

## The Interrelationship of Clean Energy, Development of Domestic and Foreign Capital, Economic Growth, and Environmental Quality in a Selection of Developing Countries with the Generalized Method of Moments

Saeed Daei-Karimzadeh \*

(Corresponding author) Associate Professor, Department of Economics, Isfahan (Khorasgan) Branch, Islamic Azad University, Isfahan, Iran

Azita Sheikhbahaie 

Ph.D. Student, Department of Economics, Isfahan (Khorasgan) Branch, Islamic Azad University, Isfahan, Iran

Sara Ghobadi 

Assistant Professor, Department of Economics, Isfahan (Khorasgan) Branch, Islamic Azad University, Isfahan, Iran

### Abstract

This study examines the interrelationships of clean energy, domestic and foreign capital, economic growth, and environmental quality in a group of developing countries during 1995-2018. In this regard, the GMM method has been used. To estimate the impact of domestic and foreign capital development, three different indicators such as foreign direct investment, stock markets, and credits allocated to the private sector have been used. The results show that the increase in clean energy by one to two percent, the emission of carbon dioxide by four, and the increase of foreign direct investment by one percent have increased economic growth. On the other hand, economic growth, while increasing clean energy consumption by an average of 11 percent, has also increased carbon dioxide emissions. Despite the positive mutual relationship between clean energy and economic growth, fossil fuels are still used more in the selected countries. Clean energy projects have lower efficiency and higher financing than other energy supply projects. Therefore, in developing countries, due to a lack of enough capital, few investments are made in these projects.

**Keywords:** Capital Development, Clean Energy, Economic Growth

**JEL Classification:** Q42 , F21 , C32


---


\* Corresponding Author: saeedkarimzade@yahoo.com


How to Cite: Daie-Karimzadeh, S., Sheikhbahaie, A., Ghobadi, S. (2021). The interrelationship of clean energy, development of domestic and foreign capital, economic growth and environmental quality in a selection of developing countries with the Generalized Method of Moments. Iranian Energy Economics, 40 (10), 11-37.



## ارتباط متقابل انرژی‌های پاک، توسعه سرمایه‌های داخلی و خارجی، رشد اقتصادی و کیفیت محیط زیست در منتخبی از کشورهای در حال توسعه با رویکرد گشتاورهای تعمیم‌یافته سیستمی

سعید دایی کریم‌زاد \*  دانشیار گروه علوم اقتصادی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد اصفهان (خوراسگان)، اصفهان، ایران

آزیتا شیخ‌بهای  دانشجوی دکتری علوم اقتصادی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد اصفهان (خوراسگان)، اصفهان، ایران

سارا قبادی  استادیار گروه علوم اقتصادی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد اصفهان (خوراسگان)، اصفهان، ایران

### چکیده

این مطالعه به بررسی ارتباط متقابل انرژی‌های پاک، توسعه سرمایه‌های داخلی و خارجی، رشد اقتصادی و کیفیت محیط زیست در گروهی از کشورهای در حال توسعه طی سال‌های ۲۰۱۸-۱۹۹۵ با کمک سیستم معادلات هم‌زمان و روش گشتاورهای تعمیم‌یافته سیستمی می‌پردازد. به منظور برآورد تأثیر توسعه سرمایه‌های داخلی و خارجی از سه شاخص مختلف سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی، بازارهای سهام و اعتبارات تخصیصی به بخش خصوصی استفاده شده است. نتایج نشان می‌دهد افزایش انرژی‌های پاک یک تا دو درصد، انتشار دی‌اکسید کربن چهار درصد و افزایش سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی یک درصد موجب افزایش رشد اقتصادی در کشورهای مورد بررسی شده است. از سوی دیگر رشد اقتصادی ضمن اینکه مصرف انرژی‌های پاک را به طور متوسط ۱۱ درصد افزایش داده، هم‌زمان موجب افزایش انتشار دی‌اکسید کربن گردیده است. پروژه‌های انرژی‌های پاک نسبت به سایر پروژه‌های تأمین انرژی، دارای بازدهی پایین و تأمین مالی بالا می‌باشند. لذا در کشورهای در حال توسعه به دلیل عدم توسعه‌یافتگی نهادهای مالی و ضعف آنها در دسترسی به سرمایه‌های مورد نیاز برای تأمین مالی پروژه‌های انرژی‌های پاک، استقبال چندانی برای سرمایه‌گذاری در این پروژه‌ها صورت نگرفته تا بتواند موجبات کاهش انتشار دی‌اکسید کربن را فراهم آورد.

کلیدواژه‌ها: توسعه سرمایه، انرژی پاک، رشد اقتصادی

طبقه‌بندی JEL: C32 , F21 , Q42

## ۱. مقدمه

امروزه تأمین انرژی پایدار به‌عنوان یکی از نهاده‌های مورد نیاز فعالیت‌های اقتصادی در کمک به فرایند توسعه پایدار ضرورتی اجتناب‌ناپذیر محسوب می‌شود. محدود بودن منابع انرژی فسیلی موجود در جهان، جذب و پالایش آلاینده‌های ناشی از مصرف و احتراق سوخت‌های فسیلی، ایجاد تغییرات پیاپی فناوری‌های تولید، وجود الزامات ملی و بین‌المللی مترتب بر مصرف این منابع جامعه جهانی را بر آن داشته تا به دنبال گسترش انرژی‌های تجدیدپذیر و پایدار در تأمین نیازهای خود باشند (باصری و همکاران، ۱۳۹۸).

در سال‌های اخیر، بسیاری از کشورها به ویژه کشورهای توسعه‌یافته تلاش کرده‌اند تا با انجام سیاست‌گذاری‌های مختلف در این زمینه نظیر سیاست‌های خرید تضمینی، سبد استاندارد انرژی‌های تجدیدپذیر و سیاست سهمیه‌ای بستر لازم جهت توسعه این نوع از انرژی‌ها را فراهم کنند زیرا با وجود هزینه‌های اولیه بالا در امر تولید انرژی تجدیدپذیر، جهشی که در تولید ناخالص داخلی در نتیجه استفاده از این انرژی حاصل می‌شود می‌تواند هزینه‌های اولیه را جبران کرده و رشد اقتصادی پایدار و مطمئن‌تری را به بار آورد (آقایی، ۱۳۹۸). پروژه‌های انرژی پاک از بخش‌های سرمایه بر بوده و به دلیل هزینه‌های بالای راه‌اندازی، احتیاج به حجم زیادی از سرمایه‌گذاری دارد. موانع اساسی بازار و همچنین ذهنیتی که از ریسک بالای سرمایه‌گذاری در این بخش وجود دارد، موجب گردیده تا توسعه و تأمین مالی را برای انجام پروژه‌های تجدیدپذیر محدود نماید. اگرچه کاهش هزینه‌های فناوری انرژی‌های تجدیدپذیر به طور قابل توجهی از هزینه‌های سرمایه‌گذاری اولیه آنها کاسته است ولی همچنان تأمین مالی پروژه‌های انرژی پاک با سختی‌های بسیار زیادی در اکثر نقاط جهان روبه‌رو می‌باشد و همین امر موجب گردیده تا هزینه‌های سرمایه‌گذاری اولیه افزایش یافته و با افزایش ریسک و موانع در بازار همراه شود (لی<sup>۱</sup>، ۲۰۱۵). لذا توانمندسازی بازارهای مالی و جذب سرمایه در پیشبرد پروژه‌های انرژی پاک می‌تواند مفید و مؤثر باشد.

این مطالعه به منظور بررسی ارتباط متقابل انرژی‌های پاک، توسعه سرمایه‌های داخلی و خارجی، رشد اقتصادی و کیفیت محیط زیست در منتخبی از کشورهای در حال توسعه به صورت زیر سازماندهی می‌شود: بخش دوم به بررسی مبانی نظری و مرور مطالعات

انجام شده می‌پردازد. بخش سوم به تصریح الگو اختصاص می‌یابد و بخش چهارم به برآورد مدل و تجزیه و تحلیل نتایج می‌پردازد و در بخش پنجم، نتیجه‌گیری ارائه می‌شود.

## ۲. مبانی نظری

تلاش کشورها برای رسیدن به رشد و توسعه اقتصادی مستمر و با ثبات سبب استفاده فزاینده از منابع طبیعی و در نتیجه ایجاد مشکلات زیست محیطی می‌گردد. لذا بسیاری از کشورها استفاده از انرژی‌های تجدیدپذیر را برای رسیدن به اهداف توسعه پایدار ضروری می‌دانند. اهمیت انرژی‌های پاک در توسعه پایدار، کاهش گازهای گلخانه‌ای و افزایش امنیت انرژی از یک سو و نیازمندی پروژه‌های انرژی‌های پاک به منابع مالی و سرمایه‌گذاری‌های کلان از سوی دیگر، نقش و اهمیت توسعه سرمایه‌های داخلی و خارجی در توسعه انرژی‌های تجدیدپذیر را دو چندان می‌کند (اسبیا<sup>۱</sup>، ۲۰۱۴).

### ۲-۱. توسعه مالی، رشد اقتصادی و آلودگی‌های زیست محیطی

نقش توسعه مالی در رشد اقتصادی و تأثیر آن بر محیط زیست از جنبه‌های مختلفی قابل بحث است. فرانکل و رومر<sup>۲</sup> (۱۹۹۹) اشاره می‌کنند که توسعه مالی در یک کشور می‌تواند موجب دستیابی به سطوح بالاتری از تکنولوژی گردد که این امر به نوبه خود منجر به رشد اقتصادی و بهبود کیفیت محیط زیست می‌شود. همچنین طبق استدلال فرانکل و روز<sup>۳</sup> (۲۰۰۲) دستیابی به فناوری‌های دوستدار محیط زیست در کشورهای در حال توسعه از نتایج سیاست توسعه مالی در این کشورها می‌باشد. تامازیان و رآو<sup>۴</sup> (۲۰۱۰) معتقدند توسعه مالی با افزایش فعالیت‌های تحقیق و توسعه و همچنین ایجاد منابع مالی با هزینه پایین برای اجرای پروژه‌های دوستدار محیط زیست در بنگاه‌های اقتصادی می‌تواند باعث کاهش آلودگی‌های زیست محیطی گردد. اما از طرف دیگر جنسن<sup>۵</sup> (۱۹۹۶) و دالی<sup>۶</sup> (۱۹۹۷) افزایش فعالیت‌های صنعتی ناشی از توسعه مالی و رشد اقتصادی بالاتر را سبب آلودگی و تخریب بیشتر محیط زیست می‌دانند. به هر حال اختلاف دیدگاه در زمینه عملکرد مالی و

---

1. Sbia  
2. Frankel and Romer  
3. Frankel and Rose  
4. Tamazian and Rao  
5. Jensen  
6. Daly

رشد اقتصادی وجود دارد. به این صورت که توسعه مالی محرک رشد اقتصادی است یا رشد اقتصادی توسعه بخش مالی را سبب می‌شود. فرضیه اول در چارچوب رهبری عرضه مطرح می‌شود که توسعه مالی پیش شرط رشد اقتصادی است. براساس این فرضیه توسعه مالی به رشد اقتصادی منجر می‌شود و علیت از سمت توسعه مالی به سمت رشد اقتصادی است (کینگ و لوین<sup>۱</sup>، ۱۹۹۳). فرضیه دوم پیروی تقاضا است که ادعا می‌کند رشد اقتصادی موجب توسعه مالی است (رابینسون<sup>۲</sup>، ۱۹۵۲). در این فرضیه ادعا می‌شود پس از رشد اقتصادی، تقاضا برای مؤسسات مالی، محصولات و خدمات مالی در بازار افزایش می‌یابد. علاوه بر دو فرضیه مذکور، فرضیه سوم مطرح است که توسعه مالی و رشد اقتصادی را مکمل یکدیگر دانسته و علیت دو طرفه بین آنها در نظر می‌گیرد. طبق این فرضیه، توسعه مالی برای رشد اقتصادی ضروری است و از طرف دیگر رشد اقتصادی موجب شکل‌گیری یک سیستم مالی کارا می‌شود (کالدرون و لیو<sup>۳</sup>، ۲۰۰۳).

## ۲-۲. انرژی، توسعه مالی و رشد اقتصادی

شکی نیست که ارتباطی پویا میان انرژی، توسعه مالی و رشد اقتصادی وجود دارد. اول اینکه انرژی عامل بسیار مهمی است که سبب رشد اقتصادی می‌گردد زیرا تولید کالاها و خدمات در هر کشوری وابسته به مصرف انرژی است. اما مصرف بیش از حد انرژی می‌تواند رشد اقتصادی را مختل نماید (تهامی‌پور، ۱۳۹۵). بنابراین لازمه دستیابی به رشد اقتصادی پایدار در بلندمدت، ایجاد تعادل میان عرضه و تقاضای انرژی است. دوم توسعه مالی عامل دیگری است که تأثیر عمده‌های روی رشد و توسعه اقتصادی هر کشوری دارد. مدیریت کارآمد سیستم مالی به ایجاد یک محیط اقتصادی اجتماعی کمک کرده و زمینه‌ساز نوآوری و پیشرفت‌های تکنولوژیکی و در نتیجه توسعه اقتصادی است. سوم یک بخش مالی توسعه‌یافته امکان تخصیص بهینه منابع مالی به بخش انرژی را فراهم کرده و تعادل میان عرضه و تقاضای انرژی را ایجاد می‌کند (اصغرپور، ۱۳۹۲). پروژه‌های انرژی‌های پاک طبیعتاً بسیار گران هستند. آنها به هزینه راه‌اندازی بالا، دوره طولانی بازگشت سرمایه و سرمایه‌گذاری‌های مداوم در تحقیق و توسعه نیاز دارند. یک سیستم

---

1. King and Levin  
2. Robinson  
3. Calderon and Liu

مالی توسعه یافته می‌تواند به روشی کارآمد اعتبارات را به صنعت انرژی تجدیدپذیر تزریق کند (سانتاگ و اوشر<sup>۱</sup>، ۲۰۰۶). بعضی از اقتصاددانان مانند فورواکا<sup>۲</sup> (۲۰۱۵) و المولالی<sup>۳</sup> (۲۰۱۲) معتقدند بخش انرژی نیز نقش مهمی در توسعه بخش مالی دارد و گسترش مصرف انرژی می‌تواند محرک توسعه مالی باشد. به عبارت دیگر یک بخش انرژی کارآمد می‌تواند سبب ایجاد و شکل‌گیری یک بخش مالی با ساختار بهینه گردد. توسعه مصرف انرژی از طریق بهبود و گسترش سیستم‌های عرضه انرژی برای توسعه و پیشرفت بخش مالی بسیار ضروری است و در صورت فقدان عرضه کافی و باثبات انرژی جذب سرمایه‌گذاران به بخش مالی مشکل خواهد بود.

### ۳-۲. توسعه مالی، مصرف انرژی و آلودگی‌های زیست‌محیطی

سرمایه‌گذاری خارجی به‌عنوان یکی از شاخص‌های توسعه مالی باعث تسهیل سرمایه‌گذاری بیشتر در گسترش کسب و کار و تولید شده که منجر به مصرف بیشتر انرژی و تولید گازهای گلخانه‌ای می‌شود (خان و همکاران<sup>۴</sup>، ۲۰۱۴). همچنین وام‌های بانکی پشتوانه محکمی برای شرکت‌ها در دسترسی به تأمین مالی خارجی و افزایش مقیاس سرمایه‌گذاری فراهم می‌کند که باعث افزایش رشد اقتصادی و انتشار دی‌اکسیدکربن می‌گردد (بوتابا<sup>۵</sup>، ۲۰۱۴ و ژانگ<sup>۶</sup>، ۲۰۱۱). در مقابل، تعدادی از اقتصاددانان توسعه مالی را موجب کاهش میزان آلودگی می‌دانند. آنها معتقدند توسعه مالی با افزایش درآمد و سرمایه، بهره‌برداری از فناوری‌های جدید و اجرای مقررات ایمنی مربوط به محیط زیست می‌تواند باعث بهبود کیفیت محیط زیست گردد (یوخانگ و چن<sup>۷</sup>، ۲۰۱۱). بازارهای مالی با فراهم آوردن اعتبارات لازم با هزینه کمتر و دسترسی راحت‌تر به چنین اعتباراتی سبب تسهیل در سرمایه‌گذاری در این پروژه‌ها شده و می‌تواند در کاهش میزان آلودگی نقش اساسی ایفا کند (تامازیان و راثو<sup>۸</sup>، ۲۰۱۰). علاوه بر این بازار سرمایه می‌تواند با ارزش‌گذاری در سهام بنگاه‌هایی که در فعالیت خود توجه ویژه‌ای به حفظ کیفیت محیط زیست دارند،

- 
1. Sonntag and Usher
  2. Furuoka
  3. Almulali
  4. Khan et al
  5. Boutabba
  6. Zhang
  7. Yuxiang and chen
  8. Tamazian and Rao

سرمایه‌گذاران را به سرمایه‌گذاری در سهام این بنگاه‌ها تشویق کرده و بدین ترتیب توسعه مالی را در جهت حفظ کیفیت محیط زیست هدایت نماید (داسگوپتا و همکاران<sup>۱</sup>، ۲۰۰۱). هنگامی که بازار سهام یک کشور گسترش می‌یابد می‌تواند در توسعه عملکرد و ساخت کارخانه‌ها و تجهیزات جدید و ایجاد و بهره‌برداری از زیرساخت‌های جدید مؤثر باشد که همه این موارد تقاضا برای انرژی را افزایش می‌دهد (فورواکا<sup>۲</sup>، ۲۰۱۵). افزایش مصرف انرژی به خصوص انرژی‌های فسیلی نیز منجر به افزایش انتشار دی‌اکسید کربن شده و لذا آلودگی هرچه بیشتر محیط زیست را سبب می‌گردد. از سویی توسعه مالی می‌تواند با فراهم آوردن منابع مالی با هزینه پایین، تولیدکنندگان را به اجرای پروژه‌های زیست محیطی تشویق کند و با بهبود فرآیند تولید و سرمایه‌گذاری برای دستیابی به فناوری‌های جدیدتر مصرف انرژی و در نتیجه آلودگی‌های زیست محیطی را کاهش دهد (سادورسکی<sup>۳</sup>، ۲۰۱۱).

#### ۴-۲. پیشینه تحقیق

آقایی و همکاران (۱۳۹۸)، توسعه مالی و توسعه تکنولوژی انرژی‌های تجدیدپذیر را طی دوره زمانی ۲۰۱۵-۲۰۰۲ در دو گروه کشورهای توسعه‌یافته و در حال توسعه مورد بررسی قرار دادند. طبق نتایج، توسعه مالی تأثیر مثبت و معنادار بر توسعه تکنولوژی هریک از انرژی‌های تجدیدپذیر داشته و در نتیجه کاهش آلودگی محیط زیست را به ویژه در کشورهای توسعه‌یافته به دنبال دارد. اسدپور و اسکروچی (۱۳۹۴)، در مقالهای رابطه سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی، انرژی پاک، آزادسازی تجاری و رشد اقتصادی با تقاضای انرژی در ایران را طی سال‌های ۱۳۹۱-۱۳۵۵ مورد مطالعه قرار دادند. نتایج نشان‌دهنده رابطه مستقیم انتشار دی‌اکسید کربن، سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی، آزادسازی تجاری و رشد اقتصادی با تقاضای انرژی است. عابدی و همکاران (۱۳۹۴) با استفاده از الگوی خود توضیح برداری و داده‌های سری زمانی سال‌های ۱۳۷۱ تا ۱۳۹۱ رابطه میان انتشار گاز دی‌اکسید کربن، انرژی‌های تجدیدپذیر، فسیلی و رشد اقتصادی در ایران را مورد بررسی قرار دادند. نتایج بیانگر وجود رابطه یک‌طرفه بین متغیرهای نرخ رشد انتشار دی‌اکسید کربن، نرخ رشد مصرف انرژی‌های تجدیدپذیر و نرخ رشد تولید ناخالص داخلی می‌باشد.

---

1. Dasgupta  
2. Furuoka  
3. Sadorsky

ابونوری و تیموری (۱۳۹۲) در مقاله‌ای به مقایسه تأثیر توسعه مالی بر رشد اقتصادی کشورهای عضو سازمان همکاری و توسعه اقتصادی<sup>۱</sup> و کشورهای در حال توسعه طی دوره ۲۰۰۹-۱۹۸۰ با استفاده از روش داده‌های تابلویی می‌پردازد. نتایج نشان‌دهنده اثر منفی و معنی‌دار توسعه مالی بر رشد اقتصادی کشورهای مورد بررسی است لیکن شدت این اثر برای کشورهای صنعتی به دلیل سطح بالاتر توسعه‌یافتگی، کمتر است. فونگلی و سارکدی<sup>۲</sup> (۲۰۲۰) به بررسی ارتباط میان انرژی‌های تجدیدپذیر، تجدیدناپذیر، کیفیت زیست‌محیطی و رشد اقتصادی در کشورهای در حال توسعه طی سال‌های ۲۰۱۴-۱۹۹۰ با استفاده از داده‌های تابلویی پرداختند. نتایج نشان‌دهنده تأثیر مثبت انرژی‌های تجدیدپذیر بر رشد اقتصادی و وجود رابطه‌ی الکلنگی بین رشد اقتصادی و کیفیت محیط زیست است. دیالو و مسیح<sup>۳</sup> (۲۰۱۷) به بررسی تأثیر توسعه مالی و اقتصادی بر انتشار دی‌اکسید کربن در دوره‌های کوتاه‌مدت و بلندمدت در امارات متحده عربی با استفاده از روش اتورگرسیو با وقفه‌های توزیعی<sup>۴</sup> طی سال‌های ۲۰۱۳-۱۹۷۵ پرداختند. یافته‌ها نشان می‌دهد توسعه مالی در کاهش میزان آلودگی در بلندمدت مؤثر بوده است. فورواکا<sup>۵</sup> (۲۰۱۵) ارتباط میان توسعه مالی و مصرف انرژی در آسیا را برای دوره ۲۰۱۲-۱۹۸۰ با کمک داده‌های تابلویی مورد مطالعه قرار داده است. نتایج بیانگر یک علیت یک طرفه از مصرف انرژی به توسعه مالی است و گسترش مصرف انرژی را محرک توسعه اقتصادی در آسیا می‌داند. کائولی<sup>۶</sup> (۲۰۱۷) ارتباط علی کوتاه و بلندمدت بین رشد اقتصادی، مصرف انرژی و توسعه مالی را در شش کشور جنوب مدیترانه طی دوره ۲۰۱۵-۱۹۹۵ با استفاده از روش اتورگرسیو با وقفه‌های توزیعی مورد بررسی قرار داده است. نتایج نشان‌دهنده وجود ارتباط بلندمدت میان متغیرها و همبستگی میان آنهاست. پارامتی و همکاران<sup>۷</sup> (۲۰۱۷) به بررسی تأمین مالی پروژه‌های انرژی‌های پاک از طریق سرمایه‌های داخلی و خارجی در کشورهای اتحادیه اروپا و کشورهای عضو سازمان همکاری و توسعه اقتصادی طی دوره ۲۰۱۲-۱۹۹۳ با استفاده از روش هم‌انباشتگی پانلی پرداخته است. در این مطالعه بازار سهام و اعتبارات

1. Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD)

2. Phong Le & Sarkodie

3. Diallo & Masih

4. Autoregressive Distributed Lag (ARDL)

5. Furuoka

6. Kahauli

7. Paramati et al



تخصیص یافته به بخش خصوصی به‌عنوان شاخص سرمایه‌های داخلی و سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی، شاخص سرمایه‌های خارجی است. نتایج نشان می‌دهد توسعه بازار سهام و سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی در گسترش انرژی‌های پاک مؤثر بوده و انرژی‌های پاک هم بر رشد اقتصادی اثر مثبت داشته است. پارامتری و همکاران (۲۰۱۶) به بررسی تأثیر سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی، رشد اقتصادی و مصرف انرژی بر انتشار کربن در کشورهای شرق آسیا طی دوره ۲۰۱۲-۱۹۹۱ با استفاده از روش هم‌انباشتگی پانلی پرداختند. نتایج نشان می‌دهد که هم سرمایه‌های خارجی و هم تحولات بازار سهام تأثیر مثبت و معنی‌داری بر مصرف انرژی در کشورهای مورد مطالعه داشته است. لی و همکاران<sup>۱</sup> (۲۰۱۵) در مقاله‌ای رابطه بین توسعه مالی، کیفیت محیط زیست و رشد اقتصادی را در ۱۰۲ کشور طی دوره ۲۰۱۰-۱۹۸۰ با استفاده از روش گشتاورهای تعمیم یافته بررسی کردند. نتایج نشان می‌دهد توسعه مالی و کیفیت محیط زیست تأثیر قابل توجهی بر رشد اقتصادی دارد. همچنین بین رشد اقتصادی و انتشار گازهای گلخانه‌ای رابطه‌ای به شکل یو<sup>۲</sup> وارون وجود دارد. امری<sup>۳</sup> (۲۰۱۳) به بررسی رابطه رشد اقتصادی و مصرف انرژی در الجزایر بین سال‌های ۲۰۱۲-۱۹۸۰ با کمک روش اتورگرسیو<sup>۴</sup> پرداخته است. نتایج نشان می‌دهد تنها انرژی تجدیدناپذیر موجب رشد اقتصادی شده و انرژی‌های پاک تأثیر معنی‌داری بر رشد اقتصادی نداشته است. آکاراکی و اوزتورک<sup>۵</sup> (۲۰۱۳) به بررسی اثر توسعه مالی، تجارت، رشد اقتصادی و مصرف انرژی بر انتشار دی‌اکسید کربن در دوره ۲۰۰۷-۱۹۶۰ در ترکیه با استفاده از روش هم‌جمعی پرداختند. نتایج نشان می‌دهد در بلندمدت تجارت، رشد اقتصادی و مصرف انرژی موجب افزایش انتشار دی‌اکسید کربن می‌گردد و توسعه مالی تأثیر معنی‌داری ندارد. المولالی و ساب<sup>۶</sup> (۲۰۱۲) تأثیر مصرف انرژی و انتشار دی‌اکسید کربن را بر رشد اقتصادی و توسعه مالی گروهی از کشورهای آفریقایی طی دوره ۲۰۰۸-۱۹۸۰ با استفاده از داده‌های تابلویی مورد بررسی قرار دادند. نتایج نشان داد مصرف انرژی نقش مهمی در رشد اقتصادی و توسعه مالی دارد لیکن

- 
1. Lee et al
  2. U
  3. Omri
  4. Autoregressive Distributed Lag (ARDL)
  5. Acaravci & Ozturk
  6. Almulali & Sab

موجب افزایش آلودگی نیز می‌گردد. ژانگ<sup>۱</sup> (۲۰۱۱) در مطالعه‌ای به بررسی تأثیر توسعه مالی بر انتشار کربن با استفاده از روش علیت گرنجر پرداخته است. نتایج نشان می‌دهد توسعه اقتصادی چین عامل مهمی در افزایش انتشار کربن است و بازار سهام چین در افزایش انتشار کربن نقش به‌سزایی دارد. تامازیان و رائو<sup>۲</sup> (۲۰۱۰) توسعه مالی و نهادی را در انتشار دی‌اکسید کربن در ۲۴ کشور در حال گذار طی دوره ۲۰۰۴-۱۹۹۳ با استفاده از روش گشتاورهای تعمیم‌یافته<sup>۳</sup> مورد بررسی قرار دادند. نتایج بیانگر تأثیر مثبت توسعه مالی در کاهش آلودگی‌های زیست‌محیطی در کشورهای در حال گذار است. لیو و سو (۲۰۰۶) به برآورد رابطه توسعه مالی و رشد اقتصادی در کشورهای تایوان، کره و ژاپن با استفاده از روش گشتاورهای تعمیم‌یافته پرداخته است. نتایج نشان می‌دهد توسعه مالی بر اقتصاد تایوان تأثیر مثبت لیکن بر اقتصاد کره و ژاپن تأثیر منفی داشته است.

### ۳. تصریح الگو

در این مطالعه روابط میان متغیرهای انرژی‌های پاک، توسعه سرمایه‌های داخلی و خارجی، رشد اقتصادی و انتشار دی‌اکسید کربن در کشورهای در حال توسعه با استفاده از داده‌های پانل دیتا و به کمک روش گشتاورهای تعمیم‌یافته طی دوره زمانی ۲۰۱۸-۱۹۹۵ مورد بررسی قرار می‌گیرد. انتخاب کشورها بر اساس امکان دسترسی به اطلاعات و داده‌های مورد نیاز در آنها بوده است. اهمیت این موضوع در کشورهای در حال توسعه به دلیل وابستگی این اقتصادها به سوخت‌های فسیلی و قوانین ضعیف زیست‌محیطی در آنها از یک سو و همچنین فقدان منابع مالی مورد نیاز جهت تأمین مالی پروژه‌های انرژی پاک می‌باشد. با توجه به مطالعات انجام‌شده قبلی نظیر المولالی و ساب<sup>۴</sup> (۲۰۱۲)، امری<sup>۵</sup> (۲۰۱۳)، فوروکا<sup>۶</sup> (۲۰۱۵)، پارامتی<sup>۷</sup> (۲۰۱۷) و کائولی (۲۰۱۷) و به منظور بررسی ارتباطات متقابل میان توسعه سرمایه‌های داخلی و خارجی، انرژی‌های پاک، رشد اقتصادی و انتشار دی‌اکسید کربن از روابط زیر استفاده می‌شود:

- 
1. Zhang
  2. Tamazian & Rao
  3. Generalized Method of Moments (GMM)
  4. Almulali & Sab
  5. Amri
  6. Furuoka
  7. Paramati et al.

$$\ln GDP_{it} = \alpha_1 + \alpha_{\gamma_i} \ln GDP_{it-1} + \alpha_{\varphi_i} \ln CE_{it} + \alpha_{\psi_i} \ln CO_{2it} + \alpha_{\delta_i} \ln FD_{it} + \alpha_{\phi_i} \ln K_{it} + \alpha_{\nu_{it}} \ln UR_{it} + w_{it} \quad (1)$$

$$\ln CE_{it} = \alpha_1 + \alpha_{\gamma_i} \ln CE_{it-1} + \alpha_{\varphi_i} \ln GDP_{it} + \alpha_{\psi_i} \ln CO_{2it} + \alpha_{\delta_i} \ln FD_{it} + \alpha_{\phi_i} \ln G_{it} + u_{it} \quad (2)$$

$$\ln CO_{2it} = \alpha_1 + \alpha_{\gamma_i} \ln CO_{2it-1} + \alpha_{\varphi_i} \ln GDP_{it} + \alpha_{\psi_i} \ln CE_{it} + \alpha_{\delta_i} \ln FD_{it} + \alpha_{\phi_i} \ln TR_{it} + \alpha_{\nu_{it}} \ln UR_{it} + v_{it} \quad (3)$$

$$\ln FD_{it} = \alpha_1 + \alpha_{\gamma_i} \ln FD_{it-1} + \alpha_{\varphi_i} \ln GDP_{it} + \alpha_{\psi_i} \ln CE_{it} + \alpha_{\delta_i} \ln CO_{2it} + \alpha_{\phi_i} \ln G_{it} + \alpha_{\nu_{it}} \ln TR_{it} + \alpha_{\lambda_{it}} \ln SV_{it} + \mu_{it} \quad (4)$$

که در آن:

$GDP$ : تولید ناخالص داخلی (رشد اقتصادی)،  $CE$ : مصرف انرژی پاک (انرژی‌های بادی، برقایی، زمین گرمایی و خورشیدی)،  $CO_2$ : انتشار دی‌اکسید کربن،  $FD$ : شاخص توسعه سرمایه‌های داخلی و خارجی شامل: اعتبارات تخصیص‌یافته به بخش خصوصی، سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی و سرمایه‌سازی بازار سهام،  $K$ : سرمایه فیزیکی،  $UR$ : نرخ شهرنشینی،  $GR$ : مخارج دولتی،  $TR$ : تجارت خارجی،  $SV$ : پس‌انداز،  $t, t-1$ : به ترتیب سال و کشور مورد نظر. در این تحقیق با پیروی از مطالعه پارامتری و همکاران (۲۰۱۷) متغیرهای اعتبارات تخصیص‌یافته به بخش خصوصی و سرمایه‌سازی بازار سهام به‌عنوان شاخص سرمایه‌های داخلی و متغیر سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی به‌عنوان شاخص سرمایه خارجی در نظر گرفته است.

مصرف انرژی پاک<sup>۱</sup> از طریق انرژی برقایی، زمین گرمایی و خورشیدی به صورت در صدی از کل انرژی اندازه‌گیری می‌شود. انتشار دی‌اکسید کربن به متریک تن سرانه<sup>۲</sup>، مخارج دولت به صورت درصدی از محصول ناخالص داخلی، تجارت خارجی مجموع صادرات و واردات به میزان محصول ناخالص داخلی نرخ شهرنشینی به صورت جمعیت شهری بر کل جمعیت کشور، تولید ناخالص داخلی سرانه به قیمت ثابت سال ۲۰۰۵ به دلار و نهایتاً شاخص‌های توسعه سرمایه که شامل سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی به صورت

1. CE

2. metric tons per capita

درصدی از محصول ناخالص داخلی، اعتبارات تخصیص یافته به بخش خصوصی به صورت درصدی از محصول ناخالص داخلی و تحولات بازار سهام که از طریق سرمایه‌سازی بازار<sup>۱</sup> به‌عنوان درصدی از محصول ناخالص داخلی محاسبه شده است. اطلاعات مربوط به تمامی متغیرها از شاخص‌های توسعه جهانی<sup>۲</sup> دریافت شده است. با توجه به آنکه متغیرها در واحدهای مختلفی اندازه‌گیری شده‌اند، قبل از تحلیل‌های تجربی لازم است مجموعه داده‌ها نرمالایز شده و به یک معیار واحد تبدیل گردد بنابراین با استفاده از لگاریتم طبیعی از مشکلات مربوط به توزیع داده‌ها جلوگیری می‌گردد. با معرفی و تبیین فرم تابعی ارتباطات متقابل میان انرژی‌های پاک، توسعه سرمایه‌های داخلی و خارجی، رشد اقتصادی و انتشار دی‌اکسیدکربن، ارتباط بین متغیرها در قالب الگوی گشتاورهای تعمیم یافته سیستمی<sup>۳</sup> و در چارچوب داده‌های تابلویی مورد بررسی قرار خواهد گرفت. با توجه به معادلات فوق‌الذکر، متغیر وابسته با یک وقفه در الگو وارد شده است. وارد کردن این متغیر اشاره تلویحی به این مطلب دارد که بین رگرسورها و جمله خطا همبستگی وجود خواهد داشت و بنابراین استفاده از روش‌های معمولی نتایج اریب‌دار و ناسازگاری به دست خواهد داد (آرلانو و بوند<sup>۴</sup>، ۱۹۹۱). لذا باید از روش برآوردهای دو مرحله‌ای<sup>۵</sup> یا گشتاورهای تعمیم یافته استفاده کرد (بالتاجی<sup>۶</sup>، ۲۰۰۸). برآورد دومرحله‌ای ممکن است به دلیل مشکل در انتخاب ابزارها، واریانس‌های بزرگ برای ضرایب اختصاص دهد و برآوردها از نظر آماری معنی‌دار نباشند (ماتیس و سوستر<sup>۷</sup>، ۱۹۹۲). روش گشتاورهای تعمیم یافته یکی از روش‌های مناسب برای حل این مشکلات است. مزیت دیگر این برآوردگر این است که با تفاضل‌گیری از متغیرها، باعث حذف اثرات ثابت شده و مانایی رگرسورها را تضمین می‌کند. همچنین مشکل درون‌زایی متغیرها را حل می‌کند زیرا در تخمین الگو از متغیرهای ابزاری مناسبی (که مقادیر با وقفه متغیر وابسته است) استفاده می‌شود. روش گشتاورهای تعمیم یافته چارچوبی را ارائه می‌دهد که به لحاظ محاسباتی روش ساده‌ای بوده و نیاز به تصریح تابع درست‌نمایی ندارد. بسیاری از

- 
1. market capitalization
  2. WDI
  3. Generalized Method of Moments
  4. Arellano and Bond
  5. 2SLS
  6. Baltagi
  7. Matyas and Sevester

روش‌های معروف تخمین در اقتصادسنجی به طور ضمنی یا آشکار بر اساس اطلاعاتی درباره شرایط گشتاورهای جامعه انجام داده می‌شود و سنگ‌بنای روش گشتاورهای تعمیم‌یافته نیز مجموعه شرایط گشتاورهای جامعه است که از مفروضات الگوهای اقتصادسنجی استنباط می‌شود (احمدی، ۱۳۹۵).

فرض کنید  $\theta_0$  بردار متغیرهای نامعلومی باشند که باید برآورد شوند. همچنین فرض کنید که  $v_t$  بردار متغیرهای تصادفی و  $f(v_t, \theta_0)$  بردار توابع باشد. بنابراین شرط گشتاور جامعه برای تمامی  $t$ ها را می‌توان به شکل رابطه زیر تعریف کرد:

$$E[f(v_t, \theta_0)] = 0 \quad (5)$$

برآوردگر GMM به دنبال یافتن مقدار  $v$  به گونه‌ای است که مقدار رابطه شماره (۶) به حداقل برسد

$$Q_T(\theta) = T^{-1} \sum_{t=1}^T f(v_t, \theta) W_T T^{-1} \sum_{t=1}^T f(v_t, \theta) \quad (6)$$

که در آن  $T$  اندازه نمونه و  $W_T$  ماتریس نیمه معین مثبتی است که ممکن است به داده‌ها وابسته باشد اما به یک ماتریس معین مثبت از مقادیر ثابت، همگرا در احتمال می‌شود. در واقع این کار به معنای در نظر گرفتن رفتار  $Q_T(\theta)$  روی مجموعه مقادیر ممکن  $\theta$  است که با عنوان فضای پارامتر شناخته شده است و  $\theta$  یک عنصر دلخواه از این فضاست (هال، ۲۰۰۵).

#### ۴. برآورد مدل و تجزیه و تحلیل نتایج

الگوهای مورد نظر برای کشورهای منتخب در حال توسعه<sup>۱</sup> طی دوره ۲۰۱۸-۱۹۹۵ با استفاده از آمار بانک جهانی تخمین زده شد. به دلیل محدودیت آمار و اطلاعات موجود، منتخبی از کشورهای در حال توسعه صادرکننده نفت به عنوان جامعه آماری انتخاب شدند. اگر درآمدهای نفتی این کشورها به صورت هدفمند و در راستای بالا بردن سطح تکنولوژی بنگاه‌ها مورد استفاده قرار گیرند می‌توانند به طور قابل توجهی انتشار آلاینده‌ها را در کشورها کاهش دهد، در مقابل، سوق دادن این منابع به سمت صنایع آلاینده بدون توجه به مسائل زیست‌محیطی می‌تواند خسارات جبران‌ناپذیری بر محیط زیست این

۱. عربستان سعودی، کویت، نیجریه، قطر، آنگولا، قزاقستان، ونزوئلا، ایران، الجزایر، اکوادور، برزیل، کلمبیا، اندونزی، مالزی، لیبی، بحرین، سودان، مصر، کوبا، تونس، جمهوری کنگو، ویتنام، آرژانتین، برونئی، تایلند

کشورها وارد کند. قبل از برآورد مدل لازم است تا همبسته بودن پسماندها در میان مقاطع مورد آزمون قرار گیرد. لذا از آزمون استقلال مقطعی پسران استفاده می‌شود. فرضیه صفر در این آزمون مبنی بر عدم همبستگی جملات اخلاص میان مقاطع است. چنانچه مقدار آماره محاسبه شده، بزرگتر از مقدار بحرانی جدول در سطح اطمینان ۹۵ درصد باشد فرضیه صفر مبنی بر عدم همبستگی جملات اخلاص میان مقاطع رد خواهد شد.

جدول ۱. نتیجه آزمون استقلال مقطعی پسران

سطح احتمال	آماره آزمون	آزمون استقلال مقطعی پسران
۰/۰۰۰	۸/۸۲	

منبع: یافته‌های پژوهش

با توجه به مقدار آماره آزمون، فرضیه صفر مبنی بر عدم وابستگی مقطعی بین متغیرهای مدل رد می‌شود. در این صورت استفاده از روش‌های مرسوم ریشه واحد پانلی مانند آزمون لوین، لین و چو<sup>۱</sup> و ایم و همکاران<sup>۲</sup>، احتمال وقوع نتایج ریشه واحد کاذب را افزایش خواهد داد. لذا برای رفع این مشکل، آزمون‌های ریشه واحد پانلی متعددی با وجود وابستگی مقطعی پیشنهاد شده که یکی از مشهورترین آنها آزمون مانایی پسران<sup>۳</sup> می‌باشد. فرضیه صفر در این آزمون مبنی بر وجود ریشه واحد می‌باشد. بنابراین رد فرضیه صفر به معنای فقدان ریشه واحد و مانا بودن متغیرها است.

جدول ۲. آزمون پایایی متغیرهای مورد بررسی

آزمون پسران		نام متغیر	آزمون پسران		نام متغیر
value	prob		value	prob	
۰/۰۰	-۶/۲۶	GDP	۰/۰۰	-۴/۳	CEC
۰/۰۰	-۶/۵	GR	۰/۰۰	-۶/۹	CO <sub>2</sub>
۰/۰۰	-۴/۱۱	TR	۰/۰۰	-۳/۱۱	K
۰/۰۰	-۶/۲	UR	۰/۰۰	-۸/۶	FD1
۰/۰۰	-۶/۸۲	SV	۰/۰۰	-۴/۶۶	FD2
			۰/۰۰	-۴/۲۲	FD3

منبع: یافته‌های پژوهش

1. LLC
2. IPS
3. CIPS

با توجه به نتایج آزمون مانایی، فرضیه صفر مبنی بر وجود ریشه واحد و نامانایی متغیرها رد شده و لذا تمامی متغیرهای الگو مانا می‌باشند. اکنون با توجه به عدم همبستگی جملات اخلاص و فقدان ریشه واحد و با توجه به وجود معادلات هم‌زمان به برآورد الگو به روش گشتاورهای تعمیم‌یافته پرداخته می‌شود. نتایج حاصل از تخمین مدل به شرح جداول ذیل است.

جدول ۳. تأثیر توسعه سرمایه‌های داخلی و خارجی، انرژی‌های پاک و آلودگی بر رشد اقتصادی

اعتبارات داده شده به بخش خصوصی (dc)		سرمایه‌سازی بازار سهام (mc)		سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی (FDI)		متغیرهای مستقل
ضریب برآوردی	احتمال	ضریب برآوردی	احتمال	ضریب برآوردی	احتمال	
۰/۸۸	۰/۰۰	۰/۸۸	۰/۰۰	۰/۸۹	۰/۰۰	رشد اقتصادی دوره قبل
۰/۰۲	۰/۰۰	۰/۰۲	۰/۰۱	۰/۰۱	۰/۱۱	انرژی‌های پاک (cec)
۰/۰۶	۰/۰۰	۰/۰۵	۰/۰۰	۰/۰۴	۰/۰۰	دی‌اکسیدکربن (co2)
-۰/۰۲	۰/۰۴	-۰/۰۰۷	۰/۱	۰/۰۱	۰/۰۳	توسعه سرمایه
۰/۰۱	۰/۵	۰/۰۱	۰/۵	۰/۰۱	۰/۴۸	سرمایه فیزیکی (k)
۰/۰۰۵	۰/۲	۰/۰۰۸	۰/۰۶	۰/۰۰۹	۰/۰۳	نرخ شهرنشینی (ur)

ماخذ: یافته‌های پژوهش

طبق اطلاعات جدول (۳) تأثیر انرژی‌های پاک بر رشد اقتصادی، مثبت و از لحاظ آماری، معنی‌دار است. طبیعت باثبات و پایدار انرژی‌های پاک قادر است فارغ از نوسانات اقتصادی امکان استفاده از انرژی را در جهت رشد و توسعه اقتصادی مهیا سازد و موجب بالا بردن تنوع در سبد انرژی کشور گردد. در واقع کشورها با استراتژی ایجاد امنیت انرژی و کاهش انتشار آلودگی، منابع تجدیدپذیر خود را افزایش داده و موجبات تداوم و افزایش رشد اقتصادی را فراهم می‌آورند. این نتیجه با یافته‌های قبلی نظیر فونگلی و سارکدی (۲۰۲۰) و امری (۲۰۱۵) تطابق دارد. طبق نتایج تخمین میان انتشار آلودگی و رشد اقتصادی رابطه مثبتی وجود دارد. کشورهای مورد بررسی کشورهای در حال توسعه بوده که در مراحل اولیه رشد و توسعه اقتصادی قرار دارند. در مراحل اولیه رشد و توسعه و هم‌زمان با آغاز روند صنعتی شدن، به دلیل آثار مثبت انرژی بر رشد اقتصادی، استفاده شتابان و فزاینده‌ای از انرژی می‌شود که منجر به انتشار آلودگی

می‌گردد. این نتیجه با یافته‌های پژوهش‌های قبلی نظیر فونگلی و سارکدی (۲۰۲۰)، لی و همکاران (۲۰۱۵) و آکارکی و اوزتورک (۲۰۱۳) تطابق دارد. اعتبارات داده شده به بخش خصوصی و بازارهای سهام تأثیر منفی و معنی‌داری بر رشد اقتصادی کشورهای مورد بررسی داشته‌اند. این نتیجه با یافته‌های پژوهش‌های قبلی مانند لیو و سو (۲۰۰۶) و ابونوری و تیموری (۱۳۹۲) سازگار است. اثر منفی توسعه سرمایه‌های داخلی بر رشد اقتصادی کشورهای در حال توسعه می‌تواند به دلیل ضعف مدیریت نظام مالی، عدم شکل‌گیری بازارهای مالی منسجم و بهره‌مند از مقررات، تبعیت بالای سیاست‌های پولی و بانکی از سیاست‌های مالی دولت و اندازه نسبتاً بزرگ دولت باشد. این نتیجه نشان می‌دهد کشورهای در حال توسعه نمی‌توانند منابع بیشتری را به توسعه سیستم مالی خود اختصاص دهند و بازارهای مالی داخلی کارایی مناسب را ندارند لذا نتوانسته‌اند در خدمت بخش واقعی اقتصاد و سرمایه‌گذاری قرار بگیرند. همچنین منابع بخش بانکی به‌عنوان مهم‌ترین نهاد مالی (در غیاب بازار سهام قدرتمند) به درستی به بخش خصوصی هدایت نشده و در صورت هدایت به دلیل وجود سودآوری در فعالیت‌های غیر مولد و واسطه‌گری اثر چندانی در پروسه تولید نداشته است لذا به دلیل انحراف بخش خصوصی از اهداف تعیین شده نظام بانکی نوعی ناکارایی در تخصیص منابع ایجاد شده که به صورت کاهش در رشد اقتصادی نمود پیدا می‌کند. سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی به‌عنوان شاخص توسعه سرمایه خارجی تأثیر مثبت و معنی‌داری بر رشد اقتصادی کشورهای مورد بررسی داشته است. به طوری که یک درصد افزایش در سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی با فرض ثبات سایر شرایط موجب یک درصد افزایش در رشد اقتصادی کشورهای منتخب در حال توسعه شده است. این نتایج با یافته‌های پژوهش‌های قبلی نظیر کائولی (۲۰۱۷) و پارامتی (۲۰۱۷) مطابقت دارد. در این کشورها بازارهای مالی داخلی ضعیف بوده و از توسعه چندانی برخوردار نیستند لذا برای رسیدن به رشد اقتصادی به سرمایه‌گذاری‌های خارجی نیازمند هستند. سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی نه تنها می‌تواند منبعی برای تشکیل سرمایه باشد، بلکه می‌تواند به‌عنوان وسیله‌ای جهت انتقال تکنولوژی تولید، تخصص‌ها، امکانات و شیوه‌های مدیریت و همچنین وسیله‌ای برای دستیابی به بازارهای منطقه‌ای و بین‌المللی عمل نماید و از طریق افزایش بهره‌وری عوامل تولید به ارتقای رشد اقتصادی کمک کند. سرمایه‌فیزیکی تأثیر مثبتی بر رشد اقتصادی داشته لیکن از نظر آماری معنی‌دار



نیست که می‌تواند به دلیل کمبود سرمایه در کشورهای مورد بررسی باشد. نرخ شهرنشینی تأثیر مثبت و معنی‌داری بر رشد اقتصادی کشورهای منتخب داشته به طوری که با یک درصد افزایش در نرخ شهرنشینی، در هر یک از تخمین‌ها با فرض ثبات سایر شرایط، رشد اقتصادی حدود ۰/۰۱ درصد افزایش یافته است. شهرنشینی نتیجه طبیعی دگرگونی‌های اقتصادی است که در جریان توسعه یک کشور رخ می‌دهد و خود نیز می‌تواند از عوامل دگرگونی و رشد اقتصادی باشد. تراکم توأمان جمعیت و فعالیت اقتصادی و صرفه‌جویی‌های ناشی از افزایش مقیاس می‌تواند از عوامل تأثیرگذار گسترش شهرنشینی بر رشد اقتصادی کشورهای مورد بررسی باشد. این نتیجه با یافته‌های مطالعه قبلی نظیر کائولی (۲۰۱۷) مطابقت دارد.

جدول ۴: تأثیر توسعه سرمایه، رشد اقتصادی و آلودگی بر انرژی‌های پاک

متغیرهای توضیحی		سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی (FDI)		سرمایه‌سازی بازار سهام (mc)		اعتبارات داده شده به بخش خصوصی (dc)	
		احتمال	ضریب	احتمال	ضریب	احتمال	ضریب
انرژی‌های پاک در دوره قبل		۰/۰۰	۰/۹۳	۰/۰۰	۰/۸۸	۰/۰۰	۰/۹۲
رشد اقتصادی (Gdp)		۰/۰۱	۰/۱	۰/۰۰	۰/۱۲	۰/۰۰	۰/۱۱
دی‌اکسیدکربن (CO2)		۰/۰۰	-۰/۰۷	۰/۰۰	-۰/۱۷	۰/۰۰	-۰/۱
توسعه سرمایه		۰/۰۰	۰/۰۴	۰/۰۰	۰/۰۶	۰/۰۱	۰/۰۴
هزینه‌های دولت (gr)		۰/۰۵	۰/۱	۰/۴۲	۰/۱۲	۰/۲	۰/۱۸

ماخذ: یافته‌های پژوهش

طبق اطلاعات جدول (۴)، رشد اقتصادی تأثیر مثبت و معنی‌داری بر مصرف انرژی‌های پاک کشورهای مورد بررسی داشته است. به طوری که یک درصد افزایش در رشد اقتصادی کشورها در هر یک از تخمین‌ها، با فرض ثبات سایر شرایط، منجر به افزایش یک درصدی در مصرف انرژی‌های پاک شده است. این نتایج نشان می‌دهد رشد اقتصادی بالا، با به وجود آوردن نیازهای جدید، فشار فزاینده‌ای را بر مصرف انرژی وارد کرده و موجب افزایش مصرف انرژی‌های پاک می‌شود. این نتیجه با یافته‌های مطالعات قبلی نظیر فورواکا (۲۰۱۵) و امری (۲۰۱۵) مطابقت دارد. انتشار دی‌اکسیدکربن نیز اثر منفی و معنادار بر مصرف انرژی‌های پاک داشته است. مطابق اطلاعات جدول (۴) یک درصد افزایش انتشار دی‌اکسیدکربن در هر یک از تخمین‌ها با فرض ثبات سایر شرایط، به ترتیب

موجب ۰/۰۷، ۰/۱۷ و ۰/۱ درصد کاهش انرژی‌های پاک شده است. انتشار دی‌اکسیدکربن نتیجه مصرف زیاد انرژی‌های فسیلی و کاهش انرژی‌های تجدیدپذیر می‌باشد. این نتیجه با یافته‌های مطالعات قبلی نظیر فونگلی و سارکدی (۲۰۲۰) و پارامتی (۲۰۱۶) مطابقت دارد. شاخص‌های توسعه سرمایه تأثیر مثبت و معنی‌داری بر مصرف انرژی‌های پاک در کشورهای مورد بررسی داشته است. به طوری که با یک درصد افزایش در سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی و اعتبارات داده شده به بخش خصوصی با فرض ثبات سایر شرایط، مصرف انرژی‌های پاک چهار درصد و با یک درصد رشد بازار سهام، انرژی‌های پاک، شش درصد افزایش می‌یابد. این نتیجه با یافته‌های پژوهش‌های قبلی نظیر فورواکا (۲۰۱۵)، المولالی و ساب (۲۰۱۵)، پارامتی (۲۰۱۷) و کائولی (۲۰۱۷) مطابقت دارد. بخش انرژی‌های تجدیدپذیر از بخش‌های سرمایه‌بر بوده و نیازمند حجم بالایی از سرمایه‌گذاری می‌باشد. لذا منابع مالی فراوان و تأمین مالی مناسب توسط بازارهای مالی می‌تواند در توسعه و پیشبرد پروژه‌های انرژی پاک مفید و مؤثر باشد. طبق برآوردهای انجام‌شده، هزینه‌های دولت تأثیر مثبتی بر مصرف انرژی‌های پاک داشته لیکن از نظر آماری معنی‌دار نمی‌باشد.

جدول ۵. تأثیر توسعه سرمایه‌های داخلی و خارجی، انرژی‌های پاک و رشد اقتصادی بر آلودگی

متغیرهای توضیحی		سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی (FDI)		سرمایه‌سازی بازار سهام (mc)		اعتبارات داده شده به بخش خصوصی (dc)	
		احتمال	ضریب	احتمال	ضریب	احتمال	ضریب
انتشار دی‌اکسیدکربن در دوره قبل		۰/۰۰	۰/۸۵	۰/۰۰	۰/۸۱	۰/۰۰	۰/۸۴
رشد اقتصادی (Gdp)		۰/۰۰	۰/۰۸	۰/۰۰	۰/۰۹	۰/۰۰	۰/۰۹
انرژی‌های پاک (cec)		۰/۰۰	-۰/۰۳	۰/۰۰	-۰/۰۶	۰/۰۰	-۰/۰۴
توسعه سرمایه		۰/۰۲	۰/۰۲	۰/۰۰	۰/۰۲	۰/۱	۰/۰۱
نرخ شهرنشینی (ur)		۰/۰۰	۰/۰۳	۰/۰۰	۰/۰۳	۰/۰۰	۰/۰۳
تجارت (TR)		۰/۰۰	۰/۰۹	۰/۰۰	۰/۰۸	۰/۰۰	۰/۰۸

منبع: یافته‌های پژوهش

برآوردها نشان می‌دهد رشد اقتصادی تأثیر مثبت و معنی‌داری بر انتشار آلودگی هوا داشته است. این نتیجه با یافته‌های مطالعات قبلی نظیر آکارکی و اوزتورک (۲۰۱۳) و فونگلی و سارکدی (۲۰۲۰) سازگار است. رشد اقتصادی یکی از عوامل مهم در خصوص

منبع و منشاء آثار زیست‌محیطی است زیرا افزایش رشد اقتصادی هم باعث استفاده بیشتر از منابع طبیعی و زیست‌محیطی می‌شود و هم افزایش خروجی‌های نامطلوب و آلاینده‌ها را به دنبال دارد که در تخریب محیط زیست مؤثرند. به طور کلی آثار مضر از طریق اثر مقیاس صنعت و آثار مفید از طریق شیفت به سمت بخش‌های پاک‌تر و تولید روش‌های پاک ایجاد می‌شود. تأثیر انرژی‌های پاک بر میزان آلودگی منفی و معنی‌دار است. شاخص‌های توسعه سرمایه تأثیر مثبت و معنی‌داری بر انتشار دی‌اکسید کربن داشته‌اند. به طوری که در هریک از تخمین‌ها با فرض ثبات سایر شرایط، با یک درصد افزایش در شاخص‌های توسعه سرمایه، میزان آلودگی به ترتیب دو و یک درصد رشد داشته است. این نتیجه با یافته‌های پژوهش‌های قبلی نظیر ژانگ (۲۰۱۱) و المولالی و ساب (۲۰۱۵) مطابقت دارد. در کشورهای در حال توسعه به علت قوانین و استانداردهای ضعیف زیست‌محیطی بیشترین حجم سرمایه‌گذاری در صنایع آلاینده که بیشتر متعلق به بخش صنعت است، صورت می‌گیرد. اگرچه توسعه سرمایه بر مصرف انرژی‌های پاک مؤثر بوده و سبب افزایش آن شده لیکن نتوانسته است موجب کاهش آلودگی گردد. پروژه‌های انرژی‌های تجدیدپذیر نسبت به سایر پروژه‌های تأمین انرژی، دارای بازدهی پایین و تأمین مالی بالا می‌باشند. لذا در کشورهای در حال توسعه به دلیل عدم توسعه یافتگی نهادهای مالی و ضعف آنها در تأمین مالی پروژه‌های انرژی‌های پاک، استقبال چندانی برای سرمایه‌گذاری در این پروژه‌ها صورت نگرفته تا بتواند موجبات کاهش انتشار دی‌اکسید کربن را فراهم آورد. طبق نتایج به دست آمده، نرخ شهرنشینی تأثیر مثبت و معنی‌داری بر میزان آلودگی در کشورهای مورد بررسی داشته است. افزایش یک درصدی در نرخ شهرنشینی سبب سه درصد افزایش در انتشار دی‌اکسید کربن شده است. این نتیجه یا یافته مطالعه لی (۲۰۱۵) سازگار است. گسترش شهرنشینی و نیز انتقال از کشاورزی به صنعت، میزان حمل و نقل و مصرف انرژی را بالا برده و موجب افزایش آلودگی شده است. تجارت نیز تأثیر مثبت و معنی‌داری بر میزان آلودگی داشته است. این نتیجه یا یافته‌های مطالعات آکارکی و اوزتورک (۲۰۱۳) و امری (۲۰۱۵) سازگار است. آزادسازی تجاری می‌تواند کشورهای در حال توسعه را به دلیل فقدان قوانین زیست‌محیطی سخت‌گیرانه، به سمت فعالیت‌های آلوده سوق داده، در تولید چنین کالاهایی دارای مزیت نماید و لذا تأییدکننده فرضیه «پناهگاه آلودگی» باشد.

جدول ۶. تأثیر انرژی‌های پاک، آلودگی و رشد اقتصادی بر توسعه سرمایه‌های داخلی و خارجی

اعتبارات داده‌شده به بخش خصوصی (dc)		سرمایه‌سازی بازار سهام (mc)		سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی (FDI)		متغیرهای توضیحی
ضریب برآوردی	احتمال	ضریب برآوردی	احتمال	ضریب برآوردی	احتمال	
۰/۸۶	۰/۰۰	۰/۸۲	۰/۰۰	۰/۵۴	۰/۰۰	توسعه سرمایه در دوره قبل
۰/۰۶	۰/۰۸	۰/۲۹	۰/۰۰	۰/۰۸	۰/۰۳	رشد اقتصادی (Gdp)
۰/۰۳	۰/۰۱	۰/۵۵	۰/۰۰	۰/۰۶	۰/۰۳	انرژی‌های پاک (cec)
۰/۱	۰/۰۰	۰/۷۹	۰/۰۰	۰/۱۴	۰/۰۱	دی‌اکسیدکربن (co2)
۰/۶۹	۰/۰۰	۱/۲۵	۰/۰۰	۱/۰۷	۰/۰۰	هزینه‌های دولت (gr)
۰/۰۵	۰/۰۴	۰/۰۰۶	۰/۹۲	۰/۱۹	۰/۰۰	تجارت (tr)
۰/۰۴	۰/۰۸	۰/۰۰۲	۰/۹۵	۰/۱۲	۰/۰۴	پس‌انداز (save)

منبع: یافته‌های پژوهش

با توجه به برآوردهای انجام‌شده، رشد اقتصادی تأثیر مثبت و معنی‌داری بر توسعه سرمایه‌های داخلی و خارجی کشورهای مورد بررسی داشته است. این نتایج با یافته‌های پژوهش‌های قبلی نظیر المولالی و ساب (۲۰۱۲) و پارامتی (۲۰۱۷) مطابقت دارد. رشد اقتصادی، تقاضا برای خدمات مالی را در پی دارد که گسترش این خدمات موجب توسعه بخش مالی و افزایش دسترسی به سرمایه‌های داخلی و خارجی می‌گردد. انرژی‌های پاک نیز تأثیر مثبت و معنی‌داری بر توسعه سرمایه‌های داخلی و خارجی کشورهای در حال توسعه داشته است. به طوری که با یک درصد افزایش در مصرف انرژی‌های پاک، سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی ۰/۰۶، بازار سهام ۰/۵۵ و اعتبارات بخش خصوصی ۰/۰۳ درصد افزایش داشته است. این نتیجه با یافته‌های پژوهش‌های قبلی نظیر فورواکا (۲۰۱۵)، پارامتی (۲۰۱۷) و المولالی (۲۰۱۵) مطابقت دارد. توسعه پروژه‌های انرژی پاک، سرمایه‌بر بوده و نیازمند تأمین مالی می‌باشند لذا طبق نتایج به دست آمده، رابطه‌ای دوسویه بین انرژی‌های پاک و توسعه سرمایه وجود داشته و افزایش استفاده از انرژی‌های پاک نیز موجبات توسعه سرمایه‌های داخلی و خارجی را فراهم می‌آورد. انتشار دی‌اکسیدکربن تأثیر مثبت و معنی‌داری بر تمامی شاخص‌های توسعه سرمایه داشته است. این نتیجه با یافته‌های پژوهش‌های قبلی نظیر ژانگ (۲۰۱۱) و المولالی (۲۰۱۵) مطابقت دارد. طبق نتایج در کشورهای در حال توسعه رابطه رشد اقتصادی و انتشار دی‌اکسیدکربن دو طرفه بوده و

انتشار بیشتر آلودگی نتیجه رشد اقتصادی بالاتر و توسعه سرمایه است. مخارج دولت تأثیر مثبت و معنی‌داری بر توسعه سرمایه کشورهای مورد بررسی داشته است. به طوری که با یک درصد افزایش مخارج دولت، سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی ۱/۰۷ درصد، بازار سهام ۱/۲۵ و اعتبارات بخش خصوصی ۰/۶۹ درصد افزایش یافته است. این نتیجه با یافته‌های مطالعه کائولی (۲۰۱۷) سازگار است. معمولاً دولت‌ها در کشورهای در حال توسعه به منظور برطرف نمودن نواقص بازارها و اهداف رشد و توسعه اقتصادی به حمایت‌های قانونی از بخش‌های اعتباری پرداخته و با اتخاذ قوانین و رویکردهای مناسب به نظارت در بازارهای مالی می‌پردازند. آنها با هزینه کرد خود سعی در کاهش هزینه‌ها و افزایش دسترسی به سرمایه و منابع مالی از سوی بنگاه‌های تولیدی می‌نمایند. تجارت نیز دارای اثر مثبت و معنی‌دار بر سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی و اعتبارات داده شده به بخش خصوصی است لیکن بر بازار سهام تأثیر معنی‌داری نداشته است. به طوری که با یک درصد افزایش تجارت، سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی ۰/۱۹ و اعتبارات بخش خصوصی ۰/۰۵ درصد افزایش داشته است. افزایش تجارت می‌تواند موجب توسعه صادرات بخش‌های دارای صرفه‌های ناشی از مقیاس بالا گردد که این امر نیاز صنایع و بنگاه‌های آن کشور به منابع مالی خارج از آن بنگاه‌ها و صنایع را افزایش داده و موجب دسترسی آنها به سرمایه‌های داخلی و خارجی و توسعه سیستم مالی کشورها می‌گردد. پس‌انداز بر سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی و اعتبارات بخش خصوصی تأثیر مثبت و معنی‌داری داشته لیکن تأثیر آن بر بازار سهام از نظر آماری معنی‌دار نمی‌باشد. یک درصد افزایش پس‌انداز موجب ۰/۱۲ درصد افزایش سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی و ۰/۰۴ درصد افزایش اعتبارات تخصیصی به بخش خصوصی شده است. این نتیجه با یافته‌های پژوهش‌های قبلی نظیر کائولی (۲۰۱۷) مطابقت دارد. پس‌انداز شاخصی از قابلیت جذب‌کنندگی سرمایه‌های خارجی در کشور میزبان است. بدین معنی که بنگاه‌های داخلی نیاز به حداقلی از سرمایه برای به کار بردن فناوری‌های نوین و گران خارجی منتقل شده به همراه سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی دارند. هرچه سطح پس‌انداز بیشتر باشد تأثیرگذاری سرمایه‌های خارجی از طریق یک مجرای غیر مستقیم یعنی افزایش بهره‌وری پس‌اندازهای داخلی تقویت خواهد شد. همچنین براساس تقسیم‌بندی نظام‌های مالی از دو بعد پایه بانک و پایه اوراق بهادار یا (مبتنی بر بانک و مبتنی بر اوراق

بهادار) نظام مالی در کشورهای در حال توسعه عموماً مبتنی بر بانک است. بخش بانکی با تأکید بر پشتوانه دولتی در مقایسه با بازار سرمایه حضور فراگیرتری در بازارهای مالی کشور دارد. بی اثر بودن پس انداز بر بازار سهام در کشورهای در حال توسعه می تواند به دلیل ناتوانی بازار سرمایه در جذب سرمایه گذاران، نبود قوانین با پشتوانه اجرایی، فقدان انضباط و ثبات مالی در کشور و جهت گیری های حمایتی دولت به سمت بخش دولتی باشد که مجموع این عوامل باعث شده بازار سرمایه کشورهای در حال توسعه دورتر از پتانسیل های واقعی خود ایفای نقش نماید.

## ۵. آزمون های تشخیصی پس از تخمین

### ۱-۵. آزمون شناسایی محدودیت های بیش از حد<sup>۱</sup> (جی هانسن<sup>۲</sup>)

یکی از آزمون های تشخیصی در الگوی داده های تابلویی معادلات هم زمان مبتنی بر روش گشتاورهای تعمیم یافته، آزمون جی هانسن است که برای اثبات شرط اعتبار بیش از حد یعنی صحت و اعتبار متغیرهای ابزاری به کار می رود. در این آزمون فرضیه صفر به معنی آن است که ابزارهای مورد نظر معتبر بوده و مدل ساختاری به درستی تصریح شده است. نتیجه این آزمون در جدول (۷) نشان داده شده است.

جدول ۷. نتیجه آزمون جی هانسن

سطح احتمال	آماره آزمون	معادلات
۰/۲۲	۴/۷۹	معادله اول
۰/۰۴	۸/۶۱	معادله دوم
۰/۳۲	۲/۸۶	معادله سوم
۰/۰۷	۶/۹۵	معادله چهارم

منبع: یافته های پژوهش

طبق نتایج به دست آمده فرضیه صفر رد نشده است که نشان دهنده مناسب بودن ابزارهای مدل ساختاری ارائه شده و صحت اعتبار نتایج مدل های آزمون شده براساس روش گشتاورهای تعمیم یافته می باشد.

1. Valid Over Identifying Restriction  
2. Hansen's J Test

## ۲-۵. آزمون درون‌زایی (تفاضل سارگان)

پس از برآورد مدل به روش گشتاورهای تعمیم‌یافته، برای آزمون درون‌زایی متغیرها می‌توان از آزمون تفاضل سارگان استفاده کرد. فرضیه  $H_0$  این آزمون مبنی بر برون‌زایی متغیرهای مورد نظر می‌باشد. اگر مقدار احتمال به دست آمده از ۵٪ کمتر باشد فرضیه صفر رد شده و برون‌زایی متغیرها رد می‌شود.

جدول ۸. نتیجه آزمون درون‌زایی

معادلات	آماره آزمون	سطح احتمال
معادله اول	۴۴/۶۸	۰/۰۰
معادله دوم	۵۲/۲۳	۰/۰۰
معادله سوم	۴۸/۶۶	۰/۰۰
معادله چهارم	۴۶/۸۷	۰/۰۰

منبع: یافته‌های پژوهش

بر اساس نتایج به دست آمده، فرضیه صفر در همه معادلات مبنی بر برون‌زایی متغیرها رد شده، بنابراین متغیرهای سه معادله درون‌زا هستند. لذا، براساس نتایج آزمون تفاضل سارگان، صحت اعتبار نتایج مدل‌های آزمون‌شده براساس روش گشتاورهای تعمیم‌یافته تأیید می‌گردد.

## ۶. جمع‌بندی و نتیجه‌گیری

این مطالعه به بررسی ارتباط متقابل میان انرژی‌های پاک، رشد اقتصادی، توسعه سرمایه‌های داخلی و خارجی و انتشار دی‌اکسیدکربن در کشورهای منتخب در حال توسعه طی سال‌های ۲۰۱۸-۱۹۹۵ پرداخته است. نتایج بیانگر آن است که یک رابطه دو طرفه میان انرژی‌های پاک و رشد اقتصادی، انرژی‌های پاک و توسعه سرمایه، همچنین بین توسعه سرمایه و انتشار دی‌اکسیدکربن و رشد اقتصادی و انتشار آلودگی مشاهده می‌شود. طبق نتایج به دست آمده، افزایش انرژی‌های پاک، انتشار دی‌اکسیدکربن و افزایش سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی موجب بالا رفتن رشد اقتصادی در کشورهای مورد بررسی شده است. از سوی دیگر رشد اقتصادی ضمن تأثیر مثبت بر انرژی‌های پاک، هم‌زمان موجب افزایش انتشار دی‌اکسیدکربن گردیده است. درواقع، علیرغم رابطه دو طرفه و مثبت انرژی‌های پاک و رشد اقتصادی هنوز در کشورهای مورد بررسی بیشتر از

سوخت‌های فسیلی و انرژی‌های تجدیدناپذیر استفاده می‌شود که موجب گسترش میزان آلودگی می‌گردد. بنابراین سهم انرژی‌های پاک در سبد مصرفی کشورهای منتخب در حال توسعه پایین است. علاوه بر این، برآوردها نشان می‌دهد تمامی شاخص‌های توسعه سرمایه از یک طرف موجب گسترش انرژی‌های پاک و از طرف دیگر سبب افزایش انتشار دی‌اکسید کربن شده‌اند. در کشورهای در حال توسعه به علت قوانین و استانداردهای ضعیف زیست‌محیطی بیشترین حجم سرمایه‌گذاری در صنایع آلاینده که بیشتر متعلق به بخش صنعت است، صورت می‌گیرد و بخش اندکی از سرمایه‌ها به سمت پروژه‌های انرژی تجدیدپذیر می‌آید. لذا با وجود تأثیر مثبت توسعه سرمایه بر مصرف انرژی‌های پاک، نتوانسته است موجب کاهش آلودگی گردد. پروژه‌های انرژی‌های پاک نسبت به سایر پروژه‌های تأمین انرژی، دارای بازدهی پایین و تأمین مالی بالا می‌باشند. لذا در کشورهای در حال توسعه از جمله ایران به دلیل عدم توسعه‌یافتگی نهادهای مالی و ضعف آنها در تأمین مالی پروژه‌های انرژی‌های پاک، استقبال چندانی برای سرمایه‌گذاری در این پروژه‌ها صورت نگرفته تا بتواند موجبات کاهش انتشار دی‌اکسید کربن را فراهم آورد. برای اینکه بتوان میزان سرمایه‌گذاری در بخش انرژی‌های تجدیدپذیر را گسترش داد، پروژه‌های مربوط به این بخش می‌بایست دسترسی بهتر و آسانتری به سرمایه‌گذاران بزرگ و اساسی داشته باشند. ساختار درست امور مالی می‌تواند منجر به افزایش حجم سرمایه‌گذاری شده و هم‌زمان با کاهش هزینه‌ها نیز همراه گردد. از سوی دیگر باید به این نکته نیز توجه داشت که هدف‌گذاری برای انجام پروژه‌ها می‌تواند نقش تسهیل‌کننده‌ای را ایفا نماید و منجر به بلوغ سرمایه‌گذاری شود. دسترسی به ابزارهای مؤثر و مناسب جهت کاهش ریسک برای سرمایه‌گذاری بخش خصوصی و استفاده از ابزارهایی نظیر خرید تضمینی، سبد استاندارد انرژی‌های تجدیدپذیر، سیاست سهمیه‌ای و اعطای وام‌ها با بهره پایین برای پروژه‌های انرژی‌های تجدیدپذیر نیز قادر خواهند بود تا به چالش‌ها و مشکلاتی که در حال حاضر مؤسسات تأمین مالی با آن روبه‌رو هستند، غلبه نمایند و ریسک‌های پروژه تا حد بسیار زیادی کاهش یابد. همچنین با توجه به روند افزایشی انتشار دی‌اکسید کربن در کشورهای مورد بررسی لازم است سیاست‌های زیست‌محیطی جدید و سختگیرانه‌ای اتخاذ گردد تا تخریب‌های محیط زیست کاهش یابد. بهبود کارایی مصرف انرژی، فراهم آوردن زیرساخت‌های لازم جهت توسعه انرژی‌های پاک و وضع مالیات بر آلاینده‌های محیطی می‌تواند در کاهش آلودگی مؤثر باشد.



## ۷. تعارض منافع

تعارض منافع وجود ندارد.

### ORCID

Saeed Daie Karimzadeh  <https://orcid.org/0000-0002-4178-0280>

Azita Sheikhabaie  <https://orcid.org/0000-0001-8423-1188>

Sara Ghobadi  <https://orcid.org/0000-0001-9933-4550>

### References

- Abedi, S, Rahmani Dizgah. M and Zahedian, R. (2014). "The relationship between CO2 emissions, renewable energies, fossil energy and economic growth in Iran, *Journal of Economic Research*, Volume 46, N. 94, Pages 151-173 (In Persian).
- Abu Nouri, A and M. Timuri. (2012). Investigating the effect of financial development on economic growth: a comparison between OECD and UMI countries. *Journal of Economic Growth and Development Research*, 3rd year, 11th issue, pp. 29-40 (In Persian).
- Aghaie, M and Y. Abdi. (2019). `Financial development and technology development of renewable energies in different sectors: an application of the Tobit panel model, *Journal of Economic Research*, Volume 54, n. 2, pp. 284-253(In Persian).
- Ahmadi, Ali Akbar and Ghaibi, Alireza. (2015). `The effect of financial development on income distribution in selected developing and developed countries with the method of generalized moments`. *Journal of Financial Economics*, N. 36, pp.15-32 (In Persian).
- Almulali, Usama. (2012). The impact of energy consumption and CO2 emission on the economic growth and financial development in the Sub-Saharan African countries. *journal of Energy*, no. 39(1), pp. 180-186.
- Arellano, M. and s. Bond (1991). Some Test of Specification for Panel Data: Monte Carlo Evidence and an Application to Employment Equations, *Review of Economic Studies*, pp. 58-67.
- Asadpour, A and Scroochi, E. (2014). `Investigating the relationship between foreign direct investment, clean energy, trade liberalization and economic growth with energy demand in Iran. *Journal of Government Management Mission*, 4th year, pp. 15-22 (In Persian).
- Asgharpour, H, Behbodhi, D. and Mohammadi, R. (2012). The effects of economic development and financial development on environmental quality in selected OPEC member countries. *Journal of Iranian Energy Economy*, Volume 2, N. 6, pp. 1-26 (In Persian).
- Baltagi. BH. (2008). *Econometric analysis of panel data*. Chichester: John Wiley and Sons Ltd, 4th edition.

- Basri, B, Abbasi, I and Kayani, G. (2018). The financial effects of expanding renewable energy on economic growth in Iran, *Journal Financial Economics*, Year 13, N. 46, Pages. 161-182 (In Persian).
- Boutabba, M. A. (2014). The impact of financial development, income, energy and trade on carbon emissions: Evidence from the Indian economy. *Econ. Model*, no.40, pp.33-41.
- Calderon Cesar and Lin Liu (2003). The Direction of Causality Between Financial Development and Economic Growth. *Working Papers Central Bank of Chile*, no. 184, pp.62-76.
- Daly, H. (1977). *Steady-State Economics*, Island Press.
- Dasgupta, S. Laplante, B and N.Maming (2001). Pollution and Capital Markets in Developing Countries. *Journal of Environmental Economics and Management*, no. 42(3), pp. 310-335.
- Diallo, A, Masih, M. (2017). CO2 emissions and financial development: evidence from the United Arab Emirates based on an ARDL approach, *MPRA Paper 82054*. University Library of Munich, Germany, pp. 224-249.
- Frankel, J. and A. Rose (2002). An Estimate of the Effect of Common Currencies on Trade and Income. *Quarterly Journal of Economics*, no.117(2), pp. 437-466.
- Frankel, J. and D. Romer. (1999). Does Trade Cause Growth?. *The American Economic Review*, no.89(3), pp. 379-399.
- Furuoka, Fumitika. (2015). Financial development and energy consumption: Evidence from a heterogeneous panel of Asian countries. *Renewable and Sustle Energy Reviews*, Vol. 52, pp. 430-444.
- Jensen, V. (1996). The Pollution Haven Hypothesis and the Industrial Flight Hypothesis: Some Perspectives on Theory and Empirics. *Working paper, Centre for Development and The Environment*, University of Oslo, pp. 220-236.
- Khan, S and Tahir, M.I. (2014). the Dynamic Links Between Energy Consumption, Economic Growth, Financial Development and Trade in China: Fresh Evidence from Multivariate Framework Analysis. *Energy Econ*, Vol. 40, pp. 8-21.
- King, R. G and R.Levine.(1993).Financial Intermediation and Economic Development, in financial intermediation in the construction of Europe. *EdsL Colin Mayer a Xavier*, pp.156-189.
- Lee, Jung Wan. (2015). The contribution of foreign direct investment to clean energy use, carbon emissions and economic growth. *Energy Policy*, no. 55, pp. 483-489.
- Liu, W. and Hsu, Ch. (2006). The Role of Financial Development in Economic Growth: The Experiences of Taiwan, Korea, and Japan. *Journal of Asian Economics*, no.17, pp. 667-690.
- Matyas, L. and Sevestre, P. (1992). *The Econometric Analysis of Panel Data, Handbook of Theory and Application*, Dordrecht, Kluwer Academic Press.

- Ozturk, I, Acaravci, A. (2010). Co2 emissions, energy consumption and economic growth in turkey. *Renewable Sustainable Energy Rev.*, no. 14 (9), pp. 3220-3225.
- Paramati, S.R., Ummalla, M. (2016). The effect of foreign direct investment and stock market growth on clean energy use across a panel of emerging market economies. *Energy Economics*, no.56, pp. 29-41.
- Paramati, S.R., Ummalla, M., Apergis, N. (2017). Financing clean Energy projects through domestic and foreign capital. *Energy Economics*, no.61, pp. 62-71.
- Phong, Le and Sarkodie. S. (2020). Dynamic linkage between renewable and conventional energy use, environmental quality and economic growth: Evidence from Emerging Market and Developing Economies. *Journal of Energy Economics*, pp. 965-973.
- Robinson, J. (1952). *The Generalization of the General Theory*, in rate of interest and other essays, London: MacMillan.
- Sadorsky, P. (2011). Renewable Energy Consumption and Income in Emerging Economies. *Energy Policy*, no.37(10), pp. 4021-4028.
- Sbia, R, Shahbaz, M, Hamdi, H. (2014). A contribution of foreign direct investment, clean energy, trade openness, carbon emissions and economic growth to energy demand in UAE. *Econ. Model*, no.36, pp. 191-197.
- Sonntag-O'Brien, V. and E. Usher. (2006). *Mobilizing Finance for Renewable Energies Thematic Background Paper for International Conference for Renewable Energies*, Bonn.
- Tahamipour, M and Abedi, S. (2015). Investigating the impact of renewable energy on Iran's real economic growth per capita. *Journal of Iranian Energy Economy Research*, fifth year, N. 19, pages 53-77 (In Persian).
- Tamazian, A. and B. Rao (2010). Do Economic, Financial and Institutional Developments Matter of Environmental Degradation? Evidence from Transitional Economies. *Journal of Energy Economics*, no.13015, pp. 1032-1068.
- Yuxiang, K and Chen, Z. (2011). Financial development and environmental performance: evidence from China, *Environment and Development Economics*, Cambridge University Press, vol. 16(1), pp. 93-111.
- Zhang, Y.J. (2011). The impact of financial development on carbon emissions: An empirical analysis in China. *Energy Policy*, no. 39 (4), pp. 2197-2203.

**استناد به این مقاله:** دایی کریم‌زاده، سعید؛ شیخ‌بهایی، آرزینا؛ قبادی، سارا. (۱۴۰۰). ارتباط متقابل انرژی‌های پاک، توسعه سرمایه‌های داخلی و خارجی، رشد اقتصادی و کیفیت محیط زیست در منتخبی از کشورهای در حال توسعه با رویکرد گشتاورهای تعمیم‌یافته سیستمی، پژوهشنامه اقتصاد انرژی ایران، ۴۰ (۱۰)، ۳۷-۱۱.



Iranian Energy Economics is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License.