

## تأثیر قیمت نفت و مصرف انرژی الکتریکی بر رشد اقتصادی کشورهای اسلامی گروه ۸-D

سیامک نیک‌نهر، نوید کارگر دهیدی\*، دانشجوی دکتری اقتصاد منابع طبیعی و محیط‌زیست دانشکده کشاورزی دانشگاه شیراز ■ عباس عبدشاهی، دانشیار اقتصاد دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی خوزستان

### چکیده

در این پژوهش اثر قیمت نفت و مصرف انرژی الکتریکی بر رشد اقتصادی کشورهای اسلامی گروه ۸-D مورد بررسی قرار گرفت. بر اساس مرور مطالعات انجام شده، مطالعه‌ای به بررسی این موضوع در کشورهای گروه ۸-D نپرداخته که در این پژوهش به این مهم توجه شده است. گروه ۸-D یک سازمان توسعه‌ی همکاری میان کشورهای بنگلادش، مصر، نیجریه، اندونزی، ایران، مالزی، پاکستان و ترکیه است. به منظور ارزیابی رابطه‌ی بلندمدت و کوتاه‌مدت با توجه به نتایج آزمون‌های ایستایی از رویکرد نوین در اقتصادسنجی داده‌های پنل-الگوی خودتوضیحی با وقفه‌های گسترده‌ی پنلی (Panel ARDL) بهره گرفته شد. نتایج نشان می‌دهد که سرانه‌ی مصرف انرژی الکتریکی تأثیری مثبت بر شاخص رشد اقتصادی دارد، به طوری که انتظار می‌رود با یک درصد افزایش در سرانه‌ی مصرف انرژی الکتریکی، رشد اقتصادی در بلندمدت و کوتاه‌مدت به ترتیب حدود ۰/۲۶ و ۰/۱۱ درصد افزایش یابد. همچنین قیمت نفت و سرانه‌ی سرمایه‌گذاری تأثیری مثبت بر درآمد سرانه می‌گذارد و در مقابل، نرخ نیروی کار با اثرگذاری بسیار ناچیزی به کاهش درآمد سرانه منجر می‌شود.

### اطلاعات مقاله

تاریخ ارسال نویسنده: ۹۹/۰۵/۱۵  
تاریخ ارسال به داور: ۹۹/۰۵/۲۶  
تاریخ پذیرش داور: ۹۹/۰۷/۲۷

### واژگان کلیدی:

رشد اقتصادی، مصرف انرژی الکتریکی، قیمت نفت، سرمایه‌گذاری، کشورهای اسلامی گروه ۸-D، طبقه‌بندی JEL: O۱۰، Q۴۲، Q۲۰، J۰۱

### مقدمه

بنابراین مصرف انرژی الکتریکی به عنوان یک عامل تولید به طور مستقیم یا غیرمستقیم با نیروی کار و سرمایه، رابطه‌ی مکملی دارد. [۴] از سوی دیگر نفت و فرآورده‌های نفتی امروزه یکی از مهمترین انواع انرژی در اقتصاد دنیا محسوب می‌شوند. نفت و فرآورده‌هایش، انرژی اصلی موردنیاز صنعت در سراسر دنیا است. بدون نفت، حمل‌ونقل به شکل امروزی آن میسر نیست. به بیان دیگر، نفت و محصولاتش یکی از شاخص‌ها و بنیان‌های اساسی جهان امروز است. [۵] بنابراین نقش اساسی قیمت نفت در رشد و توسعه‌ی اقتصادی کشورها توسط اقتصاددانان و سیاست‌گذاران به رسمیت شناخته شده است. درآمدهای نفتی در اقتصاد کشورهای نفت‌خیز به ویژه کشورهای عضو اوپک یکی از متغیرهای مهم و تاثیرگذار بر متغیرهای اقتصاد کلان است. بخش نفت نه تنها به عنوان یکی از فعالیت‌های مهم اقتصادی بر سایر متغیرهای اقتصادی تأثیر می‌گذارد، بلکه درآمدهای حاصل از آن به عنوان منبع مهم مالی دولت و درآمد ارزی این کشورها ایفای نقش می‌کند. بنابراین نوسانات قیمت نفت علاوه بر این که از عوامل مهم فعالیت‌های اقتصادی کشورهای واردکننده آن محسوب

انرژی به عنوان یک نیروی محرکه در بیشتر فعالیت‌های تولیدی و خدماتی از جایگاه ویژه‌ای برخوردار است و نقش موثری در رشد اقتصادی کشورهای در حال توسعه ایفا می‌کند. [۱] اهمیت منابع انرژی در گذار از مراحل مختلف توسعه، نزاع‌های سیاسی و نظامی را میان دولت‌ها به وجود آورده است و پایان‌پذیر بودن این منابع نیز مزید بر علت شده است تا کشورهای توسعه‌یافته و حتی در حال توسعه به دنبال یافتن راهی برای برون‌رفت از وابستگی به منابع انرژی پایان‌پذیر و استراتژیک و همچنین جایگزینی آن با انرژی‌های نو و دارای آلودگی کمتر باشند. [۲] انرژی الکتریکی از انواع انرژی است که دارای کاربردهای منحصربه‌فردی بوده و می‌تواند در برخی زمینه‌ها جایگزین منابع انرژی مختلفی باشد. با شناسایی انرژی الکتریکی و برتری آن بر سایر انرژی‌ها از لحاظ آثار زیست‌محیطی و با توجه به افزایش قیمت سوخت‌های فسیلی، گرایش به سرمایه‌گذاری در تولید آن، افزایش قابل توجهی داشته است. [۳] پیشرفت اقتصادی کشورهای در حال توسعه به شدت به انرژی الکتریسیته وابسته است، به گونه‌ای که اگر کمبود انرژی الکتریسیته در یک کشور رخ دهد، میزان تولید صنایع، کاهش می‌یابد که به نوبه‌ی خود اقتصاد را بی‌ثبات می‌کند.

\* نویسنده‌ی عهد‌دار مکاتبات (kargar.navid@yahoo.com)

می‌شود، عامل اختلال در اقتصاد کشورهای نفت‌خیز و وابسته به نفت نیز به‌شمار می‌آید. هدف از انجام این مطالعه، ارزیابی اثر مصرف انرژی الکتریکی، قیمت نفت، سرمایه‌گذاری و نیروی کار بر رشد اقتصادی کشورهای اسلامی گروه D-8 است. اعضای این گروه شامل هشت کشور مسلمان در حال توسعه که عبارت است از: ایران، اندونزی، بنگلادش، پاکستان، ترکیه، مالزی، مصر و نیجریه که در محدوده‌ی زمانی سال‌های ۲۰۱۴-۱۹۸۷ میلادی مورد ارزیابی قرار گرفتند.

این گروه با هدف ایجاد توافق‌های منطقه‌ای در جهت برقراری روابط مستحکم اقتصادی و تقویت نفوذ این کشورها در بازارهای جهانی تشکیل شده است. [۶] طبق تقسیم‌بندی بانک جهانی، می‌توان این کشورها را بر اساس شاخص‌های عمده‌ی اقتصادی در سه گروه جای داد. گروه اول، کشورهای صادرکننده‌ی نفت که شامل سه کشور اندونزی، ایران و نیجریه است. گروه دوم کشورهای با درآمد متوسط که چهار کشور پاکستان، ترکیه، مالزی و مصر را شامل می‌شود. گروه سوم کشورهای کمتر توسعه‌یافته که در میان این ۸ کشور تنها کشور بنگلادش در این دسته قرار می‌گیرد. [۷]

طبق آخرین آمارهای بانک جهانی در سال ۲۰۱۴، سه کشور ترکیه، مالزی و ایران به ترتیب با ۳۳، ۲۶ و ۱۵ درصد، بیشترین سهم رشد اقتصادی (درآمد سرانه) را در کشورهای گروه D-8 به خود اختصاص داده‌اند و در رتبه‌های بعدی، اندونزی، مصر، پاکستان، نیجریه و بنگلادش قرار دارند که هر کدام کمتر از ۵ درصد را شامل می‌شوند. [۷]

بررسی سرانه‌ی سرمایه‌گذاری در سال ۲۰۱۴ نشان می‌دهد که چهار کشور ترکیه، اندونزی، ایران و مالزی به ترتیب با ۲۵، ۱۷ و ۱۲ درصد در وضعیت مجزایی نسبت به سایر کشورهای گروه D-8 قرار دارند و در رتبه‌های بعدی کشورهای مصر، نیجریه، بنگلادش و پاکستان قرار دارند که هر کدام کمتر از ۵ درصد را شامل می‌شوند. [۷]

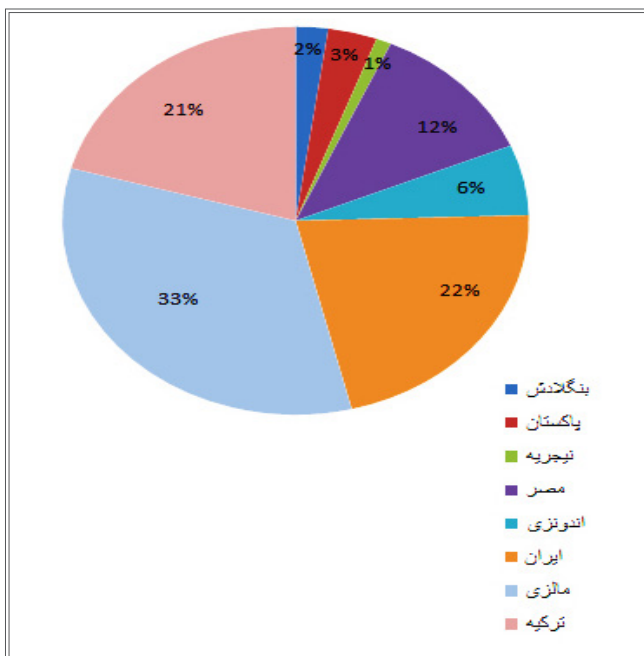
این گروه با هدف ایجاد توافق‌های منطقه‌ای در جهت برقراری روابط مستحکم اقتصادی و تقویت نفوذ این کشورها در بازارهای جهانی تشکیل شده است. [۶]

طبق تقسیم‌بندی بانک جهانی، می‌توان این کشورها را بر اساس شاخص‌های عمده‌ی اقتصادی در سه گروه جای داد. گروه اول، کشورهای صادرکننده‌ی نفت که شامل سه کشور اندونزی، ایران و نیجریه است. گروه دوم کشورهای با درآمد متوسط که چهار کشور پاکستان، ترکیه، مالزی و مصر را شامل می‌شود. گروه سوم کشورهای کمتر توسعه‌یافته که در میان این ۸ کشور تنها کشور بنگلادش در این دسته قرار می‌گیرد. [۷]

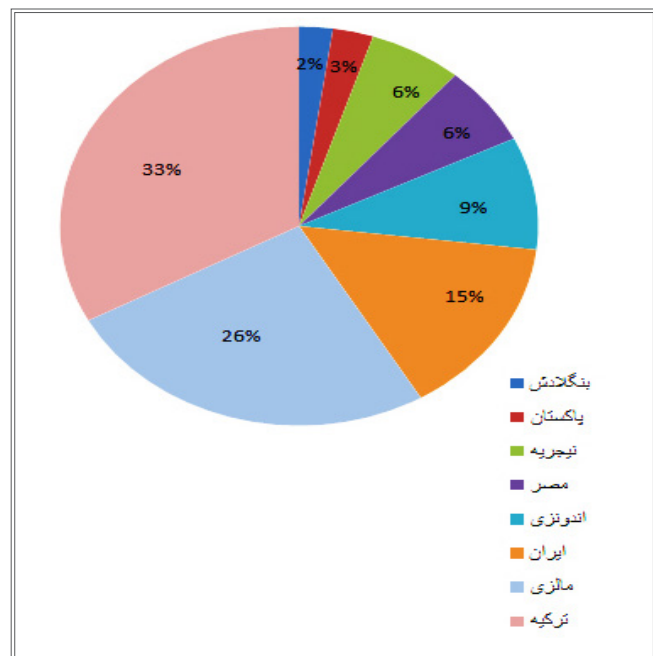
طبق آخرین آمارهای بانک جهانی در سال ۲۰۱۴، سه کشور ترکیه، مالزی و ایران به ترتیب با ۳۳، ۲۶ و ۱۵ درصد، بیشترین سهم رشد اقتصادی (درآمد سرانه) را در کشورهای گروه D-8 به خود اختصاص داده‌اند و در رتبه‌های بعدی، اندونزی، مصر، پاکستان، نیجریه و بنگلادش قرار دارند که هر کدام کمتر از ۵ درصد را شامل می‌شوند. [۷]

بررسی سرانه‌ی سرمایه‌گذاری در سال ۲۰۱۴ نشان می‌دهد که چهار کشور ترکیه، اندونزی، ایران و مالزی به ترتیب با ۲۵، ۱۷ و ۱۲ درصد در وضعیت مجزایی نسبت به سایر کشورهای گروه D-8 قرار دارند و در رتبه‌های بعدی کشورهای مصر، نیجریه، بنگلادش و پاکستان قرار دارند که هر کدام کمتر از ۵ درصد را شامل می‌شوند. [۷]

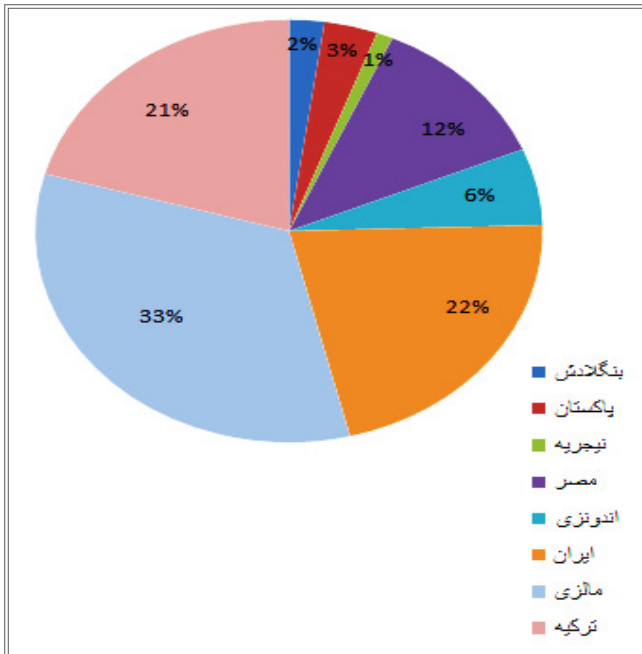
این گروه با هدف ایجاد توافق‌های منطقه‌ای در جهت برقراری روابط مستحکم اقتصادی و تقویت نفوذ این کشورها در بازارهای جهانی تشکیل شده است. [۶]



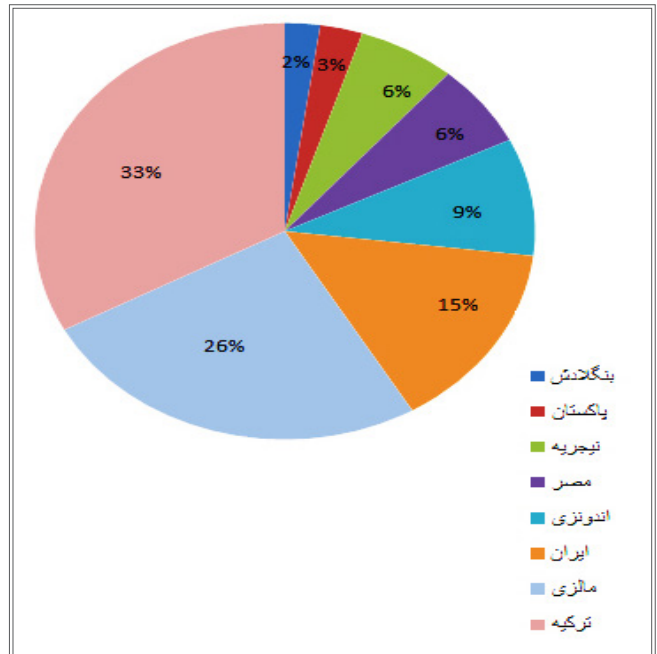
۲ | سهم سرانه مصرف برق در کشورهای گروه D-8 در سال ۲۰۱۴م: [۷]



۱ | سهم رشد اقتصادی کشورهای گروه D-8 در سال ۲۰۱۴م: [۷]



شکل ۴ | سهم سرانه‌ی سرمایه‌گذاری در کشورهای گروه D-۸ در سال ۲۰۱۴ تا ۲۰۱۵: [۷]



شکل ۳ | سهم نیروی کار در کشورهای گروه D-۸ در سال ۲۰۱۴ تا ۲۰۱۵: [۷]

## ۲- مرور ادبیات پژوهش

پس از وقوع شوک‌های نفتی دهه‌ی ۱۹۷۰، توجه اقتصاددانان به مباحث پیرامون اقتصاد انرژی جلب شد و در پی آن مطالعات تجربی فراوانی در خصوص تعیین رابطه‌ی بین مصرف انرژی، قیمت نفت و رشد اقتصادی انجام شده است که در این زمینه می‌توان مطالعات را به دو صورت طبقه‌بندی کرد:

الف) مطالعاتی که به بررسی رابطه‌ی رشد اقتصادی و مصرف انرژی الکتریکی پرداخته‌اند.  
 ب) مطالعاتی که به بررسی رابطه‌ی رشد اقتصادی و قیمت نفت پرداخته‌اند.  
 به ترتیب در جداول ۱ و ۲ مطالعات مربوط به این دو، مورد بررسی قرار گرفته‌اند.

### ۱ | مرور مطالعات در مورد رابطه‌ی رشد اقتصادی و مصرف انرژی الکتریکی. ماخذ: یافته‌های تحقیق

مطالعه	رویکرد مورد استفاده	توضیحات
[۸]	آزمون علیت بوت استرپ	با استفاده از اطلاعات مربوط به ۳۵ کشور عضو سازمان همکاری و توسعه‌ی اقتصادی (OECD) به بررسی رابطه‌ی علی بین مصرف برق و رشد اقتصادی اقدام کردند. آنها پیشنهاد کردند که اجرای سیاست‌های کاهش مصرف برق برای رشد اقتصادی مضر نیست.
[۹]	هم‌جمعی پنل	رابطه‌ی بین مصرف برق و رشد اقتصادی در کشورهای اروپایی را مورد بررسی قرار دادند. نتایج این مطالعه نشان داد که مصرف برق در بلندمدت بر رشد اقتصادی موثر است.
[۱۰]	هم‌جمعی پنل و روابط علیت	رابطه‌ی بین مصرف برق و رشد اقتصادی در مورد ۱۵ اقتصاد در حال توسعه را بررسی کردند. نتایج آنها نشان دهنده‌ی عدم وجود رابطه‌ی بلندمدت بین اجرای سیاست‌های کاهش مصرف انرژی الکتریسیته و رشد اقتصادی است.
[۱۱]	مدل روش گشتاور تعمیم‌یافته <sup>۱</sup> (GMM)	از داده‌های ۴۵ کشور در سال‌های ۱۹۷۱ تا ۲۰۰۹ برای بررسی ارتباط بین مصرف برق و رشد اقتصادی استفاده کردند. آنها نشان دادند که یک ارتباط مثبت و معناداری بین دو متغیر وجود دارد.
[۱۲]	روش هم‌جمعی پنل بوت استرپ	رابطه‌ی مصرف برق و رشد اقتصادی در ۱۵ کشور در حال گذار را مورد بررسی قرار داد. نتایج نشان دادند که مصرف برق به طور قابل‌توجهی بر رشد اقتصادی در کشورهای بلغارستان و بلاروس تاثیر می‌گذارد. رشد اقتصادی باعث مصرف بیشتر انرژی در کشورهای جمهوری چک، لیتوانی و لتونی می‌شود و برای کشورهای روسیه و اوکراین رابطه‌ی میان دو متغیر به صورت دوطرفه است.
[۱۳]	روش حداقل مربعات اصلاح شده <sup>۲</sup> (FMOLS)	نیز در مطالعه‌ی رابطه‌ی بین مصرف برق و رشد اقتصادی را با در نظر گرفتن صادرات به عنوان یک عامل تعیین‌کننده در تابع تولید کشورهای عضو اوپک بررسی کردند. آنها دریافتند که مصرف برق و صادرات، بر رشد اقتصادی موثر هستند. تجزیه و تحلیل علیت آنها نشان می‌دهد که یک اثر بازخورد بین مصرف برق و رشد اقتصادی برقرار است.

مرور مطالعات در مورد رابطه‌ی رشد اقتصادی و قیمت نفت. ماخذ: یافته‌های تحقیق



مطالعه	رویکرد مورد استفاده	توضیحات
[۱۴]	هم‌جمعی پنل	نتایج این مطالعه نشان دادند که رابطه‌ی بین قیمت نفت و تولید ناخالص داخلی غیرخطی و نامتقارن است.
[۱۵]	مدل خودتوضیحی برداری	نتایج نشان دادند که شوک مثبت در قیمت نفت تاثیر قابل‌توجهی بر تولید صنعتی دارد. در مقابل، شوک‌های منفی قیمت نفت تاثیر منفی بر تولید صنعتی دارند.
[۱۶]	مدل خودتوضیحی برداری ساختاری <sup>۳</sup> (SVAR)	رابطه‌ی بین قیمت نفت و متغیرهای اقتصاد کلان را برای اقتصاد ترکیه تحلیل کردند. نتایج نشان دادند که افزایش قیمت نفت منجر به کاهش رشد اقتصادی می‌شود.
[۱۷]	تحلیل تعادل عمومی	برای بررسی رابطه‌ی تجربی بین قیمت نفت و تولید ناخالص داخلی، ۲۵ کشور در حال توسعه را بررسی کرد. نتایج نشان‌دهنده‌ی تاثیر منفی و قابل توجه قیمت نفت بر تولید ناخالص داخلی است. دلیل اصلی این رابطه منفی، وابستگی منابع به نفت است. علاوه بر این، یافته‌ها نشان می‌دهد که افزایش قیمت نفت به تقویت اقتصاد کشورهای صادرکننده نفت کمک می‌کند.
[۱۸]	هم‌جمعی پانل	وابستگی متقابل بین قیمت نفت و رشد اقتصادی را با استفاده از داده‌های ماهانه‌ی کشورهای منتخب عضو اوپک در سال‌های ۲۰۱۰-۲۰۰۰ مورد بررسی قرار دادند. آنها اشاره کردند که شوک قیمت نفت به صورت نوسانات چرخه‌ی کسب‌وکار جهانی و بحران مالی بر روی رشد اقتصادی ناشی از فروش نفت کشورهای عضو اوپک تاثیر می‌گذارد.

در رشد اقتصادی ایفا می‌کند. در مدل‌های رشد نئوکلاسیک، تنها سرمایه و نیروی کار از مهمترین عوامل موثر بر رشد اقتصادی هستند.

با این حال در نظریه‌های جدید رشد، عامل انرژی با درجه‌ی اهمیت متفاوتی مورد توجه قرار گرفته است. حالت کلی یک تابع تولید در رابطه با مصرف انرژی و فعالیت‌های اقتصادی به این شکل است: [۱۹]

$$(Y_1, \dots, Y_m) = f(A, X_1, \dots, X_n, E_1, \dots, E_p) \quad \text{معادله‌ی (۲)}$$

$$Y = f(K, L, E) \quad \text{معادله‌ی (۳)}$$

که در آن  $Y_1$  تولیدات مختلف اقتصادی از قبیل کالاهای تولیدی و خدمات،  $X_1$  عوامل تولید از قبیل سرمایه و نیروی کار،  $E_1$  عامل انرژی مانند نفت و انرژی الکتریسیته و  $A$  نشانه‌ی وضعیت تکنولوژیکی و شاخص بهره‌وری است. در این تابع رابطه‌ی بین انرژی و دیگر عوامل، تغییرات تکنولوژیکی (تغییرات در  $A$ )، تغییر در ترکیب عامل انرژی، تغییر در ترکیب محصول تولیدی و تغییر در میزان ترکیب عوامل تحت تاثیر قرار می‌گیرد.

بدین ترتیب اگر تولید تنها تابعی از نیروی کار ( $L$ ) و سرمایه ( $K$ ) و اشکال مختلف انرژی ( $E$ ) در نظر گرفته شود، رابطه‌ی ۳ به دست خواهد آمد. [۱۹]

در این مطالعه ارزیابی تاثیر مصرف انرژی الکتریکی و قیمت نفت بر رشد اقتصادی بر حسب داده‌های پانل، به صورت رابطه‌ی ۴ است. [۲۰]

$$Y_{it} = f(K_{it}, L_{it}, E_{it}, O_{it}) \quad \text{معادله‌ی (۴)}$$

$$\ln Y_{it} = \beta_3 K_{it} + \beta_4 L_{it} + \beta_1 \ln E_{it} + \beta_2 \ln O_{it} + \varepsilon_{it}$$

از نوآوری‌های این مطالعه می‌توان به استفاده از رویکرد نوین در اقتصادسنجی داده‌های پنل-الگوی خودتوضیحی با وقفه‌های گسترده‌ی پنلی (Panel ARDL) اشاره کرد که در تمامی مطالعات مرتبط از این رویکرد برآوردی استفاده نشده است.

### ۳- مبانی نظری و روش‌شناسی

میزان دسترسی بنگاه‌های اقتصادی به عوامل تولید بر سطح تولید آنها اثرگذار است و هرگونه تخصیصی از عوامل تولید نتایج متفاوتی بر سطوح تولیدی کالاها و خدمات به دنبال دارد. بدیهی است که تولید بنگاه‌ها، تولید کل و نهایتاً سطح رشد اقتصادی را تعیین می‌کند. لذا عوامل تولید از طریق تغییری که بر تولید بنگاه‌ها ایجاد می‌کنند، می‌توانند کل اقتصادی را تحت تاثیر قرار دهند. بدین ترتیب چنانچه تولید هر بنگاه تابعی از به‌کارگیری عوامل مختلف در نظر گرفته شود، خواهیم داشت:

$$Y = f(x_i) \quad \text{معادله‌ی (۱)}$$

که در اینجا تولید کل داخلی و عوامل مختلف تولید است. همچنین فرض می‌شود بین استفاده از این عوامل تولید و سطح تولید رابطه‌ی مستقیم وجود دارد، یعنی افزایش هر یک از نهاده‌های مذکور باعث افزایش تولید می‌شود. به عبارتی به همراه رشد اقتصادی، تقاضا برای عوامل تولید افزایش می‌یابد.

یکی از عواملی که به عنوان عامل مهم تولید مورد استفاده قرار می‌گیرد، انرژی با شکل‌های مختلف آن است و در بیشتر فعالیت‌های تولیدی و خدماتی از جایگاه ویژه‌ای برخوردار است و نقش موثری

متفاوت است، اما دارای این محدودیت است که ضرایب برای تمام گروه‌ها یکسان است. [۲۴] همچنین در صورتی که برخی از متغیرهای مستقل، درون‌زا نیز باشند و با جمله‌ی پسماند همبستگی داشته باشند، برآوردگر اثرات ثابت با مشکل اریب مواجه خواهد بود. [۲۵] همچنین مدل‌های اثرات ثابت دارای محدودیت در درجه‌ی آزادی نیز هستند. در مقابل روش اثرات تصادفی با مشکلات کمتری از جمله درجه‌ی آزادی مواجه است.

اما روش مذکور با فرض محدودیت زمان مواجه است، بدین مفهوم که خطا در هر دوره با دوره‌ی قبل همبسته نیست. [۲۶] به علاوه برآوردهای پویا مانند روش گشتاورهای تعمیم‌یافته‌ی پنلی<sup>۷</sup> (Panel GMM) برای مدل‌های پانل که دارای دوره‌ی زمانی طولانی هستند، مناسب نیستند. [۲۷]

در مقابل رهیافت خودتوضیحی با وقفه‌های گسترده‌ی پنلی، دارای ویژگی‌های مناسبی است که موجب شده در مطالعات اخیر بیشتر مورد توجه پژوهشگران قرار گیرد. از جمله، این روش در مواردی که متغیرهای مورد استفاده در مدل، در یک سطح ایستا نباشند و تعدادی در سطح  $I(0)$  و تعدادی با یکبار تفاضل‌گیری  $I(1)$  ایستا شوند، مورد استفاده قرار می‌گیرد.

همچنین این رهیافت در برآورد داده‌های پنل که دارای سری زمانی طولانی باشند، نیز قابل استفاده است. البته این روش انعطاف‌پذیری بالایی در خصوص تعداد داده دارد و لذا در برآورد مدل‌هایی با تعداد اندک داده‌های سری زمانی نیز کاربرد فراوان دارد. [۲۷] رهیافت خودتوضیحی با وقفه‌های گسترده‌ی پنلی دارای سه ساختار یا روش متفاوت جهت برآورد روابط کوتاه‌مدت و بلندمدت است، که شامل روش میان‌گروهی<sup>۸</sup> (MG)، روش میان‌گروهی تلفیقی<sup>۹</sup> (PMG) و روش اثرات ثابت پویا<sup>۱۰</sup> (DEF) است. هر سه روش مذکور از برآوردگر حداکثر راست‌نمایی استفاده می‌کنند.

در این مطالعه به منظور برآورد پارامترهای مصرف انرژی الکتریکی، قیمت نفت، سرمایه‌گذاری و نیروی کار بر رشد اقتصادی از رابطه‌ی ۵ در چارچوب پنل ARDL استفاده شده است:

معادله‌ی (۵):

$$DY_{it} = f_{i,t-1} + B_i' X_{it} + \sum_{j=1}^k l_{ij}^* DY_{i,t-j} + \sum_{j=0}^k g_{ij}' DX_{i,t-j}$$

که در آن بیان‌گر تعداد مقاطع و اشاره به دوره‌ی زمانی دارد.  $Y$  متغیر وابسته (در این مطالعه سرانه‌ی تولید ناخالص داخلی) و  $X$  متغیرهای توضیحی مدل (مصرف انرژی الکتریکی، قیمت نفت، سرانه‌ی سرمایه‌گذاری و نیروی کار) هستند.

در این روابط،  $\ln$  معرف لگاریتم طبیعی است. اندیس  $i$  و  $t$  به ترتیب کشور و زمان را نشان می‌دهند.

$Y$ : سرانه‌ی تولید ناخالص داخلی (به عنوان معیاری از رشد اقتصادی) که بر حسب قیمت‌های ثابت سال ۲۰۱۰ محاسبه شده است.

$E$ : سرانه‌ی مصرف برق الکتریکی که معیاری جهت اندازه‌گیری تولید نیروگاه‌های برق و بر حسب کیلو وات ساعت محاسبه می‌شود.  $O$ : قیمت نفت به ازای هر بشکه است که بر اساس شاخص قیمت مصرف‌کننده و بر حسب دلار محاسبه شده است.

$K$ : سرمایه‌گذاری ناخالص داخلی سرانه که بر حسب قیمت‌های ثابت سال ۲۰۱۰ محاسبه شده است، این شاخص شامل هزینه‌های اضافی به دارایی‌های ثابت اقتصاد، به همراه تغییرات خالص در سطح موجودی است. دارایی‌های ثابت شامل بهبود زمین، خرید ماشین‌آلات و تجهیزات، ساخت جاده‌ها، راه‌آهن و غیره است.

$L$ : معرف جمعیت فعال (نیروی کار) که افراد بین ۱۵ تا ۶۴ سال را در بر می‌گیرد و بر حسب درصدی از کل جمعیت محاسبه می‌شود. [۷] با توجه به ماهیت داده‌های مورد استفاده در مطالعه (داده‌های پنل) ابتدا آزمون قابلیت تلفیق داده‌ها و سپس ایستایی متغیرها مورد بررسی قرار گرفت.

در مدل‌های ترکیبی نیز همانند مدل‌های سری زمانی در صورت غیر ایستا بودن متغیرها مسئله‌ی رگرسیون ساختگی مصداق خواهد داشت و مشاهده‌ی  $R^2$  بالا ناشی از وجود متغیر زمان به واسطه‌ی ارتباط حقیقی بین متغیرها نیست. [۲۱] بنابراین کاربرد آزمون ریشه واحد داده‌های ترکیبی جهت تضمین صحت و اعتبار نتایج، امری ضروری است. در این پژوهش به منظور بررسی ایستایی متغیرها از دو آزمون ایستایی (LLC) و (IPS) استفاده شد. [۲۲ و ۲۳]

### ۱-۳- الگوی خودتوضیحی با وقفه‌های گسترده‌ی پنلی (Panel ARDL)

رهیافت مورد استفاده در برآوردهای این مطالعه، مدل خودتوضیحی با وقفه‌های گسترده‌ی پنلی (Panel ARDL) است. در مواردی که ایستایی متغیرها از درجه‌های مختلف باشد، برآوردهای مختلف داده‌های پنل مانند اثرات ثابت<sup>۴</sup>، اثرات تصادفی<sup>۵</sup>، برآورد حداقل مربعات معمولی مختلط<sup>۶</sup> (Pooled OLS) نامناسب هستند. همچنین در برخی از روش‌های فوق مانند حداقل مربعات معمولی مختلط (Pooled OLS)، عرض از مبدا و ضرایب برای تمام مقاطع عرضی یکسان است.

در روش اثرات ثابت نیز اگر چه عرض مبدا برای هر گروه یا کشور

توسعه با نام اختصاری گروه D-8 است که عبارتند از: اندونزی، ایران، بنگلادش، پاکستان، ترکیه، مالزی، مصر و نیجریه که در محدوده‌ی زمانی سال‌های ۲۰۱۴-۱۹۹۷ میلادی مورد ارزیابی قرار گرفتند.

متغیرهای مورد استفاده در این پژوهش مطابق توضیحات جدول ۳، شامل سرانه‌ی تولید ناخالص داخلی، مصرف انرژی الکتریکی، قیمت نفت، سرانه‌ی سرمایه‌گذاری و نیروی کار به صورت سری زمانی هستند و برای کشورهای اسلامی گروه D-8 در طی سال‌های ۲۰۱۴-۱۹۸۷ میلادی از پایگاه داده‌های بانک جهانی استخراج شد. به منظور تجزیه و تحلیل‌های آماری در این مطالعه از نرم‌افزار EViews ۹ و STATA ۱۴ استفاده شد.

در این مطالعه به منظور برآورد مدل از سه روش PMG، MG، DFE و جهت انتخاب الگوی مناسب میان این سه روش از آزمون هاسمن<sup>۱۱</sup> استفاده شد. [۲۸]

فرضیه‌ی بیان‌گر این است که تفاوت در ضرایب، سیستماتیک و قاعده‌مند نیست، عدم رد این فرضیه به معنای برتری برآوردگر PMG نسبت به دو برآوردگر MG و DFE است. [۲۷]

معادله‌ی (۶):

$H_0 =$  Difference in coefficients no systematic

$H_1 =$  Difference in coefficients is systematic

### ۳-۲- داده‌ها و جامعه‌ی آماری

جامعه‌ی آماری در این پژوهش شامل ۸ کشور اسلامی در حال

۳ معرف داده‌های ورودی به نرم‌افزار. ماخذ: یافته‌های تحقیق

منبع	عنوان	عنوان	داده‌ها
[۷]	به عنوان معیاری از رشد اقتصادی و بر حسب قیمت‌های ثابت سال ۲۰۱۰	تولید ناخالص داخلی سرانه	Y
[۷]	معیاری جهت اندازه‌گیری تولید نیروگاه‌های برق و بر حسب کیلووات ساعت	مصرف سرانه‌ی انرژی الکتریکی	E
[۷]	قیمت نفت به ازای هر بشکه که بر اساس شاخص قیمت مصرف‌کننده و بر واحد پولی دلار محاسبه شده است.	قیمت نفت	O
[۷]	بر حسب قیمت‌های ثابت سال ۲۰۱۰، شامل هزینه‌های اضافی به دارایی‌های ثابت اقتصاد، به همراه تغییرات خالص در سطح موجودی است. دارایی‌های ثابت شامل بهبود زمین، خرید ماشین‌آلات و تجهیزات، ساخت جاده‌ها، راه‌آهن و غیره است.	سرانه‌ی سرمایه‌گذاری	K
[۷]	معرف جمعیت فعال (نیروی کار) شامل افراد بین ۱۵ تا ۶۴ سال است.	نرخ اشتغال	L

۴ نتایج ایستایی متغیرهای مورد مطالعه. ماخذ: یافته‌های مطالعه (\*\*\*،\*\*،\* به ترتیب معنی‌داری در سطح ۰.۱ و ۰.۵ درصد است و اعداد داخل پرانتز بیان‌گر احتمال معنی‌داری فرضیه‌ی صفر مبنی بر وجود ریشه‌ی واحد است)

متغیرها	لین و چاو (LLC)	ایم، پسران و شین (IPS)	وضعیت ایستایی
لگاریتم سرانه‌ی تولید ناخالص داخلی	۷-/۴۹۲ (۰/۰۰۰)***	۷-/۸۶۷ (۰/۰۰۰)***	I(1)
لگاریتم سرانه‌ی مصرف انرژی الکتریکی	۵-/۴۱۹ (۰/۰۰۰)***	۱-/۴۹۵ (۰/۰۶۷)*	I(0)
لگاریتم قیمت نفت	۱۰-/۶۷۶ (۰/۰۰۰)***	۱۰-/۴۳۹ (۰/۰۰۰)***	I(1)
لگاریتم سرانه‌ی سرمایه‌گذاری	۹-/۵۲۰ (۰/۰۰۰)***	۹-/۳۰۷ (۰/۰۰۰)***	I(1)
نرخ نیروی کار	۴-/۱۸۴ (۰/۰۰۰)***	۵-/۷۲۰ (۰/۰۰۰)***	I(0)

#### ۴- نتایج و بحث

با توجه به وجود توام متغیرهای ایستا در سطح و متغیرهایی که پس از انجام یک بار تفاضل گیری ایستا می‌شوند، از تحلیل هم‌جمعی موسوم به روش خودتوضیحی با وقفه‌های گسترده (ARDL) استفاده شد. رابطه‌ی بلندمدت و کوتاه‌مدت اثر مصرف انرژی الکتریکی، قیمت نفت، سرمایه‌گذاری و نیروی کار بر رشد اقتصادی در کشورهای اسلامی گروه D-۸ در جدول ۵ ارائه شده است.

ضرایب به دست آمده در جدول ۵ را می‌توان به عنوان کشش سرانه‌ی رشد اقتصادی (درآمد سرانه) نسبت به هر یک از متغیرهای مربوطه تفسیر کرد، چراکه به غیر از متغیر نیروی کار که بر حسب درصد می‌باشد، سایر متغیرهای مطالعه بر حسب لگاریتم طبیعی در مدل وارد شده‌اند. لازم به توضیح است که کلیه‌ی پارامترهای مدل تصحیح خطا به شکل تفاضل مرتبه اول هستند.

آزمون ایستایی از مهمترین آزمون‌ها برای برآورد یک رگرسیون با ضرایب قابل اعتماد است و قبل از هر چیزی در تخمین مدل‌های داده‌های ترکیبی نیز مانند مدل‌های سری زمانی لازم است ایستایی متغیرها مورد بررسی قرار گیرد. نتایج آزمون ایستایی متغیرهای مورد مطالعه در جدول ۴ گزارش شده است.

نتایج نشان داد که بر اساس هر دو آزمون ایستایی (LLC) و (IPS) برای دو متغیر توضیحی مدل یعنی سرانه‌ی مصرف انرژی الکتریکی و نیروی کار فرضیه‌ی صفر مبنی بر وجود ریشه‌ی واحد در سطح رد شده است و دو متغیر مذکور در سطح ایستا می‌باشند. اما برای بقیه‌ی متغیرهای مدل نظیر سرانه‌ی تولید ناخالص داخلی، قیمت نفت و سرانه‌ی سرمایه‌گذاری فرضیه‌ی صفر مبنی بر وجود ریشه‌ی واحد در سطح رد نشده و تفاضل مرتبه اول آنها ایستا است.

۵ نتایج حاصل از برآورد بلندمدت و کوتاه‌مدت اثرات مصرف انرژی الکتریکی، قیمت نفت، سرمایه‌گذاری و نیروی کار بر رشد اقتصادی در کشورهای اسلامی گروه D-۸. مأخذ: یافته‌های مطالعه (\*\*\*،\*\*،\* به ترتیب معنی‌داری در سطح ۰.۰۱ و ۰.۰۵ درصد است و اعداد داخل پرانتز بیان‌گر احتمال معنی‌داری ضرایب است).

متغیرها	برآوردگر PMG	برآوردگر MG	برآوردگر DFE
لگاریتم سرانه‌ی مصرف انرژی الکتریکی	۰/۲۶۲ (۰/۰۰۰)***	۰-/۵۷۳ (۰/۴۲۴)	۰/۲۹۱ (۰/۰۰۰)***
لگاریتم قیمت نفت	۰/۱۳۴ (۰/۰۰۰)***	۰-/۱۸۴ (۰/۵۳۶)*	۰/۱۸۳ (۰/۰۰۰)***
لگاریتم سرانه‌ی سرمایه‌گذاری	۰/۳۰۶ (۰/۰۰۰)***	۰/۵۰۶ (۰/۰۴۱)**	۰/۲۳۵ (۰/۰۰۰)***
نرخ نیروی کار	۰-/۰۰۶ (۰/۰۴۹)**	۰/۱۵۴ (۰/۱۹۱)	۰-/۰۰۹ (۰/۰۷۳)*
عرض از مبدا	۰/۷۵۸ (۰/۰۰۰)***	۰/۶۵۳ (۰/۰۳۰)**	۰/۶۵۳ (۰/۰۳۰)**
رابطه کوتاه‌مدت			
تفاضل مرتبه اول لگاریتم سرانه‌ی مصرف انرژی الکتریکی	۰/۱۱۰ (۰/۰۷۲)*	۰/۰۵۲ (۰/۳۶۲)	۰/۰۹۴ (۰/۰۱۰)***
تفاضل مرتبه اول لگاریتم قیمت نفت	۰/۰۱۴ (۰/۱۶۳)	۰/۰۰۸ (۰/۵۹۴)	۰/۰۱۷ (۰/۰۶۶)*
تفاضل مرتبه اول لگاریتم سرانه‌ی سرمایه‌گذاری	۰/۰۶۲ (۰/۰۱۳)**	۰/۰۵۱ (۰/۰۱۶)**	۰/۰۸۹ (۰/۰۰۰)***
تفاضل مرتبه اول نرخ نیروی کار	۰-/۰۳۱ (۰/۲۹۶)	۰-/۰۶۸ (۰/۲۹۱)	۰/۰۱۵ (۰/۰۵۰)**
جمله تصحیح خطا	۰-/۱۷۸ (۰/۰۰۰)***	۰-/۳۳۵ (۰/۰۰۰)***	۰-/۱۶۹ (۰/۰۰۰)***
نتایج آزمون هاسمن			۰/۰۰۰ (۱/۰۰۰)
نتایج آزمون هاسمن			۳/۴۸۰ (۰/۴۸۰)

نتایج آزمون هاسمن در جدول ۵ نشان می‌دهد که با عدم رد فرضیه‌ی در رابطه‌ی ۳، از میان سه برآوردگر PMG، MG و DFE، نتایج برآوردگر PMG از کارایی و سازگاری بالاتری برخوردار است. بنابراین در ادامه، نتایج حاصل از برآوردگر PMG را مورد ارزیابی قرار می‌دهیم.

نتایج رویکرد PMG نشان می‌دهد که در بلندمدت و کوتاه‌مدت با افزایش سرانه‌ی مصرف برق، شاخص رشد اقتصادی افزایش می‌یابد. به طوری که انتظار می‌رود با افزایش مصرف برق بر حسب سرانه به میزان ۱ درصد، رشد اقتصادی در بلندمدت و کوتاه‌مدت به ترتیب حدود ۰/۲۶ و ۰/۱۱ درصد افزایش یابد.

در کشورهای مورد مطالعه، گسترش و رشد بخش‌های مختلف اقتصادی از جمله صنایع مختلف ( فولاد، سیمان، ذوب آهن، پتروشیمی و پالایشگاه‌ها) و بخش خدمات (عمده‌فروشی، خرده‌فروشی، تعمیر وسایل نقلیه و کالاها، هتل و رستوران و انبارداری و ارتباطات و سایر خدمات) نیازمند منابع انرژی الکتریکی مضاعف می‌باشد، در نتیجه در کوتاه‌مدت رابطه میان مصرف برق و رشد اقتصادی در کشورهای گروه D-۸ مستقیم است.

از سوی دیگر انرژی الکتریسته نقش مهمی در بهبود آموزش افراد دارد، روشنایی حاصل از انرژی الکتریسته ساعات مطالعه را افزایش می‌دهد. همچنین استفاده از رایانه و اینترنت را افزایش و توانایی افراد را در به دست آوردن اطلاعات و دانش‌های جدید بهبود می‌بخشد. انرژی الکتریسته سبب استفاده از وسایل الکتریکی خانگی از قبیل یخچال، وسایل سرمایشی و گرمایشی شده و سطح کیفی زندگی را ارتقا می‌بخشد.

از سوی دیگر استفاده از انرژی الکتریسته آلاینده‌های محیط‌زیست را کاهش داده و بر روی بهداشت افراد تاثیرگذار است. از این رو می‌توان گفت در بلندمدت افزایش مصرف انرژی الکتریسته می‌تواند موجب رشد و توسعه‌ی اقتصادی شود. این نتایج با مطالعات مختلفی سازگار است. [۹، ۱۱، ۱۲، ۱۳، ۲۹]

نتایج رویکرد PMG حاکی از آن است که قیمت نفت نیز تاثیری مثبت بر درآمد سرانه دارد. به طوری که با ۱ درصد افزایش در این متغیر، انتظار می‌رود که شاخص رشد اقتصادی در بلندمدت حدود ۰/۱۳ درصد افزایش یابد.

بر اساس ادبیات موجود، افزایش قیمت‌های انرژی مانع از سرمایه‌گذاری در فرآیندهای تولیدی می‌شود و با افزایش هزینه‌های تولید منجر به کاهش ستانده‌ی واحدهای تولیدی شده و عرضه‌ی کل را تحت فشار و با افزایش در هزینه‌ی نهاده‌های ورودی، سود

تولیدکنندگان را کاهش می‌دهد.

لذا تولیدکنندگان، تولید و عرضه‌ی محصولات را کاهش می‌دهند، [۳۰] بنابراین می‌توان گفت که افزایش قیمت نفت موجب کاهش رشد اقتصادی می‌شود. با این حال، مطالعات اخیر نشان می‌دهند که رابطه‌ی منفی قیمت نفت و رشد اقتصادی به دلیل جایگزینی‌های نفت و اقدامات پیشگیرانه‌ی دولت در برابر شوک‌های ناگهانی قیمت نفت در بلندمدت از بین می‌رود و منجر به افزایش رشد اقتصادی می‌شود. [۳۱ و ۳۲]

سرانه‌ی سرمایه‌گذاری در هر دو حالت بلندمدت و کوتاه‌مدت تاثیری مثبت بر رشد اقتصادی دارد و در بلندمدت بالاترین ضریب را به خود اختصاص داده است، به طوری که انتظار می‌رود با ۱ درصد افزایش در سرانه‌ی سرمایه‌گذاری، شاخص رشد اقتصادی در بلندمدت و کوتاه‌مدت به ترتیب حدود ۰/۳۰ و ۰/۰۶ درصد افزایش می‌یابد.

بر اساس تئوری، هرگونه سرمایه‌گذاری در مجموعه‌ی زیرساخت‌های کشور (مانند بزرگراه‌ها، پل‌ها، راه‌آهن و جاده‌های حمل‌کالا (ترانزیت)، شبکه‌ی فاضلاب، سیستم آب‌رسانی، مراکز تولید برق، گاز و غیره) موجب افزایش رشد اقتصادی و تولید کل می‌شوند. [۳۳] محصولات و خدمات تولید شده از زیرساخت‌ها می‌توانند به عنوان یک عامل تولید، در تولید محصولات، ایفای نقش کنند.

برای مثال گاز، آب و برق که از محصولات زیرساخت‌ها هستند، به عنوان نهاده در تولید استفاده می‌شوند یا اینکه زیرساخت‌ها می‌توانند به عنوان یک داده‌ی واسطه‌ای، بهره‌وری عوامل تولید نظیر زمین، نیروی کار و سرمایه‌ی فیزیکی را به طور مستقیم افزایش دهند. به عنوان مثال سیستم حمل‌ونقل موجب تسهیل انتقال کالاها و نهاده‌های تولید می‌شود. از این رو ضرایب اثر سرانه‌ی سرمایه‌گذاری بر رشد اقتصادی در این مطالعه سازگار با تئوری است.

بزرگ‌تر بودن ضریب سرانه‌ی سرمایه‌گذاری در بلندمدت نسبت به کوتاه‌مدت مطابق انتظار است، زیرا اثرگذاری سرمایه‌گذاری بر رشد اقتصادی امری زمان‌بر است و در بلندمدت به طور کامل تحقق می‌یابد. این نتایج مشابه سازگار با چندین مطالعه است که سرمایه‌ی سرانه نقش حیاتی را در تحریک فعالیت اقتصادی و در نتیجه رشد اقتصادی ایفا می‌کند. [۳۴، ۳۳ و ۳۵]

شاخص نیروی کار با اثرگذاری بسیار ناچیزی منجر به کاهش رشد اقتصادی می‌شود، به طوری که انتظار می‌رود با ۱ درصد افزایش در جمعیت نیروی کار (۶۴-۱۵ سال)، رشد اقتصادی (درآمد سرانه) در



است. بر اساس گزارش آژانس بین‌المللی انرژی‌های تجدیدپذیر<sup>۱۲</sup> (IRENA) چنانچه سهم انرژی‌های تجدیدپذیر تا سال ۲۰۳۰ دو برابر شود، سالانه تا ۴/۲ تریلیون دلار صرفه‌جویی اقتصادی به همراه خواهد داشت.

در واقع دو برابر شدن سهم فناوری‌های تجدیدپذیر، نیازمند سالانه ۲۹۰ میلیارد دلار سرمایه‌گذاری است و این میزان هزینه در حدود ۴ تا ۱۵ برابر کمتر از هزینه‌ها و عوارض جانبی استفاده از سوخت‌های فسیلی است. به عبارت دیگر، کاهش انتشار آلاینده‌ها به ویژه دی‌اکسیدکربن می‌تواند حدود ۱۲۰۰ تا ۴۲۰۰ میلیارد دلار در هزینه‌ها صرفه‌جویی به همراه داشته باشد. [۳۶] بنابراین پیشنهاد می‌شود که تمامی کشورهای مورد مطالعه با اتخاذ سیاست‌هایی نظیر وضع عوارض و مالیات‌های زیست‌محیطی بر استفاده از سوخت‌های فسیلی و سرمایه‌گذاری هر چه بیشتر در جهت جایگزینی انرژی‌های پاک، به کاهش انتشار آلودگی و افزایش رشد اقتصادی کمک شایانی کنند.

همچنین با توجه به نتایج پژوهش مبنی بر تاثیر مثبت سرمایه‌گذاری بر رشد اقتصادی کشورهای مورد مطالعه، پیشنهاد می‌شود که برنامه‌ریزی مدون و بلندمدتی در امور زیرساختی به عمل آید که به طور کلی باعث افزایش کیفیت زندگی و سطح رفاه اجتماعی می‌شوند. ■

بلندمدت حدود ۰/۰۶ درصد کاهش یابد. برای توجیه این رابطه می‌توان استدلال کرد که در تئوری اقتصاد، آنچه که معمولاً در مورد نیروی کار همچون سایر عوامل تولید مورد توجه قرار می‌گیرد، کمیت نیروی کار است. البته در بعضی مواقع با تقسیم‌بندی نیروی کار به ماهر و غیرماهر، جنبه‌ی کیفی آن اگرچه به طور محدود، مورد توجه قرار می‌گیرد.

در مباحث رشد اقتصادی، کیفیت نیروی کار از اهمیت برخوردار بوده و افزایش تعداد نیروی کار به تنهایی موجب رشد اقتصادی نخواهد شد. بر اساس نظر کوزنتس کیفیت نیروی کار دارای چنان اهمیتی است که تفاوت بین سطح رشد اقتصادی کشورها را می‌توان با تفاوت در نیروی کار در این کشورها توجیه کرد.

ضریب جمله تصحیح خطا در برآوردگر PMG نشان‌دهنده‌ی وجود رابطه‌ی بلندمدت معنی‌دار بین متغیرهای الگو است. این ضریب در سطح احتمال ۱ درصد معنی‌دار و دارای علامت منفی است، به طوری که انتظار می‌رود در هر دوره حدود ۱۸ درصد انحراف رابطه‌ی کوتاه‌مدت از مسیر بلندمدت، تعدیل شود. بر این اساس اثر یک شوک بر شاخص رشد اقتصادی در کوتاه‌مدت کمی کمتر از شش دوره زمان به طول خواهد انجامید و پس از آن رابطه‌ی کوتاه‌مدت نیز در مسیر رابطه‌ی تعادلی بلندمدت قرار خواهد گرفت.

### نتیجه‌گیری و پیشنهادها

رابطه‌ی میان مصرف انرژی و رشد اقتصادی یکی از موضوعات مهم اقتصاد انرژی است که بسیار مورد مطالعه قرار گرفته است. انرژی یکی از عوامل حیاتی توسعه‌ی اقتصادی هر کشور بوده و نقش مهمی در فعالیت‌های اقتصادی ایفا می‌کند. بر این اساس در این پژوهش به ارزیابی تاثیر مصرف انرژی الکتریکی، قیمت نفت، سرمایه‌گذاری و نیروی کار بر رشد اقتصادی در جامعه‌ی آماری کشورهای اسلامی گروه D-8 در طی سال‌های ۲۰۱۴-۱۹۸۷ پرداخته شد.

به منظور بررسی رابطه‌ی بلندمدت و کوتاه‌مدت با توجه به نتایج آزمون‌های ایستایی از الگوی خودتوضیحی با وقفه‌های گسترده‌ی پنلی (Panel ARDL) استفاده شد. نتایج تخمین نشان می‌دهد که در بلندمدت و کوتاه‌مدت با افزایش سرانه‌ی مصرف برق، شاخص رشد اقتصادی افزایش می‌یابد. قیمت نفت نیز تاثیر مثبت بر درآمد سرانه دارد. در نهایت سرمایه‌گذاری سرانه در بلندمدت و کوتاه‌مدت بر رشد اقتصادی تاثیر مثبت دارد.

همچنین با توجه به افزایش قیمت سوخت‌های فسیلی و پایان‌پذیری آنها، گرایش به سرمایه‌گذاری بلندمدت امری ضروری

## پانویس‌ها

1. Generalized Method of Moments (GMM)
2. Fully Modified Ordinary Least Squares (FMOLS)
3. Vector Autoregression Structural (SVAR)
4. Fixed Effect
5. Random Effect
6. Pooled Ordinary Least Square (pooled OLS)
7. Panel Generalized Methods of Moments (panel GMM)
8. Mean Group (MG)
9. Pooled Mean Group (PMG)
10. Dynamic Fixed Effect (DFE)
11. Hausman
12. International Renewable Energy Agency

## منابع

- crude oil prices and economic growth in selected OPEC countries. *Journal of Applied Business Research*, 32(1), 11.
- [19]. Stern, D. I., & Cleveland, C. J. (2004). Energy and economic growth. *Encyclopedia of energy*, 2, 35-51.
- [20]. Shahbaz, M., Sarwar, S., Chen, W., & Malik, M. N. (2017). Dynamics of electricity consumption, oil price and economic growth: Global perspective. *Energy Policy*, 108, 256-270.
- [21]. Gujarati. A.N. (1999): *Basic Econometrics*. Translated by Abrishami H, Tehran, Tehran university press, 1999.
- [22]. Levin, A., Lin, C. F. & Chu, C. J (2002), "Unit root tests in panel data: Asymptotic and finite-sample properties", *Journal of Econometrics*, vol 108, no 1, 1-24.
- [23]. Im, K. S., Pesaran, M. H., & Shin, Y. (2003). Testing for unit roots in heterogeneous panels. *Journal of econometrics*, 115(1): 53-74.
- [24]. Baltagi, B. (2008). *Econometric analysis of panel data*. John Wiley & Sons.
- [25]. Campos, N. F., & Kinoshita, Y. (2008). Foreign Direct Investment and Structural Reforms: Evidence from Eastern Europe and Latin America (No. 6690). CEPR Discussion Papers.
- [26]. Arellano, M. (2003). *Panel data econometrics*. Oxford University Press.
- [27]. Ahmed, A., Uddin, G. S., & Sohag, K. (2016). Biomass energy, technological progress and the environmental Kuznets curve: Evidence from selected European countries. *Biomass and Bioenergy*, 90, 202-208.
- [28]. Hausman, J. A. (1978). Specification tests in econometrics. *Econometrica: Journal of the Econometric Society*, 1251-1271.
- [29]. Chen, S. T., Kuo, H. I., & Chen, C. C. (2007). The relationship between GDP and electricity consumption in 10 Asian countries. *Energy Policy*, 35(4), 2611-2621.
- [30]. رضازاده، ع. و جهانگیری، خ. (۱۳۹۶). «اثرات بی‌ثباتی قیمت نفت بر رشد اقتصادی کشورهای عمده تولیدکننده نفت: رهیافت خودرگرسیون برداری در داده‌های تابلویی (PVAR)» *فصلنامه‌ی مطالعات اقتصاد انرژی*، ۱۳(۵۲): ۱۵۳-۱۸۰.
- [31]. Doroodian, K., & Boyd, R. (2003). The linkage between oil price shocks and economic growth with inflation in the presence of technological advances: a CGE model. *Energy Policy*, 31(10), 989-1006.
- [32]. Jbir, R., & Zouari-Ghorbel, S. (2009). Recent oil price shock and Tunisian economy. *Energy Policy*, 37(3), 1041-1051.
- [33]. Esfahani, H. S., & Ramirez, M. T. (2003). Institutions, infrastructure, and economic growth. *Journal of development Economics*, 70(2), 443-477.
- [34]. Apergis, N., & Payne, J. E. (2010). A panel study of nuclear energy consumption and economic growth. *Energy Economics*, 32(3), 545-549.
- [35]. Satti, S. L., Hassan, M. S., Mahmood, H., & Shahbaz, M. (2014). Coal consumption: An alternate energy resource to fuel economic growth in Pakistan. *Economic Modelling*, 36, 282-287.
- [36]. Saygin, D., Kempener, R., Wagner, N., Ayuso, M., & Gielen, D. (2015). The implications for renewable energy innovation of doubling the share of renewables in the global energy mix between 2010 and 2030. *Energies*, 8(6), 5828-5865.
- [۱]. محمدی، ت، ناظمیان، ح. و نصرتیان نسب، م. (۱۳۹۱). «رابطه‌ی رشد اقتصادی و مصرف انرژی در ایران (تحلیلی از مدل‌های علیت خطی و غیرخطی)» *فصلنامه اقتصاد محیط‌زیست و انرژی*، ۲(۵۳): ۱۵۳-۱۷۰.
- [۲]. امیری، ح، یزدانی کیا، ه. و محمدیان، ع. (۱۳۹۱). «رابطه‌ی مصرف انرژی و درآمد در بخش خانگی و تجاری ایران با استفاده از رویکرد مدل رگرسیونی انتقال ملایم» *فصلنامه تحقیقات توسعه اقتصادی*، ۲(۸): ۶۵-۸۴.
- [۳]. متوسلی، م. و مهربانی، و. (۱۳۹۰). «اهمیت تامین انرژی برق در توسعه‌ی اقتصادی و گذار از اقتصاد دوگانه» *نشریه انرژی ایران*، ۱۴(۳): ۱-۱۴.
- [4]. Costantini, V., & Martini, C. (2010). The causality between energy consumption and economic growth: A multi-sectoral analysis using non-stationary co-integrated panel data. *Energy Economics*, 32(3), 591-603.
- [۵]. ابراهیمی، م. و سالاریان، م. (۱۳۸۸). «بررسی پدیده‌ی نقرین منابع طبیعی در کشورهای صادرکننده نفت و تأثیر حضور در اوپک بر رشد اقتصادی کشورهای عضو آن» *فصلنامه اقتصاد مقداری*، ۶(۱): ۷۷-۱۰۰.
- [۶]. وهرامی، و.، جواهردهی، س. و دشتیان فاروجی، س. (۱۳۹۴). «بررسی رابطه‌ی بین رشد اقتصادی، توسعه‌ی بخش بانکی و متغیرهای کلان اقتصادی با استفاده از روش Panel VAR: مطالعه‌ی موردی کشورهای گروه D۸» *فصلنامه‌ی اقتصاد مقداری*، ۱۲(۴): ۳۹-۶۵.
- [7]. World Development Indicators (WDI), (2017). Retrieved October 12, 2017, from <http://www.worldbank.org/>.
- [8]. Narayan, P. K., & Prasad, A. (2008). Electricity consumption–real GDP causality nexus: Evidence from a bootstrapped causality test for 30 OECD countries. *Energy Policy*, 36(2), 910-918.
- [9]. Ciarreta, A., & Zarraga, A. (2009). Economic growth and electricity consumption in 12 European countries: a causality analysis using panel data. In *Energy Market, 2009. EEM 2009. 6th International Conference on the European* (pp. 1-8). IEEE.
- [10]. Ozturk, I., & Acaravci, A. (2011). Electricity consumption and real GDP causality nexus: Evidence from ARDL bounds testing approach for 11 MENA countries. *Applied Energy*, 88(8), 2885-2892.
- [11]. Das, A., Chowdhury, M., & Khan, S. (2012). The dynamics of electricity consumption and growth nexus: Empirical evidence from three developing regions. *Margin: The Journal of Applied Economic Research*, 6(4), 445-466.
- [12]. Wolde-Rufael, Y. (2014). Electricity consumption and economic growth in transition countries: A revisit using bootstrap panel Granger causality analysis. *Energy Economics*, 44, 325-330.
- [13]. Abdoli, G., Gudarzi Farahani, Y., & Dastan, S. (2015). Electricity consumption and economic growth in OPEC countries: a cointegrated panel analysis. *OPEC Energy Review*, 39(1), 1-16.
- [14]. Mehrara, M. (2007). Energy consumption and economic growth: the case of oil exporting countries. *Energy policy*, 35(5), 2939-2945.
- [15]. Farzanegan, M. R., & Markwardt, G. (2009). The effects of oil price shocks on the Iranian economy. *Energy Economics*, 31(1), 134-151.
- [16]. Özlale, Ü., & Pekkurnaz, D. (2010). Oil prices and current account: A structural analysis for the Turkish economy. *Energy Policy*, 38(8), 4489-4496.
- [17]. Timilsina, G. R. (2015). Oil prices and the global economy: A general equilibrium analysis. *Energy Economics*, 49, 669-675.
- [18]. Friti, Z., Guesmi, K., Teulon, F., & Chouachi, S. (2016). Relationship between