

Evaluation of Socio-economic Factors Affecting Energy Inequality in Iranian Provinces

Ali Asghar Salem *

Associate Professor of Economics, Allameh Tabataba'i University, Tehran, Iran

Masoumeh Azizkhani 

Master of Economics of Energy, Economics of Energy and Resources Dep., Kharazmi University, Tehran, Iran

Abstract

Despite the importance of energy inequality issues in Iran, the depth and extent of this issue have been neglected and have not been examined. The necessity of social justice, having an advanced society, and reducing the effects of energy inequality in the economic, social, and cultural growth and development in a country, cause this issue to be investigated. The goal of this study is to identify and evaluate the factors that play an important role in energy inequality. Hence, this study investigated the impact of economic-social parameters on energy inequality by using the combined data method for 31 countries during 2009-2020. This research results show that three factors of population, energy price, and GDP have a negative and significant effect on the inequality of energy consumption. Also, variables such as government current expenditures and education have a significant and positive effect on energy consumption inequality. On the other hand, urbanism and development expenditures of the government have no noticeable relation with energy inequality

Keywords: Inequality of energy consumption, income inequality, socioeconomic factors, Gini coefficient

JEL Classification: D10 , O13 , D63 , I24


* Corresponding Author: salem207@yahoo.com

How to Cite: Salem, A A., Azizkhani, M. (2022). Evaluation of socio-economic factors affecting energy inequality in Iranian provinces. Iranian Energy Economics, 42 (11), 75-101.




ارزیابی عوامل اقتصادی - اجتماعی مؤثر بر نابرابری مصرف انرژی در استان‌های ایران

دانشیار، گروه اقتصاد نظری، دانشگاه علامه طباطبائی، تهران، ایران

علی اصغر سالم * 

کارشناسی ارشد اقتصاد انرژی، دانشگاه خوارزمی، تهران، ایران

معصومه عزیزخانی 

چکیده

مقوله نابرابری مصرف انرژی در ایران علی‌رغم اهمیت بالایی که دارد پدیده‌ای مغفول است که عمق و وسعت آن مورد مطالعه و بررسی قرار نگرفته است. ضرورت برقراری عدالت اجتماعی، داشتن یک جامعه مترقی و کاهش عوارض ناشی از نابرابری مصرف انرژی در فرآیند رشد و توسعه اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی در کشور، ایجاب می‌نماید تا علل این پدیده مورد بررسی قرار گیرد. هدف این مطالعه شناسایی و ارزیابی عواملی است که در نابرابری مصرف انرژی نقش دارند. لذا به این منظور، در این مطالعه با استفاده از روش داده‌های ترکیبی برای ۳۱ استان ایران طی سال‌های ۱۳۹۸-۱۳۸۸ به بررسی تأثیر متغیرهای اقتصادی - اجتماعی بر نابرابری مصرف انرژی پرداخته شده است. یافته‌های این پژوهش حکایت از تأثیر معنادار و معکوس سه عامل جمعیت، قیمت انرژی و تولید ناخالص داخلی بر نابرابری مصرف انرژی دارد. همچنین متغیرهایی چون مخارج جاری دولت و آموزش بر نابرابری مصرف انرژی اثری معنادار و مثبت داشته و در نهایت شهرنشینی و مخارج عمرانی دولت بر نابرابری مصرف انرژی معنادار نیست.

کلیدواژه‌ها: نابرابری مصرف انرژی، نابرابری درآمد، عوامل اقتصادی - اجتماعی، ضریب جینی

طبقه‌بندی JEL: I24 , D63 , O13 , D10

۱. مقدمه

به طور کلی خط‌مشی و برنامه‌های هر کشوری در مدار توسعه و رشد اقتصادی قرار داشته است و در میان تمام عوامل مؤثر، انرژی نقش زیربنایی را ایفا نموده و موتور و مولد رشد به شمار می‌آید، به گونه‌ای که تأثیر به سزایی بر سایر بخش‌ها داشته و عملاً اجرای هیچ فعالیتی بدون انرژی میسر نیست. تا قبل از افزایش شدید قیمت نفت در سال‌های ۱۹۷۴-۱۹۷۳، آنچه به صورت عام تصور می‌شد فراوانی منابع و عدم نگرانی در عرضه انرژی بود اما با رخداد شوک قیمتی در این دوران، اهمیت انرژی در توسعه اقتصادی کشورها برجسته گردید و سیاست‌مداران و اقتصاددانان بیش از پیش بر تخصیص منابع کمیاب متمرکز گشتند.

ایران سرزمینی غنی از منابع انرژی فسیلی است که در سال‌های نه چندان دور، اغلب جمعیت کشور با درآمد حاصل از کشاورزی و دامداری در روستا سکونت داشته و از انرژی‌های سنتی مانند زیست‌توده و چوب برای روشنایی، گرمایش و پخت‌وپز استفاده می‌نمودند، هم‌زمان با پیشرفت تکنولوژی و گسترش خطوط لوله گاز و ایجاد شبکه‌های برق‌رسانی در اکثر نقاط کشور، تعداد مهاجرت به شهرها نیز افزایش یافت و با اشتغال در بخش صنعت، تغییرات اساسی در میزان درآمد افراد، حاصل شد. تمام این موارد منتج به تغییر سبک زندگی گردید و هم‌جهت با پیشرفت و بالا رفتن استانداردهای جامعه، مصرف انرژی نیز روندی فزاینده داشت، چنانچه در این بازه زمانی، مصرف انرژی در ایران، رشد چشمگیری داشته و رتبه دهم^۱ بیشترین مصرف‌کننده انرژی در جهان را به خود اختصاص داده است.

بر مبنای مطالعات صورت‌پذیرفته درخصوص مصرف سرانه انرژی در کشور، خانوارهای دهک دهم درآمدی، بیش از سی برابر از یاران انرژی بیشتری بهره می‌برند (ابونوری و دلفان، ۱۳۹۸). واقعیت موجود چیزی جز انتقال منابع ملی به ثروتمندترین دهک جامعه نیست و برخلاف هدف اصلی پرداخت یارانه، مبنی بر حمایت از دهک‌های پایین درآمدی، حرکت نموده و نشان می‌دهد این نظام اقتصادی از اساس غیرعادلانه است و منجر به نابرابری مصرف انرژی بیشتری شده است. معمولاً قشر مرفه جامعه از شرایط و امکانات بهتری برای زندگی برخوردار بوده و به دلیل مواردی چون کسب درآمد بیشتر،

1. <https://yearbook.enerdata.net/total-energy/world-consumption-statistics.html>

سکونت در ساختمان‌هایی با مساحت بزرگ‌تر و مالکیت وسایل برقی و گازسوز متنوع، نسبت به سایر اقشار، برق و گاز بیشتری مصرف می‌کنند در حالی که به دلیل قیمت یارانه‌ای حامل‌های انرژی در کشور، با پرداخت بهای کمتر به صورت غیرمنصفانه از منابع طبیعی برخوردار هستند.

عوامل متعددی در نابرابری مصرف انرژی تعیین‌کننده هستند که در میان همه آن‌ها، قیمت یک عامل بسیار مهم است. در دهه‌های اخیر قیمت واقعی حامل‌های انرژی کاهش یافته است (درگاهی و قربان‌نژاد، ۱۳۹۱). در نظام قیمت‌گذاری فعلی، قیمت برق و گاز به صورت دستوری و انحصاری توسط دولت تعیین می‌گردد که تخصیص یارانه و قیمت‌گذاری در سطحی پایین‌تر از قیمت تعادلی بازار، به تشدید نابرابری مصرف انرژی و هدر دادن منابع انرژی دامن زده است، بنابراین با تجزیه و تحلیل اثر قیمت بر کارایی مصرف برق و گاز توسط خانوار، میزان ناکارآمدی الگوی قیمت‌گذاری فعلی مشخص می‌شود. ضرورت اصلاح شرایط موجود، منجر به آغاز اجرای طرح هدفمندی یارانه‌ها در سال ۱۳۸۹ گردید که براساس آن قیمت کالاهای مشمول یارانه از جمله حامل‌های انرژی به قیمت فوب خلیج فارس نزدیک شده و مابه‌ازاء افزایش قیمت، یارانه نقدی مستقیم به هر نفر تعلق گرفت. این قانون بدین منظور طراحی گردید که برخورداری ناعادلانه قشر ثروتمند از یارانه بخش انرژی را کاهش داده و نابرابری مصرف انرژی را بهبود بخشد. در این راستا ارائه طرح‌های قیمت‌گذاری پلکانی برای برق و گاز و اخذ مالیات از مشترکین پرمصرف و استفاده از ابزارهای آموزشی اطلاع‌رسانی و تلاش برای فرهنگ‌سازی بیانگر میزان دغدغه مسئولین کشور برای کاهش نابرابری مصرف انرژی است.

با عنایت به محدود بودن مطالعات صورت‌گرفته در زمینه نابرابری مصرف انرژی در ایران، به نظر می‌رسد که بررسی این موضوع در سطح خانوار می‌تواند برای تصمیم‌گیری در سطح کلان مؤثر باشد و توصیه‌های مفیدی در این زمینه پیشنهاد نماید، برای وصول به اهداف پژوهش، از منحنی لورنز و ضرایب جینی استفاده می‌شود که تعیین می‌کند آیا متغیر هدف (برق و گاز مصرفی خانوار) به طور مساوی بین جمعیت توزیع و مصرف می‌شود. این مطالعه با شناسایی و ارزیابی متغیرهای مؤثر در سطوح مختلف نابرابری مصرف انرژی خانوار (برق و گاز) در استان‌های ایران می‌تواند علاوه بر ارائه راهکار عملی برای سیاست‌گذاران، به ادبیات موضوع نابرابری مصرف و ترویج عدالت کمک نماید. بنابراین مقاله حاضر، در پنج بخش کلی ارائه شده است. پس از مقدمه، در بخش

دوم، مبانی نظری ارائه می‌شود. در بخش سوم، پیشینه تجربی داخلی و خارجی بیان می‌شود. در بخش چهارم، روش پژوهش (مدل‌های تجربی، توصیف متغیرها) تشریح می‌گردد. بخش پنجم نیز به برآورد مدل‌های پژوهش اختصاص دارد و در پایان، نتیجه‌گیری و توصیه‌های سیاستی مطرح می‌شود.

۲. مبانی نظری

آنچه بیش از موارد دیگر در جهان امروز، قابل تأمل بوده عزم جهانی جهت کاهش فقر و نابرابری است، یکی از مواردی که در سال‌های اخیر به عنوان عامل تأثیرگذار بر فقر و نابرابری در کشورهای مختلف به ویژه کشورهای در حال توسعه مورد توجه قرار گرفته است، مبحث انرژی و نحوه توزیع و مصرف آن می‌باشد. خانوارها برای اطمینان از فراهم شدن شرایط زندگی مناسب، به اشکال مختلف انرژی وابسته هستند (چرچیل و همکاران، ۲۰۲۰)^۱ و عدم دسترسی به آن می‌تواند پیامدهای بسیاری به همراه داشته باشد.

مصرف انرژی یک محرک برای توسعه اقتصادی به شمار می‌رود و در مقایسه با متغیرهای پولی مانند درآمد و هزینه، به دلیل دارا بودن مزیت‌هایی چون دقت بالا و سهولت اندازه‌گیری به عنوان نماینده بهتری برای نشان دادن استاندارد زندگی ساکنان در نظر گرفته می‌شود (وو و ژانگ، ۲۰۱۷)^۲. به عبارتی مصرف انرژی می‌تواند تعیین‌کننده رفاه اقتصادی خانوارها و در نهایت رفاه اقتصادی جامعه باشد (اربن و مول، ۲۰۰۷)^۳.

در زمینه دسترسی مصرف‌کنندگان به انرژی، شناخت صحیح دو مفهوم برابری انرژی و فقر انرژی و همچنین تمایز میان این دو از اهمیت بالایی برخوردار است، نابرابری و فقر با هم مرتبط اما متفاوت هستند. معنای فقیر بودن منعکس‌کننده شرایط زندگی غالب در کل جمعیت و نابرابری مربوط به تغییرات استانداردهای زندگی است. به عبارت دیگر نابرابری مصرف، برخلاف فقر که تنها بر گروهی متمرکز است، معنای گسترده‌تری داشته و تغییرات سبک زندگی در مقیاس جامعه را دربر می‌گیرد (مکی، ۲۰۰۲)^۴.

نابرابری در مصرف انرژی به پدیده‌ای فراگیر مبدل شده و در جهت حل معضلات ناشی از آن، دامنه وظایف حکومت گسترش یافته است. مطالعات تجربی انجام شده در

1. Churchill et al.
2. Wu and Zheng
3. Urban and Moll
4. McKay

کشورهای مختلف، نشان می‌دهد که با وجود رشد اقتصادی، مسئله نابرابری مصرف انرژی در اکثر این کشورها به‌عنوان یک مسئله عمده مطرح است. از آنجا که شناخت و آگاهی دقیق از عوامل مؤثر بر نابرابری مصرف انرژی توسط خانوار پیش‌نیاز اجرای صحیح سیاست‌های بهینه‌سازی مصرف انرژی است، لازم است مروری مختصر و محدود به تعدادی از متغیرهای متعدد مؤثر در نابرابری مصرف انرژی چون عوامل اقتصادی (قیمت انرژی، نابرابری درآمد، میزان تولید ناخالص داخلی و مخارج دولت)، عوامل فرهنگی و اجتماعی (شهرنشینی، جمعیت، دانش و تحصیلات شهروندان) صورت پذیرد.

در ایران تعرفه قیمتی برق و گاز طبیعی همچون سایر حامل‌های انرژی با پرداخت یارانه توسط دولت همراه است. تحمیل نمودن هزینه‌های بالا، عدم استفاده صحیح از انرژی و عوامل متعدد دیگری باعث تجدید نظر درخصوص یارانه‌ها شد و افزایش قیمت برق و گاز طبیعی و سایر انواع انرژی به‌عنوان قدم اول قانون هدفمندسازی یارانه‌ها و با هدف اصلاح الگوی مصرف انرژی در دستور کار دولت قرار گرفت که این تغییر تعرفه و افزایش قیمت در رفتار مصرف‌کنندگان تأثیر زیادی گذاشت، اما به دلیل عدم ادامه صحیح آن، بی‌اثر گردید (هاشمی، ۱۳۹۷). سیستم قیمت‌گذاری فعلی انرژی در ایران بر پایه این فرض نانوشته، ساخته شده است که عوامل و محرک مصرف انرژی برای همه خانوارهای ایرانی مشابه است و بنابراین می‌توان مجموعه‌ای از مشوق‌ها و مقررات یکسانی را که در همه نقاط کشور مناسب هستند، تدوین کرد و با رویکردی ثابت به بهینه‌سازی مصرف انرژی رسید، اما واقعیت موجود خلاف آن بوده و خانوارها بر مبنای امکانات متفاوتی که برخوردارند از انرژی بیشتری مصرف نموده که منجر به افزایش نابرابری مصرف می‌شود.

شهرنشینی در پی صنعتی شدن یک کشور رخ داده و با ایجاد تحولات گوناگون باعث تغییر سبک زندگی افراد جامعه شده است. فرآیند شهرنشینی مستلزم فراهم نمودن امکانات اولیه و ایجاد فرصت یکسان مصرف انرژی است. اگرچه مردم شهرها به دلیل وجود امکانات بیشتری از هم‌تایان روستایی خود از وضعیت مطلوب‌تری برخوردارند با این حال، فقر در مناطق شهری نیز وجود دارد و جمعیت شهری ساکن در محله‌های فقیرنشین شهری از شرایط متوازن برای مصرف انرژی برخوردار نیستند (لیدل، ۲۰۱۷)^۱. بنابراین شهرنشینی، به‌عنوان نشانه بارز پیشرفت و توسعه، می‌تواند با داشتن تأثیرات مثبت چون رشد اقتصادی

1. Liddle

و یا عواقب زیان آور مثل افزایش نابرابری و فقر شهری، هم‌راستا با افزایش مصرف انرژی، آفریننده فرصت‌های نامتوازن در مصرف انرژی باشد (لیدل و مسینیس، ۲۰۱۵)^۱.

از جانب دیگر، توزیع جمعیت در برخی استان‌های کشور به دلیل برخورداری از مواهب جغرافیایی و منطقه‌ای، به صورت ناهمگن بوده که خود عاملی تأثیرگذار بر عدم توزیع متوازن امکانات نسبت به تراکم جمعیت می‌باشد و تفاوت دسترسی به خدمات رفاهی حاصل شده، نابرابری بیشتری در استفاده از انرژی در مناطق مختلف به همراه داشته است.

گسترش و بهره‌برداری از امکانات بالقوه اقتصادی و نحوه توزیع آن میان اقشار جامعه نیز، نقش اساسی بر رونق و شکوفایی هر کشوری خواهد داشت. تجهیزات و فناوری با استفاده از انرژی، امکان تولید کالا و خدمات را فراهم می‌کند که تأثیر عمده‌ای بر بهره‌وری نیروی کار و راندمان صنعت دارد، افزایش تولید ناخالص داخلی سرانه به‌طور واضح، کاهنده نابرابری و فقر بوده و شکاف طبقاتی را کاهش می‌دهد. اما آنچه اهمیت دارد یکسان نبودن تأثیرات ناشی از صنعتی شدن و توسعه اقتصادی برای همه خانوارها در تمام مناطق کشور است که می‌تواند بر تشدید نابرابری مصرف انرژی منجر شود.

رشد اقتصادی با تغییر پیشه افراد از کشاورزی و سنتی به صنعت و مدرن، سبب تحولاتی زیاد از جمله میزان درآمد افراد شده است، که در بلندمدت، افزایش سطح درآمد ساکنان باعث تغییر رویه زندگی، افزایش مصرف کالاها و تغییر تقاضای آنها برای انرژی می‌شود، اقشار مختلف جامعه با توجه به میزان عایدی و امکاناتی که برخوردارند به انواع و اندازه‌های مختلف، انرژی مصرف نموده و این موج توسعه‌یافتگی، آغازی است برای نابرابری مصرف انرژی در سطح افراد جامعه. افزایش درآمد سبب شده خانواده‌ها تمایل بیشتری به خرید مسکن بزرگ‌تر و لوازم خانگی که انرژی بیشتری مصرف می‌کنند داشته باشند، بنابراین مصرف انرژی در بین خانوارهای با درآمد بالاتر که در شرایط اقتصادی بهتری قرار دارند افزایش می‌یابد (لرسون و یازر، ۲۰۱۲)^۲. وقتی درآمد خانوارها بالا باشد مصرف انرژی آنها بیشتر می‌شود و حساسیت کمتری نسبت به قیمت انرژی خواهند داشت و مصرف انرژی در این خانوارها به جای رفع نیاز اولیه، به امری لذت‌بخش تبدیل شده و همین امر باعث مصرف انرژی بیشتری توسط پردرآمدها می‌شود (آنکر نیلسون، ۲۰۰۳)^۳.

1. Liddle and Messinis

2. Larson and Yezer

3. Anker-Nilssen

در سال‌های اخیر رشد نامتوازن در توسعه زیرساخت‌ها، استفاده ناصحیح از قابلیت و پتانسیل‌های بومی هر منطقه، منجر به برهم زدن تعادل، بروز شرایط ناهمگن زندگی و ایجاد چندگانگی منطقه‌ای شده است و از پیامدهای منفی آن تشدید نابرابری مصرف انرژی، تشیی و گسترش محرومیت‌ها می‌باشد. از این رو، برنامه‌ریزی در جهت برقراری عدالت و ایجاد فرصت منصفانه دسترسی به امکانات برآمده از منابع ملی، ضروری است. در کشورهای در حال توسعه از جمله ایران، با توجه به ضرورت یکسان‌سازی مصرف انرژی و رفع شکاف موجود، شناخت ویژگی‌های نواحی مختلف، اساس کار محسوب شده و مصرف برابر انرژی منطقه‌ای از حیث عدالت و کارایی از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است، به تعبیر پراژین (۲۰۰۴)^۱، نابرابری‌های اقتصادی ناشی از محیط و عواملی فراتر از مسئولیت فردی، ناعادلانه بوده و باید توسط جامعه و از طریق اعمال سیاست‌های اقتصادی مناسب و تخصیص بودجه‌های عمرانی و جاری جبران شود.

اصولاً شناخت فرهنگ مصرف انرژی، پایه و اساس بهینه‌سازی و تغییر رویه موجود است، الگوی مصرف انرژی علاوه بر مواردی که مطرح گردید تحت تأثیر متغیرهای دیگری همچون دانش و آگاهی تغییر می‌یابد. آموزش به نوبه خود ظرفیت تأثیرگذاری بر رفتار، از طریق نگرش را دارد (پاکو و لاوردور، ۲۰۱۷)^۲. با بهبود سطح تحصیلات، مردم به دانش زیست‌محیطی بیشتری دست یافته و احتمال اینکه ساکنان سبک زندگی بهینه را توسعه دهند، بیشتر می‌شود. از جانب دیگر اگرچه دانش به طور مداوم و مثبت با نگرش‌های محیطی مرتبط است اما بهبود سطح تحصیلات ساکنان ممکن است منابع اجتماعی، هویت و سطح درآمد آن‌ها را بهبود بخشد، در چنین حالتی، به احتمال زیاد برای آن‌ها یک سبک زندگی تجمل‌گرا ایجاد می‌شود و در نتیجه مصرف کالاهایی مانند اتومبیل و همچنین انرژی به شکل سوخت، برق، گاز طبیعی و غیره افزایش می‌یابد (وانگ و وو، ۲۰۲۰)^۳.

امروزه هرچند در سطح ملی و بین‌المللی، تلاش عمومی در پی کاهش نابرابری‌های موجود از جمله نابرابری مصرف انرژی صورت پذیرفته، اما آنچه مشهود است مسیر کلی توسعه به‌رغم رشد چشمگیر و افزایش ثروت، همواره به سمت گسترش نابرابری بوده است. در حال حاضر مسئله نابرابری مصرف انرژی از دغدغه‌های موجود کشور است و

1. Peragine
2. Paço and Lavrador
3. Wang and Wu

شناسایی وضعیت کنونی مصرف انرژی در نواحی مختلف ایران و مقایسه با یکدیگر، می‌تواند اولین مرحله در برنامه‌ریزی برای رفع نابرابری به شمار رود، تا با کسب چنین شناختی، اهداف توسعه و رشد اقتصادی و اجرای عدالت و مساوات در منابع متناسب با امکانات و محدودیت‌های جاری تعیین شود.

۳. مروری بر مطالعات تجربی

مطالعات معدودی درخصوص عوامل مؤثر بر نابرابری مصرف انرژی صورت گرفته است که در این بخش تلاش می‌شود به شکل خلاصه برخی از مطالعات انجام شده در داخل و خارج از کشور مطرح و نتایج آن‌ها بیان گردد.

۳-۱. مطالعات انجام شده در خارج از کشور

میرنظامی (۲۰۱۴)^۱، با استفاده از داده‌های مخارج ۱۰۸۱۱ خانواده کانادایی، به تحلیل مصرف برق، گاز طبیعی و سایر سوخت‌ها پرداخته تا میزان مصرف انرژی خانواده‌های با درآمد بالاتر را بررسی نماید. منحنی‌های لورنز نشان می‌دهد که اگرچه نابرابری در مصرف برق وجود دارد، اما توزیع آن عادلانه‌تر از توزیع درآمد است و همچنین اشاره دارد چگونه قیمت‌گذاری‌های مختلف در استان‌هایی با شرایط آب‌وهوایی و محیطی یکسان منجر به سطوح مصرف متفاوتی می‌شود و در بازار یارانه‌ای برق، خانواده‌های پردرآمد از منابع انرژی بیشتری استفاده می‌نمایند.

دانگ و هائو (۲۰۱۸)^۲، با تجزیه و تحلیل داده‌های پانلی استانی چین از طریق روش گشتاورهای تعمیم یافته^۳، در دوره ۲۰۱۳-۱۹۹۶ به بررسی تأثیر متغیرهای نابرابری درآمد به تفکیک شهری و روستایی، تولید ناخالص داخلی و عوامل اقتصادی و اجتماعی (افزایش سطح شهرنشینی، صنعتی شدن، تعدیل ساختار جمعیت، توسعه تجارت واردات و صادرات) بر مصرف سرانه برق پرداخته و دریافته‌اند تأثیرات نابرابری درآمد شهری و روستایی بر برق به سطح درآمد بستگی داشته و در شرایط کنونی، تأثیرات منفی است. علاوه بر این، رابطه U معکوس بین مصرف سرانه برق و تولید ناخالص داخلی سرانه وجود دارد و سایر عوامل اقتصادی و اجتماعی، ممکن است باعث افزایش مصرف برق شود.

1. Mirnezami
2. Dong and Hao
3. Generalized Method of Moments (GMM)

نگیان و همکاران (۲۰۱۹)^۱، براساس داده‌های سری زمانی کسب شده بیش از ۹۰۰۰ خانوار در یک نظرسنجی طی دوره ۲۰۱۶-۲۰۰۴ و به کارگیری مدل حداقل مربعات معمولی^۲ و رگرسیون به ظاهر نامرتبط و پرابیت^۳ به بررسی تأثیر متغیرهای جمعیت‌شناختی (سن، قومیت، اندازه خانوار)، شهرنشینی، درآمد و وضعیت ثروت بر فقر و نابرابری مصرف انرژی به تفکیک زیست‌توده، زغال سنگ، نفت، گاز و برق در ویتنام پرداختند. نتایج نشان داد اولاً با توجه به افزایش درآمد، مصرف سرانه انرژی زیست‌توده و زغال سنگ کاهش و سهم مصرف منابع نفت، گاز و برق افزایش یافته است. دوماً اقلیت‌های قومی ویتنام، در مناطق دورافتاده زندگی می‌کنند و با عنایت به استانداردهای بسیار پایین زندگی، از نابرابری بیشتری برخوردار هستند. سوماً ساکنین شهری نسبت به ساکنین روستایی به دلیل دسترسی به انرژی مدرن، مقدار بیشتری نفت، گاز و برق مصرف می‌نمایند. چهارماً با وجود کمتر شدن فقر درآمدی، به دلیل بالا بودن هزینه انرژی، فقر و نابرابری مصرف انرژی بیشتر شده است و بار فزاینده‌ای برای خانوارهای فقیر است و در نهایت نرخ نابرابری مصرف انرژی در مقایسه با نرخ نابرابری درآمد با شتاب بیشتری کاهش می‌یابد.

شی (۲۰۱۹)^۴، در مطالعه خود با بررسی نمونه ۱۹۱۲ نفری افراد بین ۶۰-۲۰ ساله در سال ۲۰۱۵ در کشور چین با استفاده از مدل لگاریتمی - خطی پرداختند و نقش متغیرهای خارج از کنترل افراد از جمله جنسیت، تحصیلات پدر، شغل پدر، منطقه تولد و سیستم ثبت خانوار افراد در چین (هوکو - پاسپورت داخلی)^۵، را در نابرابری مصرف انرژی بررسی نمودند. نتایج نشان داد از میان پنج متغیر ذکر شده، وضعیت هوکو (پاسپورت داخلی) و منطقه تولد دو عامل بزرگ در نابرابری مصرف هستند. همچنین گروه‌های محروم‌تر به عنوان مثال، زنان متولد شده در غرب روستاهای چین با پیشینه خانوادگی نامناسب‌تر، با نابرابری بیشتری در مصرف انرژی روبه‌رو هستند.

آقایی و لاول (۲۰۲۰)، در مطالعه خود، به بررسی تأثیر مصرف انرژی بر رشد اقتصادی، نابرابری مصرف انرژی و فقر در ایران برای دوره زمانی ۲۰۱۸-۱۹۸۹ با استفاده از روش گشتاورهای تعمیم‌یافته، پرداختند. نتایج نشان داد: الف) نابرابری مصرف انرژی به‌طور مستقیم و غیرمستقیم از طریق تأثیر منفی آن بر مصرف انرژی، بر تولید ناخالص داخلی نیز تأثیر منفی

1. Nguyen et al.
2. Ordinary least Squares (OLS)
3. Probit
4. Shi
5. Hukou

می‌گذارد اما تولید ناخالص داخلی تأثیر معنی‌داری بر نابرابری مصرف ندارد. ب) مصرف انرژی تأثیر مثبتی بر تولید ناخالص داخلی دارد. ج) درحالی‌که مصرف انرژی ممکن است به‌طور مستقیم نابرابری را کاهش دهد، اما به‌طور غیرمستقیم نابرابری را از طریق تأثیر آن بر تولید ناخالص داخلی کاهش نمی‌دهد، زیرا تولید ناخالص داخلی تأثیر قابل توجهی بر نابرابری ندارد. د) نابرابری مصرف باعث افزایش فقر و مصرف انرژی باعث کاهش فقر می‌شود. ه) یارانه‌های انرژی ایران اثرات متفاوتی بر نابرابری و فقر دارد، یارانه‌های انرژی منجر به توزیع مجدد ثروت مورد نظر نمی‌شود و ممکن است منافع آن عمدتاً نصیب افراد ثروتمند شود.

ما و همکاران (۲۰۲۱)^۱، براساس داده‌های جمع‌آوری شده از طریق مصاحبه حضوری با ۱۰۱۰ خانوار چینی در ۱۰۰ روستای نمونه و با استفاده از ضریب جینی و شاخص تیل^۲ و به‌کارگیری تحلیل رگرسیون حداقل مربعات معمولی، به بررسی رفتارهای مصرف انرژی و تأثیر آن بر نابرابری مصرف انرژی پرداختند. ساختار مصرف انرژی در جامعه مورد مطالعه، بر پایه زیست‌توده و متأثر از ناکارآمدی بالای آن می‌باشد، طبق نتایج مقاله، مصرف انرژی معلول ویژگی‌های طبیعی، جمعیت، عوامل اجتماعی - اقتصادی و شرایط زیرساخت است، از این‌رو، ترویج اصلاحات و بهبود کارایی نه تنها می‌تواند بهره‌وری مصرف انرژی را بهبود بخشد، بلکه نابرابری مصرف انرژی را نیز کاهش می‌دهد.

وانگ و همکاران (۲۰۲۱)^۳، با به‌کارگیری روش کایا^۴ و میانگین لگاریتمی (شاخص دیویژیا)^۵، به بررسی و مقایسه تأثیرات متفاوت پنج عامل ساختار انرژی، شدت انرژی، ساختار منطقه‌ای، مصرف سرانه و مقیاس جمعیت بر تغییرات مصرف خانگی انرژی^۶ در مناطق شهری و روستایی چین برای سال‌های ۲۰۱۷-۲۰۰۵ پرداختند. متغیرهای ساختار انرژی، مصرف سرانه و مقیاس جمعیت، تأثیر مثبتی بر تفاوت مصرف انرژی در مناطق شهری و روستایی داشته و از سوی دیگر، شدت انرژی و ساختار منطقه‌ای تأثیر منفی دارند. بیانکو و همکاران (۲۰۲۱)^۷، به ارزیابی تأثیر سه عامل رشد اقتصادی (افزایش تولید ناخالص داخلی)، تغییرات ساختاری نسبی در اقتصاد و تغییرات شدت انرژی بر نابرابری

1. Ma et al
2. Theil index
3. Wang et al.
4. Kaya
5. The logarithmic mean Divisia index (LMDI)
6. HEC
7. Bianco et al.

مصرف انرژی، در اتحادیه اقتصادی اوراسیا شامل کشورهای ارمنستان، بلاروس، قزاقستان، قرقیزستان و روسیه، طی دوره ۲۰۱۷-۲۰۰۰ با استفاده از میانگین لگاریتمی (شاخص دیویژیا) و شاخص تیل^۱ پرداختند. نتایج نشان داد افزایش تولید ناخالص داخلی و شدت انرژی در منطقه دلایل اصلی افزایش مصرف انرژی بوده و رابطه منفی با نابرابری مصرف انرژی دارند، در حالی که جمعیت باعث تشدید نابرابری مصرف انرژی گردیده است.

اراس و همکاران (۲۰۲۲)^۲، به بررسی نابرابری در مصرف برق خانوار به تفکیک مناطق روستایی و شهری ۲۶ بخش از ۳۲ بخش کلمبیا در شش سطح درآمدی، طی دوره زمانی ۲۰۱۹-۲۰۱۰ براساس مصرف سرانه برق و ضریب جینی پرداختند. نتایج نشان داد به طور متوسط، افراد با بالاترین درآمد تقریباً سه برابر بیشتر از افراد کم درآمد برق مصرف می کنند، به همین ترتیب بین خانوارهای شهری و روستایی در سطح کشور، تا ۱۲ برابر تفاوت معناداری وجود دارد. از این رو، نابرابری قابل توجه در مصرف برق سراسر کشور کلمبیا، مورد تأیید است.

سینها و همکاران (۲۰۲۲)^۳، با به کارگیری روش تجزیه کایاتیل^۴، به تعریف سه عامل نابرابری در شدت انرژی، نابرابری در بهره‌وری نیروی کار و نابرابری در مشارکت نیروی کار به تحلیل نابرابری دسترسی به انرژی بین چهار گروه درآمدی در ۱۳۵ کشور طی دوره ۲۰۱۹-۱۹۹۰ پرداختند. نتایج مطالعه نشان می‌دهد روند فزاینده سه مؤلفه مورد بررسی، تأثیر مستقیم بر نابرابری در مصرف انرژی گذاشته و سیر صعودی دارد.

۲-۳. مطالعات انجام شده در داخل کشور

در داخل کشور مطالعه‌ای در خصوص عوامل مؤثر بر نابرابری مصرف انرژی یافت نشد، بنابراین تلاش شده است مطالعات انجام شده نزدیک به موضوع مورد پژوهش، بررسی و نتایج آن‌ها به صورت خلاصه ارائه شود.

رنگریز و پشوتنی‌زاده (۱۳۹۳)، در مطالعه خود با عنوان بررسی تأثیر هدفمندسازی یارانه‌ها بر مصرف برق مشترکان خانگی در شهر تهران با استفاده از الگوریتم ژنتیک، با استفاده از مجموعه اطلاعات جمع‌آوری شده از مشترکان خانگی شرکت توزیع برق

1. Theil index.
2. Eras et al.
3. Sinha et al.
4. Kaya-Theil

منطقه‌ای تهران در دوره زمانی مردادماه سال ۱۳۷۹ تا آبان‌ماه سال ۱۳۹۱ و به کارگیری الگوریتم ژنتیک به بررسی روند مصرف برق در شهر تهران، در قبل و بعد از هدفمندسازی یارانه‌ها پرداختند. نتایج نشان می‌دهد که اجرای هدفمندسازی یارانه‌ها علاوه بر کاهش رشد مصرف موجب کاهش مصرف به میزان ناچیزی نیز گردیده است. از دیگر نتایج این مطالعه، ارائه الگوهایی به منظور مدیریت میزان مصرفی آتی مصرف‌کنندگان برق در شهر تهران بود. همچنین نتایج مبین آن است که چون تقاضا برای برق نسبت به قیمت و درآمد در کوتاه‌مدت بی‌کشش است، سیاست‌های غیرقیمتی و تشویقی به منظور کاهش مصرف برق باشند، بنابراین می‌بایست از سیاست‌های غیرقیمتی و تشویقی به منظور کاهش مصرف برق استفاده نمود.

آقایی و رضاقلی‌زاده (۱۳۹۵)، تأثیر مستقیم و غیرمستقیم مصرف انرژی در بخش‌های مختلف کشور (شامل صنعت، کشاورزی و خدمات) را بر فقر و نابرابری طی دوره زمانی ۱۳۸۹-۱۳۶۳ را با به کارگیری سیستم معادلات هم‌زمان متشکل از چهار معادله تولید، نابرابری، تقاضای انرژی و فقر مورد آزمون قرار می‌دهد. یافته‌ها نشان می‌دهد که مصرف انرژی در بخش خدمات به طور مستقیم بر فقر تأثیرگذار بوده و آن را کاهش می‌دهد. در حالی که تأثیر غیرمستقیم مصرف انرژی بر کاهش فقر از طریق کاهش نابرابری در این بخش مورد تأیید قرار نمی‌گیرد. از سوی دیگر مصرف انرژی در بخش‌های صنعت و کشاورزی تنها به صورت غیرمستقیم (از طریق کاهش نابرابری) منجر به کاهش فقر در کشور می‌شود. همچنین نتایج بیانگر این است که مصرف انرژی از طریق تأثیر مثبت و معنی‌دار بر رشد اقتصادی، به طور غیرمستقیم منجر به کاهش فقر در هر سه بخش صنعت، کشاورزی و خدمات شده است.

ابونوری و دلفان (۱۳۹۸)، با استفاده از ریزداده‌های هزینه و درآمد خانوار، ضریب جینی هزینه مصرف برق و به کارگیری مدل رگرسیون خطی داده‌های ترکیبی به بررسی اثر اجرای هدفمندی یارانه‌ها بر نابرابری مصرف برق خانوارهای استان سمنان طی سال‌های ۱۳۹۳-۱۳۶۳ پرداخته‌اند. نتایج نشان داد اجرای هدفمندی یارانه بر نابرابری مصرف برق اثر افزایشی داشته است.

بررسی مطالعات انجام‌شده در داخل نشان می‌دهد، که در ایران تاکنون مطالعه‌ای در مورد عوامل اقتصادی اجتماعی مؤثر بر نابرابری مصرف انرژی صورت نگرفته است و موضوع نابرابری مصرف انرژی با وجود اهمیت فراوانی که دارد مورد توجه قرار نگرفته

است. عوامل مختلف با توجه به ساختارهای متفاوت استان‌ها می‌توانند اثرات گوناگونی بر نابرابری مصرف انرژی در استان‌ها داشته باشند و بررسی این موضوع در سطح منطقه‌ای ضروری به نظر می‌رسد. بنابراین، شناسایی عوامل مؤثر بر نابرابری مصرف انرژی در استان‌های کشور، با استفاده از داده‌های ترکیبی ضروری است.

۴. روش‌شناسی پژوهش

این مقاله با استفاده از داده‌های سالانه و روش پانل دیتا (متوازن) و با کمک نرم‌افزار Stata ۱۷ بررسی عوامل تعیین‌کننده نابرابری مصرف انرژی برای خانوارها در سطح استانی می‌پردازد، که با توجه به تغییرات تقسیم‌بندی سیاسی استان‌های کشور در طول دوره مورد بررسی و عدم وجود اطلاعات تفکیکی استان البرز برای سال‌های ۱۳۸۸ و ۱۳۸۹ با استان تهران ادغام و به صورت یک استان واحد آورده شده است و مجموعاً در قالب ۳۰ استان ارزیابی می‌گردد.

۴-۱. الگوی داده‌های تابلویی (پانل)

در مطالعه حاضر، با عنایت به نوع داده‌های مورد مطالعه، از روش داده‌های تابلویی استفاده گردید. از ویژگی‌های این روش، فراهم‌سازی زمینه مناسب جهت گسترش روش‌های تخمین و نتایج نظری است تا محققین امکان بررسی مسائلی که امکان مطالعه در محیط‌های مقطعی یا سری‌زمانی وجود ندارد را از طریق داده‌های تابلویی که تلفیق داده‌های مقطعی و سری‌زمانی است داشته باشند (بالتاجی، ۲۰۰۵)^۱. یک مدل داده‌های پانلی، در حالت کلی به صورت ذیل نشان داده می‌شود:

$$y_{jt} = a_i + \beta'_j x_{jt} + \varepsilon_{jt} \quad \text{For } j = 1, 2, \dots, N, t = 1, 2, \dots, T \quad (1)$$

در رابطه فوق j به تعداد اعضای پانل (مقاطع)، t به دوره زمانی، y به متغیر وابسته، x به بردار $k \times 1$ از متغیرهای توضیحی و ε_{jt} به جزء اخلاص اشاره دارد.

۴-۲. مدل تجربی و متغیرهای تحقیق

الگوی پژوهش در تحقیق حاضر بر مبنای مطالعه انجام‌شده توسط ژو و شی (۲۰۱۹) تنظیم و متناسب با ساختار استان‌ها، شرایط اقتصادی کشور و ادبیات نظری موجود، بومی‌سازی شد:

1. Baltagi

$$\begin{aligned}
 jiniener_{it} = & \beta_0 + \beta_1 popu_{it} + \beta_2 urb_{it} + \beta_3 eneindex_{it} \\
 & + \beta_4 rjariexp_{it} + \beta_5 romraniexp_{it} + \beta_6 rgdp_{it} \\
 & + \beta_7 jinitot_{it} + \beta_8 edu_{it} + u_i + \varepsilon_{it}
 \end{aligned}
 \quad (2)$$

که در آن، شاخص نابرابری مصرف انرژی (jiniener) به عنوان متغیر وابسته، جمعیت (popu)، شهرنشینی (urb)، شاخص قیمت انرژی (eneindex)، مخارج جاری دولت (rjariexp)، مخارج عمرانی دولت (romraniexp)، تولید ناخالص داخلی (rgdp)، شاخص نابرابری درآمد (jinitot) و در نهایت آموزش (edu) به عنوان متغیرهای توضیحی براساس ادبیات تحقیق در کنار هم قرار گرفتند. در مجموع، مدل تحقیق دربرگیرنده ۹ متغیر (یک متغیر وابسته و ۸ متغیر توضیحی) بوده است.

۳-۴. متغیر وابسته

برای محاسبه شاخص نابرابری مصرف انرژی به پیروی می و همکاران (۲۰۲۰)، ما و همکاران (۲۰۲۱) و فرناندز و همکاران (۲۰۰۵)^۱ از ضریب جینی هزینه‌های مصرف انرژی استفاده شد. براساس این مطالعات، با عنایت به اینکه عدم برخورداری از فرصت مصرف انرژی و شدت این نابرابری متناسب با هزینه‌های پرداختی خانوار در بخش انرژی می‌باشد، لذا می‌توان بر این اساس نابرابری مصرف انرژی را محاسبه نمود.

نکته مهمی که لازم است درخصوص اندازه‌گیری ضریب جینی در مطالعه حاضر شرح داده شود، تخمین این شاخص برای کل خانوارهای نمونه‌گیری شده مرکز آمار ایران در استان‌های کشور صورت پذیرفته است، که به دلیل عدم تفکیک تعداد نمونه‌های دریافتشده توسط مرکز آمار ایران به بخش شهری و روستایی متناسب با کل جمعیت، لذا این مرکز برای هر کدام از خانوارهای نمونه، وزنی متناسب با جمعیت مناطق اختصاص داده است که می‌توان با استفاده از این وزن‌ها، نابرابری مصرف انرژی و همچنین نابرابری درآمد کل را برای هر استان، شامل کل مناطق شهری و روستایی محاسبه نمود.

برای محاسبه ضریب جینی هزینه‌های نابرابری مصرف ۳۱ استان کشور طی یازده سال از رابطه (۳) استفاده شد:

$$G = 1 - \sum_{i=1}^n (w_{i+1}y_{i+1} + w_i y_i)(x_{i+1} - x_i) \quad (3)$$

1. Fernandez et al.

y_i فراوانی نسبی تجمعی هزینه‌های انرژی، x_i فراوانی تجمعی جمعیت با لحاظ وزن‌های جمعیتی و w_i وزن‌های جمعیتی مرکز آمار ایران برای هر خانوار و اندیس $(i = 1, 2, \dots, n)$ ، به خانوارها اشاره می‌کند (می و همکاران، ۲۰۲۰).

۴-۴. متغیرهای توضیحی

عوامل بسیاری وجود دارند که در شکل‌گیری نابرابری مصرف انرژی و نوسانات آن مؤثر هستند. برخی از این عوامل اقتصادی بوده و برخی دیگر غیراقتصادی و مربوط به الگوهای فرهنگی و جغرافیایی خاص هر منطقه می‌باشند. متغیرهای موجود در تجزیه و تحلیل مطابق با مطالعات قبلی و در دسترس بودن داده‌ها انتخاب شدند. متغیرهای توضیحی به کار رفته در این مطالعه به صورت خلاصه در جدول (۱) آمده است.

جدول ۱. تعریف و منبع داده متغیرهای توضیحی

| متغیر | شرح | پایه آماری |
|--------------------|---|---|
| نابرابری درآمد | ضریب جینی کل مخارج مصرفی خانوارهای ^۱ شهری و روستایی هر استان براساس وزن جمعیتی | طرح درآمد_ هزینه خانوار مرکز آمار ایران |
| قیمت انرژی | شاخص قیمت انرژی | بانک مرکزی |
| جمعیت | نسبت جمعیت استانی از کل جمعیت کشور (درصد) | داده‌های جمعیتی مرکز آمار ایران |
| نسبت شهرنشینی | نسبت شهرنشینی به تفکیک استانی | داده‌های جمعیتی مرکز آمار ایران |
| مخارج عمرانی دولت | سهم مخارج عمرانی دولت در هر استان از کل مخارج عمرانی دولت در کشور (درصد) | سالنامه آماری مرکز آمار ایران |
| مخارج جاری دولت | سهم مخارج جاری دولت در هر استان از کل مخارج جاری دولت در کشور (درصد) | سالنامه آماری مرکز آمار ایران |
| تولید ناخالص داخلی | تولید ناخالص داخلی حقیقی (میلیون ریال) | معاونت اقتصادی وزارت امور اقتصادی و دارایی کشور |
| آموزش | سهم ارزش افزوده آموزش هر استان از کل ارزش افزوده آموزش کشور (درصد) | داده‌های منطقه‌ای مرکز آمار ایران |

منبع: یافته‌های پژوهش

به‌منظور ارائه یک تصویر کلی از داده‌های پژوهش حاضر، برخی از شاخص‌های آماری داده‌ها در قالب جدول (۲) ارائه می‌گردد.

۱. به دلیل کم‌اظهاری درآمدهای خانوار و در نتیجه غیرقابل اتکا بودن آنها در استفاده‌های علمی، از کل مخارج ناخالص خانوار به عنوان جایگزین درآمد برای محاسبه شاخص نابرابری و میانگین درآمدها استفاده شده است.

جدول ۲. شاخص آماری داده‌ها

| متغیر | تعداد مشاهدات | میانگین | انحراف معیار | حداقل | حداکثر |
|---------------------|---------------|----------|--------------|-----------|------------|
| نابرابری مصرف انرژی | ۳۳۰ | ۰/۴۴۵۶ | ۰/۰۸۱۱ | ۰/۲۸۷۲ | ۰/۶۷۰۲ |
| نابرابری درآمد | ۳۳۰ | ۰/۳۶۱۶ | ۰/۰۴۳۱ | ۰/۲۵۳۴ | ۰/۵۱۳۱ |
| قیمت انرژی | ۳۳۰ | ۸۵/۷۴۴۳ | ۴۵/۸۱۸۹ | ۲۳/۳۷۵۵ | ۲۰۶/۶۷۲۱ |
| جمعیت | ۳۳۰ | ۳/۳۳۳۳ | ۳/۵۸۰۰ | ۰/۷۱۴۵ | ۲۰/۱۱۰۹ |
| شهرنشینی | ۳۳۰ | ۶۸/۳۴۴۹ | ۱۱/۵۹۸۹ | ۴۸/۵۰۴۳ | ۹۵/۴۵۴۵ |
| هزینه‌های عمرانی | ۳۳۰ | ۳۳۲۴۶۴۰ | ۳۶۱۵۸۴۹ | ۲۶۸۸۷۷/۳۵ | ۲۳۴۰۰۰۰۰ |
| هزینه‌های جاری | ۳۳۰ | ۲۷۰۱۳۸۶ | ۱۵۹۰۸۲۸ | ۷۲۰۱۹۴ | ۱۰۳۰۰۰۰۰ |
| تولید ناخالص داخلی | ۳۳۰ | ۶۸۶۰۰۰۰۰ | ۱۷۳۰۰۰۰۰۰ | ۴۵۳۰۰۰۰۰ | ۲۷۲۰۰۰۰۰۰۰ |
| آموزش | ۳۳۰ | ۳۵/۰۱۴۵۵ | ۵۷۵/۴۰۴ | ۰/۸۶۴۱ | ۱۰۴۵۵/۸۵ |

منبع: یافته‌های پژوهش

۵-۴. برآورد مدل و تحلیل نتایج

قبل از برآورد لازم است ماهیت متغیرهای مورد استفاده در مدل از جهت پایایی مورد بررسی قرار گیرند، زیرا اگر متغیرهای مورد استفاده در برآورد ضرایب مدل ناپایا باشد، باعث می‌شود نتایج حاصل از برآورد چندان قابل اطمینان نبوده و در نتیجه محقق به استنباط‌های اشتباهی در مورد میزان ارتباط بین متغیرها برسد، اما با توجه به کوتاه بودن طول دوره زمانی مورد بررسی (کمتر از ۱۵ سال) در این مطالعه (۱۳۹۸-۱۳۸۸)، ضرورتی به آزمون ریشه واحد نیست.

پس از بحث مانا بودن متغیرها، لازم است ابتدا تعیین نمود از میان سه رگرسیون تلفیقی، اثرات ثابت و با عرض از مبدأهای مجزا، کدام برای تخمین مورد نظر مناسب است که از طریق اجرای آزمون معناداری اثرات فردی^۱ می‌توان آن را بررسی نمود که آماره آن به شرح ذیل محاسبه می‌شود:

$$F = \frac{RSS_R - RSS_{UR} / N - 1}{1 - RSS_{UR} / NT - N - K} \sim F_{N-1, N(T-1)-K} \quad (۴)$$

RSS_R و RSS_{UR} به ترتیب مجموع مجذورات پسماند برای مدل اثرات ثابت و مدل تجمعی است (سوری، ۱۳۹۴). گام مهم بعدی در داده‌های ترکیبی، انتخاب میان مدل

1. F_Limer

اثرات ثابت و تصادفی می‌باشد، رویکرد اثرات ثابت، اثرات فردی هریک از استان‌ها را جمله ثابتی در نظر گرفته ولی رویکرد اثرات تصادفی اثر فردی را به نوعی جمله تصادفی در نظر می‌گیرد. آزمون‌های مختلفی جهت انتخاب بین این دو استفاده می‌شود که پرکاربردترین آن‌ها، آزمون هاسمن^۱ می‌باشد. فرض صفر این آزمون بیان می‌کند که جز اختلال مستقل از متغیر توضیحی بوده و انتخاب اثرات تصادفی بهتر است، درحالی‌که فرض مقابل اثرات ثابت را برای برآورد مدل مناسب می‌داند (متقی، ۱۳۹۳). آماره آزمون هاسمن به شکل زیر محاسبه می‌شود:

$$W = (\hat{\beta}_{FE} - \hat{\beta}_{RE})' \hat{\Phi}^{-1} (\hat{\beta}_{FE} - \hat{\beta}_{RE}) \sim \chi^2_{K-1} \quad (5)$$

که اگر آماره فوق بزرگتر از مقادیر بحرانی جدول باشد، رویکرد اثرات ثابت برای برآورد مدل انتخاب می‌شود. نتایج آزمون معناداری اثرات فردی و آزمون هاسمن در جدول (۳) گزارش شده است. با توجه به اینکه آماره F آزمون معناداری اثرات فردی، حداقل در سطح خطای ۵ درصد معنادار است، نمی‌توان هیچ‌یک از مدل‌های مذکور در مطالعه را با رگرسیون تجمعی تخمین زد. از سوی دیگر، آماره هاسمن به دست آمده برای تمامی مدل‌ها معنادار بوده و همگی با روش اثرات ثابت، برآورد شدند. (سوری، ۱۳۹۴)

جدول ۳. آزمون اثرات ثابت و هاسمن

| هاسمن | | معناداری اثرات ثابت | | آزمون |
|-------------|------------|---------------------|------------|-----------|
| آماره خی دو | سطح احتمال | آماره F | سطح احتمال | شرح |
| ۱۴/۸۴ | ۰/۰۰۵۰ | ۳/۸۵ | ۰/۰۰۰۰ | مدل پژوهش |

منبع: یافته‌های پژوهش

پیش از هرگونه تحلیلی نیاز است آزمون‌های مختلف تشخیصی مدل (آزمون خودهمبستگی و واریانس ناهمسانی) به منظور کسب اطمینان از نتایج حاصل شده، انجام شود. در مطالعه پیش‌رو برای آزمون واریانس ناهمسانی و خودهمبستگی به ترتیب از آزمون واریانس ناهمسانی والد^۲ تعدیل‌یافته و خودهمبستگی و ولدريج^۳ استفاده گردید. طبق نتایج مشروح در جدول (۳)، فرض صفر هر دو آزمون به ترتیب به معنای نبود خودهمبستگی مرتبه اول بین جملات اختلال، و نبود ناهمسانی واریانس، رد و وجود مشکل

1. Husman
2. Wald
3. Wooldridge

خودهمبستگی و واریانس ناهمسانی در مدل مورد تأیید است. بنابراین، لازم است ضمن اضافه نمودن فرم تأخیری مرتبه اول متغیر وابسته، مدل تحقیق با روش حداقل مربعات تعمیم یافته برآورد شود.

جدول ۴. نتایج آزمون خودهمبستگی و واریانس ناهمسانی

| شرح | واریانس ناهمسانی والد تعدیل یافته | | خودهمبستگی وولدریج | |
|-----------|-----------------------------------|-------------|--------------------|---------|
| | سطح احتمال | آماره خی دو | سطح احتمال | آماره F |
| مدل پژوهش | ۰/۰۰۰۰ | ۶۷۳/۴۱ | ۰/۰۰۰۰ | ۲۷/۰۲۷ |

منبع: یافته‌های پژوهش

با توجه به تأیید وجود واریانس ناهمسانی و خودهمبستگی مرتبه اول میان جملات اخلاص، برآورد نهایی مدل برای بررسی عوامل مؤثر بر نابرابری مصرف انرژی در استان‌های کشور به روش حداقل مربعات تعمیم یافته و اثرات ثابت در جدول (۵) نمایش داده شده است.

جدول ۵. نتایج برآورد مدل پژوهش با استفاده از روش حداقل مربعات تعمیم یافته و اثرات

| نام متغیر | ضریب | خطای استاندارد | آماره Z | سطح معناداری |
|--------------------|-----------|----------------|---------|--------------|
| ضریب ثابت | ۰/۲۳۵۲ | ۰/۰۵۱۳ | ۴/۵۸ | ۰/۰۰۰۰ |
| جمعیت | -۰/۰۰۷۴ | ۰/۰۰۱۴ | -۴/۹۹ | ۰/۰۰۰۰ |
| شهرنشینی | ۰/۰۰۰۷ | ۰/۰۰۰۵ | ۱/۵۵ | ۰/۱۲۱۰ |
| قیمت انرژی | -۰/۰۰۰۵ | ۰/۰۰۰۰۷ | -۷/۳۰ | ۰/۰۰۰۰ |
| هزینه جاری | ۱/۳۵e-۰۸ | ۳/۸۷e-۰۹ | ۳/۵۰ | ۰/۰۰۰۰ |
| هزینه عمرانی | -۱/۶۶e-۱۰ | ۹/۱۳e-۱۰ | -۰/۱۸ | ۰/۸۵۵۰ |
| تولید ناخالص داخلی | -۳/۵۳e-۱۲ | ۱/۰۹e-۱۲ | -۳/۲۳ | ۰/۰۰۱۰ |
| نابرابری درآمد | ۰/۵۲۹۴۲۴ | ۰/۰۸۷۹۵۵۷ | ۶/۰۲ | ۰/۰۰۰۰ |
| آموزش | ۰/۰۰۰۰۱۱۱ | ۲/۷۵e-۰۶ | ۴/۰۴ | ۰/۰۰۰۰ |

منبع: یافته‌های پژوهش

بر مبنای تخمین مدل، نتایج را می‌توان به صورت ذیل طبقه‌بندی و تفسیر نمود:

- قیمت انرژی: همان‌طور که در جدول (۵) نشان داده شده است، این متغیر تأثیر منفی و معناداری در مدل دارد. تخصیص یارانه و ارزان بودن قیمت انرژی نسبت به سایر کالاها، از دلایل اصلی مصرف بالای انرژی توسط اقشار غنی جامعه می‌باشد و در نتیجه محرکی بر نابرابری بیشتر در مصرف انرژی است.

• تولید ناخالص داخلی: این متغیر رابطه‌ای معکوس با نابرابری مصرف انرژی دارد، رشد اقتصادی در استان‌های کشور، با ایجاد فرصت‌های شغلی و افزایش سطح درآمد افراد، همراه بوده است، که از طرفی توانایی مالی پرداخت هزینه انرژی را بیشتر نموده و از جانی دیگر با بالا بردن قدرت خرید کالاهای برقی و گازسوز، نابرابری مصرف انرژی در بخش خانگی را کم می‌نماید. نتایج حاصل در مطالعه پیش‌رو با نتایج پژوهش دانگ و هائو (۲۰۱۸)، یکسان ولی با مطالعه آقایی و لاول (۲۰۲۰)، متفاوت است.

• نابرابری درآمد: مطابق انتظار، نابرابری درآمد تأثیر مثبت و معناداری بر نابرابری مصرف انرژی دارد. نتیجه به دست آمده در این تحقیق، با نتایج مطالعه میرنظامی (۲۰۱۴) برای کشور کانادا، هماهنگی دارد. به عبارت دیگر می‌توان بیان نمود که افزایش نابرابری درآمد، شکاف طبقاتی را افزایش داده و جامعه را به دو دسته ثروتمند و فقیر تقسیم می‌کند. دهک‌های بالای درآمدی به واسطه وضعیت اقتصادی مطلوب، اولاً از توانایی مالکیت مسکن با وسعت و امکانات بالا و در نتیجه وسایل انرژی‌بر بیشتری برخوردارند و دوماً به دلیل تنوع بیشتر سبد مصرفی آن‌ها و محدود نبودن به مایحتاج اساسی، نیاز شدیدتری به انرژی داشته و در مقایسه با سایرین حجم گسترده‌تری از انرژی مصرف می‌نمایند.

• آموزش: براساس نتایج این مطالعه، آموزش تأثیر مثبت و معناداری بر نابرابری مصرف انرژی دارد که برخلاف انتظار می‌باشد. این نتیجه نشان‌دهنده این نکته است که احتمالاً مطالب آموزشی در کشور در راستای کاهش نابرابری مصرف انرژی نیست و یا اینکه این مطالب تأثیری بر کاهش نابرابری ندارد.

• شهرنشینی: براساس نتایج تخمین، ضریب مربوط به شهرنشینی در مدل بی‌معنی می‌باشد، به عبارت دیگر، تغییر نسبت بخش شهری در هر استان، تأثیری بر نابرابری مصرف انرژی ندارد. در سال‌های اخیر، اقدامات چشمگیری در زمینه برق‌رسانی و شبکه‌گذاری گاز در مناطق محروم صورت پذیرفته است. شرکت‌های توزیع برق و گاز با هدایت امکانات به تمامی نقاط کشور و جلب رضایت ساکنین هر منطقه، توانسته‌اند در زمینه خدمت‌رسانی جایگاه مناسبی داشته باشند. نتایج مطالعات نگیان و همکاران (۲۰۱۹)، در چین حاکی از وجود یک رابطه مثبت و معنادار بین شهرنشینی و نابرابری مصرف انرژی است، که با نتیجه به دست آمده در این پژوهش متفاوت است، از جمله دلایل اختلاف در نتیجه حاصل شده، نابرابری یکسان در مناطق شهری و روستایی در کشور است.

• مخارج جاری دولت: این متغیر تأثیری مثبت و معنادار بر نابرابری مصرف انرژی می‌گذارد، این نتیجه نشان‌دهنده این نکته است که هرچه سهم مخارج جاری دولت در هر استان بر مخارج جاری کل کشور بیشتر باشد، نابرابری در مصرف انرژی تشدید می‌یابد. هزینه‌های دولت اثرات تعیین‌کننده‌ای بر توزیع درآمد و ثروت که اغلب عادلانه نیست می‌گذارد، عدم جهت‌گیری مناسب دولت در اجرای سیاست‌های مالی و هزینه‌ای، شکاف موجود را گسترش داده و نابرابری در مصرف انرژی بیشتری به دنبال خواهد داشت.

• مخارج عمرانی دولت: مخارج عمرانی دولت تأثیر معنی‌دار بر نابرابری مصرف انرژی در استان‌های کشور نداشته است. دولت برای حصول آثار مثبت در مسیر عدالت‌خواهی، بایستی هم‌زمان با تمرکز بر هزینه‌های سرمایه‌ای، اقدامات لازم در خصوص توسعه نهادهای اجتماعی را انجام دهد تا همراه با ساختارهای اقتصادی، رشد اجتماعی نیز تحقق یابد. تحولات اجتماعی و اقتصادی مکمل و ملزوم یکدیگرند و بدون بسترسازی مناسب، مخارج صورت‌پذیرفته تأثیری نخواهد داشت.

• جمعیت: نتایج مدل نشان می‌دهد این متغیر، اثر منفی و معناداری بر نابرابری مصرف انرژی در استان‌های کشور دارد و هرچه سهم جمعیت در هر استان نسبت به جمعیت کل کشور بیشتر باشد، نابرابری مصرف انرژی کمتر می‌گردد، بنابراین میزان توزیع جمعیت می‌تواند عاملی مهم در دستیابی افراد به انرژی در مناطق مختلف باشد. در این مطالعه، علامت ضریب به دست آمده برای متغیر جمعیت، برخلاف مطالعه وانگ و همکاران (۲۰۲۱)، منفی به دست آمده است. یکی از دلایل این نتیجه می‌تواند این باشد که افزایش جمعیت شرایط یکسانی در گسترش دهک‌های پایین ایجاد نموده و با افزایش فقر انرژی توزیع را برابرتر می‌کند.

۵. جمع‌بندی و نتیجه‌گیری

هدف اصلی این مطالعه شناسایی عوامل اقتصادی - اجتماعی مؤثر بر نابرابری مصرف انرژی در سطح خانوار در استان‌های ایران می‌باشد و به دنبال یافتن پاسخ برای این سؤال است که عوامل اقتصادی - اجتماعی مختلف چه تأثیری بر نابرابری مصرف انرژی در استان‌های کشور دارند، بدین‌منظور در جهت پاسخگویی به پرسش مذکور در مطالعه حاضر، وابستگی آماری بین عوامل مختلف و تغییر در نابرابری مصرف انرژی در دوره زمانی ۱۳۸۸-۱۳۹۸ با استفاده از داده‌های ترکیبی بررسی گردیده و از الگوی تجربی ژو و

شی، در کنار ادبیات نظری موجود، برای تصریح مدل استفاده شد. بدین ترتیب اثر هشت عامل (جمعیت، شهرنشینی، قیمت انرژی، مخارج جاری دولت، مخارج عمرانی دولت، تولید ناخالص داخلی، نابرابری درآمد، آموزش) بر نابرابری مصرف انرژی، مورد بررسی قرار گرفت.

با توجه به آزمون معناداری اثرات ثابت و هاسمن، مدل اثرات ثابت انتخاب شد و از آنجایی که برآورد مدل‌ها با روش حداقل مربعات معمولی به دلیل نقض دو فرض کلاسیک‌ها امکان‌پذیر نبود، برآورد مدل‌ها با روش حداقل مربعات تعمیم‌یافته صورت گرفت. نتایج نشان می‌دهد، ضمن معنادار بودن متغیرهای مستقل (غیر از شهرنشینی و مخارج عمرانی دولت) علامت آن‌ها جز متغیر آموزش مطابق انتظار است.

قیمت انرژی از جمله متغیرهای اقتصادی مهمی است که با افزایش هر واحد آن، نابرابری مصرف در استان‌های ایران کاهش می‌یابد، لذا تعدیل و اصلاح قیمت حامل‌های انرژی با استفاده از راهکار حذف یارانه قیمتی موجب کاهش نابرابری مصرف انرژی گردیده که مطابق انتظار می‌باشد. آنچه واضح است بدون داشتن درآمد قابل تصرف کافی، تحمل قیمت واقعی انرژی برای اکثریت شهروندان دشوار خواهد بود، از جانب دیگر پرداخت حجم بالای یارانه و کاهش مصنوعی قیمت، موجب می‌شود علاوه بر افزایش نابرابری مصرف، بودجه‌ای که دولت می‌توانست در جهت اجرای اقدامات مؤثر دیگری جهت کاهش نابرابری تخصیص دهد صرف پرداخت یارانه شده و با ارائه انرژی به قیمت نسبی ارزان در مقایسه با سایر کالاها، فرصت مصرف بیشتری برای ثروتمندان فراهم گردد. بنابراین لازم است با اتکا بر تجارب قبلی هدفمندی و اصلاح یارانه‌ها و آگاهی از شکست سیاست‌های شتاب‌زده با به‌کارگیری استراتژی‌های منعطف، و در نظر گرفتن شرایط اقتصادی کشور از جمله تورم و تأثیر قیمت انرژی بر سایر کالاها، برنامه‌ریزی مناسبی در این راستا صورت پذیرد.

فعالیت‌های بخش دولتی، تأثیر ژرفی بر سطح فعالیت‌های اقتصادی، تسریع رشد اقتصادی و کمک به حفظ ثبات اقتصادی دارند در نتیجه انتخاب ترکیب و جهت‌گیری مناسب مخارج دولتی، ابزاری کارا برای کاهش نابرابری می‌باشد. طبق نتایج حاصل، بر خلاف مخارج عمرانی دولت که بی‌معنی است افزایش مخارج جاری دولت، نابرابری مصرف انرژی را در استان‌های ایران افزایش می‌دهد. بنابراین ضرورت دارد ساختار بودجه اصلاح‌شده و متناسب با محرومیت و شاخص‌های فقر و نابرابری، سهم هزینه‌های جاری تعیین گردد.

میزان تولید ناخالص داخلی، نشان‌دهنده رفاه کشور است و رشد آن، تأثیر منفی و معناداری بر نابرابری مصرف انرژی در استان‌های ایران داشته است، به عبارت بهتر، تولید ناخالص داخلی به‌عنوان مهم‌ترین شاخص عملکرد اقتصادی به صورت زنجیروار بر سایر متغیرهای اقتصادی تأثیر به‌سزایی دارد. افزایش تولید ناخالص داخلی منجر به رشد و توسعه منطقه و همگام با آن افزایش درآمد ساکنین گردیده، در نتیجه نابرابری مصرف کاهش می‌یابد.

همچنین نابرابری درآمد، اثر فزاینده بر نابرابری مصرف انرژی در استان‌های کشور دارد و ضریب برآورد شده برای آن طبق انتظار و مبتنی بر ادبیات نظری موجود در این زمینه است لذا توصیه می‌شود، دولت با استفاده صحیح از ابزارهای اقتصادی از جمله سیاست‌های مالیاتی، جلوگیری از فرار مالیاتی به وسیله شفاف‌سازی اطلاعات، سیاست‌های جبرانی و فقرزدایی به توزیع برابر درآمد و در نتیجه کاهش نابرابری مصرف انرژی در استان‌های کشور کمک نماید.

ضریب مثبت به دست آمده برای متغیر آموزش، حاکی از آن است که نابرابری مصرف انرژی در استان‌های کشور را افزایش می‌دهد، یکی از دلایل نتیجه حاصل، این موضوع می‌تواند باشد که بودجه استانی آموزش متناسب با شرایط نابرابری در هر استان نبوده و بنابراین با گسترش امکانات تحصیل برای مناطق ضعیف جامعه می‌توان نابرابری مصرف انرژی را کاهش داد. در نهایت نتایج حاصل از برآورد مدل رگرسیونی نشان می‌دهد که ضرایب به دست آمده برای دو متغیر شهرنشینی و مخارج عمرانی دولت معنادار نیستند. ضریب منفی برآورد شده برای جمعیت حاکی از تأثیر معکوس افزایش جمعیت هر منطقه بر نابرابری مصرف انرژی در استان‌های کشور است، که می‌تواند به این دلیل باشد که با تمرکز و تراکم جمعیت بیشتر در دهک‌های پایین درآمدی و افزایش فقر انرژی و نبود امکانات و خدمات در این گروه، شرایط متوازن‌تری را در این گروه ایجاد نموده و باعث کاهش نابرابری مصرف انرژی می‌شود. با توجه به یافته‌های تحقیق، توصیه‌های سیاستی زیر ارائه می‌شود:

* یکی از پرچالش‌ترین عوامل مؤثر بر نابرابری مصرف انرژی، متغیر قیمت حامل‌های انرژی می‌باشد، نظام قیمت‌گذاری فعلی با تخصیص حجم وسیع یارانه و تعیین قیمت به صورت دستوری، منجر به استفاده غیربهبینه انرژی و فزونی نابرابری گشته لذا اصلاح نظام

پرداخت یارانه حامل‌های انرژی، نابرابری مصرف را بهبود بخشیده و در دستیابی به عدالت اجتماعی مؤثر است.

* علاوه بر هدفمندسازی یارانه اختصاص یافته به بخش انرژی با اجرای راهکارهای عملی مانند قیمت‌گذاری پلکانی و یا تعیین سقف مصرف انرژی برای هر شهروند، از آن به‌عنوان اهرمی برای جلوگیری از نابرابری بیشتر استفاده گردد.

* مطابق با نتایج اخذ شده از پژوهش، برخلاف انتظار دانش و تحصیلات، تأثیر معنی‌دار و مثبتی در میزان نابرابری مصرف داشته است که بیانگر عدم همسو بودن سیاست‌های آموزشی با کارایی و عدالت در مصرف انرژی است، لذا برای بهبود کارایی، لازم هست از طریق الگوی مطلوب و روش‌های مرسوم و استاندارد در جهت ارتقاء سواد انرژی و توانمندسازی شهروندان برای درک مفاهیمی همچون کمیابی، بهینه‌سازی، اثرات سوء زیست‌محیطی و غیره بهره برد تا با گسترش حیطه شناخت و اتخاذ تصمیمات معقول در مسیر ایجاد رفتارهای هم‌راستا با کاهش نابرابری حرکت کرد.

* با عنایت به تأثیر مستقیم هزینه‌های جاری دولت در میزان نابرابری مصرف، پیشنهاد می‌گردد این دست از مخارج، که معمولاً صرف حفظ و نگهداری ظرفیت‌های موجود دولت می‌گردد با شناسایی عوامل مؤثر بر آن و به‌کارگیری رویکردهای صحیح، مدیریت شده و همسو با تعدیل آن، نابرابری را کاهش داد.

* اگرچه در این مطالعه ضریب مخارج عمرانی برای نابرابری مصرف انرژی بی‌معنی بود اما با توجه به نقش به‌سزایی که این متغیر در توسعه و رشد اقتصادی دارد مطلوب است با اصلاح ساختار کلی بودجه دولت، کاهش تورم، سیاست‌های مناسب برای افزایش سهم سرمایه‌گذاری و جهت‌گیری به سمت اقتصاد مولد، با تسریع رشد تولید ناخالص داخلی کشور، میزان نابرابری مصرف نیز کاسته شود.

۶. تعارض منافع

تعارض منافع وجود ندارد.

ORCID

Ali Asghar Salem

 <https://orcid.org/0000-0003-1360-923X>

Masoumeh Azizkhani

 <https://orcid.org/0000-0003-3292-4913>

۷. منابع

- ابونوری، اسمعیل؛ دلفان، نسرین. (۱۳۹۸). اثر اجرای هدفمندی یارانه‌ها بر نابرابری توزیع مصرف برق خانوارهای استان سمنان. *فصلنامه سیاست‌های مالی و اقتصادی*. ۷ (۲۶)، ۱۸۵-۲۱۱.
- آقایی، م. و رضاقلی‌زاده، م. (۱۳۹۵). بررسی تأثیر مستقیم و غیرمستقیم مصرف انرژی در بخش‌های منتخب اقتصادی بر فقر و نابرابری در ایران. *اقتصاد انرژی ایران (اقتصاد محیط زیست و انرژی)*، ۱۹ (۱)، ۱-۵۱. ۳۵۶۵۲۹.
- درگاهی، حسن و قربان‌نژاد، مجتبی. (۱۳۹۰). تعیین رشد حجم پول بهینه در اجرای سیاست هدفمندی یارانه‌ها بر فقر و نابرابری: رویکرد هدفگذاری تورمی انعطاف‌پذیر. *اقتصاد و الگوسازی*، ۲ (شماره ۶-۵)، ۹۱-۱۳۰.
- رنگریز، حسن و پشوتنی‌زاده، هوم. (۱۳۹۳). بررسی تأثیر هدفمندسازی یارانه‌ها بر مصرف برق مشترکان خانگی در شهر تهران با استفاده از الگوریتم ژنتیک. *فصلنامه تحقیقات مدل‌سازی اقتصادی*، ۵ (۱۷)، ۱۴۴-۱۲۳.
- سوری، علی. (۱۳۹۴). *اقتصادسنجی پیشرفته: همراه با کاربرد Eviews and Stata12*. جلد ۱ و ۲، تهران. نشر فرهنگ‌شناسی.
- متقی، سمیرا. (۱۳۹۳). عوامل مؤثر بر امید به زندگی در کشورهای منتخب اسلامی (براساس گروه‌های همگن درآمدی). *فصلنامه پژوهشنامه اقتصادی*، ۱۴ (۵۵)، ۱۸۵-۲۰۵.
- هاشمی اردکانی، فاطمه. (۱۳۹۷). بررسی تأثیر هدفمندسازی یارانه‌ها بر میزان مصرف سوخت و آب، برق، گاز در دانشگاه شیراز، کنفرانس نوین پژوهش‌های نوین کاربردی در مدیریت، اصفهان.

References

- Abonuri, Ismail. Delfan Nasrin (2018). The effect of targeted implementation of subsidies on the inequality of electricity consumption distribution of households in Semnan province. *Fiscal and Economic Policies*, Vol. 7 (26). pp 211-185. [In Persian]
- Aghaei, M., and Lin Lawell, C. Y. C. (2020). Energy, economic growth, inequality, and poverty in Iran. *The Singapore Economic Review*, 1-22.
- Aghaei, Majid. Rezagholizadeh, Mahdiah (2016). Investigation the Direct and Indirect Impact of Energy Consumption in Selective Sectors on Ppoverty and Inequality in Iran. *Iranian Energy Economics* Vol.5(19), pp.1-51. [In Persian]
- Anker-Nilssen, P. (2003). Household energy use and the environment—a conflicting issue. *Applied Energy*, 76(1-3), 189-196.

- Baltagi, B. H. (2005), *Econometric Analysis of Panel Data*, Third Edition, New York, John Wiley and Sons.
- Bianco, V., Proskuryakova, L. and Starodubtseva, A. (2021). Energy inequality in the Eurasian Economic Union. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 146, 111155.
- Churchill, S. A., Smyth, R. and Farrell, L. (2020). Fuel poverty and subjective wellbeing. *Energy Economics*, 86, 104650.
- Dargahi, Hassan. Gurbannejad, Mojtabi (1390). Determining the growth of the optimal amount of money in the implementation of the energy carrier subsidy targeting policy: a flexible inflation targeting approach. *Economics and Modeling*, (No. 5-6), pp 91-130. [In Persian]
- Dong, X. Y. and Hao, Y. (2018). Would income inequality affect electricity consumption? Evidence from China. *Energy*, 142, 215-227.
- Eras, J. J. C., Fandiño, J. M. M., Gutiérrez, A. S., Bayona, J. G. R. and German, S. J. S. (2022). The inequality of electricity consumption in Colombia. Projections and implications. *Energy*, 123711.
- Fernandez, E., Saini, R. P., and Devadas, V. (2005). Relative inequality in energy resource consumption: a case of Kanvashram village, Pauri Garhwal district, Uttranchall (India). *Renewable Energy*, 30(5), 763-772.
- Hashemi Ardakani, Fatemeh (2017). Investigating the effect of targeting subsidies on the amount of fuel, water, electricity, gas consumption in Shiraz University, New conference of new applied researches in management, Isfahan. [In Persian]
- Larson, W., Liu, F. and Yezer, A. (2012). Energy footprint of the city: Effects of urban land use and transportation policies. *Journal of Urban Economics*, 72(2-3), 147-159.
- Liddle, B. (2017). Urbanization and inequality/poverty. *Urban Science*, 1(4), 35.
- Liddle, B., and Messinis, G. (2015). Which comes first—urbanization or economic growth? Evidence from heterogeneous panel causality tests. *Applied Economics Letters*, 22(5), 349-355.
- Ma, S., Xu, X., Li, C., Zhang, L. and Sun, M. (2021). Energy consumption inequality decrease with energy consumption increase: Evidence from rural China at micro scale. *Energy Policy*, 159, 112638.
- McKay, A. (2002). Inequality briefing. Briefing Paper, 1, 1-6.
- Mi, Z., Zheng, J., Meng, J., Ou, J., Hubacek, K., Liu, Z., ... and Wei, Y. M. (2020). Economic development and converging household carbon footprints in China. *Nature Sustainability*, 3(7), 529-537.
- Mirnezami, S. R. (2014). Electricity inequality in Canada: Should pricing reforms eliminate subsidies to encourage efficient usage?. *Utilities Policy*, 31, 36-43.

- Motaghi, Samira (2013). Factors affecting life expectancy in selected Islamic countries (based on homogeneous income groups). *Economics Research*, Vol.14(55), pp.185-205. [In Persian]
- Nguyen, T. T., Nguyen, T. T., Hoang, V. N., Wilson, C. and Managi, S. (2019). Energy transition, poverty and inequality in Vietnam. *Energy Policy*, 132, 536-548.
- Paço, A. and Lavrador, T. (2017). Environmental knowledge and attitudes and behaviours towards energy consumption. *Journal of environmental management*, 197, 384-392.
- Peragine, V. (2004). Ranking income distributions according to equality of opportunity. *The Journal of Economic Inequality*, 2(1), 11-30.
- Rangriz, Hassan. Peshutnizadeh, Human (2013). Investigating the impact of targeting subsidies on electricity consumption of household customers in Tehran using genetic algorithm. *Journal of Economic Modeling Research*, NO.17, pp.123-144. [In Persian]
- Shi, X. (2019). Inequality of opportunity in energy consumption in China. *Energy policy*, 124, 371-382.
- Sinha, A., Balsalobre-Lorente, D., Zafar, M. W. and Saleem, M. M. (2022). Analyzing global inequality in access to energy: Developing policy framework by inequality decomposition. *Journal of Environmental Management*, 304, 114299.
- Suri, Ali (2014). *Advanced econometrics: with the application of Eviews and Stata12*. Volumes 1 and 2, Tehran. Cultural publication. [In Persian]
- Urban, F. R. M. J., Benders, R. M. J. and Moll, H. C. (2007). Modelling energy systems for developing countries. *Energy policy*, 35(6), 3473-3482.
- Wang, S., Sun, S., Zhao, E. and Wang, S. (2021). Urban and rural differences with regional assessment of household energy consumption in China. *Energy*, 232, 121091.
- Wang, S., Xie, Z. and Wu, R. (2020). Examining the effects of education level inequality on energy consumption: evidence from Guangdong Province. *Journal of Environmental Management*, 269, 110761.
- Wu, S., Zheng, X. and Wei, C. (2017). Measurement of inequality using household energy consumption data in rural China. *Nature Energy*, 2(10), 795-803.

استناد به این مقاله: سالم، علی اصغر؛ عزیزخانی، معصومه. (۱۴۰۱). ارزیابی عوامل اقتصادی - اجتماعی مؤثر بر نابرابری مصرف انرژی در استان‌های ایران، پژوهشنامه اقتصاد انرژی ایران، ۴۲ (۱۱)، ۷۵-۱۰۱.



Iranian Energy Economics is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License.