

بررسی تأثیر سرمایه اجتماعی بر مصرف انرژی‌های تجدیدپذیر در کشورهای منتخب اسلامی

محمد ظاهری عبده وند
دانشجوی دکتری گروه اقتصاد، واحد اراک، دانشگاه آزاد اسلامی، اراک، ایران،
mohammad.zaheri1353@yahoo.com

احمد سرلک^۱
استادیار گروه اقتصاد، واحد اراک، دانشگاه آزاد اسلامی، اراک، ایران،
ah.sarlak@iaua.ac.ir

مریم شریف نژاد
استادیار گروه اقتصاد، واحد اراک، دانشگاه آزاد اسلامی، اراک، ایران،
m_sharifnejad2006@yahoo.com

تاریخ دریافت: ۱۴۰۲/۰۸/۰۹ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۲/۱۰/۳۰

چکیده

انرژی اهمیت فراوانی در رشد و پیشرفت کشورها دارد. اما باید در نظر داشت افزایش مصرف انرژی، آسیب‌های محیط‌زیستی زیادی بدنبال داشته است. به همین دلیل استفاده از منابع انرژی‌های تجدیدپذیر به عنوان یک ضرورت مطرح می‌باشد. لازم به ذکر است مولفه‌های متعددی بر استفاده از این نوع انرژی تأثیرگذار است که سرمایه اجتماعی از جمله مهمترین آنها می‌باشد. در این راستا، پژوهش حاضر با هدف بررسی تأثیر سرمایه اجتماعی بر مصرف انرژی‌های تجدیدپذیر در کشورهای منتخب اسلامی در دوره زمانی ۲۰۲۲-۲۰۰۸ با استفاده از رهیافت روش اثرات همبسته مشترک پویا انجام شده است. نتایج حاکی از آن است که سرمایه اجتماعی در هر دو دوره کوتاه‌مدت و بلندمدت تأثیر مثبت بر مصرف انرژی‌های تجدیدپذیر در کشورهای منتخب اسلامی دارد. بنابراین پیشنهاد می‌شود توجه به تقویت سرمایه اجتماعی در کشورهای منتخب اسلامی مدنظر سیاست‌گذاران قرار گیرد. تا از این طریق زمینه گذر به سمت مصرف انرژی تجدیدپذیر تسریع گردد.

طبقه‌بندی JEL: Q2، Q4، O13.

کلیدواژه‌ها: سرمایه اجتماعی، انرژی‌های تجدیدپذیر، کشورهای منتخب اسلامی، اثرات همبسته مشترک پویا

۱. نویسنده مسئول

۱- مقدمه

انرژی منبع کلیدی رشد اقتصادی است، زیرا در بسیاری از فعالیتهای تولیدی و مصرفی، انرژی به عنوان یک نهاده اساسی محسوب می‌گردد. انرژی یکی از مهم‌ترین نهاده‌های توسعه اقتصادی است. از دیدگاه اقتصادی، استفاده از انرژی باعث بهره‌وری اقتصادی و رشد صنعتی می‌شود و در عملکرد هر اقتصاد مدرن نقش اساسی دارد (زاهید^۱، ۲۰۰۸). بروکسا^۲ (۲۰۲۱) استدلال می‌کند که حداقل نیمی از رشد صنعتی در اقتصاد مدرن وابسته به انرژی است، در حالی که کمتر از یک دهم هزینه تولید را تشکیل می‌دهد. با پیشرفت تکنولوژی و افزایش ماشینی شدن زندگی بشر، نقش و میزان مصرف انرژی افزایش یافته است. افزایش مصرف انرژی سبب بروز مشکلاتی چون افزایش قیمت انرژی، اتمام منابع سنتی انرژی، آلودگی و مسائل زیست محیطی شده است. تغییر اقلیم ناشی از آلودگی‌های ایجاد شده در اثر مصرف انواع مختلف انرژی یکی از این مشکلات است که یکی از چالش برانگیزترین مشکلات جهانی امروز می‌باشد. سیاست‌های متعددی در سراسر جهان با هدف تأثیرگذاری بر آن وجود دارد (پانل بین‌دولتی تغییر اقلیم^۳، ۲۰۱۸) که میزان کامیابی و موفقیت این سیاست‌ها را می‌توان در مفهوم گذار انرژی جستجو نمود.

تغییر بخش انرژی از سیستم‌های تولید و مصرف انرژی‌های فسیلی (نفت، گاز طبیعی، زغال سنگ...) به منابع انرژی‌های تجدیدپذیر (باد و خورشید، ...) به عنوان گذار انرژی از اهمیت بالایی برخوردار است. گذار انرژی برای کاهش آلودگی هوا، کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای و اطمینان از دسترسی خانگی به انرژی ایمن، پایدار، مقرون به صرفه و مدرن مهم است (ژا و ژو^۴، ۲۰۲۱). ساندراکوف^۵ (۲۰۰۸) گذار انرژی را یک فرآیند چند بعدی، پیچیده و بلندمدت می‌داند.

بررسی‌ها نشان می‌دهد که عوامل زیادی می‌توانند بر موفقیت سیاست‌های گذار انرژی و تغییر اقلیم تأثیر بگذارند و یکی از آنها واکنش عمومی به آن است (استگ^۶،

1. Zahid
2. Broska
3. Intergovernmental Panel on Climate Change
4. Xie, L., & Zhou
5. Sonderskov
6. Steg, L.

۲۰۱۸). به عبارت دیگر چنین بحث می‌شود که رفتار افراد در زندگی روزمره و سبک زندگی آن‌ها از عوامل اساسی در تغییر الگوی تقاضا و مصرف انرژی است. به همین دلیل در برخی از مطالعات بر لزوم ایجاد ارتباط در بخش انرژی بین جامعه علمی و اجتماع، با هدف آگاهی بخشی و مسئولیت پذیری شهروندان نسبت به مسائل انرژی که می‌تواند بر جامعه و خود آنها تأثیر بگذارد، تأکید شده است (پیدجئون و همکاران^۱ ۲۰۱۴).

در همین راستا جیاکولی^۲ (۲۰۲۲) بیان می‌کند که در ۲۰ سال گذشته، شکل جدیدی از اقتصاد انرژی پدید آمده است که در آن مفهوم سرمایه اجتماعی برای درک و توضیح برخی از عناصر گذار انرژی معرفی شده است. هائو، لیو و مایکلز^۳ (۲۰۲۰) سطح سرمایه اجتماعی را به عنوان یک عنصر ضروری برای موفقیت پروژه‌های انرژی در نظر می‌گیرند که می‌تواند نتایج را دستخوش تغییرات نماید. حجم متفاوت سرمایه اجتماعی می‌تواند به تفاوت در رشد شرکت‌های نوآور انرژی منجر شود. هائو و براون^۴ (۲۰۲۰). میکاس و ویلیامز^۵ (۲۰۱۶) تأکید می‌کنند که تعادل خوب بین فعالیت جمعی و رهبری می‌تواند روابط، پیوندها و شبکه‌های اجتماعی قابل اعتمادی ایجاد کند که استفاده پایدار از انرژی‌های تجدیدپذیر را تقویت می‌نماید. ساواکول^۶ (۲۰۱۶) تأثیر سرمایه اجتماعی را در مشارکت فعال در ابتکاراتی که به تغییر انرژی می‌پردازد، برجسته می‌کند. استگ (۲۰۱۸) همبستگی و سرمایه اجتماعی را به عنوان جنبه‌های ضروری برای موفقیت پروژه‌های انرژی که جامعه را درگیر می‌کند، معرفی می‌نمایند.

در توضیح مفهوم سرمایه اجتماعی می‌توان گفت که سرمایه اجتماعی یکی از مفاهیمی است که در سه دهه اخیر بسیار مورد توجه محافل دانشگاهی در رشته‌های جامعه‌شناسی، علوم سیاسی و اقتصاد قرار گرفته است. به عنوان یک تعریف از این مفهوم می‌توان به تعریف عبداللهی و موسوی (۱۳۸۶) اشاره کرد: «سرمایه اجتماعی آن نوع از شبکه‌ای از روابط و پیوندهای مبتنی بر اعتماد اجتماعی بین فردی و گروهی و تعاملات افراد با نهادها، سازمان‌ها و گروه‌های اجتماعی است که قرین همبستگی و

1. Pidgeon et all
2. Giacobelli
3. Hao, Liu & Michaels
4. Hao, F., & Van Brown
5. Macias & Williams
6. Sovacool

انسجام اجتماعی و برخورداری افراد و گروه‌ها از حمایت و انرژی لازم برای تسهیل کنش‌ها در جهت تحقق اهداف فردی و جمعی می‌باشد». فرانسیس فوکویاما معتقد است جامعه‌ای را می‌توان دارای سرمایه اجتماعی دانست که مردم آن آگاهی متقابل بالایی داشته و به یکدیگر اعتماد می‌کنند و آمادگی بالایی برای مشارکت در امور اجتماعی و سیاسی کشور خویش دارند. این جامعه شناس کارکرد اصلی سرمایه اجتماعی را تسهیل همکاری و مشارکت گروهی برای تحقق اهداف و منابع فردی و جمعی و کمک به توسعه اقتصادی-سیاسی و فرهنگی می‌داند (صفری، رحمانی و قلی‌پور، ۱۴۰۰).

دو حوزه اصلی سرمایه اجتماعی، قدرت شبکه اجتماعی و اعتماد است. اولی یک مؤلفه ساختاری است که نمودهای رفتاری را در بر می‌گیرد و دومی یک مؤلفه شناختی است که نمودهای نگرشی را در بر می‌گیرد (هارفام، گرانت و توماس^۱، ۲۰۰۲). ادبیات موجود نشان می‌دهد که میزان درگیری افراد در یک شبکه اجتماعی بر نحوه در معرض اطلاعات قرار گرفتن آنها تأثیر می‌گذارد. افرادی که شبکه‌های اجتماعی گسترده‌تری دارند، بر اساس ارتباطات رسمی یا غیررسمی، ممکن است تنوع بیشتری از اطلاعات را دریافت کنند که بر اساس آن نگرش‌ها و رفتارهای خود را بنا می‌نهند.

ارتباطات گسترده مردم، امکان یادگیری دیدگاه‌های مختلف در مورد تغییرات آب و هوا را افزایش می‌دهد. با توجه به وجود نگرانی‌های فزاینده‌ای در مورد تغییرات آب و هوایی در سال‌های اخیر در اکثر نقاط جهان، این احتمال وجود دارد که نگرانی مشترک بیشتر در شبکه‌های اجتماعی ترویج شود که ممکن است دیدگاه مخالف را نیز به چالش بکشد (تروبین و همکاران^۲، ۲۰۲۰). شواهد تجربی نیز این فرضیه را پشتیبانی می‌کنند. به عنوان مثال، مطالعاتی وجود دارند که نشان می‌دهد افرادی که ارتباط نزدیک‌تری با دیگران از جمله خانواده، دوستان، همسایگان و عموم مردم دارند، بیشتر در مورد خطر مشکلات زیست محیطی نگران هستند و رفتار خود را جهت سازگاری با اقدامات طرفداران محیط زیست تعدیل می‌کنند (چو و کانگ^۳، ۲۰۱۷؛ ماسیاس و ویلیامز، ۲۰۱۶). به علاوه، افرادی که جزء اعضای قوی در گروه‌های اجتماعی محسوب می‌شوند،

1. Harpham, Grant & Thomas
2. Trombin et all
3. Cho & Kang

خطر تغییرات آب و هوایی را بیشتر درک می‌کنند (رانینگ^۱، ۲۰۱۳). علاوه بر این، اعتماد باعث افزایش هماهنگی اجتماعی در شبکه‌های اجتماعی می‌شود و این هماهنگی به افراد کمک می‌کند تا در واکنش به تهدیدات خارجی، از جمله تغییرات آب و هوایی، اقدام جمعی انجام دهند (سوندرسکوف، ۲۰۰۸). از نظر تئوری، زمانی که تغییرات آب و هوایی رفاه جمعی را تهدید می‌کند، اعتماد شهروندان را وادار می‌کند که داوطلبانه متعهد به رسیدگی به این موضوع شوند با این انتظار که دیگران نیز اقدامات مشابهی را انجام دهند. تعداد فزاینده‌ای از تحقیقات، از این استدلال حمایت می‌کنند که اعتماد یک عامل اساسی در تقویت نگرانی‌های زیست محیطی و تسهیل اقدامات برای حفاظت از محیط زیست است (فیربرادر، سوا و کولین^۲، ۲۰۱۹؛ تام و چان^۳، ۲۰۱۸). پژوهش‌های فراملی نشان می‌دهند که اعتماد به طور مثبت با حمایت مردم از سیاست آب و هوا و تمایل آنها برای اتخاذ رفتارهایی برای کاهش تأثیر تغییرات آب و هوایی مرتبط است (اسمیت و مایر^۴، ۲۰۱۸).

با توجه به نکات فوق می‌توان مدعی شد که سرمایه اجتماعی به عنوان یک خصلت مهم اجتماع، به لحاظ تئوریک این پتانسیل را دارد که نقش قابل توجهی در حمایت از سیاست‌های زیست محیطی و فرآیند گذار انرژی ایفا نماید. مرور مطالعات در دسترس نشان می‌دهد که در ادبیات موجود کمتر به این موضوع پرداخته شده است. برای مثال واربوک^۵ و همکاران (۲۰۱۹) بیان می‌کنند که تا به امروز، شواهد کمی از مطالعات دانشگاهی در مورد تجزیه و تحلیل عوامل اجتماعی مؤثر بر موفقیت پروژه‌های انرژی در جامعه وجود دارد.

مسئله تغییر اقلیم و راهکار گذار انرژی دغدغه بخش بزرگی از جمعیت جهان است و تأثیرات این مفاهیم تمام جمعیت کره زمین را تحت تأثیر قرار خواهد داد. از این رو در پژوهش حاضر سعی خواهد شد، تأثیر سرمایه اجتماعی بر مصرف انرژی‌های تجدیدپذیر در کشورهای منتخب اسلامی مورد تحلیل قرار گیرد. در واقع هدف اصلی

-
1. Running
 2. Fairbrother, Sevä & Kulin
 3. Tam & Chan
 4. Smith, & Mayer
 5. Warbroek et all

تحلیل تأثیر یکی از مهمترین ویژگی‌های اجتماعات بشری یعنی سرمایه اجتماعی بر یکی از دغدغه‌های مهم قرن حاضر یعنی گذار انرژی با استفاده از یک مطالعه بین‌کشوری است. به عبارت دیگر، در پژوهش حاضر سوال اصلی تحقیق آن است که آیا سرمایه اجتماعی موجود بر مصرف انرژی‌های تجدیدپذیر در کشورهای منتخب اسلامی تأثیر دارد؟ بدین منظور پس از بیان مقدمه در بخش دوم تحقیق، ادبیات موضوع و سپس مبانی نظری و تصریح مدل بیان گردیده و در نهایت نیز پس از بیان یافته‌ها، نتیجه‌گیری و پیشنهادات تحقیق ارائه شده است.

۲- ادبیات موضوع

۲-۱- مطالعات داخلی

بررسی مطالعات داخلی و خارجی نشان می‌دهد که تاکنون مطالعه‌ای به بررسی ارتباطی مدنظر پژوهش حاضر، نپرداخته است. تنها تعدادی از مطالعات انجام شده در حوزه اقتصاد انرژی را می‌توان یافت که به نوعی مرتبط با موضوع پژوهش است. در ادامه خلاصه‌ای از این مطالعات در ادامه آورده شده است.

صفری و همکاران (۱۴۰۰) در یک مطالعه جامعه شناختی اقدام به بررسی تأثیر انواع سرمایه بر الگوی مصرف انرژی نموده‌اند. جامعه مورد اشاره در پژوهش آنها مشترکان برق استان مازندران است. نتایج نشان داد که سرمایه فرهنگی و اجتماعی ارتباط معناداری با مصرف برق داشته‌اند. اطلاعات این پژوهش با استفاده از پرسشنامه جمع‌آوری شده است.

پارسایی و همکاران (۱۳۹۹) در تحقیقی با عنوان «بررسی اثر درآمدهای نفتی بر سرمایه اجتماعی در کشورهای تحصیل‌دار با رویکرد تحلیل مرزهای نهایی»^۱ بیان می‌کنند که نوسانات درآمدهای نفتی کشورهای تحصیل‌دار، به دلیل سهم زیادی که در اقتصاد این کشورها، روی سایر بخش‌های اقتصادی از راه‌های متفاوتی اثر می‌گذارد. درآمدهای نفتی می‌تواند بر رفتار و فرهنگ و کنش‌های اجتماعی افراد جامعه نیز تأثیر بگذارد. لذا به نظر می‌رسد سرمایه اجتماعی به‌عنوان برآیندی از شبکه‌ها و نهادهای اجتماعی می‌تواند به‌صورت مستقیم و غیرمستقیم متأثر از رانت نفتی باشد. با توجه به

1. Extreme bounds analysis(EBA)

رویه تحلیل مرزهای نهایی فرضیه اثر معنادار درآمدهای نفتی بر سرمایه اجتماعی کشورهای صادرکننده نفت به تغییر در تصریح و تغییر شاخص حساس بوده و نتایج نشان می‌دهد که افزایش درآمدهای نفتی با توان بالایی موجب کاهش سرمایه اجتماعی در کشورهای تحصیل‌دار شده است.

مظفری و متفکر آزاد (۱۳۹۷) در مطالعه‌ای با استفاده از داده‌های استانی ایران در بازه زمانی ۱۳۷۹ تا ۱۳۹۴ تأثیر سرمایه اجتماعی بر مقدار مصرف برق خانگی را بررسی نموده‌اند. در این پژوهش برای اندازه‌گیری مقدار سرمایه اجتماعی استان‌ها در ایران از روش متغیر پنهان و شش متغیر (شامل وقوع جرم، سرانه تماشای سینما، پرداخت مالیات، مشارکت اقتصادی، مشارکت جمعی و آگاهی عمومی) استفاده شده است که در مدل آنها مصرف سرانه برق بخش خانگی متغیر وابسته، و قیمت برق خانگی، قیمت گاز طبیعی، درآمد سرانه بدون نفت، سرمایه اجتماعی، نیاز به گرمایش، نیاز به سرمایش و اندازه و بعد خانوار متغیرهای مستقل می‌باشند. اطلاعات مورد استفاده در این پژوهش بازه زمانی ۱۳۷۹ تا ۱۳۹۴ استان‌های ایران را پوشش می‌دهد. نتایج این پژوهش نشان می‌دهد که افزایش سرمایه اجتماعی به نحو معنی‌داری موجب کاهش مصرف برق در استان‌های ایران می‌شود.

۲-۲- مطالعات خارجی

ساچان و همکاران^۱ (۲۰۲۳) در مطالعه‌ای به بررسی تأثیر توسعه انسانی و سایر تعیین‌کننده‌های مصرف انرژی تجدیدپذیر در کشورهای بریکز^۲ پرداخته‌اند. بازه زمانی در این پژوهش ۱۹۹۰ تا ۲۰۱۵ می‌باشد و کشورهای مورد بررسی شامل برزیل، چین، هند، روسیه و آفریقای جنوبی می‌باشد. در تحقیق آنها مصرف انرژی تجدیدپذیر به صورت درصدی از کل مصرف انرژی، متغیر وابسته و متغیرهای انتشار دی اکسید کربن سرانه، شاخص باز بودن مالی، شاخص سخت‌گیری سیاست محیطی، شاخص توسعه انسانی، تشکیل سرمایه ناخالص و شاخص باز بودن تجاری می‌باشد. در این پژوهش از دو روش برای برآورد مدل اصلی پژوهش استفاده شده است. این دو روش شامل روش

1. Sachan et all

۲. نام گروهی از کشورها به رهبری قدرت‌های اقتصادی نوظهور است و عنوان آن کوتاه‌نوشته‌ای است که از به هم پیوستن حروف اول نام انگلیسی آن کشورها یعنی برزیل، روسیه، هند، چین و آفریقای جنوبی ساخته شده‌است.

اثرات همبسته مشترک پویا^۱ و روش رگرسیون کوانتایلی می‌باشند. نتایج این پژوهش نشان می‌دهد که شاخص سختگیری سیاست زیست محیطی و شاخص توسعه انسانی تأثیر مثبت و معناداری بر مصرف انرژی‌های تجدیدپذیر دارند. سایر متغیرها از جمله انتشار دی اکسید کربن و تشکیل سرمایه ثابت ناخالص رابطه آماری معنی‌دار و منفی را با مصرف انرژی‌های تجدیدپذیر نشان می‌دهند.

فویه^۲ (۲۰۲۳) در مطالعه‌ای با استفاده از اطلاعات اقتصاد کلان کشور نیجریه به بررسی عوامل اقتصاد کلان موثر بر نفوذ انرژی‌های تجدیدپذیر در این کشور اقدام نموده است که در مدل مورد استفاده ظرفیت نصب شده انرژی‌های تجدیدپذیر متغیر وابسته و متغیرهای درآمد سرانه، تورم، نرخ بهره، رانت نفت، مخارج دولت برای سرمایه انسانی، باز بودن تجاری، نرخ ارز، تغییرات اقلیمی و شاخص حکمرانی متغیرهای مستقل می‌باشند. در این مطالعه با استفاده از داده‌های ۱۹۹۰ تا ۲۰۲۰ کشور نیجریه مدل با استفاده از روش اتورگرسیون با وقفه‌های توزیعی^۳ برآورد گردیده است. نتایج برآورد نشان می‌دهد تورم، نرخ ارز و رانت نفت تعیین‌کننده‌های رفتار بلندمدت نفوذ انرژی‌های تجدیدپذیر در کشور نیجریه هستند و سایر متغیرها دارای تأثیرات کوتاه مدت بر رفتار این متغیر هستند.

جیان و همکاران^۴ (۲۰۲۳) در مقاله «سرمایه اجتماعی و فقر انرژی: شواهد تجربی از چین» بیان می‌کنند که فقر انرژی یک معضل پیچیده و چندوجهی است که توسط بسیاری از عوامل اجتماعی خارج از حوزه اقتصادی هدایت می‌شود و هم در کشورهای توسعه یافته و هم در کشورهای در حال توسعه وجود دارد. این مطالعه با اندازه‌گیری در مقیاس خرد شاخص چندبعدی فقر انرژی و سرمایه اجتماعی خانوار آغاز می‌شود و تأثیر سرمایه اجتماعی بر فقر انرژی را بررسی می‌کند، تحلیل‌ها نشان می‌دهد که سرمایه اجتماعی به طور مثبت بر کاهش فقر انرژی تأثیر می‌گذارد و به عنوان ابزاری مکمل برای توسعه اقتصادی برای کاهش فقر انرژی عمل می‌کند. علاوه بر این، کسری بازده سرمایه اجتماعی در خانوارهایی با سطح فقر انرژی همزیستی قوی‌تری پیدا کردند، که

1. Dynamic common correlated effects (DCCE)
2. Foye
3. Autoregressive Distributed Lag (ARDL)
4. Zhiyuan et all

نشان می‌دهد تأثیر آن بر کاهش فقر انرژی برای «ثروتمندان» سودمندتر از افراد دارای فقر انرژی است.

مظفری و امینی^۱ (۲۰۲۳) در مقاله خود با عنوان «سرمایه اجتماعی و مصرف انرژی: شواهدی برای ایران» بیان می‌کنند که تعیین عوامل موثر بر مصرف انرژی همواره مورد توجه برنامه‌ریزان، اقتصاددانان و سیاست‌گذاران بوده و انرژی نقش اساسی در تضمین رفاه اجتماعی دارد. با توجه به شدت بالای انرژی در ایران، اصلاح الگوی مصرف در کشور یک ضرورت اجتناب‌ناپذیر است. آنها هدف مقاله خود را، بررسی تأثیر همزمان متغیرهای اقتصادی و سرمایه اجتماعی بر مصرف انرژی در ایران بیان می‌کنند. در پژوهش آنها در ابتداء متغیر سرمایه اجتماعی با منطق فازی برآورد شده است. سپس با استفاده از روش گشتاور تعمیم یافته^۲، اثرات شاخص سرمایه اجتماعی و متغیرهای اقتصادی بر انرژی مصرف در ایران در سری‌های زمانی و داده‌های دوره ۲۰۱۹-۱۹۸۱ برآورد شده است. نتایج به‌دست‌آمده نشان داد که سرمایه اجتماعی تأثیر منفی معناداری بر مصرف انرژی دارد. نتایج همچنین نشان داد که مصرف انرژی در دوره قبل بیشترین تأثیر را بر مصرف آن داشته است.

جیاکولی (۲۰۲۲) در مطالعه‌ای تلاش نموده ارتباط سرمایه اجتماعی و گذار انرژی را بررسی نماید. در این پژوهش برای شناسایی این ارتباط به مرور مطالعات مرتبط با این موضوع پرداخته شده است. به عبارت دیگر این پژوهش خود یک مطالعه تجربی یا تئوریک جدید نیست، بلکه صرفاً کنکاش در بین مطالعات دیگر می‌باشد. در این مطالعه با استفاده از جستجوی کلید واژه‌ها و نیز بررسی مکانیزم‌های تئوریک مورد استفاده در مطالعات دیگر اقدام به نتیجه‌گیری شده است. نتایج این پژوهش نشان می‌دهد که انتخاب متغیر نماینده سرمایه اجتماعی بر نتیجه بدست آمده در سایر مطالعات موثر می‌باشد. در این مطالعه همچنین نتیجه گرفته شده که برخی از نقایص موجود در ادبیات موضوع با انجام مطالعات بین رشته‌ای قابل حل است.

یلماز^۳ (۲۰۲۱) در مطالعه‌ای اقدام به ساختن یک شاخص مرکب برای اندازه‌گیری پتانسیل گذار به انرژی‌های تجدیدپذیر برای یک مجموعه ۱۴۹ کشوری در بازه زمانی

1. Mozaffari & Amani

2. generalized method of moments(GMM)

3. Yilmaz

۱۹۹۰ تا ۲۰۱۸ نموده است. وی عنوان می‌کند که طی دو دهه فعالیت آکادمیک موفق شده ۴۵ متغیر تأثیرگذار بر گذار به انرژی تجدیدپذیر را شناسایی نماید. وی این مجموعه متغیرها را به هفت دسته شامل: عوامل اقتصادی، توسعه مالی، سرمایه انسانی، دسترسی به انرژی، امنیت انرژی، پایداری زیست‌محیطی و زیرساخت نهادی تقسیم می‌نماید. با نگاهی به مجموعه متغیرهای مورد استفاده توسط یلماز، قابل استنباط است که مجموعه متغیرهای موجود در دسته زیرساخت نهادی می‌توانند برخی از انواع سرمایه اجتماعی را نمایندگی کنند.

فریسر^۱ (۲۰۲۱) به عوامل موثر بر پذیرش انواع انرژی تجدیدپذیر در برخی از نقاط جغرافیایی جهان را بررسی نموده است. هدف اصلی پژوهش وی بررسی این موضوع است که آیا سرمایه اجتماعی بر سیاست پذیرش انرژی‌های تجدیدپذیر موثر است یا خیر؟. در این مطالعه بر پذیرش نیروگاه خورشیدی در آلمان، آفریقای جنوبی، کالیفرنیا و ژاپن در بازه زمانی ۲۰۰۴ تا ۲۰۱۸ پرداخته شده است. نتایج این مطالعه نشان می‌دهد که سرمایه اجتماعی نقش مهمی در پذیرش انرژی‌های تجدیدپذیر دارند. روش مورد استفاده در این پژوهش سیستم اطلاعات جغرافیایی^۲ و برخی از تحلیل‌های کیفی است.

هائو و وان بروان^۳ (۲۰۲۰) در مطالعه‌ای اقدام به بررسی تأثیر سرمایه اجتماعی و وابستگی به کربن بر عکس‌العمل عمومی به تغییرات اقلیمی در مجموعه‌ای از ۲۲ کشور اروپایی نموده‌اند. داده‌های مورد استفاده در پژوهش آنها سطوح فردی و کشوری را دربر می‌گیرد. به این ترتیب که در رگرسیون‌های برآورد شده در این پژوهش هم از اطلاعات فردی (مانند سن، جنسیت، تحصیلات، درآمد و مذهب) و هم از اطلاعات مربوط به کشورها شامل وابستگی به کربن (نسبت دی اکسید کربن منتشر شده به تولید ناخالص داخلی)، درآمد سرانه و شاخص ریسک اقلیمی استفاده شده است. در این پژوهش دو متغیر قدرت شبکه اجتماعی و اعتماد برای نمایندگی سرمایه اجتماعی به کار گرفته شده‌اند که این هر دو از طریق سوالاتی از افراد مورد بررسی اندازه‌گیری شده‌اند. یافته‌های این مطالعه نشان می‌دهد که در این ۲۲ کشور اروپایی، افرادی که دارای

1. Fraser

2. Geographic Information System(GIS)

3. Hao, & Van Brown

سرمایه اجتماعی بالاتری هستند، تمایل بیشتری به رفتارهای کاهش دهنده آلودگی آب و هوا دارند و از سیاست‌های اقلیمی حمایت می‌کنند، در حالی که وابستگی بیشتر ملی به کربن از واکنش عمومی به تغییرات آب و هوایی جلوگیری می‌کند.

صفری، رحمانی فیروزجاه و قلی پور^۱ (۲۰۲۰) در بررسی جامعه شناختی رابطه سرمایه اجتماعی و انرژی، الگوی مصرف با تاکید بر انرژی الکتریسیته (مطالعه موردی: شهروندان جوان بابل) بیان می‌کنند که الگوی مصرف انرژی متاثر از شرایط اجتماعی، اقتصادی و فرهنگی است. نمونه آماری شامل ۱۲۰ نفر از شهروندان بابل به روش پیمایشی است. نتایج نشان می‌دهد که بین سرمایه فرهنگی افراد و الگوی مصرف رابطه معناداری وجود دارد. اما بین مشارکت اجتماعی و الگوی مصرف رابطه معناداری وجود ندارد. همچنین بین سرمایه اقتصادی و مصرف رابطه معناداری وجود دارد.

طی بررسی پیشینه تحقیق مشخص گردید که تاکنون مطالعه‌ای داخلی یا خارجی در جامعه آماری مورد نظر انجام نشده است. نوآوری این تحقیق می‌تواند شامل موارد ذیل باشد.

اول، اکثر تحقیقات در جامعه مورد بررسی از متغیرهای مد نظر این تحقیق استفاده نکردند و در هیچکدام تأثیر سرمایه اجتماعی به عنوان یک متغیر تأثیرگذار بر مصرف انرژی‌های تجدیدپذیر مد نظر قرار نگرفته است و بیشتر از متغیرهای موجودی سرمایه، تولید ناخالص داخلی، تورم و نرخ ارز به عنوان عوامل اصلی تأثیرگذار استفاده نمودند. دوم آنکه در این مطالعه بررسی همزمان سرمایه انسانی در کنار سرمایه اجتماعی مورد استفاده قرار گرفته که مورد تاکید بسیاری از محققین می‌باشد (آصف و مجید، ۲۰۱۸)، (بریل و همکاران ۲۰۱۹)). سوم، مطالعات قبلی از روش‌های معمولی مانند VAR، ARDL، NARDL، و OLS برای داده‌های سری زمانی و تکنیک‌های اثرات ثابت و تصادفی برای داده‌های تابلویی استفاده کردند که این رویکردهای قدیمی محدودیت‌های مختلفی مانند وابستگی مقطعی^۲ دارند. برخلاف مطالعات گذشته، این تحقیق از روش اثرات همبسته مشترک پویا، استفاده می‌کند. که می‌تواند بسیاری از مشکلات مدل‌های ذکر شده را برطرف نماید. بنابراین نگرش حاکم و نوع تحلیل مورد

1. Safari., Rahmani Firoozja, Gholipour
2. Cross-Sectional Dependence(CSD)

استفاده در این پژوهش به بررسی ارتباط سرمایه اجتماعی بر مصرف انرژی تجدیدپذیر اشاره دارد که با توجه به موضوع، نوع مدل و متغیرهای مورد استفاده از نوآوری لازم برخوردار است.

۳- مبانی نظری پژوهش

۳-۱- سرمایه اجتماعی و مصرف انرژی

در سال‌های اخیر محققان، سرمایه اجتماعی را با بسیاری از جنبه‌های توسعه‌ی پایدار مرتبط دانسته و معتقدند که قادر است سلامت جامعه را بهبود بخشد. شواهد نیز نشان داده که جوامع با سهم بزرگی از سرمایه اجتماعی می‌توانند به مدیریت بهتر منابع و ظرفیت‌های نهادی برای ارتقاء توسعه و تغییر رفتارها دست یابند. سرمایه اجتماعی بینش بالقوه‌ای در مورد چگونگی تأثیر عوامل اجتماعی و اقتصادی در سطح ملی یا محلی ارائه می‌دهد، ضمن این که عدم اعتماد بین ساکنان جامعه یک مانع اساسی برای پرداختن به مشکلات در جامعه است. همچنین انتظار می‌رود که سیاست‌های محیط زیستی که مبتنی بر مشارکت داوطلبانه افراد جامعه بوده با محدودیت‌های کمتری مواجه باشد. به طور کلی ابزارهایی که هزینه‌های اجتماعی بالایی را بر شهروندان تحمیل می‌کند با اعتراض شدید روبرو بوده و با عدم تمایل آنها برای همکاری با سیاست پیشنهادی در طول اجرای آن همراه است. اما در صورت وجود اعتماد اجتماعی در جوامع، شهروندان برای حفاظت از منابع عمومی تلاش می‌کنند و این موضوع می‌تواند بر رفتار و عادت فردی آنها در رابطه با منابع طبیعی و سطح پذیرش یک سیاست محیط زیستی تأثیر بگذارد. به طور مثال، اگر شهروندان با مقررات جدید محیط زیستی در مورد مصرف انرژی سازگار شده و هزینه‌های اجتماعی کمتری از سیاست پیشنهادی احساس کنند، در نتیجه تمایل بیشتری به صرفه جویی در مصرف انرژی خواهند داشت. به طور مشابه، رعایت هنجارهای اجتماعی نیز بر تصورات شهروندان و تمایل آنها به رفتارهای سازگار با محیط زیست و شیوه‌های صرفه‌جویی انرژی تأثیرگذار است. میزان درک هزینه‌های اجتماعی و همچنین تصمیم برای پذیرش و همکاری با یک سیاست محیط زیستی مانند صرفه‌جویی در مصرف انرژی می‌تواند بر تمایل یک جامعه به انجام آن سیاست به منظور دستیابی به منافع مشترک و مطابق با هنجارهای رسمی و

غیررسمی تأثیر بگذارد. تشکیل شبکه‌ها و گروه‌های اجتماعی با افزایش سطح اطلاعات و آگاهی مرتبط با محیط زیست و افزایش فعالیت شهروندان می‌تواند بر نگرش آنها نسبت به سیاست‌های محیط زیستی مؤثر باشد. بنابراین سرمایه اجتماعی می‌تواند بر سطوح هزینه‌های اجتماعی ناشی از سیاست‌های محیط زیستی تأثیر داشته باشد. سهم اصلی مربوط به تولید انرژی از مصرف سوخت‌های فسیلی است. یکی از مهمترین آلودگی‌های بخش مصارف انرژی، آلودگی هوا در اثر انتشار و نشت گازهای آلاینده ناشی از سوختن سوخت‌های فسیلی می‌باشد. البته این آلودگی‌ها بر اساس اقلیم، نوع فعالیت و منابع طبیعی در هر کشور متفاوت است. هرچند یکی از دلایل آلودگی‌های ناشی از دی‌اکسیدکربن موجود در هوا مصرف انرژی ناکارآمد و اتلاف انرژی می‌باشد (جونز و همکاران ۲۰۱۱). از بعد نظری، دلایل متعددی برای پذیرش اثرگذاری سرمایه اجتماعی در یک جامعه بر موفقیت ابتکارات و اقدامات محیط زیستی و پایداری وجود دارد. سرمایه اجتماعی از نظر بسیاری به عنوان یک درمان بالقوه برای چالش‌های جامعه و اغلب به عنوان یک دارایی اجتماعی مفید برای تقویت، ایجاد ظرفیت و ابتکار در زمینه مشارکت اجتماعی توصیف می‌شود، با این استدلال که سرمایه اجتماعی نشان دهنده رفاه و ظرفیت جامعه برای ایجاد و مدیریت تغییرات اجتماعی است. زیرا اعتقاد بر این است که جوامع با «میزان بالای» سرمایه اجتماعی در تعامل، ارتباط همکاری و حل مشکلات بهتر عمل می‌کنند (کوهن و پروسات^۱ ۲۰۰۱).

یک دیدگاه رایج در بین دوستداران محیط زیست این است که مشارکت گسترده و خودجوش تنها درجایی رخ میدهد که میزان سرمایه اجتماعی زیاد باشد و در صورتیکه اینگونه رفتارها در حال اضمحلال باشد، شور و شوق جامعه برای ابتکار در حوزه پایداری، کاهش می‌یابد. به عبارت دیگر چون سرمایه اجتماعی همکاری و مشارکت جمعی را تقویت می‌کند و این ویژگی‌ها برای حل چالش‌های محیط زیستی در سطح جامعه ضروری هستند، پس سرمایه اجتماعی پایداری را تقویت می‌کند. اساساً، استدلال این است که رفتارهای پایدار را می‌توان از طریق سرمایه اجتماعی منتقل کرد. درجایی که سرمایه اجتماعی بالاست، مردم نسبت به تأثیر رفتارهای خود بر جامعه محلی هم از نظر نحوه تفسیر و هم از نظر تأثیر رفتار آنها بر دیگران حساس و نگران خواهند بود. با

1. Cohen & Prusak (2001)

استفاده از سرمایه اجتماعی می‌توان به تبیین و درک رفتارهای مرتبط با انرژی‌های تجدیدپذیر در جامعه پرداخت و رفتار و فعالیت‌های مربوط به مدیریت آن را با استفاده از هنجارها و اجرای کنترل اجتماعی تحت تأثیر قرار داد. بنابراین سرمایه اجتماعی یک عنصر مهم در تغییر مداخلات رفتاری در ارتباط با انرژی‌های تجدیدپذیر محسوب می‌شود. سرمایه اجتماعی در ارتباط با انرژی‌های تجدیدپذیر، به صورت شیوه‌های صحیح استفاده از انرژی، بهبود رفتارها و روش‌ها بر آن تأثیرگذار است (بیسونگ و همکاران^۱ ۲۰۱۴).

۳-۲- بازارهای مالی و مصرف انرژی

بازارهای مالی به منظور تسهیل جذب جریان وجوه و اعتبارات از سوی پس‌اندازکنندگان و صاحبان پول و سرمایه و هدایت این پس‌اندازها به طرف متقاضیان این وجوه فعالیت می‌کنند. بازارهای مالی از طریق انتقال وجوه اقتصادی، تعیین قیمت سرمایه، تسهیل داد و ستدها و همچنین توزیع مدیریت ریسک بر رشد اقتصادی تأثیرگذار می‌باشد. بازارهای مالی از طریق تأمین آسانتر سرمایه برای بنگاه‌ها جهت افزایش سرمایه‌گذاری بنگاه‌ها در افزایش تولید، همچنین تأمین اعتبارات لازم جهت خرید ماشین‌آلات برای جایگزینی بیشتر نیروی کار بر رشد مصرف انرژی تأثیرگذار می‌باشند. به این ترتیب، توسعه بازارهای مالی از طریق اثرگذاری آن بر رشد اقتصادی مسیر جدیدی را برای رشد مصرف انرژی فراهم می‌کند. راه دیگر اثرگذاری بازارهای مالی بر مصرف انرژی از طریق تسهیل تأمین اعتبارات برای مصرف‌کنندگان می‌باشد، به این ترتیب که افزایش تقاضای مصرف‌کنندگان برای مصرف انرژی به دلیل دسترسی آسانتر به منابع مالی جهت خرید لوازم مصرفی انرژی بر صورت می‌گیرد (ساچان و همکاران، ۲۰۲۳) کشورهای درحال توسعه به منظور شتاب دادن به رشد اقتصادی خویش در تلاش برای گسترش نهادهای لازم به ویژه نهادهای مالی می‌باشند، درحالی‌که گسترش این نهادهای مالی فشار مضاعفی را بر رشد تقاضای انرژی وارد می‌سازد.

از جنبه غیرمستقیم بازارهای مالی از طریق افزایش سرمایه‌گذاری و نیز افزایش رشد اقتصادی موجب افزایش مصرف انرژی می‌شود. بازارهای مالی منابع مالی آسان‌تر و

1. Bisung & etall

ارزان‌تر را برای بنگاه‌ها فراهم می‌آورند. بنگاه‌ها از طریق دسترسی به منابع مالی ارزان و آسان، واحدهای تولیدی خود را از طریق استخدام بیشتر کارکنان و خرید ماشین‌آلات و تجهیزات گسترش می‌دهند. بنابراین، با افزایش توسعه بازار مالی و کاهش هزینه قرض گرفتن، فعالیت‌های سرمایه‌گذاری بالا رفته و فرصت‌های اشتغال برای کارگران ماهر و غیرماهر افزایش خواهد یافت. این امر موجب افزایش تولید و درآمد ملی شده و تقاضا برای انرژی را افزایش می‌دهد. از جنبه مستقیم نیز بازارهای مالی از طریق افزایش در بودجه خانوار بر تقاضای انرژی تأثیرگذار می‌باشند. برطبق نظریه‌های اقتصاد خرد کمتر شدن محدودیت بودجه خانوار سبب می‌شود تا مصرف کالا و خدمات افزایش یابد. بازارهای مالی از طریق مهیا کردن وام‌های با نرخ بهره پایین‌تر برای خانوارها، محدودیت بودجه آنها را کاهش می‌دهند. بدین ترتیب تقاضا برای وسایل انرژی بر، نظیر اتومبیل، مسکن و وسایل الکتریکی و... افزایش می‌یابد که این امر به صورت مستقیم تقاضا برای مصرف انرژی را افزایش می‌دهد.

۳-۳- توسعه انسانی و مصرف انرژی

رابطه بین مصرف انرژی و رشد اقتصادی با استفاده از روش‌های گوناگون توسط بسیاری از محققان بررسی شده است. در این خصوص در اکثر مطالعات برای اندازه‌گیری رشد اقتصادی از شاخص‌های تولید ناخالص داخلی یا تولید ناخالص ملی و یا از تولید ناخالص داخلی سرانه استفاده می‌شود. رشد اقتصادی شرط لازم برای بهبود سطح زندگی افراد جامعه است، اما شرط کافی برای تحقق آن نمی‌باشد. استفاده از شاخص توسعه انسانی در کنار متغیر تولید ناخالص ملی، بررسی بیشتر تأثیر مصرف انرژی روی مولفه‌های توسعه را امکان‌پذیر می‌سازد. در بررسی تأثیر مصرف انرژی بر رشد اقتصادی تنها به بعد درآمد توجه می‌شود، در صورتی که در شاخص توسعه انسانی علاوه بر درآمد دو مولفه دیگر امید به زندگی و سطح دانش وجود دارد که می‌تواند تأثیر مصرف انرژی را بر رشد و توسعه اقتصادی در نظر بگیرد. مصرف انرژی علاوه بر درآمد روی سایر مولفه‌های توسعه انسانی اثرگذار است. از سوی دیگر استفاده از منابع انرژی تجدیدناپذیر باعث انتشار گازهای گلخانه‌ای شده که علاوه بر بروز مشکلات زیست محیطی توسعه انسانی را به مخاطره می‌اندازد. مطالعات تجربی که به بررسی متقابل بین مصرف انرژی و شاخص توسعه انسانی پرداخته‌اند محدود می‌باشند، این امر می‌تواند دلیلی باشد بر

اینکه ارتباط بین مصرف انرژی و توسعه انسانی همانند ارتباط بین مصرف انرژی و رشد اقتصادی نیست (لی و لیانگ^۱، ۲۰۲۰). افزایش دانش و آگاهی، بهبود سرمایه انسانی و در نتیجه افزایش سطح توسعه انسانی منجر به درک بهتر اهمیت حفظ محیط زیست و کاهش مصرف انرژی‌های تجدیدناپذیر می‌شود. مطالعات مختلفی در رابطه با شاخص توسعه انسانی و مصرف انرژی برای بازه‌های زمانی و نیز کشورهای مختلف انجام شده است؛ اما اغلب مطالعات به تأثیر مصرف انرژی بر توسعه انسانی پرداخته‌اند و در خصوص تأثیر شاخص توسعه انسانی بر مصرف انرژی مطالعات چندانی انجام نگرفته است. به نظر می‌رسد بررسی رابطه بین توسعه انسانی و مصرف انرژی از اهمیت ویژه‌ای در شناخت بیش از پیش به نقش توسعه انسانی در مصرف انرژی (بوپژه انرژی‌های تجدیدناپذیر) برخوردار باشد. شاخص توسعه انسانی بین استفاده انرژی، رشد اقتصادی و رشد اجتماعی ارتباط برقرار می‌کند. مصرف انرژی عاملی است که توسعه انسانی را بهبود می‌بخشد، در حالیکه مصرف انرژی‌های تجدیدپذیر اثر غیرمستقیم بر توسعه انسانی دارد. سرانه بالای مصرف برق در کشورهای توسعه یافته نیز با اعداد بالا در شاخص توسعه انسانی مرتبط است. همچنین افزایش دسترسی به برق برای بهبود توسعه انسانی در کشورهای فقیر و درحال توسعه به ویژه برای شهروندان کم درآمد و مناطق روستایی در جوامع آسیب‌پذیر، ضروری است. همچنین براساس نتایج تجربی بین شاخص توسعه انسانی و سرانه مصرف برق رابطه دو طرفه وجود دارد (فریسر ۲۰۲۱). در گروه کشورهای درحال توسعه، مصرف انرژی‌های تجدیدپذیر و سرمایه انسانی تأثیر مثبت و معنی‌داری بر کیفیت محیط‌زیست دارد. همچنین، تأثیر تولید ناخالص داخلی، فراوانی منابع طبیعی و سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی بر کیفیت محیط‌زیست منفی است. در گروه کشورهای توسعه‌یافته، تأثیر مصرف انرژی‌های تجدیدپذیر، سرمایه انسانی از نوع آموزش، تولید ناخالص داخلی و فراوانی منابع طبیعی بر کیفیت محیط‌زیست همسو با کشورهای درحال توسعه است (کریمی خرمی، فرهمند و زمانی، ۱۴۰۱).

۳-۴- رشد اقتصادی و مصرف انرژی

طی دهه‌های اخیر، صنعتی شدن کشورها منجر به استفاده بیشتر از نیروی ماشین و انرژی بر به جای نیروی کار در فرآیند تولید و وابستگی بیش از پیش کشورها به منابع انرژی گردیده است. وقوع شوک‌های قیمت نفت در دهه ۱۹۹۱ نیز رکود اقتصادی در کشورهای فاقد منابع انرژی را به دنبال داشت. در نتیجه از آن زمان نقش انرژی به عنوان یک نهاد موثر در تولید و رشد اهمیت ویژه‌ای یافت. از دیدگاه اقتصاد کلان، تحلیل رابطه بین مصرف انرژی و رشد اقتصادی از کانال تابع تولید و منحنی‌های عرضه کل و تقاضای کل اقتصاد تبیین می‌شود و انرژی به عنوان یک نهاد مهم در تابع تولید در نظر گرفته می‌شود. اما، در دهه‌های اخیر نیز دیدگاه‌های متفاوتی در مورد میزان و نحوه تأثیرگذاری انرژی بر تولید و رشد اقتصادی مطرح شده است. اقتصاددانان کسب و کار و مالی توجه زیادی به تأثیر قیمت نفت و سایر قیمت‌های انرژی بر فعالیت اقتصادی دارند، لیکن جریان اصلی نظریه رشد اقتصادی توجه کمی به نقش انرژی یا سایر منابع طبیعی در افزایش و یا ارتقای رشد اقتصادی دارد. بحث‌های گسترده در مورد کاهش بهره‌وری پس از بحران‌های نفتی در سال‌های ۱۹۷۰ نیز به عنوان یک استثنا مطرح شدند. بیولوژیست‌ها، از انرژی به عنوان مهمترین عامل رشد اقتصادی یاد نموده و نیروی کار و سرمایه را عوامل واسطه در نظر می‌گیرند. اما نئوکلاسیک‌ها، معتقدند که انرژی نقش کمی در رشد اقتصادی دارد، بیشتر یک نهاد واسطه‌ای بوده و مکمل نهاد سرمایه و نیروی کار محسوب می‌شود (استگ، ۲۰۱۸).

چهار فرضیه احتمالی مربوط به رابطه علی بین مصرف انرژی و رشد اقتصادی وجود دارد که عبارتند از: اول فرضیه بازخورد، که به یک علیت دوطرفه بین مصرف انرژی و رشد اقتصادی اشاره می‌کند (فانگ و چانگ ۲۰۱۶). فرضیه مصرف انرژی و رشد اقتصادی وابسته و مکمل هم هستند. بنابراین، سیاست‌های کاهش مصرف انرژی ممکن است سبب کاهش رشد اقتصادی و تغییرات در رشد اقتصادی نیز ممکن است منجر به کاهش مصرف انرژی شود. برقراری رابطه بلندمدت بین مصرف انرژی‌های تجدیدپذیر و رشد اقتصادی بیانگر توجه هر چه بیشتر به سیاست‌گذاری‌های منظم در ارتباط با سرمایه‌گذاری بر روی انرژی‌های تجدیدپذیر جهت ایجاد رشد اقتصادی است (اسد زاده و جلیلی، ۱۳۹۵).

دوم فرضیه رشد، به یک علیت یک طرفه از سوی مصرف انرژی به رشد اقتصادی اشاره نموده و نشان می‌دهد مصرف انرژی نقشی حیاتی در فرآیند رشد اقتصادی ایفا می‌کند. این فرضیه بر نقش انرژی بر رشد اقتصادی به طور مستقیم و به عنوان نهاده مکمل نیروی کار و سرمایه تاکید دارد. فرضیه رشد نشان‌دهنده وابستگی اقتصاد به انرژی است و انرژی را لازمه رشد اقتصادی کشورها قلمداد می‌کند؛ یعنی عدم دسترسی به انرژی کافی ممکن است باعث محدود شدن رشد اقتصادی و ایجاد شرایط بد اقتصادی شود. سوم فرضیه محافظه کارانه (نگهداری و ذخیره انرژی)، به یک علیت یک طرفه از سوی رشد اقتصادی به مصرف انرژی اشاره می‌کند. براساس این فرضیه افزایش رشد اقتصادی سبب افزایش مصرف انرژی می‌شود. وجود رابطه علیت یک طرفه از رشد اقتصادی به مصرف انرژی بیانگر وابستگی کم اقتصاد به انرژی است. بنابراین سیاست‌های حفظ و ذخیره‌سازی انرژی مانند: کاهش یا حذف یارانه‌های انرژی و کاهش مصرف انرژی می‌توانند بدون تأثیر یا با تأثیر کمی بر رشد اقتصادی به اجرا گذاشته شوند. چهارم فرضیه خنثی، نشان می‌دهد مصرف انرژی و رشد اقتصادی اثری بر یکدیگر ندارند. در این فرضیه هیچ رابطه علیتی بین رشد اقتصادی و مصرف انرژی وجود ندارد (فویه ۲۰۲۳). بنابراین سیاست‌های افزایش (کاهش) مصرف انرژی موجب افزایش (کاهش) رشد اقتصادی نخواهد شد.

۳-۵- باز بودن اقتصاد و مصرف انرژی

به لحاظ تئوری باز بودن اقتصاد از دو کانال می‌تواند بر مصرف انرژی اثر بگذارد. این دو کانال در دو سوی مخالف عمل می‌کنند: «مقیاس و اثر ترکیب». اثر مقیاس تأثیر تجارت بر سطح فعالیت‌های اقتصادی را بیان می‌کند. درحالی‌که اثر ترکیب به تأثیر تجارت روی ساختار مولد اقتصاد اشاره دارد. درحالی‌که گسترش آزادی تجارت منجر به افزایش فعالیت‌های اقتصادی مخرب محیط‌زیست می‌شود، اثر ترکیب مبهم و غیرقطعی است (ریوز^۱، ۲۰۱۸).

افزایش تبادلات تجاری می‌تواند اثر مثبت بر کیفیت و کمیت مصرف انرژی و محیط‌زیست داشته باشد، مشروط بر اینکه شرکت‌های چندملیتی تمایل داشته باشد

1. Rios, & Gianmoena

تکنیک‌های تولید مدرن و تجدیدپذیر و پایدار از کشورهای مبدأ با استاندارد بالا به کشورهای میزبان که هنوز به آن دانش دست نیافته‌اند را معرفی نمایند (ریوز، ۲۰۱۸). تأثیر مثبت درجه باز بودن اقتصاد بر کیفیت یا به عبارتی تأثیر منفی آن بر انتشار گازهای آلاینده را می‌توان به این معنا دانست که افزایش مرادات تجاری می‌تواند با افزایش کیفیت انرژی و کاهش آلودگی زیست‌محیطی همراه باشد. این موضوع احتمال برقراری سیستم‌های حفاظت واردات و حرکت کشورها در مسیر واردات کالاهای کثیف (کالاهایی که تولید آن‌ها در داخل با تولید آلودگی همراه است) و صادرات کالاهای تمیز را خاطرنشان کند. همچنین تلویحاً اثر مثبت پدیده جهانی شدن را بر کاهش سطح آلودگی بیان نماید (پژویان ۱۳۸۶). شواهد تجربی مربوط به تأثیر باز بودن تجارت بر انتشار گازهای گلخانه‌ای ترکیبی از نتایج مختلف و در برگیرنده انواع احتمالات است. در بعضی از مطالعات ارتباط منفی بین این دو متغیر حاصل شده است (انت ویلر^۱ و همکاران ۲۰۰۱) و (فرانکل و رز^۲، ۲۰۰۵). درحالی‌که نتایج سایر پژوهش‌ها بیان می‌کند که سطح بالاتر باز بودن اقتصاد باعث افزایش انتشار گازهای گلخانه‌ای می‌گردد (ماناگی و همکاران^۳، ۲۰۰۹).

۳-۶- انتشار CO₂ و مصرف انرژی

اصلی‌ترین عامل انتشار CO₂ مصرف انرژی‌های با منشا فسیلی است. فعالیت‌های صنعتی و خانگی با به‌کارگیری منابع انرژی مثل گاز، زغال‌سنگ یا سوخت‌های دیگر که گازهای گلخانه‌ای تولید می‌کنند باعث تغییر شکل مواد خام به محصول نهایی یا نیمه‌نهایی می‌شوند. میزان انتشار CO₂ به سطح و کیفیت تکنولوژی فعالیت‌هایی که از این انرژی‌ها استفاده می‌کنند بستگی دارد. لازم به ذکر است تأثیر صنعت از قبل روشن نیست و بستگی به صنایع و تکنولوژی به‌کاررفته در آن‌ها دارد (ریوز و گیانمونا، ۲۰۱۸). درجه آلاینده‌گی صنایع مختلف بر محیط‌زیست به‌طور قابل‌ملاحظه‌ای متفاوت است. بعلاوه شواهد تجربی حکایت از ارتباط روشن بین انتشار CO₂ و مصرف انرژی دارد. بعضی از

1. Antweiler & et.al
2. Frankel, J.A., & Rose
3. Managi & et.al

مطالعات مانند سرور و السگاف^۱ (۲۰۱۹) مصرف انرژی را به عنوان عامل تأثیرگذار بر انتشار CO₂ معرفی کرده و بیان می کنند که اثر نسبتاً مثبتی بر انتشار CO₂ دارد.

۴- تصریح مدل

در پژوهش حاضر از روش های اقتصادسنجی و تحلیل های آماری استفاده شده است. مدل این پژوهش برگرفته از مطالعه ساچان و همکاران (۲۰۲۳)، فویه (۲۰۲۳) و هائو و وان براون (۲۰۲۰)، به شرح زیر برای مجموعه کشورهای مورد بررسی، تصریح شده است.

$$LT_{it} = \alpha_i + LT_{it-1} + \beta_1 CO2_{it} + \beta_2 CHIN_{it} + \beta_3 HDI_{it} + \beta_4 PGDP_{it} + \beta_5 LOPEN_{it} + \beta_6 SC_{it} + \mu_t + \vartheta_i + \varphi_{it}$$

که در آن (LT_{it}) مصرف انرژی تجدیدپذیر به صورت درصدی از کل مصرف انرژی، که منبع اخذ داده ها بانک جهانی می باشد. ($CO2_{it}$) انتشار دی اکسید کربن سرانه که این متغیر از پایگاه اطلاعات بانک جهانی محاسبه شده است. ($CHIN_{it}$) شاخص باز بودن مالی، که از معکوس تفاضل نرخ بهره واقعی آمریکا از نرخ بهره واقعی کشورهای مزبور استفاده شده و اطلاعات آن از پایگاه اطلاعاتی صندوق بین المللی پول استخراج شده است. (HDI_{it}) شاخص توسعه انسانی، این شاخص سه عنصر امید به زندگی، نرخ سواد و درآمد سرانه براساس شاخص برابری قدرت خرید را در بر می گیرد. اطلاعات این شاخص از پایگاه اطلاعاتی بانک جهانی جمع آوری شده است. ($PGDP_{it}$) تولید ناخالص داخلی سرانه بر حسب قیمت های ثابت سال ۲۰۱۵ بر حسب دلار آمریکا که داده های آن در پایگاه بانک جهانی قابل دسترسی است. ($LOPEN_{it}$) شاخص باز بودن تجاری اقتصاد (نسبت مجموع صادرات و واردات به تولید ناخالص داخلی) که این شاخص بعد از جمع آوری اطلاعات مربوط به صادرات و واردات کشورها بر حسب قیمت های ثابت ۲۰۱۵ بر حسب دلار آمریکا از پایگاه اطلاعات بانک جهانی محاسبه شده است. SC_{it} نیز شاخص سرمایه اجتماعی است. ساخت شاخص برای سرمایه اجتماعی بسیار مشکل است و از کاستی های بزرگ در مفهوم سرمایه اجتماعی، عدم

1. Sarwar & Alsaggaf,.

اجماع درباره سنجش و اندازه‌گیری آن است بنابراین در مطالعات مختلف از شاخص‌های متعددی استفاده شده است. با توجه به در دسترس بودن داده‌ها در سطح بین‌المللی سه شاخص فعالیت مدنی، حاکمیت قانون و پاسخگویی دموکراتیک از مهمترین شاخص‌های سنجش بین‌المللی سرمایه اجتماعی است (سکوئیرا و لوپز^۱ ۲۰۱۱، آکچوماک و ویل^۲ ۲۰۰۸). فعالیت مدنی^۳ به هنجارهای اجتماعی، سازمان‌ها و شیوه‌هایی که مشارکت شهروندان را در تصمیم‌گیری‌ها و سیاست‌های عمومی تسهیل می‌کند اشاره دارد. این شاخص به گسترش دامنه ارتباطات شهروندی بزرگتر اشاره دارد و شامل دسترسی به اتحادیه‌های مدنی، مشارکت در رسانه‌های اجتماعی و توانایی در مشارکت در فعالیت‌های اجتماعی است. اطلاعات این شاخص از پایگاه اطلاعاتی سازمان توسعه اجتماعی^۴ قابل دسترسی است. حاکمیت قانون^۵ بی‌طرفی سیستم قضایی و رعایت قانون در کیفیت دعاوی، حقوق مالکیت، پلیس و دادگاه‌ها را مورد بررسی قرار می‌دهد و احتمال جرم و خشونت را نیز لحاظ می‌کند. اطلاعات این شاخص از سایت بانک جهانی قابل دسترسی است. شاخص پاسخگویی دموکراتیک^۶ با توجه به ارزیابی قدرت شهروندان در انتخاب دولت و همچنین آزادی بیان، آزادی تجمع و رسانه‌های آزاد سنجیده می‌شود. این شاخص بیان‌کننده میزان پاسخگویی دولت‌ها به شهروندان است. اطلاعات این شاخص از پایگاه اطلاعاتی بانک جهانی قابل دسترسی است. در این تحقیق با توجه به عدم وجود اطلاعات مربوط به شاخص‌های حاکمیت قانون و پاسخگویی دموکراتیک در تمامی سال‌ها برای کشورهای نمونه مورد بررسی، از اطلاعات شاخص فعالیت مدنی استفاده شده است.

سه عبارت (θ_i) ، (μ_t) و (φ_{it}) نیز به ترتیب نمادهایی برای متغیرهای در برگیرنده اثرات خاص مقاطع، زمان و جملات اخلاص رگرسیون پنل هستند.

نمونه مورد مطالعه شامل کشورهای منتخب اسلامی می‌باشد که عبارتند از: ایران، جمهوری آذربایجان، ترکیه، بحرین، عربستان سعودی، امارات متحده عربی، قطر، عمان،

-
1. Sequeira & Lopes
 2. Akçomak, & Weel
 3. Civic activism
 4. International Institute of Social Studies(www.indsocdev.org)
 5. Rule of law
 6. Voice and accountability

اردن، پاکستان و عراق که با توجه به شباهت تقریباً زیاد این کشورها از لحاظ شرایط اقتصادی و اجتماعی به یکدیگر، برای بازه زمانی ۲۰۲۲-۲۰۰۸ انتخاب شده‌اند. اطلاعات و داده‌های آماری مورد نیاز از پایگاه اطلاعاتی بانک جهانی، صندوق بین‌المللی پول و پایگاه اطلاعاتی سازمان توسعه اجتماعی استخراج و با استفاده از نرم افزار Eviews 10 و Stata 14 برآوردهای لازم انجام شده است.

۴-۱- روش برآورد مدل

برای انتخاب بهترین روش تخمینی برای برآورد مدل، لازم است فروض روش‌های تخمینی مورد بررسی قرار گیرد. از جمله این شروط ناهمگنی پنل و وابستگی بین مقاطع است. عدم بررسی فروض سبب استفاده از روش‌های نامناسب شده و در نتیجه نتایج تورش‌دار یا ناسازگاری ارائه خواهند شد که اعتبار لازم برای تفسیر را ندارند. شرطی که در ابتدا برای تخمین مدل باید مدنظر باشد، ناهمگنی پنل است یعنی ضرایب شیب یکسان نیستند. برای برآورد مدل با فرض ناهمگنی ضرایب، پسران و اسمیت^۱ (۱۹۹۵) برآوردگر میانگین گروهی^۲ را پیشنهاد دادند. در این روش، مدل به طور جداگانه برای هر گروه برازش شده و میانگین حسابی ساده‌ای از ضرایب محاسبه می‌شود. با این برآوردگر عرض از مبدأها، ضرایب شیب و واریانس‌ها امکان تغییر در همه گروه‌ها را دارند. آنها نشان دادند که تخمین‌زن‌های میانگین گروهی بصورت مجانبی برای N و T بزرگ، نرمال و بدون تورش و سازگار هستند.

پسران، شین و اسمیت^۳ (۱۹۹۹) علاوه بر روش میانگین گروهی، برآوردگر میانگین گروهی ادغام شده یا تلفیقی^۴ را نیز ارائه نمودند. میانگین گروهی انباشته اجازه تغییر عرض از مبدأ، ضرایب کوتاه‌مدت و واریانس خطاها در میان گروه‌ها را می‌دهد (همانند برآوردگر میانگین گروهی)، اما قیدی را برای ضرایب بلندمدت اعمال می‌کند که در بین گروه‌ها یکسان باشند (مانند برآوردگر اثرات ثابت). در یک نتیجه‌گیری می‌توان گفت، ناهمگنی در شیب ضرایب میان واحدهای پانلی سبب گسترش روش‌های PMG و MG شد، اما این تخمین‌زن‌ها در صورت وجود وابستگی مقطعی در داده‌ها که با عنوان عوامل

1. Pesaran & Smith
2. Mean Group (MG)
3. Pesaran, Shin & Smith
4. Pooled Mean Group (PMG)

یا شوک مشترک شناخته شده، ناسازگار هستند. عوامل مشترک مشاهده نشده در داده‌های پانلی نیز می‌تواند منجر به همبستگی در باقیمانده‌های واحدهای پانلی و همچنین همبستگی میان باقیمانده‌ها و رگرورها شود. فارغ از عدم همبستگی، می‌تواند سبب تورش در ضرایب و استنتاجات، نامعتبری شود (نال^۱ ۲۰۱۵). روش مورد استفاده در این پژوهش روش اثرات همبسته مشترک پویا برای برآورد رگرسیون پنل دیتا خواهد بود.

تخمین رگرسیون‌های پنل با ضرایب ناهمگن با ابعاد بزرگ مشاهدات بر روی واحدهای مقطعی (N) و دوره‌های زمانی (T) در سال‌های گذشته به دلیل کارهای مهم در اقتصاد سنجی نظری، استاندارد شده است (پسران و اسمیت ۱۹۹۵؛ پسران، شین و اسمیت ۱۹۹۹). شیب‌های ناهمگن به محقق اجازه می‌دهد تا اثرات هر مقطع را به طور جداگانه شناسایی کند. در سال‌های اخیر، ادبیات نظری در مورد چگونگی توضیح وابستگی مشاهده نشده بین واحدهای مقطعی تکامل یافته است (پسران^۲ ۲۰۰۶)؛ چودیک و پسران^۳ (۲۰۱۵)). توجه شود که در نظر نگرفتن وابستگی مشاهده نشده بین واحدهای مقطعی باعث می‌شود که عبارت خطا به صورت سریالی همبسته شوند و منجر به اریب شدن نتایج رگرسیون حداقل مربعات معمولی (OLS) شود. تخمین‌گرهای اثرات همبسته مشترک^۴ یکی از روش‌های معرفی شده در سال‌های اخیر است که با توجه به نقاط قوت آن در این پژوهش مورد استفاده قرار خواهد گرفت. داده‌های پنل پویا از مدل‌های استاتیک بهتر عمل می‌کنند، زیرا می‌توانند مدل‌های کوتاه‌مدت و بلندمدت را تخمین بزنند (چودیک و پسران، ۲۰۱۵).

وجود دو مشکل وابستگی مقاطع و ناهمگنی پانلی سبب گسترش برآوردگرهای پانلی دیگر جهت رفع آنها شد. از جمله می‌توان به برآوردگرهای اثرات همبسته مشترک، اثرات همبسته مشترک ادغام شده یا تلفیقی^۵ و اثرات همبسته مشترک میان گروهی^۶، اشاره کرد.

1. Neal
2. Pesaran
3. Chudik, & Pesaran,
4. common correlated effects(CCE)
5. Pooled common correlated effects(PCCE)
6. Mean group common correlated effects(MGCCE)

روش اثرات همبسته مشترک و سایر روش‌های تخمینی برای مدل‌های ایستای پانلی با رگرسورهای برونزای اکید کاربرد دارند (چودیک و پسران ۲۰۱۵). براساس روش ارائه شده پسران، مدل پانلی ناهمگن پویایی را با ویژگی‌های حضور وقفه‌هایی از متغیر وابسته، وجود رگرسورهای برونزای ضعیف و اجازه تغییر شیب ضرایب در میان مقاطع مدل‌های خودرگرسیون برداری با وقفه‌های توزیعی پانلی، گسترش دادند. در این روش، اثرات بلندمدت براساس تخمینی از ضرایب کوتاه‌مدت به دست می‌آیند، صرف نظر از اینکه رگرسورها اکیداً برونزا بوده و متغیرها ایستا از درجه یک یا صفر باشند، تخمین‌های بلندمدت سازگار می‌باشند. برای توضیح روش، ابتدا معادله‌های با ضرایب ناهمگن براساس روش CCE در نظر گرفته می‌شود. معادله زیر را با ضرایب ناهمگن نظر بگیرید (پسران ۲۰۰۶):

$$y_{it} = \alpha_i + \beta_i X_{it} + u_{it} \quad (1)$$

$$u_{it} = \gamma_i f_t + e_{it}$$

که در آن f_t یک عامل مشترک مشاهده نشده، γ_i یک عامل شمول ناهمگن و α_i یک اثر ثابت خاص مقطع است. e_{it} یک عبارت خطای مستقل و با توزیع مشابه (IID) خاص مقطع است. ضرایب ناهمگن به طور تصادفی حول یک میانگین مشترک توزیع می‌شوند، به طوری که $\beta_i = \beta + v_i$ ، $v_i = IID(0, \Omega_v)$ که در آن Ω_v ماتریس کوواریانس واریانس است. پسران (۲۰۰۶) نشان می‌دهد که معادله (۱) را می‌توان با تقریب عوامل مشترک مشاهده نشده با میانگین‌های مقطعی \bar{X}_t تحت برون زایی دقیق X_{it} به طور سازگار تخمین زد. این تخمین‌گر معمولاً به عنوان برآوردگر CCE شناخته می‌شود. ایده زیربنایی برآوردگر CCE حذف مجانبی اثرات تفاضلی عوامل مشترک مشاهده نشده توسط میانگین‌های مقطعی هنگامی که بعد مقطعی به سمت بی‌نهایت میل می‌کند، می‌باشد (پسران ۲۰۰۶).

با این حال، برآوردگر CCE فقط در مدل‌های پنل غیر پویا سازگار است (چودیک و پسران ۲۰۱۵) و ایوارت و گروت (۲۰۱۶). در یک پنل پویا مانند:

$$y_{it} = \alpha_i + \lambda_i y_{it-1} + \beta_i X_{it} + u_{it} \quad (2)$$

زمانیکه واحد خطاهای u_{it} وابسته ضعیف مقطعی باشند و $E(\lambda_i) = \lambda$ ، وقفه متغیر وابسته دیگر به شدت برون‌زا نیست. بنابراین، برآوردگر ناسازگار می‌شود. چودیک و پسران (۲۰۱۵) نشان می‌دهند که تخمین‌گر در صورتی سازگاری می‌یابد که تعداد $\sqrt[3]{T}$ وقفه از میانگین‌های مقطع هم برای متغیرهای وابسته و هم برای متغیرهای کاملاً برون‌زا اضافه شود. حال اگر تعداد وقفه‌ها را با $p_T = \sqrt[3]{T}$ نشان دهیم. معادله‌ای که باید برآورد شود به صورت زیر خواهد بود:

$$y_{it} = \alpha_i + \lambda_i y_{it-1} + \beta_i X_{it} + \sum_{i=0}^{pt} \delta_{it} \bar{z}_{t-1} + e_{it} \quad (3)$$

که در این معادله $\bar{z}_t = (\bar{y}_{t-1}, \bar{X}_t)$ است. حال فرض کنید که λ_i و β_i در قالب $\pi_i = (\lambda_i, \beta_i)$ انباشته شوند، آن‌گاه برآوردهای MG به صورت زیر خواهد بود:

$$\hat{\pi}_{MG} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N \hat{\pi}_i \quad (4)$$

دو عبارت $(\hat{\pi}_i)$ و $(\hat{\pi}_{MG})$ به طور سازگاری تخمین زده خواهند شد اگر $(N, T, p_T) \xrightarrow{j} \infty$ به نحوی که $0 < \rho < \infty$ و $p_T^3/T \rightarrow \rho$ و $0 < \rho < \infty$ و $N/T \rightarrow \rho_2$ و $\rho_2 > 0$ و تحت فرض رتبه کامل بارهای عاملی (چودیک و پسران (۲۰۱۵)). الزامات سازگاری در دو برآوردگر را می‌توان برای هر یک به طور جداگانه تفسیر کرد. تخمین‌های خاص هر واحد را می‌توان از یک رگرسیون ساده بر روی یک واحد مقطعی به دست آورد. بنابراین، لازمه سازگاری $T \rightarrow \infty$ است. نرخ گسترش متناسب برای N و T مورد نیاز نیست. تعداد وقفه‌های مقطعی به حفظ تعداد کافی درجه آزادی محدود شده است. بنابراین، توجه به تعداد وقفه‌ها ضروری است. برای سازگاری برآوردهای MG، مقادیر N و T به طور مشترک به سمت بی‌نهایت رشد می‌کنند ($[N, T] \rightarrow \infty$). بعد مقطعی به سمت بی‌نهایت میل می‌کند چراکه ضرایب ناهمگن هستند. بعد زمانی رشد می‌کند تا کاهش سری زمانی ناشی از وقفه‌های متغیر وابسته را جبران کند.

تحت این فرض، واریانس مجانبی برای برآوردهای MG به طور سازگاری به وسیله روابط زیر تخمین زده می‌شوند:

$$\widehat{var}(\hat{\pi}_{MG}) = \frac{1}{N(N-1)} \sum_{i=1}^N (\hat{\pi}_i - \hat{\pi}_{MG})(\hat{\pi}_i - \hat{\pi}_{MG}) \quad (5)$$

برآوردهای MG دارای توزیع مجانبی زیر است (چودیک و پسران (۲۰۱۵)):

$$\sqrt{N}(\hat{\pi}_{MG} - \pi) \rightarrow N(0, \Sigma_{MG}) \quad (۶)$$

پسران (۲۰۰۶) یک نسخه ادغام شده از برآوردگر CCE، با محدودیت $\pi_i = \pi \quad \forall i$ را بررسی نموده است. در حالتی که وزنهای برابر به تمام مشاهدات داده می‌شود، $w_i = 1/N \quad \forall i$ ، برآوردگر ادغام شده CCE برای π که با $\hat{\pi}_P$ نمایش داده می‌شود تبدیل به برآوردگر OLS ساده خواهد شد. اوریت و گروت (۲۰۱۶) نشان می‌دهند که برآوردگر ادغام شده CCE حتی در یک مدل پنل پویا سازگار است مادامیکه $(N, T) \Rightarrow \infty$.

برآوردگر MG ادغام شده (پسران، شین و اسمیت ۱۹۹۹) را می‌توان به عنوان حد واسط بین یک تخمین ادغام شده محض (ضرایب همگن) و یک تخمین MG (ضرایب ناهمگن) در نظر گرفت. مفروضات برآوردگر MG ادغام شده این است که رگرسورها یک اثر بلندمدت همگن و یک اثر کوتاه مدت ناهمگن بر روی متغیر وابسته دارند. معادله (۲) به یک مدل تصحیح خطا تبدیل شده است به نحو زیر:

$$\Delta y_{it} = \phi_i(y_{it-1} - \hat{\phi}_i) + \alpha_i + \beta \Delta x_{it} + u_{it} \quad (۷)$$

که در آن $\phi_i = (1 - \alpha_i)$ سرعت تصحیح خطای پارامتر تعدیل است و انتظار بر این است که مقداری منفی باشد و $(y_{i,t-1} - \theta'_i X_{it})$ عبارت تصحیح خطا است. عبارت $\theta_i = \beta_i / \phi_i$ ضریب بلند مدت است و فرض می‌شود که همگن است، در حالی که β_i پویایی کوتاه مدت را در بر می‌گیرد و در بین واحدها ناهمگن است. پسران، شین و اسمیت (۱۹۹۹) پیشنهاد کردند که ضرایب بلندمدت با حداکثر راستنمایی و ضرایب کوتاه مدت توسط OLS برآورد شوند. تا زمانی که جملات اختلال به طور مستقل در تمام مقاطع و دوره‌های زمانی با میانگین صفر و واریانس اکیداً بزرگتر از صفر توزیع شوند، برآوردگر سازگار است.

برآورد روش MG و واریانس ضرایب کوتاه مدت به صورت زیر است:

$$\hat{\delta}_{MG} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N \hat{\delta}_i \quad \widehat{var}(\hat{\delta}_{MG}) = \frac{1}{n(N-1)} \sum_{i=1}^N (\hat{\delta}_i - \hat{\delta}_{MG})^2 \quad (۸)$$

که در آن $\delta_i = (\alpha_i, \beta_i)$

برآوردگر MG و برآوردگر PMG در نسخه‌های ایستا و پویا به N و T بزرگ متکی هستند. ادبیات مربوط به اصلاحات اریب سری‌های زمانی با نمونه‌های کوچک در پانل‌های ناهمگن پویا تا حدودی کمیاب است، بنابراین چودیک و پسران (۲۰۱۵b) روی روش‌های اصلاح اریب نیمه پنل جک نایف^۱ و تعدیل میانگین بازگشتی متمرکز شده‌اند. هیچ‌کدام از این دو روش به شناخت ساختار عامل خطا نیاز ندارند و می‌توان آن‌ها را برای تخمین‌های MG اعمال کرد. تخمین MG از برآوردگر CCE مدل اصلاح خطای نیمه پنل جک نایف به صورت:

$$\hat{\pi}_{MG} = 2\hat{\pi}_{MG} - \frac{1}{2}(\hat{\pi}_{MG}^a + \hat{\pi}_{MG}^b) \quad (9)$$

که $\hat{\pi}_{MG}^a$ برآورد روش MG از نیمه اول ($t = 1, \dots, T_i/2$) از پنل می‌باشد و $\hat{\pi}_{MG}^b$ برآورد از نیمه دوم پنل T_i و $t = T_i/2 + 1, \dots$ است. تعدیل بازگشتی میانگین، میانگین جزئی را از تمام متغیرها حذف می‌کند، به این معنی که:

$$\hat{\omega}_{it} = \omega_{it} - \frac{1}{t-1} \sum_{s=1}^{t-1} \omega_{is} \quad (10)$$

که $\omega_{it} = (y_{it}, x_{it})$ و هر متغیر دیگر به جز عرض از مبدأ است. در راستای مطالعه چودیک و پسران (۲۰۱۵)، میانگین جزئی به طول یک دوره وقفه گیری شده است تا از تأثیر مشاهدات درونزا مصون نگه داشته شود. با توجه به مطالب بیان شده، ویژگی‌ها و مزیت‌های روش اثرات همبسته مشترک پویا به این صورت خلاصه می‌شود: (۱) این روش نسبت به ریشه واحد ممکن در رگرسورها و یا عوامل مقاوم است. (۲) صرف نظر از اینکه ضرایب کوتاه مدت و یا بلند مدت همگن و یا ناهمگن باشند قابل کاربرد است. (۳) به درجه دلخواه از همبستگی سریالی ε_{it} و f_t مقاوم است. (۴) نیازی به دانستن تعداد عوامل مشترک مشاهده نشده وجود ندارد. (۵) نتایج تحت وابستگی مقطعی ضعیف در اجرای اخلاص معتبر است. (۶) نیازی به تصریح مرتبه‌های وقفه فردی P_{yi} و P_{xi} نیست و (۷) به شکست‌های ممکن در اجزای اخلاص نیز مقاوم است (چودیک و پسران (۲۰۱۵)).

1. half-panel jackknife

جهت بیان ارتباط بین سرمایه اجتماعی و مصرف انرژی‌های تجدیدپذیر به همانند مطالعه ساچان و همکاران (۲۰۲۳) و همچنین مطالعات فویه (۲۰۲۳) و هائو و وان براون (۲۰۲۰) در این تحقیق استفاده شده است. با توجه به روش معرفی شده DCCE در بخش قبل از مدل زیر جهت برآورد نهایی استفاده می‌شود.

(۱۱)

$$\begin{aligned} \Delta \ln LT_{it} = & \alpha_i + \varphi_i \ln LT_{i,t-1} + \lambda_1 \ln co2_{i,t-1} + \lambda_2 \ln chin_{i,t-1} + \lambda_3 \ln hdi_{i,t-1} \\ & + \lambda_4 \ln pgdp_{i,t-1} + \lambda_5 \ln lopen_{i,t-1} + \lambda_6 \ln sc_{i,t-1} + \\ & \sum_{j=1}^{p-1} \gamma_j^i (\Delta \ln lt_{i,t})_{t-j} + \sum_{j=0}^{q-1} \delta_{1j}^i \Delta co2_{i,t-j} + \sum_{j=0}^{q-1} \delta_{2j}^i \Delta chin_{i,t-j} + \\ & \sum_{j=0}^{q-1} \delta_{3j}^i \Delta hdi_{i,t-j} + \sum_{j=0}^{q-1} \delta_{4j}^i \Delta lgdp_{i,t-j} + \sum_{j=0}^{q-1} \delta_{5j}^i \Delta lopen_{i,t-j} + \sum_{j=0}^{q-1} \delta_{6j}^i \Delta sc_{i,t-j} + \\ & \varepsilon_{it} \end{aligned}$$

۵- یافته‌های تحقیق

۵-۱- آزمون وابستگی مقطعی و ریشه واحد

در اولین قدم و جهت تشخیص وابستگی یا استقلال مقطعی بین داده‌ها، از آزمون پسران استفاده شده است که نتایج آن در جدول ۱ نشان داده شده است. مقادیر آزمون وابستگی مقطعی^۱ نشان می‌دهد که از مقادیر بحرانی بیشتر بوده که بیانگر رد فرضیه صفر و نشان دهنده مشکل وابستگی مقاطع است. با توجه به وابستگی مقاطع از آزمون ریشه واحد ایم، شین و پسران (CIPS) جهت تشخیص وجود یا ریشه واحد استفاده شده است.

1. Cross-sectional dependence (CD)

جدول ۱. آزمون وابستگی مقطعی CD و ریشه واحد CIPS

متغیر	آزمون وابستگی مقطعی		آزمون ریشه واحد	
	آماره آزمون CD	ضریب وابستگی	CIPS در سطح	CIPS با یک تفاضل
lnLT	۳/۹۶	۰/۲۶	-۰/۲۰۶	-۴/۲۸
lnCO2	۸/۱۱	۰/۳۶	-۳/۹۸	-۱۳/۵۲
lnCHIN	۱۱/۳۷	۰/۳۹	-۶/۴۶	-۲۲/۱۲
lnHDI	۹/۶۱	۰/۶۰	-۵/۲۱	-۲۱/۳۲
lnPGDP	۵/۴۳	۰/۴۲	-۶/۰۱	-۲۰/۶۹
lnOPEN	۱۰/۳۲	۰/۴۸	-۳/۰۱	-۱۴/۹۸
lnSC	۱۶/۲۳	۰/۵۹	-۴/۶۵	-۱۷/۲۶

ماخذ: محاسبات محقق

نتایج نشان می‌دهد که به غیر از لگاریتم مصرف انرژی تجدیدپذیر، که با یک بار تفاضل گیری مانا شده است، سایر متغیرها در سطح مانا می‌باشند. براین اساس و با توجه به نتایج آزمون وابستگی مقطعی CD و ریشه واحد CIPS می‌توان از روش تخمین DCCE استفاده نمود. جدول ۲ بیانگر نتایج آزمون هم انباشتگی وسترلاند (۲۰۰۷) است. تمامی آماره‌های این جدول معنادار می‌باشند. براساس نتایج این جدول فرض صفر مبنی بر عدم وجود رابطه بلندمدت رد شده و فرض مقابل آن یعنی وجود رابطه بلند مدت بین متغیرها تایید می‌شود. همچنین احتمال قوی آزمون وسترلاند که با روش بوت استرپ برای حذف اثر وابستگی مقطعی بین متغیرها محاسبه شده، نشان می‌دهد که فرضیه صفر مبنی بر نبود هم انباشتگی بین متغیرها در سطح ۵ درصد رد می‌شود و وجود رابطه بلندمدت با احتمال قوی بین متغیرها تایید می‌شود و بدون نگرانی از وجود رگرسیون کاذب می‌توان مدل را برآورد نمود.

جدول ۲. آزمون هم انباشتگی وسترلاند

آماره	مقدار آماره	احتمال	احتمال قوی
G_a	-۶/۶۱	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰
G_x	-۸/۳۹	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰
P_a	-۱۱/۶۹	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰
P_x	-۱۸/۱۱	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰

ماخذ: محاسبات محقق

نتایج آزمون ناهمگنی در جدول ۳ بیان شده است. فرضیه صفر این آزمون آن است که ضرایب شیب همگن^۱ هستند. فرض مقابل آن بیان کننده وجود ناهمگونی^۲ است. آمار t برای Δ و شکل تعدیل شده آن ($\bar{\Delta}$) دلیل کافی برای رد فرضیه صفر می‌دهد و فرضیه جایگزین وجود ناهمگونی مقطعی در داده‌ها را تأیید می‌کند.

جدول ۳. نتایج آزمون ناهمگنی

آزمون	Δ	$\bar{\Delta}$
مقدار آماره	۴/۸۱	۷/۸۱

ماخذ: محاسبات محقق

۵-۲- تخمین مدل

نتایج تخمین مدل به روش DCCE در جدول ۴ ارائه شده است. بر اساس نتایج بدست آمده، لگاریتم انتشار دی اکسید کربن سرانه در دوره کوتاه‌مدت از نظر آماری معنادار نبوده، لیکن در دوره بلند مدت با ضریب مثبت بر مصرف انرژی تجدیدپذیر در کشورهای منتخب اسلامی تأثیر گذار می‌باشد. با گذشت زمان و افزایش آگاهی‌های مربوط به مضرات انتشار CO₂، تمایل به استفاده از انرژی‌های تجدیدپذیر افزایش می‌یابد.

جدول ۴. نتایج برآورد مدل (اعداد داخل پرانتز بیان کننده سطح احتمال است)

کوتاه‌مدت		بلندمدت	
ضریب	متغیر	ضریب	متغیر
(۰/۰۰۰)۰/۱۶۳	dlnLT	(۰/۰۰۰)۰/۱۱۹	LlnLT
(۰/۱۴۱)۰/۱	dlnCO ₂	(۰/۰۰۹)۰/۰۱۱	lnCO ₂
(۰/۰۰۹)۰/۱۸۳	dlnCHIN	(۰/۰۰۰)۰/۱۲۷	lnCHIN
(۰/۰۰۰)۰/۳۶۱	dlnHDI	(۰/۰۰۰)۰/۲۴۱	lnHDI
(۰/۰۰۱)۰/۱۰۱	dlnGDP	(۰/۰۱۶)۰/۰۹۵	lnPGDP
(۰/۰۰۵)۰/۰۸۵	dlnOPEN	(۰/۰۰۰)۰/۰۶۱	lnOPEN
(۰/۰۰۱)۰/۳۸۱	dlnLSC	(۰/۰۰۰)۰/۳۰۹	lnSC

ماخذ: محاسبات محقق

1. homogeneous
2. heterogeneity

ضریب شاخص باز بودن مالی در دوره‌های کوتاه‌مدت و بلندمدت معنادار است. با بهبود درجه باز بودن بازارهای مالی و اثر مثبت آن بر رشد اقتصادی زمینه مصرف بیشتر انرژی فراهم می‌شود. باز بودن مالی زمینه تسهیل تأمین اعتبارات بین‌المللی جهت تولید انرژی تجدیدپذیر و همچنین منابع مالی جهت سرمایه‌گذاری در انرژی‌های تجدیدپذیر و خرید لوازم مصرف‌کننده انرژی با کیفیت مناسب و آلاینده‌گی کمتر را فراهم می‌کند. کشورهای منتخب اسلامی با بهبود در شاخص باز بودن مالی می‌توانند از این امکان در جهت استفاده از تکنولوژی انرژی‌های تجدیدپذیر استفاده نمایند. توسعه بازار مالی زمینه کاهش هزینه قرض گرفتن و واقعی‌تر شدن قیمت منابع را دنبال خواهد داشت.

شاخص توسعه انسانی با ضریب مثبت و معنادار در کوتاه‌مدت و بلندمدت بر مصرف انرژی تجدیدپذیر تأثیرگذار می‌باشند. میزان تأثیر این ضریب در کوتاه‌مدت ۰/۳۶۱ و در بلندمدت ۰/۲۴۱ است. بهبود شاخص توسعه انسانی یکی از راهکارهای مهم در کاهش مصرف سوخت‌های تجدید ناپذیر است. ایده توسعه انسانی با این پیش فرض اساسی ظهور پیدا کرد که «درآمد» همه زندگی انسانی نیست. بنابراین پیشرفت انسانی را نمی‌توان تنها با درآمد سرانه اندازه‌گیری کرد، بلکه لازمه دستیابی به زندگی بهتر علاوه بر داشتن درآمد بالاتر، پرورش و بسط استعدادها و ظرفیت‌های انسانی است که این نه تنها به درآمد بلکه به عوامل دیگری مانند امید به زندگی، آموزش، سواد، بهداشت و ملاحظات زیست محیطی بستگی دارد. در بحث توسعه انسانی، انسان مبدأ توسعه معرفی می‌شود و گذر زمان نشان داد که نقش انسان در توسعه فراتر از نیروی کار تولید است و مهارت‌ها و دانش انسانی یکی از فاکتورهای مؤثر در رشد است. تأثیر متقابل میان سرمایه انسانی و تغییرات ساختاری در صنایع دانش بنیان اثر قابل توجهی بر چگونگی مصرف انرژی دارد. بهبود در وضعیت شاخص توسعه انسانی از طریق افزایش آگاهی انسان‌ها در جهت حفظ محیط‌زیست و همچنین افزایش امید به زندگی، حساسیت آنها را به زندگی با کیفیت‌تر افزایش می‌دهد. بنابراین انتظار می‌رود با بهبود این شاخص و تمایل بیشتر به کیفیت زندگی تمایل برای استفاده از انرژی‌های تجدیدپذیر افزایش یابد.

جدول ۴ نشان می‌دهد که با بهبود تولید ناخالص داخلی سرانه در کشورهای منتخب اسلامی در کوتاه‌مدت و بلندمدت زمینه استفاده از انرژی تجدیدپذیر افزایش می‌یابد و رابطه مثبت و معنادار بین این شاخص و مصرف انرژی تجدیدپذیر برقرار است. درجه باز بودن اقتصاد نیز هرچند با ضریب کوچک در کوتاه‌مدت و بلندمدت تمایل به مصرف انرژی‌های تجدیدپذیر را افزایش داده است که میزان این ضریب در کوتاه‌مدت برابر با ۰/۰۸۵ و در بلندمدت برابر با ۰/۰۶۱ است. براساس نظر موافقان تجارت آزاد افزایش درجه باز بودن اقتصاد، منجر به توجه بیشتر به بهبود کیفیت محیط‌زیست می‌شود و در جهت دستیابی به این بهبود توجه به انرژی‌های تجدیدپذیر تقویت می‌شود. تجارت آزاد زمینه توجه به تخصیص کارآمد منابع در تمامی زمینه‌ها بر اساس مزیت‌های تجاری در دوره‌های زمانی مختلف را فراهم می‌کند که نتیجه آن توجه به تولید انرژی با کارایی بالاتر و از نوع تجدیدپذیر خواهد شد. تأثیر منفی باز بودن اقتصاد بر انتشار گازهای آلاینده را می‌توان به این معنا دانست که افزایش معاملات تجاری با افزایش کیفیت انرژی و کاهش آلودگی زیست‌محیطی می‌تواند همراه باشد.

شاخص سرمایه اجتماعی در مقایسه با سایر متغیرهای مدل از ضریب تأثیرگذاری بیشتر در کوتاه‌مدت و بلندمدت بر مصرف انرژی تجدیدپذیر دارد. میزان این ضریب در کوتاه‌مدت برابر با ۰/۳۸۱ و در بلندمدت ۰/۳۰۹ است. وجود سرمایه اجتماعی منجر به تقویت رفتار مسئولانه در قبال دیگران می‌شود. سرمایه اجتماعی با افزایش حس نوع دوستی حتی برای نسل‌های آینده، مشارکت جهت حفظ منابع و بهبود در مصرف آنها را افزایش می‌دهد و منجر به تمایل به سمت شیوه‌ها و روش‌هایی می‌شود که منافع جمعی و مشارکتی را افزایش دهد که چنین رویکردی منجر به تقویت تمایل به مصرف انرژی‌های تجدیدپذیر می‌شود. جوامع با سهم بزرگی از سرمایه اجتماعی می‌توانند به مدیریت بهتر منابع و ظرفیت‌های نهادی برای ارتقاء توسعه و تغییر رفتارهای بهداشتی دست یابند. در صورت وجود اعتماد اجتماعی در جوامع، شهروندان برای حفاظت از منابع عمومی تلاش می‌کنند و این موضوع می‌تواند بر رفتار و عادت فردی آنها در رابطه با منابع طبیعی و سطح پذیرش یک سیاست محیط زیستی تأثیر بگذارد. با پرورش یک جامعه متعهد به همکاری، سرمایه اجتماعی به عنوان یک کاتالیزور بالقوه برای تغییرات مثبت محیطی و منبعی که فعالیت جمعی را تسهیل می‌کند، در نظر گرفته می‌شود. از

اینرو که این تضمین را ایجاد می‌کند که مردم با اطمینان در فعالیت‌های جمعی سرمایه‌گذاری می‌کنند زیرا می‌دانند که دیگران نیز انجام می‌دهند.

۶- نتیجه‌گیری

انرژی به عنوان نیروی محرکه، در بیش‌تر فعالیت‌های اقتصادی از جایگاه ویژه‌ای برخوردار بوده و در مجموع نقش مؤثری در توسعه اقتصادی کشورها ایفا می‌کند. رشد روزافزون جمعیت، وابستگی به انرژی و به تبع آن رشد مصرف انرژی، به ویژه انرژی‌های فسیلی، موجب افزایش مشکلات زیست محیطی شده است. یکی از مهم‌ترین آلودگی‌های بخش انرژی آلودگی هوا در اثر انتشار و نشت گازهای آلاینده ناشی از مصرف سوخت‌های فسیلی است. که در اثر فعالیت‌های بخش انرژی به ویژه احتراق سوخت‌های هیدروکربنی به جو راه می‌یابند. از این رو با توجه به اهمیت مطالعه تأثیر سرمایه اجتماعی بر مصرف انرژی‌های تجدیدپذیر، تحقیق حاضر کوشیده است تا با استفاده از داده‌های کشورهای منتخب اسلامی، تأثیر و رابطه بین سرمایه اجتماعی و مصرف انرژی‌های تجدیدپذیر را بررسی نماید. برای این کار داده‌های ۱۱ کشور ایران، جمهوری آذربایجان، ترکیه، بحرین، عربستان سعودی، امارات متحده عربی، قطر، عمان، اردن، پاکستان و عراق در بازه زمانی ۲۰۲۲-۲۰۰۸ از منابع معتبر آماری استخراج و بعد از مدل‌سازی با استفاده از تکنیک اثرات همبسته مشترک پویا برآورد شده است که قبل از برآورد مدل در ابتداء آزمون‌های وابستگی مقطعی، ریشه واحد، هم‌انباشتگی وسترلاند و ناهمگنی برای متغیرهای مدل اجرا شده است.

نتایج بدست آمده نشان داد که انتشار دی‌اکسید کربن سرانه اگرچه در دوره کوتاه‌مدت از نظر آماری معنادار نبوده، لیکن در دوره بلند مدت با توجه به افزایش آگاهی مردم به زیان‌های آن، زمینه و تمایل برای مصرف انرژی‌های تجدیدپذیر افزایش می‌یابد. رشد و توسعه اقتصادی و به دنبال آن افزایش روزافزون مصرف انرژی باعث افزایش انتشار دی‌اکسیدکربن خواهد شد. با رشد سریع فعالیت‌های صنعتی و شهرنشینی، مصرف انرژی در انواع مختلف، نقش مهمی را در اثرگذاری بر محیط زیست محلی و تغییر آب و هوای جهانی ایفا می‌کند. با گذر زمان انتشار دی‌اکسید کربن به عنوان یک کالای بد در اذهان عمومی بیشتر خودنمایی کرده و تأثیر منفی بر میزان مصرف ایجاد کننده این گاز داشته و تمایل برای مصرف انرژی‌های تجدیدپذیر به عنوان

یک جایگزین خوب را فراهم می‌کند. بنابراین در بلندمدت انتشار دی اکسید کربن با ضریب مثبت بر مصرف انرژی تجدیدپذیر در کشورهای منتخب اسلامی تأثیرگذار می‌باشد. نتایج بدست آمده با تحقیقات فریسر (۲۰۲۱)، ریوز (۲۰۱۸)، داجو (۲۰۱۴) و ژانگ و لین (۲۰۱۲) همسو می‌باشد.

توسعه مالی و باز بودن بازارهای مالی زمینه تخصیص کارا تر منابع و همچنین ایجاد سهولت تامین ارزانتر منابع را فراهم می‌کند. توسعه مالی منجر به رشد اقتصادی و بدنبال آن افزایش مصرف انرژی می‌شود. باز بودن بازارهای مالی از طریق باز توزیع منابع به بخش‌ها و صنایع پاک می‌تواند از محیط‌زیست حفاظت کند. علاوه بر این، بخش بنگاه‌ها را به استفاده از فناوری‌های بالاتر به منظور افزایش تولید با ایجاد آلودگی کمتر تشویق می‌کند. بنابراین علاوه بر افزایش سرمایه‌گذاری لازم در زمینه‌های باز بودن مالی، می‌بایست سرمایه‌گذاری‌های لازم در جهت استفاده بیشتر از انرژی‌های تجدیدپذیر انجام شود. تسهیل تأمین اعتبارات بین‌المللی در زمینه انرژی‌های تجدیدپذیر، زمینه افزایش سهم مصرف این انرژی را فراهم می‌کند. در نتیجه در دوره‌های کوتاه‌مدت و بلندمدت بر مصرف انرژی‌های تجدیدپذیر اثر مثبت دارد که شبیه نتایج ساچان و همکاران (۲۰۲۳)، یلماز (۲۰۲۲) و ریوز (۲۰۱۸) می‌باشد.

بهبود شاخص توسعه انسانی از منظر توجه به سلامت و کیفیت زندگی بر بسیاری از متغیرها تأثیر گذار است که با توجه به ارتباط تولید گازهای مضر برای سلامت از محل سوخت‌های فسیلی، توجه به انرژی‌های تجدیدپذیر اهمیت بیشتری خواهد داشت و مصرف انرژی‌های تجدیدپذیر را افزایش می‌دهد. نتایج مشابه را می‌توان در تحقیقات، ساچان و همکاران (۲۰۲۳)، فویه (۲۰۲۳) و یلماز (۲۰۲۲) مشاهده نمود.

انرژی به طور مستقیم و غیرمستقیم بر رشد اقتصادی مؤثر است و منجر به بهبود تولید ناخالص داخلی می‌شود. با بهبود تولید ناخالص داخلی سرانه نیاز به مصرف انرژی افزایش می‌یابد که با توجه به میزان فراهم بودن زیر ساخت‌های مربوط به انرژی‌های تجدیدپذیر، سهم مصرف از این انرژی نیز افزایش خواهد یافت. نتایج تحقیق نشان داد که ضریب این متغیر در کوتاه‌مدت و بلندمدت بر مصرف انرژی تجدیدپذیر مثبت است که شبیه نتایج تحقیقات فریسر (۲۰۲۱)، هائو و وان بروان (۲۰۲۰) و فانگ و چانگ (۲۰۱۶) می‌باشد.

باز بودن اقتصاد از سه طریق می‌تواند بر افزایش و یا کاهش کیفیت محیط‌زیست اثر بگذارد. این سه طریق شامل اثر مقیاس، فنی و ترکیب هستند. اثر مقیاس دلالت بر این دارد که آزادسازی تجارت به دلیل ایجاد توسعه اقتصادی که بر محیط‌زیست اثر منفی دارد، منجر به آلودگی محیط‌زیست می‌شود. اثر فنی نیز به دلیل واردات کالاهای با کارایی بالاتر و با استاندارد زیست‌محیطی بالاتر منجر به کاهش آلودگی می‌شود. سرانجام اثر ترکیبی بسته به این که کشور در صنایع پاک و یا آلاینده مزیت رقابتی داشته باشد، می‌تواند منجر به افزایش کیفیت محیط‌زیست و یا کاهش آن شود. با توجه به نتایج بدست آمده مشخص گردید که باز بودن اقتصاد در کشورهای مورد مطالعه در کوتاه‌مدت و بلندمدت بر مصرف انرژی‌های تجدیدپذیر مثبت است. که با نتایج تحقیق جیاکولی (۲۰۲۲)، فریسر (۲۰۲۱) هم‌راستا می‌باشد.

نتایج نشان داد که سرمایه اجتماعی در کوتاه‌مدت و بلندمدت تأثیر مثبت بر مصرف انرژی‌های تجدیدپذیر در کشورهای منتخب اسلامی دارد. سرمایه اجتماعی تعبیه شده در روابط بین افراد و به تبع آن مشارکت آن‌ها در جهت حفاظت از سرمایه‌های ملی و طبیعی، یکی از مهمترین عواملی است که می‌تواند زمینه موفقیت یک سیاست را فراهم نماید. سرمایه اجتماعی از طریق تقویت رفتار مسئولانه جمعی و بهبود حس نوع دوستی حتی برای نسل‌های آینده، تمایل به سمت شیوه‌ها و روش‌های همسو با بهبود منافع جمعی را افزایش دهد که نتیجه آن تقویت گرایش به مصرف انرژی‌های تجدیدپذیر خواهد بود. نتایج تحقیق هم‌راستا با تحقیق، صفری رحمانی و قلی پور (۱۴۰۰)، صفری رحمانی و قلی پور (۲۰۲۰)، جیان و همکاران (۲۰۲۳)، - مظفری و امینی (۲۰۲۳) جیاکولی (۲۰۲۲) و فریسر (۲۰۲۱) می‌باشد.

دولت‌ها ضمن فراهم کردن زیرساخت‌های لازم با اجرای سیاست‌هایی همچون مالیات بر کربن، تعیین استانداردهای فنی و تخفیف یا مشوق‌های مالیاتی روی محصولات با درجه آلاینده‌گی کمتر در جهت اصلاح الگوی تولید و مصرف انرژی به نفع انرژی‌های تجدیدپذیر و کمتر آلاینده می‌بایست گام برداشته و زمینه کاهش میزان آلاینده‌گی را فراهم کنند. از این رو بایستی یکی از مهم‌ترین اولویت‌های سیاست انرژی، متنوع سازی منابع انرژی و نیز یافتن یک منبع انرژی امن، ارزان و عاری از انتشار گازهای گلخانه‌ای در این کشورها باشد. موفقیت این سیاست نیازمند بسترهای متعددی

است که از مهمترین آنها سرمایه اجتماعی است. بنابراین می‌بایست به بهبود سرمایه اجتماعی در این کشورها توجه ویژه شود. کشورهای منتخب اسلامی می‌بایست برنامه مناسب بلندمدت جهت تقویت زیرساخت‌های مرتبط با سرمایه اجتماعی مد نظر قرار دهند تا با تقویت آن رشد همراه با زندگی سالم تر از طریق کاهش آلاینده‌ها حاصل از مصرف انرژی نیز فراهم شود. بکارگیری تکنولوژی برای جایگزینی انرژی‌های تجدیدپذیر به جای انرژی‌های فسیلی می‌تواند فرآیند کاهش آلودگی را تسریع نماید. افزایش سطح آگاهی مردم و همچنین تقویت سرمایه انسانی منجر به تولید با هزینه‌های اقتصادی و اجتماعی کمتر می‌شود.

منابع

- اسدزاده، احمد، جلیلی، زهرا (۱۳۹۴). تأثیر رشد اقتصادی بر مصرف انرژی‌های تجدیدپذیر در کشورهای پیشرفته: شواهدی از هم‌انباشتگی پانلی و برآوردگر CPU-FM. فصلنامه مطالعات اقتصاد انرژی، (۴۷) ۱۱. ۱۸۰-۱۶۱.
- اکبری، نعمت اله؛ طالبی، هوشنگ و جالئی، اعظم (۱۳۹۵). بررسی عوامل اجتماعی و فرهنگی مؤثر بر مصرف انرژی خانوار پس از اجرای قانون هدفمندسازی یارانه‌ها (مطالعه موردی: شهر اصفهان). جامعه‌شناسی کاربردی، (۱) ۳۱، ۳۲-۱.
- پارسایی، زهرا، حسین پور، فاطمه، عبدالهیان، حمیدرضا. قاسمی ورنامخواستی، ابراهیم (۱۳۹۹). بررسی اثر درآمدهای نفتی بر سرمایه اجتماعی در کشورهای تحصیل‌دار با رویکرد تحلیل مرزهای نهایی (EBA). فصلنامه مطالعات اقتصاد انرژی، (۶۵) ۱۶. ۱۵۵-۱۹۶.
- کریمی خرمی، اصغر، فرهمند محمدرضا، زمانی، مقداد، (۱۴۰۱). تحلیل مصرف انرژی‌های تجدیدپذیر بر کیفیت محیط زیست با توجه به نقش سرمایه انسانی. سرمایه‌انسانی فصلنامه مطالعات اقتصاد انرژی، (۷۵) ۱۸. ۲۴۴-۲۲۹.
- صفری، علی اکبر. رحمانی فیروزجاه، علی و قلی پور، ماجده (۱۴۰۰). بررسی جامعه شناختی رابطه بین انواع سرمایه و الگوی مصرف انرژی برق با تأکید بر توسعه اجتماعی (مطالعه موردی: ساکنان شهری استان مازندران). مطالعات توسعه اجتماعی ایران، (۳) ۱۴، ۵۰-۳۷.
- عبداللهی، محمد و میرطاهر، موسوی، (۱۳۸۶). سرمایه اجتماعی در ایران، وضعیت موجود، دورنمای آینده و امکان شناسی گذار، فصلنامه رفاه اجتماعی، ۶ (۲۵). ۱۹۵-۲۳۴.
- مظفری، زانا و متفکر آزاد، محمد علی (۱۳۹۷). تأثیر سرمایه اجتماعی بر مصرف برق خانگی در استانهای ایران، نشریه علمی- پژوهشی کیفیت و بهره‌وری صنعت برق ایران، (۲) ۷. ۴۷-۶۰.
- Akçomak, I. S., & Ter Weel, B. (2009). Social Capital, Innovation and Growth: Evidence from Europe. *European Economic Review*, 53(5), 544-567.

- Broska, L.H.(2021). It's all about community: On the interplay of social capital, social needs, and environmental concern in sustainable community action. *Energy Res. Soc. Sci.*, 7(9), 102-165.
- Bisung, E., Elliott, S. J., Schuster-Wallace, C. J., Karanja, D. M. & Bernard, A. (2014), Social capital, collective action and access to water in rural Kenya, *Social science & medicine*, 11(9). 147-154.
- Cohen, D. & Prusak, L. (2001), In *Good Company: How Social Capital Makes Organizations Work*. Boston, MA: Harvard Business School Press.
- Cho, S., & Kang, H. (2017). Putting behavior into context: Exploring the contours of social capital influences on environmental behavior. *Environment and Behavior*, 49(3), 283-313.
- Chudik, A., & Pesaran, M. H. (2015). Common correlated effects estimation of heterogeneous dynamic panel data models with weakly exogenous regressors. *Journal of econometrics*, 188(2), 393-420.
- Fairbrother, M., Sevä, I. J., & Kulin, J. (2019). Political trust and the relationship between climate change beliefs and support for fossil fuel taxes: Evidence from a survey of 23 European countries. *Global Environmental Change*, 5(9), 102-123.
- Foye, V. O. (2023). Macroeconomic determinants of renewable energy penetration: Evidence from Nigeria. *Total Environment Research Themes*, 5, 100022.
- Fraser, Timothy(2021). "Does social capital boost or block renewable energy siting? South African solar politics in comparison." *Energy Research & Social Science* 71 : 101845.
- Giacobelli, G. (2022). "Social Capital and Energy Transition: A Conceptual Review." *Sustainability*. 14(15). 92-115.
- Hao, F., & Van Brown, B. L. (2020). An analysis of environmental and economic impacts of fossil fuel production in the US from 2001 to 2015. *Society & Natural Resources*, 32(6), 693-708.
- Hao, F., Liu, X., & Michaels, J. L. (2020). Social Capital, carbon dependency, and public response to climate change in 22 European countries. *Environmental science & policy*, 11(4), 64-72.
- Harpham, T., Grant, E., & Thomas, E. (2002). Measuring social capital within health surveys: key issues. *Health policy and planning*, 17(1), 106-111.
- Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC), 2018. *Global Warming of 1.5 °C*. United Nations, New York, NY.
- Li, L., Yang, C & Liang, L.(2020). Research on the Effect of Urbanization on China's Carbon Emission Efficiency. *Sustainability*, 12, 163-179

- Macias, T., & Williams, K. (2016). Know your neighbors, save the planet: Social capital and the widening wedge of pro-environmental outcomes. *Environment and Behavior*, 48(3), 391-420.s
- Mozaffari. Z, Amani. Ramin.(2023). Social Capital and Energy Consumption: an Evidence for Iran. *Environmental Energy and Economic Research*. 7(2). 1-13.
- Neal, T. (2015). Estimating heterogeneous coefficients in panel data models with endogenous regressors and common factors. Working Paper.
- Pesaran, M. H. (2006). Estimation and inference in large heterogeneous panels with a multifactor error structure. *Econometrica*, 74(4), 967-1012.
- Pesaran, M. H., Shin, Y., & Smith, R. P. (1999). Pooled mean group estimation of dynamic heterogeneous panels. *Journal of the American statistical Association*, 94(446), 621-634.
- Pesaran, M. H., & Smith, R. (1995). Estimating long-run relationships from dynamic heterogeneous panels. *Journal of econometrics*, 68(1), 79-113.
- Pidgeon, N.; Demski, C.; Butler, C.; Parkhill, K. (2014). Spence, A. Creating a national citizen engagement process for energy policy. *Proc. Natl. Acad. Sci. USA*, 111, 13606–13613.
- Rios,V., & Gianmoena, L. (2018). Convergence in CO2 emissions: A spatial economic analysis with cross-country interactions. *Energy Economics* 75, 222-238
- Running, K. (2013). World citizenship and concern for global warming: Building the case for a strong international civil society. *Social Forces*, 92(1), 377-399.
- Sachan, A., Sahu, U. K., Pradhan, A. K., & Thomas, R. (2023). Examining the drivers of renewable energy consumption: Evidence from BRICS nations. *Renewable Energy*, 2(2), 1402-1419.
- Safari1, A.؛ Rahmani, A. Gholipour3, M(2020). Sociological Study of the Relationship between Social Capital and Energy Consumption Pattern with Emphasis on Electricity Energy (Case study: Young Citizens of Babol). *Sociological Studies of Youth*. 11(39). 9-26.
- Sarwar, S & Alsaggaf, M,I.(2019). Roal of Urbanization and Urban Income in Carbon Emission: Regional Analysis of China. *Applied Ecology and Environmental Research* 17(5):10303-10311.
- Sequeira, T. N., & Ferreira-Lopes, A. (2011). An Endogenous Growth Model with Human and Social Capital Interactions. *Review of Social Economy*, 69(4), 465-493.

- Smith, E. K., & Mayer, A. (2018). A social trap for the climate? Collective action, trust and climate change risk perception in 35 countries. *Global Environmental Change*, 4(9), 140-153.
- Sonderskov, K. M. (2008). Environmental group membership, collective action and generalised trust. *Environmental Politics*, 17(1), 78-94.
- Sovacool, B.K.(2016). How long will it take? Conceptualizing the temporal dynamics of energy transitions. *Energy Res. Soc. Sci.*9(13), 202–215.
- Steg, L. (2018). Limiting climate change requires research on climate action. *Nature Climate Change*, 8(9), 759-761.
- Tam, K. P., & Chan, H. W. (2018). Generalized trust narrows the gap between environmental concern and pro-environmental behavior: Multilevel evidence. *Global Environmental Change*, 4(8), 182-194.
- Trombin, M.; Pinna, R.; Musso, M.; Magnaghi, E. deMarco, M. (2020). Mobility Management: From Traditional to People-Centric Approach in the Smart City. In *Emerging Technologies for Connected Internet of Vehicles and Intelligent Transportation System Networks*; Springer International Publishing: Cham, Switzerland,; 2(42).101-165
- Warbroek, B.; Hoppe, T.; Bressers, H.; Coenen, F.(2019). Testing the social, organizational, and governance factors for success in local low carbon energy initiatives. *Energy Res. Soc. Sci.*, 5(8), 101-124.
- Xie, L., & Zhou, O. (2021). What improves subjective welfare during energy transition? Evidence from the clean heating program in china. *Energy and Buildings*, 2(53), 111-125.
- Yilmaz, Fatih.(2021) Understanding the Dynamics of the Renewable Energy Transition: A Determinant Index Approach. No. ks--2021-mp03. King Abdullah Petroleum Studies and Research Center,.
- Zahid, A. (2008). Energy-GDP Relationship: A Causal Analysis for the Five Countries of South Asia, *Applied Econometrics and International Development*, 8(1), 16-32.
- Zhiyuan R. a, Yuhan Z., Canyang J. b, Aiting X. (2023).Social capital and energy poverty: Empirical evidence from China. *Energy*. 267. 126588.