



نقش جهانی شدن در رابطه بین مصرف انرژی و رشد اقتصادی

یونس نادمی^۱، معصومه دالوندی^{۲*}

^۱ استادیار گروه علوم اقتصادی، دانشکده علوم انسانی، دانشگاه آیت الله بروجردی، بروجرد، ایران

^۲ کارشناسی ارشد، دانشکده اقتصاد، دانشگاه علامه طباطبایی، تهران، ایران

* ایمیل نویسنده مسئول: Masoumehdalvandi98@atu.ac.ir

واژگان کلیدی:

چکیده

جهانی شدن، رشد اقتصادی، مصرف انرژی، گشتاورهای
مصرف انرژی، گشتاورهای
تعمیم یافته

مصرف انرژی نقش مهمی در رشد و توسعه اقتصادی کشورها دارد، از طرفی افزایش رشد اقتصادی مستلزم انرژی بیشتر به عنوان نیروی محرکه تولید کالاها و خدمات است. بدین جهت شناخت عوامل مؤثر بر رابطه انرژی رشد ضروری است. هدف مطالعه حاضر بررسی تأثیر جهانی شدن بر رابطه انرژی رشد طی دوره ۲۰۲۱-۱۹۸۰ می باشد. نتایج گشتاورهای تعمیم یافته در ۳۹ کشور در حال توسعه در مدل رشد اقتصادی نشان داد که مصرف انرژی به طور قابل توجهی در افزایش رشد اقتصادی نقش دارد. یافته‌ها همچنین نشان داد که جهانی شدن اقتصادی، اجتماعی و سیاسی به طور مستقیم رشد اقتصادی را افزایش می دهد. از طرفی، نتایج اثر غیرخطی نشان داد که مجذور جهانی شدن اقتصادی، اجتماعی و سیاسی اثر مثبت و معناداری بر رشد اقتصادی دارند. همچنین مشخص شد که جهانی شدن اقتصادی، اجتماعی و سیاسی تأثیر انرژی را در افزایش رشد اقتصادی تعدیل می کند. همچنین برای مدل مصرف انرژی، مشخص شد که رشد اقتصادی به طور قابل توجهی مصرف انرژی را افزایش می دهد. نتایج همچنین نشان داد که جهانی شدن اقتصادی، اجتماعی و سیاسی تأثیر منفی و معناداری بر مصرف انرژی دارند و نتایج اثر غیرخطی نشان داد که مجذور جهانی شدن اقتصادی، اجتماعی و سیاسی با مصرف انرژی رابطه ای منفی دارند. همچنین مشخص شد که جهانی شدن اقتصادی، اجتماعی، رشد اقتصادی را برای افزایش مصرف انرژی تعدیل می کند در حالی که جهانی شدن سیاسی رشد اقتصادی را برای مصرف انرژی تعدیل نمی کند.

تاریخ دریافت:

۱۶ اسفند ۱۴۰۱

تاریخ پذیرش:

۲۳ اردیبهشت ۱۴۰۲



مقدمه

انرژی نقش مهمی در رشد و توسعه اقتصادی یک کشور دارد. زیرا انرژی به عنوان ورودی در تولید، توزیع و مصرف تقریباً همه کالاها و خدمات استفاده می‌شود. در سال‌های اخیر هم در حوزه‌ی سیاسی و هم دانشگاهی علاقه مجددی به موضوعات مرتبط با رشد اقتصادی و مصرف انرژی وجود آمده است. نظریات و مطالعات تجربی بسیاری به تجزیه و تحلیل روابط بین جنبه‌های مختلف مصرف انرژی و رشد اقتصادی اختصاص یافته است (بارتلیت و گاندر، ۲۰۱۰؛ ۳۵۰۸). بحث همیشگی در مورد رابطه بین رشد اقتصادی و مصرف انرژی شواهد متناقضی ایجاد کرده که حل نشده باقی مانده است. در حالی که برخی از مطالعات به این نتیجه رسیده‌اند که چنین رابطه‌ای ضعیف است. بخش دیگری از تحقیقات تجربی یک رابطه علی احتمالی بین رشد اقتصادی و مصرف انرژی را کشف کرده است که منجر به ایجاد چهار فرضیه می‌شود: فرضیه‌های بی‌طرفی، بازخورد (بلک و همکاران، ۲۰۱۱؛ ۲۰۱۴)، نسرین و انور، ۲۰۱۴)، حفاظت (فانگ و چانگ، ۲۰۱۶) و رشد (آکاراچی و همکاران، ۲۰۱۵؛ دوگان، ۲۰۱۴). در حالی که مطالعات تجربی پیشگام بر روی مدل‌های دو متغیره برای بررسی رابطه علی بین رشد اقتصادی و مصرف انرژی متمرکز شده‌اند، مطالعات تجربی اخیر در مورد رابطه رشد اقتصادی - مصرف انرژی از رویکردهای اقتصادسنجی چند متغیره و پیشرفته برای بررسی جهت علیت بین مصرف انرژی و رشد اقتصادی استفاده کرده‌اند. بنابراین، اکثر مدل‌های تجربی در رابطه رشد اقتصادی - مصرف انرژی با متغیرهای اضافی مانند توسعه مالی، سرمایه، شهرنشینی، انتشار کربن، صنعتی‌سازی و قیمت انرژی، از جمله برای جلوگیری از سوگیری حذف متغیر افزوده شده‌اند (به عنوان مثال، آچامپونگ، ۲۰۱۸؛ آپرگیس و پین، ۲۰۱۴؛ هوانگ و همکاران، ۲۰۰۸؛ مارکز و همکاران، ۲۰۱۷). با این وجود، ادبیات کمی در مورد نقش اساسی جهانی‌شدن اقتصادی، اجتماعی و سیاسی در رابطه رشد اقتصادی - مصرف انرژی وجود دارد. این موضوع نگرانی‌ها را در مورد تأثیر سیاست‌های ساختاری و صرفه‌جویی انرژی در کشورهای توسعه‌یافته و در حال توسعه افزایش داده است، به‌طوری‌که پیامدهای سیاست‌های مرتبط به صورت موقتی هستند (آچامپونگ و همکاران، ۲۰۲۱؛ ۲). ادعا می‌شود که جهانی‌شدن انتقال فناوری را ترویج می‌کند که می‌تواند بر استفاده از انرژی و همچنین رشد اقتصادی تأثیر بگذارد (کول، ۲۰۰۶؛ ۱۱). مارکز و همکاران، ۲۰۱۷؛ شهباز و همکاران، ۲۰۱۶). علاوه بر این، جهانی‌شدن ممکن است تقاضا برای عوامل تولید جهت افزایش تولید کالاها را افزایش دهد که باعث افزایش استفاده از انرژی و افزایش رشد اقتصادی می‌شود (کول، ۲۰۰۶؛ ۱۱)؛ سادورسکی، ۲۰۱۲). همچنین جهانی‌شدن ممکن است تخصص در تولید را افزایش دهد تا به صرفه در مقیاس بیشتر و بازده اقتصادی بالاتر منجر شود (هکشر، ۱۴، ۱۹۱۹؛ اوهلین، ۱۵، ۱۹۳۳). برای کمک به درک تأثیر جهانی‌شدن بر رشد اقتصادی و مصرف انرژی، تقویت رابطه رشد اقتصادی - مصرف انرژی با شاخص‌های جهانی‌شدن - اقتصادی، سیاسی یا اجتماعی - ضروری است. برخی از مطالعات سعی کرده‌اند از تجارت و سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی (FDI) به عنوان نماینده‌ای برای جهانی‌شدن جهت بررسی تأثیر آن بر مصرف

1Bartleet and Gounder

2Belke et al

3Nasreen and Anwar

4Fang and Chang

5Acaravci et al

6Dogan

7Acheampong

8Apergis and Payne

9Huang et al

10Marques et al

11Cole

12Shahbaz et al

13Sadorsky

14Heckscher

15Ohlin



انرژی یا رشد اقتصادی استفاده کنند (کول، ۲۰۰۶: ۱۰۹). با این حال، جهانی شدن فقط تجارت و سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی نیست و ابعاد سیاسی و اجتماعی نیز دارد. بنابراین، یافتن مطالعات تجربی که تأثیر جهانی شدن اقتصادی، سیاسی و اجتماعی را بر پیوند رشد اقتصادی-مصرف انرژی در اقتصادهای در حال توسعه بررسی می‌کند، غیرمعمول است. از این روی، این مطالعه با هدف استفاده از رویکرد داده‌های تابلویی برای بررسی تأثیر جهانی شدن اقتصادی، سیاسی و اجتماعی بر پیوند رشد اقتصادی-مصرف انرژی در ۳۹ اقتصاد در حال توسعه برای دوره ۲۰۲۱-۱۹۸۰ انجام می‌شود. اقتصادهای در حال توسعه به این دلیل مورد مطالعه قرار می‌گیرند که رشد اقتصادی سریع و مصرف بالای انرژی را تجربه کرده‌اند و بار عمده جهانی شدن را متحمل می‌شوند. بنابراین، بررسی نقش جهانی شدن در مصرف انرژی و رشد اقتصادی در اقتصادهای نوظهور کمک قابل توجهی به بحث‌های جاری در مورد تأثیر جهانی شدن بر رشد اقتصادی و مصرف انرژی خواهد کرد.

این مقاله با پرداختن به سه موضوع مهم به بحث در مورد جهانی شدن، رشد اقتصادی و مصرف انرژی در اقتصادهای در حال توسعه کمک می‌کند. اول، از یک رویکرد چند متغیره برای بررسی تأثیر جهانی شدن اقتصادی، سیاسی و اجتماعی بر مصرف انرژی و رشد اقتصادی استفاده می‌کند. دوم، بر خلاف مطالعات تجربی قبلی در مورد این موضوع، مطالعه ما اثر تعدیل‌کننده مصرف انرژی و شاخص‌های جهانی شدن بر رشد اقتصادی و همچنین اثرات تعدیل‌کننده رشد اقتصادی و شاخص‌های جهانی شدن بر مصرف انرژی را بررسی می‌کند. در نهایت، این مطالعه ادبیات تجربی را با بررسی اثر غیرخطی جهانی شدن اقتصادی، اجتماعی و سیاسی بر رشد اقتصادی و مصرف انرژی گسترش می‌دهد. در ادامه مقاله به شرح زیر سازماندهی شده است: بخش دوم ادبیات نظری و پیشینه پژوهش را ارائه می‌دهد. بخش سوم روش پژوهش بیان شده است. بخش چهارم به نتایج تجربی حاصل از برآورد مدل اختصاص دارد و بخش پنجم نتیجه‌گیری و پیشنهادها را ارائه می‌کند.

این بخش به بررسی ادبیات نظری و پیشینه مطالعات انجام شده در ارتباط با نقش جهانی شدن در رابطه رشد اقتصادی-مصرف انرژی می‌پردازد که به سه بخش اصلی طبقه‌بندی می‌شود: رابطه بین رشد اقتصادی و مصرف انرژی؛ رابطه بین رشد اقتصادی و جهانی شدن و رابطه بین مصرف انرژی و جهانی شدن. همانطور که در هر زیربخش گزارش شده است، یافته‌های پژوهش در مورد این موضوعات متناقض است.

ارتباط رشد اقتصادی با مصرف انرژی

ادبیات گسترده‌ای رابطه بین رشد اقتصادی و مصرف انرژی را بررسی می‌کند. در حالی که برخی از مطالعات به این نتیجه رسیده‌اند که رابطه بین رشد اقتصادی و مصرف انرژی ضعیف است (یو و چوی، ۱، ۱۹۸۵)، سایر محققان یک رابطه علی احتمالی بین رشد اقتصادی و مصرف انرژی را کشف کرده‌اند که به چهار محور اصلی گروه‌بندی شده‌اند (شهباز و همکاران، ۲۰۱۷؛ ۲۰۱۸). اول، فرضیه رشد نشان می‌دهد که افزایش مصرف انرژی منجر به افزایش رشد اقتصادی می‌شود (آکاراچی و همکاران، ۲۰۱۵؛ دوگان، ۲۰۱۴؛ اوزتورک، ۲، ۲۰۱۰). دوم، فرضیه محافظه کارانه معتقد است که افزایش رشد اقتصادی منجر به مصرف انرژی می‌شود (فانگ و چانگ، ۲۰۱۶؛ نارایان و نارایان، ۳، ۲۰۱۰). سوم، برخی از مطالعات شواهدی را در حمایت از یک فرضیه بازخورد ارائه کرده‌اند که در آن علیت دوطرفه بین رشد اقتصادی و مصرف انرژی وجود دارد (بلک و همکاران، ۲۰۱۱؛ نسرین و انوار، ۲۰۱۴؛ اودراوگو، ۴، ۲۰۱۳) و چهارم، فرضیه بی‌طرفی نشان می‌دهد که بین مصرف انرژی و رشد اقتصادی رابطه‌ای وجود ندارد (جعفری و همکاران، ۵، ۲۰۱۲).

1Yu a d Choi

2Ozturk

3Narayan and Narayan

4Ouedraogo

5Jafari et al



کهسای و همکاران، ۱، ۲۰۱۲؛ تانگ و شهباز، ۲، ۲۰۱۱). یافته‌های مربوط به این فرضیه‌ها در ابعاد انرژی، کشورها، مناطق و گروه‌های درآمدی و روش‌های مورد استفاده متفاوت است (آچامپونگ و همکاران، ۲۰۲۱: ۲). شیو و لام (۲۰۰۴) از داده‌های ۱۹۷۱-۲۰۰۰ برای ارزیابی ارتباط بین رشد اقتصادی و مصرف برق در چین استفاده کردند، نتایج علیت گرنجر نشان داد که علیت یکطرفه از مصرف برق به رشد اقتصادی وجود دارد. آکاراچی و اوزتورک (۲۰۱۰) با استفاده از رویکرد همگرایی پانل پدرونی، رابطه بلندمدت بین رشد اقتصادی و مصرف انرژی را در ۱۵ کشور در حال گذار برای دوره ۱۹۹۰-۲۰۰۶ بررسی کردند. یافته‌ها نشان می‌دهند که بین این متغیرها هم‌انباشتگی وجود ندارد و مصرف برق بر سطح رشد اقتصادی در کشورهای منتخب تأثیر نمی‌گذارد. آچامپونگ و همکاران (۲۰۲۱) با استفاده از داده‌های ۱۹۶۰-۲۰۱۷ رابطه بین انرژی‌های تجدیدپذیر، رشد اقتصادی، انتشار کربن و رشد اقتصادی و کیفیت نهادها را برای ۴۵ کشور جنوب صحرای آفریقا با استفاده از PVAR-GMM پویا بررسی کردند. یافته‌های آن‌ها نشان داد که بین انرژی‌های تجدیدپذیر و رشد اقتصادی علیت دو طرفه وجود دارد. با این حال، این مطالعه نتیجه می‌گیرد که علیت بین انرژی‌های تجدیدپذیر و رشد اقتصادی بین کشورهایی با منشأهای سازمانی مختلف، متفاوت است. آچامپونگ و همکاران (۲۰۲۱b) با استفاده از داده‌های ۱۹۶۰-۲۰۱۷ رابطه علی بین نهادهای اقتصادی، مصرف برق، رشد اقتصادی، انتشار کربن را برای ۴۵ کشور جنوب صحرای آفریقا با استفاده از PVAR-GMM پویا بررسی کرد. نتایج نشان داد که بین مصرف برق و رشد اقتصادی رابطه علی وجود ندارد. با این حال، این مطالعه نشان داد که جهت علیت بین مصرف برق و رشد اقتصادی در مناطق مختلف در جنوب صحرای آفریقا متفاوت است. محمدی و همکاران (۱۳۹۱) رابطه رشد اقتصادی و مصرف انرژی در ایران را طی دوره ۱۳۸۹-۱۳۴۶ مورد بررسی قرار دادند. نتایج حاکی از وجود یک رابطه علی خطی و غیر خطی یکطرفه از مصرف انرژی به رشد اقتصادی است. مهرآرا و همکاران (۱۳۹۵) تأثیر مصرف انرژی بر رشد اقتصادی ایران طی سال‌های ۱۳۹۳-۱۳۴۰ مورد بررسی قرار دادند و دریافتند که در مدل بیزی رابطه با اهمیتی بین مصرف انرژی و رشد تولید غیرنفتی در ایران وجود ندارد.

رابطه جهانی‌شدن با رشد اقتصادی

جهانی‌شدن فراتر از باز بودن تجارت است و ابعاد اقتصادی، سیاسی و اجتماعی را در بر می‌گیرد. به همین دلیل، نقش جهانی‌شدن در توسعه یک کشور همچنان یک موضوع بحث برانگیز است (فیشر، ۲۰۰۳: ۱۵)، زیرا تأثیر آن در ابعاد و منابع نسبی یک کشور متفاوت است. به عنوان مثال، مطالعات رشد نظری دیدگاه‌های متضادی را در مورد نقش جهانی‌شدن در توسعه ارائه می‌دهند. جهانی‌شدن از طریق افزایش سرمایه، بهبود بهره‌وری عوامل، تخصیص مؤثر منابع و گسترش تکنولوژی باعث تحریک رشد اقتصادی می‌شود (دلار، ۱۹۹۲؛ درهر، ۲۰۰۶). از طرفی جهانی‌شدن انتقال فناوری پیشرفته را از کشورهای توسعه‌یافته به کشورهای در حال توسعه امکان‌پذیر می‌کند که تقسیم کار را برای به دست آوردن مزایای بیشتر از مزیت نسبی تولید یک کشور از فعالیت‌های تخصصی مختلف ترویج می‌کند (شهباز و همکاران، ۲۰۱۶: ۱۲). درهر در مورد تأثیر مثبت جهانی‌شدن اجتماعی و اقتصادی بر رشد بدون تأثیر جهانی‌شدن سیاسی بر رشد عقیده داشت (درهر، ۲۰۰۶: ۱۰۹۸). برعکس، جهانی‌شدن در کشورهای دارای بی‌ثباتی سیاسی و نهادهای ضعیف به رشد آسیب می‌زند (برگ و کروگر، ۲۰۰۳). برخی از محققان استدلال کرده‌اند که اثر رشد اقتصادی بر تجارت مشروط به

1Kahsai et al

2Tang and Shabbaz

3Shiu and Lam

4Acaravci and Ozturk

5Fischer

6Dollar

7Dreher

8Berg and Krueger



پیشرفت ساختاری یک کشور است (کالدورن و پوجیو، ۲۰۱۰). دیگر مطالعات چنین شواهدی را به شاخص جهانی شدن مرتبط می‌کنند و نشان می‌دهند که عدم توجه به شاخص‌های رشد، تأثیر مثبت جهانی شدن بر رشد را تضعیف می‌کند (ادواردز، ۲، ۱۹۹۸). طبق قضیه استولپر-ساموئلسون-هکشر-اوهلین، کشورهایی با عوامل نسبتاً فراوان از تجارت آزادتر سود خواهند برد در حالی که کشورهایی با عوامل نسبتاً کمیاب ضرر خواهند کرد (پوترافکه، ۳، ۲۰۱۵). افضل (۲۰۰۷) از داده‌های سری زمانی از سال ۱۹۶۰ تا ۲۰۰۶ برای بررسی تأثیر جهانی شدن بر پاکستان استفاده و خاطر نشان کرد که تأثیر جهانی شدن بر رشد اقتصادی در کشورها و مناطق مختلف بسته به سطح توسعه و سیاست‌های کلان اقتصادی، متفاوت است. یافته‌های افضل با استفاده از روش همگرایی یوهانسن، و بکارگیری باز بودن تجارت و یکپارچگی مالی به عنوان معیارهای جهانی شدن، نشان داد که هیچ یک از ابعاد جهانی شدن بر رشد اقتصادی در کوتاه‌مدت تأثیر نمی‌گذارد. با این حال، شواهد نشان می‌دهد که پاکستان می‌تواند از جهانی شدن سود ببرد، مشروط بر اینکه سیاست‌های درستی دنبال شود. حسن و همکاران (۲۰۱۹) با استفاده از تحلیل سری زمانی در سطح کشور، تأثیر جهانی شدن و منابع طبیعی بر رشد اقتصادی پاکستان را برای دوره ۱۹۷۰-۲۰۱۴ بررسی کردند. نتایج حاصل از مدل ARDL نشان داد که جهانی شدن تأثیر مثبتی بر رشد اقتصادی دارد. علاوه بر این، بین جهانی شدن و منابع طبیعی علیت دوسویه وجود دارد. فاروق و همکاران (۲۰۲۰) با استفاده از روش پانل سیستمی MMG در نمونه‌ای از ۴۷ کشور OIC برای دوره ۱۹۹۱-۲۰۱۷ دریافتند که جهانی شدن بر رشد اقتصادی تأثیر منفی می‌گذارد. با این حال، این اثر در گروه‌های درآمدی متفاوت است. تأثیر جهانی شدن بر رشد اقتصادی عمدتاً در کشورهای با درآمد بالا OIC مثبت است اما در کشورهای کم درآمد OIC منفی است. رضوی و سلیمی‌فر (۱۳۹۲) اثر جهانی شدن بر رشد اقتصادی با استفاده از مدل خود توضیح برداری (VAR) را برای ایران طی دوره ۱۳۵۷-۱۳۹۰ مورد مطالعه قرار دادند. نتایج حاصل نشان می‌دهد که شاخص‌های آزادسازی تجاری و مالی تأثیر مثبت و معناداری بر رشد اقتصادی دارد.

ارتباط جهانی شدن با مصرف انرژی

ادبیات نظری بیان می‌کند که با جهانی شدن، سطح استفاده از انرژی تغییر می‌کند. در سال‌های اخیر، مجموعه‌ای از تحقیقات نوظهور برای بررسی رابطه بین جهانی شدن و مصرف انرژی مورد توجه قرار گرفته است (هوانگ و همکاران، ۷، ۲۰۲۰: ۲). بسیاری از مطالعات معتقدند که جهانی شدن یک جنبه حیاتی برای ایجاد انگیزه در مصرف انرژی است. بطور کلی افزایش سطح تولید و درآمد جهانی با افزایش مصرف و تولید همراه با حذف موانع تجاری به دلیل افزایش جهانی شدن مرتبط است که به نوبه خود مصرف انرژی را تقویت می‌کند و منجر به یک ارتباط مثبت می‌شود (شهباز و همکاران، ۲۰۱۸). از سوی دیگر، ارتباط منفی بین جهانی شدن و مصرف انرژی را می‌توان به سرمایه‌گذاری‌های جدیدی که منجر به نوآوری‌ها می‌شود نسبت داد که می‌تواند به کاهش انرژی کمک کند. از این روی در مورد ارتباط بین جهانی شدن و مصرف انرژی دیدگاه‌های متفاوتی وجود دارد. در مجموع، سه دیدگاه اصلی در رابطه با تأثیر جهانی شدن بر مصرف انرژی وجود دارد (شهباز و همکاران، ۲۰۱۶). دیدگاه اول، ارتباط مثبت بین جهانی شدن و مصرف انرژی را با بیان گسترش صنایع و فعالیت‌های اقتصادی و در نتیجه افزایش مصرف انرژی، تأیید می‌کند (کول، ۲۰۰۶؛ درهر، ۲۰۰۶). دیدگاه دوم بیان می‌کند که جهانی شدن مصرف انرژی را کاهش می‌دهد. در واقع جهانی شدن تبادل دانش و انتقال نوآوری را در سراسر جهان ترویج می‌کند که برای پیشرفت فناوری و بهبود بهره‌وری مفید هستند و این به نوبه خود به کاهش مصرف انرژی کمک

1Calderon and Poggio

2Edwards

3Potrafke

4Afzal

5Hassan et al

6Farooq et al

7Huang et al



می‌کند. دیدگاه سوم، تغییرات در شدت انرژی را به تغییر در ساختار صنعتی یک کشور مرتبط می‌کند (مک‌اوسلند، ۲۰۱۰). به عنوان مثال ظهور جهانی‌شدن، تغییر تولید از کشاورزی به صنعت و در نهایت به خدمات را تقویت می‌کند و بنابراین فعالیت‌های اقتصادی را به سمت بخش‌هایی تغییر می‌دهد که مصرف انرژی کمتری را طلب می‌کنند (حسین و همکاران، ۲۰۲۰: ۳). شهباز و همکاران (۲۰۱۶) نقش جهانی‌شدن بر تقاضای انرژی هند را با بکارگیری داده‌های سالانه طی ۱۹۷۱ تا ۲۰۱۲ مورد بررسی قرار دادند. نتایج حاصل از آزمون هم‌انباشتگی و تجزیه و تحلیل ARDL شواهدی را برای رابطه بلندمدت بین جهانی‌شدن و تقاضای انرژی ارائه کرد. نتایج نشان داد که در بلندمدت، افزایش جهانی‌شدن (جهانی‌شدن اجتماعی، اقتصادی) منجر به کاهش تقاضای انرژی می‌شود. مارکز و همکاران (۲۰۱۷) از رویکرد ARDL در ۴۳ کشور استفاده کردند تا نشان دهند جهانی‌شدن اقتصادی، سیاسی و اجتماعی به طور قابل توجهی بر مصرف انرژی در بلندمدت تأثیر می‌گذارد. شهباز و همکاران (۲۰۱۷) رابطه علی بین جهانی‌شدن و مصرف انرژی در کشورهای توسعه یافته را برای داده‌های ۱۹۷۰-۲۰۱۴ مورد بررسی قرار داد. نتایج آن‌ها رابطه بلندمدت بین رشد اقتصادی، جهانی‌شدن و مصرف انرژی را نشان داد. شهباز و همکاران (۲۰۱۸a، ۲۰۱۸b، ۲۰۱۸c) تأثیر نامتقارن رشد اقتصادی و جهانی‌شدن را بر مصرف انرژی، با استفاده از رویکرد NARDL مورد بررسی قرار دادند. نتایج نشان داد که شوک مثبت در رشد باعث افزایش مصرف انرژی می‌شود در حالی که شوک منفی مانع مصرف انرژی کشورهای BRICS می‌شود. شوک مثبت در جهانی‌شدن تأثیر مثبتی بر مصرف انرژی دارد و شوک منفی در جهانی‌شدن بر مصرف انرژی تأثیر منفی می‌گذارد.

در نتیجه، پژوهش‌های مختلف رابطه بین رشد اقتصادی و مصرف انرژی، جهانی‌شدن و رشد اقتصادی و جهانی‌شدن و مصرف انرژی را با یافته‌های متفاوت مورد بررسی قرار داده‌اند. با این حال، هیچ مطالعه‌ای جهانی‌شدن را به عنوان کانالی که بر پیوند بین رشد اقتصادی و انرژی تأثیر می‌گذارد، در نظر نگرفته است. در بیشتر موارد، روابط به طور مستقل از یکدیگر در یک مدل واحد بررسی شده‌اند. بنابراین، پژوهش‌های بیشتر در مورد نقش جهانی‌شدن به عنوان راهی برای ایجاد یک وضعیت برد-برد برای کشورهای در حال توسعه ضروری است.

مواد و روش‌ها

مطالعه حاضر به بررسی اثر جهانی‌شدن (جهانی‌شدن اقتصادی، اجتماعی و سیاسی) بر رشد اقتصادی و مصرف انرژی در اقتصادهای در حال توسعه می‌پردازد. دو مدل تجربی اصلی برای بررسی این اثر مشخص شده است. اولین مدل تجربی که مدل رشد اقتصادی است از امری (۲۰۱۳)، امری و کاهولی (۲۰۱۴) و شهباز و همکاران (۲۰۱۳) برای گسترش تابع تولید کاب-داگلاس و بررسی تأثیر جهانی‌شدن بر رشد اقتصادی پیروی می‌کند. بنابراین، با پیروی از این محققان، رشد اقتصادی (Y) به عنوان تابعی از سرمایه (K)، نیروی کار (L)، مصرف انرژی (E)، شاخص‌های جهانی‌شدن (GL) و سایر متغیرهایی که به طور بالقوه بر رشد اقتصادی (X) تأثیر می‌گذارند، مشخص می‌شود.

$$Y = (K, L, E, GL, X) \quad (1)$$

بنابراین، مدل تجربی لگاریتمی - خطی برای برآورد به صورت زیر ارائه می‌شود:

$$\ln Y_{it} = \beta_0 + \beta_1 \ln K_{it} + \beta_2 \ln L_{it} + \beta_3 \ln E_{it} + \beta_4 \ln GL_{it} + \beta_5 \ln X_{it} + \varepsilon_{it} \quad (2)$$

1McAusland

2Hussain

3Omri

4Omri and Kahouli



برخی از محققان استدلال کرده‌اند که تأثیر جهانی شدن بر رشد اقتصادی همیشه خطی نیست و می‌تواند غیرخطی باشد (چانگ و همکاران ۱، ۲۰۰۹؛ گو و دانگ ۲، ۲۰۱۱). بر اساس این استدلال، معادله فوق را با عبارت درجه دوم جهانی شدن تقویت کرده تا اثر غیرخطی آن بدست آید:

$$\ln Y_{it} = \alpha_0 + \alpha_1 \ln K_{it} + \alpha_2 \ln L_{it} + \alpha_3 \ln E_{it} + \alpha_4 \ln GL_{it}^2 + \alpha_5 \ln X_{it} + \varepsilon_{it} \quad (3)$$

برای بررسی نقش تعدیل کننده جهانی شدن و مصرف انرژی در رشد اقتصادی، معادله (۳) بیشتر بسط داده شده است تا شامل یک اصطلاح تعامل $(GL \times E)$ برای تأثیر جهانی شدن و مصرف انرژی بر رشد اقتصادی شود. گنجاندن اصطلاح تعامل در این مدل بسیار مهم است زیرا ممکن است به درک چگونگی تأثیر مصرف انرژی بر رشد اقتصادی توسط جهانی شدن کمک کند:

$$\ln Y_{it} = \theta_0 + \theta_1 \ln K_{it} + \theta_2 \ln L_{it} + \theta_3 \ln (GL \times E)_{it} + \theta_4 \ln X_{it} + \varepsilon_{it} \quad (4)$$

$\beta_0 \dots \beta_5; \alpha_0 \dots \alpha_5; \theta_0 \dots \theta_4$ ضرایبی هستند که باید تخمین زده شوند و ε_{it} عبارت خطای تصادفی است.

دومین مدل تجربی که مدل مصرف انرژی است نیز از امری (۲۰۱۳)، شهباز و همکاران (۲۰۱۶) و امری و کاهولی (۲۰۱۴) پیروی می‌کند. مصرف انرژی (E) به عنوان تابعی از رشد اقتصادی (Y) ، سرمایه (K) ، نیروی کار (L) ، مصرف انرژی (E) ، شاخص‌های جهانی شدن (GL) و سایر متغیرهای مؤثر بر مصرف انرژی (X) مشخص می‌شود:

$$E = (K, L, GL, Y, X) \quad (5)$$

بنابراین، شکل لگاریتمی - خطی مدل تجربی برای تخمین تابع مصرف انرژی به صورت زیر مشخص شده است:

$$\ln E_{it} = \phi_0 + \phi_1 \ln K_{it} + \phi_2 \ln L_{it} + \phi_3 \ln Y_{it} + \phi_4 \ln GL_{it} + \phi_5 \ln X_{it} + \varepsilon_{it} \quad (6)$$

همچنین با یک عبارت درجه دوم جهانی شدن افزوده می‌شود تا اثر غیرخطی جهانی شدن بر مصرف انرژی را نشان دهد:

$$\ln E_{it} = \vartheta_0 + \vartheta_1 \ln K_{it} + \vartheta_2 \ln L_{it} + \vartheta_3 \ln Y_{it} + \vartheta_4 \ln GL_{it}^2 + \vartheta_5 \ln X_{it} + \varepsilon_{it} \quad (7)$$

برای بررسی نقش تعدیل کننده جهانی شدن و رشد اقتصادی بر مصرف انرژی، معادله (۷) بیشتر بسط داده شده است تا یک اصطلاح تعاملی $(GL \times Y)$ برای جهانی شدن و رشد اقتصادی را شامل شود. گنجاندن اصطلاح تعامل در مدل مصرف انرژی همچنین ممکن است به درک چگونگی تأثیر رشد اقتصادی بر مصرف انرژی توسط جهانی شدن کمک کند:

$$\ln E_{it} = \tau_0 + \tau_1 \ln K_{it} + \tau_2 \ln L_{it} + \tau_3 \ln (GL \times Y)_{it} + \tau_4 \ln X_{it} + \varepsilon_{it} \quad (8)$$

در معادلات فوق i و t به ترتیب مقاطع (کشورها) و زمان هستند.

$\phi_0 \dots \phi_5; \vartheta_0 \dots \vartheta_5; \tau_0 \dots \tau_4$ ضرایبی هستند که باید برای مصرف انرژی تخمین زده شوند. ε_{it} یک عبارت خطای تصادفی است. $\ln Y, \ln E, \ln L, \ln K, \ln X, \ln GL^2$ به ترتیب رشد اقتصادی، سرمایه، نیروی کار، مصرف انرژی، شاخص جهانی شدن و مجذور شاخص جهانی شدن هستند. همچنین، $\ln X$ متغیر کمکی آموزش است که بر رشد اقتصادی و مصرف انرژی تأثیر می‌گذارد. پژوهش حاضر معادلات فوق را با استفاده از روش گشتاور تعمیم یافته (GMM) برآورد می‌کند. یکی از مزیت‌های اصلی GMM این است که نسبت به خود همبستگی قوی است و نتایج ثابت و کارآمدی را در ناهمسانی ناشناخته ایجاد می‌کند زیرا از شرایط متعامد استفاده می‌کند (بام و همکاران ۳، ۲۰۰۲). علاوه بر این، GMM مشکل درون‌زایی و سوگیری حذف متغیر را حل می‌کند و تخمین‌های ثابتی را تولید می‌کند.

برای این مطالعه، رشد اقتصادی $(\ln Y)$ با تولید ناخالص داخلی سرانه (ثابت ۲۰۱۵ دلار آمریکا) اندازه‌گیری می‌شود. مصرف انرژی $(\ln E)$ با استفاده از انرژی (کیلوگرم معادل نفت سرانه) اندازه‌گیری می‌شود. نیروی کار $(\ln L)$ با کل نیروی کار، سرمایه $(\ln K)$ با تشکیل سرمایه ناخالص (ثابت ۲۰۱۵ دلار آمریکا) و آموزش $(\ln X)$ با استفاده از ثبت نام در دوره متوسطه اندازه‌گیری می‌شود. این

1Chang et al

2Gu and Dong

3Baum et al



داده‌ها از سایت بانک جهانی حاصل شده است. شاخص‌های جهانی‌سازی اقتصادی (GLInE)، اجتماعی (GLInS) و سیاسی (GLInP) به عنوان نماینده‌ای برای جهانی‌شدن اقتصادی، اجتماعی و سیاسی استفاده می‌شود (گیگلی و همکاران، ۲۰۱۸).

یافته‌های تحقیق

هدف پژوهش حاضر بررسی نقش جهانی‌شدن در رابطه بین مصرف انرژی و رشد اقتصادی است. برای این منظور از اطلاعات آماری مربوط به ۳۹ کشور در حال توسعه طی دوره ۲۰۲۱-۱۹۸۰ استفاده می‌شود. در این بخش نتایج حاصل از برآوردگر GMM ارائه و مورد بحث قرار خواهد گرفت. داده‌های مورد نظر نیز از پایگاه داده بانک جهانی و موسسه KOF استخراج شده‌اند.

۴-۱. ویژگی آماری متغیرها

جدول (۱): آمار توصیفی متغیرها

کشورهای در حال توسعه					
متغیر	میانگین	میانه	ماکسیمم	مینیمم	انحراف معیار
لگاریتم مصرف انرژی	۶/۶۹۵	۶/۵۸۲	۹/۳۹۱	۴/۷۲۸	۰/۸۲۷
لگاریتم جهانی‌شدن اقتصادی	۳/۸۴۴	۳/۸۸۸	۴/۴۳۴	۲/۷۹۸	۰/۳۱۳
لگاریتم جهانی‌شدن اجتماعی	۳/۸۰۴	۳/۸۷۵	۴/۴۵۲	۲/۴۳۱	۰/۳۹۵
لگاریتم جهانی‌شدن سیاسی	۴/۱۹۴	۴/۲۳۷	۴/۵۱۵	۲/۶۰۴	۰/۲۳۵
لگاریتم رشد اقتصادی	۸/۰۵	۸/۱۱۳	۱۰/۲۲	۵/۹۴۳	۱/۰۱۳
لگاریتم سرمایه	۲۳/۲۶۳	۲۲/۹۳۹	۲۸/۸۴۲	۱۹/۳۲۲	۱/۸۱۳
لگاریتم نیروی کار	۱۵/۷۴۱	۱۵/۳۸۸	۲۰/۴۶۷	۱۲/۶۳۱	۱/۶۸۴
لگاریتم آموزش	۴/۱۱۵	۴/۲۳۶	۴/۷۱۷	۱/۸۶۹	۰/۴۸۴

ماخذ: یافته‌های پژوهش

۴-۲. مانایی متغیرها

به منظور اجتناب از رگرسیون کاذب نخست مانایی متغیرها بررسی خواهد شد. در پژوهش حاضر از آزمون دیکی فولر تعمیم یافته استفاده می‌شود. فرضیه صفر این آزمون بر نامانای بودن متغیرها دلالت دارد.

جدول (۲): مانایی متغیرها

متغیر	سطح		تفاضل اول	
	آماره آزمون	سطح احتمال	نتیجه	آماره آزمون
لگاریتم مصرف انرژی	۶۲/۱۷۸	۰/۹۰۴	نامانا	۴۱۰/۵۲۱
لگاریتم جهانی‌شدن اقتصادی	۹۳/۲۸۲	۰/۱۱۴	نامانا	۵۰۷/۱۲
لگاریتم جهانی‌شدن اجتماعی	۱۵/۱۱۶	۱/۰۰۰	نامانا	۳۲۱/۲۱۹
لگاریتم جهانی‌شدن سیاسی	۷۹/۶۶۵	۰/۴۲۶	نامانا	۵۹۲/۶۰۱
لگاریتم رشد اقتصادی	۳۱/۷۱۴	۱/۰۰۰	نامانا	۴۲۴/۸۷۴
لگاریتم سرمایه	۶۶/۰۸۶	۰/۸۲۹	نامانا	۵۰۴/۲۴۶



لگاریتم نیروی کار	۱۲۳/۵۹	۰/۰۰۰	مانا	۲۵۰/۵۷۱	۰/۰۰۰	مانا
لگاریتم آموزش	۷۸/۲۴	۰/۴۷۱	نامانا	۲۵۶/۱۷۵	۰/۰۰۰	مانا

ماخذ: یافته‌های پژوهش

نتایج جدول (۲) نشان می‌دهد که به جز نیروی کار که در سطح مانا شده است سایر متغیرها با یکبار تفاضل گیری مانا شده‌اند.

۳-۴. آزمون هم‌انباشتگی

با توجه به اینکه برخی متغیرها در سطح نامانا هستند و نیز برای تعیین رابطه بلندمدت میان متغیرها بررسی وجود هم‌انباشتگی متغیرها حائز اهمیت است. جهت بررسی هم‌انباشتگی متغیرها از آزمون کائو استفاده شده است.

جدول (۳): نتایج آزمون هم‌انباشتگی کائو

آماره t	سطح احتمال
-۳/۱۹۸	۰/۰۰۰

ماخذ: یافته‌های پژوهش

نتایج جدول (۳) وجود رابطه تعادلی بلندمدت بین متغیرها را تأیید می‌کند و فرضیه صفر مبتنی بر عدم وجود هم‌انباشتگی در سطح ۵ درصد رد می‌شود.

۴-۴. نتایج برآورد GMM

جدول (۴): نتایج حاصل از برآورد GMM (متغیر وابسته: LNY)

متغیر	مدل (۱)	مدل (۲)	مدل (۳)	مدل (۴)	مدل (۵)	مدل (۶)	مدل (۷)	مدل (۸)	مدل (۹)	مدل (۱۰)
LNY(-1)	۰/۸۲۸	۰/۸۱۵	۰/۷۹۷	۰/۸۱۷	۰/۸۱۵	۰/۷۸۶	۰/۸۱	۰/۸۲۳	۰/۸۰۳	۰/۸۱۹
	(۰/۰۰۰)	(۰/۰۰۰)	(۰/۰۰۰)	(۰/۰۰۰)	(۰/۰۰۰)	(۰/۰۰۰)	(۰/۰۰۰)	(۰/۰۰۰)	(۰/۰۰۰)	(۰/۰۰۰)
LNK	۰/۰۳۸	۰/۰۳۳	۰/۰۳۵	۰/۰۳۶	۰/۰۳۱	۰/۰۳۳	۰/۰۳۷	۰/۰۳۲	۰/۰۳۳	۰/۰۳۷
	(۰/۰۰۰)	(۰/۰۰۰)	(۰/۰۰۰)	(۰/۰۰۰)	(۰/۰۰۰)	(۰/۰۰۰)	(۰/۰۰۰)	(۰/۰۰۰)	(۰/۰۰۰)	(۰/۰۰۰)
LNL	۰/۰۵۹	۰/۰۴۳	۰/۰۰۵	۰/۰۰۳	۰/۰۴۵	-۰/۰۰۲	۰/۰۲۷	۰/۰۴۳	۰/۰۰۴	۰/۰۱۹
	(۰/۰۰۰)	(۰/۰۰۰)	(۰/۶۱۳)	(۰/۰۰۰)	(۰/۰۰۰)	(۰/۷۸۴)	(۰/۰۰۰)	(۰/۰۰۰)	(۰/۳۱۶)	(۰/۰۰۰)
LNKX	-۰/۰۱۷	-۰/۰۲۸	-۰/۰۳۶	-۰/۰۲۱	-۰/۰۲۸	-۰/۰۴۲	-۰/۰۱۷	-۰/۰۳۱	-۰/۰۴۱	-۰/۰۱۹
	(۰/۰۰۰)	(۰/۰۰۱)	(۰/۰۰۰)	(۰/۰۰۴)	(۰/۰۰۰)	(۰/۰۰۰)	(۰/۰۰۰)	(۰/۰۰۰)	(۰/۰۰۰)	(۰/۰۰۰)
LNE	۰/۰۸۴	۰/۱۰۲	۰/۰۹۴	۰/۱۰۳	۰/۱۰۳	۰/۰۹۵	۰/۱۰۴			
	(۰/۰۰۰)	(۰/۰۰۰)	(۰/۰۰۰)	(۰/۰۰۰)	(۰/۰۰۰)	(۰/۰۰۰)	(۰/۰۰۰)			
LNEGL		۰/۰۷۹								
		(۰/۰۰۰)								
LNSGL			۰/۰۷۶							
			(۰/۰۰۰)							
LNPGL				۰/۰۶۹						
				(۰/۰۰۰)						
LNEGL2					۰/۰۱۱					
					(۰/۰۰۰)					



مبادله، رشد اقتصادی را افزایش دهد. نتایج مدل غیرخطی نشان می‌دهد که مجذور جهانی شدن اقتصادی، اجتماعی و سیاسی تأثیر مثبتی بر رشد اقتصادی دارند. بنابراین شاخص‌های جهانی‌سازی می‌توانند رشد اقتصادی را در کوتاه‌مدت و بلندمدت تقویت کنند. علاوه بر این نتایج اثر تعدیل نشان می‌دهد که جهانی شدن اقتصادی، اجتماعی و سیاسی مصرف انرژی را تعدیل می‌کند تا رشد اقتصادی در اقتصادهای در حال توسعه را تحریک کند. بنابراین جهانی شدن چه اقتصادی، اجتماعی یا سیاسی می‌تواند کارآمدی انرژی را افزایش دهد و رشد اقتصادی را تحریک کند.

جدول (۵): نتایج حاصل از برآورد GMM (متغیر وابسته: LNE)

متغیر	مدل (۱)	مدل (۲)	مدل (۳)	مدل (۴)	مدل (۵)	مدل (۶)	مدل (۷)	مدل (۸)	مدل (۹)	مدل (۱۰)
LNE(-1)	۰/۶۸۷ (۰/۰۰۰)	۰/۶۹۲ (۰/۰۰۰)	۰/۷۰۲ (۰/۰۰۰)	۰/۶۴۴ (۰/۰۰۰)	۰/۶۸۳ (۰/۰۰۰)	۰/۶۹۹ (۰/۰۰۰)	۰/۶۵۴ (۰/۰۰۰)	۰/۷۴۵ (۰/۰۰۰)	۰/۷۲۴ (۰/۰۰۰)	۰/۷۶۱ (۰/۰۰۰)
LNK	۰/۰۲۹ (۰/۰۰۰)	۰/۰۳۵ (۰/۰۰۰)	۰/۰۳۴ (۰/۰۱)	۰/۰۳۴ (۰/۰۰۰)	۰/۰۳۳ (۰/۰۰۰)	۰/۰۳۲ (۰/۰۰۴)	۰/۰۳۳ (۰/۰۰۰)	۰/۰۴۱ (۰/۰۰۰)	۰/۰۴ (۰/۰۰۰)	۰/۰۴۹ (۰/۰۰۰)
LNL	۰/۰۳۷ (۰/۰۷۴)	۰/۰۵۶ (۰/۰۰۰)	۰/۱۲۱ (۰/۰۰۰)	۰/۱۲ (۰/۰۰۰)	۰/۰۵۸ (۰/۰۰۰)	۰/۱۲۴ (۰/۱۳۵)	۰/۱۱۷ (۰/۰۰۰)	۰/۰۴۸ (۰/۰۰۱)	۰/۰۳۹ (۰/۰۲۹)	۰/۰۸۱ (۰/۰۰۰)
LNKX	-۰/۰۲۴ (۰/۰۷۶)	-۰/۰۲۵ (۰/۰۰۰)	-۰/۰۱۱ (۰/۳۷۳)	-۰/۰۰۹ (۰/۰۰۰)	-۰/۰۲۲ (۰/۰۰۰)	-۰/۰۱ (۰/۷۴۶)	-۰/۰۱۲ (۰/۰۵۷)	-۰/۰۲۱ (۰/۰۰۰)	-۰/۰۵ (۰/۰۱۱)	-۰/۰۲ (۰/۰۰۵)
LNKX	۰/۱۶۷ (۰/۰۰۰)	۰/۱۳۹ (۰/۰۰۰)	۰/۱۵۲ (۰/۰۲۲)	۰/۱۸۱ (۰/۰۰۰)	۰/۱۵۸ (۰/۰۰۰)	۰/۱۶۹ (۰/۰۵۱)	۰/۱۷۴ (۰/۰۰۰)			
LNEGL		-۰/۰۳۲ (۰/۰۰۰)								
LNSGL			-۰/۰۸۹ (۰/۰۲۴)							
LNPGL				-۰/۱۸۶ (۰/۰۰۰)						
LNEGL2					-۰/۰۰۵ (۰/۰۰۰)					
LNSGL2						-۰/۰۱۴ (۰/۰۰۰)				
LNPGL2							-۰/۰۲۲ (۰/۰۰۰)			
LN(EGL*Y)								۰/۰۴۸ (۰/۰۰۰)		
LN(SGL*Y)									۰/۰۵۷ (۰/۰۰۳)	
LN(PGL*Y)										۰/۰۱ (۰/۱۴۸)
J-Statisti	۳۲/۶۱	۳۴/۳۶۹	۳۲/۶۳۴	۳۵/۳۱۸	۳۷/۷۰۱	۳۷/۶۲۴	۳۸/۴۲۷	۳۴/۱۴۳	۳۵/۶۳۳	۵۴/۶۶۳



Prob(J-Statistic)	۰/۰۳	۰/۳۹۱	۰/۴۶	۰/۴۰۴	۰/۳۹۴	۰/۳۴۶	۰/۴۵۳	۰/۵۳۴	۰/۴۹۸	۰/۵۳۵
AR(2)	-۰/۰۰۰۳	-۰/۰۲۹	-۰/۰۰۷	-۰/۰۴۳	-۰/۰۰۹	-۰/۰۴۳	-۰/۱۱۲	-۰/۰۲۰	-۰/۰۰۰۳	-۰/۱۲۷
	(۰/۹۹۹)	(۰/۹۷۶)	(۰/۹۹۴)	(۰/۹۶۵)	(۰/۹۹۲)	(۰/۹۶۵)	(۰/۹۱)	(۰/۹۸۳)	(۰/۹۹۹)	(۰/۸۹۸)

ماخذ: یافته‌های پژوهش

جدول (۵) تخمین مصرف انرژی را نشان می‌دهد و بیان می‌کند که رشد اقتصادی بطور قابل توجهی مصرف انرژی را افزایش می‌دهد. این بدان معناست که رشد اقتصادی بالاتر در اقتصادهای در حال توسعه تقاضای انرژی آنها را افزایش داده است. زیرا دستیابی به رشد اقتصادی بالاتر در اقتصادهای در حال توسعه مستلزم استفاده فعالان اقتصادی از انرژی برای تبدیل مواد خام به محصولات نهایی است. همچنین نتایج نشان می‌دهد که سرمایه بطور قابل توجهی مصرف انرژی را افزایش می‌دهد. این نتیجه نشان می‌دهد که افزایش موجودی سرمایه در اقتصادهای در حال توسعه باعث مصرف انرژی بیشتر می‌شود. از سوی دیگر، نیروی کار تأثیر مثبت و معناداری بر مصرف انرژی دارد بطوریکه افزایش نیروی کار در اقتصادهای در حال توسعه مصرف انرژی را افزایش می‌دهد. در واقع گسترش زیرساخت‌های فناوری و بکارگیری نیروی کار کارآمد می‌تواند باعث تقاضای اضافی برای کالاها و خدمات در بخش‌های مختلف اقتصادی شود. نتایج همچنین نشان می‌دهد که آموزش تأثیر منفی بر مصرف انرژی دارد. دلیل این امر می‌تواند این واقعیت باشد که آموزش مؤثر در دوره متوسطه می‌تواند منجر به افزایش صرفه‌جویی در مصرف انرژی شود و از این روی آموزش کارآمد منجر به کاهش مصرف انرژی خواهد شد. علاوه بر این نتایج نشان می‌دهد که جهانی‌شدن اقتصادی، اجتماعی و سیاسی تأثیر منفی و معناداری بر مصرف انرژی در اقتصادهای در حال توسعه دارد. مدل غیرخطی نشان می‌دهد که عبارت‌های مجذور جهانی‌شدن اقتصادی، اجتماعی و سیاسی اثرات منفی و معناداری بر مصرف انرژی دارند. بنابراین در کوتاه‌مدت و بلندمدت اثر سرریز فناوری و دانش جهانی‌سازی به بهره‌وری انرژی و کاهش مصرف انرژی کمک می‌کند. علاوه بر این مشاهده می‌شود که جهانی‌شدن اقتصادی و اجتماعی رشد اقتصادی را تعدیل می‌کند تا مصرف انرژی را افزایش دهد. در مقابل جهانی‌شدن سیاسی تأثیر رشد اقتصادی بر مصرف انرژی را در اقتصادهای در حال توسعه تعدیل نمی‌کند.

بحث و نتیجه‌گیری

پژوهش حاضر نقش جهانی‌شدن را در ارتباط مصرف انرژی رشد اقتصادی در کشورهای در حال توسعه طی دوره ۲۰۲۱-۱۹۸۰ مورد مطالعه قرار داد. روش گشتاورهای تعمیم‌یافته مطابق با جدول (۴) تخمین‌هایی را برای رشد اقتصادی ارائه می‌کند که نشان می‌دهد مصرف انرژی تأثیر مثبت و معناداری بر رشد اقتصادی دارد. بنابراین، اجرای سیاست‌هایی برای بهبود بهره‌وری انرژی، رشد اقتصادی را در اقتصادهای در حال توسعه افزایش می‌دهد. همچنین، سرمایه فیزیکی بطور قابل توجهی به رشد اقتصادی در اقتصادهای در حال توسعه کمک می‌کند. یافته‌ها همچنین نشان می‌دهد که نیروی کار تأثیر مثبت بر رشد اقتصادی دارد. علاوه بر این، آموزش اندازه‌گیری شده با ثبت نام در مدارس متوسطه تأثیر منفی بر رشد اقتصادی دارد. این امر می‌تواند بدلیل امکانات ناکافی، غفلت از ارائه تسهیلات آموزشی و یا تخصیص ناکارآمد منابع باشد که در نتیجه منجر به ایجاد نابرابری آموزشی شده، از این روی آموزش در سطح متوسطه بر رشد اقتصادی تأثیر منفی دارد. از سوی دیگر، ممکن است در پژوهش حاضر با در نظر گرفتن آموزش عالی نتایج متفاوت باشد. با تمرکز بر عوامل جهانی‌شدن، می‌توان از مدل‌های اثر مستقیم مشاهده کرد که جهانی‌شدن اقتصادی، اجتماعی و سیاسی رشد اقتصادی را در کشورهای در حال توسعه افزایش می‌دهند. بنابراین، جهانی‌شدن اقتصادی از طریق کاهش نابرابری درآمد و کمک به توسعه صنایع نوزاد به روند رشد اقتصادی کمک می‌کند. نقش جهانی‌شدن سیاسی در افزایش رشد اقتصادی در اقتصادهای در حال توسعه نیز می‌تواند نشان‌دهنده نهادها و حکمرانی خوب کشورهای مورد مطالعه باشد. همچنین، جهانی‌شدن اجتماعی نیز رشد اقتصادی



را در اقتصادهای در حال توسعه افزایش می‌دهد. بنابراین جهانی‌سازی اجتماعی ممکن است با کاهش هزینه‌های مبادله، رشد اقتصادی را افزایش دهد. نتایج مدل غیرخطی نیز نشان می‌دهد که مجذور جهانی‌شدن اقتصادی، اجتماعی و سیاسی تأثیر مثبتی بر رشد اقتصادی دارند. بنابراین شاخص‌های جهانی‌سازی می‌توانند رشد اقتصادی را در کوتاه‌مدت و بلندمدت تقویت کنند. علاوه‌براین نتایج اثر تعدیل نشان می‌دهد که جهانی‌شدن اقتصادی، اجتماعی و سیاسی مصرف انرژی را تعدیل می‌کند تا رشد اقتصادی در اقتصادهای در حال توسعه را تحریک کند. از طرفی جدول (۵) تخمین مصرف انرژی را نشان می‌دهد و بیان می‌کند که رشد اقتصادی بطور قابل توجهی مصرف انرژی را افزایش می‌دهد. زیرا دستیابی به رشد اقتصادی بالاتر در اقتصادهای در حال توسعه مستلزم استفاده فعالان اقتصادی از انرژی برای تبدیل مواد خام به محصولات نهایی است. همچنین نتایج نشان می‌دهد که سرمایه‌های بطور قابل توجهی مصرف انرژی را افزایش می‌دهد. از سوی دیگر، نیروی کار تأثیر مثبت و معناداری بر مصرف انرژی دارد. نتایج همچنین نشان می‌دهد که آموزش نیز تأثیر منفی و معناداری بر مصرف انرژی دارد. دلیل این امر می‌تواند این واقعیت باشد که آموزش مؤثر در دوره متوسطه می‌تواند منجر به افزایش صرفه‌جویی در مصرف انرژی شود و از این روی آموزش کارآمد منجر به کاهش مصرف انرژی خواهد شد. علاوه‌براین نتایج نشان می‌دهد که جهانی‌شدن اقتصادی، اجتماعی و سیاسی تأثیر منفی و معناداری بر مصرف انرژی در اقتصادهای در حال توسعه دارد. از طرفی مدل غیرخطی نشان می‌دهد که عبارت‌های مجذور جهانی‌شدن اقتصادی، اجتماعی و سیاسی اثرات منفی و معناداری بر مصرف انرژی دارند. بنابراین در کوتاه‌مدت و بلندمدت اثر سرریز فناوری و دانش جهانی‌سازی به بهره‌وری انرژی و کاهش مصرف انرژی کمک می‌کند. علاوه‌براین مشاهده می‌شود که جهانی‌شدن اقتصادی و اجتماعی رشد اقتصادی را تعدیل می‌کند تا مصرف انرژی را افزایش دهد. در مقابل جهانی‌شدن سیاسی تأثیر رشد اقتصادی بر مصرف انرژی را در اقتصادهای در حال توسعه تعدیل نمی‌کند.

منابع

- محمدی، تیمور، ناظمان، حمید و نصرتیان نسب، محسن (۱۳۹۲). رابطه رشد اقتصادی و مصرف انرژی در ایران (تحلیلی از مدل‌های علیت خطی و غیر خطی). فصلنامه اقتصاد محیط زیست و انرژی. سال دوم. شماره ۵. ۱۷۰-۱۵۳. https://jiece.atu.ac.ir/article_777.html
- مهرآرا، محسن، رضایی برگشادی، صادق و حامدی، سهیلا (۱۳۹۵). تأثیر مصرف انرژی بر رشد اقتصادی ایران: رهیافت بی‌زی. فصلنامه پژوهش‌های سیاستگذاری و برنامه‌ریزی انرژی. سال دوم. شماره ۳. ۱۰۱-۶۱. <http://epprjournal.ir/article-1-214-fa.html>
- رضوی، سید عبدالله و سلیمی‌فر، مصطفی (۱۳۹۲). اثر جهانی‌شدن اقتصاد بر رشد اقتصادی با استفاده از روش خود توضیحی برداری. فصلنامه مطالعات راهبردی جهانی‌شدن. سال چهارم. شماره ۹. ۳۱-۹. https://sspp.iranjournals.ir/article_4073.html
- Acaravci, A., Erdogan, S., Akalin, G. (2015). The electricity consumption, real income, trade openness and foreign direct investment: the empirical evidence from Turkey. *Int. J. Energy Econ. Pol.* 5 (4), 1050–1057. <https://www.econjournals.com/index.php/ijeep/article/view/1474>
- Acaravci, A., Ozturk, I. (2010). Electricity consumption-growth nexus: evidence from panel data for transition countries. *Energy Economics.* 32 (3), 604–608. <https://doi.org/10.1016/j.eneco.2009.10.016>
- Acheampong, A. O., Boateng, E., Amponsah, M., Dzator. J. (2021c). Revisiting the economic growth–energy consumption nexus: Does globalization matter? *Energy Economics.* 102. 1-18. <https://doi.org/10.1016/j.eneco.2021.105472>
- Acheampong, A. O., (2018). Economic growth, CO2 emissions and energy consumption: what causes what and where? *Energy Economics.* 74, 677–692. <https://doi.org/10.1016/j.eneco.2018.07.022>



- Acheampong, A. O., Dzator, J., Savage, D. (2021b). The role of economic institutions in electricity consumption, economic growth, and CO2 emissions linkages: Evidence from sub-Saharan Africa. In: Singh, P., Verma, P., Perrotti, D., Srivastava, K.K. (Eds.), *Environmental Sustainability and Economy*. Elsevier, USA. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-822188-4.00002-6>
- Acheampong, A. O., Dzator, J., Savage, D. A. (2021a). Renewable energy, CO2 emissions and economic growth in sub-Saharan Africa: does institutional quality matter? *Journal of Policy Modeling*. 43(5), 1070-1093. <https://doi.org/10.1016/j.jpolmod.2021.03.011>
- Afzal, M. (2007). The impact of globalisation on economic growth of Pakistan. *The Pakistan Development Review*. 46(4), 723–734. <https://www.jstor.org/stable/41261192>
- Apergis, N., Payne, J. E. (2014). Renewable energy, output, CO2 emissions, and fossil fuel prices in Central America: evidence from a nonlinear panel smooth transition vector error correction model. *Energy Economics*. 42, 226–232. <https://doi.org/10.1016/j.eneco.2014.01.003>
- Bartleet, M., Gounder, R. (2010). Energy consumption and economic growth in New Zealand: results of trivariate and multivariate models. *Energy Policy*. 38 (7), 3508–3517. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2010.02.025>
- Baum, C. F., Schaer, M. E., Stillman, S. (2002). Instrumental Variables and GMM: Estimation and Testing. Working Paper, Boston College Economics. <https://econpapers.repec.org/paper/bocbocoec/545.htm>
- Belke, A., Dobnik, F., Dreger, C. (2011). Energy consumption and economic growth: new insights into the cointegration relationship. *Energy Economics*. 33 (5), 782–789. <https://doi.org/10.1016/j.eneco.2011.02.005>
- Berg, A., Krueger, A. O. (2003). Trade, Growth, and Poverty: A Selective Survey. IMF Working Papers. No.1047. ISBN/ISSN: 9781451844931/1018-5941.
- Calderon, C., Poggio, V. (2010). Trade and Economic Growth Evidence on the Role of Complementarities for CAFTA-DR Countries. World Bank Policy Research. Working Paper. No.5426. <https://doi.org/10.1596/1813-9450-5426>
- Chang, R., Kaltani, L., Loayza, N. V. (2009). Openness can be good for growth: the role of policy complementarities. *J. Dev. Econ*. 90 (1), 33–49. <https://doi.org/10.1016/j.jdeveco.2008.06.011>
- Cole, M. A. (2006). Does trade liberalisation increase national energy use? *Econ. Lett.* 92 (1), 108–112. <https://doi.org/10.1016/j.econlet.2006.01.018>
- Dogan, E. (2014). Energy consumption and economic growth: evidence from low-income countries in sub-Saharan Africa. *Int. J. Energy Econ. Pol.* 4 (2), 154. <https://www.econjournals.com/index.php/ijeeep/article/view/665>
- Dollar, D. (1992). Outward-oriented developing economies really do grow more rapidly: evidence from 95 LDCs, 1976–1985. *Econ. Dev. Cult. Chang.* 40, 523–544. <https://www.jstor.org/stable/1154574>
- Dreher, A. (2006). Does globalization affects growth? Empirical evidence from a new index. *Appl. Econ*. 6, 1091–1110. <https://doi.org/10.1080/00036840500392078>
- Edwards, S. (1998). Openness, productivity and growth: what do we really know? *Econ. Jou.* 108 (447), 383–398. <https://www.jstor.org/stable/2565567>
- Fang, Z., Chang, Y. (2016). Energy, human capital and economic growth in Asia Pacific countries—Evidence from a panel cointegration and causality analysis. *Energy Econ*. 56, 177–184. <https://doi.org/10.1016/j.eneco.2016.03.020>



- Farooq, F., Yusop, Z., Chaudhry, I. S., Iram, R. (2020). Assessing the impacts of globalization and gender parity on economic growth: empirical evidence from OIC countries. *Environ. Sci. Pollut. Res.* 27 (7), 6904–6917. <https://doi.org/10.1007/s11356-019-07289-y>
- Fischer, S. (2003). Globalisation and its challenges. *Am. Econ. Rev.* 93, 1–30. <https://www.jstor.org/stable/3132195>
- Gu, X., Dong, B. (2011). A theory of financial liberalisation: why are developing countries so reluctant? *World Econ.* 34 (7), 1106–1123. <https://ideas.repec.org/a/bla/worlde/v34y2011ip1106-1123.html>
- Gygli, S., Haelg, F., Potrafke, N., Sturm, J. E. (2018). The KOF globalisation index revisited. CESifo Working Paper. No. 7430. <https://ideas.repec.org/p/ces/ceswps/7430.html>
- Hassan, S. T., Xia, E., Huang, J., Khan, N. H., Iqbal, K. (2019). Natural resources, globalisation, and economic growth: evidence from Pakistan. *Environ. Sci. Pollut. Res.* 26 (15), 15527–15534. <https://link.springer.com/article/10.1007/s11356-019-04890-z>
- Heckscher, E. (1919). The effect of foreign trade on the Distribution of Income. *Ekonomik Tidskrift* 31. Reprinted in *Readings in the Theory of International Trade*, edited by the American Economic Association, USA. <https://repositorio.cepal.org/cr1766-ap-2.pdf>
- Huang, B. N., Hwang, M. J., Yang, C. W. (2008). Causal relationship between energy consumption and GDP growth revisited: a dynamic panel data approach. *Ecolog.* 67 (1) <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2007.11.006>
- Huang, Z. Zhang, H., Duan, H. (2020). How will globalization contribute to reduce energy consumption? *Energy.* 213. 1-11. <https://doi.org/10.1016/j.energy.2020.118825>
- Hussain, H. I., Haseeb, M. Tvaronaviciene, M. Mihardjo, L. W., W., & Jermisittiparsert. K. (2020). The Causal Connection of Natural Resources and Globalization with Energy Consumption in Top Asian Countries: Evidence from a Nonparametric Causality-in-Quantile Approach. *Energies.* 13. 1-18. <https://doi.org/10.3390/en13092273>
- Jafari, Y., Othman, J., Nor, A. H. S., M. (2012). Energy consumption, economic growth and environmental pollutants in Indonesia. *J. Pol. Model.* 34 (6), 879–889. DOI: 10.1016/j.jpolmod.2012.05.020
- Kahsai, M. S., Nondo, C., Schaeffer, P. V., Gebremedhin, T. G. (2012). Income level and the energy consumption–GDP nexus: evidence from Sub-Saharan Africa. *Energy Econ.* 34 (3), 739–746. <https://doi.org/10.1016/j.eneco.2011.06.006>
- Marques, L. M., Fuinhas, J. A., Marques, A. C. (2017). Augmented energy-growth nexus: economic, political and social globalisation impacts. *Energy Procedia.* 136, 97–101. <https://doi.org/10.1016/j.egypro.2017.10.293>
- McAusland, C. (2010). Globalisation's direct and indirect effects on the environment. *Glob. Transp. Environ.* 31, 31–53. <https://www.oecd.org/greengrowth/greening-transport/41380703.pdf>
- Narayan, P. K., Narayan, S. (2010). Carbon dioxide emissions and economic growth: Panel data evidence from developing countries. *Energy Pol.* 38 (1), 661–666. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2009.09.005>
- Nasreen, S., Anwar, S. (2014). Causal relationship between trade openness, economic growth and energy consumption: a panel data analysis of Asian countries. *Energy Policy.* 69, 82–91. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2014.02.009>



- Ohlin, B. (1933). *Interregional and International Trade*. Cambridge University Press, Harvard. <https://doi.org/10.2307/2224730>
- Omri, A. (2013). CO2 emissions, energy consumption and economic growth nexus in MENA countries: evidence from simultaneous equations models. *Energy Econ.* 40, 657–664. <https://doi.org/10.1016/j.eneco.2013.09.003>
- Omri, A., Kahouli, B. (2014). Causal relationships between energy consumption, foreign direct investment and economic growth: fresh evidence from dynamic simultaneous equations models. *Energy Policy.* 67, 913–922. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2013.11.067>
- Ouedraogo, N. S. (2013). Energy consumption and economic growth: evidence from the economic community of West African States (ECOWAS). *Energy Econ.* 36 (Supplement C), 637–647. <https://doi.org/10.1016/j.eneco.2012.11.011>
- Ozturk, I. (2010). A literature survey on energy–growth nexus. *Energy Policy.* 38 (1), 340–349. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2009.09.024>
- Potrafke, N. (2015). The evidence on globalisation. *World Econ.* 38 (3), 509–552. <https://doi.org/10.1111/twec.12174>
- Sadorsky, P. (2012). Energy consumption, output and trade in South America. *Energy Econ.* 34 (2), 476–488. <https://doi.org/10.1016/j.eneco.2011.12.008>
- Shahbaz, M., Mallick, H., Mahalik, M. K., Sadorsky, P. (2016). The role of globalisation on the recent evolution of energy demand in India: implications for sustainable development. *Energy Econ.* 55, 52–68. <https://doi.org/10.1016/j.eneco.2016.01.013>
- Shahbaz, M., Shahzad, S. J. H., Alam, S., Apergis, N. (2018). Globalisation, economic growth and energy consumption in the BRICS region: the importance of asymmetries. *The Journal of International Trade & Economic Development.* 27 (8), 985–1009. <https://doi.org/10.1080/09638199.2018.1481991>
- Shahbaz, M., Shahzad, S. J. H., Mahalik, M. K., Sadorsky, P. (2017). How strong is the causal relationship between globalisation and energy consumption in developed economies? A country-specific time-series and panel analysis. *Applied Economics.* 50 (13), 1479–1494. <https://doi.org/10.1080/00036846.2017.1366640>
- Shiu, A., Lam, P. L. (2004). Electricity consumption and economic growth in China. *Energy Policy.* 32 (1), 47–54. [https://doi.org/10.1016/S0301-4215\(02\)00250-1](https://doi.org/10.1016/S0301-4215(02)00250-1)
- Tang, C. F., Shahbaz, M. (2011). Revisiting the electricity consumption-growth nexus for Portugal: evidence from a multivariate framework analysis. Retrieved from <https://ideas.repec.org/p/pramprapa/28393.html>
- Yu, E. S., Choi, J. Y. (1985). The causal relationship between energy and GNP: an international comparison. *J. Energy Develop.* 249–272. <https://www.jstor.org/stable/24807818>