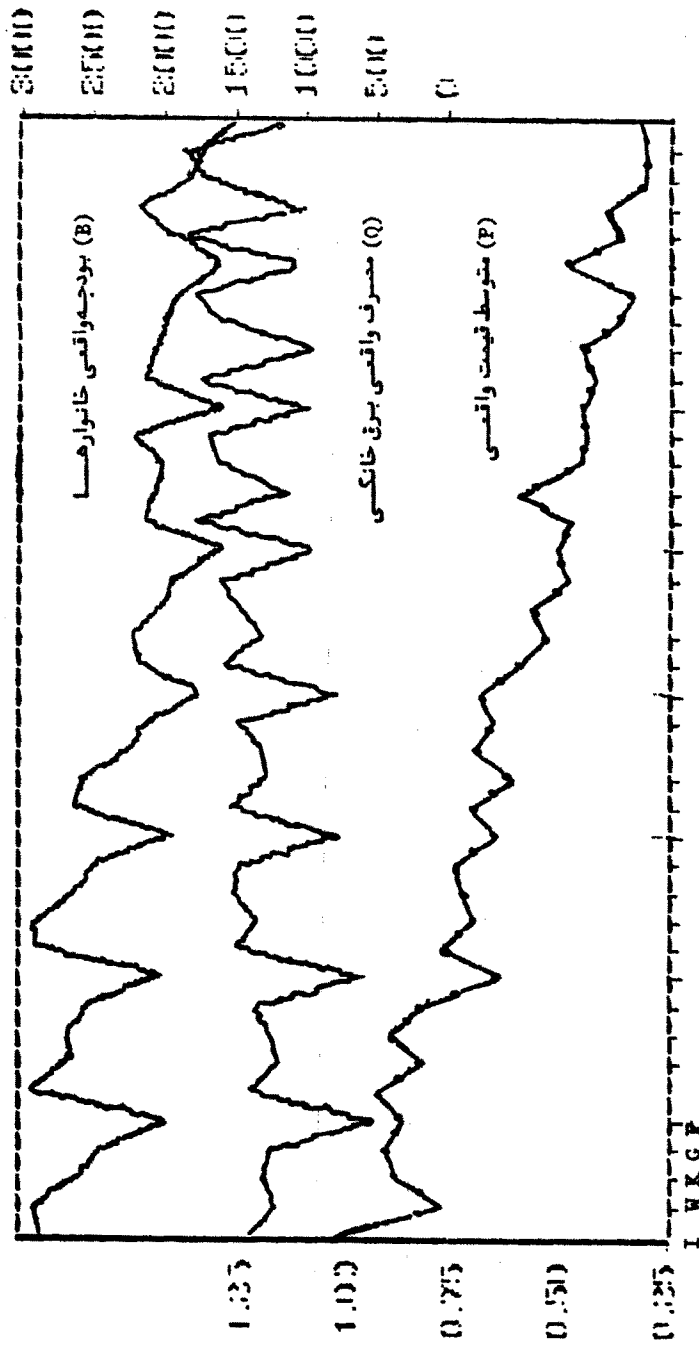
جدول شماره (۱): برآورد روابط تقاضای برق خانگی استان اصفهان (متغیر وابسته: LMO)

شماره ردیف	متغیر مستقل (توضیحی)	عرض از مبدأ	LMP	LMB	LMS	$D.W.$	$\sum e^2$	\bar{R}^2	n
۱	دوره دوم کل دوره (۱۳۶۹-۶۲)	۸/۳۵	-۰/۳۵	۰/۳۹	۰/۱۱	۱/۹۵	۰/۳۱	۰/۹۱۹	۲۰
۲	دوره اول دوره دوم (۱۳۶۵-۶۲)	۵/۵	-۰/۴۸	۰/۸۲	۰/۰۶	۲/۰۳	۰/۷۱	۰/۹۶۷	۲۰
۳	دوره دوم دوره دوم (۱۳۶۹-۶۲)	۱۰/۰	-۰/۲۹	۰/۱۰	۰/۲۲	۲/۲۱	۰/۱۱	۰/۹۱۹	۲۰
۴	کل دوره (با متغیرهای مجازی) (۱۳۶۹-۶۲)	۱۰/۱۶	-۰/۳۵	۰/۵۴	۰/۰۸	۲/۰۱	۰/۳۳	۰/۹۳۹	۲۰

* اعداد داخل پرانتزها آماره‌های t می‌باشد.

تفسیر:

- Q = مقدار تقاضای برق (کیلووات ساعت برای هر خانوار)
- P = قیمت واقعی متوسط برق (هر کیلو وات ساعت برق)
- B = بودجه واقعی هر خانوار
- H = متوسط اقار یک خانوار
- S = مساحت زیربنا (متر مربع)
- $D.W.$ = آماره دووین - وانسون (زودیکي، به عدد ۲ فقدان خودهمبستگی را منعکس می‌کند)
- $\sum e^2$ = مجموع مجزوات خطای رگرسیون برآوردی
- \bar{R}^2 = ضریب تشخیص تعدیل شده
- n = تعداد مشاهدات



۱۳۶۹ ۱۳۶۸ ۱۳۶۷ ۱۳۶۶ ۱۳۶۵ ۱۳۶۴ ۱۳۶۳ ۱۳۶۲
 I W K I G K G I
 افغانستان افغانستان افغانستان افغانستان افغانستان افغانستان افغانستان افغانستان
 غرب غرب غرب غرب غرب غرب غرب غرب
 کابل کابل کابل کابل کابل کابل کابل کابل

بنابراین با تغییر قیمت هر کیلووات برق به میزان ۱ درصد، مقدار تقاضای برق استان اصفهان حداکثر تا میزان ۰/۴۸ درصد و در جهت مخالفت تغییر می‌کند. پس تقاضای برق نسبت به قیمت آن واکنش کمی دارد.

وقتی که سالهای ۱۳۶۲-۱۳۶۹ را به دو دوره ۴ ساله تقسیم نموده و رابطه تقاضای کل استان را برای هر دوره به شکل مجزا برآورد نمائیم رابطه ردیف‌های ۲ و ۳ جدول حاصل می‌شوند. مقایسه این دو دوره نشان می‌دهد که در دوره دوم واکنش مصرف‌کنندگان نسبت به نوسان قیمت و بعد خانوار کمتر شده است در صورتیکه نسبت به مساحت واحد مسکونی بیشتر گردیده است.

چون نتایج حاصله از دوره دوم با نتایج دوره اول کاملاً متفاوت است لذا لازم است اختلاف ضرایب دو رابطه را که با گذشت زمان پدیدار شده مورد بررسی و آزمون قرار دهیم. برای این منظور روش نسبت آماره F (یا آزمون چاو^۱) بکار گرفته می‌شود. (اکبر توکلی، ۱۳۷۰، فصل ۵). این آزمون فرضیه اختلاف بین ضرایب (یا بی‌ثباتی ضرایب) دو رابطه را با ضریب اهمیت ۹۹ درصد تأیید میکند. به بیان دیگر، ضرایب برآوردی رابطه تقاضا در دوره دوم با ضرایب برآوردی رابطه دوره اول، باهم اختلاف داشته و نشان می‌دهد که نوعی بی‌ثباتی در برآورد ضرایب کشش متغیرها وجود دارد.

سطوح مصرف برق مناطق مختلف استان نیز در مقابل وقایع اقتصادی، وضعیت متفاوتی را از خود بروز داده‌اند. برای اینکه وضعیت مناطق مختلف استان را نسبت به هم مقایسه کنیم از روش متغیرهای مجازی استفاده می‌شود. تفاوت بین یک منطقه با منطقه دیگر را با انتخاب متغیر مجازی عدد یک و عدم تفاوت را با عدد صفر نشان می‌دهیم.

نتیجه این بررسی در ردیف ۴ جدول موجود است. این نتایج نشان می‌دهند که با گذشت زمان، سطح مصرف هر یک از مناطق کاهش یافته ولی میزان کاهش متفاوت است. منطقه گلپایگان بیشترین تأثیر منفی (یا افت مصرف) را در اثر وقایع اقتصادی در دوره ۱۳۶۶-۱۳۶۹ داشته است. سایر مناطق به ترتیب کاشان، فریدن، اصفهان و غرب در مراتب بعد از گلپایگان قرار گرفته‌اند.^۱

طبق جدول شماره (۲) از مقایسه نتایج حاصل از این تحقیق با سایر تحقیقات در مورد کشورهای آمریکا، انگلستان، یونان و اتیوپی مشاهده می‌گردد که همچنان که بطور متوسط تقاضای برق خانگی در مطالعات منطقه‌ای در اکثر موارد نسبت به تغییرات قیمت و درآمد از حساسیت کمی برخوردار است، در استان اصفهان نیز وضعیت مشابهی وجود دارد. واکنش تقاضای برق خانگی در استان اصفهان در مقایسه با سایر جوامع نسبت به متوسط افراد خانوار دارای کسش بیشتری است در صورتی که عکس‌العمل تقاضا نسبت به سطح زیربنا، مشابه جوامع دیگر و از مقدار کمتری برخوردار می‌باشد.

از آنجا که استان اصفهان از نظر درصد فروش انرژی برق در رده دوم (پس از استان تهران) قرار دارد، و از نظر درصد مشترکین در رده سوم (پس از استانهای تهران و آذربایجان) می‌باشد، لذا این استان را می‌توان نماینده مناسبی برای کل کشور از جنبه واکنش مصرف کنندگان برق خانگی در برابر متغیرهای مورد بررسی دانست. بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که واکنش تقاضای برق کشور نسبت به متوسط قیمت برق، درآمد خانوار، متوسط افراد خانوار و سطح زیربنای مسکونی دارای واکنشی مشابه با استان اصفهان می‌باشد.

۱. منطقه فریدن از کسر حاصل جمع آثار حاصله در چهار منطقه (جمعاً ۱/۲۵) از عدد یک بدست می‌آید.

جدول شماره ۲: نتایج بررسی مطالعات تجربی تقاضای برق خانگی (مدلهای لگاریتمی)

مکان	واحد مشاهده	نوع مدل	نوع داده‌ها	تعداد مشاهدات	R ²	قیمت نفت	تعداد مصرف کنندگان
انگلیس	شهر	پویا	مقطعی	۴۲	۰/۹۹		
آمریکا	شهر	ایستا	مقطعی	۵۰	۰/۷۱		
آمریکا	شهر	پویا	مقطعی	۵۷۶	۰/۹۸		
آمریکا	شهر	ایستا	مقطعی	۴۳۲	۰/۹۱		
آمریکا	شهر	ایستا	مقطعی	۷۷	۰/۵۶		
آمریکا	شهر	ایستا	زمانی	۲۰۰	۰/۸۴		
آمریکا	شهر	پویا	مقطعی	۸۰	۰/۷۴		
آمریکا	خانوار	ایستا	مقطعی	۴۰۸۱	۰/۱۹		
ایتوبی	خانوار	ایستا	مقطعی	۷۶۱۷	۰/۲۷		
	کشور	ایستا	زمانی	۲۶	۰/۹۹۸		
یونان		پویا			۰/۹۹۷		
					۰/۶۴		
					۰/۷۲		
					۰/۲۱۳		
					۱/۸۹		
					-۰/۰۵		
					-۰/۶۱		

خانوار	درصد جمعیت روستایی بعد	مساحت زیربنا	دمای هوا	شاخص	قیمت متوسط
-۰/۸۵	۰/۶۳				-۰/۹۱
۰/۵	۰/۱۴				۰/۱
-۰/۲۴	۰/۲۱				
۰/۱۲	۰/۰۲				
		۰/۴۹	۰/۰۴		
		۰/۱	۰/۰۱۳		
			۰/۴۶		
			۱۳/۴۱		
					-۰/۹۳
					(۰/۰۲۴)
					-۰/۳۵۹
					۵/۴
			۰/۰۸۹		-۰/۲۸۱
			۰/۷۳		-۲/۳
			۰/۲۶		-۰/۳
			۱/۹		-۲/۱
			۰/۰۶۳		-۰/۲۱
			۰/۷		-۲/۵

ادامه جدول شماره ۲: نتایج بررسی مطالعات تجربی تقاضای برق خانگی
(مدلهای لگاریتمی)

مکان	درجه حرارت تابستان	درجه حرارت زمستان	مصرف با وقفه	موجودی وسایل برقی
انگلیس	۰/۰۱۱	۰/۰۰۵۵	۰/۱۳	۰/۱۷ ۰/۰۳۳
آمریکا	۰/۱۷	۰/۰۰۲	۰/۰۷	
آمریکا			۰/۹۴ ۰/۱۴	
آمریکا	۰/۵۴ ۰/۱۲	۰/۰۲ ۰/۰۲		۰/۰۴ ۰/۰۱
آمریکا				
آمریکا				
آمریکا			۰/۹۷۵ ۰/۰۱۳	
آمریکا				
ایتالیایی				
یونان			۰/۶۴ ۱۲/۰۴	۰/۰۷۵ ۰/۸۳ ۰/۱ ۱/۱۴

	عرض از مبدا	دوامد	قیمت نهایی برق	قیمت نهایی گاز	قیمت نهایی گاز
هات آکر (۱۹۵۱) انحراف معیار		۱/۱۷ ۰/۰۸	-۰/۸ ۰/۱۹۱		۰/۲۱ ۰/۱۱۷
اندرسون (۱۹۷۳) انحراف معیار	-۹/۷۹	۱/۱۳ ۰/۳۲			
هات آکر (۱۹۷۳) انحراف معیار	۰/۱۰۴	۰/۱۴۵ ۰/۰۲۶	-۰/۰۹ ۰/۰۱۴		
هالورسن (۱۹۷۵) انحراف معیار	۰/۲۱	۰/۵۱ ۰/۰۶	-۱/۱۵ ۰/۰۳		
ویلسون (۱۹۷۷) انحراف معیار	۱۰/۲۵	-۰/۴۶ ۰/۰۱	-۱/۳۳ ۰/۰۱۵		۰/۳۱ ۰/۲
واکر (۱۹۷۹) آماره t		۰/۷۳ ۱/۹۸	-۰/۱۴ ۲/۴۹		
مک کاتن (۱۹۸۰) انحراف معیار	۰/۲۸	۰/۰۰۵ ۰/۰۰۶			۰/۰۱۹ (۰/۰۰۷۲)
گارباگز (۱۹۸۳) آماره t	۵/۸۲۵	۰/۱۴۳ ۸/۲۹	-۰/۰۵ -۲/۷		۰/۲۹ ۷/۵۶
کیدن (۱۹۹۱) آماره t	۲/۳۲ -۵/۳۷	۱/۱۳ ۰/۶۲ ۰/۶۶ ۰/۷۲	۰/۲۵ ۰/۷۱ -۰/۰۵ ۰/۲۸		
دونائوس (۱۹۹۱) آماره t	-۱۴/۳۹	۱/۴۶۸ ۴/۲ ۰/۹۳			۰/۲۱۹ ۴/۳۲ ۰/۲۳
آماره t	-۱۳/۸۵	۲/۷			۵/۰۳
آماره t	-۰/۳۴	۰/۵۳ ۲/۳			۰/۱۵ ۲/۷۵

در این نوشتار رابطه تقاضای برق خانگی هر خانوار در استان اصفهان با استفاده از تلفیق داده‌های مربوط به مناطق پنجگانه اصفهان، غرب، گلپایگان، کاشان و فریدن طی دوره زمانی ۱۳۶۲-۱۳۶۹ برآورد گردید. نتایج برآوردی حاکی از این واقعیت است که واکنش مقدار مصرف برق هر خانوار نسبت به متوسط قیمت آن کم بوده و حداکثر برابر با ۰/۴۸- است. بنابراین متقاضیان برق خانگی در این استان نسبت به تغییر متوسط قیمت هر کیلو وات برق که توسط دولت و به مرور زمان صورت گرفته است، حساسیت چندانی از خود نشان نداده‌اند. در واقع کلیه ضرایب کشش رابطه تقاضای برق خانگی در استان به مرور زمان تغییر نموده‌اند. طی دوره (۱۳۶۶-۱۳۶۹) در مقایسه با دوره (۱۳۶۲-۱۳۶۵) ضرایب برآوردی کشش تقاضای برق نسبت به قیمت، بودجه، بعد خانوار و مساحت زیربنای مورد استفاده اعضاء هر خانوار نوعی بی‌ثباتی را در بر داشته است.

وقایع اقتصادی نیز حکایت از آثار متفاوتی بر سطوح تقاضای مناطق مختلف استان دارد. منطقه گلپایگان در مقایسه با سایر مناطق، بیشترین تأثیر منفی را گرفته، و منطقه غرب استان کمترین تأثیر را پذیرفته است.

منابع و مأخذ

الف: منابع فارسی

- ۱- توکلی، اکبر (۱۳۷۰)، اقتصاد سنجی: جلد اول، تهران: جهاد دانشگاهی مرکزی
- ۲- توکلی، اکبر (۱۳۷۳)، اقتصاد سنجی: جلد دوم، اصفهان: جهاد دانشگاهی اصفهان

۳- شرکت برق منطقه‌ای اصفهان، ترازنامه شرکت برق، اصفهان: شرکت برق منطقه‌ای (سالهای مختلف)

۴- شرکت برق منطقه‌ای فارس (۱۳۷۲)، مجموعه مقالات سومین کنفرانس شبکه توزیع نیروی برق، شیراز: شرکت برق منطقه‌ای

۵- مرکز آمار ایران، ایران در آئینه آمار، تهران: سازمان برنامه و بودجه (سالهای مختلف)

۶- مرکز آمار ایران، سرشماری عمومی نفوس و مسکن، تهران: سازمان برنامه و بودجه (سرشماری‌های مختلف)

۷- مرکز آمار ایران، نتایج تفصیلی آمارگیری از هزینه و درآمد خانوارهای روستایی (شهری)، تهران: سازمان برنامه و بودجه (سالهای مختلف)

۸- معاونت آمار و اطلاعات، آمارنامه استان اصفهان، اصفهان: سازمان برنامه و بودجه (سالهای مختلف)

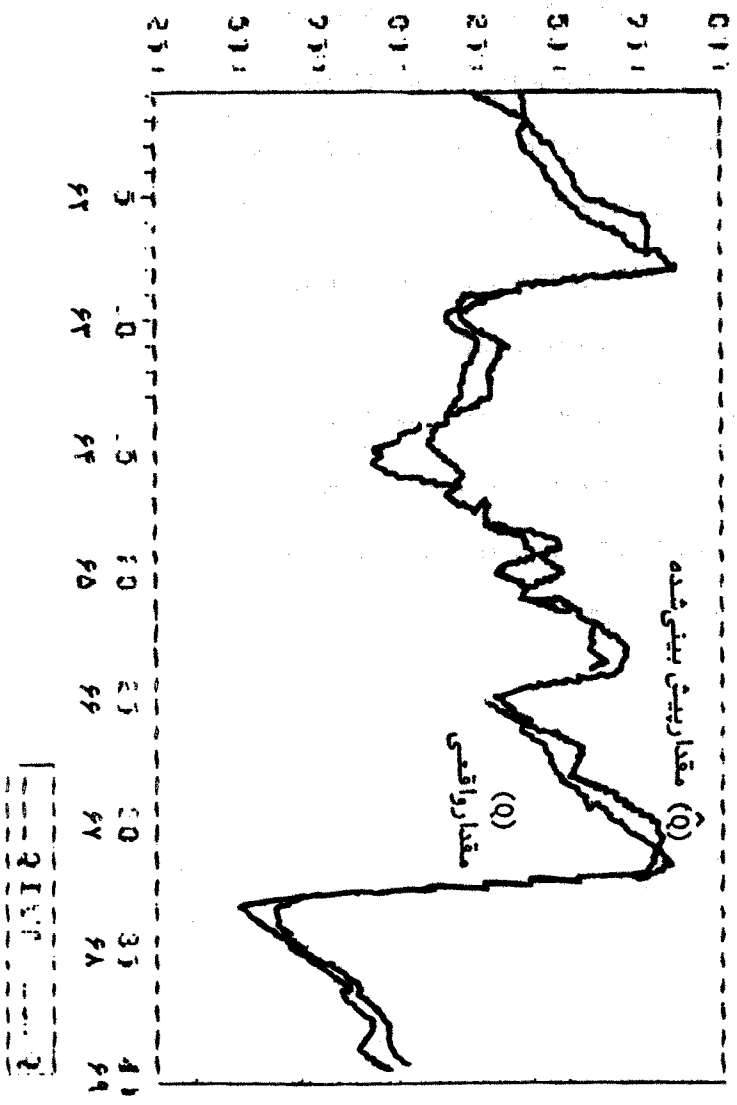
ب: منابع انگلیسی

1. Anderson. K (1973), "Residential demand for Electricity". Econometric Estimates for California and the United States" Journal of Business, October, PP. 526-553
2. Barnes ,R.Gillingham, and R.Hagemann (1980), "The Short-Run residential Demand for Electricity "The review of Economics and Statistics December, PP. 541-551.
3. Beierlein. J.Dunn, J.Mcconnon (1980), "The Demand for Electricity and natual Gas in the Northeastern United States". The Review of Economics and Statistics, October PP. 403-408.
4. Donatos. G & J. Mergos (1991) "Residential Demand for Electricity: The Case of Greece",

- Energy Economic, Jan. PP. 41-47.
5. Garbacz, C. (1983) "Electricity Demand and the Electricity of Intramarginal Pice", Applied Economics, PP. 699-701.
 6. Halvorsen, R. (1974), "Residential Demand for Electric Energy", The Review of Economics and Statistics, March, PP. 12-18.
 7. Hartman, R. (1983), "The Estimation of Short-run household electricity Demand, Using Pooled Aggregate Data" Journal of Business and Economic Statistics. April PP. 127-135.
 8. Houthakker, H.S. (1951). "Some Calculations of Electricity Consumption in Great Britain" Journal of the Royal Statistical Society (A), Vol. 114, Part III PP. 351-371.
 9. Houthakker, H.S. and L.D. Taylor (1970), Consumer Demand in the United States, 2nd ed. Cambridge: Harvard University Press.
 10. Houthakker, H.S. P.K. Verleger and P.P. Slocchan (1973), dynamic Demand Analyses for Gasolin and Residential electricity, Lexington, Mass.
 11. Johnston, J. econometric Method (1972), N.Y.: Mcgrow-Hill.
 12. Kidane, A. (1991) "Demand for Energy in rural and urban Countries of ethiopia: An Econometric Analysis" Energy Economics, April PP. 130-4.
 13. Kmenta, J. Elements of Econometrics, (1971), N.Y: Macmillan.
 14. Murray, M. R.Span, L Pulley and E.Bearais (1977), "The Demand for electric:ty in Virginia". The Review of Economics and Statistics, November, PP. 585-600.
 15. Taylor, L.D. (1975) "Demand for Electricity: A Survey" Bell Journal of Economics, Spring PP.

74-110.

16. Terza, J.V. (1984), "Determinants of Household Electricity Demand: A two-stage Probit Approach. "Southern Economic Journal, PP. 1131-39.
17. Walker, J.M. (1979) "The residential Demand for Electricity" Resources and Energy 2. PP. 391-396. JEFFREY A. Dubin and Danell.
18. Westley, J.D. (1983) "Electricity demand in a Developing Country". The Review of Economics and Statistics, June, PP. 459-467.
19. Wilder, R.P. J.E.Willenbor (1973), "Residential Demand for Electricity: A Consumer Panel Approach", southern Economic Journal PP. 212-217.
20. Wilson, J.W. (1977), "Residential Demand for Electricity" Quarterly Review of Economics and Business, PP. 7-22.



21000