فصل‌نامه مطالعات اقتصاد انرژی/ سال نوزدهم / شماره ۷۷/ تابستان ۱۴۰۲ / صفحات ۱۶۱-۱۳۳

بررسی تأثیر عدم قطعیت مصرف برق بر نابرابری دهک‌های درآمدی در ایران (رهیافت رگرسیون فازی)

رضا اعتصامی
دانشجو دکتری، دانشکده ریاضی و کامپیوتر، دانشگاه شهید باهنر کرمان، کرمان، ایران،
rezaetesamii@math.uk.ac.ir
محسن مددی
دانشیار، دانشکده ریاضی و کامپیوتر، دانشگاه شهید باهنر کرمان، کرمان، ایران،
madadi@uk.ac.ir
رضا اشرف گنجویی[۱]
استادیار گروه اقتصاد، دانشکده مدیریت و اقتصاد، دانشگاه سیستان و بلوچستان، زاهدان، ایران،
ashrafganjoei@aem.uk.ac.ir

تاریخ دریافت: ۱۴۰۰/۰۹/۱۲ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۲/۰۲/۳۰

چکیده

عدم قطعیت موجود در متغیرهای اقتصادی آثار جبران ناپذیری را به جامعه تحمیل می‌کند. بنابراین جلوگیری از تبعات عدم قطعیت موجود در اقتصاد امری ضروری است. یکی از این پدیده‌ها تأثیر عدم قطعیت در مصرف برق و روشنایی بر نابرابری بین دهک‌های درآمدی است. از این رو بررسی تأثیر عدم قطعیت در اقتصاد بر توزیع درآمد نیازمند مدلسازی دقیق است. در این مقاله با استفاده از مدل رگرسیون فازی با ضرایب متقارن و نامتقارن در محیط برنامه متلب وگمز به بررسی تأثیر عدم قطعیت در توزیع مصرف برق بر ضریب جینی دهک‌های درآمدی در ایران برای دوره زمانی ۱۳۹۹- ۱۳۷۵ پرداخته شده است. نتایج نشان می‌دهد که دامنه ی پهنای راست و چپ ضریب جینی تمام دهک‌های درآمدی به جز دهک اول و دوم تا سال ۱۳۹۰ انحراف قابل توجهی نداشته است. اما از سال ۱۳۹۰ به بعد دامنه انحراف پهنای راست و چپ افزایش یافته است که بیانگر افزایش نابرابری در توزیع درآمد در سال‌های مذکور است. این موضوع اهمیت توزیع مصرف برق و روشنایی را در کاهش نابرابری درآمد تا حد پهنای چپ بر توزیع درآمد برجسته می‌کند. ارزیابی نتایج نشان‌دهنده کارایی فوق‌العاده مدل رگرسیون با ضرایب فازی است.

طبقه‌بندی JEL: C30, I32, Q34
کلیدواژه‌ها: عدم قطعیت در مصرف برق و روشنایی، دهک‌های درآمدی، رگرسیون فازی.

---

۱. نویسنده مسئول

[Downloaded from iiesj.ir on 2026-11-08]

۱- مقدمه

با توجه به اینکه مسئله فقر و نابرابری به کانون توجه جدی افراد و جوامع، دولت‌ها، احزاب و گرایش‌های مختلف فکری و ارزشی تبدیل شده است و به عنوان یک مشکل فراملّی در جهان مطرح بوده است. مطالعات تجربی انجام شده در کشورهای مختلف نشان داده‌اند که با وجود رشد اقتصادی قابل توجه در دهه‌های گذشته، مسئله فقر همچنان در اکثر این کشورها به عنوان یک مسئله عمده مطرح است و بنابراین شناسایی عوامل مؤثر بر فقر یکی از اهداف اصلی این کشورها می‌باشد. همزمان با بررسی عوامل مؤثر بر فقر و نابرابری در جوامع، بررسی میزان مصرف انرژی در سطوح بنگاه ها، خانوارها و بخش‌های مختلف اقتصادی در کانون توجه سیاست مداران اقتصادی قرار گرفته است. بنگاه‌ها ی اقتصادی از حاملهای انرژی به عنوان نهاده و یا عامل تولید استفاده می‌نمایند. خانوارها نیز به طور مستقیم و غیرمستقیم از خدمات انرژی بهره مند شده و مطلوبیت کسب می‌نمایند. بنابراین می‌توان گفت مصرف انرژی می‌تواند تعیین کننده رفاه اقتصادی آنها و در نهایت رفاه اقتصادی جامعه باشد.

از سوی دیگر، مصرف انرژی در بخش‌های مختلف اقتصادی به طور ذاتی دارای شرایط نااطمینان و عدم قطعیت گوناگونی می‌باشند. در دهه‌های اخیر، این امر بیش از پیش حائز اهمیت گردیده و بایستی این عدم قطعیت‌ها در تحلیل‌های نابرابری درآمد لحاظ شوند. ضریب جینی دهک‌های درآمدی نیز از این امر مستثنی نبوده است و در نظریه‌های اقتصادی اهمیتی ویژه داشته است. بنابر آنچه که گفته شد، متغیرهای موجود در یک سیستم اقتصادی همواره با عدم قطعیت هایی روبرو هستند که این عدم قطعیت‌ها از طریق اثر گذاری بر متغیرهای اقتصادی، رفاه جامعه را تحت تأثیر قرار می‌دهد. ضریب جینی دهک‌های درآمدی و طبیعتا بی ثباتی در مصرف انرژی در بخش‌های مختلف اقتصادی موجب به وجود آمدن عدم قطعیت هایی در این زمینه می‌شود. در بعضی موارد این شرایط موجب تغییرات قابل توجهی در توزیع درآمد می‌شود.

همچنین با توجه به اثبات تأثیر مثبت مصرف انرژی بر رشد اقتصادی در ایران، بررسی تأثیر مصرف انرژی بر فقر و نابرابری و برآورد رابطه بین مصرف انرژی، رشد اقتصادی، فقر و نابرابری در اتخاذ سیاست‌های اقتصادی در ایران، بسیار حایز اهمیت

[Downloaded from iiesj.ir on 2026-11-08]

می‌باشد. زیرا در صورت تأثیر مثبت مصرف انرژی بر کاهش فقر و نابرابری در کشور، اتخاذ سیاست‌های ذخیره سازی و کاهش مصرف انرژی، می‌تواند موجب افزایش بیشتر فقر و نابرابری در کشورگردد. با توجه به اینکه در حال حاضر کشور ایران در مرحله اجرای فازهای تکمیلی طرح هدفمند کردن یارانه‌ها می‌باشد و حذف یارانه‌های انرژی و افزایش قیمت آن یکی از موارد اصلی این طرح می‌باشد، آگاهی از تأثیرات مصرف کل انرژی بر فقر و نابرابری می‌تواند در سیاست گذاریهای انرژی مفید واقع شود. لذا با توجه به اهمیت نقش انرژی در کاهش فقر و نابرابری، هدف اصلی از انجام این مطالعه بررسی و مدل سازی تأثیر عدم قطعیت مصرف برق بر ضریب جینی دهک‌های درآمدی است. از آن جا که مدل سازی بر اساس منطق فازی انعطاف پذیری و قدرت توزیع دهندگی فوق العاده‌ای دارد از این رو رگرسیون فازی به منظور بررسی تأثیر عدم قطعیت مصرف برق بر توزیع درآمد بین دهک‌های درآمدی استفاده می‌شود. سئوال اصلی این است که تأثیر عدم قطعیت مصرف برق بر توزیع درآمد بین دهک‌ها را چگونه تحت تأثیر قرار خواهد داد؟ این مقاله در پنج بخش سازماندهی شده است. بعد از مقدمه در بخش دوم ادبیات موضوع بررسی می‌شود. در بخش سوم روش تحقیق معرفی می‌شود. در بخش چهارم تحلیل نتایج توزیع درامد دهک درآمدی آورده می‌شود.. در بخش پنجم نتیجه گیری و پیشنهادات بیان می‌شود.

۲- مبانی نظری تحقیق

با وجود موفقیت‌های بسیاری که تاکنون در زمینه کاهش فقر کسب شده است، اما این مسئله همچنان به عنوان یکی از مسائل فراگیر جهانی باقی مانده است و ریشه کن کردن آن نیاز به پیشرفت در زمینه‌های مختلف دارد. بر اساس گزارش توسعه انسانی سازمان ملل، فقر مسئله‌ای چند بعدی است که فراتر از فقدان ثروت مادی است و معنای آن تنها فقدان آنچه که برای رفاه اقتصادی لازم است نمی باشد، بلکه فقر محرومیت از تمام فرصت‌های زندگی از جمله محرومیت از خدمات انرژی است. با وجود آنکه انرژی یک ضرورت اساسی برای فعالیت‌های انسانی و توسعه اقتصادی و اجتماعی بوده است و کمبود خدمات انرژی به طور مستقیم با عناصر کلیدی فقر، از جمله سطوح پایین آموزش و پرورش و محدودیت فرصتها برای فعالیت و امرار معاش در ارتباط است، اما از آن جایی که اکثر مطالعات اقتصادی در حوزه فقر، عوامل مهم به وجود آمدن یک

[Downloaded from iiesj.ir on 2026-11-08]

اقتصاد فعال و کاهش فقر را تنها تأمین امور مالی و آموزش و پرورش دانسته و به زوایای دیگر چندان توجه نمی نمایند، معمولاً نقش تأثیرگذار خدمات انرژی در کاهش فقر و ترویج توسعه پایدار نادیده گرفته شده و سهم مشخصی که انرژی در ادامه زندگی فقرا می‌تواند داشته باشد به درستی شناخته نشده است. از این رو هنوز استراتژی‌های جهانی کافی برای این که چگونه باید با این نیاز اساسی برای جمعیت رو به رشد جهان روبرو شد، وجود نداشته و نیز ادبیات نظری درخصوص چگونگی تأثیرگذاری انرژی بر فقر و نابرابری بسیار کمیاب می‌باشد(آقایی و همکاران،۱۳۹۵). اهمیت مصرف انرژی در فرآیند رشد و توسعه جوامع به دلیل نقش خدمات ناشی از آن می‌باشد زیرا نیازهای اولیه‌ای مانند گرمایش، سرمایش، روشنایی، حمل و نقل و پخت و پز توسط انرژی تأمین می‌شوند. انرژی به عنوان یک نهاده اصلی و اساسی در فعالیت‌های بشر محسوب می‌شود که با پیشرفت این فعالیت‌ها نیاز به مصرف انرژی نیز گسترش می‌یابد.

با توجه به نقش چشمگیر انرژی در تمام جنبه‌های زندگی بشر، عدم دسترسی به آن می‌تواند پیامدهای بسیاری به همراه داشته باشد. یکی از پیامدهای عدم دسترسی به انرژی کافی به ویژه انرژی‌های مدرن افزایش فقر و نابرابری است. انرژی از کانال هایی نظیر تأثیرگذاری بر تولید و درآمد خانوارها، سلامت، آموزش، جنسیت و محیط زیست می‌تواند بر فقر و نابرابری تأثیرگذار باشد. نحوه تأثیرگذاری انرژی بر توزیع درآمد قابل تامل است. بدون شک مهمترین تأثیری که بخش انرژی بر زندگی مردم فقیر در سراسر جهان می‌تواند داشته باشد، کمک به افزایش درآمدهای ناچیز آنان از طریق افزایش بهره وری می‌باشد.انجام اکثر فعالیت‌های اقتصادی حتی در مقیاس بنگاه‌های کوچک و متوسط که منابع عمده اشتغال افراد فقیر نیز به شمار می‌آیند، بدون وجود انرژی امکان پذیر نخواهد بود. استفاده هرچه کارآمدتر از انرژی منجر به ایجاد شغل شده است، بهره وری را افزایش داده و درآمد را افزایش می‌دهد و در نتیجه منجر به رشد و توسعه اقتصادی می‌شود، بنابراین می‌توان گفت رشد اقتصادی عمدتاً به استفاده هر چه کارآمدتر از انرژی بستگی دارد(کریستین گروس،۲۰۱۲). مطالعات تجربی فراوانی در داخل و خارج از کشور نیز به بررسی تأثیر مصرف انرژی بر رشد اقتصادی پرداخته اند که در اغلب آنها تأثیر مثبت انرژی بر افزایش درآمد و رشد اقتصادی مورد تائید قرار گرفته است(آقایی و همکاران،۱۳۹۵). یکی دیگر از موارد تأثیرگذاری انرژی بر فقر اثر

[Downloaded from iiesj.ir on 2026-11-08]

مصرف انرژی بر بهره وری و بازدهی بخش کشاورزی است. با توجه به اینکه حل مسائل مربوط به سوء تغذیه و بحران مواد غذایی در برخی از کشورهای در حال توسعه، نیازمند افزایش بهره وری و بازدهی در بخش کشاورزی می‌باشد، دسترسی به انرژی در فعالیت‌های کشاورزی می‌تواند تأثیر مهمی در بهبود عملکرد کشاورزی و در نتیجه فقر و نابرابری داشته باشد، چرا که دسترسی به انرژی موجب مکانیزه شدن بیشتر و تسهیل فعالیت‌های مختلف نظیر فرآیند آبیاری، فعالیت‌های مربوط به آماده سازی زمین، کشت و برداشت و نیز فعالیت‌های پس از برداشت محصول می‌شودکه این خود منجر به افزایش بازدهی خواهد شد (لی، ۲۰۰۵). تأثیر مصرف انرژی بر بهره وری و بازدهی در بخش کشاورزی در بخش روستایی کشور هند مورد بررسی قرارگرفته است. بر اساس نتایج حاصل از این مطالعه برق رسانی در بخش روستایی کشور هند منجر به بهبود سیستم‌های آبیاری مزارع شده و سود مزارع را افزایش داده است و بهبودسیستم آبیاری در اثر استفاده از انرژی برق منجر به افزایش درآمد کشاورزان شده است(بارنز و همکاران، ۲۰۱۵)

مصرف انرژی یکی از عوامل اصلی پیشرفت جوامع است توسعه صنعتی کشور استفاده از انرژی را افزایش می‌دهد .قیمت بالای انرژی و هزینه‌های بسیار زیاد تولید آن، رشد اقتصادی و صنعتی شدن جوامع، نیاز روز افزون کشورها به انرژی، رقابت بسیار نزدیک کشورها در کاهش هزینه‌های تولید برای حضور مستمر در بازارهای مصرف و کمبود منابع عرضه انرژی، کشورها را بر این داشته است که برای جلوگیری از مصرف بی رویه و غیر بهینه انرژی و کاهش هزینه‌های تولید و افزایش رفاه عمومی، سیاست‌های بهینه سازی انرژی را اتخاذ کنند که می‌تواند زمینه ساز نابرابری در جامعه باشد. امروزه در اکثر کشورهای جهان، کارایی انرژی در راس مباحث سیاست گذاری مطرح است. تأمین و تولید انرژی و چگونگی مصرف آن در جهان از دیرباز یکی از دغدغه‌های ذهن بشر و مباحث روز دنیا بوده است و یکی از عوامل مهم و تأثیر گذار در تولید پایدار محصول غذایی وکشاورزی، مقدار انرژی ورودی به ازای تولید یک واحد از محصو است. مصرف انرژی نقشی تأثیر گذار در توسعه بخشهای مهم اقتصادی از قبیل حمل و نقل، صنعت و کشاورزی دارد. ارزیابی انرژی و آلاینده‌های زیست محیطی فرآیند تولیدی از نظر ارائه راهکارهای کاهش مصارف انرژی و انتشار آلاینده‌ها، دارای

[Downloaded from iiesj.ir on 2026-11-08]

اهمیت می‌باشد .اگر چه میزان مصرف انرژی امری شخصی و دلخواهانه است، الگویی بودن مصرف بدین معناست که شیوه‌های مصارف تنهاا به علایق و امکانات مادی و شخصی و منحصر به فرد مربوط نیست، بلکاه تا حد زیادی تابعی از شرایط اقتصادی، اجتماعی و فر هنگی است. علاوه بر این، الگوی مصارف انرژی در بر گیرنده کمیت و کیفیت و اقلام مصرفی افراد و خانوارهای جامعه است که تحت تأثیر متغیرهایی همچون استاندارد مصارف، درآمد، موقعیت اجتماعی و... تغییر می‌یابد. بنابراین الگوی مصارف انرژی به کمیت، کیفیت و یا میزان و چگوونگی مصارف انرژی هایی همچون نفت، گاز، برق و غیره در مصارف مختلف خانگی و صنعتی که در جهت تولید و یا بر آوردن نیازهای افراد جامعه به کار گرفته می‌شود اطلاق می‌گردد(زانگ،۲۰۲۰).

بررسی‌های بانک جهانی نشان می‌دهد که ارتباط به نسبت ملموسی بین مصرف انرژی و آسیب‌پذیری گروه‌های مختلف جامعه در کشورهای جهان وجود دارد. یکی از مشکلات خانوارهای کم‌درآمد این است که حتی با وجود حمایت‌های یارانه‌ای، قادر نیستند محصولاتی را که کارایی انرژی خوبی دارند خریداری کنند. فقر سبب می‌شود این خانوارها کالاهای ناکارآمد از منظر انرژی را همچنان مصرف کنند و در نهایت هزینه انرژی آنها به مراتب بیش از خانوارهای داراتر است. معیاری که برای قابل خرید بودن انرژی در کشورهای مختلف استفاده می‌شود، روند درصد خانوارهایی است که توانایی پرداخت صورت حساب انرژی مصرفی خود را در جریان تغییر قیمت انرژی از دست می‌دهند. به این ترتیب، دیده می‌شود که فقر انرژی و قابل خرید بودن انرژی دو روی یک سکه هستند. اگر افزایش کارایی انرژی در حدی نباشد که خانوار بتواند افزایش قیمت انرژی را جذب کند، حاصل کار افزایش درصد خانوارهایی است که توان پرداخت صورت حساب انرژی را ندارند و بنابراین با مدارا کردن و کاهش جدی مصرف، رفاه و توسعه انسانی را از دست می‌دهند. در کشورهایی که افزایش قیمت انرژی با انتظار محدود شدن مصرف خانوارها انجام می‌شود ولی کارایی انرژی افزوده نمی‌شود، و حتی گاه کاهش داده می‌شود، ناتوانی در تامین انرژی مورد نیاز به صورت عارضه عمومی بروز می‌کند. در حالت کلی، وقتی هزینه انرژی به بیش از ۱۰ درصد بودجه خانوار برسد، خانوار با وضعیت فقر انرژی مواجه می‌شود. اگر هزینه انرژی به بیش از ۱۵ درصد بودجه خانوار برسد، خانوار در وضعیت فقر جدی انرژی قرار می‌گیرد و اگر نسبت هزینه انرژی

[Downloaded from iiesj.ir on 2026-11-08]

به بودجه خانوار به دست‌کم ۲۰ درصد برسد، خانوار متحمل وضعیت فقر وخیم انرژی می‌شود. حالت اخیر وضعی است که آینده خانوارها به طور جدی تهدید می‌شود(لوتز و همکاران،۲۰۱۷).

مروری بر مطالعات تجربی

با توجه به عزم جهانی جهت کاهش فقر و نابرابری، بانک جهانی به عنوان یک نهاد بین المللی به بررسی عوامل مختلف تأثیرگذار بر فقر و نابرابری در سالهای اخیر در قالب گزارش‌های مختلف پرداخته است. یکی از مواردی که در سال‌های اخیر به عنوان عامل تأثیرگذار بر فقر و نابرابری در کشورهای مختلف به ویژه کشورهای درحال توسعه مورد توجه قرار گرفته است، انرژی و خدمات ناشی از آن می‌باشد. به همین منظور گزارش‌های بسیاری زیادی توسط بانک جهانی در کشورهای در حال توسعه به منظور بررسی زوایای مختلف تأثیرگذاری انرژی بر فقر و نابرابری انجام شده است. علاوه بر بانک جهانی پژوهش گران مختلفی نیز به بررسی نحوه تأثیرگذاری انرژی بر فقر و نابرابری در کشورهای مختلف پرداخته اند که در ادامه به برخی از این مطالعات پرداخته می‌شود.

محمت[1] و همکاران (۲۰۲۱) در پژوهشی با عنوان «رابطه بین نابرابری درآمدی و مصرف انرژی: رویکرد بهینه پارتو» بیان داشتند تجزیه و تحلیل ما نشان داد که اولاً، داده‌های انرژی گروه‌های کشور در آشکارسازی نابرابری‌های درآمدی ناکافی است. دوم، وجود قانون قدرت پارتو و نابرابری درآمد جهانی را می‌توان بر اساس داده‌های انرژی توضیح داد. سرانجام، سیاستهای توزیع مجدد مطلوب پارتو برای از بین بردن نابرابری درآمد در عمل ناکافی است. توپچو[2] و همکاران (۲۰۲۰) در پژوهشی با عنوان « تأثیر مصرف انرژی تجدیدپذیر بر نابرابری درآمد: شواهدی از کشورهای توسعه یافته» بیان داشتند هدف از این مطالعه بررسی تأثیر مصرف انرژی تجدیدپذیر بر نابرابری درآمد در گروهی از اقتصادهای توسعه یافته طی دوره ۱۹۹۰ تا ۲۰۱۴ است. برای این منظور، این مطالعه از دو تکنیک تخمین داده‌های پانل پویا استفاده می‌کند: (۱) روش پانل تعمیم

1. Mehmet
2. Topcu

[Downloaded from iiesj.ir on 2026-11-08]

یافته از لحظاتی که در آن ضرایب شیب مجاز به تغییر نیستند، و (۲) برآورد کننده اثرات مشترک مشترک پویا که در آن ناهمگونی و وابستگی مقطعی مورد توجه قرار گرفته است. نتایج بدست آمده از هر دو برآوردگر نشان می‌دهد که افزایش مصرف انرژی تجدیدپذیر منجر به کاهش نابرابری درآمد می‌شود. فراتر از نگرانی‌های زیست محیطی، این نتیجه تأیید می‌کند که اتخاذ منابع تجدیدپذیر انرژی نیز نقشی اساسی در کاهش نابرابری درآمد ایفا می‌کند. علاوه بر این، همچنین ثابت شده است که نقش مصرف انرژی تجدیدپذیر بر نابرابری درآمدی در روش تخمین قوی است. مفاهیم سیاست این نتایج نیز مورد بحث قرار گرفته است. سرکودی[1] (۲۰۲۰) در پژوهشی با عنوان «دسترسی به برق و نابرابری درآمد در آفریقای جنوبی: شواهدی از تجزیه و تحلیل بیزی بیان داشتند این مطالعه تأثیر سطح درآمد، نابرابری در توزیع درآمد و کنترل فساد بر دسترسی به برق از سال ۱۹۹۰-۲۰۱۷ در آفریقای جنوبی را با استفاده از رویکرد برآورد تأخیر توزیع نشده بیزی و غیر خطی[2] مورد بررسی قرار داد. اثرات نامتقارن بلندمدت سطح درآمد، تأثیر مثبتی بر دسترسی به برق نشان می‌دهد، بنابراین، اثر متقارن مثبت اولیه را تأیید می‌کند. در حالی که نابرابری درآمد بر دسترسی تأثیر مثبت دارد، به نظر می‌رسد که فساد مانع از ایجاد نقشه راه برای دستیابی به انرژی برای همه می‌شود. اگرچه توسعه اقتصادی برای تحقق دسترسی به برق بسیار مهم است، اما تأمین مالی کارآمد و موثر و فضای سرمایه گذاری به تنهایی برای تضمین امنیت انرژی کافی نیست، بلکه سیاست‌های صحیح، حکمرانی خوب و کیفیت نهادی است. سرکودی (۲۰۲۰) در پژوهشی با عنوان «دسترسی به برق، شاخص توسعه انسانی، نابرابری حاکمیت و درآمد در آفریقای جنوبی» بیان داشتند: این مطالعه نشان داد که نابرابری درآمد بر دسترسی به برق تأثیر منفی دارد در حالی که سطح درآمد و توسعه انسانی بر دسترسی به برق تأثیر مثبت دارد. تقویت محیط سیستم سیاسی در آفریقای جنوبی برای اطمینان از دسترسی به برق تمیز و مدرن بسیار مهم است. تأثیر منفی نظام سیاسی بر نابرابری درآمد به این معناست که محیط حکمرانی خوب نابرابری درآمد را کاهش می‌دهد. نابرابری درآمدی باعث کاهش توسعه انسانی می‌شود، بنابراین

1. Dong
2. Nonlinear

[Downloaded from iiesj.ir on 2026-11-08]

سیاست‌های حمایت اجتماعی که فقر را کاهش می‌دهد برای به حداقل رساندن آسیب پذیری در برابر فقر ضروری است. همچنین این مطالعه نشان می‌دهد که ارتقاء موثر بازارهای کار و بهبود ظرفیت‌های اقتصادی و اجتماعی برای مدیریت بیکاری، ناتوانی و معلولیت، نابرابری درآمدی را کاهش می‌دهد، بنابراین توسعه انسانی را ارتقا می‌بخشد. غوش[1] (۲۰۱۹) در پژوهشی با عنوان « آلودگی محیط زیست، نابرابری درآمد و مصرف انرژی خانوار: شواهدی از انگلستان» بیان داشتند: نتایج نشان داد وجود یکپارچگی بین متغیرهارا تایید کرد. نتایج برآورد شده مدل غیر خطی نشان می‌دهد که در بلند مدت تأثیر نامتقارن منفی نابرابری درآمد قوی تر از تأثیر مثبت است. این مقاله نتیجه می‌گیرد که نیاز مبرم به کاهش نابرابری درآمد در انگلستان برای بهبود مصرف عادلانه انرژی در سطح خانوارها وجود دارد. دانگ[2] (۲۰۱۸) در پژوهشی با عنوان «آیا نابرابری درآمد بر مصرف برق تأثیر می‌گذارد؟ شواهدی از چین» بیان داشتند: نتایج برآورد نشان می‌دهد که تأثیر نابرابری درآمد شهری-روستایی بر برق بستگی به سطح درآمد دارد. در مرحله کنونی توسعه اقتصادی، اختلاف درآمد تأثیرات منفی قابل توجهی بر سرانه مصرف برق استان‌ها دارد. علاوه بر این، شواهد قوی برای وجود رابطه معکوس به شکل U بین سرانه مصرف برق و تولید ناخالص داخلی سرانه وجود دارد. علاوه بر این، سایر عوامل اقتصادی و اجتماعی، از جمله افزایش سطح شهرنشینی و صنعتی شدن، تعدیل ساختار جمعیت و توسعه تجارت واردات-صادرات نیز ممکن است باعث افزایش مصرف برق شود.

کشاورزیان و طباطبایی‌نسب (۱۴۰۰) در پژوهشی با عنوان « تحلیلی بر رابطه مصرف برق و رشد اقتصادی در کشورهای عضو اوپک: رهیافت آزمون علیت پانلی بوت استرپ» بیان داشتند: نتایج آزمون علیت بوت استرپ در این مطالعه نشان می‌دهد فرضیه بازخورد مبنی بر وجود رابطه علی دو طرفه بین رشد اقتصادی و مصرف برق در کشورهای ایران، اکوادور، امارات متحده عربی، عربستان سعودی، نیجریه، قطر و کویت تأیید می‌شود. همچنین شواهدی از فرضیه صرفه‌جویی در کشورهای عراق، الجزایر، لیبی و ونزوئلا وجود دارد. این در حالیست که در کشورهای انگولا و کنگو هیچ رابطه‌ای

1. Ghosh
2. Dong

[Downloaded from iiesj.ir on 2026-11-08]

بین مصرف برق و رشد اقتصادی وجود ندارد و فرضیه خنثایی در این کشورها معتبر است؛ بنابراین در بیشتر کشورهای اوپک سیاست‌های زیست‌محیطی که رشد مصرف برق را محدود می‌کنند ممکن است تأثیر منفی بر رشد اقتصادی داشته باشند. ازاین‌رو لازم است کشورهای مذکور تولید برق از منابع تجدیدپذیر را افزایش دهند. زروکی و مقدسی سدهی (۱۴۰۰) در پژوهشی با عنوان «نقش رونق و رکود اقتصادی در مصرف انرژی بخش‌ها با تأکید بر انرژی برق و غیربرق» بیان داشتند: نتایج بلندمدت نشان داد در بیش‌تر موارد، کشش مصرف انرژی نسبت به رونق اقتصادی بزرگ‌تر از واحد است؛ در حالی که اندازه اثرگذاری رکود اقتصادی کم‌تر از رونق اقتصادی است. در قالب اول، در سطح کل اقتصاد و در سطح بخش‌های تجاری، عمومی و صنعت تولید اثری نامتقارن و در سطح خانگی تولید اثری متقارن بر مصرف کل انرژی دارد. در قالب دوم، در سطح کل اقتصاد و در سطح بخش‌های خانگی، تجاری و عمومی تولید اثری نامتقارن و در سطح صنعت، تولید اثری متقارن بر مصرف انرژی غیربرق دارد. در قالب سوم، در هر پنج سطح، تولید با اثری نامتقارن بر مصرف انرژی برق همراه است. قیمت حقیقی انرژی اگرچه در اکثر موارد اثری معکوس بر مصرف انرژی دارد؛ ولی نخست، از حیث اندازه، چندان اثرگذار نبوده و کشش قیمتی مصرف انرژی عمدتاً یا صفر و یا کم‌تر از یک است؛ دوم، در هیچ‌یک از سه قالب برای بخش خانگی، قیمت انرژی اثر معناداری بر مصرف انرژی ندارد. ابونوری و دلفان (۱۳۹۸) در پژوهشی با عنوان «اثر اجرای هدفمندی یارانه‌ها بر نابرابری توزیع مصرف برق خانوارهای استان سمنان» بیان داشتند: اجرای هدفمندی یارانه بر نابرابری مصرف برق اثر افزایشی داشته است. اجرای سیاست هدفمندی یارانه‌ها (آزادسازی نسبی قیمت‌ها)، نابرابری در مصرف برق خانوارها را افزایش داده است. گروه‌های درآمدی پایین‌تر با آزادسازی نسبی قیمت‌ها یا واقعی‌تر شدن قیمت‌ها، کمتر از برق استفاده کرده‌اند. با توجه به نتایج حاصل‌شده، سیاست‌های قیمتی و راهکارهای غیرقیمتی موجب تعدیل الگوی مصرف برق می‌شود.آقایی و رضاقلی‌زاده (۱۳۹۷) در پژوهشی با عنوان «رابطه بین مصرف حامل‌های مختلف انرژی، رشد اقتصادی، نابرابری و فقر در ایران» بیان داشتند: تأثیر حامل‌های مختلف انرژی بر نابرابری متفاوت است، به طوری که مصرف بنزین باعث افزایش نابرابری و مصرف گاز طبیعی و برق موجب کاهش نابرابری می‌شوند. تأثیر حامل‌های نفت کوره، نفت سفید و

[Downloaded from iiesj.ir on 2026-11-08]

گازوییل بر نابرابری نیز با توجه به شاخص‌های مختلف نابرابری متفاوت است. از سوی دیگر، مصرف حامل‌های مختلف انرژی بر کاهش فقر در ایران طی دوره مورد بررسی مثبت است و مصرف گاز طبیعی و برق نیز بیشترین تأثیر را در کاهش فقر دارند، بنابراین، تأثیر مستقیم مصرف حامل‌های انرژی بر فقر تایید می‌شود. در مجموع، با توجه به نتایج به دست آمده، تأثیر غیرمستقیم تمام حامل‌های انرژی بر فقر از طریق کاهش نابرابری را نمی توان تایید کرد، اما با توجه به تأثیر مثبت مصرف تمام حامل‌های انرژی بر رشد اقتصادی، تأثیر غیرمستقیم آنها بر کاهش فقر از طریق افزایش رشد اقتصادی تایید می‌شود.آقایی و رضاقلی‌زاده (۱۳۹۵) در پژوهشی با عنوان « بررسی تأثیر مستقیم و غیرمستقیم مصرف انرژی در بخش‌های منتخب اقتصادی بر فقر و نابرابری در ایران» بیان داشتند: مصرف انرژی در بخش خدمات به طور مستقیم بر فقر تأثیرگذار بوده و آن راکاهش می‌دهد. در حالی که تأثیر غیر مستقیم مصرف انرژی بر کاهش فقر از طریق کاهش نابرابری در این بخش مورد تائید قرار نمی‌گیرد. از سوی دیگر مصرف انرژی در بخش‌های صنعت و کشاورزی تنها به صورت غیر مستقیم (از طریق کاهش نابرابری) منجر به کاهش فقر در کشور می‌شود. همچنین نتایج بیانگر این است که مصرف انرژی از طریق تأثیر مثبت و معنی دار بر رشد اقتصادی، به طور غیر مستقیم منجر به کاهش فقر در هر سه بخش صنعت، کشاورزی و خدمات شده است. صانعی و سعادت (۱۳۹۲) در پژوهشی با عنوان «بررسی اثر کاهش یارانه برق روی شاخص‌های کلان موثر بر تولید و رفاه خانوارها در ایران» بیان داشتند: یافته‌ها نشان می‌دهد که در کوتاه مدت، کاهش یارانه بخش برق باعث می‌شود تا تورم افزایش و رشد اقتصادی کاهش پیدا کرده و تراز تجاری با کسری مواجه شود. در نتیجه، تولید تمام بخش‌ها کاهش پیدا می‌کند. بیشترین کاهش مربوط به محصولات بخش برق و کمترین کاهش مربوط به محصولات بخش خدمات است. همچنین، کاهش یارانه بخش برق باعث می‌شود تا نرخ بیکاری و نابرابری طبقاتی در جامعه افزایش پیدا کند. بنابراین، این سیاست باعث می‌شود که سطح رفاه خانوارها کاهش پیدا کند که البته، میزان کاهش در خانوارهای روستایی بیشتر از خانوارهای شهری است. فادری و استدلال (۱۳۸۸) در پژوهشی با عنوان « بررسی تأثیر افزایش قیمت انرژی برق بر خالص رفاه گروه‌های مختلف درآمدی در ایران (۱۳۴۶-۱۳۸۳)» بیان داشتند: پس از برآورد توابع تقاضا، اثر

[Downloaded from iiesj.ir on 2026-11-08]

افزایش قیمت برق بر شاخص‌های تغییر جبرانی و خالص رفاه از دست رفته مورد بررسی قرار گرفته و نتایج زیر حاصل شده است: ۱- تغییر جبرانی از سمت گروه‌های فقیر به سمت گروه‌های ثروتمند در حال افزایش است. ۲- خالص رفاه از دست رفته از سمت گروه‌های فقیر به سمت گروه‌های ثروتمند در حال افزایش است. ۳- با اجرای سیاست افزایش قیمت برق و پرداخت رایانه مستقیم به تمام افراد جامعه، رفاه گروه‌های پایین و متوسط جامعه افزایش و رفاه گروه‌های بالای جامعه کاهش می‌یابد.

۳- روش تحقیق

در این بخش ابتدا به معرفی رگرسیون امکانی پرداخته خواهد شد و روش براورد مراکز و پهنای راست و چپ را با توجه به براورد مدل رگرسیون فازی با ضرایب فازی متقارن و نا متقارن شرح داده می‌شود.

۳-۱- رگرسیون امکانی

رگرسیون امکانی نخستین بار توسط تاناکا و همکاران در سال(۱۹۸۲) معرفی شد. مدل آنها یک مدل با ضرایب فازی بود که برای مدل سازی دادهای ورودی- خروجی دقیق پیشنهاد شد. براورد پارامترهای فازی مدل (اعداد فازی مثلثی) با حل یک مسالۀ برنامه ریزی خطی به دست می‌آید که در آن، تابع هدف که باید کمینه شود، مجموع پهناهای ضرایب است و قیود مربوط طوری تنظیم می‌شوند که مقدار مشاهده شدۀ متغیر وابسته با یک درجۀ خاص عضو مجموعه فازیِ براورد شده باشد. چون تابع عضویت مجموعه‌های فازی اغلب به عنوان توزیع‌های امکانی توصیف می‌شود، لذا این رویکرد را رگرسیون امکانی می‌نامند رویکرد اولیۀ تاناکا و همکاران، مورد بررسی و نقد بسیار قرار گرفت و البته، همراه با اصلاحات و گسترش ها، اساس بسیاری از مطالعات در حوزۀ رگرسیون فازی شد. برای بررسی بیشتر این رویکرد و برخی گسترش‌های آن به میرزایی یگانه(۱۳۸۶) و ارقامی طاهری و ماشین چی(۱۳۹۲)، و حسن پور و همکاران(۱۳۸۶) و حسین زاده و همکاران(۱۳۹۶) و مراجعه کنید. در یک ارزیابی کلی، میتوان گفت که روش‌های رگرسیون امکانی، مناسب مدل سازی دادهای کم اندازۀ هستند. توجیه منطقی مناسبی دارند، و به مفروضات خاصی نیاز ندارند. از سوی دیگر، این روش به داده‌ها نسبتا پرت حساس هستند. روش‌های رگرسیون امکانی، این مزیت را نیز دارند

[Downloaded from iiesj.ir on 2026-11-08]

که در آنها، اساسا و فقط از روش‌ها و مفاهیم ریاضیات فازی استفاده می‌شود. به سخن دیگر، این گونه نیست که ابتدا چند روش(معیار / مفهوم) کلاسیک در نظر گرفته شوند و سپس این روش‌ها (معیارها / مفاهیم) به محیط فازی تعمیم داده شوند، بلکه اساس و مبنای رگرسیون امکانی، برگرفته از نظریه امکان و ریاضیات فازی است. همانطور که بیان شد مطالعات گوناگونی در ارتباط با بررسی عوامل موثر بر نابرابری بین دهک‌های درآمدی از طریق روش‌های اقتصاد سنجی انجام شده از سوی دیگر با توجه به انعطاف پذیری فوق العاده مدل‌های رگرسیون فازی در مدل سازی کاربرد رگرسیون فازی با ضرایب متقارن و نامتقارن در مطالعات اقتصادی کمتر مورد توجه قرار گرفته است.

به منظور برآورد مراکز و پهنای راست و چپ دهک‌های دآمدی، مدل رگرسیون فازی با ضرایب فازی متقارن و نا متقارن در قالب الگوریتم مسئله برنامه خطی به شرح زیر است (اشرف گنجویی و همکاران،۱۴۰۰).

۱- ابتدا تابع هدف مطابق با رابطه زیر محاسبه می‌شود. در این رابطه Z مقدار تابع هدف، $2m$ محدودیت‌های تولید شده توسط m مشاهده،s_iها مقادیر پهنا، n تعداد متغیرها، x_{ji} نشان دهنده مشاهده j ام متغیر i ام است.

$$Z = 2ms_0 + 2\sum_{i=1}^{n}(s_i\sum_{j=1}^{m}x_{ji})$$

۲- برای برآورد پهنای راست قید سمت راست مطابق با رابطه زیر محاسبه می‌شود. در این رابطه h نشان دهنده درجه عضویت،s_0 مقدار پهنا،،a_0 مرکز،x_{ji} نشان دهنده مشاهده j ام متغیر i ام و y_i خروجی فازی است.

$$(1-h)s_0 + (1-h)\sum_{i=1}^{n}(s_0x_{ji}) + a_0 + \sum_{i=1}^{n}(s_0x_{ji}) \geq + y_i$$

۳- برای برآورد پهنای چپ قید سمت چپ مطابق با رابطه زیر محاسبه می‌شود. در این رابطه h نشان دهنده درجه عضویت،s_0 مقدار پهنا،،a_0 مرکز،x_{ji} نشان دهنده مشاهده j ام متغیر i ام و y_i خروجی فازی است.

$$(1-h)s_0 + (1-h)\sum_{i=1}^{n}(s_0x_{ji}) - a_0 - \sum_{i=1}^{n}(s_0x_{ji}) \geq - y_i$$

[Downloaded from iiesj.ir on 2026-11-08]

۴- برای حل مسئله برنامه ریزی خطی (تابع هدف و محدودیت ها) داده‌ها را به کمک دستور set بصورت table وارد محیط برنامه می‌شوند.

۵- مراکز a_iو پهنای راست s_i^R و چپ s_i^Lدر مسئله بهینه سازی برای درجه عضویت h= ۰/۵ محاسبه می‌شود.

۶- پهنای راست و چپ را برای درجه‌های عضویت h= ۰/۵ رسم کرده.

۳-۲- مراحل حل الگوریتم مسئله برنامه خطی برای حالت نا متقارن

۱ - ابتدا تابع هدف مطابق با رابطه زیر محاسبه می‌شود.

$$Z = m(s_0^L + s_0^R) + \sum_{i=1}^{n}[(s_0^L + s_0^R)\sum_{j=1}^{m} x_{ji})]$$

۲- برای برآورد پهنای راست معادل $s_i^R = k_i s_i^L$در محدودیت پهنای راست جایگزین می‌شود.

$$(1-h)K_0 s_0^L + (1-h)\sum_{i=1}^{n}(K_i s_i^L x_{ji}) - a_0 - \sum_{i=1}^{n}(a_0 x_{ji}) \geq + y_i$$

۳- برای برآورد پهنای چپ ضریب کشیدگی را مطابق مرحله دوم در محدودیت چپ جایگزین می‌شود.

$$(1-h)K_0 s_0^L + (1-h)\sum_{i=1}^{n}(K_i s_i^L x_{ji}) - a_0 - \sum_{i=1}^{n}(a_0 x_{ji}) \geq - y_i$$

۴- برای حل مسئله برنامه ریزی خطی (تابع هدف و محدودیت ها) داده‌ها را به کمک دستور set بصورت table وارد محیط برنامه می‌شوند.

۵- مراکز a_iو پهنای راست s_i^R و چپ s_i^Lدر مسئله بهینه سازی برای درجه عضویت h= ۰/۵ محاسبه می‌شود.

[Downloaded from iiesj.ir on 2026-11-08]

۳-۳- نتایج برآورد ضریب جینی دهک‌های درآمدی با استفاده از مدل رگرسیون فازی

در این مطالعه برای تحلیل تأثیر عدم قطعیت مصرف برق از طریق آمار هزینه و درآمد خانوار و اجزای آن که شامل مصرف برق و روشنایی می‌شود اثر آنها را بر ضریب جینی دهک‌های درآمدی در ایران برای سال‌های ۱۴۰۰-۱۳۷۵ داده‌های مربوط از درگاه ملی آمار ایران به دست آمده است. در این بخش رگرسیون فازی، با فرض ابهام در ضرایب درخصوص تحلیل ضریب جینی دهک‌های درآمدی با توجه به متغیرهای مستقل که x_1 : مصرف برق، x_2 : روشنایی است. a_i و s_i به ترتیب نشان دهنده مراکز و پهنای ضرایب هستند. تعداد مشاهده بیست و چهار سال است و تعداد محدودیت‌های مسئله در مجموع ۴۸ محدودیت است که مینیمم می‌شوند. همانطور که بیان شد پارامتر s_i گستره فازی بودن یک عدد (پهنا) را نشان می‌دهد. یعنی هر چه که مقدار آن بیشتر باشد حداکثر اثرگذاری هر یک از ضرایب بیشتر است و a_i نشان‌دهنده مرکز عدد فازی است که در این تحلیل به عنوان متوسط اثرگذاری هر یک از ضرایب استفاده می‌شود. جدول شماره ۱ نتایج بر پایه درجه عضویت ۰/۵ از حل مسئله برنامه ریزی خطی را برای مقدار تابع هدف، مراکز و پهنای ضرایب نشان می‌دهد.با توجه به مفهوم h که بیان کننده میزان ابهام در مدل است با کاهش مقدار h مقدار فازی بودن و ابهام در مدل افزایش می‌یابد و با افزایش در مقدار h مقدار فازی بودن و ابهام در مدل کاهش می‌یابد به عبارت دیگر هر چه مقدار h=۰/۵ به مقدار h=۱ نزدیک می‌شود ابهام در مدل کاهش می‌یابد همچنین معمولا در مطالعات انجام شده برای مقادیر کمتر از h=۰/۵ شرایط بی ثبات و برای مقادیر بزرگتر از h=۰/۵ شرایط با ثبات اقتصادی در نظر گرفته می‌شود. با توجه به این موضوع در مطالعه حاضر مقدار h=۰/۵ به عنوان حد وسط در نظر گرفته شده است.

[Downloaded from iiesj.ir on 2026-11-08]

جدول ۱. مقدار تابع هدف، مراکز و پهنای ضرایب متقارن رگرسیون فازی

دهک‌ها	مراکز بهینه ضرایب متقارن رگرسیون فازی			پهنای بهینه ضرایب متقارن رگرسیون فازی		
	a_0	a_1	a_2	S_0	S_1	S_2
دهک اول	۰/۰۳۴	۰/۷۷۱	۰/۰۱۱	۰/۰۰۹	۰/۰۳۶	۰/۳۴۲
دهک دوم	۰/۰۳۴	۰/۴۶۱	۰/۰۰۵	۰/۰۱۱	۰	۰/۲۱۱
دهک سوم	۰/۰۴۳	۰	۰/۰۰۸	۰/۰۵۱	۰/۳۲۵	۰/۴۵۱
دهک چهارم	۰/۰۵۴	۰/۴۳۲	۰/۰۲۱	۰/۰۵۸	۰	۰/۳۷۵
دهک پنجم	۰/۰۶۴	۰	۰/۰۴۱	۰/۰۲۵	۰/۲۴۸	۰/۶۱۱
دهک ششم	۰/۰۷۸	۰/۳۵۲	۰/۰۳۷	۰/۰۲۴	۰/۴۷۱	۰/۴۱۲
دهک هفتم	۰/۰۹۳	۰/۱۹۰	۰/۰۶۱	۰/۰۱۳	۰/۵۱۴	۰/۴۶۲
دهک هشتم	۰/۱۱۳	۰/۰۱۷	۰/۱۲۴	۰	۰/۳۵۴	۰/۶۷۱
دهک نهم	۰/۱۵۵	۰/۰۲۵	۰/۱۸۱	۰/۰۵۵	۰/۸۲۴	۰/۸۱۰
دهک دهم	۰/۳۱۶	۰/۰۲۱	۰/۲۵۴	۰/۰۲۴	۰/۶۵۴	۰/۷۲۴

مأخذ: محاسبات تحقیق

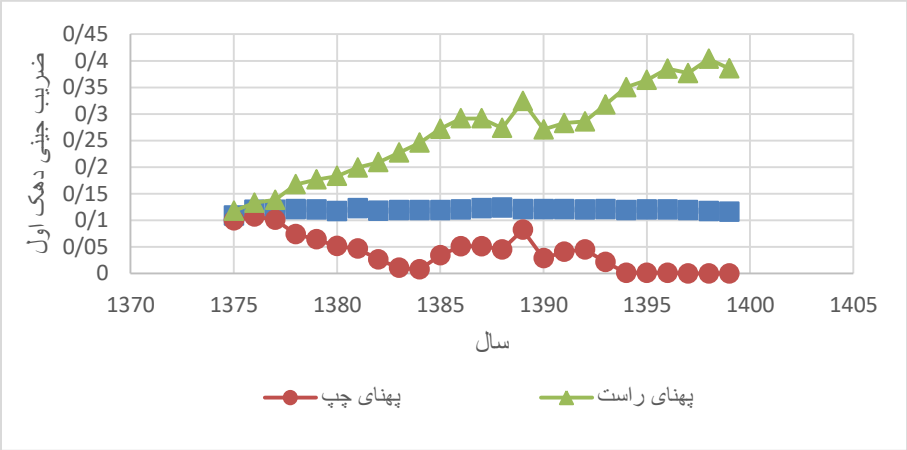
با توجه به نتایج که در جدول شماره (۱) ارایه شده است، مصرف برق و روشنایی بیشترین تأثیر را بر نابرابری بین دهک‌های بالا و پایین درآمدی دارد. یکی از دلایل تأثیر گذاری قابل توجه عدم قطعیت مصرف برق و روشنایی است یکی از دلایل این اختلاف در نابرابری بین دهک‌ها درآمدی کمبود امکانات، زیر ساخت‌ها و کم برخوردار بودن دهک‌های پایین درآمدی نسبت به دهک‌های بالای درآمدی است که تأثیر قابل توجهی بر نابرابری درآمد دارد.

تحلیل رگرسیون فازی با ضرایب متقارن برای روند پهنای راست و چپ ضریب جینی دهک‌های درآمدی در ایران

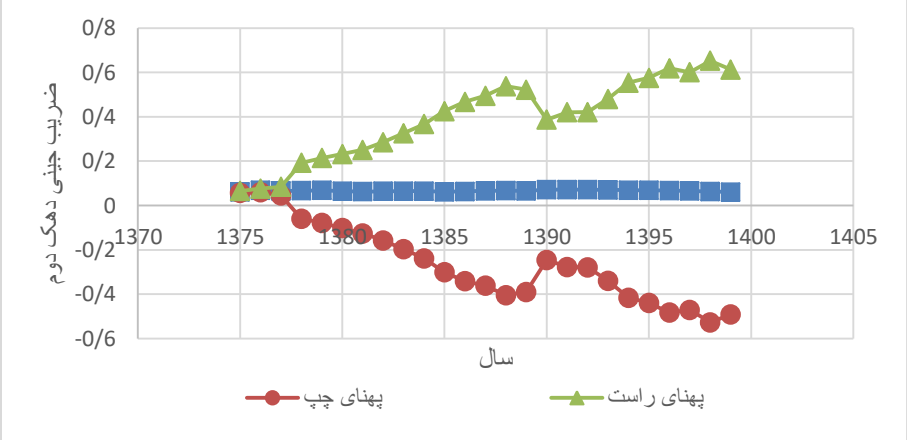
در این بخش به تحلیل پهنای راست و چپ ضریب جینی دهک‌های درآمدی پرداخته می‌شود اهمیت این تحلیل از این جهت دارای اهمیت است که می‌توان دامنه انحراف برای هر یک از دهک درآمدی را مشخص کرد و به میزان نا برابری و تأثیر پذیر بودن هر یک از دهک‌های درآمدی از عدم قطعیت مصرف برق و روشنایی در بخش‌های مختلف اقتصادی است، توجه ویژه داشت. ذکر این نکته حائز اهمیت است که نوسان در

[Downloaded from iiesj.ir on 2026-11-08]

متغیرهای اقتصادی نشانه‌ای از عدم قطعیت آنها است در این مطالعه از رگرسیون فازی برای تحلیل تأثیر عدم قطعیت مصرف برق و روشنایی بر ضریب جینی دهک‌های درآمدی استفاده شده است. مقادیر نوسان برق و روشنایی در اقتصاد برای هر یک از دهک‌های درآمدی تحت عنوان پهنا فازی در جدول شماره یک محاسبه شده است که از مقادیر پهنای به عنوان تأثیر عدم قطعیت برق و روشنایی در اقتصادی استفاده شده است.



نمودار ۱. تأثیر عدم قطعیت مصرف برق و روشنایی در اقتصاد بر نابرابری درآمدی دهک اول



نمودار ۱. تأثیر عدم قطعیت مصرف برق و روشنایی در اقتصاد بر نابرابری درآمدی دهک دوم

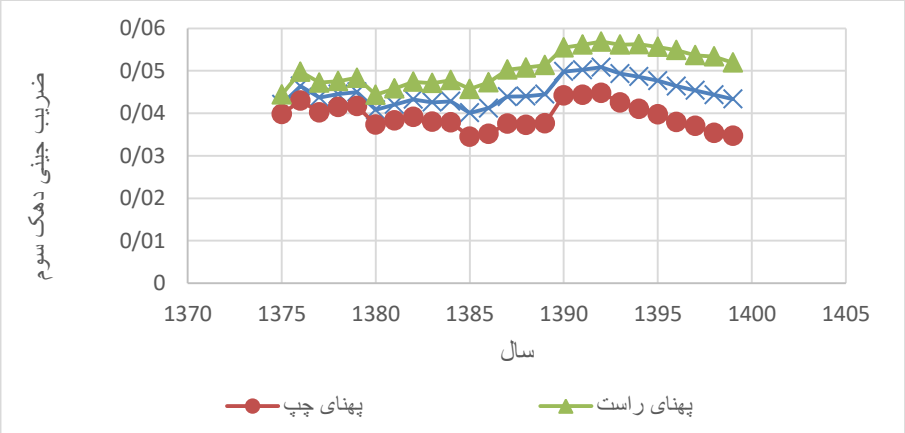
مأخذ: محاسبات تحقیق

[Downloaded from iiesj.ir on 2026-11-08]

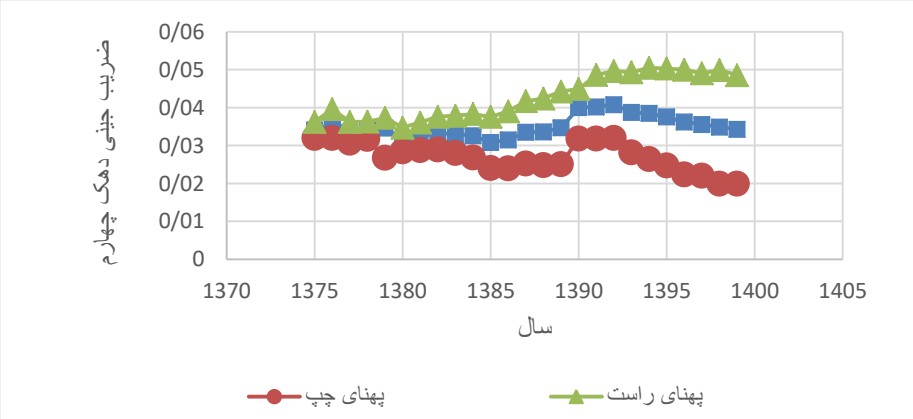
نمودار شماره ۱ و ۲ تأثیر عدم قطعیت مصرف برق و روشنایی در اقتصاد بر نابرابری درآمدی دهک اول و دوم را نشان می‌دهد. با توجه به نتایج پهنای راست و چپ از سال ۱۳۷۵ تا سال ۱۳۷۷ انحراف نداشته است اما از سال ۱۳۷۸ تا سال ۱۳۹۹ دامنه انحراف راست و چپ افزایش قابل توجهی داشته است که نشان دهنده افزایش نابرابری است. دامنه نابرابری در سال‌های اخیر در حال افزایش است اما روند نزولی به خود گرفته است که بیانگر دسترسی کمتر این دهک‌ها به امکانات و زیر ساخته‌ای مناسب جهت استفاده از مطلوب از مصرف برق و روشنایی است.

نمودار شماره ۳ تأثیر عدم قطعیت مصرف برق و روشنایی در اقتصاد بر نابرابری درآمدی دهک سوم را نشان می‌دهد. با توجه به نتایج از سال ۱۳۷۵ تا ۱۳۸۵ دامنه پهنای راست و چپ انحراف زیادی از هم نداشته اند. اما از سال ۱۳۸۰ تا ۱۳۹۲ دامنه پهنای راست و چپ افزایش یافته است. که نشان دهنده افزایش نابرابری در طی دوره زمانی مذکور است به گونه‌ای که شدت نابرابری با توجه به محاسبه پهنای راست و چپ از سال ۱۳۹۲ تا ۱۳۹۹ افزایش یافته است. نکته قابل تامل با توجه به محاسبه پهنای چپ آن است که بهینه سازی مصرف برق و روشنایی می‌تواند نابرابری بین دهک‌های درآمدی به شکل قابل توجهی کاهش دهد. نمودار شماره ۴ تأثیر عدم قطعیت مصرف برق و روشنایی در اقتصاد بر نابرابری درآمدی دهک سوم را نشان می‌دهد. با توجه به محاسبه پهنای راست و چپ میزان نابرابری از سال ۱۳۷۵ تا سال ۱۳۹۰ افزایش قابل توجهی نداشته است. اما از سال ۱۳۹۰ تا ۱۳۹۹ میزان نابرابری افزایش یافته است. مقایسه پهنای راست و چپ محاسبه شده در نمودارهای ۱و۲ برای دهک اول و دوم نسبت به دهک سوم و چهارم بیانگر کاهش نابرابری دهک سوم و چهارم است. که نشان دهنده برخورداری مناسب دهک‌های مذکور از امکانات جهت استفاده مطلوب از انرژی برق است.

[Downloaded from iiesj.ir on 2026-11-08]



نمودار ۳ . تأثیر عدم قطعیت مصرف برق و روشنایی در اقتصاد بر نابرابری درآمدی دهک سوم

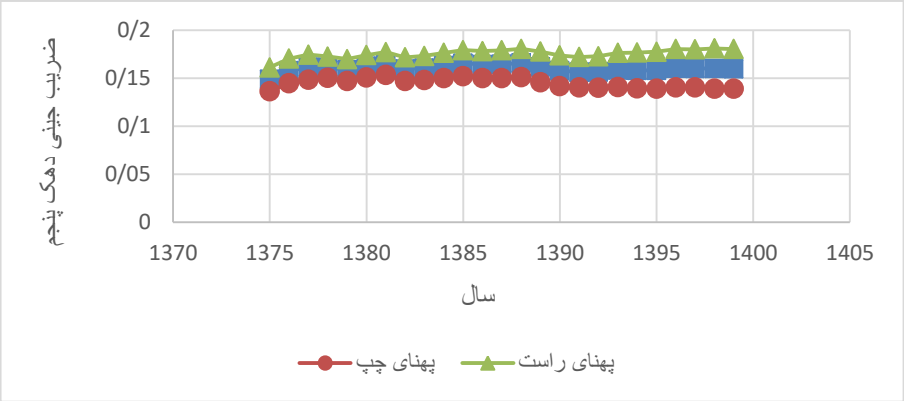


نمودار ۴ . تأثیر عدم قطعیت مصرف برق و روشنایی در اقتصاد بر نابرابری درآمدی دهک چهارم

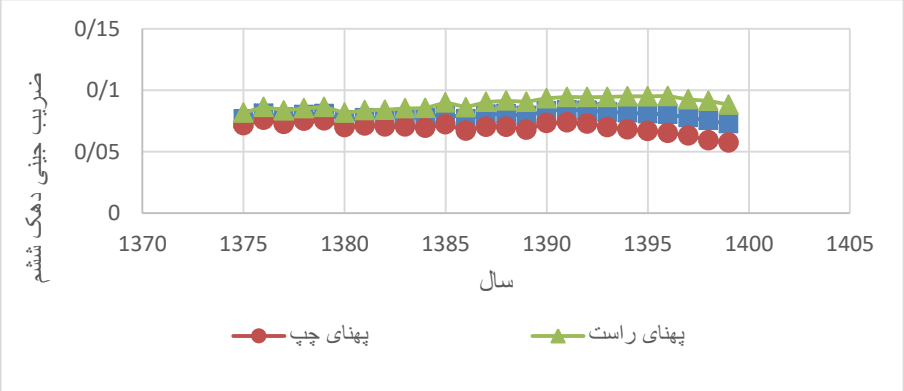
مأخذ: محاسبات تحقیق

نمودارهای ۵ و ۶ به ترتیب تأثیر عدم قطعیت مصرف برق و روشنایی در اقتصاد بر نابرابری درآمدی دهک پنجم ، ششم را نشان می‌دهد. با توجه به نتایج پهنای راست و چپ انحراف قابل توجهی نداشته است به عبارت دیگر نابرابری درآمدی افزایش نیافته است. نکته قابل توجه آن است که دامنه انحراف نابرابری تقریبا در اکثر دوره‌های زمانی ثابت بوده است.

[Downloaded from iiesj.ir on 2026-11-08]



نمودار ۵. تأثیر عدم قطعیت مصرف برق و روشنایی در اقتصاد بر نابرابری درآمدی دهک چهارم

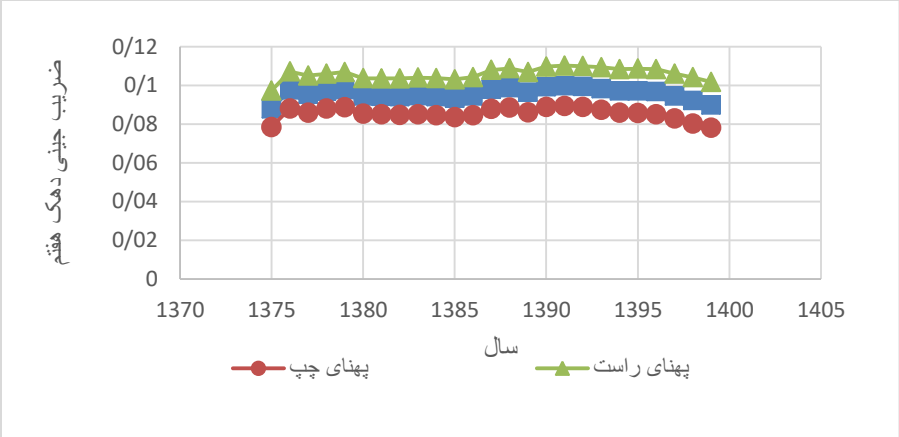


نمودار ۶ . تأثیر عدم قطعیت مصرف برق و روشنایی در اقتصاد بر نابرابری درآمدی دهک چهارم

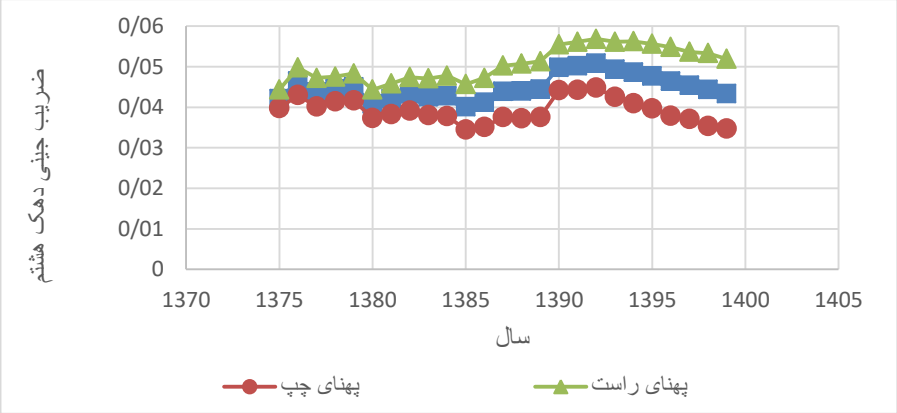
مأخذ: محاسبات تحقیق

نمودار شماره ۷ و ۸ تأثیر عدم قطعیت مصرف برق و روشنایی در اقتصاد بر نابرابری درآمدی دهک هفتم و هشتم را نشان می‌دهد. با توجه به نتایج از سال ۱۳۷۵ تا ۱۳۸۵ دامنه پهنای راست و چپ انحراف زیادی از هم نداشته‌اند. اما از سال ۱۳۸۰ تا ۱۳۹۲ دامنه پهنای راست و چپ افزایش یافته است. که نشان دهنده افزایش نابرابری در طی دوره زمانی مذکور است به گونه‌ای که شدت نابرابری با توجه به محاسبه پهنای راست و چپ از سال ۱۳۹۲ تا ۱۳۹۹ افزایش یافته است. نکته قابل تامل با توجه به محاسبه پهنای چپ آن است که بهینه سازی مصرف برق می‌تواند نابرابری بین دهک‌های درآمدی به شکل قابل توجهی کاهش دهد.

[Downloaded from iiesj.ir on 2026-11-08]



نمودار ۷ . تأثیر عدم قطعیت مصرف برق و روشنایی در اقتصاد بر نابرابری درآمدی دهک هفتم



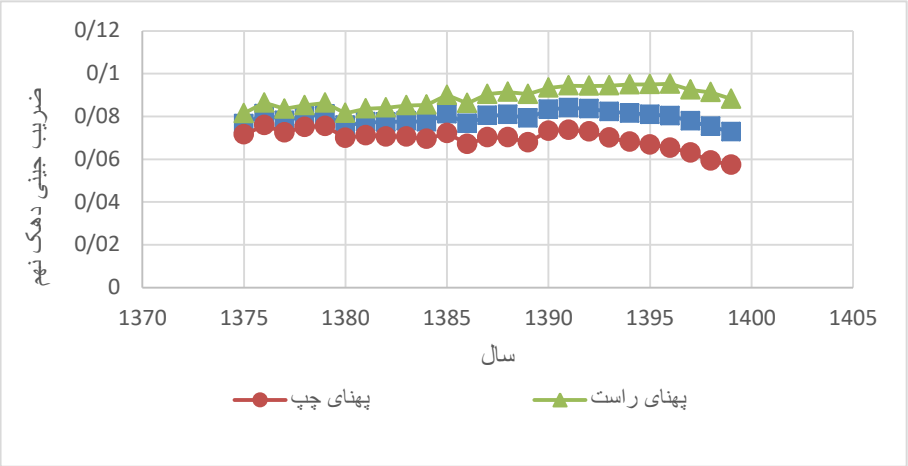
نمودار ۸ . تأثیر عدم قطعیت مصرف برق و روشنایی در اقتصاد بر نابرابری درآمدی دهک هشتم

مأخذ: محاسبات تحقیق

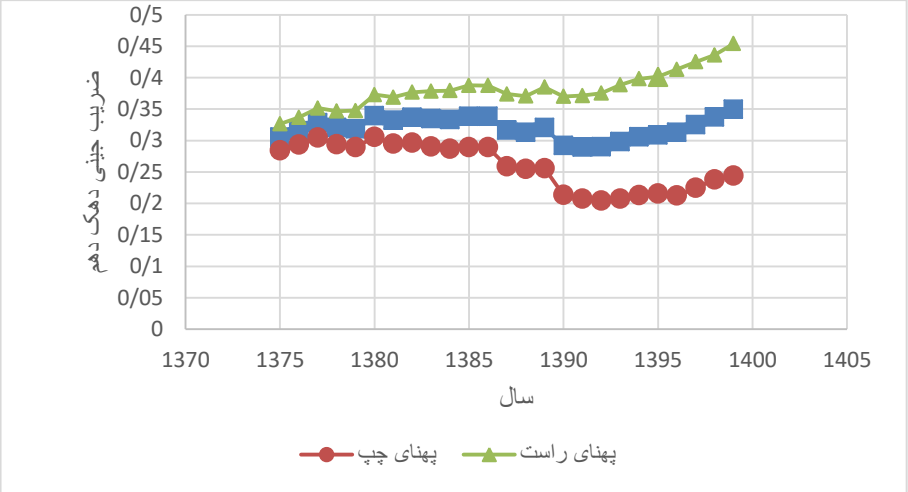
نمودار شماره ۹ تأثیر عدم قطعیت مصرف برق و روشنایی در اقتصادی بر نابرابری درآمدی دهک نهم را نشان می‌دهد با توجه به نتایج پهنای راست و چپ انحراف قابل توجهی نداشته است به عبارت دیگر نابرابری درآمدی افزایشی نیافته است. نکته قابل توجه آن است که دامنه انحراف نابرابری در تمام دوره زمانی ثابت بوده است. نمودار شماره ۱۰ تأثیر عدم قطعیت مصرف برق در بخش‌های مختلف اقتصادی بر نابرابری درآمدی دهک دهم را نشان می‌دهد. با توجه به نتایج از سال ۱۳۷۵ تا ۱۳۸۰ دامنه

[Downloaded from iiesj.ir on 2026-11-08]

انحراف پهنای راست و چپ بسیار اندک است که بیانگر کاهش نابرابری است اما از سال ۱۳۸۰ تا سال ۱۳۹۹ دامنه انحراف پهنای راست و چپ افزایش یافته است. نکته قابل تامل آن است در طول زمان روند نابرابری حالت صعودی دارد و انحراف پهنای راست و چپ در حال افزایش است.



نمودار ۹. تأثیر عدم قطعیت مصرف برق و روشنایی در اقتصاد بر نابرابری درآمدی دهک نهم



نمودار ۱۰. تأثیر عدم قطعیت مصرف برق و روشنایی در اقتصاد بر نابرابری درآمدی دهک دهم

مأخذ: محاسبات تحقیق

[Downloaded from iiesj.ir on 2026-11-08]

به منظور مقایسه عملکرد الگوی مورد استفاده در این مطالعه معیارهای مختلفی وجود دارد که از متداول ترین انها میانگین مربع خطا[1]، مجذور میانگین مربع خطا[2]، میانگین قدر مطلق خطا[3]، میانگین قدر مطلق درصد خطا[4] است. در این مطالعه از کلیه معیاره برای ارزیابی الگو و نیز ارزیابی قدرت پیش بینی استفاده شده است جدول شماره ۲ نتایج ارزیابی شبیه سازی عدم قطعیت مصرف برق در بخش‌های مختلف اقتصادی بر ضریب جینی دهک‌های درآمدی به کمک رگرسیون فازی را نشان می‌دهد الگوی مورد استفاده در کلیه معیارهای ارزیابی نتایج مطلوبی داشته است.

جدول ۲. متداولترین معیارهای ارزیابی مدل رگرسیون فازی با ضرایب متقارن برای دهک‌های درآمدی

دهک‌های درآمدی	MSE	RMSE	MAE	MAPE
دهک اول	۰,۲۵۱	۰,۰۱۵	۰,۰۷۱	۰,۰۱۳
دهک دوم	۲,۰۵۱	۱,۴۳۱	۰,۱۱	۰,۰۱۸
دهک سوم	۴,۷۲	۰,۰۰۱	۰,۰۴۴	۰,۰۴۲
دهک چهارم	۲,۱۱	۰,۰۰۱	۰,۰۸۱	۰,۰۸۹
دهک پنجم	۳,۰۲۳	۱,۰۳۸	۰,۰۶۳	۰,۰۰۳
دهک ششم	۱,۲۸۱	۱,۱۶۴	۰,۰۰۲	۰,۰۵۴
دهک هفتم	۱,۰۴۷	۱,۰۴۲	۰,۰۱۵	۰,۰۰۲
دهک هشتم	۰,۰۰۱	۰,۰۰۱	۰,۱۴	۰,۰۸۷
دهک نهم	۵,۵۰۲	۱,۲۱۰	۰,۰۵۸	۰,۰۰۸
دهک دهم	۰۰۱.۱	۰,۰۱۵	۰,۰۹۱	۰,۰۹۴

مأخذ: یافته‌های تحقیق

۳-۴- تحلیل رگرسیون فازی با ضرایب نا متقارن برای ضریب جینی دهک‌های درآمدی در ایران

در این بخش از مطالعه به توضیح چگونگی انجام مراحل الگوریتم مسئله برنامه خطی برای حالت نامتقارن پرداخته می‌شود. یکی از دلایل استفاده از رگرسیون فازی با

1. Mean square error
2. Root Mean Square Error
3. Mean Absolute Present Error
4. Mean absolute error

[Downloaded from iiesj.ir on 2026-11-08]

ضرایب متقارن و نامتقارن در این مطالعه انعطاف‌پذیری آن در تحلیل تأثیر مصرف برق بر نابرابری بین دهک‌های درآمدی است. بررسی نتایج حاصل از رگرسیون فازی با ضرایب نا متقارن از لحاظ تحلیل‌های اقتصادی و بررسی رفتار غیرخطی مصرف برق و روشنایی اهمیت فراوانی دارد و می‌توان تحلیل دقیقی از رفتارهای غیرخطی مصرف برق و روشنایی را برآورد کرد. بنابراین لازم است که ابتدا توضیح مختصری از رگرسیون فازی با ضرایب نامتقارن بیان شود. این آنالیز در دو مرحله (مطابق با مراحل الگوریتم مسئله برنامه خطی برای حالت نا متقارن) انجام می‌شود: در مرحله اول با استفاده از ضرایب کشیدگی دلخواه $(k_0, k_1, \ldots, k_5)$ با توجه به جدول شماره ۴ برای ضرایب کشیدگی مقادیر ۱ و ۱/۵ و ۲/۵ به طور دلخواه انتخاب شده است. روش آنالیز انجام شده به این شکل است که مقادیر ضریب کشیدگی $(k_1, \ldots, k_5)$ در عدد یک ثابت نگه داشته می‌شود و ضریب کشیدگی k0 با توجه به مقادیر دلخواه انتخاب شده تغییر می‌کند. با توجه به ماهیت مدل‌های رگرسیون فازی برای هر یک از ضرایب متغیرهای مستقل یک مقدار متوسط و یک مقدار حداکثر (گستره فازی) محاسبه می‌شود. در جدول (۴) نتایج بر پایه درجه عضویت ۰/۵ درج شده‌اند. پارامتر s_i گستره فازی بودن یک عدد را نشان می‌دهد. یعنی هر چه که مقدار آن بیشتر باشد تأثیر بیشتری بر نابرابری دهک‌های درآمدی دارد. a_i نشان‌دهنده مرکز عدد فازی است که در این تحلیل به عنوان متوسط اثرگذاری مصرف برق و روشنایی در هر یک از بخش‌های اقتصادی بر نابرابری دهک‌های درآمدی است. نتایج نشان می‌دهد که با تغییر ضرایب کشیدگی هیچ تغییری در مقادیر تابع هدف، مراکز و پهنای فازی به وجود نیامده است. به نظر می‌رسد، با توجه به جمیع جهات، عدم‌تقارن ضرایب منجر به یک بهبود چشمگیر در مدل نمی‌شود و می‌توان مدل با ضرایب متقارن را به عنوان مدل نهایی پذیرفت (لازم به ذکر است که به دلیل حجیم بودن محاسبات در این بخش فقط نتایج برای دهک اول درآمدی رگرسیون فازی با ضرایب نامتقارن آورده شده است).

[Downloaded from iiesj.ir on 2026-11-08]

جدول ۳. ضرایب $\widetilde{A}_i$ها در حالت نامتقارن برای مقادیر مختلف k_i و h=0.

دهک اول												
کشیدگی ضرایب												
K0	۱.۵	۲.۵	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱
K1	۱	۱	۱.۵	۲.۵	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱
K2	۱	۱	۱	۱.۵	۲.۵	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱
K3	۱	۱	۱	۱	۱	۱.۵	۲.۵	۱	۱	۱	۱	۱
K4	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱.۵	۲.۵	۱	۱	۱
K5	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱.۵	۱	۲.۵
پهنای فازی												
S0	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
S1	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
S2	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
S3	۰/۰۰۳۱	۰/۰۰۳۱	۰/۰۰۳۱	۰/۰۰۳۱	۰/۰۰۳۱	۰/۰۰۳۱	۰/۰۰۳۱	۰/۰۰۳۱	۰/۰۰۳۱	۰/۰۰۳۱	۰/۰۰۳۱	۰/۰۰۳۱
S4	۰/۰۱۴	۰/۰۱۴	۰/۰۱۴	۰/۰۱۴	۰/۰۱۴	۰/۰۱۴	۰/۰۱۴	۰/۰۱۴	۰/۰۱۴	۰/۰۱۴	۰/۰۱۴	۰/۰۱۴
S5	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
مراکزفازی												
a0	۰.۹۵	۰.۹۵	۰.۹۵	۰.۹۵	۰.۹۵	۰.۹۵	۰.۹۵	۰.۹۵	۰.۹۵	۰.۹۵	۰.۹۵	۰.۹۵
a1	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
a2	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
a3	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
a4	۰/۰۷۲	۰/۰۷۲	۰/۰۷۲	۰/۰۷۲	۰/۰۷۲	۰/۰۷۲	۰/۰۷۲	۰/۰۷۲	۰/۰۷۲	۰/۰۷۲	۰/۰۷۲	۰/۰۷۲
a5	۰/۰۵۱	۰/۰۵۱	۰/۰۵۱	۰/۰۵۱	۰/۰۵۱	۰/۰۵۱	۰/۰۵۱	۰/۰۵۱	۰/۰۵۱	۰/۰۵۱	۰/۰۵۱	۰/۰۵۱
Z	۰.۱۲۹											

۵- نتیجه گیری

در این مطالعه از طریق آمار هزینه و درآمد خانوار و اجزای آن که شامل مصرف برق و روشنایی می‌شود اثر آن را بر توزیع درآمد دهک‌های درآمدی بررسی شد. مطالعات متعددی با استفاده از روش‌های اقتصادسنجی از جمله رگرسیون کلاسیک به بررسی تأثیر هزینه و درآمد خانوار و اجزای آن بر نابرابری درآمد پرداخته اند. اما در این مطالعه، مدل رگرسیون فازی معرفی و قابلیت آن در بررسی تأثیر عدم قطعیت در مصرف برق و روشنایی بر ضریب جینی دهک‌های درآمدی مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفته است. از آنجا که مدل‌های اقتصادسنجی بنا به دلایل ساختاری برای تصریح به

[Downloaded from iiesj.ir on 2026-11-08]

اطلاعات کامل و قطعی نیاز دارند و این در حالی است که عدم‌قطعیت مصرف برق و روشنایی در اقتصاد وجود دارد. بنابراین با توجه به اجتناب ناپذیر بودن و عدم‌قطعیت مصرف برق و روشنایی در بخش‌های مختلف اقتصادی نیازمند یک مدل‌سازی دقیق است. از آنجا که مدل رگرسیون فازی انعطاف‌پذیری بسیار زیادی دارد، در این مطالعه به برآورد پهنای راست و چپ ضریب جینی دهک‌های درآمدی با توجه به تأثیر عدم قطعیت مصرف برق و روشنایی پرداخته شد. یکی از ویژگی‌های مهم این مطالعه برآورد پهنای راست و چپ ضریب جینی دهک‌های درآمدی است که از طریق محاسبه پهنای راست و چپ ضریب جینی دهک‌های درآمدی می‌توان میزان تأثیر پذیری دهک‌های درآمدی بر اثر عدم قطعیت مصرف برق و روشنایی را مشخص کرد.

نتایج این مطالعه نشان می‌دهد که از سال ۱۳۷۵ تا ۱۳۸۵ دامنه نوسان پهنای راست و چپ ضریب جینی برای تمام دهک‌های درآمدی به جز دهک اول و دوم انحراف قابل توجهی نداشته است. همچنین از سال ۱۳۹۰ به بعد دامنه نوسان پهنای راست و چپ افزایش می‌یابد که این انحراف برای دهک‌های اول و دوم شدیدتر است که بیانگر افزایش نابرابری است. در یک نتیجه گیری کلی می‌توان گفت که با توجه به اهمیت نابرابری در بین دهک‌های درآمدی، عدم قطعیت در مصرف برق و روشنایی که ناشی از برنامه ریزی‌های نامطلوب است موجب افزایش بیشتر نابرابری در بین دهک‌های درآمدی می‌شود با توجه به پهنای چپ محاسبه شده برای هر یک از دهک‌ها در طی زمان با برنامه ریزی مناسب می‌توان از طریق ایجاد یک شبکه توزیع مناسب در مصرف برق از دامنه نابرابری را کاهش داد. یک از ویژگی‌های منحصربه فرد این مطالعه براورد پهنای راست وچپ برای هریک از دهک‌های درآمدی است که نشان می‌دهد در صورت داشتن سیاست‌های مناسب در اقتصاد نابرابری بین دهک‌ها قابل کنترل است.

توصیه‌های سیاستی

۱- یکی از ویژگی‌های مهم این مطالعه برآورد پهنای راست و چپ برای هر یک از دهک‌های درآمدی با توجه به تأثیر گذاری عدم قطعیت مصرف برق و روشنایی در بخش‌های مختلف اقتصاد است. که معیاری مناسب برای سیاست گذارای جهت اگاهی از حدود کاهش نابرابری درآمد است. با توجه به نتایج توصیه می‌شود. مسئولان با اتخاذ تدابیری مناسب از جمله پرداخت یارانه برای دهک‌های پایین

[Downloaded from iiesj.ir on 2026-11-08]

درآمدی به خصوص دهک‌های اول و دوم زیر ساخت‌های لازم جهت استفاده از مصرف برق در زمینه‌های مختلف را ندارند و استفاده از مالیات برای دهک‌های درآمد بیشتر برخوردار جهت کاهش دامنه انحراف پهنای راست و چپ اقدام نمایند.

۲- با توجه به نتایج برآورد پهنای راست و چپ در سال‌های اخیر نابرابری درآمد بر اثر عدم قطعیت مصرف برق و روشنایی در اقتصاد افزایش یافته است. بنابراین با توجه به اینکه مصرف برق از عوامل مورد نیاز افزایش تولید و کاهش نابرابری در کشور محسوب می‌شود، بهبود دسترسی به انرژی برق در سطح خرد از طریق اعمال سیاست‌های افزایش دسترسی خانوارها به انرژی به ویژه برای مناطقی از کشور که امکان دسترسی به حامل‌های مختلف انرژی را ندارند، ضروری به نظر می‌رسد. در سطح کلان نیز سیاست هایی مانند سرمایه گذاری در بخش‌های مختلف کشور در زمینه انرژی‌های نو و زیرساخت‌های مناسب جهت تولید و بهره برداری این نوع از انرژی و فناوری‌های برتر می‌تواند مناسب باشد.

[Downloaded from iiesj.ir on 2026-11-08]

منابع

- ابونوری، اسمعیل، دلفان. (۲۰۱۹). اثر اجرای هدفمندی یارانه‌ها بر نابرابری توزیع مصرف برق خانوارهای استان سمنان. فصلنامه سیاستهای مالی و اقتصادی، ۷(۲۶)، ۲۱۱-۱۸۵.
- آرمن سیدعزیز، زارع روح اله. (۱۳۸۴). بررسی رابطه علیت گرنجری بین مصرف انرژی و رشد اقتصادی در ایران طی سالهای ۱۳۴۶-۱۳۸۱.
- آقایی مجید، رضاقلی زاده مهدیه.(۱۳۹۷) رابطه بین مصرف حامل‌های مختلف انرژی، رشد اقتصادی، نابرابری و فقر در ایران.
- آقایی، رضاقلی زاده. (۱۳۹۵). بررسی تأثیر مستقیم و غیرمستقیم مصرف انرژی در بخش‌های منتخب اقتصادی بر فقر و نابرابری در ایران. پژوهشنامه اقتصاد انرژی ایران، ۵(۱۹)، ۱-۵۱.
- زروکی، شهریار، مقدسی سدهی، اکرم. (۱۴۰۰). نقش رونق و رکود اقتصادی در مصرف انرژی بخش‌ها با تأکید بر انرژی برق و غیربرق. فصلنامه علمی مدلسازی اقتصادی، ۱۵(۵۳)، ۹۷-۱۲۴.
- صانعی برات اله، سعادت رحمان. (۱۳۹۲). بررسی اثر کاهش یارانه برق روی شاخص‌های کلان موثر بر تولید و رفاه خانوارها در ایران.
- قادری جعفر، استدلال سارا. (۱۳۸۸). بررسی تاثیر افزایش قیمت انرژی برق بر خالص رفاه گروه‌های مختلف درآمدی در ایران (۱۳۴۶-۱۳۸۳).
- کشاورزیان، طباطبایی نسب. (۱۴۰۰). تحلیلی بر رابطه مصرف برق و رشد اقتصادی در کشورهای عضو اوپک: رهیافت آزمون علیت پانلی بوت استرپ. فصلنامه مطالعات اقتصاد انرژی، ۱۷(۶۹)، ۱-۲۱.
- گودرزی فراهانی، عادلی، امیدعلی. (۲۰۲۲). تاثیر تغییر در تعرفه برق بر مصرف برق مشترکین و متغیرهای کلان اقتصادی با رویکرد تعادل عمومی پویای تصادفی (DSGE). فصلنامه مطالعات اقتصاد انرژی، ۱۸(۷۴)، ۱۲۵-۱۵۸.
- مهدی زاده راینی، ضیایی، سامان، سالارپور، ماشالله، محمدی، محمود. (۲۰۲۱). اثرات نامتقارن مصرف انرژی بر رشد اقتصادی بخش کشاورزی ایران با استفاده از الگوی

[Downloaded from iiesj.ir on 2026-11-08]

غیرخطی خودرگرسیون با وقفه‌های گسترده (NARDL). فصلنامه مطالعات اقتصاد انرژی، ۱۶(۶۷)، ۵۷-۸۶.

- اشرف گنجویی، اکبری فرد، حسین، جلایی، سید عبدالمجید، ماشین چی، ماشا.. الله. (۲۰۲۱). برآورد تاثیر عدم قطعیت متغیرهای کلان اقتصادی و تجارت خارجی بر توزیع درآمد بین دهک‌های درآمدی. فصلنامه علمی پژوهشی اقتصاد مقداری.

- Dong, X. Y., & Hao, Y. (2018). Would income inequality affect electricity consumption? Evidence from China. Energy, 142, 215-227.
- Ghosh, S. (2019). Environmental pollution, income inequality, and household energy consumption: evidence from the United Kingdom. Journal of International Commerce, Economics and Policy, 10(02), 1950008.
- NAR, M. (2021). The Relationship Between Income Inequality and Energy Consumption: A Pareto Optimal Approach. The Journal of Asian Finance, Economics and Business, 8(4), 613-624.
- Sarkodie, S. A., & Adams, S. (2020). Electricity access and income inequality in South Africa: evidence from Bayesian and NARDL analyses. Energy Strategy Reviews, 29, 100480.
- Sarkodie, S. A., & Adams, S. (2020). Electricity access, human development index, governance and income inequality in Sub-Saharan Africa. Energy Reports, 6, 455-466.
- Topcu, M., & Tugcu, C. T. (2020). The impact of renewable energy consumption on income inequality: Evidence from developed countries. Renewable energy, 151, 1134-1140.
- Ashrafganjoee, R., Akbari Fard, H., Jalaee, S. A. M., & Mashinchi, M. (2021). Application of linear regression model with symmetric and assymmetric fuzzy coefficients for money demand function in iran economy. Quarterly Journal of Applied Theories of Economics.
- Ganjoei, R. A., Akbarifard, H., Mashinchi, M., & Esfandabadi, S. A. M. J. (2020). Estimation of upper and lower bounds of Gini coefficient by fuzzy data. Data in brief, 29, 105288.
- Zheng ،Y. (2020). Analysis of Driving Forces of Energy Consumption in Rural Areas of China's Henan Province Based on the STIRPAT Model and Ridge Regression. Polish

[Downloaded from iiesj.ir on 2026-11-08]

Investigating the Impact of Electricity Consumption Uncertainty on the Inequality of Income Deciles in Iran (Fuzzy Regression Approach)

Reza Etesami [1]
Phd Student, Department of Statistics, Faculty of Mathematics and Computer, Shahid Bahonar University of Kerman, Kerman, Iran, rezaetesamii@math.uk.ac.ir

Mohsen Madadi
Associate Professor, Department of Statistics, Faculty of Mathematics and Computer, Shahid Bahonar University of Kerman, Kerman, Iran, madadi@uk.ac.ir

Reza Ashraf Ganjoei
Assistant Professor, Department of Economics, Faculty of Management and Economics, Sistan and Baluchestan University, Zahedan, Iran, ashrafganjoei@aem.uk.ac.ir

Received: 2021/12/03 Accepted: 2023/05/20

Abstract

The uncertainty in economic variables imposes irreparable effects on the society. Therefore, it is necessary to prevent the consequences of uncertainty in the economy. One of these phenomena is the impact of uncertainty in electricity and lighting consumption on inequality between income deciles. Therefore, investigating the impact of uncertainty in the economy on income distribution requires accurate modeling. In this article, by using the fuzzy regression model with symmetric and asymmetric coefficients in the MATLAB and Wegamz environment, the effect of uncertainty in the distribution of electricity consumption on the Gini coefficient of income deciles in Iran for the period of 2015-2018 has been investigated. The results show that the range of the right and left width of the Gini coefficient of all income deciles, except the first and second deciles, did not deviate significantly until 2013. However, since 2010, the range of deviation of the right and left width has increased, which indicates the increase in inequality in income distribution in the mentioned years. This issue highlights the importance of the distribution of electricity and lighting consumption in reducing income inequality to the extent of the left width on the income distribution. The evaluation of the results shows the extraordinary efficiency of the regression model with fuzzy coefficients.

JEL Classification: JEL C30, I32, Q34**.**
Keywords: Uncertainty in electricity consumption, income deciles, fuzzy regression

1. Corresponding Author

[Downloaded from iiesj.ir on 2026-11-08]