پژوهشنامه اقتصاد و کسب و کار
شاپا: ۸۳۹۶ – ۲۰۰۸
سال سیزدهم، شماره بیست و هفتم، (زمستان ۱۴۰۱)، صفحه ۴۱ تا ۵۴

برآورد تقاضای تقریباً ایده‌آل انرژی الکتریکی ایران در بخش صنعت

زینب مصوری نظام آباد[۱*]، سید عبدالمجید جلائی[۲]

چکیده

صنعت برق به عنوان صنعت زیربنایی نقش مهمی در توسعه اقتصادی و رفاه جوامع دارد. با توجه به اهمیت انرژی الکتریکی در بخش صنعت به لحاظ به کار گیری تکنولوژی‌های مدرن‌تر و همچنین ملاحظات زیست محیطی، این مقاله به برآورد تقاضای تقریباً ایده‌آل انرژی الکتریکی ایران در بخش صنعت می‌پردازد. در این مطالعه با استفاده از داده‌های سری زمانی (۱۳۵۰-۱۳۹۰) و روش رگرسیون ظاهراً نامرتبط (SUR) کشش‌های قیمتی، درآمدی و متقاطع برای تقاضای انرژی الکتریکی بخش صنعت استخراج شده‌اند. نتایج حاکی از آن است که انرژی الکتریکی به عنوان یک کالای ضروری برای بخش صنعتی محسوب می‌شود. از طرفی انرژی‌های جانشین نمی‌توانند به عنوان جانشین مناسبی برای انرژی الکتریکی در بخش صنعتی لحاظ شوند و مهمتر آنکه به دلیل کم کشش بودن انرژی الکتریکی در بخش صنعتی سیاست‌های افزایش قیمت برق نمی‌تواند راهکار مناسبی برای کاهش مصرف برق توسط بخش صنعتی باشند. بر مبنای نتایج بدست آمده پیشنهاد می شود سیاست‌گذاری انرژی الکتریکی در بخش صنعت باید اولاً غیر قیمتی و درآمدی باشند و ثانیاً با دقت خاصی انجام شوند، که باعث تغییرات ساختاری در مصرف این کالای استراتژیک نگردد.

کلیدواژه‌ها: انرژی الکتریکی، بخش صنعتی، سیستم تقاضای تقریباً ایده‌آل(AIDS)، رگرسیون ظاهراً نامرتبط(SUR).

۱- مقدمه

انرژی الکتریکی نقش اساسی در توسعه اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی یک کشور ایفا می‌کند و به مرور زمان اهمیت آن به عنوان نیروی‌محرکه خدمات رفاهی و صنعتی در حال گسترش است. انرژی الکتریکی به دلایل گوناگون از جمله آلوده نکردن محیط زیست، قابلیت تبدیل به سایر انرژی‌ها و سهولت استفاده از آن، مورد توجه بخش‌های مختلف مصرفی قرار گرفته است. وجود این قابلیت‌ها افزایش روز افزون تقاضای انرژی الکتریکی را به خصوص در بخش صنعت در پی دارد. اما محدود بودن منابع اولیه قابل تبدیل به انرژی الکتریکی و پایین بودن بازدهی نیروگاه‌ها، دست‌اندرکاران امور انرژی را به سیاست‌های بهینه‌سازی و مدیریت مصرف رهنمون می‌سازد.

مصرف انرژی الکتریکی در ساعات مختلف شبانه روز متفاوت است. با توجه به ولتاژ ثابت در خطوط برق رسانی و مقاومت به نسبت ثابت هادی‌ها، تنها راه برای تأمین انرژی

۱*. دانشجوی دکتری اقتصاد، گروه اقتصاد، دانشکده‌ی ادبیات، دانشگاه آزاد اسلامی ،کرمان، ایران(نویسندهٔ مسئول)، Saramosavarii91@gmail.com
۲. استاد اقتصاد ، گروه اقتصاد ، دانشکده‌ی اقتصاد و مدیریت ،دانشگاه باهنر ، کرمان ،ایران، jalaee@uk.ac.ir

الکتریکی در طول شبانه‌روز تغییر جریان برق خواهد بود. که بدیهی است در زمان اوج بار به حداکثر خود می‌رسد. لذا برآورد تابع تقاضای انرژی الکتریکی و بررسی عوامل مؤثر بر آن می‌تواند در بررسی رفتار مصرف کنندگان در اقتصاد سودمند باشد(آذربایجانی و همکاران، ۱۳۸۴).

یکی از سیستمهای تقاضایی که اخیراً جایگاه ویژه‌ای در اقتصاد به خود اختصاص داده، سیستم تقاضای تقریباً ایده‌آل(AIDS)[1] می‌باشد. این مقاله سعی دارد به برآورد تقاضای تقریباً ایده‌آل انرژی الکتریکی در دوره زمانی (۱۳۵۰-۱۳۹۰) در بخش صنعتی ایران بپردازد.

در سیستم تقاضای تقریباً ایده‌آل(AIDS) ابتدا شکل معادلات تقاضا از الگوی ریاضی رفتار مصرف کننده استخراج می‌گردد. سپس با در نظر گرفتن قیودی عوامل مستقل برآورد می‌شوند. مدل(AIDS) یک ترکیب مرتبه اول دلخواه را به هر سیستم تقاضایی می‌دهد. سیستم تقاضای تقریباً ایده‌آل از رتبه بندی ترجیحات شروع می‌نماید و به این طریق تقاضای بازار را به عنوان نتایج تصمیمات مصرف کننده عقلایی به ما می‌دهد. این ترجیحات تحت عنوان پیگ لوگ (PIGLOG)[2] شناخته شده‌اند. که از طریق توابع هزینه‌ای بیان می‌شوند، که در قیمت‌های داده شده و معین، حداقل مخارج مورد نیاز برای رسیدن به سطح مشخصی از مطلوبیت را تعریف می‌کنند. (سهیلی،۱۳۸۸)

۲- سابقه‌ی تحقیق

تا کنون مطالعات زیادی در حیطه‌ی تقاضای تقریباً ایده‌آل صورت گرفته که در ادامه به تعدادی از مطالعات داخلی و خارجی انجام شده اشاره می‌شود.

عزیزی و ترکمانی(۱۳۸۰) با برآورد تابع تقاضای AIDS برای انواع گوشت در ایران نشان داده‌اند که در طول دوره‌ی مورد بررسی، سهم بودجه اختصاص یافته به گوشت قرمز در هر دو جامعه‌ی شهری و روستایی دو حالت ایستا و پویا استفاده شد. یافته‌های مربوط به خصوصیات مختلف و آزمون‌های خطای تصریح نشان داد که نتایج در حالت پویا از حالت ایستا بهتراست. نتایج مربوط به ساختار تفکیک‌پذیری فرضیه تحقیق (مصرف‌کنندگان تخصیص درآمد را ابتدا بین گروه‌های مختلف خوراکی و سپس بین انواع مختلف گوشت‌ها انجام می‌دهند) را رد نمود.

ابونوری و همکاران(۱۳۸۶)، تابع تقاضای گوشت را با استفاده از اطلاعات سری زمانی سال‌های ۱۳۵۰-۱۳۸۳ برآورد کرده‌اند. نتایج نشان می‌دهد که تقاضای گوشت مرغ و قرمز نسبت به تغییرات قیمت بی کشش است. ضریب برآوردی کشش متقاطع گوشت قرمز بر حسب قیمت گوشت مرغ و گوشت ماهی نشان می‌دهد دو کالا جانشین هستند. کشش درآمدی گوشت مرغ و گوشت قرمز بیانگر آن است که این دو کالا جانشین هستند. کشش درآمدی گوشت مرغ و گوشت قرمز بیانگر آن است که این دو کالا، کالاهایی ضروری هستند. بنابراین می‌توان انتظار داشت که سیاست جایگزینی گوشت مرغ بجای گوشت قرمز ابزار مناسبی برای برنامه‌ریزان باشد.

قربانی(۱۳۸۷)، به بررسی تقاضای ایده‌آل گوشت در ایران در دوره زمانی ۱۳۶۷_۱۳۸۱ پرداخته است و نتایج حاکی از آن است که کشش‌ها در بلند مدت کوچکتر از کوتاه مدت هستند. کشش درآمدی نیز مبین این است که در کوتاه مدت و بلند مدت گوشت مرغ و در کوتاه مدت گوشت ماهی کالاهایی ضروری می‌باشند. بنابراین، آثار اعمال سیاست‌ها در کوتاه مدت سریعتر مشاهده می‌شوند. با توجه به این موضوع لازم است در اجرای سیاست‌های قیمتی دو بعد قیمت‌گذاری و هدفمند کردن یارانه‌ها مورد توجه جدی قرار گیرد. تا از ایجاد شوک های جدی در بازار گوشت و سبد تغذیه ای خانوارها جلوگیری شود.

شفیعی(۱۳۹۰)، به بررسی تقاضای تقریباً ایده‌آل آبزیان استان کرمان در دوره زمانی ۱۳۶۸_ ۱۳۸۷ پرداخته است و نتایج حاکی از آن است که کشش متقاطع میان گوشت مرغ و ماهی نشان دهنده حالت جانشینی این محصولات است. کشش درآمدی آبزیان نشان از ضروری بودن این محصول در بین مصرف کنندگان مناطق شهری و لوکس بودن این

1. Almost Ideal Demand System

2. Price Independent Generalized Log Linearity

محصول در بین مصرف کنندگان روستایی دارد. با توجه به انواع کشش‌های بدست آمده برای گوشت آبزیان می‌توان این نتیجه گیری را کرد که برای اعمال سیاست مدیریت تقاضای آبزیان و اصلاح الگوی مصرف اولین و مهمترین عامل قیمت گوشت ماهی و سایر آبزیان است.

طیب نیا و فرنام(۱۳۹۱)، به بررسی مدل راهبردی برای تقاضای پول در ایران با استفاده از مدل‌های انعطاف پذیر سیستم تقاضای تقریباً ایده‌آل و لئونتیف پرداخته‌اند. در این مقاله انتخاب مدلی که بتواند الگوی رفتاری مردم را بهتر ارائه کند ضروری است. مدل‌های پیشین بدون در نظر گرفتن نوع فرم تابعی تقاضا، به تخمین تابع تقاضای پول در ایران پرداخته بودند و لذا توجه کافی به جانشینی ضعیف میان مؤلفه‌های پولی نشده بود. در این تحقیق با استفاده از فرم‌های تابعی انعطاف پذیر تقریباً ایده‌آل و لئونتیف به بررسی فرضیه " مؤلفه‌های پولی جانشین ضعیف یکدیگر هستند" پرداخته‌اند. نتایج بررسی حاکی از اثبات فرضیه‌ی تحقیق است. در این بررسی، حساسیت مردم نسبت به افزایش درآمد مشاهده می‌شود که کشش هر سه مؤلفه پولی در سالهای انتهایی رو به کاهش است.

نصرالهی و همکاران(۱۳۹۱)، به منظور مقایسه دقت دو الگوی رتردام و سیستم تقاضای تقریباً ایده‌آل در برآورد تقاضای انرژی خانوار به بررسی رفتار مصرف کنندگان حامل‌های انرژی در میان خانوارهای شهری کشور پرداخته‌اند. این پژوهشگران نشان داده‌اند که الگوی سیستم تقاضای تقریباً خطی ایده‌آل برآوردهای بهتری را نسبت به الگوی رتردام ارائه می‌دهند. در عین حال، حامل‌های انرژی برق و گاز طبیعی جانشین ناخالص یکدیگر بودند و کشش پذیری کمی دارند.

صادقی و رضازاده(۱۳۹۱)، به محاسبه‌ی کشش‌های درآمدی و قیمتی تقاضای گردشگری داخلی شهر اصفهان در سالهای ۸۸ و ۹۰ (قبل و بعد از اجرای یارانه) پرداخته‌اند. برای برآورد تابع تقاضای گردشگری از مدل سیستم تقاضای تقریباً ایده‌آل به شکل مدل رگرسیون، استفاده شده است. رگرسیون‌های مجزا برای برآورد تقاضا برای هر کدام از پنج کالای غذا، محل اقامت، ایاب و ذهاب، بازدید از نقاط دیدنی و سوغات محاسبه و نیز کشش‌های قیمتی تقاضا و درآمدی تقاضا برای آنها محاسبه شده است. نتایج نشان می‌دهد که در سال ۸۸ همه‌ی کالاها از نظر کشش قیمتی تقاضا، کم کشش می‌باشند و با توجه به کشش‌های مخارج، کالای غذا یک کالای لوکس و بقیه‌ی کالاها ضروری می‌باشند. و در سال ۹۰ تنها کالای غذا یک کالای معمولی و از نظر کشش قیمتی یک کالای کم کشش می‌باشد، اما بقیه‌ی کالاها از نوع گیفن می‌باشند. اما از نظر کشش‌های درآمدی همه‌ی کالاها از نوع ضروری محسوب می‌شوند. همچنین در مطالعات خارجی که در زمینه‌ی تقاضای تقریباً ایده‌آل صورت گرفته است، سیستم تقاضای تقریباً ایده‌آل برای اولین بار توسط دیتون و میولبور[1] در سال ۱۹۸۰ پیشنهاد شد. و با نام الگوی AIDSایستا شناخته شد. آنها پس از معرفی الگوی خود، به برآورد آن پرداختند. الگو با استفاده از داده‌های سالانه انگلستان برای دوره زمانی۱۹۵۴_۱۹۷۴، برای هفت گروه از کالاها شامل خوراک، پوشاک، خدمات خانگی، سوخت، نوشیدنی‌ها و تنباکو، حمل و نقل و ارتباطات و در نهایت، سایر کالاها و خدمات مورد برآورد قرار گرفت.

ری[2] (۱۹۸۰)، به تحلیل سری زمانی مخارج خانوارها در هند در طی دوره زمانی ۱۹۵۲_۱۹۶۹پرداخت. وی پنج حالت از الگوی سیستم تقاضای تقریباً ایده‌آل را برای مناطق شهری-روستایی برآورد نموده است. نتایج حاصل از آزمون فرضیه‌ی همگنی، در راستای نظریه نشان دهنده قبول فرضیه‌همگنی برای تمام کالاها در هر یک از مناطق شهری و روستایی می‌باشد.

مدافری و برورسن[3] (۱۹۹۲)، به بررسی تقاضای تقریباً ایده آل برای گوشت قرمز و ماکیان و ماهی در مراکش پرداخته اند یک سیستم تقاضای ایده آل برای برآورد کشش‌های تقاضای گوشت گاو و گوشت گوسفند و ماکیان و ماهی استفاده شده است و نتایج حاکی از آن است که گوشت گوسفند بر اساس ترجیحات مردم مراکش یک کالای لوکس است و تقا ضا کشش بیشتری را از آنچه در تحلیل‌های سیاستی گذشته فرض

1. Deaton and Muellbauer
2. Ray
3. Medafri and Brorsen

می‌شد، نشان می‌دهد.

سیریوپولوس و سینکلیر[1](۱۹۹۳)، در مطالعه خود با استفاده از سیستم تقاضای تقریباً ایده‌آل به تخمین تابع تقاضای گردشگری کشورهای آمریکا و اروپای غربی به کشورهای حوزه مدیترانه طی سال‌های ۱۹۷۵-۱۹۹۲پرداخته‌اند. یافته‌های اصلی این مطالعه حاکی از آن است که کشش‌های هزینه تخمین زده شده اختلاف قابل توجه و قابل ملاحظه‌ای را در ترجیحات تقاضای گردشگری بین کشورهای مبدأ و مقاصد نشان می‌دهد. همچنین کشش‌های قیمتی تقاضا بیانگر اهمیت قیمت‌های مؤثر کشورها در تعیین تخصیص هزینه گردشگری کشورهای مبدأ به کشورهای مقصد می‌باشد.

بیوزی[2] (۱۹۹۴)، اشاره می‌کند که طی ۱۲ سال از ۱۹۸۰ الی ۱۹۹۲ از الگوی AIDS به تعداد ۲۳۷ مرتبه استفاده شده است و از بررسی ۲۰۷ مقاله معلوم شده که در ۸۹ کار تجربی از این الگو در بررسی تقاضا استفاده شده است. طی دوره ۱۹۹۱-۲۰۰۲ نیز بر این مطالعات افزوده شده است. بنابراین می‌توان به برتری نسبی این سیستم تقاضا بر سایر سیستم‌های توابع تقاضا اشاره کرد. فیلیپینی[3] (۱۹۹۵)، به بررسی تقاضای ایده‌آل انرژی الکتریکی واحدهای مسکونی سویس با استفاده از زمان مصرف پرداخته است. که برای این منظور یک سیستم تقاضای ایده‌آل برای زمان های اوج مصرف و زمان‌های کاهش مصرف با استفاده از داده های ترکیبی سالهای ۱۹۸۷ـ۱۹۹۰تخمین زده است. کشش‌های قیمتی خودی در حد فاصل۱/۲۹- و ۱/۵۰- در زمان‌های اوج مصرف و بین ۲/۳۶- و ۲/۴۲- در ساعات کاهش مصرف تخمین زده شده ؛ نتایج حاکی از آن است که مصرف انرژی الکتریکی حساسیت بالایی نسبت به تغییرات قیمت انرژی الکتریکی در زمان‌های اوج مصرف و کاهش مصرف دارد. گلاسر و تامپسون[4] (۱۹۹۸)، به بررسی تقاضا برای سبزی‌های منجمد پرداختند. خرده فروشی سبزیجات منجمد متعارف را با استفاده از داده‌های گرفته شده از سوپر مارکت ها مورد مطالعه قرار دادند. تحلیل توصیفی شامل مقایسه میزان فروش، قیمت ها و سهام بازار می‌شوند و قیمت ها و کشش‌های قیمتی با استفاده از سیستم تقاضای ایده‌آل برآورد شده‌اند.

هیوز[5] و همکاران(۲۰۰۰)، به بررسی بهبود تکنولوژی ریسکی‌ای با استفاده از سیستم تقاضا ایده‌آل در بانک‌های آمریکا پرداختند و به تخمین مدلی که تمرکز مدل‌های تولید را از فروض نسبی حداکثر سود و حداقل قیمت به فروض عمومی‌تر و حداکثر کردن مدیترانه مطلوبیت انتقال می‌دهد. که می‌تواند انگیزه ریسک را با تحلیل تولید و ارزش بهبود به حداکثر رساندن تکنولوژی ترکیب نماید. همچنین برای اندازه گیری کارایی با استفاده از مدل می‌توانند یک واحد اقتصادی را برای ارزش بازاری دارایی‌های شرکت و مایملک شرکا و تعیین حداکثر ارزش شرکت‌ها ترکیب کنند. برآورد مدل برای یک نمونه از بانک‌های تجای ایالات متحده نشان می‌دهد که نتایج بدست آمده از مدل تعمیم یافته به طور قابل توجهی از مدل حداکثر سازی سود استاندارد که ریسک را نادیده می‌گیرد متفاوت باشد.

ژو و شیک[6] (۲۰۰۸)، به بررسی تقاضای میگو همراه با گوشت گاو و گوشت خوک و مرغ در بازار مواد غذایی امریکا پرداخته اند. که کمک زیادی به استراتژی پیش بینی عرضه، ترجیحات مصرف کننده و سیاست‌گذاری‌ها می‌کند. نتایج حاکی از آن است که برخی ضرایب شیب نامناسب و ناچیز با اقتصاد خرد مطابقت ندارند. این می‌تواند به علت ناهمگنی ، خود همبستگی ، یک محدودیت در ارقام استفاده شده باشد و یا اینکه میگو یک کالای کاملاً متفاوت است.

جفری و براون[7] (۲۰۰۸)، به بررسی تقاضای خرده فروشی کنسرو ماهی تن در انگلستان با استفاده از داده‌های پویش شده هر ۴ هفته یک بار در دوره زمانی ۱۹۹۵_۱۹۹۹ پرداختند. تولید متوسط تعامل بین ماهی تن سنتی در آب نمک و در روغن و سایر ارزش‌های اضافه شده ماهی تن در سس‌ها را تجزیه و تحلیل می‌کند. با استفاده از سیستم تقاضای ایده‌آل منفی و بی

1.Syriopoulos and Sinclair
2.Buse
3. Filippini
4. Gelaser and Thompson
5. Hughes and et.all
6. Zhou and Shaik
7. Jaffry and Brown

کشش بودن کشش‌های قیمتی خودی برای تمام محصولات اثبات می‌شود. نتایج حاکی از آن است که ماهی تن در آب نمک یک کالای نرمال است در حالیکه ماهی تن در روغن یک کالای لوکس و به عنوان یک جانشین برای ماهی تن در سس ها است.

تیفن و آرنولت[1] (۲۰۱۰)، به بررسی تقاضای ایده‌آل یک رژیم غذایی سالم در انگلستان پرداخته اند، نتایج دلالت بر نقش ایفا شده توسط درآمدهای پایین و موقعیت‌های اقتصادی و اجتماعی در هدایت رژیم های غذایی فقیر دارد. همچنین حظور کودکان در خانواده تأثیر منفی بر کیفیت رژیم دارد.

گبریگ زایبهر[2] و همکاران(۲۰۱۰)، به بررسی تقاضا سوخت شهری در اتیوپی و کاهش فشار مراکز شهری بر روی جنگل‌های روستایی پرداختند آنها با استفاده از داده‌های ۳۵۰ خانوار شهری در تیگرایی در شمال اتیوپی به برآورد تقاضای ایده‌آل سوخت پرداخته اند. برای مشاهده یک مجموعه کامل از کشش‌های قیمتی و درآمدی ، معکوس نسبت های مشتق شده کارخانه‌های تولید در تخمین سیستم تقاضای سوخت قرار داده شده اند، نتایج حاکی از آن است که کاهش فشار مراکز شهری بر جنگل های محلی بدون بکارگیری سیاست‌های توسعه با هدف بالابردن سطح آموزش و درآمد مردم، دیده نمی‌شود.

۳- روش‌شناسی

برآورد معادلات تقاضا به دو صورت تک معادله‌ای و سیستمی صورت می‌گیرد. در توابع تقاضای منفرد تابع تقاضا برای کالاها بصورت منفک و با استفاده از تابع مطلوبیت افراد استخراج می‌شود. به تدریج از اواسط دهه ۱۹۵۰ با غنی شدن مبانی تئوریکی توابع تقاضا، مباحث مربوط به معادلات تقاضای سیستمی در ادبیات اقتصادی مطرح شدند و مدل‌های مختلفی از سیستم تقاضا ارائه شد. نخستین کار در این زمینه توسط لسر[3] صورت گرفت، پس از آن کلین روبیین[4] و سپس استون[5] در تکمیل این مطالعات سعی نمودند. یکی از کاربردی‌ترین فرم‌های تابع تقاضای سیستمی، سیستم تقاضای تقریباً ایده‌آل است.

۴- معرفی مدل

در غالب مطالعات اخیر درباره سیستم معادلات تقاضا نقطه شروع، تصریح فرم تابعی یک تابع است که به اندازه کافی کلی بوده و تقریب درجه دومی از هر تابع مطلوبیت مستقیم یا غیر مستقیم و یا ندرتاً هر تابع هزینه ای باشد. اما در تصریح مدل AIDS همانند مدل روتردام تقریباً درجه اول برای سیستم تقاضا مبنا قرار گرفته است. با این تفاوت که این تقریب برای گروه خاصی از ترجیحات که بر طبق قضیه میولبر قابل جمع زدن دقیق بر روی تمام مصرف کنندگان هستند در نظر گرفته می شود. در نتیجه تقاضاهای بازار حاصل تصمیم گیری عقلایی یک مصرف کننده، شاخص فرض می شود. این ترجیحات به نام گروه ترجیحات با فرم تعمیم یافته خطی غیره وابسته به قیمت پیگ لوگ(PIGLOG) معروفند و بیانگر تابع مخارجی هستند که حداقل مخارج لازم جهت دستیابی به سطح مشخصی از مطلوبیت در قیمت های مفروض را دارا می باشند. این تابع به صورت C(U, P) معرفی می گردد که U سطح مطلوبیت و P بردار قیمت هاست و به این ترتیب گروه ترجیحات PIGLOG به صورت زیر تعریف می شود:

$$\log c(u,p) = (1-u)\log\{a(p)\} + u\log\{b(p)\} \quad (۱-۴)$$

U بین صفر (بیانگر حداقل معیشت) و یک (بیانگر حداکثر کامیابی و لذت) قرار می گیرد و لذا توابع مثبت و همگن خطی a(p) و b(p) را می توان به عنوان هزینه حداقل معیشت و هزینه حداکثر کامیابی و لذت در نظرگرفت.

برای اینکه تابع هزینه فوق یک فرم انعطاف پذیر باشد، بایستی دارای پارامترهای کافی باشد. تا در هر نقطه دلخواه مشتقات آن، $\frac{\partial c}{\partial P_I}$ ، $\frac{\partial c}{\partial u}$ ، $\frac{\partial^2 c}{\partial pi\,\partial pj}$ ، $\frac{\partial^2 c}{\partial u^2}$ ، $\frac{\partial^2 c}{\partial u \partial pi}$ موجود باشند. بدین منظور فرم‌های تابعی خاصی برای a(p) و b(p) به صورت

1.Tiffin and Arnoult
2. Gebereegziabher and et.all
3.Lesier
4.Robin
5.Stone

زیر درنظر گرفته می‌شود:

$$\log a(p) = \propto_{\circ} + \sum_{k=1}^{n} \propto_k log\ p_k + \frac{1}{2} \sum_{k=1}^{n} \sum_{j=1}^{n} \beta_{kj}^{*} \log p_k\ \log p_j \quad (۲-۴)$$

$$\log b\ (p) = log\ a(p) + \beta_{\circ} \prod_{K=1}^{n} p_k^{B_K} \quad (۳-۴)$$

با جایگزینی روابط(۴-۳)و(۴-۲)در رابطه(۴-۱)تابع هزینه AIDS به فرم زیر در می آید:

$$\log C(U,p) = \propto_{\circ} + \sum_{k=1}^{n} \propto_k log\ p_k + \frac{1}{2} \sum_{k=1}^{n} \sum_{j=1}^{n} \beta_{kj}^{*} \log p_k \log p_j\ + U\beta_{\circ} \prod_{K=1}^{n} p_k^{B_K} \quad (۴-۴)$$

که در آن $\beta_k, \propto_k, \beta_{kj}^{*}$ پارامترهای مدل هستند که باید تخمین زده شوند. حال برای آنکه تابع مخارج c(u,p) بر حسب قیمت‌ها همگن خطی باشد، باید قیود زیر در معادله اعمال شود:

$$\sum_{i=1}^{n} \propto_i = 0$$

$$\sum_{j=1}^{n} \beta_{kj}^{*} = \sum_{k=1}^{n} \beta_{kj}^{*} = \sum_{j=1}^{n} \beta_j = 0 \quad (۵-۴)$$

به راحتی می‌توان نشان داد که رابطه(۴-۴) به دلیل دارا بودن پارامترهای کافی، یک فرم انعطاف پذیر است و از آنجا که مطلوبیت یک کمیت رتبه‌ای است، همواره می‌توان آن را نرماله کرد به طوری که در یک نقطه معین داشته باشیم:

$$\frac{\partial^2 \ln c(u,p)}{\partial u^2} = 0 \quad (۶-۴)$$

توابع a(p) و b(p) در رابطه‌های(۴-۲) و (۴-۳) به گونه‌ای انتخاب شده‌اند که بتوانند یک فرم انعطاف پذیری را ایجاد کنند که منجر به سیستم از توابع تقاضا با ویژگی‌های دلخواهی شوند که در ادامه به آنها اشاره خواهیم کرد.

تابع تقاضا از مشتق تابع مخارج نسبت به قیمت‌ها به دست می‌آید:

$$x_i = \frac{\partial c(u,p)}{\partial p_i} \quad (۷-۴)$$

با ضرب طرفین عبارت در $\frac{p_i}{c(u,p)}$ خواهیم داشت:

$$\frac{\partial c(u,p)}{\partial p_i} \cdot \frac{p_i}{c(u,p)} = \frac{\partial \ln c(u,p)}{\partial \ln p_i} = \frac{p_i \cdot \chi_i}{c(u,p)} = S_i \quad (۸-۴)$$

که در آن s_i سهم کالای iام در بودجه است. بدین ترتیب، با مشتق گیری از تابع (۴-۴) نسبت به لگاریتم هر یک از قیمت‌ها، سهم هر یک از کالاها در بودجه به صورت تابعی از قیمت و مطلوبیت به دست می‌آید:

$$S_i = \frac{\partial \ln c(u,p)}{\partial \ln p_i} = \alpha_i + \sum_{ik}^{n} \beta_{ik} \ln p_k + b_i u \beta_0 \prod_{k=1}^{n} p_k^{\beta_k} \quad (۹-۴)$$

که:

$$\beta_{ik} = \frac{1}{2}(\beta_{ik}^{*} + \beta_{ki}^{*}) \quad (۱۰-۴)$$

برای مصرف کننده‌ای که در نقطه حداکثر مطلوبیت خود قرار دارد، مخارج کل(درآمد)y برابر c(u,p) است. با معکوس کردن این تابع، تابع مطلوبیت غیر مستقیم u بر حسب p و y به دست خواهد آمد. سپس اگر رابطه(۴-۴) را بر حسب u حل کنیم و نتیجه را در رابطه (۴-۹) جایگزین کنیم، سهم بودجه به صورت تابعی از p و y به دست خواهد آمد که همان سیستم توابع تقاضای AIDS به صورت معادلات سهم بودجه است:

$$S_i = \alpha_i + \sum_{k=1}^{n} \beta_{ik} \ln p_k + b_i(\ln y - \ln p) \quad i = 1,2,3,\dots n \quad (۱۱-۴)$$

که در آن lnp شاخص قیمت ترانسلوگ است و به صورت زیر تعریف می‌شود:

$$lnp = \alpha_0 + \sum_{k=1}^{n} \alpha_k \ln p_k + \frac{1}{2} \sum_{k=1}^{n} \sum_{j=1}^{n} \beta_{kj} \ln p_k \ln p_j \quad (۱۲-۴)$$

با قرار دادن شاخص قیمت(۴-۱۲) در معادله (۴-۱۱) سیستم تقاضای تقریباً ایده‌آل غیرخطی بدست می‌آید. از این سیستم به علت غیرخطی بودن کمتر در مطالعات تجربی استفاده می‌شود، زیرا برآورد پارامترهای این مدل نیاز به آمار جامع وکاملی دارد. دیتون و مولبایر برای رفع این مشکل شاخصی را معرفی نمودند که از آن به عنوان شاخص استون یاد می‌شود، استفاده از p در معادله‌ی (۴-۱۱) از p^* در معادله‌ی (۴-۱۳) استفاده می‌شود که P^* شاخص قیمت استون می‌باشد.

$$Lnp=\sum_{i=1}^{n} s_i lnp_i \qquad (۴-۱۳)$$

استفاده از این شاخص، سیستم تقاضای تقریباً ایده‌آل خطی بدست می‌آید.

در معادله(۴-۱۱)، s_i سهم بودجه کالای iام، y درآمد، p_k قیمت کالای kام و(a,b,β) پارامترهای سیستم تقاضا هستندکه تخمین زده می‌شوند و محدودیت‌های تقارن به صورت $(\beta_{ij}=\beta_{ji} \quad for\ all\ i,j)$ و $(\sum_{i=1}^{n} b_i=0$ و $\sum_{k=1}^{n}\alpha_k=1$ و $\sum_{i=1}^{n}\beta_{ij}=0 \quad for\ all j)$ و محدودیت‌های همگنی به صورت$(\sum_{j=1}^{n}\beta_{ij}=0 \quad \text{for all i})$ در تخمین اعمال می‌شوند. با فرض وجود n کالا، معادلات سهم در مدلAIDS دارای $(n^2+3n-2)/2$ پارامتر آزاد خواهد بود.

مادامی که قیمت‌های نسبی p_k و مخارج واقعی(y/p)تغییر نکنند، سهم‌های بودجه نیز ثابت خواهند ماند، پیش بینی با استفاده از این مدل بر اساس همین فرض آغاز می‌شود. β_{ik} اثر تغییرات قیمت‌های نسبی بر سهم بودجه را نشان می‌دهد. اثر تغییرات مخارج واقعی (y/p) بر سهم بودجه کالای iام با ضریب b_i نشان داده می‌شود، این ضریب برای کالاهای لوکس مثبت و برای کالاهای ضروری منفی خواهد بود.

همچنین از ضرایب برآورد شده، معادله‌ی(۴-۱۴) کشش‌های قیمتی تقاضا و از معادله‌ی (۴-۱۵) کشش‌های مخارج(درآمد) تقاضا همچنین از معادله (۴-۱۶) کشش‌های متقاطع به دست می‌آید:

$$\varepsilon_{ii}=-1+\left[\frac{\beta_{ik}}{s_i}\right]-b_i \qquad i=1,2,3,\ldots \qquad (۴-۱۴)$$

$$\eta_i=1+\left[\frac{b_i}{s_i}\right] \qquad (۴-۱۵)$$

$$\varepsilon_{ik}=\frac{\beta_{ik}}{s_i}-\beta_i\left(\frac{s_k}{si}\right) \qquad i\neq k \qquad (۴-۱۶)$$

از این کشش‌ها برای بدست آوردن شدت رابطه جانشینی و مکملی کالاها استفاده می‌شود. اگر $\delta_{ij}>0$ باشد رابطه‌ی جانشینی قوی و اگر $\delta_{ij}<0$ باشد رابطه مکمل قوی بین کالاها وجود دارد(مجاور حسینی، ۱۳۸۶).

۵- روش برآورد مدل

روش مورد بحث در این مقاله، مدل رگرسیون‌های به ظاهر نامرتبط(SUR) ، و یا معادلات رگرسیونی به ظاهر نامرتبط (SURE) می‌باشد که در سال ۱۹۶۲در اقتصاد سنجی پیشنهاد شد.(زلنر،۱۹۶۲)

مدل SUR را می‌توان به عنوان حالت ساده‌ای از مدل خطی عمومی در نظر گرفت که در آن برخی از اعضای بردار ضرایب برابر با صفر در نظر گرفته شده‌است. در این سیستم هر یک از معادلات متغییر وابسته مخصوص به خود را داشته و به صورت بالقوه نیز می‌تواند، مجموعه متفاوتی از متغییرهای توضیحی را در بر داشته باشد. هر معادله به نوبه خود یک رگرسیون خطی بوده که می‌تواند به صورت مجزا تخمین زده شود و به همین دلیل این مجموعه از معادلات را "به ظاهر نامرتبط" می‌خوانند(گرین،۲۰۰۲). زیرا فرض بر آن است که جز خطا در میان معادلات مختلف دارای همبستگی می‌باشد. این مدل می‌تواند به صورت تک معادله از طریق روش حداقل مربعات معمولی OLS [1] تخمین زده شود. چنین تخمین‌هایی سازگار هستند، اما به اندازه تخمین از روش "حداقل مربعات تعمیم یافته ملموس"، FGLS (که دارای فرم مشخصی برای ماتریس واریانس_کوواریانس می‌باشند) کارا نیستند. با فرض وجود m معادله رگرسیونی، خواهیم داشت:

1. Ordinary Least Squares

$$y_{it} - \chi'_{it}\beta_{it} + \varepsilon_{it} \quad i = 1,2,\dots,m \qquad (۱-۵)$$

که i نشان دهنده شماره معادله، tاندیس مشاهده(نمونه) است. فرض بر این است که تعداد مشاهدات زیاد است، به گونه‌ای که با افزایش t به سمت بی‌نهایت m، تعداد معادلات ثابت باقی می‌ماند. هر معادله i، یک متغییر پاسخ y_{it}، ویک بردار k_i بعدی از متغییرهای توضیحی k_i دارد. در نهایت اگر این m معادله نیز به نوبه خود به صورت برداری نمایش داده شوند، سیستمی به شکل رابطه(۴-۲-۲)تشکیل می‌شود(زلنر،۱۹۶۲).

$$\begin{pmatrix} y_1 \\ \vdots \\ y_n \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \chi_1 & \cdots & 0 \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ 0 & \cdots & \chi_m \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \beta_1 \\ \vdots \\ \beta_2 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} \varepsilon_1 \\ \vdots \\ \varepsilon_m \end{pmatrix} \qquad (۲-۵)$$

$$= \chi\beta + \varepsilon$$

فرض این مدل آن است که اجزای خطای ε_{it} در طول زمان مستقل هستند، اما ممکن است دارای همبستگی‌های بین معادله‌ای همزمان باشند (شاهپوری و همکاران،۱۳۹۳).

قبل از تخمین معادلات رگرسیون به روش SUR لازم است وجود همبستگی بین جملات اخلال در معادلات آزمون شود. برای این آزمون، از آماره آزمون LM[1] استفاده می‌شود، که دارای توزیع کای دو به شکل رابطه (۵-۳) می‌باشد:

$$LM=T(\sum_{i=1}^{n}\sum_{j=1}^{n} r_{ij}^2) \qquad (۳-۵)$$

که در این رابطه T نشانگر تعداد معادلات و r ضریب همبستگی جملات اخلال معادلات می‌باشد. پس از محاسبه مقدار آماره آزمون لازم است مقدار آن با مقدار بحرانی مقایسه شود. مقدار بحرانی دارای درجه آزادی $\frac{m(m-1)}{m}$ بوده، که در آن m تعداد معادلات در سیستم معادلات همزمان می‌باشد. پس از مقایسه آماره آزمون با مقدار بحرانی، در صورت رد فرضیه صفر، همبستگی بین جملات اخلال قابل رد نبوده و می‌توان از رویکرد رگرسیون به ظاهر نامرتبط استفاده کرد (شاهپوری و همکاران۹۳).

$$\begin{cases} H_0: \sigma_{ij} = 0 \\ H_1: \sigma_{ij} \neq 0 \end{cases} \qquad (۵-۵)$$

با توجه به آنچه در فصل ۳ گفته شد، ما در این قسمت مدل تقاضای انرژی الکتریکی بخش خانگی و صنعتی را در شرایط تقریباً ایده‌آل برآورد می‌کنیم.

ساختار کلی سیستم تقاضای تقریباً ایده‌آل، که در این پژوهش استفاده شده، همانطور که در بخش چهارم بیان شده به صورت زیر می‌باشد:

$$S_i = \alpha_i + \sum_{k=1}^{n}\beta_{ik}\ln p_k + b_i\ln(\frac{y}{p}) \qquad (۶-۵)$$

که s_i سهم هر خانوار از مصرف انرژی الکتریکی است.y مخارج مصرفی خانوار و p_k قیمت انژی الکتریکی و p شاخص کل ترانسلوگ است.

چنانچه فروض کلاسیک در مدل رگرسیون برقرار باشند، روش حداقل مربعات معمولی(ols) ، بهترین تخمین زننده‌های بدون تورش را نتیجه خواهند داد. با وجود نقض فروض همسانی واریانس و عدم خود همبستگی، دیگر روش ols خواص مطلوب را دارا نبوده و مناسب ترین روش جهت دست یابی به برآوردهای کارا، روش رگرسیون خطی تعمیم یافته(GLS)[2] می‌باشد. در این نوع سیستم معادلات، مسئله این است که براساس یک طرفه بودن روابط متغیرها، ارتباط بین معادلات قابل تشخیص نیست. اما باید توجه داشت که معمولاً در این روابط اقتصادی عواملی وجود دارند که در متغیرهای توضیحی منظور نشده‌اند و در عین حل تمامی معادلات را متأثر می‌کنند و در نتیجه بین عوامل اختلال معادلات یک رابطه و همبستگی بوجود می‌آید. از این رو این مجموعه را سیستم معادلات به ظاهر نامرتبط(SUR) می‌نامند(صدیقی و لاولر، ۱۳۸۶)، که در این شرایط تخمین برآوردهای OLS و 2SLS[3] کارایی لازم را برای تخمین بین پارامترهای مدل ندارد.

در مطالعه‌ی حاضر نیز از روش رگرسیون به ظاهر نامرتبط

1. Lagrange Multiplier Test Statistics
2. Generalized Lest Squars
3. Two Stage Least Squares

که یکی از کاربردهای جالب GLS می‌باشد، در برآورد سیستم استفاده می‌شود. این روش با در نظر گرفتن واریانس نابرابر بین معادلات و ارتباط عوامل اختلال آنها، طی دو مرحله برآوردهای کارایی برای ضرایب دستگاه معادلات ارائه می‌دهد. به این ترتیب که در مرحله اول عناصر ماتریس کواریانس عوامل اختلال معادلات را برآورد کرده و سپس با استفاده از GLS پارامترهای سیستم را تخمین می‌زند (پرتوی،۱۳۸۷).

۶- تصریح مدل

گرچه تئوری رفتار مصرف کننده و بر اساس آن تئوری تقاضا از مباحث پیشرفته درعلم اقتصاد است. ولی نحوه گذر از استدلال‌های تئوریک به یک چهارچوب مشخص همواره مورد بحث بوده است. به طور کلی در هر دوره زمانی، سهم هر یک از بخش‌های صنعتی و خانگی از مصرف انرژی الکتریکی به پارامترهایی بستگی دارد. در این مقاله سهم بخش صنعتی از مصرف انرژی الکتریکی به عنوان متغییری وابسته به متغییرهای قیمت انرژی الکتریکی برای بخش صنعتی و قیمت انرژی های جانشین تعریف شده است. همچنین سرمایه‌گذاری در بخش صنعت نیز به عنوان یک شاخص درآمدی برای محاسبه‌ی کشش‌درآمدی لحاظ شده است . از طرفی با توجه به تأثیر مخارج عمرانی دولت بر مصرف انرژی الکتریکی در بخش صنعتی، این مقاله سعی در بررسی نحوه‌ی تأثیر گذاری این پارامتر بر سهم هر واحد صنعتی از مصرف انرژی الکتریکی بخش صنعتی را دارد. در بخش خانگی نیز به دلیل تأثیر قیمت انرژی الکتریکی در مصرف آن ، سهم انرژی الکتریکی هر بخش خانگی براساس پارامترهای قیمت انرژی الکتریکی برای محاسبه‌ی کشش‌های قیمتی و همچنین قیمت انرژی‌های جانشین برای محاسبه‌ی کشش‌های متقاطع لحاظ شده است. مخارج مصرفی خانوار نیز به عنوان یک عامل اصلی در مصرف انرژی الکتریکی در مدل بیان شده که بوسیله‌ی آن می‌توان کشش‌درآمدی را بخش خانگی محاسبه کرد.

۷- متغیرهای مدل

در این مطالعه برای برآورد تقاضای تقریباً ایده آل انرژی الکتریکی در دو بخش خانگی و صنعتی به روش SUR از متغیرهای زیر استفاده شده است:

SMI: سهم هر واحد صنعتی از مصرف انرژی الکتریکی است. که این متغیر برای هر سال از تقسیم کل مصرف بخش صنعتی (بر حسب گیگا وات ساعت) بر تعداد مشترکین برای سالهای ۱۳۹۰_۱۳۵۰ محاسبه شده است.

SMH: سهم هر خانوار از مصرف انرژی الکتریکی است. که این متغییر برای هر سال از تقسیم کل مصرف انرژی الکتریکی بخش خانگی(بر حسب گیگا وات ساعت) بر تعداد مشترکین خانگی برای سالهای ۱۳۹۰_۱۳۵۰ محاسبه شده است. که این آمار ها از طریق سایت آمار برق ایران استخراج شده است.

PI: قیمت انرژی الکتریکی برای بخش صنعتی است. که این متغییر بیان کننده‌ی مبلغ پرداختی برای هر کیلو وات ساعت انرژی الکتریکی است. که بر حسب ریال می‌باشد. که این آمار ها از طریق سایت آمار برق ایران برای سال‌های ۱۳۹۰_۱۳۵۰استخراج شده است.

PH: قیمت انرژی اکتریکی برای بخش خانگی است. که این متغییر بیان کننده‌ی مبلغ پرداختی برای هر کیلو وات ساعت انرژی الکتریکی ، و بر حسب ریال می‌باشد. که این آمارها از طریق سایت آمار برق ایران برای سال‌های ۱۳۹۰_۱۳۵۰ استخراج شده است.

PJ: قیمت انرژی‌های جانشین، این داده برابر با متوسط قیمت نفت و گازوئیل برای سال‌های ۱۳۵۰-۱۳۹۰می‌باشد. که از سایت آمار ایران استخراج شده‌اند.

HCM: مخارج مصرفی خانوار، این داده برای سالهای ۱۳۵۰-۱۳۹۰ از سایت آمار ایران استخراج شده است.

GOM: مخارج عمرانی دولت، این داده برای سال‌های ۱۳۵۰-۱۳۹۰ از سایت آمار ایران استخراج شده است.

II: سرمایه گذاری در بخش صنعت، این داده برای سال‌های ۱۳۵۰-۱۳۹۰ از سایت آمار ایران استخراج شده است.

۸-آزمون اثر SUR

بنابر آنچه در بخش ۵ بیان شد، برای برآورد مدل به روش SUR چنانچه آزمون همبستگی همزمان(LM) معنی‌دار شود، می‌توان از الگوی رگرسیونی به ظاهر نامرتبط SURاستفاده شود. با توجه به اینکه r ضریب همبستگی اجزای اخلال برای معادلات مورد نظر در این مطالعه ۰/۰۷ بدست آمده. χ^2 محاسبه شده برابر با ۰/۱۹۶می‌باشد. با مقایسه آماره آزمون با مقدار بحرانی χ_I^2، فرضیه صفر رد می‌شود. بنابر این همبستگی بین جملات اخلال قابل رد نبوده و می‌توان از رویکرد رگرسیون به ظاهر نامرتبط استفاده کرد.

۹- برآورد مدل

دو معادله سهم هر واحد صنعتی از مصرف انرژی الکتریکی (SMI) و سهم هر خانوار از مصرف انرژی الکتریکی (SMH) با استفاده از سیستم معادلات به ظاهر نامرتبط برآورد شده‌اند. که نتایج این برآوردها در جدول شماره (۱) و (۲) ملاحظه می‌شود.

معادله‌ی اول سهم هر خانوار از مصرف انرژی الکتریکی است که در محیط SUR به صورت زیر تعریف شده است:

$$LOG_SMI=C(1)+C(2)*LOG_PI+C(3)*LOG_II +C(4)*LOG_GOM+ C(5)*LOG_PJ \quad (۹-۱)$$

این معادله سهم انرژی الکتریکی مصرفی هر واحد صنعتی را به صورت متغیری وابسته بر اساس قیمت انرژی الکتریکی هر واحد صنعتی، سرمایه گذاری بخش صنعت، مخارج عمرانی دولت و قیمت انرژی‌های جانشین بیان کرده است.

$$LOG_SMH= C(6)+C(7)*LOG_PH +C(8)*LOG_PJ+C(9)*LOG_HCM \quad (۹-۲)$$

این معادله سهم انرژی الکتریکی مصرفی هر واحد صنعتی را به صورت متغییری وابسته بر اساس قیمت انرژی الکتریکی هر واحد صنعتی، سرمایه گذاری بخش صنعت، مخارج عمرانی دولت و قیمت انرژی‌های جانشین بیان کرده است.

جدول ۱. نتایج حاصل از برآورد SUR برای بخش صنعتی

معادله	متغییر	ضریب	آماره t	Prob
معادله(۲) سهم هر واحد صنعتی از مصرف انرژی الکتریکی (SMI)	عرض از مبدأ	۸/۹۶۳۲	۴/۶۵۵۸	۰/۰۰۰۰
	LOG_PI قیمت انرژی الکتریکی برای مصارف صنعتی	-۰/۷۵۸۱	-۷/۴۹۰۳	۰/۰۰۰۰
	LOG_II سرمایه‌گذاری بخش صنعت	۰/۳۸۶۴	۳/۰۱۱۹	۰/۰۰۳۹
	LOG_GOM مخارج عمرانی دولت	-۰/۶۵۷۵	-۴/۹۱۵۴	۰/۰۰۰۰
	LOG_PJ قیمت انرژی‌های جانشین	۰/۶۷۷۸	۶/۵۹۳۲	۰/۰۰۰۰

ماخذ: یافته‌های تحقیق

جدول(۲). نتایج حاصل از برآورد SUR برای بخش خانگی

معادله	متغییر	ضریب	آماره t	Prob
معادله(۱) سهم هر خانوار از مصرف انرژی الکتریکی(SMH)	عرض از مبدأ	-۰/۵۴۷۲	-۲/۶۴۶۳	۰/۰۱۰۰
	LOG_PH قیمت انرژی الکتریکی خانگی	-۰/۲۸۷۱	-۱۰/۷۰۷۵	۰/۰۰۰۰
	LOG_PJ قیمت انرژی‌های جانشین	۰/۲۰۷۶	۴/۳۷۰۴	۰/۰۰۰۰
	LOG_HCM مخارج مصرفی خانوار	۰/۱۲۱۰	۳/۷۴۶۵	۰/۰۰۰۴

ماخذ: یافته‌های تحقیق

همچنین با استناد به جدول(۱) نیز تمام متغییرها در سطح ۰/۰۱ معنی‌دارند. ضرایب معادله‌ی دوم نشان می‌دهند که با افزایش قیمت انرژی الکتریکی برای مصارف صنعتی(PI) و مخارج عمرانی دولت(GOM)، سهم هر واحد صنعتی از مصرف انرژی الکتریکی کاهش می‌یابد. از طرفی با افزایش سرمایه‌گذاری در بخش صنعت (II) و قیمت انرژی‌های

جایگزین (PJ)، سهم هر واحد صنعتی از مصرف انرژی الکتریکی افزایش می‌یابد. به استناد جدول (۲) تمام متغییرها در سطح ۰/۰۱ معنی‌داراند. ضرایب معادله اول نشان می‌دهند که اگر قیمت انرژی الکتریکی برای مصارف خانگی (PH) به شاخص قیمت‌ها افزایش یابد، سهم هر خانوار از مصرف انرژی الکتریکی کاهش می‌یابد. همچنین با افزایش قیمت انرژی‌های جانشین(PJ) ، سهم هر خانوار از مصرف انرژی الکتریکی افزایش می‌یابد. از طرفی با افزایش مخارج مصرفی خانوار(HCM) نیز سهم هر خانوار از مصرف انرژی الکتریکی افزایش می‌یابد.

با استفاده از مدل ساختار معنی دار بودن متغییرها را در تابع تقاضای تقریباً ایده‌آل را تعیین کردیم. با توجه به این‌که مبانی تئوری از شاخص استون استفاده می‌کند ، طبق فرمولهای (۹-۱) و(۹-۲) ، نتایج بررسی و در دو جدول شماره ۳ و ۴ آمده‌اند.

جدول۳. نتایج حاصل از برآورد SUR برای بخش صنعتی با احتساب شاخص استون

معادله	متغییر	ضریب	آماره t	Prob
معادله(۲) سهم هر واحد صنعتی از مصرف انرژی الکتریکی (SMII)	عرض از مبدأ	۸/۱۷۶	۴/۳۳۷	۰/۰۸۶
	LOG_PI قیمت انرژی الکتریکی برای مصارف صنعتی	-۰/۰۵۷۴	-۷/۳۷۸	۰/۰۰۰۰
	LOG_IIP سرمایه‌گذاری بخش صنعت	۰/۴۱۰	۳/۶۶۱	۰/۰۰۰۵
	LOG_GOM مخارج عمرانی دولت	-۰/۶۰۱	-۴/۶۶۰	۰/۰۰۰۰
	LOG_PJ قیمت انرژی‌های جانشین	۰/۷۲۵	۷/۱۲۲	۰/۰۰۰۰

ماخذ: یافته‌های تحقیق

جدول۴. نتایج حاصل از برآورد SUR برای بخش خانگی با احتساب شاخص استون

معادله	متغییر	ضریب	آماره t	Prob
معادله(۱) سهم هر خانوار از مصرف انرژی الکتریکی(SMHH)	عرض از مبدأ	-۰/۳۰۸	-۱/۷۴۰	۰/۰۸۶
	LOG_PH قیمت انرژی الکتریکی خانگی	-۰/۲۴۱	-۷/۱۵۵	۰/۰۰۰۰
	LOG_PJ قیمت انرژی‌های جانشین	۰/۲۷۳	۷/۱۹۵	۰/۰۰۰۰
	LOG_HCMP مخارج مصرفی خانوار	۰/۰۷۹	۳/۰۲۲	۰/۰۰۳۵

ماخذ: یافته‌های تحقیق

۱۰- آزمون فرضیه‌ها

در این قسمت به بررسی فرضیه‌های تخمین پرداخته می‌شود.

۱۰-۱- آزمون فرضیه اول

کشش قیمتی تقاضا انرژی الکتریکی در بخش صنعتی کوچکتر از یک است.

با توجه به نتایج به دست آمده از برآورد مدل همانگونه که در جدول شماره (۱) آمده است، کشش قیمتی به دست آمده برای بخش صنعتی برابر با ۰/۷۵۸۱- می‌باشد. که این مقدار نشان دهنده‌ی آن است که با افزایش قیمت انرژی الکتریکی برای بخش صنعتی، سهم هر واحد صنعتی از مصرف انرژی الکتریکی کاهش می‌یابد.

۱۰-۲- آزمون فرضیه‌ی دوم

کشش درآمدی تقاضا در بخش صنعتی مثبت و کوچکتر از یک است.

به استناد جدول شماره (۱) ، کشش درآمدی تقاضای انرژی الکتریکی برای بخش صنعتی برابر با ۰/۳۸۶۴ می‌باشد.

۱۱- نتیجه گیری

۱. کشش قیمتی انرژی الکتریکی برای بخش صنعتی برابر با ۰/۷۵۸۱- می‌باشد. بنابراین انرژی الکتریکی برای بخش صنعتی یک کالای کم کشش می‌باشد. به عبارتی با افزایش یک درصدی قیمت انرژی الکتریکی، تقاضا برای انرژی الکتریکی توسط این بخش کمتر از یک درصد کاهش می‌یابد . بنابراین بخش صنعتی نیز نسبت به قیمت انرژی الکتریکی حساسیت چندانی نشان نمی‌دهند.

۲. سیاست‌های قیمتی به منظور کاهش مصرف انرژی الکتریکی توسط بخش صنعتی نمی‌توانند به صورت قابل توجهی تأثیر گذار باشند.

۳. کشش قیمتی متقاطع برای بخش صنعتی به استناد جدول شماره(۱) برابر با ۰/۶۷۷۸می‌باشد. بنابراین با افزایش یک درصدی قیمت انرژی‌های جانشین تقاضا برای انرژی الکتریکی توسط بخش صنعتی به میزان ۰/۶۷۷۸ افزایش می‌یابد.

۴. با توجه به اینکه کشش قیمتی متقاطع برای بخش خانگی برابر با ۰/۲۰۷۶ می‌باشد و کشش قیمتی متقاطع برای بخش صنعتی برابر با ۰/۶۷۷۸می‌باشد، لذا می‌توان گفت که انرژی‌های جانشین می‌توانند جانشین مناسب تری برای انرژی الکتریکی در بخش صنعتی نسبت به بخش خانگی باشند.

۵. کشش درآمدی تقاضای انرژی الکتریکی برای بخش صنعتی طبق جدول (۱) برابر با ۰/۳۸۶۴ میباشد. که نشان‌دهنده‌ی ضروری بودن انرژی الکتریکی برای بخش صنعتی می‌باشد.

۶. طبق جدول شماره(۱) نتیجه‌ی برآورد SUR، ضریب رگرسیون سهم انرژی الکتریکی بخش صنعتی به مخارج عمرانی دولت برابر با ۰/۶۵۷۵- می‌باشد. که می‌توان گفت وجود علامت منفی می‌تواند به دلیل این باشد که سهمی از مخارج عمرانی دولت صرف جایگزینی دستگاههای صنعتی با تکنولوژی بالاتر و در نتیجه کاهش مصرف انرژی الکتریکی می‌گردد.

۱۲- پیشنهادات اجرایی و تکمیلی

۱. کشش‌های قیمتی انرژی الکتریکی کمتر از یک بدست آمده، با توجه به ویژگی‌های انرژی الکتریکی قابل قبول است. ولی با توجه به اینکه کشش قیمتی انرژی الکتریکی در بخش خانگی کمتر از بخش صنعتی است پیشنهاد می‌شود که سیاست‌های حوزه‌ی مربوط به انرژی الکتریکی در بخش خانگی و صنعتی با هم متفاوت باشند.

۲. از طرفی سیاست‌گذاری در بخش انرژی الکتریکی باید اولاً غیر قیمتی و درآمدی باشند و ثانیاً با دقت خاصی انجام شوند، که باعث تغییرات ساختاری در مصرف این کالای استراتژیک نگردد.

منابع

ابونوری،ا و بابازاده، م و سالاریه،م(۱۳۸۶)."برآورد تابع تقاضای گوشت در ایران". فصل‌نامه علوم اقتصاد، شماره ۱، صص۱-۲۴.

آذربایجانی،کریم و شریفی، علیمرادو ساطعی،مهسا(۱۳۸۵). برآورد تابع تقاضاد انرزی الکتریکی در بخش صنعت کشور. مجله تحقیقات اقتصادی. شماره ۷۳. صص ۱۳۳_۱۶۶.

باریکانی ، شجری، امجدی (۱۳۸۶) ." محاسبه کششهای قیمتی و درآمدی تقاضای مواد غذایی در ایران با استفاده از سیستم تقاضای تقریباً ایده آل پویا" مجله اقتصاد کشاورزی و توسعه ، شماره ۶۰.

پرتوی ، رجائی ، امینی ، طهماسبیان(۱۳۸۷)." تحلیل رفتار مصرفی مناطق شهری استان زنجان با استفاده از سیستم تقلاضای تقریباً ایده آل." فصلنامه علمی پژوهشی مدلسازی اقتصادی ، شماره ۵.

ترکمانی،جواد و جعفر عزیزی(۱۳۸۰)." تخمین توابع تقاضای انواع گوشت در ایران". اقتصاد کشاورزی و توسعه، شماره ۳۴، صص۲۱۷-۲۳۷.

جعفری، فاطمه و محمدرضا کهنسال(۱۳۸۶). "برآورد تابع تقاضای انواع گوشت در ایران"، چکیده مقالات ششمین کنفرانس اقتصاد کشاورزی ایران، دانشگاه مشهد.

چنگی آشتیانی،علی و جلولی، مهدی(۱۳۹۱)."برآورد تقاضای برق و پیش بینی آن برای افق چشم انداز ۱۴۰۴ ایران و نقش آن در توسعه کشور با توجه به هدفمند شدن یارانه‌های انرژی". فصلنامه علمی پژوهشی، پژوهش‌های رشد و توسعه اقتصادی، شماره ۷،صص۱۷۰-۱۹۰.

خسروی نژاد، علی اکبر(۱۳۸۰)."برآورد تابع تقاضای نان برای خانوارهای شهری ایران". پژوهش‌ها و سیاست‌های اقتصادی، شماره۲۰.

سهیلی،کیومرث (۱۳۸۸)."بررسی تطبیقی مدل‌های تقاضای انرژی". مجله پژوهشی دانشگاه امام صادق، شماره۱۷.

شاهپوری، احمد و قربانی، محمد و دوراندیش،آرش و کهنسال، محمد(۱۳۹۳). " جایگاه زعفران ارگانیک در سبد آتی خانوارها و عوامل مؤثر بر آن". نشریه زراعت و فناوری زعفران، جلد۲، شماره۲، صص ۳-۱۴.

شفیعی،لادن(۱۳۹۰)."شناسایی عوامل مؤثر بر تقاضا و چگونگی افزایش مصرف آبزیان در استان کرمان". وزارت جهادکشاورزی، مؤسسه پژوهش های برنامه ریزی، اقتصادکشاورزی و توسعه روستایی.

صادقی، جواد و مهناز رضازاده(۱۳۹۱)."برآورد تابع تقاضای گردشگری داخلی شهر اصفهان". نشریه جغرافیا و وطالعات محیطی، دوره ۱، شماره ۲، صص۵۵-۶۶.

صدیقی، اچ.آر.وکی.ا.لاولر(۱۳۸۶)، اقتصاد سنجی با رهیافت کاربردی، ترجمه شمس الله شیرین بخش، انتشارات آوای نور.

صمدی(۱۳۸۶) "تجزیه و تحلیل تقاضای انواع گوشت در مناطق شهری ایران با استفاده از الگوی سیستم تقاضای تقریباً ایده آل" . مجله اقتصاد کشاورزی و توسعه ،شماره۵۷.

طیبی ،رنجبر(۱۳۸۳)."بررسی ساختار واردات کشور: کاربرد الگوی سیستم تقاضای تقریباً ایده آل (AIDS) در دوره ی زمانی ۱۳۸۱-۱۳۵۷". فصلنامه پژوهش های اقتصادی ایران ، شماره ۲۱، صص۲۱-۱.

طیب نیا،علی و فرنام،حامد(۱۳۹۱). " مدل راهبردی برای تقاضای پول در ایران با استفاده از مدل‌های انعطاف پذیر سیستم تقاضای تقریباً ایده‌آل و لئونتیف". فصانامه راهبرد اقتصاد، سال اول، شماره ۱.

فریادرس(۱۳۸۶) . "سیستم عرضه تقریباً ایده آل و تقاضای نماده های گندم آبی در ایران". مجله اقتصاد کشاورزی و توسعه ،شماره ۵۷.

قربانی،محمد و شکری،الهام و مطلبی،مرضیه(۱۳۸۷). "تقاضای تقریباً ایده‌آل گوشت در ایران". مجله اقتصاد کشاورزی و توسعه. سال هجدهم.شماره۶۹.

قریشی ابهری ، صدرالاشرافی(۱۳۸۴)."برآورد تقاضای انواع گوشت در ایران با استفاده از سیستم تقلضای تقریباً ایده آل" . مجله علوم کشاورزی ، شماره ۱۱.

قنبری عدیوی، علی(۱۳۷۲)."مدل عرضه و تقاضای گوشت در ایران، رساله دکتری اقتصاد، دانشکاه تربیت مدرس".

مجاور حسینی، فرشید، ۱۳۸۶. "برآورد کشش‌های قیمتی و درآمدی برای گروه کالاهای خوراکی و غیر خوراکی با استفاده از سیستم تقاضای تقریباً ایده‌آل". اقتصای کشاورزی و توسعه،شماره۵۷، صص ۱۹۹-۲۲۴.

منظور،داوود و جدیدزاده،علی و شاهمرادی،اصغر(۱۳۸۶). "مدل سازی تقاضای انرژی خانگی درایران". فصلنامه مطالعات اقتصاد انرژی. سال ششم.شماره۲۲.پائیز۸۸. صص ۷۱_۹۱.

نصرالهی، زهرا و علی حسین صمدی و مهرناز روشندل،(۱۳۹۱). "تجزیه و تحلیل تقاضای انرژی بخش خانگی در مناطق شهری ایران (۱۳۶۳-۱۳۸۷)": انتخاب بین الگوی سیستم تقاضای تقریباً ایده‌آل و رتردام، اقتصاد انرژی ایران. ۱(۲)، صص ۱۷۳-۲۰۰.

Abdellah Mdafri, B. Wade Brorsen. (1992). Demand for Red Meat, Poultry, and Fish in Morocco: an almost ideal demand system. Agricultural Economics,No9(1993), PP155-163.

Buse, A., 1998. Testing Homogeneity in the Linearized Almost Ideal Demand System, American Journal of Agricultural Economics, vol 80. PP 208-220.

Deaton, A. & Muellbaure,J.(1980). Almost Ideal. The American Economic Review, vol 70. PP 14-31.

Green, W.H 2002. Economic analysis (5TH ED). Perntice Hall.

Massimo Filippini.(1995). Swiss residential demand for electricity by time-of-use. Resourse and Energy Economics. No 17. PP 281-290.

Tiffin. R , Arnoult.M . (2010). The Demand for a Healthy Diet. European Review of Agricultural Economics. 37 (4). PP 501-521.

Waripas Jiumpanyarach.(2011). Estimation of Demand System in an AIDS Model : The Opportunity for Exporting Thai Agricultural Products.ISNN,volume 5,1804-5839.

Zellner, A. 1962. An Effincient Method Of Estimating Seemingly Unrelated Regressions and Test of Aggregration Bias. Journal of Amerrican Statistical Association, vol 57. PP 500-509.

Zhou, Saleem Shaik. (2008). Demand Analysis for Shrimp in the United States.

www.amar.org.ir

www.amar.tavanir.org.ir

www.saba.org.ir

Sypriopoulos, T.C and M.T.Sinclair(1993), An Econometric Study Demand: The AIDS Model of US and European Tourism in Mediterranean Countries, Journal of Applied Economics, vol 12, no,25,pp 1541-1552

Joseph P.Hughes, William Lang, Loretta J.Mester, Choon-Geol Moon. (2000). Recovering Risky Technologies Using the Almost Ideal Demand System : an Application to U.S. Banking Mutual Funds. Working Paper NO.00-05.

Lewrene K.Glaser, Gary D.Thompson. (1998). Demand for Organic and Conventional Frozen Vegtables

Ray, R(1980),"Analysis of a Time Serries of Household Expenditure Surveys for India", Review of Economics and Statistics, vol .62 , PP. 595-602.

Shabbar Jaffry, James Brown.(2008). A Demand Analysis of the UK Canned Tuna Market. Marine Resource Economics, Volume 23, pp. 215–22