فصلنامه رویکردهای پژوهشی نوین در
مدیریت و حسابداری
سال ششم، شماره ۸۷، زمستان ۱۴۰۱، ص ۹۱۸-۹۰۷

Journal of New Research Approaches
in Management and Accounting
ISSN: 2588-4573
http://www.majournal.ir

مروری بر برآورد تقاضای تقریبا ایده آل انرژی الکتریکی در بخش صنعت

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

تاریخ دریافت: ۱۴۰۱/۱۰/۱۰ تاریخ چاپ: ۱۴۰۱/۱۲/۱۹

چکیده

شناخت رفتارهای مصرف کننده در تعیین سیاست های بهینه سازی و مدیریت مصرف با توجه به نقش اساسی و روز افزون انرژی الکتریکی در توسعه یک کشور می‌تواند مؤثر باشد. با استفاده از سیستم تقاضای تقریباًایده‌آل (AIDS) و روش تخمین رگرسیون ظاهراً نامرتبط (SUR) سعی شده است به برآورد تقاضای انرژی الکتریکی در بخش صنعت پرداخته شود. با ستفاده از داده‌های سری زمانی ۱۳۵۰-۱۳۹۰ کشش‌های جانشینی، درآمدی و متقاطع انرژی الکتریکی بخش صنعتی استخراج شده‌اند. نتایج حاکی از آن است که انرژی الکتریکی برای بخش صنعتی یک کالای ضروری است و مهمتر آنکه سیاست های افزایش قیمتی نمی‌توانند تأثیر قابل توجهی در مصرف انرژی الکتریکی بخش صنعتی داشته باشند. پیشنهاد می‌گردد سیاست‌های دیگر مرتبطی را مطرح و اثربخشی آن را در بخش صنعت دنبال نمایند.

واژگان کلیدی

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

۱. دانشجوی دکتری اقتصاد، گروه اقتصاد، دانشکده‌ی ادبیات، دانشگاه آزاد اسلامی، کرمان، ایران. (نویسنده ی مسئول: Saramosavarii91@gmail.com)

۲. استاد اقتصاد، گروه اقتصاد، دانشکده‌ی اقتصاد و مدیریت، دانشگاه باهنر، کرمان، ایران. (jalaee@uk.ac.ir)

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

بیان مسئله

با توجه به گرایش روز افزون جوامع به استفاده از لوازم الکتریکی در همه جنبه‌های زندگی، مصرف انرژی الکتریکی به سرعت در حال افزایش است به گونه‌ای که با وجود تلاش‌های فراوان کشورها در جهت کاهش مصرف انرژی الکتریکی، بر میزان تقاضا و مصرف آن روز به روز افزوده می‌شود. از این رو انرژی الکتریکی به عنوان موتور توسعه توانسته نقش قابل توجه در رشد و توسعه کشورها داشته باشد. از آنجا که انرژی الکتریکی کاربردهای بسیار متنوع و گسترده‌ای به خصوص در بخش صنعت دارد، اگر کشوری بخواهد سرعت رشد اقتصادی خود را افزایش دهد باید بتواند انرژی الکتریکی بیشتری تولید کند یا دست کم مصرف این نوع انرژی را به سوی مصرف بهینه هدایت کند (چنگی آشتیانی و جلولی،۱۳۹۱). از این رو مصرف انرژی الکتریکی بر رشد و نهایتاً توسعه اقتصادی مؤثر می‌باشد.

یکی از سیستمهای تقاضایی که اخیراً جایگاه ویژه‌ای در اقتصاد به خود اختصاص داده، سیستم تقاضای تقریباً ایده‌آل (AIDS[1]) می‌باشد. 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).

ضرورت انجام تحقق به موارد زیر مربوط می‌شود: تعیین رفتار مصرف کنندگان انرژی الکتریکی در بخش خانگی و صنعتی با توجه به اینکه در هر دو بخش این کالا به عنوان یک کالای ضروری محسوب می‌شود؛ تعیین کشش های قیمتی و درآمدی خصوصاً از این جهت که به عنوان پیش فرض انرژی الکتریکی یک کالای بی‌کشش و ضروری محسوب می‌شود. باید به این نکته توجه داشت که اگرچه انرژی الکتریکی بی‌کشش و در عین حال ضروری است ولی تعیین مقدار عددی دقیق آن برای تعیین استراتژی قیمتی به طور مشخص تبعیض قیمت از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است؛ تعیین عوامل غیر قیمتی مؤثر بر تقاضای انرژی الکتریکی.

از اینرو با توجه به نقش اساسی انرژی الکتریکی این مقاله به برآورد تقاضای تقریباً ایده‌آل انرژی الکتریکی در بخش صنعت می‌پردازد.

ادبیات نظری تحقیق

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

[1] Almost Ideal Demand System
[2] Price Independent Generalized Log Linearity

آلوده نکردن محیط زیست، قابلیت تبدیل به سایر انرژی‌ها و سهولت استفاده از آن، مورد توجه بخش‌های مختلف مصرفی قرار گرفته است (آذربایجانی و همکاران، ۱۳۸۵). با توجه به نقشی که انرژی الکتریکی در توسعه کشور ایفا می‌کند، مطالعات گسترده‌ای در زمینه‌های پیرامون آن صورت گرفته است. نتایج حاصل از سیستم تقاضای تقریباً ایده‌آل به دلیل دقت این سیستم در محاسبه کشش‌ها می‌تواند نقش مهمی در تعیین سیاست‌های مصرفی، مدیریت صحیح مصرف و سیاست های بهینه سازی ایفا کند. تا کنون مطالعات گسترده‌ای در زمینه‌ی تقاضای تقریباً ایده‌آل صورت گرفته است. این سیستم برای اولین بار توسط دیتون و میولبور[3] در سال ۱۹۸۰ پیشنهاد شد. اهمیت این نوع پژوهش در ایران نیز از فراوانی مطالعات داخلی صورت گرفته به خوبی مشهود است.

تحقیقات مختلف داخلی و خارجی تا کنون در زمینه موضوع حاضر شکل گرفته است که در ادامه به برخی از آن‌ها اشاره شده است.

قنبری (۱۳۷۲) از طریق مدل‌های AIDS و IAS، توابع عرضه و تقاضای گوشت ایران را با استفاده از داده‌های سری زمانی ۱۳۵۰-۷۰ برآورد نموده است و کشش‌های گوناگون را محاسبه کرده است. او همچنین به پیش بینی میزان عرضه و تقاضا و درصد خودکفایی و واردات گوشت طی سال‌های ۱۳۷۳-۱۳۷۷ اقدام نموده است. در این تحقیق نشان داده شده است که مصرف سرانه گوشت طی دوره مورد بررسی در سطح بسیار نازلی نسبت به استانداردهای جهانی قرار داشته است.

طیبی_ رنجبر (۱۳۸۳) به بررسی تقاضای واردات ایران در دوره زمانی ۱۳۵۷_۱۳۸۱ پرداخته اند و نتایج حاکی از آن است که اعمال سیاست های آزاد سازی تجاری در جهت پیوستن به سازمان تجارت جهانی به احتمال زیاد باعث کاهش سهم فروش های داخلی به نفع سهم کل واردات (خلق تجارت) و به خصوص، سهم ده شریک دوم تجاری (انحراف تجارت) خواهند شد؛ و در این میان افزایش درآمد کشور می‌تواند از شدت این تغییر بکاهد.

منظور و همکاران (۱۳۸۶) به بررسی تقاضای انرژی خانگی ایران در دوره زمانی ۱۳۵۰_۱۳۸۴ پرداخته اند و نتایج حاکی از آن است که تمامی متغیر های سیستم تقاضای تقریباً ایده آل، معنی دار بوده و علامت آنها به لحاظ نظری سازگار و قابل قبول است. کشش های درآمدی تقاضا همگی مثبت اند. کشش های خود قیمتی منفی هستند؛ بطوریکه برق و گاز طبیعی نسبت به قیمت کشش پذیر و سایر فرآورده ها کم کشش اند. بر اساس نتایج برآورد کشش های جانشینی آلن و موریشیما، همه‌ی حامل های انرژی دو به دو جانشین موریشیمای یکدیگر هستند.

طیب نیا و فرهام (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 ای به جانشینی ضعیف میان مؤلفه‌های پولی نشده بود. در این تحقیق با استفاده از فرم‌های تابعی

[3] Deaton and muellbaure

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.

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 مخارجی، کالای غذا یک کالای لوکس و بقیه‌ی کالاهای 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.

دیتون و میولبور (۱۹۸۰) سیستم تقاضای تقریباًایده‌آل را در سال ۱۹۸۰، دیتون و میولبور پیشنهاد کرده‌اند. آنها پس از معرفی الگوی خود، به برآورد آن پرداختند. الگو با استفاده از داده‌های سالانه انگلستان برای دوره زمانی ۱۹۵۴_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.

مدافری و برورسن[4] (۱۹۹۲) به برسی تقاضای ایده آل برای گوشت قرمز و ماکیان و ماهی در مراکش پرداخته اندیک سیستم تقاضای ایده آل برای برآورد کشش های 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 درتحلیل های سیاستی گذشته فرض می شد، نشان می‌دهد.

سیریوپولوس و سینکلیر[5] (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 ۱۹۷۵-۱۹۹۲ پرداخته‌اند. یافته‌های اصلی این مطالعه حاکی از آن است که کشش های هزینه تخمین زده شده اختلاف قابل توجه و قابل ملاحظه‌ای را در ترجیحات تقاضای گردشگری بین کشورهای مبدأ مقاصد دا نشان می‌دهد همچنین کششهای قیمتی تقاضا بیانگر اهمییت قیمت‌های مؤثر کشورها در تعیین تخصیص هزینه گردشگری کشورهای مبدأ به کشورهای مقصد می‌باشد.

[4] Medafri and Brorsen
[5] Syriopoulos and Sinclair

بیوزی[۶] (۱۹۹۴) اشاره می کند 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 تلیل 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.

گلاسر و تامپسون[۷] (۱۹۹۸) به بررسی تقاضا برای سبزی های منجمد پرداختند. خرده فروشی سبزیجات منجمد متعارف را با استفاده از داده های 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 کشش های قیمتی با استفاده از سیستم تقاضای ایده‌آل برآورد شده‌اند.

هیوز و همکاران[۸] (۲۰۰۰) به برسی برسی بهبود تکنولوژی ریسکی ای با استفاده از سیستم تقاضاضا ایده آل در بانک های امریکا پرداختند و به تخمین مدلی که تمرکز مدل های تولید را از فروض نسبی حداکثر سود و حداقل قیمت به فروض عمومی تر و حداکثر کردن مدیرانه 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 دارایی های شرکت و مایملک شرکا و تعیین حداکثر ارزش شرکتها ترکیب کنند. برآورد مدل برای یک نمونه از بانک های 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 می گیرد متفاوت باشد.

سینکلر و همکاران[۹] (۲۰۰۴) به برسی تقاضای ایده آل گردشگری آمریکا به مقصد اروپا پرداختند. این مدل سیاست گذاری هایی را با استفاده از اطلاعاتی در خصوص حساسیت گردشگری به تغییر در قیمت های نسبی، نرخ ارز و میزان هزینه، عرضه می کند. نتایج حاکی از آن است که کاهش قیمت ها در تقاضای گردشکری امریکا به مقاصد فرانسه، ایتالیا و اسپانیا مهم است، اما در تقاضا به مقصد انگلستان بی اهمیت است. ایتالیا و فرانسه همانند اسپانیا و ایتالیا توسط توریست های امریکایی جانشین در نظر گرفته می شوند.

ژو و شیک[۱۰] (۲۰۰۸) به برسی تقاضای میگو همراه با گوشت گاو و گوشت خوک و مرغ در بازار موا غذایی امریکا پرداخته اند که کمک زیادی به استراتژی پیش بینی عرضه، ترجیحات مصرف کننده و سیاست گذاری ها می کند. 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.

[6] Buse
[7] Gelaser and Thompson
[8] Hughes et al
[9] Sinclair et al
[10] Zhou and Shaik

جفری و براون[11] (۲۰۰۸) به بررسی تقاضای خرده فروشی کنسرو ماهی تن در انگلستان با استفاده از داده های پویش شده هر ۴ هفته یک بار در دوره زمانی ۱۹۹۵_۱۹۹۹ پرداختند. تولید متوسط تعامل بین ماهی تن سنتی در آب نمک و درغن و سایر ارزش های اضافه شده ماهی تن در سس ها را تجزیه و تحلیل می‌کند. با استفاده از سیستم تقاضای ایده آل منفی و بی کشش بودن، کشش های 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.

جیومپنی آراچ[12] (۲۰۱۱) به بررسی هزینه فرصت صادرات محصولات کشاورزی تایلند با استفاده از سیستم تقاضای ایده آل می‌پردازد. با استفاده از مقادیر مبنی بر قیمت پاسخ داده شده توسط ۵ محصول (درخت خرما، منهوت، کایوچو، شکر، برنج) از محصولات صادراتی مهم تایلند در می‌یابند که تقاضا رای صادرات کایوچو و برنج تحت تآثیر قیمت آنها نیست اما تقاضای صادرات برای نخل خرما، منهوت و شکر بستگی به قیمت آنها دارد. همچنین نتایج نشان می‌دهد صادرات تقاضا برای برنج و کایوچو را افزایش می‌دهد چون این محصولات برای حیات جهان مفیدند؛ از طرفی منهوت و شکر و خرما به قیمت ها حساس اند. بنابر این می‌توانند برای کشاورزان تایلندی سوددهی داشته باشند.

روش شناسی تحقیق

روش تحقیق این مطالعه بر اساس سیستم تقاضای تقریباً ایده‌آل می‌باشد. 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. تابع تقاضای AIDS برگرفته از فرم لگاریتمی ترجیحات PIGL[13] به نام PIGLOG[14] است. این شکل از ترجیحات به توابع تقاضای مربوطه اجازه می‌دهد تجمیع تقاضا در سطح بازار سازگار با تقاضا در سطح خانوار باشد؛ که این توابع 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:

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

[11] Jaffry and Brown
[12] Jiumpanyarach
[13] Price-Independent Generalized Linear (PIGL) Preferences
[14] Price-Independent Generalized Logarithmic (PIGLOG) Preference

داده‌های مورد استفاده در این تحقیق از طریق مرکز آمار ایران و ترازنامه انرژی برای دوره زمانی مورد مطالعه استخراج شده است.

روش تجزیه و تحلیل این تحقیق روش‌های اقتصاد سنجی در برآورد تابع تقاضا و به طور مشخص روش SUR می‌باشند. 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 شده‌اند. در این سیستم هر یک از معادلات متغییر وابسته مخصوص به خود را داشته و به صورت بالقوه نیز می‌تواند، مجموعه متفاوتی از متغیرهای 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، زیرا فرض بر آن است که جز خطا در میان معادلات مختلف دارای همبستگی می‌باشد.

روش برآورد مدل

روش مورد بحث در این پژوهش، مدل رگرسیون‌های به ظاهر نا مرتبط ((SUR و یا معادلات رگرسیونی به ظاهر نا مرتبط (SURE)می‌باشد که در سال ۱۹۶۲ در 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 نطر 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 متغیرهای 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 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:

$$y_{\mathrm{it}} - \chi'_{\mathrm{it}}\beta_{\mathrm{it}} + \varepsilon_{\mathrm{it}} \quad = 1,2,\dots,m$$

که i نشان دهنده شماره معادله، t اندیس 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 i دارد. در نهایت اگر این m معادله نیز به نوبه خود به صورت برداری نمایش داده شوند، سیستمی به شکل رابطه زیر تشکیل می‌شوشود (نر،۱۹۶۲).

$$\begin{pmatrix} y_1 \\ \vdots \\ y_n \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \chi_1 & \cdots & 0 \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ 0 & \cdots & \chi_{\mathrm{m}} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \beta_1 \\ \vdots \\ \beta_2 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} \varepsilon_1 \\ \vdots \\ \varepsilon_{\mathrm{m}} \end{pmatrix} = \chi\beta + \varepsilon$$

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

در این قسمت مدل تقاضای انرژی الکتریکی بخش صنعتی را در شرایط تقریباً ایده‌آل برآورد می‌کنیم.

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

چنانچه فروض کلاسیک در مدل رگرسیون برقرار باشند، روش حداقل مربعات معمولی ((ols، بهترین تخمین زننده‌های بدون تورش را نتیجه خواهند داد. با وجودنقض 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 ((GLSمی‌باشد. 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 متغییرهای 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 کارایی لازم را برای تخمین بین پارامترهای مدل ندارد.

در مطالعه‌ی حاضر نیز از روش رگرسیون به ظاهر نا مرتبط که یکی از کاربردهای جالب GLS می‌باشد، در برآورد سیستم استفاده می‌شود. این روش با در نظر گرفتن واریانس نا برابر 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.

متغییرهای مدل

در این مطالعه برای برآورد تقاضای تقریبا ایده آل انرژی الکتریکی در بخش صنعتی به روش SURاز متغییرهای زیر استفاده شده است:

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

PJ: قیمت انرژی‌های جانشین

GOM: مخارج عمرانی دولت

II: سرمایه گذاری در بخش صنعت

برآورد مدل

سهم هر واحد صنعتی از مصرف انرژی الکتریکی (SMI) با استفاده از سیستم معادلات به ظاهر نامرتبط و بسته نرم افزاری Eviewes8 برآورد شده‌اند؛ که نتایج این برآوردها در جدول شماره (۱) ملاحظه می‌شود. معادله زیر سهم هر واحد صنعتی از مصرف انرژی الکتریکی را بیان می کند که به صورت زیر تعریف شده است:

LOG_SMI=C(5)+C(6)*LOG_PI+C(7)*LOG_II+C(8)*LOG_GOM+ C(9)*LOG_PJ

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

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

ماخذ: یافته‌های تحقیق

با استناد به جدول (۱) نیز تمام متغییرها در سطح ۰,۰۱ معنی‌دارند. ضرایب معادله 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.

بحث و نتیجه‌گیری

انرژی الکتریکی نقش اساسی در توسعه اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی یک کشور ایفا می کند 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 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 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).

برای بررسی تأثیر افزایش قیمت برق بر میزان سطح مصرف انرژی الکتریکی می‌توان به بررسی کشش‌های درآمدی و قیمتی پرداخت؛ که برای این منظور در این مقاله از سیستم تقاضای تقریباً ایده‌آل استفاده شده است. با تحلیل نتایج سیستم تقاضای تقرباً ایده‌آل می‌توان به نتایجی در راستای بهبود مصرف برق و قیمت گذ اری انرژی الکتریکی دست یافت.

آزمون فرضیه ۱:

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) نشان داده شده 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.

آزمون فرضیه ۲:

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

به استناد نتایج به دست آمده، کشش درآمدی تقاضای انرژی الکتریکی برای بخش صنعتی برابر با ۰,۳۸۶۴ می‌باشد.

با توجه به نتایج به دست آمده پیشنهاد می‌گردد:

- طبق نتیجه‌ی برآورد SURسهم 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.
- کشش درآمدی تقاضای انرژی الکتریکی برای بخش صنعتی طبق نتایج به دست آمده برابر با ۰,۳۸۶۴ می‌باشد که نشان دهنده‌ی ضروری بودن انرژی الکتریکی برای بخش صنعتی می‌باشد.
-کشش قیمتی متقاطع برای بخش صنعتی به استناد نتایج به دست آمده برابر با ۰,۶۷۷۸ می‌باشد؛ بنابراین با افزایش یک درصدی قیمت انرژی‌های جانشین تقاضا برای انرژی الکتریکی توسط بخش صنعتی به میزان ۰,۶۷۷۸ افزایش می‌یابد.

- سیاست های قیمتی به منظور کاهش مصرف انرژی الکتریکی توسط بخش صنعتی نمی‌توانند به صورت قابل توجهی تأثیر گذار باشند.

- 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.

منابع

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

خسروی نژاد، علی اکبر (۱۳۸۰)، برآورد تابع تقاضای نان برای خانوارهای شهری ایران."پژوهش‌ها و سیاست‌های اقتصادی، شماره ۲۰.

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

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

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

منظور، داوود و جدیدزاده، علی و شاهمرادی، اصغر (۱۳۸۶). مدل سازی تقاضای انرژی خانگی درایران. فصلنامه مطالعات اقتصاد انرژی. سال ششم. شماره ۲۲. پائیز ۸۸. صفحات ۷۱_۹۱.

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، شماره ۵۷

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

مجاور حسینی، فرشید، ۱۳۸۶. برآورد کشش‌های قیمتی و درآمدی برای گروه کالاهای خوراکی و غیر خوراکی با استفاده از سیستم تقاضای تقریباً ایده‌آل، اقتصاد کشاورزی و توسعه،۵۷: ۱۹۹-۲۲۴.

سهیلی، کیومرث (۱۳۸۸). بررسی تطبیقی مدل‌های تقاضای انرژی. مجله پژوهشی دانشگاه امام صادق. شماره ۱۷

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

قربانی، محمد و شکری، الهام و مطلبی، مرضیه (۱۳۸۷). تقاضای تقریبأ ایده‌آل گوشت در ایران. مجله اقتصاد کشاورزی و توسعه. سال هجدهم. شماره ۶۹.

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)، صفحات ۱۷۳-۲۰۰.

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، صص ۱۷۰-۱۹۰.

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، جلد ۲، شماره ۲، صص ۳-۱۴.

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

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

JosephP.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.

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

SHABBAR JAFFRY, JAMES BROWN. (2008). A Demand Analysis of the UK Canned Tuna Market. Marine Resource Economics, Volume 23, pp. 215–22

MassimoPhilippini. (1995).Electricity Demand By time of use. Energy Economics, Vol 17,No 3, pp 197_204.

MassimoFilippini. (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.

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

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

Zhongwei Han, Ramesh Durbarry, M. Thea Sinclair. (2004). Modeling US Tourism Demand for European Destinations. Tourism Management 27 (2006). PP 1-10.