بررسی تأثیر توسعه مالی بر آلودگی محیط زیستی و مصرف انرژی در کشورهای عضو اوپک

سمانه باقری*[۱]

۱- گروه علوم اقتصادی، دانشکده اقتصاد، مدیریت و حسابداری، دانشگاه یزد، یزد، ایران

نوع مقاله: پژوهشی تاریخ دریافت: خرداد ۱۴۰۰ تاریخ پذیرش: شهریور ۱۴۰۰

چکیده

توسعه مالی از اهداف کشورهاست. این پژوهش برای نخستین بار به بررسی تأثیر توسعه مالی بر آلودگی محیط‌زیست و مصرف انرژی باروش گشتاور تعمیم یافته، حداقل مربعات پویا و حداقل مربعات معمولی تعدیل‌شده در کشورهای عضو اوپک در دوره ۱۹۹۲-۲۰۱۸ میلادی می‌پردازد. کشور ایران دارای مزیت نسبی در مصرف انرژی است، پس پژوهش در این زمینه ضرورت می‌یابد. مطابق با نتایج توسعه مالی بر آلودگی محیط‌زیست در این کشورها در قالب سه مدل، اثر مثبت و معنی‌داری داشته است و بیان‌گر این است که توسعه‌مالی در این کشورها به ایجاد تکنولوژی‌های دوست‌دار محیط‌زیست نشده است. مصرف انرژی، تولید ناخالص‌داخلی و رشد شهرنشینی اثر مثبت و معنی‌داری بر آلودگی محیط‌زیست دارد. منحنی کوزنتس در این کشورها به شکل U معکوس تأیید می‌شود. توسعه‌مالی با روش حداقل مربعات‌پویا و حداقل مربعات معمولی تعدیل‌شده اثر مثبت و معناداری بر مصرف انرژی دارد. تولید ناخالص‌داخلی، تجارت آزاد و رشد شهرنشینی اثر مثبت و معنی‌داری بر مصرف انرژی دارند.

واژه‌های کلیدی: توسعه‌مالی، مصرف انرژی، آلودگی محیط‌زیستی، کشورهای عضو اوپک

* پست الکترونیکی نویسنده مسؤول: samabagheri90@yahoo.com

مقدمه

کشورهای در حال توسعه با مشکل تخریب محیط‌زیست روبرو هستند، تخریب محیط‌زیست، ناشی مصرف انرژی‌های تجدیدناپذیر برای هدف رشد اقتصادی است، اما نمی‌توان پیامدهای تخریب محیط‌زیست را نادیده گرفت (Kamran Khan *et al*., 2020). یکی از اهداف مطلوب سیاست‌گذاران دست‌یابی به سطح بالایی از رشد اقتصادی با کیفیت زندگی بهتر است. نرخ رشد اقتصادی بالاتر، به توسعه سریع اقتصادی در کشورهای جهان می‌انجامد. سیاست‌گذاران، بهترین استراتژی‌ها را برای ارتقاء رشد اقتصادی در کشورهای خود درنظر می‌گیرند (Wang, 2020). درک عوامل تعیین‌کننده مصرف انرژی در کشورهای درحال توسعه و حتی در کشورهای پیشرفته که ساختارها و رشد اقتصادی با جهانی شدن همراه است، یک موضوع مهم تحقیقاتی است. تقریباً در تمام کالاها و خدمات از انرژی استفاده می‌شود و داشتن اطلاعات دقیق در مورد عوامل تعیین‌کننده انرژی بسیار مهم است (Hızarcı & Zeren, 2020). اکثریت کشورها در فرآیندهای توسعه خود به صنعت انرژی وابسته هستند و تقاضای جهان برای انرژی بیشتر و بیشتر می‌شود (Le & Sarkodie, 2020). در سال‌های اخیر با مطرح شدن بحث‌های مربوط به محیط‌زیست، کشورها تلاش می‌کنند با کاهش آلودگی‌های محیط‌زیست و برنامه‌ریزی منظم به اهداف خود دست‌یابند. انرژی یکی از عوامل تولید است و باتوجه به بحران انرژی در جهان، ارتباط توسعه‌مالی با مصرف انرژی و آلودگی محیط‌زیستی دارای اهمیت است. توسعه‌مالی به دلیل اثری که بر رشد اقتصادی دارد و هم‌چنین می‌تواند با ایجاد فن‌آوری‌های نوین و تغییر الگوی مصرف، سبب کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای و آلودگی محیط‌زیستی شود، مورد توجه قرارگرفته است. اگر منابع سرمایه‌ای به سوی هدف اصلی کشورها که رشد اقتصادی بالا است هدایت شوند، می‌تواند سبب رسیدن به این هدف شود. مصرف انرژی به مرحله رشد اقتصادی کشورها بستگی دارد. انرژی در توسعه اقتصادی کشورها دارای اهمیت است. رسیدن به توسعه اقتصادی برای کشورهای درحال توسعه، بدون داشتن انرژی بعید به نظر می‌رسد. تقاضای انرژی در دهه‌های اخیر به دلیل افزایش جمعیت و تغییر ساختار اقتصادی کشورها رو به افزایش است و این افزایش تقاضا برای سوخت‌های فسیلی منجر به تولید بیشتر گازهای گلخانه‌ای می‌شود. مصرف انرژی در آسیا به سرعت درحال افزایش است، بر طبق گزارش EIA از سال ۲۰۰۵ تا سال ۲۰۳۰، مصرف انرژی به نرخ ۱/۸ درصد روبه افزایش می‌گذارد. آمارها نشان می‌دهد سوخت‌های فسیلی شامل ذغال‌سنگ، نفت و گاز طبیعی در سال ۱۹۹۰در حدود ۷۷ درصد از انرژی مصرفی را شامل می‌شوند و در حدود ۱۸ درصد از انرژی مورد نیاز جهان را تأمین می‌کنند و پیش‌بینی می‌شود در سال ۲۰۲۰ میلادی سوخت‌های فسیلی در حدود ۷۳ درصد از انرژی را شامل شوند و در حدود ۲۱ درصد از انرژی مورد نیاز جهان را تأمین کنند.

از مطالعات خارجی که به بررسی توسعه‌مالی بر انتشار گازکربنیک و مصرف انرژی پرداخته‌اند، می‌توان به مطالعات زیر اشاره کرد:

TungBui (۲۰۲۰) به بررسی کانال‌های انتقال بین توسعه مالی و انتشار CO_2 پرداخت. هدف بررسی تأثیرات مستقیم و غیرمستقیم توسعه اقتصادی بر انتشار CO_2، با استفاده از یک نمونه جهانی ۱۰۰ کشور از سال ۱۹۹۰ - ۲۰۱۲ است. از برآوردگرهای 2SLS و 3SLS برای بررسی کانال‌های انتقال احتمالی توسعه‌مالی بر کیفیت محیط‌زیست بهره‌گرفته شد. نتایج نشان‌دهنده تأیید تأثیر مثبت توسعه اقتصادی بر تخریب محیط‌زیست است. توسعه‌مالی، تقاضای انرژی بیشتری ایجاد می‌کند و درنتیجه منجربه انتشار بیش‌تر آلاینده‌ها می‌شود. از سوی دیگر توسعه‌مالی می‌تواند به توزیع مؤثرتر درآمد کمک کند و سطح بالای زندگی، باعث حفاظت از محیط‌زیست می‌شود.

Atsu و همکاران (۲۰۲۱) به بررسی ارتباط ICT، مصرف انرژی و انتشار دی‌اکسیدکربن برای آفریقای جنوبی در بازه زمانی ۱۹۷۰–۲۰۱۹ با روش‌ARDL، DOLS، FMOLS پرداختند. نتایج نشان داد ICT و مصرف

سوخت فسیلی به انتشار دی‌اکسیدکربن کمک می‌کند، در حالی‌که مصرف انرژی تجدیدپذیر و توسعه مالی، انتشار دی‌اکسیدکربن را کاهش می‌دهد.

Kamran Khan و همکاران (۲۰۲۰) به بررسی رابطه بین مصرف انرژی، رشد اقتصادی و انتشار دی‌اکسیدکربن در پاکستان با روش ARDL با استفاده از داده‌های سالانه سری زمانی از ۱۹۶۵ تا ۲۰۱۵ پرداختند. نتایج نشان می‌دهد مصرف انرژی و رشد اقتصادی باعث افزایش CO_2 در کوتاه‌مدت و بلندمدت می‌شود.

Le (۲۰۲۰) ارتباط بین مصرف انرژی و رشد اقتصادی را با ارزیابی دقیق نقش کیفیت نهادی، هزینه‌های دولت، توسعه مالی و باز بودن تجارت در ۴۶ اقتصاد نوظهور و درحال توسعه EMDE با روش پانل‌دیتا از سال ۱۹۹۰ تا ۲۰۱۴ ارزیابی می‌کند. مطابق یافته‌ها، مصرف انرژی، تشکیل سرمایه ناخالص ثابت، هزینه‌های دولت، توسعه مالی و باز بودن تجارت به‌طور مثبت بر رشد اقتصادی در EMDE تأثیر می‌گذارد. آزمون‌های علیت دومیترسکو و هورلینو قوع فرضیه بازخورد در ارتباط بین مصرف انرژی و رشد اقتصادی را تأیید می‌کنند.

Ren و همکاران (۲۰۲۰) به بررسی روابط علی بین جهانی‌سازی، شهرنشینی، توسعه‌مالی، مصرف انرژی تجدیدپذیر و انتشار گازها CO_2 را برای ده کشور اول انتشار گاز کربنیک از ۱۹۹۰ تا ۲۰۱۶ میلادی با آزمون PFMOLS و مدل تصحیح خطای بردار پانل VECM بررسی می‌کنند. پنل VECM علیت یک‌طرفه از CO_2 به توسعه مالی و جهانی شدن به جمعیت شهری را نشان می‌دهد. نتایج PFMOLS نشان می‌دهد به طور قابل‌توجهی روابط مثبت توسعه‌مالی و جمعیت شهری با انتشار CO_2 وجود دارد. مصرف انرژی تجدیدپذیر با انتشار CO_2 رابطه منفی دارد.

Jalil و Feridun (۲۰۱۱) به بررسی اثر رشد اقتصادی، مصرف انرژی و توسعه مالی بر آلودگی محیط‌زیست در کشور چین با روش ARDL در دوره ۲۰۰۶-۱۹۵۳ پرداختند. نتایج بیان‌گر منفی بودن توسعه مالی بر آلودگی محیط‌زیست در کشور چین بود و منحنی کوزنتس در این کشور تأیید می‌شود. Tamazian و دیگران (۲۰۰۹) به بررسی توسعه مالی و سایر متغیرهای اثرگذار بر کیفیت محیط‌زیست در طی دوره ۲۰۰۴-۱۹۹۲ با استفاده از داده‌های پنل پرداختند و نتایج نشان‌گر این بود که دست‌یابی به سطح بالاتری از توسعه مالی، انتشار آلودگی را کاهش می‌دهد و اثر منفی بر آلودگی محیط زیست دارد. Wang و Yanhong (۲۰۰۷) و هم‌چنین Dasgupta و همکاران (۲۰۰۴) در مطالعات خود به اثر مثبت توسعه مالی بر بهبود کیفیت محیط‌زیست دست یافتند. Sadorsky (۲۰۱۰) به بررسی تأثیر توسعه مالی بر مصرف انرژی برای ۲۲ کشور در دوره زمانی ۲۰۰۶-۱۹۹۰ پرداخت. نتایج نشان‌گر رابطه مثبت و معنی‌داری بین توسعه مالی بر مصرف انرژی وجود دارد. Sadorsky (۲۰۱۰) به بررسی تأثیر توسعه مالی بر مصرف انرژی در ۹ کشورهای اروپای مرکزی و شرقی در دوره زمانی ۱۹۹۰تا۲۰۱۰ پرداخت و نتایج نشان‌دهنده رابطه مثبت و معنی‌داری بین مصرف انرژی و توسعه مالی بود. Shahbaz و همکاران (۲۰۱۳) به بررسی توسعه مالی بر انتشار دی‌اکسید کربن با روش علیت گرنجری در کشور مالزی پرداختند و نتایج نشان داد که در بلندمدت ارتباط مهمی بین مصرف انرژی، توسعه مالی و انتشار دی‌اکسید کربن وجود دارد و شواهد نشان می‌دهد توسعه مالی سبب کاهش انتشار دی‌اکسید کربن می‌شود. مصرف انرژی و رشد اقتصادی، به انتشار آلودگی می‌انجامد. علیت گرنجری بین توسعه مالی و انتشار دی‌اکسیدکربن، مصرف انرژی و انتشار دی‌اکسید کربن و بین انتشار دی‌اکسید کربن و رشد اقتصادی وجود دارد.

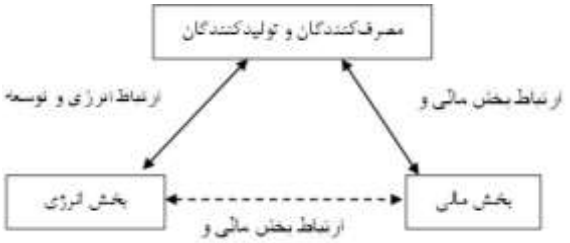
از مطالعات داخلی که به بررسی توسعه مالی بر مصرف انرژی و انتشار گاز دی‌اکسید کربن پرداخته‌اند می‌توان مطالعات زیر را نام برد:

فلاحی و شیبانی (۱۳۹۲) به بررسی رشد اقتصادی، مصرف انرژی و انتشار گاز دی‌اکسید کربن در ایران و کشورهای عضو اوپک در دوره ۲۰۰۸-۱۹۶۰ میلادی، مورد بررسی قرار گرفت. از توابع عکس‌العمل آنی IRFs و تجزیه واریانس FEVDs مدل خود توضیح برداری تابلویی

PVAR برای گروه کشورهای عضو OPEC و مدل خود توضیح برداری برای کشور ایران استفاده شده است. نتایج بیان‌گر آن است که در کشورهای عضو OPEC و کشور ایران نحوه واکنش متغیر انتشار گاز دی‌اکسید کربن به تکانه‌های رشد GDP سرانه در راستای منحنی محیط‌زیستی کوزنتس بوده و در هر دو، رشد GDP سرانه عامل محرک در هدایت سطوح انتشار گاز CO_2 می‌باشد. ناهیدی امیرخیز و همکاران (۱۳۹۹) به بررسی رابطه رشد اقتصادی، مصرف انرژی و انتشار گازهای گلخانه‌ای (مطالعه موردی: کشورهای منتخب سازمان همکاری اسلامی) بازه زمانی ۱۹۹۵تا ۲۰۱۵ با روش پانل دیتا پرداختند. نتایج برآورد مدل نشان داد، در سطح معناداری ۵ درصد، وجود فرضیه U معکوس کوزنتس در کشورهای مورد مطالعه تأیید شد، زیرا ضریب مربوط به متغیر رشد تولید ناخالص داخلی و مجذور آن به ترتیب علامت مثبت و منفی می‌باشد. مصرف انرژی در بر انتشار گاز CO_2 تأثیر مثبت و به لحاظ آماری معنادار داشته است.

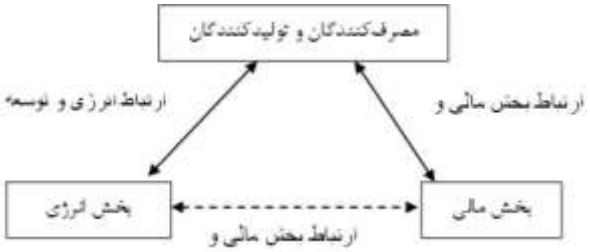
خورسندی و همکاران (۱۳۹۴) به بررسی اثر توسعه مالی بر مصرف انرژی با روش گشتاورهای تعمیم‌یافته (منتخبی از کشورهای درحال توسعه نفتی و غیرنفتی) دوره ۱۹۹۳تا۲۰۱۱ پرداختند. گروه اول شامل ۱۴ کشور در حال توسعه نفتی و گروه دوم شامل ۱۹ کشور درحال توسعه غیرنفتی است. نتایج برآورد نشان داد، تولید ناخالص داخلی سرانه در کشورهای غیرنفتی نسبت به کشورهای نفتی اثر مثبت بزرگ‌تری بر مصرف سرانه انرژی دارد. متغیر قیمت نفت در کشورهای در حال توسعه غیرنفتی نسبت به کشورهای در حال توسعه نفتی اثر منفی بزرگ‌تری بر روی مصرف سرانه انرژی دارد.

توسعه مالی می‌تواند با تأمین هزینه‌های پایین در تولید، تولیدکنندگان را به سوی پروژه‌های دوست‌دار محیط زیست سوق دهد و سبب ایجاد سرمایه‌گذاری برای رسیدن به تکنولوژی‌های نو و کارا در مصرف انرژی شود (Sadorsky, 2010).



شکل ۱- فرضیه اثر متقابل میان بخش مالی، بخش انرژی و توسعه اقتصادی (Furuoka. 2015).

شکل ۱ چهارچوب رابطه سه جانبه‌ای که در میان ۱) مصرف‌کنندگان و تولیدکنندگان، ۲) بخش مالی و ۳) بخش انرژی وجود دارد را نشان می‌دهد (Sadorsky, 2011; Sadorsky, 2010؛ Islami, 2013؛ Khan *et al.*, 2014). مطابق با این فرضیه یک ارتباط دوطرفه بین مصرف‌کنندگان و تولیدکنندگان با بخش انرژی و هم‌چنین ارتباط دوطرفه با بخش مالی وجود دارد و ارتباط دوطرفه و ضعیفی بین بخش مالی و بخش انرژی وجود دارد.



شکل ۲- ارتباط واقعی متقابل میان مالی، انرژی و توسعه اقتصادی (Furuoka, 2015).

مطابق با شکل ۲، ارتباط یک‌طرفه بین مصرف‌کنندگان و بخش انرژی و یک ارتباط یک‌طرفه بین بخش انرژی و بخش مالی وجود دارد. توسعه مالی می‌تواند سبب بهبود رشد اقتصادی و کاهش انتشار گاز کربنیک شود. Sadorsky (۲۰۰۰) و Zhang (۲۰۱۱) معتقدند توسعه مالی سبب افزایش انتشار گاز کربنیک می‌شود. بر طبق این مطالعات توسعه بازارهای مالی کمک به سرمایه‌گذاری ازطریق کاهش هزینه‌ها و خرید تجهیزات به‌منظور سرمایه‌گذاری در پروژه‌های جدید می‌شود و این موارد سبب افزایش رشد اقتصادی، مصرف انرژی و انتشار

آلودگی می‌شـود. توسـعه مالی ممکن اسـت سـبب جذب سـرمایه‌های خارجی شـود که این امر سبب افزایش رشد اقتصـادی و افزایش انتشـار گاز کربنیک شـود. با بهبود توسـعه مالی، فعالیت‌های وام‌گیری خریداران را آسـان‌تر می‌کنـد و آن‌هـا راحـت‌تر می‌توانند خرید کنند و این امر سـبب بهبود رشد اقتصادی و انتشار گاز کربنیک می‌شود (Zhang, 2011). Tamazian و Rao (2010) معتقـدنـد توسعه مالی بر انتشار دی‌اکسید کربن اثر می‌گذارد. جلیل و فریدون (۲۰۱۱) نشـان دادند توسـعه مالی اثر منفی بر انتشـار دی‌اکسـید کربن در چین دارد. توسـعه مالی از طریق جـذب هزینـه‌هـای مـالی برای جذب و گسـترش پروژه‌های هم‌سـو با محیط‌زیسـت را می‌تواند فراهم کند، از آنجاکه پروژه‌های محیط‌زیسـتی در وظایف دولت قرار می‌گیرند، گسـترش توسـعه مالی مورد توجه دولت‌هاست (Tamazian *et al.*, 2009). توسـعه مالی ازطریق ایجاد تحقیق و توسعه و هم‌چنین جذب سرمایه‌گذاری خارجی، کارآمد شدن و کاهش مصرف انرژی و زمینه اجرا درآمدن پروژه‌های سـازگار با محیط‌زیست را ایجاد کند و می‌توان به‌ازای سـطح مشـخصی از رشد اقتصادی، آلودگی کم‌تر و مصرف کم‌تر انرژی داشته باشیم.

با بهبود توسـعه مالی، مصـرف‌کنندگان وام‌هایی با قیمت مناسـب‌تر دریافت می‌کنند، این باعث خرید محصـولات پرمصـرف مانند اتومبیل، مسـکن، لوازم خانگی می‌شـود. تولید و اسـتفاده از این محصـولات باعث افزایش مصـرف انرژی می‌شـود. تولیـدکنندگان، ماشـین‌آلات خریداری می‌کنند، خطوط تولید جدید می‌سـازند و مقیاس تولید را گسترش می‌دهند، که باعث افزایش مصرف انرژی می‌شود. توسـعـه مالی ازطریق اثر ثروت بر مصـرف انرژی تأثیر ۲۰۲۰می‌گذارد و افزایش پس‌انداز، تحریک سرمایه‌گذاری، تخصـیص سـرمایه و نظارت مالی موجب رشـد اقتصـادی می‌شود(Wang & Gong, 2020).

مواد و روش‌ها

روش تخمین‌زن گشتاور تعمیم یافته (GMM[1])

در معادلاتی که در تخمین آن‌ها اثرات غیرقابل مشاهده خاص هر کشور و وجود وقفه متغیر وابسته در متغیرهای توضیحی مشکل اساسی است، از تخمین زن گشتاور تعمیم یافته که مبتنی بر مدل‌های پویای پانلی است، استفاده می‌شود. برای تخمین مدل به‌وسیله این روش لازم است ابتدا متغیرهای ابزاری به‌کار رفته در مدل مشخص شوند. سازگاری تخمین‌زننده GMM به معتبر بودن ابزارها بستگی دارد. این اعتبار می‌تواند به‌وسیله آزمون تصریح شده توسط آرلانو و باند (۱۹۹۱) آزمون شود. آزمون سارگان معتبر بودن ابزارها را آزمون می‌کند. عدم رد فرضیه صفر در این آزمون، شواهدی دال بر معتبر بودن ابزارها را نشان می‌دهد.

روش حداقل مربعات معمولی پویا (DOLS[2])

باتوجه به رابطه هم‌جمعی بلندمدت میان متغیرها، با استفاده از روش حداقل مربعات معمولی پویا (DOLS) مدل را می‌توان تخمین زد. رگرسیون، برآوردکننده DOLS پانل به شکل زیر است.

(۱)

$$\hat{\beta}^{*}_{GD}=\left[N^{-1}\left(\sum_{t=1}^{T} z_{it}\, z_{it}^{'}\right)^{-1}\left(\sum_{t=1}^{T} z_{it}\, \tilde{S}_{it}\right)\right]+\varepsilon^{*}_{it}$$

که در آن z_{it}، عامل ۱×۲(K+۱) رگرسور

(۲)

$$\tilde{S}_{it}= S_{it}- \bar{S}_{it}\ ,\ Z_{it}=(X_{it}, \Delta X_{it-K} ,\ldots,\Delta X_{it+K})$$

در برآوردکننده متعارف DOLS، مجموع بیان شده برای مقاطع در رابطه اول یکسان می‌باشد. پس برآوردکننده DOLS پانل را می‌توان به این صورت نوشت $\hat{\beta}^{*}_{GD} = N^{-1}\sum_{i=1}^{N}\beta^{*}_{D,i}$، که در آن $\beta^{*}_{D,i}$ برآوردکننده متعارف DOLS پانل برابر عبارت زیر است (Sadeghi and Islami, 2011).

1. Generalized Method of Moments

2. Dynamic Ordinary Least Squares

(۳)

$$t\beta^{*}_{GD}=N^{-\frac{1}{2}}\sum_{i=1}^{N} t\beta^{*}_{D,i}\ ,\ t\beta^{*}_{D,i}=(\beta^{*}_{D,i}-\beta)\left(\hat{\sigma}_i^{-2}\sum_{t=1}^{T}(X_{it}-\overline{X}_i)^2\right)^{\frac{1}{2}}$$

حداقل مربعات طولی کاملاً تعدیل شده (FMOLS[3])

این روش توسط هانسن و فیلیپس (۱۹۹۰) برای تخمین رگرسیون هم‌انباشته معرفی شد.

(۴)

$$Y_t=\beta_0+\beta_t'X_t+u_t \qquad t=1,2,\dots n$$

X_t با یک تفاضل‌گیری به ایستایی می‌رسد و به صورت زیر نشان داده می‌شود.

(۵)

$$\Delta X_t=\mu+v_t \qquad t=3,2,\dots,n$$

μ یک بردار $k\times1$ با پارامترهای جریان و v_t یک بردار $1\times k$، با $I(0)$ و متغیرهای ثابت است. فرض می‌شود که $\xi_t=(u_t,v_t')'$ است، ایستا و دارای میانگین صفر و بی‌نهایت مثبت است. ماتریس کوواریانس می‌باشد. تخمین β در Σ دو مرحله انجام می‌شود. در مرحله اول Y_t در بلندمدت اصلاح می‌شود و به v_t و u_t وابسته می‌باشد.

(۶)

$$\xi_t=\begin{pmatrix}\hat{u}_t\\ \hat{v}_t\end{pmatrix} \qquad t=3,2,\dots,n$$

$\hat{v}_t=\Delta X_t-\hat{\mu}$ برای $t=3,2,\dots,n$ است.

$\hat{\mu}=\frac{1}{n}(n-1)^{-1}\sum_{t-1}^{n}\Delta X_t$ می‌باشد. واریانس یک تخمین‌زننده سازگار در بلندمدت ξ_t است.

(۷)

$$\hat{\Omega}=\hat{\Sigma}=\hat{\Lambda}+\Lambda'=\begin{bmatrix}1^{\hat{\Omega}_{11}}\times1^{\hat{\Omega}_{11}} & 1^{\hat{\Omega}_{21}}\times k^{\hat{\Omega}_{21}}\\ k^{\hat{\Omega}_{21}}\times1^{\hat{\Omega}_{21}} & k^{\hat{\Omega}_{22}}\times k^{\hat{\Omega}_{22}}\end{bmatrix}$$

(۸)

$$\hat{\Sigma}=\frac{1}{n-1}\sum_{t-2}^{n}\hat{\xi}_t\hat{\xi}_t\ ,\ \hat{\Lambda}=\sum_{s-1}^{m}w(s,m)\hat{\Gamma}_s\ ,\ \hat{\Gamma}_s=n^{-1}\sum_{t-1}^{n-s}\hat{\xi}_t\hat{\xi}_{t+s}'$$

(۹)

$$\hat{\Delta}=\hat{\Sigma}=+\hat{\Lambda}=\begin{bmatrix}\hat{\Delta}_{11} & \hat{\Delta}_{12}\\ \hat{\Delta}_{21} & \hat{\Delta}_{22}\end{bmatrix}$$

(۱۰)

$$\hat{Z}=\hat{\Delta}_{21}-\hat{\Delta}_{22}\hat{\Omega}_{22}^{-1}\hat{\Omega}_{21}$$

(۱۱)

$$\hat{Y}^{*}_t=Y_t-\hat{\Omega}_{21}\hat{\Omega}_{22}^{-1}\hat{v}_t\ b$$

(۱۲)

$$(k+1)^{D}\times k=\begin{bmatrix}1^{0} & k^{0}\\ k^{Ik} & k^{I_k}\end{bmatrix}$$

در مرحله دوم تخمین‌زننده FM-OLS، β به‌صورت زیر بیان می‌شود.

(۱۳)

$$\hat{\beta}_{*}=(W'W)^{-1}(W'\hat{Y}^{*}-nD\hat{Z})$$

(۱۴)

$$\hat{Y}^{*}=(\hat{Y}^{*},\hat{Y}^{*},\dots,\hat{Y}^{*}_n)'\ ,w=(\tau_n,X)\ ,\tau_n=(1,1,\dots,1)'$$

اگرچه FM-OLS ارتباط دو جهتی بین متغیرها در بلندمدت را مشخص می‌کند، این‌که چگونه هریک از متغیرها به شوک‌ها پاسخ می‌دهند در مقابل متغیرهای دیگر و این امر چگونه به پاسخ آن‌ها در بلندمدت می‌شود، را مشخص نمی‌کند. از مدل VAR استفاده می‌کنیم.

(۱۵)

$$Z_t=A\ \sum_{i}^{p}\varphi_i Z_{t-1}+\varepsilon_t$$

Z_t عامل $m\times1$ و تعیین‌کننده متغیرهای درون‌زا می‌باشد. ϕ_1 تا ϕ_2، $(m\times m)$ و ضرایب ماتریس می‌باشند. A عامل ثابت و ε_t $(m\times1)$، عامل توزیع با کووارایانس $\Sigma=\gamma_{ij}$, $ij=1,2,\dots,m$ است. پاسخ محرک آنی Z_{t+n} با توجه به یک شوک متغیر jام، در زمان t، به‌وسیله این عبارت $(\delta_{ij})^{-1}\left(H_n\sum e_j\right)$ نشان داده می‌شود. جایی که

(۱۶)

$$H_n=\phi_1H_{n-1}+\phi_2H_{n-2}+\dots+\phi_pH_{n-p} \qquad n=2,1,\dots$$

$H_0=1$, $H_n=0$ برای $n<0$ و e_j، $(m\times1)$، با j ام عامل همراه می‌شود (Sabouri *et al.*,2014).

3. Full modified oridinary least squares

نتایج

برآورد مدل توسعه مالی بر انتشار گاز دی‌اکسیدکربن با روش GMM

مدل اول برگرفته از Shahbaz و همکاران، Dogan و Turkekul (۲۰۱۵) و Shahbaz و همکاران (۲۰۱۳) است.

$$LCO_{it} = \beta_{0i} + \beta_{1i} LCO_{it-1} + \beta_{2i} LGDP_{it} + \beta(LGDP)^2_{it} + \beta_{4i} LFD_{it} + \beta_{5i} LENERGY_{it} + U_{it}$$

LGDP لگاریتم تولید ناخالص داخلی سرانه حقیقی به قیمت ثابت ۲۰۰۵، $(LGDP)^2$ لگاریتم مجذور تولید ناخالص داخلی سرانه حقیقی به قیمت ثابت ۲۰۰۵، LEnergy لگاریتم مصرف انرژی سرانه، LCO لگاریتم انتشار دی‌اکسید کربن بر حسب کیلوتن، LFD لگاریتم توسعه مالی که اعتبار داخلی به بخش خصوصی (درصد از تولید ناخالص داخلی) می‌باشد. دوره زمانی این پژوهش از سال ۱۹۹۲ تا ۲۰۱۸ است. کشورهای مورد تحقیق کشورهای عضو اوپک شامل: آنگولا، اکوادور، نیجریه، لیبی، عراق، ایران، امارات متحده عربی، عربستان سعودی، ونزوئلا، الجزایر، قطر و کویت می‌باشد. وقفه LCO_{t-1} موجود در مدل مطابق با تحقیقات Ren و دیگران (۲۰۱۴) و Manaji و همکاران (۲۰۰۹) می‌باشد. کلیه داده‌های لازم برای این مطالعه از سایت بانک جهانی جمع‌آوری شده است. بر اساس مدل، یک رابطه خطی و غیرخطی درجه دوم بین تولید ناخالص داخلی و آلودگی محیط‌زیست درنظر گرفته شده است. هم چنین از آنجاکه آلودگی محیط زیست تنها متأثر از رشد اقتصادی نبوده و متغیرهای دیگری نیز در تعیین آن نقش دارند. به دلیل پویایی مدل، وجود وقفه متغیر وابسته در متغیرهای مستقل و ماهیت موضوع مورد بررسی که آلودگی پایدار بوده و از دوره‌ای به دوره بعد باقی مانده و بر دوره بعد اثرگذار است، از روش گشتاور تعمیم یافته استفاده شده است. نتایج تخمین مدل با استفاده از نرم‌افزار Stata استفاده می‌شود.

جدول ۱- برآورد پانل پویای آرلاندو و بوند GMM

پارامتر	P>Z	آماره Z	خطای استاندارد	ضرایب پارامترها
LCO_{t-1}	۰/۰۰	۱۰/۸۰	۰/۰۴	۰/۵۰
LENERGY	۰/۰۰	۱۰/۰۱	۰/۰۴	۰/۴۴
LFD	۰/۰۸	۱/۷۳	۰/۰۳	۰/۰۵
LGDP	۰/۰۰	۳/۲۴	۰/۰۳	۰/۰۹
$(LGDP)^2$	۰/۰۰	-۲/۶۳	۵/۷۶	-۱/۵۲

در فاصله اطمینان نود درصد همه متغیرها معنادار می‌شوند. نتایج حاصل از تخمین مدل، ضریب مصرف انرژی را حدود ۰/۴۴ نشان می‌دهد، این مقدار به این معناست که با یک درصد افزایش در مصرف انرژی کشورهای مورد مطالعه، انشار دی‌اکسید کربن آنها ۰/۴۴ درصد افزایش می‌یابد. ضریب تولید ناخالص داخلی نیز ۰/۰۹ درصد می‌باشد که نشان می‌دهد با یک درصد افزایش تولید ناخالص داخلی، انتشار دیاکسید کربن ۰/۰۸ درصد افزایش می‌یابد. از طرفی ضریب توان دوم تولید ناخالص داخلی نیز ۱/۵۲- درصد می‌باشد که مطابق انتظار منفی بوده و موافق با مفروضات فرضیه محیط‌زیستی کوزنتس و تأیید کننده تقعر رو به پایین منحنی محیط‌زیستی کوزنتس است و نشان می‌دهد با افزایش رشد اقتصادی رابطه معکوس بین تولید ناخالص داخلی و انتشار دی‌اکسید کربن شروع می‌شود و در این پژوهش معنادار می‌شود که بیان‌گر تأیید فرضیه کوزنتس است. این نتایج از لحاظ آماری در سطح بحرانی ده درصد معنی دار هستند.

جدول ۲- نتایج حاصل از آزمون سارگان

آماره آزمون	
Prob	آماره
۰/۴۰	۱۵۷/۶۹

چون Prob آزمون سارگان بالای ۵ درصد است، فرضیه صفر مبنی بر معتبر بودن ابزارها را نمی‌توان رد کرد.

جدول ۳- نتایج حاصل از آزمون والد

آماره آزمون	
Prob	آماره
۰/۰۰	۱۱۴/۱۰

آزمون والد نشان‌دهنده معناداری کل رگرسیون می‌باشد. چون Prob کمتر از ۵ درصد است پس کل رگرسیون معنادار بوده است.

برآورد توسعه مالی بر انتشار گاز دی‌اکسید کربن با روش DOLS و FMOLS

مدل دوم برگرفته از Zho و Peng (۲۰۱۲)، li و دیگران (۲۰۱۶) و Shahbaz و همکاران (۲۰۱۳) است.

$$LCO_{it} = \beta_{0i} + \beta_{1i} LGDP_{it} + \beta_{2i} (LGDP)^2_{it} + \beta_{3i} LFD_{it} + \beta_{4i} LENERGY_{it} + \beta_{5i} LURBAN_{it} + U_{it}$$

LGDP لگاریتم تولید ناخالص داخلی سرانه حقیقی به قیمت ثابت ۲۰۰۵، ($LGDP^2$) لگاریتم مجذور تولید ناخالص داخلی سرانه حقیقی به قیمت ثابت ۲۰۰۵، LEnergy لگاریتم مصرف انرژی سرانه، LCO لگاریتم انتشار دی‌اکسیدکربن بر حسب کیلوتن، LURBAN لگاریتم رشد شهرنشینی، LFD لگاریتم توسعه مالی که اعتبار داخلی به بخش خصوصی (درصد از تولید ناخالص داخلی) می‌باشد.

دوره زمانی این پژوهش از سال ۱۹۹۲تا۲۰۱۸ است. کشورهای مورد تحقیق کشورهای عضو اوپک شامل: آنگولا، اکوادور، نیجریه، لیبی، عراق، ایران، امارات متحده عربی، عربستان سعودی، ونزوئلا، الجزایر، قطر و کویت می‌باشد. کلیه داده‌های لازم برای این مطالعه از سایت بانک جهانی جمع آوری شده است. چون متغیرها ایستا و ناایستا هستند، برای جلوگیری از رگرسیون کاذب از آزمون کائو و پدورنی استفاده می‌کنیم.

Prob به‌دست آمده نشان از عدم رد فرضیه صفر می‌باشد. یعنی بین متغیرهای الگو هم‌جمعی و رابطه بلندمدت وجود دارد. برای تشخیص رابطه بلندمدت بین متغیرها پدرونی هفت آزمون هم‌انباشتگی را در دو گروه کلی پیشنهاد کرد.

جدول ۴- نتایج آزمون ریشه‌واحد پانلی برای متغیرهای تحقیق

متغیر	آزمون‌های ریشه‌واحد پانلی	سطح	تفاضل مرتبه اول	نتیجه
LGDP	LLC	۱/۳۱ * (۰/۹۰) **	-۲۱/۴۷ * (۰/۰۰) **	I(1)
	IPS	۳/۵۶ (۰/۹۹)	-۹/۰۴ (۰/۰۰)	I(1)
	ADF	۱۰/۳۷ (۰/۹۹)	۳۱۴/۲۹ (۰/۰۰)	I(1)
LENERGY	LLC	۲/۰۸ (۰/۹۸)	-۴/۶۴ (۰/۰۰)	I(1)
	IPS	۴/۹۴ (۱/۰۰)	-۶/۲۶ (۰/۰۰)	I(1)
	ADF	۶/۱۶ (۰/۹۹)	۸۳/۷۴ (۰/۰۰)	I(1)
LFD	LLC	-۰/۳۷ (۰/۳۵)	-۵/۵۹ (۰/۰۰)	I(1)
	IPS	-۰/۹۰ (۰/۸۱)	-۵/۸۸ (۰/۰۰)	I(1)
	ADF	۲۲/۹۵ (۰/۵۲)	-۷۹/۴۱ (۰/۰۰)	I(1)
LURBAN	LLC	-۱۶/۶۸ (۰/۰۰)	-	I(0)
	IPS	-۲/۹۴ (۰/۰۰)	-	I(0)
	ADF	۲۸۲/۹۴۰ (۰/۰۰)	-	I(0)
LCO	LLC	۰/۵۵* (۰ /۷۱)**	-۹/۴۰* ۰۰) ** (۰/	I(1)
	IPS	۱/۴۵ (۰/۹۲)	-۹/۹۰ (۰/۰۰)	I(1)
	ADF	۱۴/۵۷ (۰/۹۳)	۱۸۳/۶۰ (۰/۰۰)	I(1)
	LLC	-۰/۷۹ (۰/۲۱)	-۷/۳۷ (۰/۰۰)	I(1)
	IPS	-۰/۰۴ (۰/۴۸)	-۶/۷۱ (۰/۰۰)	I(1)
	ADF	۲۷/۳۳ (۰/۲۸)	۸۹/۲۰ (۰/۰۰)	I(1)

جدول ۵- آزمون کائو

آماره آزمون	
Prob	آماره
۰/۰۰	-۳/۹۳

جدول ۶- نتایج حاصل از آزمون هم‌انباشتگی پانلی پدرونی

روش	متغیر وابسته LGDP	
درون-گروهی	بدون وزن	وزنی
Panel v-statistic	-۱/۳۸* (۰/۹۱) **	-۰/۹۴* (۰/۸۲) **
Panel rho- statistic	۰/۸۷ (۰/۸۰)	۱/۱۳ (۰/۸۷)
Panel PP- statistic	-۳/۷۰ (۰/۰۰)	-۳/۹۴ (۰/۰۰)
Panel ADF- statistic	-۱/۱۴ (۰/۱۲)	-۲/۶۸ (۰/۰۰)
بین گروهی		
Group rho- statistic	۲/۴۹ (۰/۹۹)	
Group PP- statistic	-۴/۵۲ (۰/۰۰)	
Group ADF- statistic	-۱/۰۲ (۰/۱۵)	

از نتایج جدول ۶ می‌توان نتیجه گرفت در تصریح مدل ارتباط هم‌انباشتگی وجود دارد. پس از این‌که آزمون‌های هم‌انباشتگی پانلی یک رابطه هم‌انباشته معنادار را گزارش کردند، از روش FMOLS با استفاده از نرم افزار ایویوز ۱۰ برای برآورد ضرایب بلندمدت بهره می‌گیریم.

جدول ۷- برآورد پانل پویای با روش FMOLS

پارامتر	آماره Z	خطای استاندارد	ضرایب پارامترها	P>Z
LENERGY	۸/۹۹	۰/۰۴	۰/۷۹	۰/۰۰
LFD	۱/۸۶	۰/۰۵	۰/۰۹	۰/۰۶
LGDP	۲/۵۴	۰/۱۱	۰/۲۹	۰/۰۱
$(LGDP)^2$	-۲/۵۶	۱/۱۰	-۲/۸۴	۰/۰۱
LURBAN	۱/۷۵	۰/۰۶	۰/۱۱	۰/۰۸
R^2= ۰/ ۹۶				

با روش FMOLS یک درصد افزایش در مصرف انرژی، ۰/۷۹ درصد افزایش انتشار دی اکسیدکربن می‌شود و با یک درصد افزایش توسعه مالی ۰/۰۹ درصد افزایش در انتشار دی‌اکسیدکربن و یک درصد افزایش رشد شهرنشینی سبب افزایش ۰/۱۱ درصد افزایش در انتشار گاز کربنیک می‌شود. یک درصد افزایش در تولید ناخالص داخلی ۰/۲۹ درصد افزایش در انتشار گاز کربنیک می‌شود.

برآورد توسعه مالی بر مصرف انرژی با روش FMOLS و DOLS

مدل چهارم برگرفته از Cheng (2015)، از Shahbaz و دیگران (2015)، Li و Lin (2015) مطالعات Coban و Topcu (2013) برای بررسی تأثیر توسعه مالی بر مصرف انرژی در کشورهای عضو اوپک است.

$$LENERGY_{it} = \beta_{0i} + \beta_{1i} LGDP_{it} + \beta_{2i} LTRADE_{it} + \beta_{3i} LFD_{it} + \beta_{4i} LURBAN_{it} + U_{it}$$

LGDP لگاریتم تولید ناخالص داخلی سرانه حقیقی به قیمت ثابت ۲۰۰۵، LEnergy لگاریتم مصرف انرژی سرانه، LURBAN لگاریتم رشد شهرنشینی، LFD لگاریتم توسعه مالی که اعتبار داخلی به بخش خصوصی (درصد از تولید ناخالص داخلی) می‌باشد. دوره زمانی این پژوهش از سال ۱۹۹۲-۲۰۱۸ است. کشورهای مورد تحقیق کشورهای عضو اوپک شامل: آنگولا، اکوادور، نیجریه، لیبی، عراق، ایران، امارات متحده عربی، عربستان سعودی، ونزوئلا، الجزایر، قطر و کویت می‌باشد. کلیه داده‌های لازم برای این مطالعه از سایت بانک جهانی جمع آوری شده است.

جدول ۸- آزمون کائو

آماره آزمون	
Prob	آماره
۰/۰۱	-۲/۲۹

Prob به‌دست آمده نشان از عدم رد فرضیه صفر می‌باشد. یعنی بین متغیرهای الگو هم‌جمعی و رابطه بلندمدت وجود دارد. برای تشخیص رابطه بلندمدت بین متغیرها پدرونی هفت آزمون هم‌انباشتگی را در دو گروه کلی پیشنهاد کرد.

جدول ۹- نتایج حاصل از آزمون هم‌انباشتگی پانلی پدرونی

روش	متغیر وابسته LGDP	
درون-گروهی	بدون وزن	وزنی
Panel v-statistic	۲/۶۶* (۰۰۰) **	۴/۵۷* (۰/۰۰) **
Panel rho- statistic	۱/۹۹ (۰/۹۷)	۱/۹۲ (۰/۹۷)
Panel PP- statistic	-۱/۵۸ (۰/۰۵)	-۲/۹۱ (۰/۰۰)
Panel ADF- statistic	-۰/۵۲ (۰/۲۹)	-۰/۶۸ (۰/۲۴)
بین گروهی		
Group rho- statistic	۲/۹۷ (۰/۹۹)	
Group PP- statistic	-۵/۴۶ (۰/۰۰)	
Group ADF- statistic	-۱/۵۴ (۰/۰۶)	

از نتایج جدول ۶ می‌توان نتیجه گرفت در تصریح مدل ارتباط هم‌انباشتگی وجود دارد. پس از این‌که آزمون‌های هم‌انباشتگی پانلی یک رابطه هم‌انباشته معنادار را گزارش کردند، از روش FMOLS با استفاده از نرم‌افزار ایویوز ۹ برای برآورد ضرایب بلندمدت بهره می‌گیریم.

جدول ۱۰- برآورد پانل پویای با روش DOL

پارامتر	P>Z	آماره Z	خطای استاندارد	ضرایب پارامترها
LTRADE	۰/۰۰	۲۴/۲۹	۰/۰۳	۰/۸۴
LFD	۰/۰۰	۳/۸۲	۰/۰۲	۰/۱۱
LGDP	۰/۰۰	۱۰/۹۰	۰/۰۵	۰/۶۱
LURBAN	۰/۰۰	۱۳/۹۲	۰/۰۱	۰/۲۵
R^2= ۰/۹۹				

با روش DOLS متغیرهای تجارت آزاد، تولید ناخالص داخلی، رشد شهرنشینی و توسعه مالی اثر مثبت و معنی‌داری بر مصرف انرژی در کشورهای عضو اوپک دارند. با افزایش یک درصد توسعه مالی، مصرف انرژی ۰/۱۱ درصد افزایش می‌یابد، با افزایش یک درصد تجارت آزاد، مصرف انرژی ۰/۸۴ درصد و با افزایش یک درصد تولید ناخالص داخلی، ۰/۶۱ درصد مصرف انرژی افزایش می‌یابد. با افزایش یک درصد رشد شهرنشینی، مصرف انرژی ۰/۲۵ درصد مصرف انرژی افزایش می‌یابد.

جدول ۱۱- برآورد پانل پویا با روش FMOLS

پارامتر	P>Z	آماره Z	ضرایب پارامترها
LTRADE	۰/۰۰	۷/۸۹	۰/۶۷
LFD	۰/۰۰	۴/۸۲	۰/۲۱
LGDP	۰/۰۰	۲/۶۸	۰/۲۵
LURBAN	۰/۰۰	۵/۵۱	۰/۲۶

با روش FMOLS متغیرهای تجارت آزاد، تولید ناخالص داخلی، رشد شهرنشینی و توسعه مالی اثر مثبت و معنی‌داری بر مصرف انرژی در کشورهای عضو اوپک دارند. با افزایش یک درصد توسعه مالی، مصرف انرژی ۰/۲۱ درصد افزایش می‌یابد، با افزایش یک درصد تجارت آزاد، مصرف انرژی ۰/۶۷ درصد و با افزایش یک درصد تولید ناخالص داخلی، ۰/۲۵ درصد مصرف انرژی افزایش می‌یابد. با افزایش یک درصد رشد شهرنشینی، مصرف انرژی ۰/۲۶ درصد مصرف انرژی افزایش می‌یابد.

بحث

در کشورهای توسعه یافته، توسعه مالی می‌تواند با حرکت سرمایه‌ها به سمت صنایعی با تکنولوژی نوین و استفاده از انرژی‌های تجدیدپذیر می‌تواند سبب کاهش مصرف انرژی شود ولی در کشورهای درحال توسعه، توسعه مالی سبب افزیش تولید و رشد اقتصادی می‌شود که این امر خود سبب افزایش مصرف انرژی می‌شود. اعتبار داخلی به بخش خصوصی (درصد از تولید ناخالص داخلی) به عنوان معیار توسعه مالی مطابق با مطالعات (Al.Mulali & Saidi & Mbarek, 2016 ؛Ziaei. 2015 ؛Boutabba, 2014 ؛Shahbaz and *et al.*, 2013 ؛CheSab, 2012 a,b) درنظر گرفته شد. توسعه مالی با جذب سرمایه مستقیم خارجی و تکنولوژی بالاتر و تکنولوژی سازگار با محیط‌زیست می‌گردد، هم‌چنین با هدایت سرمایه به

سوی تحقیق بر کاهش آلودگی محیط‌زیست می‌تواند از این طریق سبب بهبود کیفیت محیط‌زیست و کاهش آلودگی محیط‌زیستی شود ولی از سوی دیگر با افزایش فعالیت‌های صنعتی و گسترش صنایع آلاینده سبب افزایش آلودگی می‌تواند گردد. اثر مثبت توسعه مالی و تولید ناخالص داخلی بر مصرف انرژی مطابق با مطالعات Cheng (۲۰۱۵) و Furuok (۲۰۱۵) می‌باشد. اثر مثبت توسعه مالی، شهرنشینی، تولید ناخالص داخلی و تجارت بر مصرف انرژی مطابق با مطالعات Komal و Abbas (۲۰۱۵) می‌باشد. اثر مثبت توسعه مالی بر مصرف انرژی مطابق با مطالعه Sadorsky (۲۰۱۰) می‌باشد. اثر مثبت توسعه مالی، تولید ناخالص داخلی و مصرف انرژی با مطالعات Farhani وOzturk (۲۰۱۵) می‌باشد. اثر مثبت توسعه مالی، تولید ناخالص داخلی و مصرف انرژی بر انتشار دی‌اکسید کربن با مطالعات Dogan وTurkekul (۲۰۱۵) می‌باشد. اثر مثبت توسعه مالی، تولید ناخالص داخلی و مصرف انرژی بر انتشار دی‌اکسیدکربن مطابق با مطالعات Shahbaz و همکاران (۲۰۱۳) می‌باشد. Barro (۱۹۹۱) معتقد است رشد اقتصادی با لگاریتم تولید ناخالص داخلی اندازه‌گیری می‌شود. اثر مثبت تولید ناخالص داخلی، توسعه مالی و مصرف انرژی بر انتشار دی‌اکسید کربن مطابق با مطالعات Al.Mulali و همکاران (۲۰۱۵) می‌باشد. اثر مثبت توسعه مالی بر مصرف انرژی مطابق با مطالعات Coban و Topcu (۲۰۱۳) می‌باشد. اثر مثبت شهرنشینی بر مصرف انرژی مطابق با مطالعات lenzen و همکاران (۲۰۰۶) وJones (۱۹۸۹) می‌باشد. اثر مثبت جمعیت و تولیدناخالص داخلی حقیقی بر مصرف انرژی با مطالعه Sadorsky (۲۰۰۹) مطابقت دارد. اثر مثبت شهرنشینی، جمعیت و تولیدناخالص داخلی با مطالعات Salim و Shafiei (۲۰۱۴) مطابقت دارد. اثر مثبت تولید ناخالص داخلی با یافته‌ها Chang (۲۰۱۵) مطابقت دارد. اثر مثبت لگاریتم جمعیت و لگاریتم تولید ناخالص داخلی با مطالعات Islami و همکاران (۲۰۱۳) مطابقت دارد. اثر مثبت جمعیت و تولید ناخالص داخلی بر مصرف انرژی با مطالعات Kebede و همکاران (۲۰۱۰) مطابقت دارد. اثر مثبت شهرنشینی ، تولید ناخالص داخلی و جمعیت بر مصرف انرژی مطابق با تحقیقات Xu و Lin (۲۰۱۵) می‌باشد. اثر مثبت تولید ناخالص داخلی بر مصرف انرژی با مطالعات Sbia و همکاران (۲۰۱۶) مطابقت دارد. اثر مثبت مصرف انرژی و تولید ناخالص داخلی بر مصرف انرژی با مطالعات Omri و Kahouli (۲۰۱۶) مطابقت دارد. اثر مثبت تولید ناخالص داخلی، جمعیت و تجارت و شهرنشینی بر مصرف انرژی با مطالعات Shahbaz و دیگران (۲۰۱۵) مطابقت دارد. اثر مثبت شهرنشینی بر انتشار دی‌اکسید کربن با مطالعات Zhoو Peng (۲۰۱۲) مطابقت دارد. اثر مثبت شهرنشینی، تولید ناخالص داخلی بر انتشار آلودگی با مطالعات Li و دیگران (۲۰۱۶) مطابقت دارد. با توجه به رابطه مثبت بین تجارت آزاد و مصرف انرژی درکشورهای اوپک، لازم است با اتخاذ سیاست‌های سازگار با نقش انرژی در بخش تجارت، در زمینه توسعه پایدار گام برداشت و زمینه رشد و توسعه اقتصادی را فراهم نمود. از آن‌جایی که شهرنشینی به دلیل تغیر الگوی زندگی از روستا به شهرنشینی و تغییر زیرساخت‌ها، رابطه مثبت بر مصرف انرژی دارد، باید با اتخاذ سیاست‌هایی از روند روبه گسترش شهرنشینی در این کشورها است. با ایجاد امکانات در روستاها و عدم تمرکزگرایی، می‌توان از شهرنشینی و مهاجرت روستاییان به شهرها کاست. ایجاد تعادل اقتصادی بین شهر و روستا، گسترش صنایع کوچک کاربر در روستاها با ایجاد اشتغال در روستا، می‌توان از مهاجرت به شهرها کاست. تجارت آزاد بر مصرف انرژی، اثر مثبت دارد. تجارت از طریق سه عامل،اثر ترکیب، تکنیک و فن آوری بر مصرف انرژی اثرگذار است. در اثر فن آوری و تکنیک، تجارت آزاد سبب کاهش مصرف انرژی می‌شود. تنها اثر ترکیب سبب افزایش مصرف انرژی می‌شود. به‌دلیل اثر ترکیب، این کشورها در صنایع انرژی‌بر، مزیت نسبی یافته‌اند و تجارت آزاد بر مصرف اثر مثبت دارد. کشورهای عضو اوپک،کشورهایی درحال توسعه هستند و قوانین محیط‌زیستی سخت‌گیرانه ندارند و مانند کشورهای توسعه یافته دارای صنایع

سرمایه‌بر نیستند. مصرف انرژی بر آلودگی محیط‌زیستی و تبعات ناشی از آن مؤثر است. از آنجائیکه این کشورها صادر کننده انرژی هستند و در مصرف انرژی مزیت نسبی دارند، نباید این مزیت نسبی عاملی برای ایجاد آلودگی در این کشورها باشد. باید تدابیری برای بهینه سازی مصرف انرژی و افزایش راندمان مصرف انرژی اندیشیده شود و هم‌چنین واقعی سازی قیمت‌های انرژی و بالا بردن تکنولوژی تولید می‌توان از آلودگی محیط‌زیستی را کاهش داد. به این معناست که در مراحل اولیه توسعه اقتصادی، هم‌زمان با افزایش تولید ناخالص داخلی، آلودگی افزایش یافته و پس از رسیدن به سطح معین یا نقطه برگشت، آلودگی به تدریج کاهش می‌یابد. به این معنی است که بین تولید ناخالص داخلی و انتشار دی‌اکسید کربن رابطه‌ای به‌صورت U معکوس وجود دارد که به معنی تایید فرضیه محیط‌زیستی کوزنتس در کشورهای مورد مطالعه است. با توجه به نتایج مصرف انرژی، بر انتشار دی‌اکسید کربن اثری مثبت و معنی‌دار دارد، سیاست‌گذاری‌ها باید در جهت اصلاح مصرف انرژی و افزایش کارایی مصرف انرژی اتخاذ شود. با توجه به این‌که در این پژوهش مصرف انرژی، تولید ناخالص داخلی و توسعه مالی، اثر مثبت بر انتشار گاز کربنیک دارد، می‌توان پیشنهاداتی را ارائه داد: ۱) تعیین مقدار مجاز انتشار آلاینده و اخذ جریمه انتشار آلاینده در صورت استفاده بیشتر از حد مجاز. ۲) نصب وسایل پاک‌کننده آلودگی در مناطق انتشار آلودگی. ۳) دریافت مالیات بر آلودگی. ۴) استفاده از تکنولوژی‌های جدید و پاک. ۵) مدیریت مصرف انرژی متناسب با بیشترین کارایی در مصرف. ۷) استفاده از انرژی‌های پاک و مصرف انرژی‌های تجدیدپذیر. به دلیل تأثیر مثبت رشد شهرنشینی بر انتشار گاز دی‌اکسید کربن دولت می‌تواند ازطریق کنترل شهرنشینی، ازطریق ایجاد امکانات در روستاها و عدم تمرکز بر شهرها، از انتشار بیشتر گاز دی‌اکسید کربن جلوگیری کند. این کشورها در قسمت نزولی منحنی کوزنتس قرار دارند، در ابتدا، رشد اقتصادی و تولید منجر به ایجاد آلودگی بیشتر در این کشورها می‌شود ولی در ادامه به دلیل رابطه U شکل رشد اقتصادی و آلودگی در این کشورها، رشد اقتصادی سبب کاهش آلودگی می‌شود. این کشورها در قسمت نزولی منحنی کوزنتس قرار دارند و با رشد اقتصادی، آلودگی در این کشورها کاهش می‌یابد، پیشنهاد به رشد اقتصادی بیشتر می‌شود، زیرا آلودگی در این کشورها با افزایش رشد اقتصادی، کاهش می‌یابد. به دلیل تأثیر مثبت جمعیت شهری بر مصرف انرژی و انتشار گاز کربنیک داد، دولت می‌تواند ازطریق کنترل جمعیت شهرنشین و سعی در کاهش آن از مصرف انرژی و آلودگی بیشتر جلوگیری کند. باتوجه به این پژوهش که توسعه مالی اثر مثبت و معنی‌داری بر انتشار گاز کربنیک و مصرف انرژی دارد می‌توان پیشنهاد داد با گسترش بخش تحقیق راه‌کارهایی در کاهش آلودگی ارائه داد و سمت و سو دادن به توسعه مالی به سوی صنایع سازگار با محیط‌زیست و سعی در جذب سرمایه‌گذاری خارجی برای ایجاد صنایع پاک و کاهش صنایع آلاینده را می‌توان پیشنهاد داد.

منابع

۱. **صادقی، ح. و اسلامی‌اندرگلی، م.، ۱۳۹۰.** رشد اقتصادی و آلودگی زیست‌محیطی در کشورهای عضو پیمان کیوتو. فصلنامه مطالعات اقتصاد انرژی، ۳۲-۱:(۳۰)۸.

۲. **فلاحی، ف. و شیبانی، ا. ۱۳۹۲،** رشد اقتصادی، مصرف انرژی و انتشار گاز دی اکسید کربن در ایران و کشورهای عضو اوپک. اولین همایش ملی و تخصصی پژوهش های محیط زیست ایران.

۳. **ناهیدی‌امیرخیز، م.، رحیم‌زاده، ف. و شکوهی‌فرد، س.، ۱۳۹۹،** بررسی رابطه رشد اقتصادی، مصرف انرژی و انتشار گازهای گلخانه-ای (مطالعه موردی: کشورهای منتخب سازمان همکاری اسلامی). علوم و تکنولوژی محیط-زیست. ۲۶-۱۴:(۲۲)۳.

۴. **خورسندی، م.، محمدی، ت.، محمدمهدی، خ.، عارف، ب.، ۱۳۹۴،** بررسی اثر توسعه مالی بر مصرف انرژی با روش گشتاورهای تعمیم‌یافته

(منتخبی از کشورهای درحال توسعه نفتی و غیرنفتی). ۳۴-۱۵:(۳۳)۹.

5. **Abassi, F. and Riaz, K., 2016**. Co_2 Emission and Financial Development in an Emerging Economy: An Augmented VAR Approach. Energy Pollicy.Vol. 90. pp: 102-114.
6. **Al.Mulali, U. and Che Sab., 2012a.** The Impact of Energy Consumption and Co_2 Emission on the Economic and Financial Development in the Sub Sahran African Countries. Energy. Vol. 39. pp: 180-186.
7. **Al.Mulali, U. and Che Sab., 2012b.** The Impact of Energy Consumption and Co_2 Emission on The Economic and Financial Development in 19 selected countries. Renewable and Sustainable Energy Reviews. Vol. 16. pp: 4365-4369.
8. **Al.Mulali, U.; Ozturk, I. and Lean, H.H., 2015**. The Influence of Economic Growth, Urbanization, Trade Openness, Financial Development and Renewable Energy on Pollution in Europe. Energy. 35-56.
9. **Barro, R., 1991.** Economic Growth in a Cross Section of Countries. Quarterly Journal of Economics. The Influence of Economic Growth, Urbanization, Trade Openness, Financial Development and Renewable Energy on Pollution in Europe. Energy.Vol. 106. pp: 407-463.
10. **Boutabba, M.A., 2014**. The Impact of Financial Development, Income, Energy and Trade on Carbon Emission: Evidence from the Indian Economy. Economic Modelling. Vol. 40.pp: 33-41.
11. **Chang, S., 2015.** Effect of Financial Developments and Income on Energy Consumption. International Review of Economics and Finance. Vol. 35. pp: 28-44.
12. **Coban, S. and Topcu, M. 2013.** The Nexus between Financial Development and Energy Consumption in EU: A Dynamic Panel Data Analysis. Energy Economic. Vol. 39. pp: 81-88.
13. **Dasgupta, S.; Hing, J.H.; Laplante, B. and Mamingi, N., 2004**. Disclosure of Environmental Violation and Stock Market in the Korea. Ecological Economics. Vol.58 (4). pp: 759- 777.
14. **Dogan, E. and Turkekul, B., 2015.** Co_2 Emission, Real output, Energy Consumption, Trade, Urbanization and Financial Development: Testing the EKC Hypothesis for the USA. Environmental Science and Pollution Research. 60-75.
15. **Farhani, S. and Ozturk, I., 2015.** Casual Relationship between Co_2 Emission, Real GDP, Energy Consumption, Financial Development, Trade Openness and Urbanization in Tunisia. Environmental Science and Pollution Research. 30-42.
16. **Furuoka, F., 2015**. Financial Development and Energy Consumption: Evidence from a Heterogeneous Panel of Asian Countries. Renewable and Sustainable Energy Reviews.Vol. 52. pp: 430-444.
17. **Hızarcı, A.E. and Zeren, F., 2020.** The nexus between electricity consumption and financial development: Further evidence from G-20 countries. The Electricity Journal. Vol.33. p 106776.
18. **Islami, F.; Shahbaz, M.; Ahmed, A. and Alam, M., 2013**. Finance Development and Energy consumption Nexus in Malaysia: A Multivarvariate Time Series Analysis. Economic Modelling. Vol. 30. pp: 435-441.
19. **Jalil, A. and Feridun, M. 2011.** The impact of Growth, Energy, Financial Development on The Environment in China: A Cointegration Analysis. Energy Economics. Vol.33 (2). pp: 284-291.
20. **Jones, D., 1989.** Urbanization and Energy. RCF Economic and Financial Consuiting, Inc. Chicago. United State.
21. **Kamran Khan, M.; Imran Khan, M. and Rehan, M., 2020**. The relationship between energy consumption, economic growth and carbon dioxide emissions in Pakistan. Financial Innovation. Vol. 6(1).
22. **Kebede, E.; Kagochi, J. and Jolly, C., 2013.** Energy consumption and Economic Development in Sub-Sahara Africa. Energy Economic. Vol. 32. pp: 532-537.
23. **Khan, M.A.; Khan, M.Z.; Zaman, K. and Khatab, H. 2014.** Questing Three Key Growth Determinants: Energy consumption, Forign Domestic Investment and Financial Development in South Asia. Renew Energy. Vol. 68. pp: 203-2015.
24. **Komal, R. and Abbas, F., 2015.** Linking Financial Development, Economic Growth and Energy Consumption in

25. **Le, H.P. and Sarkodie, S.A., 2020**. Dynamic linkage between renewable and conventional energy use, environmental quality and economic growth: evidence from Emerging Market and Developing Economies. Energy Rep. Vol.6. pp: 965–973.
26. **Le, H.P., 2020.** The energy-growth nexus revisited: the role of financial development, institutions, and government expenditure and trade openness. Heliyon. Vol. 6. P e04369.
27. **Lenzen, M.; Wier, M.; Cohen, C.; Hayami, H.; Pachauri, S. and Schaeefer, S., 2006.** A Comparative Multivriate Analysis of Household Energy Requirement in Australia, Brazil, Denmark, India and Japan. Energy. Vol. 31. pp: 181-204.
28. **Li, K. and Lin, B., 2015.** Impact of Urbanization and Industrialization on Energy Consumption/ CO_2 Emissions: Does the level of Development Matter. Renewable and Sustainable Energy Review. Vol. 52. pp: 1107-1122.
29. **Li, T.; Wang, Y. and Zhoa, D., 2016.** Environmental Kuznets Curve in China: New Evidence from Dynamic Panel Analysis. Energy Policy. Vol. 91. pp: 138-147.
30. **Manaji, M.; Hibiki, A. and Tsurumi, T., 2009.** Dose Trade Openness Improve Envirommental Quality. Journal of Envirommental Economics and Management. Vol. 58. pp: 346-363.
31. **Omri, A. and Kahouli, B., 2016.** Causal Relationships Between energy consumption, Forign Direct Investment and Economic Growth: Fresh Evidence from Dynamic Simultaneous- Equations Models. Energy Policy. In Press.
32. **Omri, A.; Daly, S.; Chaibi, A. and Rult, C., 2015**. Financial Development, Environmental Quality, Trade and Economic Growth: What Cause What MENA Countries? Working Paper. Pp: 10-20.
33. **Ren, S.; Yuan, B.; Ma, X. and Chen, X., 2014**. International Trade, FDI (foreign direct investment) and Embodied CO_2 Emissions: a Case Study of China Industrial Sector. China Economist Review. Vol. 28. pp: 123-134.
34. **Ren, X.; Shao, Q. and Zhong, R., 2020.** Nexus between green finance, non-fossil energy use, and carbon intensity: Empirical evidence from China based on a vector error correction model. Journal of Cleaner Production. Vol. 277.p 122844.
35. **Saboori, B.; Sulaiman, J. and Mohd, S., 2012**. Economic Growth and CO_2 Emissions in Malaysia: A Cointegration Analysis of the Environmental Kuznets Curve. Energy Policy. Vol. 51. pp: 184–191.
36. **Sadorsky, P., 2010**. Financial Development on Energy Consumption in Emrging Economies. Energy Policy. Vol. 38. pp: 2528-2535.
37. **Sadorsky, P., 2011**. Energy Consumption, Output and Trade in the Middle East. Energy Economics. Vol. 38(5). pp: 739-749.
38. **Sadorsky, P., 2011.** Financial Development and Energy Consumption in Central and Estern European Frontier Economies. Enrgy Policy. Vol.39 (2). pp: 999-1006.
39. **Sadorsky, P., 2011**. Trade and Energy Consumption in Middle East. Energy Economics. Vol. 33.pp: 739-749.
40. **Saidi, K. and Mbarek, M.B., 2016**. The impact of income, Trade, Urbanization and Financial Development on Co_2 Emission in 19 Emerging Economies. Environmental Science and Pollution Research. 60-75.
41. **Salim, R. and Shafiei, S., 2014**. Urbanization and Renewable and Non-renewable Energy Consumption in OECD Countries: An Empirical Analysis. Economic Modelling. Vol. 38. pp: 581-591.
42. **Sbia, R.; Shahbaz, M. and Hamdi, H., 2016.** A Contribution of Forign Direct Investment, Clean Energy, Trade Openness Carbon Emissions and Economic Growth to Energy Demand in UAE. Economic Modelling. Vol. 36. pp: 191- 197.
43. **Shahbaz, M., 2013.** Does Financial Instability Increase Environment Degredation? Fresh Evidence from Pakistan. Economic Modelling. Vol.33. pp: 537-544.
44. **Shahbaz, M.; Faridul, I. and Sabihuddin, B.M., 2011**. Financial Development, Energy Consumption and Pakistan. Renewable and Sustainable Energy Reviews. Vol. 44. pp: 211-220.

Co₂ Emissions: Evidence from ARDL Approach for Pakistan. MPRI. Pp: 50-78.

45. **Shahbaz, M.; Hye, Q.M.; Tiwari, A. and Leitao, N., 2013**. Economic Growth, Energy Consumption, Financial Development, International Trade and Co₂ Emission in Indonesia. Renewable and Sustainable Energy Reviews. Vol. 25. pp: 109-124.
46. **Shahbaz, M.; Hye, Q.M.; Tiwari, A. and Nasir, M., 2013**. The Effect of Financial Development, Economic Growth, Energy Consumption, Trade Openness on Co₂ Emission in South Africa. Enrgy Policy. Vol. 61. pp: 1452-1459.
47. **Shahbaz, M.; Loganathan, N.; Sbia, R. and Afza, T. 2015.** The Effect of Urbanization, Affluence and Trade Openness on Energy Consumption: A Time series Analysis in Malysia. Renewable and Sustainable Energy Review. Vol. 47. pp: 683-693.
48. **Shahbaz, M.; Nasreen, S.; Ling, C. and Sbia, R., 2014**. Causality Between Trade Openness and Causes What in High, Middle and Low Income Countries. Energy Policy. Vol. 70. pp: 126-143.
49. **Shahbaz, M.; Solarin, S.A.; Heidari, M. and Arouri, M., 2013**. Does Financial Development Reduce Co₂ Emission in Malaysian Economy? A Time Series Analysis. Economic Modelling. Vol. 35. pp: 145-152.
50. **Tamazian, A. and Rao, B.B., 2010**. Do Economic, Financial and Instutiational Development Matter for Environmental Degradational? Evidence from Transitional Economies. Energy Economies. Vol. 32(1). pp: 137-145.
51. **Tamazian, A.; Chousaa, J.P. and Vadlamannatia, K.C., 2009**. Does Higher Economiec and Financial Development Lead To Environmental Degradational: Evidence From BRICS Countries. Energy Policy. Vol. 37(1). pp: 137-145.
52. **TungBui, D., 2020.** Transmission channels between financial development and CO_2 emissions: A global perspective, Heliyon. Vol.6 (11). e05529.
53. .**Atsu, F.; Atsu, F.,lAdams, S. and Adjei, J., 2021.** ICT, energy consumption, financial development, and environmental degradation in South Africa. Heliyon. Vol. 7(7).
54. **Wang, H. and Yanhong, J., 2007**. Industrial Ownership and Encironmental Performance: Evidence from China. Encironmental and Resource Economics. Vol. 36(3). pp: 255-273.
55. **Wang, Z.; Asghar, M.M.; Haider Zaidi, S.A.; Nawaz, K.; Wang, B.; Zhao, W. and Xu., F.,** 2020. The dynamic relationship between economic growth and life expectancy: Contradictory role of energy consumption and financial development in Pakistan. Structural Change and Economic Dynamics. Vol. 53. pp: 257–266.
56. **Wang, Y. and Gong, X., 2020.** Does financial development have a non-linear impact on energy consumption? Evidence from 30 provinces in China. Energy Economics. Vol. 90.
57. **Xu, B. and Lin, B., 2015**. How Industrialization and Urbanization Process Impact on CO_2 Emission in China: Evidence From Nonparametric Additive Regression Models. Energy Economics. Vol. 48. pp: 188-202.
58. **Zhang, Y., 2011**. The impact of financial development on carbon emissions: An empirical analysis in China. Energy Policy. Vol. 39. pp: 2197-2203.
59. **Zho, Q. and Peng, X., 2012**.The Impacts of Population Change on Carbon Emissions in China during 1978-2008. Environmental Impact Assessment Review. Vol. 36. pp: 1-8.
60. **Ziaei, S.M., 2015**. Effect of Financial Development Indicators on Energy Consumption and Co₂ Emission of European, East Asian and Oceania Countries, Renewable and Sustainable Energy Reviews. Vol. 42. pp: 752-759.

Effect Financial Development on the Environmental Pollution and Energy Consumption in the OPEC Countries

Samaneh Bagheri[*1]

1[*]-Department of Economics, Faculty of Economics, Managment and Accounting, Yazd University, Yazd, Iran.

Abstract

Financial development is one of the goals of countries. This study investigates for the first time the impact of financial development on environmental pollution and energy consumption with the method of generalized torque, dynamic least squares and adjusted minimum squares in OPEC member countries in the period 1992-1992. Iran has a comparative advantage in energy consumption, so research in this area is necessary. According to the results of financial development, it has had a positive and significant effect on environmental pollution in these countries in the form of three models, and indicates that financial development in these countries has not led to the creation of environmentally friendly technologies. Energy consumption, GDP and urban growth have a positive and significant effect on environmental pollution. The Kuznets curve in these countries is confirmed by an inverted U-shape. Financial development with dynamic least squares and adjusted ordinary squares has a positive and significant effect on energy consumption.

Keywords: Financial Development, Energy Consumption, Environmental Pollution, OPEC Member Countries

* Corresponding Author's email: samabagheri90@yahoo.com