



پژوهشنامه‌ی اقتصاد کلان

علمی - پژوهشی

سال یازدهم، شماره‌ی ۲۲، نیمه‌ی دوم ۱۳۹۵

شواهدی تجربی از رابطه مصرف انرژی و فقر در ایران

مجید آقایی*

مهديه رضا قلي زاده**

تاریخ دریافت: ۱۳۹۶/۱/۲۱ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۶/۶/۲۷

چکیده:

با توجه به ابعاد مختلف اقتصادی و اجتماعی پدیده فقر و اهمیت مسئله کاهش فقر در کشورها و نظر به تاثیرپذیری آن از مصرف انرژی، مطالعه حاضر به بررسی و تجزیه و تحلیل تاثیر میزان مصرف انرژی در ایران بر فقر در کل کشور می پردازد. بدین منظور با به کارگیری روش اقتصادسنجی معادلات هم زمان و تخمین زن های حداقل مربعات دو مرحله‌ای (2SLS) و حداقل مربعات سه مرحله‌ای (3SLS) رابطه بین مصرف انرژی و فقر در ایران طی دوره زمانی ۱۳۶۸ تا ۱۳۹۴ مورد آزمون کمی قرار گرفته است. نتایج حاصل از تحقیق نشان می دهد که افزایش مصرف انرژی در کشور طی دوره مورد مطالعه با تاثیر مستقیم بر فقر منجر به کاهش آن شده و از سوی دیگر با تاثیرگذاری مثبت بر رشد اقتصادی و بهبود توزیع درآمد، به طور غیر مستقیم نیز آن در کاهش فقر موثر است. همچنین بر اساس نتایج به دست آمده، شواهد کافی مبنی بر تاثیرگذاری مثبت اجرای طرح هدفمندی یارانه ها بر کاهش فقر و نابرابری در سال های اجرایی شدن آن در اقتصاد ایران وجود ندارد و لذا انتظار می رود سیاستگذاران اقتصادی کشور به هنگام تدوین سیاست های تاثیرگذار بر بخش انرژی مانند اجرای مراحل تکمیلی طرح هدفمندی یارانه ها، پیامدهای مختلف ناشی از آن را مدنظر قرار دهند.

واژگان کلیدی: مصرف انرژی، فقر، معادلات همزمان، تخمین زن های 3SLS و 2SLS

طبقه بندی JEL: Q43 ، I32 ، C30

* نویسنده مسئول - استادیار اقتصاد، گروه اقتصاد نظری، دانشگاه مازندران، ایران (Email: aghaei@umz.ac.ir)

** استادیار اقتصاد، گروه اقتصاد، بازرگانی، دانشگاه مازندران، ایران (Email: gholizadeh@umz.ac.ir)

۱- مقدمه

در جهانی که هر شب یک پنجم جمعیت آن گرسنه سر بر بالین می‌گذارند، یک چهارم آن فاقد آب آشامیدنی سالم باشند و یک سوم آن در فقر مطلق به سر برند، طبیعی است که در فرآیند توسعه، نگاه به مقوله فقر و امنیت انسانی از جایگاه خاصی برخوردار باشد^۱. با توجه به تعهد بین‌المللی برای از بین بردن فقر در کشورهای در حال توسعه در سال-های اخیر، توجهات به رابطه بین رشد اقتصادی و کاهش فقر و دستیابی به رشد فقرزدا معطوف شده و در مطالعات بسیار زیادی نیز به بررسی عوامل تاثیرگذار بر فقر و نابرابری در کشورهای مختلف پرداخته شده است و عوامل مهم تاثیرگذار بر رشد فقرزدا مورد بررسی قرار گرفته است. یکی از عواملی که می‌تواند در رابطه بین رشد اقتصادی و فقر و نابرابری تاثیرگذار باشد، میزان دسترسی به منابع انرژی و مصرف آن است. مصرف انرژی می‌تواند هم به صورت مستقیم و هم به صورت غیر مستقیم از طریق تاثیرگذاری بر رشد اقتصادی و نابرابری بر فقر تاثیرگذار باشد. با توجه به اینکه رابطه مثبت بین انرژی و رشد اقتصادی در کل اقتصاد و همچنین بخشهای مختلف اقتصاد ایران با استفاده از مدل های سری زمانی و پانل و به صورت کلی و بخشی و همچنین به تفکیک حامل های مختلف انرژی در مطالعات مختلفی مورد تأیید قرار گرفته است (آقایی و رضاقلی زاده، ۱۳۹۴)، سوال بعدی اینجاست که این رشد اقتصادی بوجود آمده از مصرف انرژی چه تاثیری بر فقر و نابرابری دارد و آیا این رشد اقتصادی تاثیرات قابل ملاحظه‌ای در کاهش فقر در ایران داشته است؟ یا اینکه آیا مصرف انرژی به صورت مستقیم بر فقر تاثیرگذار است؟

با توجه به اثبات تاثیر مثبت مصرف انرژی بر رشد اقتصادی در ایران، بررسی تاثیر مصرف انرژی بر فقر و نابرابری و برآورد رابطه بین مصرف انرژی، رشد اقتصادی، فقر و نابرابری در اتخاذ سیاست های اقتصادی در ایران، بسیار حایز اهمیت می باشد. زیرا در صورت تاثیر مثبت مصرف انرژی بر کاهش فقر و نابرابری در کشور، اتخاذ سیاست های ذخیره سازی و کاهش مصرف انرژی، می تواند موجب افزایش بیشتر فقر و نابرابری در کشور

^۱Patrick Honohan(2004a)

گردد. با توجه به اینکه در حال حاضر کشور ایران در مرحله اجرای فازهای تکمیلی طرح هدفمند کردن یارانه‌ها می باشد و حذف یارانه های انرژی و افزایش قیمت آن یکی از موارد اصلی این طرح می باشد، آگاهی از تاثیرات مصرف کل انرژی بر فقر و نابرابری می تواند در سیاست گذاربهای انرژی مفید واقع شود. لذا با توجه به اهمیت نقش انرژی در کاهش فقر و نابرابری، در این مطالعه به بررسی تاثیر مصرف انرژی بر فقر و نابرابری در کل اقتصاد ایران پرداخته می شود. به منظور تحقق هدف تحقیق، ابتدا مطالعات انجام شده در زمینه رابطه بین انرژی و فقر مورد بررسی قرار خواهد گرفت، سپس در ادامه رابطه نظری بین انرژی و فقر و نحوه تاثیرگذاری انرژی بر رشد اقتصادی، فقر و نابرابری ارائه می شود. در ادامه روش شناسی تحقیق ارائه و پس از تخمین مدل و تفسیر نتایج بدست آمده، نتیجه گیری و پیشنهادات تحقیق ارائه خواهد شد.

۲- مطالعات انجام شده قبلی

اهمیت خدمات انرژی در کاهش فقر و توسعه پایدار برای اولین بار به طور گسترده در سال ۱۹۸۶ توسط کمیسیون جهانی محیط زیست و توسعه^۱ گزارش گردید. این موضوع مجدداً در سال ۲۰۰۰ توسط سازمان ملل متحد و از طریق کمیسیون توسعه پایدار^۲، پیگیری گردید و در پی آن گزارش ارزیابی برنامه توسعه انرژی جهانی سازمان ملل متحد^۳ تحت عنوان انرژی و چالش توسعه پایدار سازمان ملل متحد منتشر گردید. سازمان ملل متحد رسیدن به اهداف توسعه هزاره (MDGs) را منوط به گسترش دستیابی به خدمات انرژی پایدار و منابع انرژی سالم می دانست. در این برنامه که یکی از اصلی ترین اهداف آن کاهش فقر به حدود نصف تا قبل از سال ۲۰۱۵ بود، دسترسی به انرژی به عنوان یکی از مهم ترین راهکارهای ریشه کن کردن فقر و گرسنگی در سطح جهان معرفی شد و از جنبه های گوناگون نظیر ایجاد اشتغال، بهره‌وری فعالیت های صنعتی،

¹ World Commission on Environment and Development

² Commission on Sustainable Development

³ The UN Development Program's World Energy Assessment

بهبود سیستم حمل و نقل، توسعه بازرگانی و تجارت، شکل گیری صنایع کوچک و بازدهی بیشتر محصولات کشاورزی در پیشبرد اهداف این برنامه تاثیرگذار بود. استفان کارکزی^۱ (۲۰۰۲)، در مطالعه‌ای به بررسی رابطه بین فقر و انرژی در آفریقا با تأکید بر کشورهای جنوب آفریقا طی دوره زمانی ۱۹۹۰ تا ۲۰۰۰ پرداخت. بر اساس نتایج حاصل از این تحقیق، دسترسی به انرژی های مدرن مانند برق و گاز طبیعی باعث کاهش فقر در این کشورها طی دوره مورد بررسی شده است و هر قدر دسترسی به برق در خانوارهای روستایی افزایش یابد، درصد جمعیتی که در مناطق روستایی زیر خط فقر هستند کاهش می یابد. بر اساس نتایج حاصل از این تحقیق، مردمی که در مناطق شهری زندگی می کنند، به دلیل برخورداری از انرژی های مدرن درآمد بیشتری نیز کسب می کنند و بنابراین نابرابری درآمدی بین مناطق شهری و روستایی در این کشورها زیاد است.

انکامو^۲ (۲۰۰۷)، در مطالعه‌ای به بررسی تاثیر مصرف انرژی بر فقر و توسعه انسانی در کشورهای در حال توسعه جنوب آفریقا طی دوره زمانی ۱۹۹۰ تا ۲۰۰۵ پرداخت. این مطالعه نشان داد که فقر در این کشورها تحت تاثیر نوع انرژی مصرفی قرار دارد و نوع انرژی مصرفی علاوه بر فقر، بر سلامت، آموزش و فرصت های کسب درآمد توسط مردم نیز تاثیرگذار می باشد. بر اساس نتایج بدست آمده، عدم دسترسی به انرژی و کاهش مصرف انرژی های مدرن در این کشورها باعث ایجاد نابرابری درآمدی شده که این نابرابری، تقویت کننده فقر در این کشورها می باشد.

نیکلاس^۳ (۲۰۱۱)، در مطالعه‌ای به بررسی تاثیر منابع مختلف انرژی بر تولید، نابرابری و فقر در آفریقای جنوبی طی دوره زمانی ۱۹۹۳ تا ۲۰۰۸ پرداخت. وی در این مطالعه از یک سیستم معادلات همزمان و تخمین زن حداقل مربعات سه مرحله‌ای (3SLS) به منظور بررسی رابطه بین انرژی و فقر و نابرابری استفاده کرد. بر اساس نتایج این تحقیق، حامل های مختلف انرژی نتایج مختلفی بر درآمد سرانه، فقر و نابرابری طی دوره مورد بررسی

¹ Stephen Karekezi, 2002

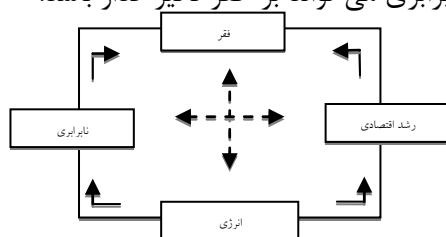
² J C Nkomo, 2007

³ Nicholas Ngepah, 2011

داشتند. حامل های برق، زغال سنگ، بنزین و گازوئیل بیشترین تاثیر را بر افزایش درآمد داشتند. تاثیر برق، نفت سفید و بنزین بر افزایش نابرابری بین گروهی بیشتر از تاثیر آنها بر درآمد سرانه بود. چون نابرابری بین گروهی باعث افزایش فقر می شود. بنابراین مصرف برق، نفت سفید، بنزین و زغالسنگ موجب افزایش فقر طی دوره مورد بررسی در افریقای جنوبی شدند و فقط گاز و گازوئیل باعث کاهش فقر در این کشور می شوند. در ایران مطالعات زیادی در مورد رابطه بین انرژی و رشد اقتصادی و یا رشد اقتصادی و فقر و رشد اقتصادی و نابرابری انجام شده است ولی تاکنون در هیچ مطالعه‌ای به بررسی رابطه بین انرژی و فقر در کل اقتصاد ایران پرداخته نشده است. بنابراین این مطالعه می کوشد تا این خلا موجود در مطالعات اقتصادی کشور را برطرف نماید.

۳- مبانی نظری و مدلسازی تحقیق

بر اساس مطالعات انجام شده قبلی و مبانی نظری موجود، مکانیسم تأثیرگذاری مصرف انرژی بر فقر را می توان به صورت نمودار (۱) نشان داد. همانطور که در این نمودار مشاهده می شود، مصرف انرژی هم به طور مستقیم، هم به صورت غیرمستقیم و از طریق تأثیر بر رشد اقتصادی و نابرابری می تواند بر فقر تأثیر گذار باشد.



نمودار ۱- رابطه مصرف انرژی و کاهش فقر و نابرابری

دسترسی به خدمات انرژی و مصرف آن از طریق بهبود کیفیت زندگی مردم (ناشی از بهره مند شدن از نور و روشنایی، دسترسی به سوخت های پاک تر در پخت و پز، دسترسی به آب سالم تر و ...) و بهره مند شدن مردم از خدمات اجتماعی بیشتر (نظیر خدمات بهداشتی و پزشکی، گسترش مراکز آموزشی و بهبود کیفیت مدارس و ...) به طور مستقیم می تواند منجر به کاهش فقر گردد. از طرف دیگر، مصرف انرژی از طریق

افزایش بهره‌وری و بازدهی در صنایع و کشاورزی (ناشی از بهبود سیستم های آبیاری، مکانیزه شدن روند برداشت محصول، انبارداری و حمل و نقل به بازار و غیره) و نیز امکان اشتغال بیشتر در صنایع خانگی، منجر به افزایش درآمد افراد شده و به طور غیرمستقیم نیز می تواند منجر به کاهش فقر گردد. به عبارت دیگر می توان گفت اگرچه انرژی به خودی خود یک نیاز اساسی نمی باشد، اما به عنوان یک نهاده بسیار با اهمیت در تامین نیازهای اساسی انسان بوده و دستیابی به نیازهای اساسی، بهبود استانداردهای زندگی و کاهش فقر بدون دسترسی به خدمات بیشتر انرژی، امکان پذیر نمی باشد.^۱ دسترسی به منابع انرژی و مصرف آن از طریق افزایش تولید و در نتیجه افزایش رشد اقتصادی نیز می تواند در کاهش فقر و نابرابری موثر باشد. افزایش مصرف انرژی اگر موجب افزایش رشد اقتصادی گردد و با فرض اینکه فقرا از فواید حاصل از رشد بهره‌مند شوند، یا به عبارتی دیگر رشد اقتصادی بوجود آمده فقرزدا باشد، می تواند منجر به کاهش فقر در جامعه گردد. مصرف انرژی از طریق تاثیر بر نابرابری درآمدی نیز می تواند بر فقر تاثیرگذار باشد. اگر انرژی برای تمام اقشار جامعه در دسترس باشد و فواید حاصل از مصرف انرژی موجب کاهش نابرابری گردد، می تواند از طریق کاهش نابرابری نیز موجب کاهش فقر گردد. از طرف دیگر مصرف انرژی از طریق افزایش رشد اقتصادی و در نتیجه تاثیر بر کاهش نابرابری نیز می تواند بر کاهش فقر تاثیرگذار باشد(نیکلاس، ۲۰۱۱).

به منظور مدل سازی تاثیر مصرف انرژی بر فقر به صورت مستقیم و غیر مستقیم، از یک سیستم معادلات همزمان بر اساس مدل رشد فقرزدای کاکوانی و پرنیا^۲(۲۰۰۰) و سان و کاکوانی^۳(۲۰۰۸)، با در نظر گرفتن درونزایی بین رشد و نابرابری استفاده می شود. سیستم معادلات مورد نظر شامل عوامل موثر بر تولید، تقاضای انرژی، نابرابری و فقر می باشد. تابع تولید استفاده شده در این تحقیق، تابع تولید کاب داگلاس با دو نهاده انرژی و سرمایه(سرمایه سرانه و انرژی سرانه بر حسب نیروی کار) می باشد. تابع تقاضای انرژی

^۱ Muawya & Filho, 2012

^۲ Kakwani & Pernia, 2000

^۳ Son & Kakwani, 2008

نیز به صورت معمول و کلاسیک آن و بر اساس مقدار سرانه متغیرها با توجه به نیروی کار تصریح شده است. معادله نابرابری بر اساس فرضیه U معکوس کوزنتس و مطالعه آهلوالیا^۱ (۱۹۷۶) تصریح شده است. معادله فقر نیز همانطور که گفته شد بر اساس مطالعه سان و کاکوانی (۲۰۰۸) ارائه خواهد شد. معادلات ذکر شده به منظور کنترل و برطرف کردن درونزایی احتمالی بین رشد و نابرابری و همچنین انرژی و رشد در قالب سیستم معادلات و با یکدیگر برای کل اقتصاد برآورد خواهند شد.

با توجه به مبانی نظری ارائه شده و مطالعات تجربی گذشته در زمینه رابطه بین نابرابری و رشد اقتصادی، می توان نابرابری درآمدی را در کنار سایر عوامل موثر بر تولید به عنوان یک عامل تاثیرگذار بر تولید در نظر گرفت (لی و همکاران^۲، ۲۰۱۶). به منظور در نظر گرفتن شاخص های مختلف نابرابری در عوامل موثر بر تولید، تابع عوامل موثر بر تولید را

$$Y = \exp^{A+\sum_i^3 \ln \theta_i^{\alpha_i}} K^{\alpha_2} E^{\alpha_3} L^{\alpha_4} \quad (1)$$

در این معادله Y, K, L, E به ترتیب بیانگر تولید ناخالص داخلی (شاخص رشد اقتصادی)، موجودی سرمایه، نیروی کار و مصرف انرژی می باشند. θ_i بیانگر مقادیر مختلف شاخص های نابرابری می باشد و α نیز نشاندهنده پارامترهای مختلف معادله می باشد. با فرض اینکه $\alpha_2 + \alpha_3 + \alpha_4 = 1$ ، معادله بالا را می توان به صورت زیر بازنویسی کرد:

$$Y = \exp^{A+\sum_i^3 \ln \theta_i^{\alpha_i}} K^{\alpha_2} E^{\alpha_3} L^{1-\alpha_2-\alpha_3} = \exp^{A+\sum_i^3 \ln \theta_i^{\alpha_i}} L (K/L)^{\alpha_2} (E/L)^{\alpha_3} \quad (2)$$

حال با تقسیم این معادله بر تعداد نیروی کار (L)، عوامل موثر بر تولید بر حسب سرانه

$$y = \exp^{A+\sum_i^3 \ln \theta_i^{\alpha_i}} k^{\alpha_2} e^{\alpha_3} \quad (3)$$

نیروی کار تبدیل می شود و عبارتست از: حروف کوچک متغیرها نشاندهنده مقادیر سرانه آنها بر حسب نیروی کار می باشد (با در نظر گرفتن مقدار نیروی کار به جای جمعیت، در ادامه تحقیق از واژه سرانه استفاده خواهد شد). با گرفتن لگاریتم از طرفین معادله بالا، خواهیم داشت:

¹ Ahluwalia's, 1976

² Li et al, 2016

$$\text{Lny}_t = \alpha_0 + \alpha_{11}\text{Ln}\theta_t + \alpha_{12}\text{Ln}\theta_{2t} + \alpha_{13}\text{Ln}\theta_{3t} + \alpha_2\text{Lnk}_t + \alpha_3\text{Lne}_t + \varepsilon_{yt} \quad (۴)$$

معادله بالا عوامل موثر بر تولید با در نظر گرفتن متغیر انرژی و شاخص های مختلف نابرابری می باشد که یکی از چهار معادله سیستم معادلات مورد نظر در این تحقیق می باشد. معادله تقاضای انرژی بر اساس تئوری تقاضای استاندارد و معمول انرژی و برحسب مقادیر سرانه متغیرها در نظر گرفته شده است^۱. با توجه به مدل نردبان انرژی، درآمد خانوارها یکی از عوامل موثر بر مصرف حامل های مختلف انرژی محسوب می شود و هر چه درآمد خانوار افزایش یابد، تقاضا برای حامل های مدرن انرژی و همچنین میزان مصرف آنها افزایش می یابد. بنابراین می توان گفت نحوه توزیع درآمد در جامعه، می تواند بر میزان و چگونگی تقاضای انرژی توسط خانوارها تاثیرگذار باشد. به همین منظور از شاخص های مختلف نابرابری نیز به منظور بررسی تاثیر توزیع درآمد بر تقاضای انرژی در مدل استفاده گردیده است. بنابراین تقاضای سرانه انرژی، تابعی از درآمد(تولید سرانه)، قیمت انرژی و شاخص نابرابری، به صورت زیر تصریح می گردد:

$$\text{Lne}_{jt} = \beta_0 + \beta_1\text{Ln}\theta_t + \beta_2\text{LnPrice}_t + \beta_3\text{Lny}_t + \beta_4\text{D1} + \varepsilon_{et} \quad (۵)$$

متغیر price در این معادله نشان دهنده قیمت انرژی می باشد. قیمت سایر حامل های انرژی به عنوان یکی از عوامل موثر بر تقاضای انرژی، جهت جلوگیری از کاهش درجه آزادی بیشتر در این مدل منظور نشده است^۲. متغیر مجازی D1 به منظور بررسی تاثیر اجرای طرح هدفمندی یارانه ها بر تقاضای انرژی وارد مدل شده است. با توجه به اینکه بخش عمده ای از یارانه اعطایی دولت مربوط به حامل های انرژی می باشد، لذا با اجرای طرح مذکور در پایان سال ۱۳۸۹، بخشی از یارانه اعطایی دولت به حامل های انرژی حذف گردید. با توجه به اینکه حذف یارانه حامل های انرژی می تواند در نحوه دسترسی دهک های مختلف درآمدی به انرژی و در نتیجه بر تقاضای آنها برای انرژی تأثیرگذار باشد، از متغیر مجازی طرح هدفمندی یارانه ها در مدل استفاده شده است. مدلسازی

¹Akinboade et al., 2008

² Alves and Bueno, 2003 and Polemis, 2006

رابطه بین نابرابری و رشد اقتصادی بر اساس فرضیه U معکوس^۱ کوزنتس^۲ (۱۹۵۵) انجام شده است. بعد از ارائه این فرضیه در مورد رابطه بین نابرابری و توسعه اقتصادی، مطالعات مختلفی به بررسی این فرضیه در نمونه های مختلف پرداختند^۳. فرضیه U معکوس کوزنتس و مطالعاتی از قبیل آناند و کانبور (۱۹۹۳) (a,b) و آهلوالیا^۴ (۱۹۷۶) نشان دادند که یک رابطه غیرخطی بین نابرابری و درآمد سرانه می تواند وجود داشته باشد. بر اساس مطالعات انجام شده قبلی یکی دیگر از عوامل تاثیرگذار بر نابرابری، سیاستهای توزیعی دولت می باشد. از شاخص های این سیاستهای توزیعی می توان متغیرهایی چون مخارج دولت، سیاستهای پولی، یارانه های اعطایی توسط دولت و .. را نام برد. در این مطالعه، معادله نابرابری با توجه به مطالعات گذشته و با توجه به شرایط اقتصاد ایران تعدیل شده است و نابرابری تابعی از درآمد سرانه و متغیرهایی چون تقاضای سرانه انرژی، مخارج دولت، میزان سرانه یارانه اعطایی دولت به حامل های انرژی و متغیر مجازی اجرای طرح هدفمندی یارانه ها در نظر گرفته شده است:

$$(۶) \quad \ln \theta_t = \lambda_0 + \lambda_1 \ln y_t + \lambda_2 (\ln y_t)^2 + \lambda_3 \ln g_t + \lambda_4 \ln e_t + \lambda_5 \ln s_t + \lambda_6 D1 + \varepsilon_{\theta t}$$

ورود متغیر مصرف انرژی در این مطالعه، به منظور بر طرف کردن مساله درونزایی احتمالی بین انرژی و GDP در سیستم مطالعات همزمان نهایی و همچنین بررسی تاثیر مصرف انرژی بر نابرابری می باشد. متغیر مجازی D1 نشاندهنده سال های اجرای طرح هدفمندی یارانه ها می باشد. آخرین معادله مورد نظر در سیستم معادلات مورد بررسی، معادله فقر می باشد. معادله فقر بر اساس چارچوب رشد فقرزادای ارائه شده توسط سان و کاکوانی ارائه شده است. با توجه به مطالعات گذشته و مبانی نظری موجود در این زمینه، رشد اقتصادی و کاهش نابرابری دو عامل تاثیر گذار بر فقر می باشند. معادله فقر بر

اساس تئوری رشد فقرزادا را می توان به صورت زیر تصریح کرد: $P_t^\alpha = \delta_0 y_t^{\delta_1} \theta_t^{\delta_2}$ (۷)

^۱ Inverted U-shaped

^۲ Kuznets (1955)

^۳ Anand and Kanbur, 1993a, 1993b; Bourguignon and Morrisson, 1998; Bourguignon, 2004

^۴ Ahluwalia (1976)

در این معادله P نشاندهنده مقادیر مختلف شاخص فقر فاستر، گریر و توربک (FGT) با توجه به مقادیر متفاوت شاخص فقر گریزی (α) می باشد. y و θ نیز نشاندهنده تولید ناخالص داخلی (رشد اقتصادی) و شاخص نابرابری می باشند. δ پارامتر معادله می باشد. به منظور بررسی تاثیر مصرف انرژی بر فقر، به جای متغیر تولید سرانه در معادله رشد فقرزداى بالا، می توان عوامل موثر بر تولید (۱) را جایگذاری کرد، با انجام این جایگذاری خواهیم داشت:

$$P_t^\alpha = \delta_0 (\exp^{A + \sum_i^3 L n \theta_i^{\alpha_i}} k^{\alpha_2} e^{\alpha_3}) \delta_1 \theta_t^{\delta_2} \quad (۸)$$

با ساده کردن این معادله و گرفتن لگاریتم از طرفین آن و همچنین با اضافه کردن جز اخلاص و متغیرهای کنترلی تاثیرگذار بر فقر، خواهیم داشت:

$$Ln P_t^\alpha = \delta_0 + \delta_1 Ln k_t + \delta_2 Ln \theta_t + \delta_3 Ln e_t + \delta_4 Ln s_t + \delta_5 D1 + \varepsilon_{pt} \quad (۹)$$

با توجه به وجود درونزایی احتمالی بین رشد اقتصادی (GDP) و نابرابری و همچنین رشد اقتصادی (GDP) و مصرف انرژی، استفاده از روش تخمین حداقل مربعات معمولی (OLS) برای تخمین هر یک از معادلات تولید، نابرابری، انرژی و فقر ممکن است باعث بدست آوردن نتایج تورش دار گردد و از طرف دیگر با توجه به اینکه هدف از این تحقیق بررسی تاثیر مستقیم و غیر مستقیم مصرف انرژی بر فقر از طریق رشد اقتصادی و نابرابری می باشد، ضروری است تا هر یک از معادلات مذکور با یکدیگر و در قالب یک سیستم معادلات مورد تخمین و برآورد قرار گیرند. سیستم معادلات همزمان مورد نظر در این مطالعه به منظور بررسی تاثیر مصرف انرژی بر رشد اقتصادی، فقر و نابرابری به صورت زیر می باشد:

$$\begin{pmatrix} Ln y_t = \alpha_0 + \alpha_1 Ln \theta_t + \alpha_{12} Ln \theta_{2t} + \alpha_{13} Ln \theta_{3t} + \alpha_2 Ln k_t + \alpha_3 Ln e_t + \varepsilon_{yt} \\ Ln e_t = \beta_0 + \beta_1 Ln \theta_t + \beta_2 Ln Price_t + \beta_3 Ln y_t + \beta_4 D1 + \varepsilon_{et} \\ Ln \theta_t = \lambda_0 + \lambda_1 Ln y_t + \lambda_2 (Ln y_t)^2 + \lambda_3 Ln g_t + \lambda_4 Ln e_t + \lambda_5 Ln s_t + \lambda_6 D1 + \varepsilon_{\theta t} \\ Ln P_t^\alpha = \delta_0 + \delta_1 Ln k_t + \delta_2 Ln \theta_t + \delta_3 Ln e_t + \delta_4 Ln s_t + \delta_5 D1 + \varepsilon_{pt} \end{pmatrix}$$

سیستم معادلات همزمان تصریح شده به منظور بررسی تاثیر مصرف انرژی بر فقر با استفاده از تخمین زنهای متغیر ابزاری برآورد می گردد. در تخمین معادلات با استفاده از این تخمین زنها، باید متغیرهای ابزاری مناسب برای هر یک از متغیرهای درونزا در سیستم معادلات مشخص گردد. به همین منظور لازم است ابتدا متغیرهای درونزا و برونزا در هر یک از معادله های سیستم مشخص و برای هر یک از متغیرهای درونزا نیز

متغیر ابزاری مناسب تعیین شود. لازم به ذکر است یافتن متغیر ابزاری مناسب در کسب نتایج صحیح در تخمین معادلات همزمان بسیار ضروری است^۱. در ادامه به بررسی معادلات همزمان و نحوه برآورد این معادلات پرداخته می‌شود.

۴- شناسایی و روش تخمین سیستم معادلات تحقیق

یکی از مشخصه‌های سیستم معادلات همزمان اینست که متغیر وابسته در یک معادله به عنوان متغیری توضیحی در معادله‌ای دیگر از سیستم ظاهر می‌شود. چنین متغیر توضیحی ممکن است با جمله پسماند معادله‌ای که در آن به عنوان متغیر توضیحی وارد شده است، همبستگی داشته باشد و بنابراین موجب نقض فرض کلاسیک صفر بودن کواریانس‌ها^۲ گردد. در چنین شرایطی استفاده از تخمین زن حداقل مربعات معمولی (OLS)، منجر به نتایج نارایب و ناسازگار می‌گردد و اگر حجم نمونه به سمت بی نهایت نیز میل کند، باز هم تخمین زن OLS با مقادیر حقیقی جامعه برابر نمی‌شود. به همین منظور جهت برآورد معادلات همزمان انجام مساله تشخیص و آزمونهای قطری بودن^۳ و تشخیص متغیرهای ابزاری مناسب، ضروری می‌باشد. در برآورد معادلات همزمان، دو روش سنتی ترتیبی و مرتبه‌ای برای شناسایی^۴ سیستم معادلات همزمان مورد استفاده قرار می‌گرفت. اما در مطالعات جدید اقتصادسنجی، آزمون‌های جدیدی جهت شناسایی و سنجش اعتبار سیستم معادلات همزمان ارائه شده است. جدیدترین آزمون‌های شناسایی سیستم معادلات همزمان، شامل دو گروه آزمون‌های شناسایی معادلات و آزمون‌های شناسایی و بررسی اعتبار متغیرهای ابزاری می‌باشند. آزمون‌های شناسایی سیستم معادلات عبارتند از آزمون انگریست و پیچکه^۵ (AP)، آزمون شناسایی

^۱ Cynthia Lin, 2011

^۲ $COV(u_i, x_i) = 0$

^۳ Diagonal test

^۴ به طور کلی به منظور شناسا بودن معادلات موجود در سیستم، تعداد متغیرهای از پیش تعیین شده خارج از مدل باید از تعداد متغیرهای درونزای وارد مدل شده بزرگتر باشند ($N - n \geq m - 1$).

^۵ Angrist and Pischke (2009)

کلیبرگن و پاپ (۲۰۰۶)^۱ و آزمون کرگ-دونالد^۲. آزمون‌های بررسی اعتبار متغیرهای ابزاری استفاده شده در سیستم معادلات جهت تخمین‌های دومرحله‌ای (2SLS) و سه مرحله‌ای (3SLS) نیز عبارتند از آزمون‌های اندرسون و روبین^۳، استاک و رایت^۴ و آزمون هانسن^۵. در این مطالعه نیز از جدیدترین آزمون‌های تشخیص معادلات همزمان استفاده شده است و نتایج آنها در پیوست تحقیق ارائه گردیده است.

با توجه به مطالعات انجام شده قبلی، دو رویکرد تک معادله‌ای (روش‌های اطلاعات محدود^۶) و رویکرد سیستمی (روشهای اطلاعات کامل^۷) جهت تخمین سیستم معادلات همزمان ارائه شده است. در مطالعات تجربی از روشهای تک معادله‌ای بیشتر استفاده می‌شود (کلین، ۱۹۷۴ و کاهولی^۸، ۲۰۱۲). مزیت اصلی روشهای تک معادله‌ای این است که نسبت به خطای شناسایی حساسیت کمتری دارند و بدین معنی است که در این روشها معادلاتی که به طور صحیح شناسایی شده‌اند، تحت تاثیر خطای شناسایی دیگر معادلات قرار نمی‌گیرند (کاهولی، ۲۰۱۲). در بین روشهای تک معادله‌ای روشهای 2SLS^۹، SUR^{۱۰} و 3SLS^{۱۱} کاربرد بیشتری در تخمین معادلات همزمان دارند، بویژه اگر سیستم معادلات بیش از حد شناسا باشد (زلنر و تایل، ۱۹۶۲ و کاهولی، ۲۰۱۲). در این مطالعه از دو روش 2SLS و 3SLS جهت تخمین سیستم معادلات استفاده شده است. در واقع تخمین زن اصلی استفاده شده در این مطالعه به منظور برآورد سیستم معادلات ذکر شده در تحقیق، 3SLS می باشد. ولی به منظور انجام آزمون‌های تشخیصی مختلف و انتخاب متغیرهای ابزاری صحیح، ابتدا تک تک معادلات تصریح شده در سیستم، به روش 2SLS برآورد می‌گردند، زیرا انجام آزمون‌های شناسایی معادلات و همچنین اطمینان حاصل کردن از

¹ Kleibergen-Paap, 2006

² Cragg-Donald

³ Anderson-Rubin

⁴ Stock-Wright

⁵ Hansen

⁶ Limited information methods

⁷ Full information methods

⁸ Soudes Kahouli

⁹ Two Stages least square method.

¹⁰ Seemingly unrelated regression method

¹¹ Three stages least square method

ابزارهای بکار برده در سیستم، در تخمین های 2SLS امکانپذیر است. به همین منظور در این مطالعه ابتدا با استفاده از روش 2SLS شناسایی معادلات انجام شده و صحت ابزارهای مورد استفاده سنجیده خواهد شد^۱. سپس جهت تجزیه و تحلیل، سیستم معادلات با استفاده از روش 3SLS برآورد می گردد. روش 3SLS از مزیت های هر دو روش 2SLS و SUR برخوردار است. این روش همبستگی همزمان اجزا خطا و احتمال وجود تورش همزمانی در مدل را تصحیح می کند، زیرا اجزا اخلاص در سیستم معادلات همزمان بطور همزمان با هم وابسته هستند و عواملی که اجزا خطا را در یک معادله تحت تاثیر قرار می دهند ممکن است اجزا خطا در دیگر معادلات سیستم را نیز تحت تاثیر قرار دهند. به همین منظور در نظر نگرفتن این همبستگی همزمانی و برآورد کردن هر یک از معادلات به صورت جداگانه منجر به تخمین های ناکارای ضرایب خواهد شد. در سیستم معادلات همزمان همانطور که بیان شد، برخی از متغیرهایی که در سمت چپ یک معادله هستند ممکن است در معادلات دیگر در سمت راست ظاهر شوند که این نشاندهنده وجود رابطه همزمانی است و اگر نادیده گرفته شود، منجر به تخمین های ناسازگار می شود. این تورش همزمانی موجود با بکارگیری روش 2SLS برای هر یک از معادلات برطرف خواهد شد. تخمین زن 2SLS یک ترکیب خطی از متغیرهای از پیش تعیین شده مدل را جانشین متغیرهای توضیحی درونزای تصادفی می کند و ترکیبی از این متغیرهای توضیحی را جایگزین متغیرهای درونزای اولیه می کند. در واقع تخمین زن 2SLS ترکیبی از متغیرهای از پیش تعیین شده را به عنوان ابزار، جانشین متغیرهای درونزا می کند. به همین دلیل در برآورد مدل های همزمان یکی از مسایل مهم کاربرد ابزارهای مناسب می باشد. در این تحقیق ابتدا تک تک معادلات در هر سیستم با استفاده از روش 2SLS جهت اطمینان از صحت متغیرهای ابزاری استفاده شده و همچنین انجام آزمونهای مختلف شناسایی، برآورد خواهند شد، سپس به منظور در نظر گرفتن هم بستگی

^۱ نتایج حاصل از برآورد 2SLS و آزمون های مختلف شناسایی و تشخیص در پیوست تحقیق ارائه شده است.

همزمانی متغیرها و تاثیر همزمان آنها بر یکدیگر از تخمین زن 3SLS استفاده خواهد گردید.

۲-۴- بررسی متغیرها^۱

داده های مورد استفاده در این تحقیق عبارتند از:

تولید ناخالص داخلی سرانه (Y): این متغیر از تقسیم تولید ناخالص داخلی کل اقتصاد به قیمت ثابت سال ۱۳۹۰ و بر حسب میلیارد ریال بر تعداد کل نیروی کار بدست آمده است و شاخص رشد اقتصادی مدل می باشد. با توجه به اینکه این متغیر یکی از متغیرهای درونزا در سیستم معادلات می باشد، لازم است تا متغیر ابزاری مناسب برای آن جهت تخمین 2SLS و 3SLS مشخص گردد. متغیر تولید ناخالص داخلی سرانه بدون نفت به عنوان متغیر ابزاری مورد نظر این متغیر مورد استفاده قرار گرفته است.

موجودی سرمایه سرانه (k): میزان موجودی سرمایه سرانه در کل اقتصاد می باشد که از تقسیم موجودی سرمایه به قیمت ثابت سال ۱۳۹۰ و بر حسب میلیارد ریال بر تعداد نیروی کار بدست آمده است. این متغیر در سیستم معادلات تصریح شده از پیش تعیین شده می باشد. مخارج دولت (G): بیانگر میزان مخارج دولت تقسیم بر GDP می باشد. این متغیر یکی از متغیرهای از پیش تعیین شده در سیستم معادلات می باشد. مصرف سرانه انرژی (e): نشاندهنده میزان مصرف سرانه انرژی می باشد. میزان مصرف سرانه انرژی در کل اقتصاد از تقسیم کل انرژی مصرفی بر حسب میلیون بشکه معادل نفت خام بر تعداد نیروی کار بدست می آید. متغیر انرژی در سیستم معادلات همزمان تصریح شده یک متغیر درونزا می باشد و متغیر ابزاری مورد استفاده برای این متغیر مصرف کل انرژی سرانه با وقفه می باشد. قیمت انرژی (Price): نشاندهنده شاخص قیمت کل انرژی می باشد. متغیر قیمت انرژی در این تحقیق شاخص وزنی از قیمت حامل های مختلف انرژی طی سال های مختلف می باشد. این متغیر با استفاده از شاخص قیمت مصرف کننده به

^۱ آمار و اطلاعات مورد نیاز در این تحقیق از منابع اطلاعاتی بانک مرکزی، مرکز آمار ایران و ترازنامه انرژی ایران گردآوری شده است.

مقدار واقعی تبدیل شده است. این متغیر به عنوان یک متغیر درونزا در سیستم محسوب می‌شود و متغیر ابزاری در نظر گرفته شده برای این متغیر در سیستم معادلات قیمت جهانی انرژی می‌باشد. نابرابری (θ): در این تحقیق از شاخص‌های نابرابری تایل، اتکینسون و ضریب جینی به منظور بررسی نابرابری استفاده شده است. محاسبه شاخص‌های نابرابری مذکور با استفاده از داده‌های جمع‌آوری شده از طرح هزینه درآمد خانوار ارائه شده توسط مرکز آمار ایران و با استفاده از نرم افزار STATA انجام شده است. شاخص‌های نابرابری به عنوان متغیرهای درونزا در سیستم محسوب می‌شوند و متغیر ابزاری مناسب برای آن‌ها مخارج اجتماعی و عمومی دولت در نظر گرفته شده است. شاخص فقر (P^α): شاخص فقر مورد نظر در این مطالعه بر اساس شاخص‌های فقر خانواده فوستر-گریور و توریک و با استفاده از اطلاعات طرح هزینه درآمد خانوار محاسبه شده است. شاخص فقر FGT بر اساس مقادیر مختلف ضریب فقرگریزی ($\alpha = 0, 1, 2$)، محاسبه شده است. فقر از متغیرهای درونزا در سیستم معادلات محسوب می‌شود و متغیر پرداخت‌های انتقالی و کمک‌های بلاعوض دولت به عنوان متغیر جانشین شاخص‌های فقر در این قسمت از تحقیق استفاده شده است. طرح هدفمندی یارانه‌ها (DI): متغیری مجازی است که مقدار آن از سال ۱۳۶۸ تا ۱۳۸۹ برابر با صفر و از سال ۱۳۹۰ تا ۱۳۹۴ یعنی سال‌های اجرای طرح هدفمندی یارانه‌ها، برابر با یک می‌باشد.

۳-۴- آزمون‌های خوبی برازش تخمین‌های 3SLS

پس از تخمین سیستم معادلات همزمان و قبل از تفسیر نتایج، به منظور اطمینان از نتایج بدست آمده، لازم است آزمون‌های مختلف خوبی برازش مدل انجام شود. این آزمون‌ها که به منظور تأیید اعتبار نتایج بدست آمده انجام می‌شوند، شامل آزمون واریانس ناهمسانی، آزمون خودهمبستگی، آزمون نرمال بودن و آزمون تشخیص تخمین مدل با استفاده از روش سیستمی یا غیره می‌باشند.

آزمون تشخیص نرمال بودن توزیع تک تک معادلات و همچنین آزمون بررسی نرمال

بودن کل سیستم معادلات، یکی از آزمون های مورد نیاز در تخمین های 3SLS می باشد. بررسی نرمال بودن توزیع تک تک معادلات سیستم در این تحقیق، بر اساس آزمون LM جارک^۱ برا انجام شده است و بررسی نرمال بودن توزیع کل سیستم بر اساس آزمون های جارک برا، دورنیک-هانسن^۲، آزمون LM گری^۳، آزمون اندرسون-دارلینگ^۴ و آزمون دی اگستینو-پیرسون^۵ انجام گردیده است. با توجه به انجام آزمون های ذکر شده، نرمال بودن سیستم معادلات برآورد شده در این تحقیق بر اساس اغلب آزمون ها، مورد تأیید قرار گرفته و نتایج ارائه شده جهت تفسیر تأیید می گردند^۶.

یکی دیگر از آزمون های مورد نیاز جهت اعتبارسنجی نتایج در تخمین معادلات همزمان به روش 3SLS، آزمون تشخیص ماتریس کواریانس بروش-پاگان^۷ جهت انتخاب تخمین سیستم معادلات با استفاده از روش^۸ 3SLS یا OLS می باشد. اگر همبستگی همزمان بین سیستم معادلات تصریح شده وجود نداشته باشد، می توان از روش OLS به منظور تخمین هر یک از معادلات سیستم به صورت جداگانه استفاده کرد و نتایج بدست آمده نیز کاملاً کارآ خواهند بود و نیازی به برآورد سیستم به روش 3SLS نیست. آزمون بروش-پاگان به بررسی وجود یا عدم وجود هم بستگی همزمان بین معادلات موجود در سیستم معادلات می پردازد. این آزمون صفر بودن ماتریس کواریانس قطری همزمان^۹ را مورد بررسی قرار می دهد. اگر حداقل یک کواریانس غیر صفر در سیستم موجود باشد، در این صورت وابستگی همزمانی وجود دارد و باید سیستم معادلات با استفاده از روش

¹ Jarque-Bera LM Test

² Doornik-Hansen LM Test

³ Geary LM Test

⁴ Anderson-Darling Z Test

⁵ D'Agostino-Pearson LM Test

⁶ Emad Abd Elmessih (2011)

⁷ Breusch-Pagan LM Diagonal Covariance Matrix Test

^۸ در تخمین سیستم معادلات به روش 3SLS فروض زیر برقرار می باشند:

۱- در هر معادله از سیستم، استقلال اجزا خطا وجود دارد و یا به عبارت دیگر بین زمانهای مختلف در معادلات یکسان هیچ هم بستگی وجود ندارد. ۲- هیچ هم بستگی بین دوره ای در سیستم معادلات وجود ندارد، یعنی بین اجزای خطا در هیچ یک از دو معادله، بین دو دوره زمانی مختلف هم بستگی وجود ندارد. ۳- هم بستگی ممکن است بین دو معادله مختلف اما در یک زمان یکسان وجود داشته باشد که هم بستگی همزمان (Correlation Contemporaneous) نامیده می شود.

^۹ Contemporaneous Diagonal Covariance Matrix

های سیستمی نظیر SUR یا 3SLS برآورد گردد و تخمین های OLS کارآ نخواهند بود. در تمام سیستم های معادلات برآورد شده در این تحقیق، آزمون بروش- پاگان انجام شده است و مقادیر آماره آن نیز در هر جدول ارائه شده است. در صورت تأیید فرضیه صفر در این آزمون، برآورد هر یک از معادلات سیستم با استفاده از روش OLS انجام گردیده است.^۱

آزمون تشخیص واریانس ناهمسانی هر یک از معادلات سیستم و همچنین کل معادلات سیستم یکی دیگر از آزمون های مورد نیاز در تخمین سیستم معادلات همزمان به روش 3SLS می باشد. بررسی واریانس ناهمسانی تک تک معادلات در این آزمون با توجه به آزمون های هال-پاگان^۲ و آزمون واریانس ناهمسانی انگل^۳ انجام شده است و بررسی واریانس ناهمسانی کل سیستم نیز با توجه به آزمون های بروش-پاگان^۴، نسبت راستنمایی^۵ و آزمون والد^۶ انجام گردیده است. با توجه به انجام آزمون های واریانس ناهمسانی، علیرغم وجود واریانس ناهمسانی در برخی از معادلات، در تمام سیستم معادلات برآورد شده مشکل واریانس ناهمسانی وجود نداشت. بنابراین اعتبار نتایج ارائه شده از این نظر نیز مورد تأیید قرار می گیرند.

تشخیص وجود یا عدم وجود خودهمبستگی یکی دیگر از آزمون هایی است که باید به منظور تأیید درستی نتایج بدست آمده انجام گردد. در این مطالعه آزمون خودهمبستگی در تک تک معادلات سیستم و همچنین با توجه به کل سیستم مورد بررسی قرار گرفته است. آزمون خودهمبستگی تک تک معادلات با توجه به آزمون های هاروی^۷ و دوربین واتسون^۸ انجام شده است و بررسی خودهمبستگی کل سیستم معادلات نیز با توجه به

^۱ Emad Abd Elmessih (2012)

^۲ Hall-Pagan LM Test

^۳ Engle LM ARCH Test

^۴ Breusch-Pagan LM Test

^۵ Likelihood Ratio LR Test

^۶ Wald Test

^۷ Harvey Single Equation LM test

^۸ Durbin-Watson DW test

آزمون‌های هاروی^۱ و گیلکی^۲ صورت گرفته است. با توجه به انجام آزمون های فوق، وجود خودهمبستگی در سیستم معادلات برآورد شده رد می شود. آماره‌های تشخیصی R^2 ، کای دو^۳ و F نیز در جداول ارائه شده است. در مجموع با توجه به تمام آزمون های خوبی برآزش انجام شده، اعتبار نتایج تحقیق جهت تجزیه و تحلیل تأیید می گردند. در ادامه به تفسیر نتایج بدست آمده پرداخته می شود.

۵- بررسی تاثیر مصرف انرژی بر رشد اقتصادی، فقر و نابرابری

به منظور بررسی تاثیر مصرف انرژی بر رشد اقتصادی، فقر و نابرابری در کل اقتصاد، ابتدا به بررسی ضریب همبستگی جزئی بین متغیرهای مورد نظر در این بخش می پردازیم. همانطور که در جدول (۱) پیوست تحقیق مشاهده می شود بین شاخص های مختلف فقر و شاخص های مختلف نابرابری همبستگی مثبت وجود دارد و بین مصرف انرژی و شاخص های مختلف نابرابری و فقر همبستگی منفی وجود دارد.

جدول (۲) پیوست، تاثیر مصرف کل انرژی بر رشد اقتصادی، فقر و نابرابری در ایران طی دوره زمانی ۱۳۶۸ تا ۱۳۹۴ را نشان می دهد. همانطور که در این جدول مشاهده می شود، سه شاخص فقر بر اساس میزان فقرگریزی متفاوت در مدل لحاظ شده است. شاخص های نابرابری مورد استفاده در این تحقیق نیز عبارتند از ضریب جینی، شاخص تایل و شاخص اتکینسون با میزان اجتناب از نابرابری ۰/۵ و یک. همانطور که آماره کای دو نشان می دهد، معنی داری کل ضرایب در تک تک معادلات سیستم مورد تأیید می باشد و با توجه به آزمون همبستگی همزمان بروش-پاگان، در تخمین تمام معادلات ارائه شده باید از تخمین زن 3SLS استفاده کرد. شایان ذکر است، به منظور یافتن مناسب ترین مدل، ابتدا تمام معادلات موجود در سیستم معادلات به روش^۴ 2SLS برآورد می شود و پس از انجام آزمون های تشخیصی، مناسب ترین مدل جهت تخمین سیستم

^۱ Harvey Overall System LM test

^۲ Guilkey Overall System LM test

^۳ در تخمین سیستم معادلات به روش 3SLS، آماره کای دو معنی دار بودن کل ضرایب برآورد شده را آزمون می کند ولی در

تخمین معادلات به روش OLS، آماره F فیشر معنی دار بودن کل ضرایب را آزمون می کند.

^۴ نتایج حاصل از تخمین های 2SLS و آزمون های تشخیصی مورد نیاز در پیوست تحقیق ارائه شده است.

معادلات انتخاب می‌شود. همانطور که در جدول (۲) مشاهده می‌شود، چهار معادله تولید، تقاضای انرژی، نابرابری و فقر در قالب یک سیستم معادلات برآورد شده‌اند. با توجه به ضرایب برآورد شده، تاثیر تمام شاخص‌های نابرابری بر رشد اقتصادی در ایران طی دوره مورد بررسی منفی می‌باشد و این نشان‌دهنده این است که با افزایش نابرابری در ایران، رشد اقتصادی کاهش می‌یابد. با توجه به ساختار اقتصاد ایران می‌توان گفت، با افزایش نابرابری بیشتر، امکان مشارکت بخش وسیعی از مردم جامعه در افزایش تولید کاهش یافته و ثروت ثروتمندان افزایش می‌یابد و این افزایش ثروت وارد بخش تولید نمی‌شود و بیشتر صرف خرید دارایی‌های سرمایه‌ای نظیر مسکن، ارز و طلا و همچنین صرف واردات کالاهای مصرفی می‌شود. یا به عبارت دیگر می‌توان گفت با افزایش نابرابری، میل به مصرف (آن هم مصرف کالاهای لوکس) بیشتر از میل به پس انداز افزایش می‌یابد. بنابراین افزایش نابرابری منجر به افزایش تولید نمی‌شود و بیشتر موجب افزایش مصرف در اقتصاد ایران می‌شود. تاثیر مصرف انرژی بر رشد اقتصادی در تمام مدل‌های برآورد شده و با احتساب شاخص‌های مختلف نابرابری، مثبت و به لحاظ آماری نیز در سطح اطمینان بالایی معنی‌دار می‌باشد. این نتایج نشان‌دهنده نقش غیرقابل انکار انرژی در رشد اقتصادی ایران طی دوره مورد بررسی و سازگار با نتایج سایر مطالعات دیگر در این زمینه نیز می‌باشد. دومین معادله برآورد شده در این سیستم معادلات، معادله تقاضای کل انرژی می‌باشد. همانطور که مشاهده می‌شود، تاثیر شاخص‌های نابرابری بر مصرف انرژی در این معادله منفی و به لحاظ آماری نیز معنی‌دار می‌باشند. این نتیجه نشان‌دهنده این است که با افزایش نابرابری، میزان مصرف کل انرژی در کشور طی دوره مورد بررسی و با در نظر گرفتن متغیرهای موجود، کاهش می‌یابد. ضریب متغیر تولید سرانه در تابع تقاضای انرژی مثبت و در تمام معادلات برآورد شده بر اساس شاخص‌های نابرابری و فقر متفاوت نیز معنی‌دار می‌باشد. این ضریب نشان‌دهنده این است که انرژی یک کالای ضروری در کشور محسوب می‌شود و با افزایش تولید ناخالص داخلی و در نتیجه درآمد

افراد، تقاضا برای این کالا افزایش می یابد. قیمت انرژی یکی دیگر از متغیرهای تصریح شده در تابع تقاضای انرژی می باشد. همانطور که در جدول (۲) مشاهده می شود، قیمت انرژی تاثیر منفی و معنی دار بر تقاضای انرژی طی دوره مورد بررسی داشته است. با توجه به اینکه ضریب قیمت انرژی در تمام معادلات برآورد شده کوچکتر از یک می باشد، می توان نتیجه گرفت تقاضای انرژی در کشور طی دوره مورد بررسی نسبت به تغییرات قیمت واقعی انرژی بی کشش بوده است. بی کشش بودن تقاضای انرژی در کشور را می توان ناشی از ضروری بودن این کالا و تاثیر بسیار زیاد آن در اقتصاد ایران و همچنین پائین بودن قیمت واقعی آن طی دوره مورد بررسی دانست. ضریب متغیر مجازی طرح هدفمندی یارانه ها در تابع تقاضا منفی و نشاندهنده تاثیر منفی اجرای این طرح بر تقاضای انرژی طی سال های اجرای این طرح می باشد ولی چون ضریب به دست آمده به لحاظ آماری معنی دار نیست نمی توان اظهار نظر دقیقی در مورد آن کرد. سومین معادله برآورد شده در سیستم معادلات موجود در این تحقیق، معادله نابرابری می باشد. همانطور که در این معادله مشاهده می شود تاثیر افزایش تولید سرانه بر شاخص های نابرابری مثبت و به جز ضریب جینی در بقیه شاخص های نابرابری، این ضریب به لحاظ آماری نیز معنی دار می باشد. این نتیجه نشاندهنده اینست که افزایش رشد اقتصادی طی دوره مورد بررسی باعث افزایش نابرابری شده است و با بخش ابتدایی فرضیه کوزنتس مبنی بر اینکه نابرابری در آمد طی اولین مراحل رشد و توسعه اقتصادی رو به افزایش می گذارد، نیز سازگار می باشد. ولی با توجه به ضرایب بدست آمده برای متغیر مجذور تولید سرانه نمی توان وجود فرضیه کوزنتس در اقتصاد ایران طی دوره مورد بررسی را تأیید کرد. زیرا ضرایب بدست آمده برای این متغیر حاکی از اینست که با افزایش بیشتر رشد اقتصادی در کشور، نابرابری همچنان افزایش می یابد و فواید حاصل از رشد به اندازه کافی به فقرا نرسیده است یا به عبارت دیگر رشد فقرزدا نبوده است. البته باید توجه داشت که مقادیر بدست آمده برای متغیر مجذور تولید ناخالص داخلی به جز یک مورد در بقیه موارد به لحاظ آماری معنی دار نیست. بنابراین نمی توان اظهار نظر

قطعی در مورد وجود یا عدم وجود رابطه U معکوس بین نابرابری و رشد اقتصادی در اقتصاد ایران طی دوره مورد بررسی داشت. متغیر مخارج دولت به GDP نیز یکی دیگر از متغیرهایی تصریح شده در تابع نابرابری می باشد. همانطور که در نتایج بدست آمده مشاهده می شود، تاثیر این متغیر بر نابرابری منفی است یعنی اینکه مخارج دولت تاثیر کاهشی بر روند نابرابری طی دوره مورد بررسی داشته است ولی با توجه به اینکه تمام ضرایب بدست آمده به لحاظ آماری معنی دار نمی باشند، بنابراین نمی توان اظهار نظر قطعی در این مورد نیز داشت. میزان یارانه پرداختی به مردم در بخش انرژی تاثیر منفی و معنی دار بر نابرابری داشته است و نشان دهنده اینست که افزایش میزان یارانه سرانه انرژی طی دوره مورد بررسی باعث کاهش نابرابری شده است. تاثیر مصرف انرژی بر شاخص های نابرابری مورد استفاده در معادلات مختلف منفی و به غیر از ضریب جینی در بقیه شاخصها به لحاظ آماری نیز معنی دار می باشد. ضرایب برآوردی برای این متغیر در این مدل نشان دهنده این است که افزایش مصرف انرژی در کشور طی دوره مورد بررسی باعث کاهش نابرابری درآمدی شده است. این نتیجه بدست آمده نیز تأیید کننده اهمیت انرژی در اقتصاد ایران طی دوره مورد بررسی می باشد زیرا مصرف بیشتر آن موجب کاهش نابرابری درآمدی در جامعه شده است. تاثیر متغیر مجازی طرح هدفمندی یارانه ها بر نابرابری نیز با توجه به شاخص های مختلف فقر و نابرابری مثبت می باشد و حاکی از اینست که اجرای این طرح باعث افزایش نابرابری درآمدی گردیده است ولی هیچ کدام از ضرایب به دست آمده به جز ضرایب مربوط به معادله ضریب جینی از لحاظ آماری معنی دار نیستند. همانطور که در نمودار (۱) پیوست نیز مشاهده می شود، طی سال های پس از اجرای طرح هدفمندی یارانه ها به جز سال ۱۳۹۰ در سال های دیگر شاهد افزایش ضریب جینی در اقتصاد ایران هستیم.

چهارمین معادله برآورد شده از سیستم معادلات تصریح شده در این مطالعه، معادله فقر می باشد. همانطور که در جدول (۲) مشاهده می شود، تاثیر شاخص های مختلف

نابرابری بر فقر مثبت و نشان‌دهنده این است که افزایش نابرابری در کشور طی دوره مورد بررسی باعث افزایش فقر شده است. همانطور که مشاهده می شود به جز شاخص تایل، ضرایب برآوردی برای سایر شاخص های نابرابری به لحاظ آماری نیز معنی دار می باشند. این نتیجه نشان‌دهنده این است که یکی از عواملی که باعث افزایش فقر طی دوره مورد بررسی در ایران شده است، نابرابری درآمدی می باشد. بنابراین می توان نتیجه گرفت کلیه عواملی که بر نابرابری تاثیر گذار می باشند، می توانند بر فقر نیز تاثیر گذار باشند. مصرف انرژی یکی از عواملی است که با توجه به سیستم معادلات تصریح شده هم به صورت مستقیم و هم به صورت غیر مستقیم از طریق تاثیر بر نابرابری درآمدی بر فقر تاثیرگذار می باشد. همانطور که مشاهده گردید، افزایش مصرف انرژی طی دوره مورد بررسی در کشور باعث کاهش نابرابری درآمدی گردیده است. بنابراین می توان گفت مصرف انرژی از طریق کاهش نابرابری می تواند در کاهش فقر تاثیرگذار باشد. از طرف دیگر همانطور که در معادله فقر مشاهده می شود، تاثیر مصرف انرژی بر شاخص های مختلف فقر منفی و معنی دار می باشد که نشان‌دهنده این است که افزایش مصرف سرانه انرژی طی دوره مورد بررسی و با توجه به متغیرهای لحاظ شده در مدل، باعث کاهش فقر در کشور گردیده است. تاثیر یارانه های پرداختی به حامل های انرژی بر فقر با توجه به شاخص های مختلف نابرابری متفاوت است. همانطور که در جدول (۲) مشاهده می شود تاثیر یارانه انرژی بر فقر با در نظر گرفتن ضریب جینی به عنوان شاخص نابرابری، منفی و معنی دار می باشد و نشان‌دهنده اینست که افزایش یارانه ها باعث کاهش فقر طی دوره مورد بررسی شده است. تاثیر یارانه ها بر فقر با در نظر گرفتن شاخص تایل نیز منفی ولی در سطح اطمینان بالایی معنی دار نیست. بنابراین نمی توان این نتیجه بدست آمده را تأیید کرد. تاثیر یارانه های انرژی بر شاخص های فقر با در نظر گرفتن شاخص اتکینسون به عنوان شاخص نابرابری در سیستم، مثبت و نشان‌دهنده اینست که این یارانه ها باعث افزایش فقر شده اند ولی با توجه به معنی دار نبودن این ضرایب نمی توان نتیجه بدست آمده را تأیید کرد. به نظر می رسد تاثیر منفی یارانه ها بر فقر را بتوان با توجه به

نتایج بدست آمده حاصل از معادلات قبل تأیید کرد. زیرا پرداخت یارانه‌ها بر نابرابری تاثیر منفی داشت و موجب کاهش نابرابری می‌گردید و با نظر به اینکه تأثیر کاهش نابرابری بر کاهش فقر نیز تأیید گردید، در نتیجه می‌توان نتیجه گرفت که پرداخت یارانه‌های انرژی به طور غیرمستقیم باعث کاهش فقر طی دوره مورد بررسی گردیده است. از طرف دیگر می‌توان گفت با توجه به اینکه افزایش یارانه انرژی موجب افزایش مصرف انرژی گردیده است و با توجه به اینکه مصرف انرژی بر کاهش فقر تاثیر گذار است، بنابراین پرداخت یارانه‌های انرژی می‌تواند موجب کاهش فقر در کشور گردد. از طرف دیگر می‌توان گفت افزایش بیشتر یارانه‌های انرژی زمینه ساز نابرابری بیشتر است، زیرا ثروتمندان به مقدار بیشتری از این یارانه‌ها استفاده خواهند کرد. بنابراین حذف تدریجی یارانه‌ها و پرداخت میزان نقدی یارانه‌ها به فقرا می‌تواند ضمن حفظ سطح قبلی مصرف انرژی، در کاهش فقر و نابرابری موثر باشد. ضریب متغیر مجازی اجرای طرح هدفمندی یارانه‌ها مثبت ولی فقط در معادله‌ای که ضریب جینی به عنوان شاخص نابرابری در نظر گرفته شده است، به لحاظ آماری در سطح اطمینان ۹۵ درصد معنی دار است. این نتیجه به دست آمده نشاندهنده اینست که اجرای طرح هدفمندی یارانه‌ها طی پنج سال مورد بررسی در این تحقیق نتوانسته است در کاهش فقر موثر باشد. با نگاه به شاخص‌های مختلف فقر طی سال‌های اجرای طرح نیز مشاهده می‌شود که به جز سال ۱۳۹۰ در بقیه سال‌های اجرای این طرح شاخص‌های فقر روندی صعودی داشته‌اند. این نتیجه به دست آمده تأیید کننده تاثیر مثبت یارانه‌های پرداختی بر کاهش فقر نیز می‌باشد. شاخص‌های فقر FGT ، بر اساس میزان ضریب فقر گریزی (α) به سه دسته شاخص اصابت یا شیوع فقر^۱، شاخص شدت فقر^۲ و شاخص سختی فقر^۳ تقسیم بندی می‌شوند. همانطور که در جدول (۲) مشاهده می‌شود، تاثیر متغیرهای

¹ poverty incidence
² poverty intensity
³ poverty severity

نابرابری، مصرف انرژی، یارانه انرژی و موجودی سرمایه بر شاخص شیوع فقر بیشتر از دو شاخص دیگر می باشد. این به این معنی است که متغیرهای ذکر شده تاثیر کاهشی و یا افزایشی بیشتری بر انتشار و اصابت فقر دارند و تاثیر آنها بر سختی فقر کمتر می باشد.

۶- خلاصه، نتیجه گیری و پیشنهادات

در این تحقیق به بررسی تاثیر مصرف انرژی بر فقر به صورت مستقیم و غیر مستقیم از طریق رشد اقتصادی و نابرابری در قالب یک سیستم معادلات همزمان و با استفاده از تخمین زنها 2SLS و 3SLS پرداخته شد. خلاصه نتایج بدست آمده در جدول (۳) ارائه شده است:

جدول ۳- خلاصه نتایج برآورد معادلات همزمان جهت بررسی تاثیر مصرف انرژی بر فقر و نابرابری

متغیرهای وابسته		متغیرهای توضیحی					رشد اقتصادی	یارانه انرژی	طرح هدفمندی یارانه ها
		شاخص های نابرابری				مصرف کل انرژی			
		ضریب جینی	ضریب تایل	اتکینسون ۰/۵	اتکینسون ۲				
شیوع فقر (P ⁰)	منفی و معنی دار	مثبت و معنی دار	مثبت و بی معنی ^۱	مثبت و معنی دار	مثبت و معنی دار	منفی و معنی دار	-	مثبت و معنی دار ^۲	
	مثبت و معنی دار	مثبت و معنی دار	مثبت و بی معنی	مثبت و معنی دار	مثبت و معنی دار	منفی و معنی دار	-	مثبت و معنی دار	
	مثبت و معنی دار	مثبت و معنی دار	مثبت و بی معنی	مثبت و معنی دار	مثبت و معنی دار	منفی و معنی دار	-	مثبت و معنی دار	
ضریب جینی	-	-	-	-	-	منفی و بی معنی	مثبت و بی معنی	مثبت و معنی دار	
	-	-	-	-	-	منفی و معنی دار	مثبت و معنی دار	مثبت و معنی دار	
	-	-	-	-	-	منفی و معنی دار	مثبت و معنی دار	مثبت و معنی دار	
	-	-	-	-	-	منفی و معنی دار	مثبت و معنی دار	مثبت و معنی دار	
مصرف کل انرژی	منفی و معنی دار	منفی و معنی دار	منفی و معنی دار	منفی و معنی دار	-	مثبت و معنی دار	-	منفی و بی معنی	
رشد اقتصادی	منفی و معنی دار	منفی و معنی دار	منفی و معنی دار	منفی و معنی دار	مثبت و معنی دار	-	-	-	

منبع: محاسبات تحقیق

^۱ تاثیر شاخص های مختلف نابرابری بر شاخص های مختلف فقر FGT در سیستم معادلات برآورد شده مثبت می باشد و به جز معادله ای که در آن شاخص تایل به عنوان شاخص نابرابری در نظر گرفته شده است، در بقیه معادلات به لحاظ آماری نیز معنی دار می باشد. بطور کلی با توجه به تاثیر مثبت این شاخص ها بر شاخص های مختلف فقر در تمامی معادلات، می توان گفت افزایش نابرابری یکی از عوامل گسترش فقر در ایران می باشد.

^۲ تاثیر یارانه انرژی بر شاخص های مختلف فقر با در نظر گرفتن ضریب جینی به عنوان شاخص نابرابری منفی و معنی دار می باشد. تاثیر این متغیر با در نظر گرفتن شاخص تایل منفی و بی معنی و با در نظر گرفتن شاخص های اتکینسون مثبت ولی به لحاظ آماری معنی دار نمی باشد. ^۳ تاثیر اجرای طرح هدفمندی یارانه ها بر شاخص های مختلف فقر FGT با در نظر گرفتن شاخص های مختلف فقر مثبت می باشد ولی ضرایب به دست آمده در تمام معادلات به جز معادله ای که در آن شاخص نابرابری ضریب جینی می باشد، به لحاظ آماری معنی دار نیستند. در معادله یاد شده نیز ضرایب به دست آمده در سطح اطمینان ۹۰ درصد معنی دار هستند.

- با توجه به تاثیر مثبت مصرف انرژی بر کاهش فقر و نابرابری طی دوره مورد بررسی و با عنایت به اینکه کشور در آستانه اجرای مراحل تکمیلی طرح هدفمند کردن یارانه‌ها قرار دارد و اجرای این طرح نیز باعث افزایش قیمت حامل‌های مختلف انرژی شده و در نتیجه از میزان مصرف انرژی در کشور مخصوصاً خانوارهای با درآمد پائین کاسته می‌شود، شناسایی دقیق دهک‌های مختلف درآمدی و اختصاص یارانه نقدی بیشتر به دهک‌های پائین درآمدی جهت حفظ سطح انرژی مصرفی در کشور اکیدا پیشنهاد می‌گردد.

- با توجه به تاثیر مصرف کل انرژی بر فقر و نابرابری، بهبود دسترسی انرژی از طریق افزایش دسترسی تمام گروه‌های درآمدی در مناطق مختلف کشور و کاهش نابرابری در توزیع منابع انرژی جهت دسترسی تمام اقشار جامعه به انرژی پیشنهاد می‌گردد، زیرا توزیع برابر منابع انرژی در مناطق مختلف کشور می‌تواند موجب افزایش بازدهی نسبت به مقیاس را نیز فراهم آورد.

- با توجه به نتایج بدست آمده، تقاضای انرژی در کشور طی دوره مورد بررسی از لحاظ قیمت بی‌کشش می‌باشد. بنابراین می‌توان گفت سیاست‌های قیمتی ممکن است ابزار مناسبی جهت بهینه کردن مصرف انرژی نباشند و منجر به افزایش فقر و نابرابری بیشتر در صورت عدم دسترسی افراد فقیر به انواع مناسب انرژی و همچنین مصرف غیر بهینه بیشتر افراد ثروتمند گردند، بنابراین سیاست اعمال مالیات بر مصرف انرژی در دهک‌های بالای درآمدی به عنوان سیاستی مناسب جهت کنترل مصرف انرژی، پیشنهاد می‌گردد.

۷- منابع

- Aghaei, M., & Rezaghlizadeh, M., (2015). Energy Consumption and Value Added Growth in Different Economic Sectors of Iran: panel cointegration and Error correction approach, *Quarterly Journal of Economic and Regional Development*, 9, 31-67(In persian).
- Akinboade, O., E. Ziramba, and W. Kumo. 2008. "The Demand for Gasoline in South Africa: An Empirical Analysis using Cointegration Techniques." *Energy Economics* 30:3222-3229
- Ahluwalia, M., (1976a). Income Distribution and Development: Some Stylized Facts." *American Economic Review Papers and Proceedings*, 66,

- 128-135.
- Ahluwalia, M., (1976b). Inequality, Poverty and Development, *Journal of Development Economics*, 3(4), 307-342.
 - Anand, S., & Kanbur, S., (1993a). The Kuznets Process and Inequality-Development Relationship. *Journal of Development Economics*, 40, 25-52.
 - Anand, S., & Kanbur, S., (1993b). Inequality and development: A Critique. *Journal of Development Economics*, 41, 19-43.
 - Barnes, D., & Floor, W., (1999). Biomass Energy and the Poor in Developing Countries. *Journal of international Affairs*, 53, 237-259
 - Bourguignon, F., (2004). The Poverty-Growth-Inequality Triangle. in Indian council for Research on International Economic Relations. New Delhi
 - Bourguignon, F., & Morrison, C., (1998). Inequality and Development: The Role of Dualism. *Journal of Development Economics*, 57, 233-257.
 - Energy Sector Management Assistance Programme (ESMAP), 2002
 - Honohan, P., (2004a). Financial Development, Growth and Poverty: How Close are the Links?, World Bank Policy Research Working Paper 3203, world bank.
 - Karekezi, S., (2002). Poverty and energy in Africa: A brief review, *Energy Policy*, 30, 915-919
 - Kakwani, N., (1980). *Income Inequality and Poverty: Methods of Estimation and Policy Applications*. Oxford, NY: Oxford University Press.
 - Kakwani, N., & Pernia, E., (2000). What is Pro-Poor Growth. *Asian Development Review*, 16, 1-22.
 - Kuznets, S., (1955). Economic Growth and Income Inequality. *American Economic Review*, 45, 1-28.
 - Lin, C., (2011). Estimating Supply and Demand in the World Oil Market, the journal of energy and development, Volume 34, Number 1
 - Muawya, A., Filho, W., (2012). Analysis of energy as a precondition for improvement of living conditions and poverty reduction in sub-Saharan Africa, *Scientific Research and Essays*, 7(30), 2656-2666
 - Nicholas, N., (2011). Exploring the Impact of Energy Sources on Production, Inequality and Poverty in Simultaneous Equations Models for South Africa, *African Development Review*, 23(3), 335-351
 - Polemis, M., (2006). Empirical Assessment of the Determinants of Road Energy Demand in Greece. *Energy Economics*, 28, 385-403
 - Ravallion, M., & Chen, S., (2003). Measuring Pro-Poor Growth. *Economics Letters*, 78, 93-99.
 - Son, H., & Kakwani, N., (2008). Global Estimates of Pro-Poor Growth., *World Development*, 36(6), 1048-1066