رابطه توسعه مالی-توسعه تکنولوژی انرژی های تجدیدپذیر و نقش فراوانی منابع طبیعی: سیستم مالی توسعه یافته در مقابل کمتر توسعه یافته

چکیده

اهمیت کاهش انتشار گازهای گلخانه ای در کاهش آلودگی محیط زیست و افزایش امنیت عرضه انرژی از یک طرف و نیازمندی توسعه تکنولوژی انرژی های تجدیدپذیر به منابع مالی و سرمایه‌گذاری های کلان از طرف دیگر، نقش و اهمیت سیستم مالی در توسعه انرژی‌های تجدیدپذیر را دو چندان می‌کند. رابطه توسعه مالی و توسعه تکنولوژی انرژی های تجدیدپذیر تحت تاثیر ویژگی های مختلف و ساختار اقتصادی کشورها قرار دارد. یکی از عواملی که می تواند بر این رابطه تاثیرگذار باشد، فراوانی منابع طبیعی و میزان وابستگی به آن است. تاثیرگذاری فراوانی منابع طبیعی بر رابطه بین توسعه مالی و توسعه تکنولوژی انرژی های تجدیدپذیر بر اساس میزان توسعه یافتگی سیستم مالی کشورها می تواند متفاوت باشد. با توجه به اهمیت این موضوع، در پژوهش حاضر کوشش می شود تا تاثیرگذاری توسعه مالی بر توسعه تکنولوژی انرژی‌های تجدیدپذیر در دو گروه مختلف از کشورهای برخوردار از منابع طبیعی با درجه متفاوت توسعه یافتگی سیستم مالی آنها(۲۰ کشور توسعه یافته برخوردار از رانت منابع طبیعی با سیستم مالی توسعه یافته و کمتر توسعه یافته و ۲۵ کشور در حال توسعه برخوردار از رانت منابع طبیعی با سیستم مالی توسعه یافته و کمتر توسعه یافته)، مورد بررسی قرار گیرد. بررسی و آزمون تجربی رابطه مذکور و عوامل موثر بر آن با استفاده از تخمین زن گشتاورهای تعمیم یافته(GMM) دو مرحله ای آرلانو و باند و بلوندل و باند طی دوره زمانی ۲۰۰۰ تا ۲۰۲۱ انجام شده است و صحت نتایج به دست آمده نیز با استفاده از تخمین زن های DOLS و FMOLS مورد تایید قرار گرفته است. بر اساس نتایج به دست آمده توسعه مالی در تمامی کشورهای مورد بررسی تاثیر مثبت بر توسعه تکنولوژی انرژی‌های تجدیدپذیر داشته است و نقش توسعه مالی در توسعه انرژی های تجدیدپذیر غیر قابل انکار است. همچنین بر اساس نتایج تحقیق، فروانی منابع طبیعی در کشورهای توسعه یافته برخوردار از منابع طبیعی نه تنها موجب کاهش ظرفیت نصب تکنولوژی انرژی‌های تجدیدپذیر نشده است، بلکه در کشورهای توسعه یافته برخوردار از منابع طبیعیبویژه کشورهای با بازارهای مالی توسعه‌یافته، موجب توسعه تکنولوژی های انرژی‌های تجدیدپذیر شده است. بنابراین هیچ شواهدی از تایید فرضیه نفرین منابع در این کشورها یافت نشد. در حالی که پدیده نفرین منابع طبیعی در کشورهای در حال توسعه برخوردار از منابع طبیعی بویژه کشورهای با بازارهای مالی کمتر توسعه یافته طی دوره مورد بررسی قابل مشاهده است. به طور کلی می توان گفت میزان توسعه یافتگی سیستم مالی کشورهای برخوردار از منابع طبیعی یکی از مهم ترین پارامترهایی است که می تواند از بروز نفرین منابع در این کشورها جلوگیری کرده و نعمت منابع را به همراه داشته باشد.

واژگان کلیدی: تکنولوژی انرژی‌های تجدیدپذیر(RET)، توسعه مالی، رانت منابع طبیعی، تخمین زن GMM

طبقه بندی JEL: G۲، Q۲ ، Q۴۳ ، P۲۸ ، C۲۳

Financial Development and Renewable Energy Technology Development nexus, and the Role of Natural Resources: Developed Financial Systems vs. Less Developed Financial Systems

Abstract

The importance of reducing greenhouse gas emissions to mitigate environmental pollution and ensuring a stable energy supply, combined with the necessity of financing and investing in renewable energy technologies, amplifies the role and importance of financial systems in renewable energy development. The relationship between financial development and renewable energy technology advancement is influenced by various factors and the economic structure of countries. One influential factor in this relationship is the abundance of natural resources and its level of dependency. The impact of natural resource abundance on the relationship between financial development and renewable energy technology deployment can vary based on the financial system's development level in different countries. Given the importance of this topic, this study seeks to investigate the influence of financial development on the development of renewable energy technologies in two distinct groups of rich in natural resources countries, characterized by differing levels of financial system development (۲۰ developed resource-rich countries with developed and less developed financial systems, and ۲۵ developing resource-rich countries with developed and less developed financial systems). The examination and empirical testing of this relationship, along with its contributing factors, have been conducted using the Two-Stage Generalized Method of Moments (GMM) Estimators by Arellano and Bond, and Blundell and Bond, over the period from ۲۰۰۰ to ۲۰۲۱. The robustness of the findings has been confirmed using the Dynamic Ordinary Least Squares (DOLS) and Fully Modified Ordinary Least Squares (FMOLS) estimators. Based on the results, financial development has demonstrated a positive impact on the deployment of renewable energy technologies across all studied countries, underscoring the undeniable role of financial development in renewable energy development. Furthermore, according to the research findings, the abundance of natural resources in resource-rich developed countries has not only led to a reduction in the capacity of renewable energy technologies installation but also has facilitated the deployment of renewable energy technologies, especially in resource-rich developed countries with advanced financial markets. Consequently, there is no evidence to support the "resource curse" hypothesis in these countries. In contrast, the "resource curse" phenomenon is evident in developing resource-rich countries, especially those with less developed financial markets, during the examined period. In general, the level of development in the financial systems of resource-rich countries is one of the most crucial parameters that can prevent them from the resource curse phenomenon and can be accompanied by the blessing of natural resources.

Keywords: Renewable Energy Technologies (RET), Financial Development, Natural Resource Rent, GMM Estimator

JEL Classification: G۲, Q۲, Q۴۳, P۲۸, C۲۳

۱- مقدمه

افزایش قیمت حامل‌های انرژی به خصوص قیمت نفت در قرن بیستم میلادی، فرصت‌ها و چالش‌های جدیدی برای اقتصاد جهانی به وجود آورده است. بعد از افزایش مصرف سوخت‌های فسیلی، در کنار مباحث مربوط به امنیت عرضه آن‌ها، نگرانی‌های زیادی ناشی از مصرف آن‌ها به دلیل مباحث زیست محیطی مطرح گردید و موجب شده تا راهکارهای مختلفی توسط کشورهای مختلف در این زمینه اتخاذ گردد. (Bahattacharya et al, ۲۰۱۷ & Perez et al, ۲۰۱۷& Charfeddine and Kahia, ۲۰۱۷ & Gabriela et al, ۲۰۱۷). یکی از این راهکارها، توسعه تکنولوژی انرژی‌های تجدیدپذیر می‌باشد. با توجه به زیان‌های کمتر انرژی‌های تجدیدپذیر در آلایندگی محیط زیست و عدم محدودیت مصرف ناشی از آنها و با عنایت به افزایش روز افزون تقاضای انرژی، توسعه و گسترش انرژی‌های تجدیدپذیر به عنوان عاملی مهم در فرآیند توسعه پایدار کشورها ضرورت می‌یابد، زیرا توسعه انرژی‌های تجدیدپذیر با تنوع بخشیدن به ترکیب انرژی‌های مصرفی و افزایش امنیت انرژی، سبب کاهش وابستگی به سوخت‌های فسیلی و کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای می‌شوند (سازمان ملل[۱]، ۲۰۱۵، ۲۰۱۶ ,Paramati et al, ۲۰۱۶ & Kim and Park). در سال‌های اخیر با توجه به نقش و اهمیت توسعه انرژی‌های تجدیدپذیر در کاهش تغییرات آب و هوایی، بسیاری از کشورها مخصوصا کشورهای توسعه یافته تلاش کرده‌اند تا با انجام سیاست‌گذاری‌های مختلف نظیر تعرفه در تغذیه و استاندارد سبد انرژی‌های تجدیدپذیر، بستر لازم جهت توسعه این نوع از انرژی‌ها را فراهم نمایند (Kim and Park, ۲۰۱۶). اما علی‌رغم تلاش‌های بسیار زیاد دولت‌ها جهت توسعه انرژی‌های تجدیدپذیر، هنوز سهم انرژی‌های تجدیدپذیر در میزان کل مصرف انرژی کشورها به‌ویژه کشورهای در حال توسعه بسیار پائین می‌باشد. یکی از مهمترین موانع گسترش انرژی‌های تجدیدپذیر، وجود هزینه‌های بالای سرمایه اولیه و در نتیجه عدم امکان تامین مالی مناسب در این بخش می‌باشد. بخش انرژی‌های تجدیدپذیر یکی از بخش‌های سرمایه‌بر در هر کشور محسوب می‌شود، زیرا پروژه‌های انرژی‌های تجدیدپذیر نیازمند حجم بالایی از سرمایه‌گذاری قبل از آغاز تولید می‌باشند (سازمان مالی بین‌المللی[۲]، ۲۰۱۱، Zhang et al, ۲۰۱۳ & Ji and Zhang, ۲۰۱۹). پروژه‌های انرژی‌های تجدیدپذیر علاوه بر وابستگی شدید به سرمایه اولیه بالا نسبت به سایر انرژی‌های سنتی، دارای نرخ پائین بازدهی و دوره بازگشت سرمایه طولانی نیز می‌باشند، بنابراین سرمایه‌گذاری در این پروژه‌ها از ریسک بالایی برخوردار است و نیازمند منابع مالی فراوان و تامین مالی مناسب آنها توسط بازارهای مالی می‌باشند، تا دسترسی آسان‌تر آنها به بازار بدهی‌ها و سهام را فراهم نماید (سازمان مالی بین‌المللی و Kim and Park, ۲۰۱۶). بنابراین توسعه بازارهای مالی و بازار اعتبارات می‌تواند نقش حیاتی در تخصیص منابع مالی جهت دستیابی به پروژه‌های تجدیدپذیر ایفا کند و موجب افزایش سرمایه‌گذاری و فعالیت‌های اقتصادی در زمینه توسعه تکنولوژی‌های مرتبط با انرژی‌های تجدیدپذیر شود (Minier, ۲۰۰۹). توسعه مالی می‌تواند از طریق افزایش حجم سرمایه در دسترس برای سرمایه‌گذاری در پروژه‌های انرژی‌های تجدیدپذیر باعث افزایش تنوع‌دهی و نقدینگی جهت دستیابی به بازده مطلوب و ریسک

---

[۱] www.un.org

[۲] IFC (International Finance Corporation)

بالاتر در سرمایه‌گذاری انرژی‌های تجدیدپذیر گردد (Paramati et al, ۲۰۱۶). در کشورهایی که بازارهای مالی کمتر توسعه‌یافته دارند، پروژه‌های انرژی‌های تجدیدپذیر در جذب تامین مالی به دلیل هزینه‌های بالای نصب تکنولوژی آنها و ریسک بالا و دوره بازگشت سرمایه پایین این پروژه‌ها با مشکلات عدیده‌ایی مواجه هستند (Kim and Park, ۲۰۱۸). تحت این شرایط توسعه مالی می‌تواند نقش حیاتی را برای غلبه بر این مشکلات در بازارهای مالی کمترتوسعه یافته ایفا کند. در اقتصاد هایی که از بازارهای مالی توسعه‌یافته تری برخوردار هستند، سیستم مالی می‌تواند موجب تخصیص کارآمد و بهینه منابع مالی به سمت سرمایه گذاری‌های مولد در بخش انرژی‌های تجدیدپذیر گردد (Levin, ۱۹۹۷ & Acemoghlu and Johnson, ۲۰۰۵).

در میان کشورهای در حال توسعه، کشورهای در حال توسعه برخوردار از منابع طبیعی علاوه بر مشکلاتی نظیر عدم توسعه یافتگی مناسب بازارهای مالی و اعتبارات، با نارسایی‌هایی ناشی از فراوانی منابع طبیعی نیز روبرو هستند (Nili and Ratad, ۲۰۰۷). فراوانی منابع طبیعی بر اساس شواهد تجربی می‌تواند به عنوان یک شمشیر دولبه، زمینه پیشرفت و توسعه کشورها را فراهم کند یا موجب اخلال در سیستم اقتصادی یک کشور گردد (Moradbeigi and law, ۲۰۱۶). منابع طبیعی فراوان نظیر نفت وگاز به واسطه درآمدهای سرشار باید مزایای زیادی برای اقتصاد کشورهای دارنده این منابع داشته باشد. به نحوی که بتوان با ساز و کار مناسب در بازارهای مالی، از ورود جریان‌های درآمدی حاصل از این منابع به بخش غیر مولد اقتصاد جلوگیری کرد و از آن در جهت حمایت از سرمایه گذاری های زیربنایی نظیر نصب تکنولوژی انرژی تجدیدپذیر بهره برد. اما شواهد تجربی نشان‌دهنده این است که این منابع همیشه منجر به افزایش رشد و توسعه اقتصادی نمی‌شوند. در ادبیات اقتصادی از این پدیده به نفرین منابع طبیعی یاد می‌شود (Auty, ۱۹۹۳). در اثر سوء مدیریت منابع طبیعی، نفرین منابع با کاهش سرمایه‌گذاری فیزیکی مولد، افزایش نقدینگی و تورم، افزایش فساد و رانت، کاهش ارزش پول ملی و در نتیجه کاهش رقابت پذیری می‌تواند موجب نابودی اقتصاد کشورهای دارنده این منابع گردد (Sachs and Warner, ۱۹۹۹).

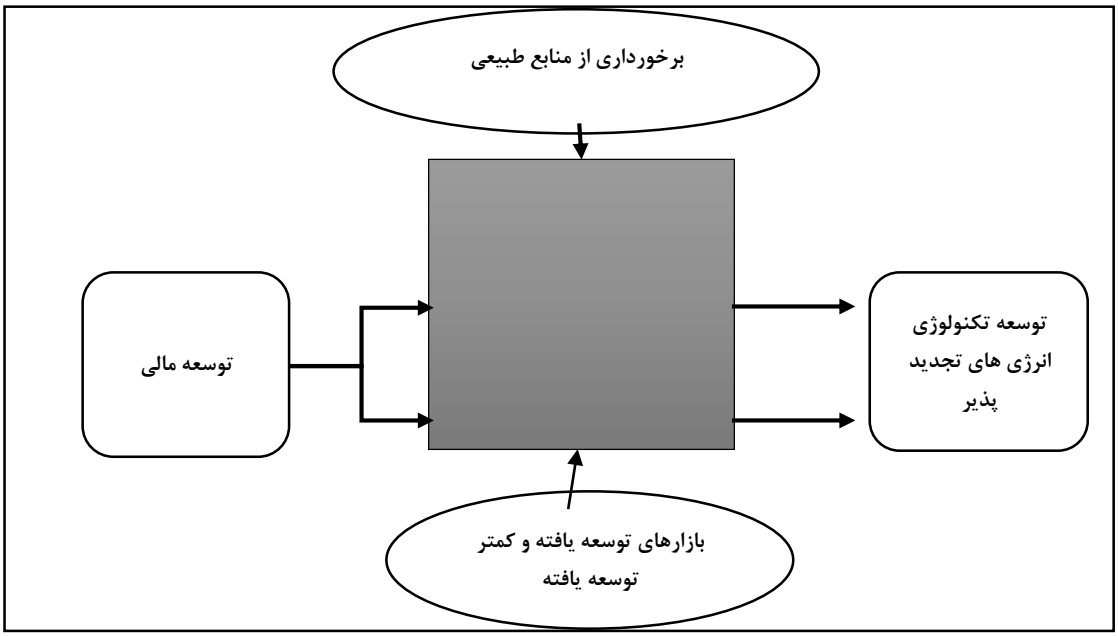
در برخی از کشورهای برخوردار از فراوانی منابع طبیعی مانند ایران و کشورهای حاشیه خلیج فارس سهم انرژی‌های تجدیدپذیر از کل مصرف انرژی در این کشورها نسبتا پایین می‌باشد و توسعه تکنولوژی انرژی‌های تجدیدپذیر علی‌رغم برخورداری از منابع مالی فراوان در این کشورها به خوبی صورت نگرفته است. بنابراین بررسی رابطه بین توسعه مالی و توسعه انرژی‌های تجدیدپذیر با در نظر گرفتن نقش منابع طبیعی فراوان و سح توسعه یافتگی کشورها جهت سیاستگذاری مناسب در این زمینه حایز اهمیت می باشد. علی‌رغم اهمیت این موضوع، شواهد تجربی از بررسی نقش و اهمیت فراوانی منابع در رابطه بین توسعه مالی و توسعه تکنولوژی انرژی‌های تجدیدپذیر با توجه به سطوح مختلف توسعه مالی در کشورهای برخوردار از منابع طبیعی وجود ندارد. به همین منظور در این مطالعه کوشش می شود تا به بررسی این موضوع در کشورهای در حال توسعه و توسعه یافته برخوردار از منابع طبیعی با درجات مختلف توسعه یافتگی سیستم مالی پرداخته شود. به همین منظور در ادامه مبانی نظری تحقیق ارائه می شود. سپس با مرور مطالعات انجام شده قبلی، وجه تمایز این تحقیق با مطالعات قبلی نشان داده خواهد شد. در بخش های بعدی، مدل مناسب تحقیق ارائه شده و ضمن توصیف متغیرها و ویژگی های آماری آنها، روش تحقیق مناسب و آزمون های مورد نیاز جهت تخمین مدل

ارائه خواهد شد. در پایان و پس از تخمین مدل به تفسیر نتایج و جمع بندی آنها و ارائه توصیه های سیاستی پرداخته خواهد شد.

۲- مبانی نظری تحقیق

در این بخش از تحقیق به بررسی رابطه نظری بین توسعه مالی و توسعه تکنولوژی انرژی های تجدید پذیر با توجه به نقش فراوانی منابع طبیعی و سطوح مختلف توسعه یافتگی بازار های مالی در کشورهای مختلف پرداخته می شود. ارتباط نظری متغیرهای مورد استفاده در این تحقیق را به طور کلی می توان با استفاده از نمودار (۱) نشان داد. در ادامه به بررسی بیشتر ارتباط نظری بین متغیرهای مختلف پرداخته می شود.

نمودار(۱)- رابطه بین توسعه مالی و توسعه تکنولوژی انرژی های تجدید پذیر



منبع: گردآوری نویسندگان

۲-۱- توسعه مالی و توسعه تکنولوژی انرژی‌های تجدیدپذیر

به منظور تبیین مبانی نظری توسعه مالی و توسعه انرژی‌های تجدیدپذیر، تامین مالی پروژه‌های مربوط به توسعه انرژی‌های تجدیدپذیر را می‌توان به صورت ترکیبی از بدهی (وام) و سرمایه‌گذاری در سهام (مالکیت) در نظر گرفت. وام ها از طریق بازارهای عمومی (اوراق قرضه) و یا بخش خصوصی (وام‌های بانکی یا وام‌های سازمان‌ها) و سهام به وسیله منابع داخلی و سرمایه‌گذاران خارجی در بازارهای عمومی یا خصوصی در دسترس هستند. وام‌ها معمولا از سهام کم هزینه‌تر هستند و توسعه دهندگان انرژی‌های های تجدیدپذیر نیز بیشتر از وام‌ها برای تامین مالی پروژه‌ها استفاده می‌کنند. بانک‌ها ابزار لازم برای حمایت مالی و توسعه فعالیت‌های اجتماعی در کشورهای در حال توسعه را فراهم می‌کنند و از طریق بدهی، پروژه‌های زیرساختی را انجام می‌دهند. این بانک‌ها منابع مالی مکمل بدهی و سهام را فراهم می‌کنند که در تامین مالی تکنولوژی انرژی تجدیدپذیر مفید هستند. وام‌ها معمولاً از سهام کم هزینه‌تر هستند و توسعه دهندگان تکنولوژی انرژی‌های تجدیدپذیر نیز بیشتر از وام‌ها برای تامین مالی پروژه‌ها استفاده می‌کنند. با توجه به اینکه بانک‌ها در جمع

آوری و تجزیه و تحلیل اطلاعات منسجم تر و نظام یافته‌ترهستند، با انتخاب شرکت‌های قوی‌تر و مدیران توانمندتر قادر به تخصیص کاراتر منابع هستند. بنابراین بازارهای اعتبارات توسعه یافته با تخصیص مناسب و کارای منابع، انتخاب نامطلوب را کاهش می‌دهند (Green wood and Jovanovic, ۱۹۹۰). بازار اعتبارات توسعه یافته قادر به نظارت موثر بر مدیران می‌باشد. بانک‌ها با ایجاد رابطه بلندمدت، هزینه‌های کسب اطلاعات را کاهش می‌دهند و آنها را با موفقیت مدیریت می‌کنند و بر فعالیت آنها نیز نظارت مناسبی دارند(Levin, ۱۹۹۷) و می‌توانند مدیران شرکت‌ها و بنگاه‌ها را به مدیریت و اداره بنگاه‌ها بر اساس منافع اعتباردهندگان (سپرده‌گذاران) ترغیب کنند.(آقایی و همکاران، ۱۳۹۸).

منابع مالی شکاف بین بدهی و سرمایه‌گذاری خالص را پر می‌کند و به سمت شرکت‌های با جریان نقدینگی و انتظارات رشد بالا، حرکت می‌کنند. بنابراین، یکی دیگر از راه حل شرکت‌های فعال در زمینه تولید انرژی تجدیدپذیر برای دریافت منابع مالی ارزان‌تر، بازار سرمایه است. توسعه بازار سرمایه می‌تواند منجر به توسعه پروژه‌های پیشرفته و تکنولوژی‌های برتر مانند پروژه‌های انرژی‌های تجدیدپذیر شود. با توجه به اینکه سهامداران در صورت بازدهی‌های بالا در تامین مالی سهام سهیم می‌شوند و نیازمندی‌های وثیقه‌ای نیز در بازار سهام وجود ندارد، بنابراین تامین اضافی سهام باعث آشفتگی و بی‌انضباطی مالی نمی‌شود. در عوض تامین مالی برای شرکت‌های با تکنولوژی بالا که نسبت به آشفتگی‌های مالی حساس هستند، سودمند می‌باشند. تحت یک مکانیسم معمول اقتصادی، در بخش‌های مالی که بر انتخاب نامطلوب و مخاطرات اخلاقی غلبه کنند، هزینه‌های تامین مالی خارجی کاهش می‌یابد و بازارهای سهام توسعه یافته، دسترسی به تامین مالی از طریق سهام را آسان می‌کنند. در نتیجه می‌توان گفت توسعه بیشتر بازارهای مالی می‌تواند منجر به توسعه تکنولوژی انرژی های تجدیدپذیر گردد که به حجم بالایی از تامین مالی نیازمند هستند. .(آقایی و همکاران، ۱۳۹۸).

۲-۲-توسعه مالی و توسعه تکنولوژی انرژی‌های تجدیدپذیر: نقش نفرین منابع

یکی از مشکلات موجود در کشورهای دارنده منابع طبیعی فراوان، عدم تخصیص مناسب وکارآی درآمد حاصل از منابع طبیعی می‌باشد. بنابراین نقش و اهمیت سیستم مالی در این کشورها، بسیار حیاتی می‌باشد، اما معمولا کشورهای دارنده منابع طبیعی فراوان، از سیستم مالی غیرکارآ برخوردار هستند(Kutan and Wayzan, ۲۰۰۵). توسعه نهادها و موسسات مالی از طریق مختلف می‌تواند فراوانی درآمد ناشی از منابع طبیعی را به سمت بخش واقعی اقتصاد سوق دهد. با توجه به نیازمندی پروژه‌های تولید انرژی تجدیدپذیر به حجم سرمایه بالا، سیستم مالی توسعه یافته می‌تواند با شناسایی این پروژه‌ها منابع لازم را به سمت آنها سوق دهد و در نتیجه از انتقال درآمد ناشی از منابع طبیعی به سایر بخش‌های دیگر اقتصاد جلوگیری کند. توسعه مالی همچنین از روش تخصیص مناسب درآمدهای ناشی از منابع طبیعی به سرمایه‌گذاری مولد همچون تکنولوژی انرژی های تجدیدپذیر می‌تواند از پیامدهای منفی ناشی از آنها جلوگیری کند. کشورهای دارنده منابع طبیعی، وابستگی بسیار زیادی به استخراج منابع طبیعی فراوان و صادرات آن دارند. اقتصاد این کشورها که عموما شامل کشورهای در حال توسعه برخوردار از منابع طبیعی می‌باشند، در معرض تکانه‌های قیمتی و درآمدی منابع طبیعی می باشند که نتیجه آن می تواند منجر به کاهش ارزش پول ملی و به طبع کاهش ارزش تولیدات داخلی آن کشور و در نتیجه موجب بحران اقتصادی آن کشور نیز شود (Nili and Rastad,

۲۰۰۷). توسعه مالی از ساز و کارهای مختلفی نظیر افزایش کیفیت سرمایه‌گذاری، تخصیص مناسب پس اندازها، کاهش رانت و فساد و افزایش بهره‌وری می‌تواند همچون کشور نروژ به عنوان یک کشور توسعه یافته برخوردار از منابع طبیعی از پیامدهای منفی پدیده نفرین منابع در اقتصاد خود بکاهد (Ramez et al, ۲۰۱۶). توسعه مالی باعث می شود که مازاد درآمدها و پس انداز موجود در اقتصاد ناشی از استخراج و صادرات منابع طبیعی به سمت سیستم مالی حرکت کرده و از طریق سیستم مالی تخصیص پس اندازها و مازاد درآمد بین قرض گیرندگان و قرض دهندگان صورت گیرد و در نتیجه از حرکت پس اندازها و نقدینگی ناشی از منابع طبیعی به سمت بخش غیر واقعی اقتصاد و امور سفته بازی جلوگیری گردد. هر چه نسبت سرمایه طبیعی به سرمایه فیزیکی بیشتر باشد، کمیت و کیفیت سرمایه‌گذاری و پس انداز کاهش می‌یابد و وابستگی بیشتر به منابع طبیعی توسعه نهادهای مالی را ناکارا کرده و موجب ناکارآمدی سرمایه‌گذاری در پروژه‌های انرژی های تجدیدپذیر نیز می‌شود. با سرازیر شدن حجم بالای درآمدهای حاصل از منابع طبیعی به سیستم مالی برای کشورهایی که دارنده منابع هستند، می‌توان با حذف محدودیت‌های دولتی بر سیستم بانکی همچون سقف نرخ بهره و ذخیره قانونی موجب تخصیص بهینه سرمایه و اعتبارت به بخش خصوصی شد که باعث افزایش کمیت و کیفیت سرمایه‌گذاری در سرمایه گذاری های مولد نظیر تکنولوژی تولید انرژی‌های تجدیدپذیر می-شود.

۳-۲-توسعه مالی و توسعه تکنولوژی انرژی‌های تجدیدپذیر در بازارهای مالی کمتر توسعه یافته

در سیستم های مالی کمتر توسعه یافته با بازارهای اعتباری کمتر توسعه یافته، بانک‌ها عمدتا در جمع آوری اطلاعات افراد و تجزیه و تحلیل آنها چندان تخصص ندارند. بنابرین بانک‌ها نمی توانند منابع مالی را به طور موثر تخصیص دهند، به همین دلیل توانایی پذیرش پروژه های جدید در صنعت تکنولوژی‌های انرژی تجدیدپذیر را نیز ندارند (Green wood and Jovanovic, ۱۹۹۰). همچنین بانک‌ها قادر به انتقال مداوم منابع مالی در پروژه‌های انرژی تجدیدپذیر نیستند و وام‌هایی را که برای پروژه‌های انرژی های تجدیدپذیر ارائه می‌دهند، دارای هزینه‌های تأمین اعتبار بیشتری نیز خواهد بود. علاوه بر این، بانک‌ها چون اطلاعات مورد نیاز اعتبار گیرندگان را به دلیل هزینه بر بودن آن در اختیار ندارند، توان نظارت مداوم بر عملکرد مدیران و بنگاه‌ها را نیز ندارند(Levin, ۱۹۹۷). در نتیجه سرمایه گذاران و تامین کنندگان مالی ملزم به داشتن ابزارهای مالی پیشرفته تر همچون هجینگ جهت مدیریت ریسک‌های مشخص هستند(IEA[۱]، ۲۰۱۴). چون بازارهای مالی کمتر توسعه یافته توانایی تامین هجینگ موثر برای ریسک و ابزار های متنوع را ندارند و کمبود ابزارهای مدیریت ریسک در این بازارها مشهود است، تامین مالی مناسب پروژه‌های انرژی‌های تجدیدپذیر صورت نخواهد گرفت. (Levin, ۲۰۰۵ & Kim and Park, ۲۰۱۸). در بازارهای سهام با توسعه یافتگی مالی کم، بخش انرژی‌های تجدیدپذیر با ریسک نقدینگی بیشتری مواجه است و درنتیجه پروژهای نوآورانه و بلند مدت در این بخش با محبوبیت کمتری همراه است (Kim and Park, ۲۰۱۸). علاوه بر این پروژه‌های انرژی تجدیدپذیر با هزینه‌های بالای سرمایه اولیه، نرخ بازده پایین و دوره بازگشت سرمایه طولانی تری نسبت به پروژه‌های انرژی‌های غیر تجدیدپذیر همراه هستند. در نتیجه سرمایه گذاران در بازار های سهام کمتر توسعه یافته معمولا

[۱] International Energy Agency

از ورود به پروژه‌های مربوط به انرژی های تجدیدپذیر اجتناب کنند(IFC[1]، ۲۰۱۱). بر اساس چشم انداز بازار اعتبارات و تکنولوژی انرژی‌های تجدیدپذیر، توسعه یافتگی کم در بازار اعتبارات، مشکلاتی را جهت بدست آوردن تامین مالی بدهی برای این پروژها به وجود می‌آورد و بخش انرژی های تجدیدپذیر به دلیل اینکه در تمامی بازارهای مالی کمتر توسعه یافته با کمبود تامین مالی خارجی مواجه هستند، از پیشرفت کمتری برخوردار هستند (Kim and Park, ۲۰۱۸).

۲-۴- توسعه مالی و توسعه تکنولوژی انرژی های تجدید پذیر در بازارهای مالی توسعه یافته

در بازارهای مالی با توسعه یافتگی بالا، دسترسی به تامین مالی برای انواع پروژه‌های با سرمایه‌گذاری اولیه بالا مانند پروژه‌های تولید انرژی‌های تجدیدپذیر آسان‌تر صورت می‌گیرد(Kim and Park, ۲۰۱۶). علاوه بر این عملکرد خوب بازارهای اعتباری توسعه یافته، تخصیص کارآمد منابع را تسهیل و نظارت بر مدیران بنگاه‌ها را موثر می‌سازد که موجب کاهش هزینه‌های تامین مالی در پروژه های زیر بنایی نظیر تولید انرژی‌های تجدیدپذیر می‌شود(Green wood and Jovanovic, ۱۹۹۰). بانک‌های قدرتمند و توسعه یافته همچنین می‌توانند بودجه را به طور کارآمد به سمت پروژه‌های تولید انرژی های تجدیدپذیر هدایت کنند، چون آنها می‌توانند متعهد به تامین وام برای این پروژه‌ها باشند. از طرف دیگر بازارهای سهام با توسعه یافتگی بالا ریسک نقدینگی را با سهل کردن تجارت بهبود می‌بخشند و سرمایه‌گذاران را به سرمایه‌گذاری مجدد با ریسک بالا و بازدهی مورد انتظار با استفاده از مدیریت ریسک پیشرفته تشویق می‌کند(Levin, ۲۰۰۵). درنتیجه بخش انرژی‌های تجدیدپذیر، دسترسی به تامین مالی خارجی در کشورهای با بازارهای مالی توسعه یافته را، آسانتر تجربه می‌کند.

۳- مطالعات انجام شده قبلی

در این قسمت از تحقیق به مرور برخی از مطالعات انجام شده قبلی مرتبط با موضوع تحقیق در داخل و خارج کشور پرداخته می‌شود.

جدول ۱- خلاصه ای از مطالعات انجام شده قبلی

نویسندگان	دوره زمانی و نمونه مورد بررسی	روش تحقیق	نتایج
برونچ وایلر[2](۲۰۱۰)	۲۰۰۶ – ۱۹۸۰ ۱۱۸ کشور منتخب غیر از OECD	پانل دیتا	واسطه‌گری‌های مالی و پولی اثر مثبت قابل توجهی در مقدار تولید انرژی‌های تجدیدپذیر می‌گذارند، به ویژه اگر انرژی تجدیدپذیر برق آبی باشد.
لی و وانگ[3](۲۰۱۱)	دوره سالانه ۲۰۰۸-۱۹۸۰ در ۵۵ کشور منتخب جهان	پانل دیتا	بین متغیرهای سطح توسعه واسطه‌های مالی و تولید برق از پروژه‌های تجدیدپذیر در این کشورها همبستگی مثبت وجود دارد، و همبستگی مثبت در تولید برق در پروژه‌های برق آبی نیز بیشتر مشهود است.
فامینگ و جوان[4]، (۲۰۱۱)	۱۹۸۰ تا ۲۰۰۸ در ۵۵ کشور منتخب	پانل دیتا	توسعه مالی نقش مثبت و معناداری بر توسعه انرژی‌های تجدیدپذیر دارد. از طرفی بیشترین تاثیر مثبت مربوط به توسعه بخش برق آبی می باشد.

[1] International Finance Corporation

[2] Brunnschweiler, C. N

[3] Li and Wang

[4] Fangmin, L., & Jun, W

جیون و کونگوو[۱](۲۰۱۶)	۲۰۰۰ تا ۲۰۱۳ ۳۰ کشور منتخب	پانل توبیت	در کشورهای با بازارهای مالی توسعه یافته، انرژی‌های تجدیدپذیر توسعه بیشتری داشته است و انرژی خورشیدی نیز بیشترین وابستگی را به تامین مالی خارجی دارد.
گایس و همکاران[۲](۲۰۱۷)	۱۹۹۶ تا ۲۰۱۴ کشورهای منتخب عضو منا	پانل دیتا	یک رابطه بلند مدت مثبت و معناداری بین توسعه مالی و توسعه انرژی تجدید پذیر وجود دارد
پاراماتی و همکاران[۳] (۲۰۱۹)	۲۰۱۲-۱۹۹۱ ۲۰ بازار اقتصادی	پانل دیتا	جریان سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی و توسعه بازار سهام بر انرژی پاک اثر مثبت و معناداری دارند.
هی و همکاران[۴] (۲۰۱۹)	۲۰۱۱ – ۲۰۱۶ در ۱۴۱ بنگاه کشور چین	پانل دیتا	توسعه مالی سبز در چین بر وام‌های بانکی در حالت کلی اثر منفی دارد و از بهبود سرمایه‌گذاری موثر در انرژی‌های تجدیدپذیر جلوگیری می‌کند. وام‌های کوتاه مدت اثر واسطه‌ای خیلی کم بر سرمایه‌گذاری انرژی‌های تجدیدپذیر دارند ولی وام‌های بلند مدت هیچ اثری ندارند.
جی و ژانگ[۵] (۲۰۱۹)	۲۰۱۳-۱۹۹۲ چین	خود رگرسیون برداری(var)	توسعه مالی از اهمیت بالایی در توسعه انرژی های تجدیدپذیر برخوردار است و در کل ۴۲.۴۲ درصد به تغییر رشد انرژی تجدیدپذیر کمک می کند
چرف‌الدین و کاهیا(۲۰۱۹)	۱۹۸۰ تا ۲۰۱۴ ۲۴ کشور مختلف خاورمیانه و شمال آفریقا	خود رگرسیون برداری تابلویی	در کشورهای عضو منا، توسعه مالی نقش قابل ملاحظه ای در توسعه محیط زیست و بهبود بخشیدن به کیفیت آن ندارد.
لین و پام[۶](۲۰۱۹)	۱۹۹۰ تا ۲۰۱۴ ۲۲ کشور OECD	پانل دیتا	توسعه مالی بر تکنولوژی بایومس و غیر بیاموس اثر مثبت و معناداری دارد و همچنین اثر توسعه مالی به میزان شدت انتشار گاز کربن و رشد پروژه-های نوآورانه کشورها بستگی دارد
لی و همکاران[۷](۲۰۲۰)	۲۰۰۵ تا ۲۰۱۴ در ۵۵ کشور منتخب	پانل دیتا	توسعه مالی در کشورهای با درآمد بالا تاثیر مثبت و معناداری بر توسعه تکنولوژی انرژی تجدیدپذیر دارد. توسعه مالی در کشورهای با درآمد پایین و متوسط بی تاثیر می‌باشد.
قایوم و همکاران[۸](۲۰۲۱)	۱۹۸۰ تا ۲۰۱۹ کشور هند	پانل دیتا	توسعه مالی نقش مثبت و معناداری بر انتشار گازهای گلخانه‌ای دارد. از طرفی مصرف انرژی‌های تجدیدپذیر و حمایت از پروژه های نوآورانه تاثیر منفی و معناداری بر انتشار گازهای گلخانه ای داشته است.
آقایی و سلمان(۱۴۰۲)	۲۰۰۰ تا ۲۰۲۱ کشورهای در حال توسعه نفتی و غیر نفتی	رگرسیون انتقال ملایم پانل(PSTR)	رابطه بین توسعه مالی و توسعه تکنولوژی انرژی های تجدیدپذیر بسته به سطح ریسک سیستماتیک موجود در کشورها، متفاوت می باشد.
آقایی و همکاران(۱۳۹۸)	از سال‌های ۲۰۰۲ تا ۲۰۱۵ دو گروه کشور های منتخب توسعه یافته و در حال توسعه	پانل توبیت	توسعه مالی تاثیر مثبت و معنا داری بر توسعه تکنولوژی هر یک از انرژی-های تجدیدپذیر داشته و در نتیجه کاهش آلودگی محیط زیست را به ویژه در کشورهای توسعه یافته به دنبال دارد. توسعه بازار سهام، توسعه بازار اعتبارات و توسعه کل بازار های مالی به ترتیب بیشترین تاثیر را بر توسعه ظرفیت نصب تکنولوژی انرژی‌های تجدید پذیر در کشور های توسعه یافته دارند.

منبع: گردآوری نویسندگان

با مرور مطالعات انجام شـده مرتبط با موضوع تحقیق آشکار است که هیچ مطالعه‌ای تاکنون به بررسی رابطه توسعه مالی و توسعه تکنولوژی انرژی‌های تجدیدپذیر با در نظر گرفتن نقش نفرین منابع طبیعی و همچنین

۱ Kim, J. Park, K

۲ Gaies et al, (۲۰۱۷)

۳ Paramati et al, (۲۰۱۹)

۴ He et al, (۲۰۱۹)

۵ Ji and Zhang, (۲۰۱۹)

۶ Linh Pham, ۲۰۱۹

۷ Le et al, ۲۰۲۰

۸ Qayyum et al, ۲۰۲۱

سطح توسعه یافتگی سیستم مالی نمونه مورد بررسی، نپرداخته است و این از وجه تمایز اساسی این مطالعه نسبت به مطالعات قبلی است.

۴- روش شناسی تحقیق

با توجه به مبانی نظری تحقیق و مطالعات انجام شـده قبلی نظیر[۱] (۲۰۱۶) Moradbeigi and Law، (Nili and Rastad, (۲۰۰۷ و Kim and Park(۲۰۱۶) ، از معادله کلی زیر جهت برآورد تاثیر توسعه مالی بر توسعه تکنولوژی انرژی های تجدید پذیر با در نظر گرفتن نقش فراوانی منابع طبیعی و سـطح توسعه یافتگی مالی کشورها استفاده می‌شود .

$$RE_{it} = \alpha RE_{it-1} + \beta(L)X_{it} + \delta_i + \varepsilon_{it} |\alpha| < 1. \quad i = 1. \ldots . N \quad t = 1. \ldots . T \qquad (1)$$

در معادله‌ی(۱)، RE_{it} متغیر وابسته‌ی مدل و نشان‌دهنده‌ی ظرفیت نصـب تکنولوژی انرژی‌های تجدیدپذیر در کشورهای مورد بررسی می باشد. (L) یک بردار چندجمله‌ای با وقفه‌یk×۱ و X_{it} یک بردار K×۱ از متغیرهای توضیحی است. δ_i بیـانگر تـأثیرات فردی مشـــاهده نشـــده‌ی مقاطع (کشـــورها) و ε_{it} جزء خطای مدل می‌باشـــد. i و t به‌ترتیب نشان‌دهنده‌ی مقطع(کشور) و زمان می‌باشند.

معادله‌ی تصـریح شده به سبب برخورداری از ویژگی‌های پویایی، با استفاده از تخمین‌زن گشتاورهای تعمیم یافته(GMM) ارائه شده توسط آرلانو و باند[۲](۱۹۹۱) و تعمیم یافته توسط آرلانو و بوور[۳](۱۹۹۵) و بلوندل و باند[۴](۱۹۹۸) برآورد می‌شـود. تخمین‌زنGMM ارائه شـده توسـط آرلانو و باند بر اساس تبدیل دیفرانسیل مرتبه‌ی اول معادله‌ی (۱) و در نتیجه حذف اثرات ویژه‌ی هر مقطع به‌صورت زیر می‌باشد:

$$\triangle RE_{it} = \alpha \triangle RE_{it-1} + \beta(L) \triangle X_{it} + \triangle \varepsilon_{it} \qquad (2)$$

در این معادله $\triangle$ بیانگر اپراتور تفاضـل مرتبه‌ی اول می‌باشـد. در معادله‌ی (۲)، $\triangle RE_{it-1}$ با جزء خطای مدل($\triangle \varepsilon_{it}$) دارای هم‌بستگی می‌باشد و باعث تورش در نتایج تخمین مدل می‌شود اما RE_{it-2} که انتظار بر این‌اسـت که با $\triangle RE_{it-1}$ هم‌بسـتگی داشـته باشـد ولی با جزء خطای مدل($\triangle \varepsilon_{it}$) برای t=۳,…T هم‌بسـتگی نداشته باشد، می‌تواند به عنوان متغیر ابزاری در تخمین معادله‌ی (۲) مورد استفاده قرار گیرد با این فرض که ε_{it} دارای خودهمبسـتگی سـریالی نمی‌باشد. در نظر گرفتن دو وقفه یا بیشتر از متغیر وابسته در معادله‌ی (۲) شرایط گشتاوری زیر را به‌وجود می‌آورد:

$$E[RE_{it-s}\, \Delta\varepsilon_{it}] = 0 \qquad t = 3. \ldots T \quad \text{و} \quad s \geq 2 \qquad (3)$$

یکی دیگر از موارد ایجاد تورش در تخمین معادله‌ی(۲)، از درون‌زایی احتمالی بین متغیرهای توضیحی مدل و در نتیجه هم‌بسـتگی با جزء خطا ناشـی می‌شـود. در متغیرهای برون‌زای شـدید، تمام مقادیر گذشـته و آینده‌ی متغیرهای توضـیحی با جزء خطا هم‌بسـتگی ندارند و بنابراین دلالت بر وجود شـرایط گشتاوری زیر دارد:

---

[۱] برای مطالعه بیشتر رجوع کنید به :

Dogan & Seker (۲۰۱۶), Kim & Park (۲۰۱۶), Anton & Afloarei (۲۰۱۹), Khan & et al (۲۰۱۹)

[۲] Arellano and Bond,۱۹۹۱

[۳] Arellano and Bover, ۱۹۹۵

[۴] Blundell and Bond,۱۹۹۸

$$E[X_{it-s}\,\Delta\varepsilon_{it}] = ۰ \qquad t = ۳.\ldots \mathrm{T} \quad \text{و } all\ s \qquad (۴)$$

فرض برون‌زایی قوی در صـــورت وجود علیـت معکوس(مثلاً زمانی که $E[X_{is}\,\varepsilon_{it}] \neq ۰$ برای تمام t<s) مقید و فاقد اعتبار خواهد بود. برای مجموعه‌ای از متغیرهای برون‌زای ضعیف یا متغیرهای توضیحی از پیش تعیین شده، مقادیر جاری و با وقفه‌ی X_{it} می‌تواند ابزارهای مناسبی باشد و شرایط گشتاوری زیر برقرار شود:

$$E[X_{it-s}\,\Delta\varepsilon_{it}] = ۰ \qquad t = ۳.\ldots \mathrm{T} \quad \text{و } s \geq ۲ \qquad (۵)$$

محدودیت‌های متعامد بودن ارائه شـــده در معادلات ۳ تا ۵، اســاس تخمین یک مرحله‌ای[۱] روش GMM را تشکیل می‌دهد که تحت فروض استقلال و واریانس همسانی اجزا باقیمانده[۲]،تخمین‌های سازگاری را ارائه می دهـد. تخمین‌زننـده‌ی دومرحلـه‌ای GMM[۳]، اجزای بـاقیمانده‌ی تخمین‌زده شـــده را به‌منظور ایجاد یک ماتریس واریانس-کواریانس سـازگار از شـرایط گشتاوری به‌کارمی‌برد، در نتیجه ممکن است باعث ایجاد یک تورش رو بـه پـائین(رو بـه بـالـا) در مقادیر خطاهای انحراف اســـتاندارد و در نتیجه آماره‌ی t مدل به دلیل وابستگی آن‌ها به مقادیر باقیمانده شود. این می‌تواند منجر به استنتاجات آماری غیرقابل اعتماد مخصوصاً در نمونه‌های آماری نسبتاً کوچک شود[۴].

در این مطالعه اعتبار متغیرهای ابزاری با اسـتفاده از آزمون تشـخیص سـارجان مورد بررسـی قرار می‌گیرد. آزمون سـارجان تحت فرضـیه‌ی صـفر مبنی بر اعتبار شرایط گشتاوری بر اساس توزیع مجانبی کای دو قرار دارد[۵]. فرضیه‌ی اساسی عدم خودهم‌بستگی سریالی اجزای خطا نیز با استفاده از آزمون این فرضیه که مقادیر تفاضـلی اجزای باقیمانده ($\Delta\varepsilon_{it}$) دارای خودهم‌بسـتگی مرتبه‌ی دوم نیستند، مورد بررسی قرار می‌گیرد. رد فرضـیه‌ی صـفر مبنی بر عدم وجود خودهم‌بسـتگی مرتبه‌ی دوم مقادیر تفاضـلی اجزای خطا نشان‌دهنده‌ی خودهم‌بستگی سریالی اجزای خطا در سطح و در نتیجه ناسازگار بودن نتایج تخمین GMM می‌باشد(آقایی و رضاقلی زاده، ۱۳۹۶).

۵- ارائه مدل و توضیح متغیرها

مدل اصلی تحقیق به منظور آزمون رابطه بین توسعه مالی و توسعه تکنولوژی انرژی های تجدیدپذیر و نقش فراوانی منابع طبیعی در سطوح مختلف توسعه مالی کشورها به صورت زیر ارائه می شود:

$$lnRE_{it} = \beta_{۰} + \beta_{۱i} lnFD_{it} + \beta_{۲i} lnOIL_{it} + \beta_{۳i}(lnFD_{it} * lnNRR_{it}) + \beta_{۴i} lnGDP_{it} + \beta_{۵i} lnPOP_{it} + \beta_{۶i} lnCPI_{it} + \beta_{۷i} lnGHG_{it} + \varepsilon_{it} \qquad (۶)$$

در معادله بالا:

RE نشـاندهنده متغیر وابسته مدل و بیانگر ظرفیت نصب تکنولوژی انرژی‌های تجدیدپذیر در کشورهای مورد بررسـی می‌باشـد. این متغیر به دو صـورت ظرفیت سـالانه انرژی‌های تجدیدپذیر و ظرفیت تجمعی انرژی‌های تجدیدپذیر در مدل مورد بررسـی قرار گرفته اسـت. ظرفیت سـالانه نصب انرژی‌های تجدیدپذیر، ظرفیت سالانه نصب

---

[۱] One-Step GMM Estimation

[۲] Independent and Hhomoscedastic Residuals

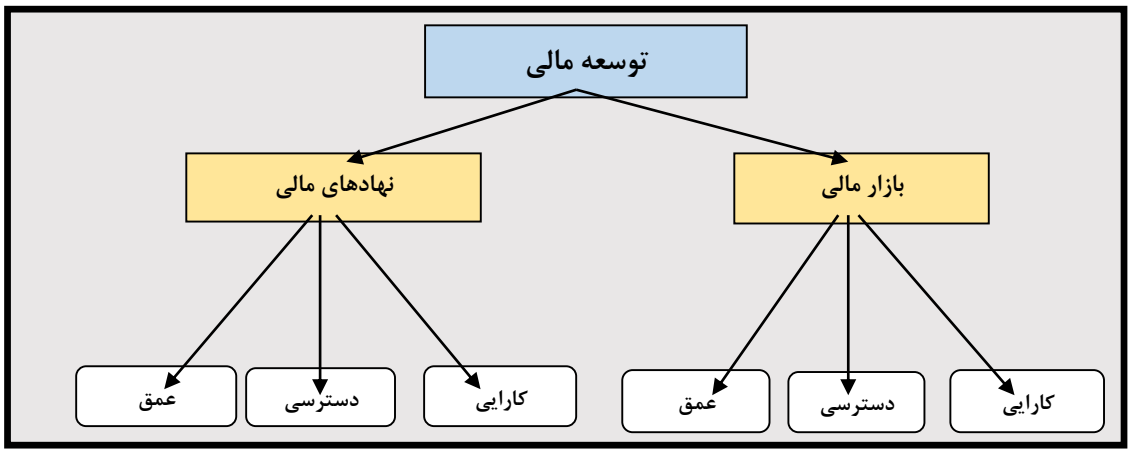
[۳] Arellano and Bond,۱۹۹۱

[۴] Arellano and Bond, ۱۹۹۱; Blundell and Bond, ۱۹۹۸

[۵] Arellano and Bond, ۱۹۹۱; Arellano and Bover, ۱۹۹۵; Blundelland Bond, ۱۹۹۸

شـده تولید برق در هر کشـور را نشـان می‌دهد. همچنین، ظرفیت تجدیدپذیر تجمعی، کل ظرفیت نصـب شده تولید برق در هر کشـور می‌باشـد. از هر دو ظرفیت سـالانه و تجمعی انرژی تجدیدپذیر به عنوان متغیر وابسـته در دو مدل جداگانه اسـتفاده می شود. (Kim and Park, ۲۰۱۶ & Dong, ۲۰۱۲). FD بیانگر شاخص توسعه مالی مورد استفاده در این تحقیق است که توسط صندوق بین المللی پول ارائه شده است. این شاخص بازارهای مالی و نهادهای مالی را در سه سطح عمق مالی(اندازه و میزان نقدینگی)، دسترسی مالی(توانایی افراد و شرکت‌ها در دسـترسـی به خدمات مالی) و کارآیی مالی (توانایی مؤسسات مالی در فراهم کردن خدمات مالی با کم‌ترین هزینه و درآمد پایدار و سـطح فعالیت بازار سرمایه) در نظر می‌گیرد و یکی از کامل‌ترین شاخص‌های توسعه مالی است که برای ۱۸۰ کشور مختلف دنیا از سال ۱۹۸۰ به صورت سالانه محاسبه گردیده است. نمایی کلی از نحوه محاسبه این شاخص در نمودار (۱) نشان داده شده است.

نمودار ۱- نحوه محاسبه شاخص توسعه مالی توسط صندوق بین المللی پول



منبع: صندوق بین المللی پول

جهت تقسیم بندی کشورها بر اساس میزان توسعه یافتگی مالی نیز از این شاخص استفاده شده است. بدین صـورت که ابتدا مقدار میانه شـاخص توسـعه مالی برای تمام کشـورهای مورد مطالعه در هر گروه از کشورهای در حال توسعه و توسعه یافته برخوردار از منابع طبیعی محاسبه گردید. سپس کشورهایی که عدد شاخص توسعه مالی آنها بزرگتر مساوی مقدار میانه باشد به عنوان کشورهای با بازارهای مالی توسعه یافته و کشـورهایی که عدد شـاخص مالی آنها کوچکتر از مقدار میانه باشـد، به عنوان کشـورهایی با بازارهای مالی کمتر توسعه یافته در نظر گرفته می‌شوند. NRR نشان‌دهنده شاخص رانت فراوانی منابع طبیعی می باشد و مقدار آن از تفاوت بین ارزش تولید کل منابع طبیعی کشورها نظیر نفت، گاز، ذغال سنگ و .. به قیمت های جهانی و کل هزینه‌های تولید آنها به دسـت می آید. مقدار بیشـتر این عدد نشـان‌دهنده وابستگی بیشتر آن کشـور به منابع طبیعی می‌باشـد. FD*NRR بیانگر متغیر تعاملی توسـعه مالی و شـاخص فراوانی منابع می باشـد و از حاصـلضـرب دو متغیر شاخص توسعه مالی و رانت منابع طبیعی($FD * NRR$) به دست می آید. هـدف از این متغیر، بررسـی تاثیر غیر مسـتقیم فراوانی منابع طبیعی بر توسـعه تکنولوژی انرژی های تجدیدپذیر از طریق تاثیرگذاری بر توسعه مالی است. به عبارت دیگر با استفاده از این متغیر تعاملی می توان فرضـیه نفرین منابع در کشـورهای مورد بررسـی را مورد آزمون قرار داد. GDP نشـان‌دهنده تولید ناخالص داخلی سـرانه واقعی کشورها بر اساس سال پایه ۲۰۱۰، بر حسب دلار آمریکا می‌باشند. این متغیر به منظور بررسـی تاثیر سـطح اقتصادی هر کشور بر توسعه تکنولوژی انرژی‌های تجدیدپذیر به مدل اضافه شده است.

POP نشـان‌دهنده میزان جمعیت در کشـورهای مختلف می‌باشد. افزایش جمعیت می‌تواند منجر به افزایش تقاضا و مصـرف بیشتر محصولات و در نتیجه موجب افزایش تولید محصولات گردد. تولید بیش‌تر نیز به ایجاد مشاغل بیش‌تر می‌انجـامد. افزایش اشـــتغال و تولید، به افزایش گازهای مخرب، آلاینده‌های زیســـت محیطی و محصـــولات جانبی آسـیب‌رسـان به کره زمین منجر می‌شـود. بنابراین، انتظار بر این اسـت تا با افزایش جمعیت و در جهت جلوگیری از آلودگی‌هـای زیســـت محیطی، ظرفیـت انرژی‌هـای تجدیدپذیر افزایش یابد.(آقایی و همکاران، ۱۳۹۸). CPI بیانگر شاخص قیمت مصرف کننده است و نشان‌دهنده تغییرات در سبد هزینه خانوار نسبت به میانگین سبد کالا و خدمات مصـرفی آنها می‌باشـد که بر اسـاس سال پایه ۲۰۱۰ محاسبه شده است. به دلیل عدم دسترسی به داده‌های قیمت انرژی برای تمامی کشورهای مورد بررسی در پژوهش و با توجه به اینکه تغییرات قیمت‌های انرژی به سـرعت در شـاخص قیمت مصـرف کننده منعکس می شود، از این متغیر به عنوان جانشینی برای قیمت انرژی در مدل اسـتفاده شده است. (Anton and Afloarei, ۲۰۲۰). GHG نشان‌دهنده میزان انتشار گازهای آلاینده حاصـل از سـوخت های فسـیلی می‌باشـد. (۲۰۱۹) ,Khan et al & (Dogan and Seker, ۲۰۱۶) & (۲۰۱۹) ,Khan et al ، بر این بـاورند که رابطه عکس بین انتشـــار گازهای آلاینده و مصـــرف انرژی‌های تجدیدپذیر وجود دارد.

جدول۲- خلاصه‌ای از متغیرهای مورد استفاده در پژوهش و منابع آماری آنها

متغیرها	توضیح متغیر	منبع استخراج
RE	کل ظرفیت نصب تکنولوژی انرژی‌های تجدیدپذیر بر حسب مگاوات ساعت تولید برق	اداره اطلاعات انرژی ایالات متحده(EIA)
CRE	کل ظرفیت‌های تجمعی نصب تکنولوژی انرژی‌های تجدیدپذیر بر حسب مگاوات ساعت تولید برق	EIA
FD	شاخص توسعه مالی	صندوق بین المللی پول(IMF)
NRR	شاخص فراوانی منابع طبیعی(رانت منابع طبیعی)	بانک جهانی
FDNRR	متغیر تعاملی شاخص فراوانی منابع طبیعی(رانت منابع طبیعی) و شاخص توسعه مالی	بانک جهانی
GDP	تولید ناخالص داخلی سرانه هر کشور به قیمت پایه سال ۲۰۱۰ بر حسب دلار امریکا	بانک جهانی
POP	جمعیت بر حسب میلیون نفر	EIA
CPI	شاخص قیمت مصرف کننده	بانک جهانی
GHG	شاخص انتشار گازهای آلاینده بر حسب میلیون تن	بانک جهانی

منبع: گردآوری نویسندگان

نمونه مورد بررسـی در این تحقیق شـامل کشـورهای توسـعه یافته و در حال توسـعه برخوردار از منابع طبیعی طی دروه زمانی ۲۰۰۰ تا ۲۰۲۱ اسـت که با توجه به سـطح توسعه یافتگی سیستم مالی آنها به دو گروه کشـورهای با سـیستم مالی توسعه یافته و کمتر توسعه یافته تقسیم شده اند. همانطور که ذکر گردید مبنای تقسـیم بندی توسـعه یافتگی سـیسـتم مالی کشـورهای مورد بررسی شاخص توسعه مالی ارائه شده توسط صندوق بین المللی پول می باشد و مبنای تقسیم بندی کشورها به توسعه یافته و در حال توسعه نیز طبقه بندی بانک جهانی می باشد. نمونه مورد بررسی نیز بر اساس شاخص فراوانی منابع طبیعی فقط شامل

کشـــورهای برخوردار از منابع طبیعی می باشـــد.(Sachs and Warner,۱۹۹۵ و Moradbeigi and Law, ۲۰۱۶).

۶- تخمین مدل و تفسیر ضرایب

بعد از ارائه مدل و توضیح متغیرها، در این قسمت به تخمین و برآورد مدل پرداخته می شود. در معادلات پانل که مشکل اساسی در تخمین آنها وجود اثرات غیرقابل مشاهده خاص هر کشور و حضور متغیر وابسته با وقفه در متغیرهای توضـیحی می باشـد، از تخمین زن گشتاور تعمیم یافته(GMM) که مبتنی بر مدل های پویای پانل است، استفاده می شود(Arellano and Bon,۱۹۹۱). قبل از تخمین مدل، آزمون های تشخیصی مورد نیاز جهت انتخاب بهترین مدل انجام گردیده است که در ادامه به ارائه نتایج این آزمون ها پرداخته می شود.

۱-۶- آزمون وابستگی مقطعی

اولین قدم در تخمین الگوهای پانل، انجام آزمون ریشه واحد پانل مناسب و آگاهی از ایستایی متغیرهای تحقیق است. جهت انتخاب آزمون ریشه واحد مناسب، ابتدا باید وابستگی بین مقاطع مورد آزمون قرار گیرد. در این تحقیق از آزمون وابستگی بین مقاطع پسران استفاده شده است که نتایج آن در جدول (۳) ارائه شده است.

جدول ۳- آزمون وابستگی بین مقاطع پسران

متغیر ها	کشورهای توسعه یافته برخوردار از منابع طبیعی با بازارهای مالی توسعه یافته	کشورهای توسعه یافته برخوردار از منابع طبیعی با بازارهای مالی کمتر توسعه یافته	کشورهای در حال توسعه برخوردار از منابع طبیعی با بازارهای مالی توسعه یافته	کشورهای در حال توسعه برخوردار از منابع طبیعی با بازارهای مالی کمتر توسعه یافته
	آماره	آماره	آماره	آماره
lnRE	۲۷.۵۷۸	۲۷.۳۸۳	۳۳.۲۹۶	۳۰.۴۳۳
	(۰.۰۰۰)	(۰.۰۰۰)	(۰.۰۰۰)	(۰.۰۰۰)
lnCRE	۲۹.۰۹۲	۲۶.۶۹۲	۳۷.۷۶	۳۵.۳۸۹
	(۰.۰۰۰)	(۰.۰۰۰)	(۰.۰۰۰)	(۰.۰۰۰)
lnFD	۷.۸۲۲	۸.۰۶	۱۸.۴۸۵	۹.۴۳
	(۰.۰۰۰)	(۰.۰۰۰)	(۰.۰۰۰)	(۰.۰۰۰)
lnNRR	۱۷.۶۲۵	۱۳.۴۴۶	۳۰.۸۲۳	۲۸.۰۰۴
	(۰.۰۰۰)	(۰.۰۰۰)	(۰.۰۰۰)	(۰.۰۰۰)
lnFDNRR	۱۷.۷۹۶	۱۲.۰۷۲	۲۲.۷۵	۲۲.۷۹۲
	(۰.۰۰۰)	(۰.۰۰۰)	(۰.۰۰۰)	(۰.۰۰۰)
lnGDP	۲۸.۲۸۸	۱۶.۲۹۷	۳۷.۳۰۷	۳۴.۶۸۱
	(۰.۰۰۰)	(۰.۰۰۰)	(۰.۰۰۰)	(۰.۰۰۰)
lnPOP	۲۰.۸۲۱	۱۸.۲۱	۳۳.۸۸۵	۲۳.۸۷۷
	(۰.۰۰۰)	(۰.۰۰۰)	(۰.۰۰۰)	(۰.۰۰۰)
lnCPI	۲۵.۴۳۴	۲۸.۷۸	۳۷.۷۴۳	۳۴.۲۹۵
	(۰.۰۰۰)	(۰.۰۰۰)	(۰.۰۰۰)	(۰.۰۰۰)
lnGHG	۳.۴۷۳	۱۱.۱۹۷	۳۵.۷۵۲	۱۸.۱۹۷
	(۰.۰۰۰)	(۰.۰۰۰)	(۰.۰۰۰)	(۰.۰۰۰)
	(۰.۰۰۰)	(۰.۰۰۰)	(۰.۰۰۰)	(۰.۰۰۰)

منبع: محاسبات پژوهش، احتمال هر آماره در پرانتز گزارش شده است

با توجه به نتایج ارائه شده در جدول (۳)، وجود وابستگی بین مقاطع در تمامی پانل های مورد بررسی در این تحقیق در سطح اطمینان بالای ۹۵ درصد تایید می گردد.

۲-۶- آزمون ریشه واحد

با توجه به تایید وابستگی بین مقاطع در هر تمامی پانل های مورد بررسی در این تحقیق، از آزمون ریشه واحد پانل Pesaran (۲۰۰۷) به منظور بررسی ایستایی متغیرها استفاده می شود. نتایج این آزمون در جدول (۴) ارائه شده است که بر اساس آن برخی از متغیرها در سطح و برخی در تفاضل مرتبه اول خود ایستا هستند.

جدول ۴- نتایج آزمون ریشه واحد پسران

متغیرها	کشورهای توسعه یافته برخوردار از منابع طبیعی با بازارهای مالی توسعه یافته		کشورهای توسعه یافته برخوردار از منابع طبیعی با بازارهای مالی کمتر توسعه یافته		کشورهای در حال توسعه برخوردار از منابع طبیعی با بازارهای مالی توسعه یافته		کشورهای در حال توسعه برخوردار از منابع طبیعی با بازارهای مالی کمتر توسعه یافته	
	CIPS	سطح	CIPS	سطح	CIPS	سطح	CIPS	سطح
lnRE	-۲.۸۲۴***	I(۱)	-۲.۲۹۹*	I(۰)	-۳.۶۲۸***	I(۱)	-۲.۵۰۲***	I(۰)
lnCRE	-۲.۳۳۵*	I(۱)	-۳.۹۹۶***	I(۰)	-۳.۸۲۹***	I(۱)	-۲.۷۰۰***	I(۱)
lnFD	-۲.۳۳۱**	I(۰)	-۲.۶۳۹***	I(۱)	-۲.۶۳۳***	I(۱)	-۲.۸۸۸***	I(۱)
lnNRR	-۴.۲۱۳***	I(۱)	-۴.۲۷۵***	I(۱)	-۲,۶۶۸***	I(۱)	-۲.۵۸۹***	I(۰)
lnFDNRR	-۴.۲۱۷***	I(۱)	-۴.۱۶۵***	I(۱)	-۲.۸۸۳***	I(۰)	-۳.۱۶۶***	I(۱)
lnGDP	-۳.۰۹۲***	I(۱)	-۲.۴۹۸**	I(۰)	-۳.۲۵۲***	I(۱)	-۲.۳۷۸**	I(۱)
lnPOP	-۳.۷۲۵***	I(۱)	-۳.۸۷۷***	I(۱)	-۲.۵۲۵***	I(۰)	-۲.۴۰۶**	I(۰)
lnCPI	-۳.۷۲۵***	I(۱)	-۳.۴۴۴***	I(۱)	-۲.۴۱۴**	I(۰)	-۲.۳۳۸**	I(۰)
lnGHG	-۳.۸۶۲***	I(۱)	-۲.۵۲۰**	I(۰)	-۲.۴۹۶***	I(۰)	-۴.۰۵۰***	I(۱)

منبع: نتایج تحقیق. *** و ** و* به ترتیب نشاندهنده معناداری در سطح ۱٪ ، ۵٪ و ۱۰٪ می باشند.

۳-۶- آزمون هم انباشتگی

به دلیل وجود متغیرهای نامانا در مدل، ممکن است نتایج حاصل از تخمین مدل، معتبر نباشد، بنابراین ابتدا با استفاده از آزمون هم‌انباشتگی، وجود رابطه بلند مدت بین متغیرها مورد بررسی قرار می گیرد. در این پژوهش از آزمون وسترلاند برای بررسی وجود رابطه هم انباشتگی بین متغیرها استفاده شده است. این آزمون بر خلاف آزمون پدرونی که یک آزمون مبتنی بر جز خطا می‌باشد، مبتنی بر ساختار بوده و دقت بیشتری نسبت به آزمون پدرونی دارد (Charefeddine and Kahia, ۲۰۱۹). آزمون وسترلاند برای تصدیق وجود هم‌انباشتگی از مدل تصحیح خطا استفاده می‌کند و برای بررسی رابطه بلندمدت بین متغیرهایی که دارای وابستگی مقاطع هستند نیز مناسب می‌باشد (Dogan and Seker, ۲۰۱۶)

جدول ۵- آزمون هم انباشتگی وسترلاند

	کشورهای توسعه یافته برخوردار از منابع طبیعی با بازارهای مالی توسعه یافته	کشورهای توسعه یافته برخوردار از منابع طبیعی با بازارهای مالی کمتر توسعه یافته	کشورهای در حال توسعه برخوردار از منابع طبیعی با بازارهای مالی توسعه یافته	کشورهای در حال توسعه برخوردار از منابع طبیعی با بازارهای مالی کمتر توسعه یافته
مدل اول(متغیر وابسته:RE)	-۱.۶۸۷	۱.۹۰۰	-۱.۸۹۰	۳.۱۵۱
	(۰.۰۴۶)	(۰.۰۲۹)	(۰.۰۲۹)	(۰.۰۰۱)
مدل دوم(متغیر وابسته:CRE)	۲.۳۷۸	۱.۹۰۳	۲.۱۴۵	۲.۸۳۲
	(۰.۰۰۹)	(۰.۰۲۹)	(۰.۰۱۶)	(۰.۰۰۲)

منبع: محاسبات تحقیق

۴-۶- تفسیر نتایج

در این قسمت از تحقیق به تفسیر نتایج حاصل از تخمین مدل به روش GMM پرداخته می شود. آزمون های تشخیصی مورد نیاز جهت اطمینان از صحت نتایج به دست آمده نیز در انتهای هر جدول ارائه شده است. آزمون سارجان که به‌منظور بررسی اعتبار متغیرهای ابزاری استفاده شده در مدل و آزمون قیود بیش از حد[۱] می‌باشد، نشان‌دهنده‌ی این است که در تمامی مدل های برآورد شده، متغیرهای ابزاری با اجزای باقیمانده-ی مدل هم‌بستگی ندارند، بنابراین این متغیرها درست انتخاب شده و نتایج مدل از این جهت قابل اعتماد است. بر اساس نتایج حاصل آزمون های خودهمبستگی سریالی مرتبه‌ی اول و دوم آرلانو وباند (۱۹۹۱) که به منظور بررسی خودهم‌بستگی سریالی اجزای باقیمانده‌ی مرتبه‌ی اول و دوم مدل انجام شده است، فرضیه‌ی صفر مبنی بر عدم وجودخودهم‌بستگی سریالی مرتبه‌ی اول در تمام مدل‌ها رد می‌شود، در حالی که بر اساس آزمون خودهم‌بستگی سریالی مرتبه‌ی دوم، فرضیه‌ی صفر مبنی بر عدم وجود خودهم‌بستگی سریالی مرتبه‌ی دوم اجزای خطا در تمام مدل‌ها تأئید می‌شود. نتایج حاصل از این دو آزمون نشان‌دهنده‌ی این است که جزء باقیمانده در تمام مدل‌ها دارای مشکل خودهم‌بستگی سریالی در سطح نمی‌باشد. بنابراین نتایج مدل‌ها از این حیث دارای اعتبار می‌باشد.

الف) کشورهای توسعه یافته برخوردار از منابع طبیعی

جدول ۶- فراوانی منابع و رابطه بین توسعه مالی و توسعه RET در کشورهای توسعه یافته برخوردار از منابع طبیعی با بازارهای مالی توسعه یافته و کمتر توسعه یافته

متغیرهای توضیحی(مستقل)	کشورهای توسعه یافته برخوردار از منابع طبیعی با بازارهای مالی کمتر توسعه یافته		کشورهای توسعه یافته برخوردار از منابع طبیعی با بازارهای مالی توسعه یافته	
	lnRE	**lnCRE**	**lnRE**	**lnCRE**
lnRE(-۱)	۰.۷۷۹***	-	۰.۸۱۱***	-
	(۰.۰۵۵)	-	(۰.۰۹۵)	-
lnCRE(-۱)	-	۰.۷۷۱***	-	۰.۴۷۸
	-	(۰.۰۲۹)	-	(۰.۳۲۷)
lnFD	۰.۲۷۴***	۰.۳۰۹**	۰.۳۰۴**	۰.۳۱۰ **
	(۰.۰۸۸)	(۰.۱۲۶)	(۰.۱۰۵)	(۰.۱۱۷)
lnNRR	۰.۱۲۴**	۰.۰۴۴**	۰.۰۱۳**	۰.۰۲۵**
	(۰.۰۶۱)	(۰.۰۲۲)	(۰.۰۰۶۵)	(۰.۰۰۹)
LnFD*LnNRR	۰.۰۰۴	۰.۰۲۱	۰.۰۱۱***	۰.۰۱۱***
	(۰.۰۰۶)	(۰.۰۱۴)	(۰.۰۰۱)	(۰.۰۰۱)
lnGDP	۰.۷۴۵**	۰.۷۷۲***	۰.۳۳۳**	۱.۰۶۹*
	(۰.۳۵۶)	(۰.۱۷۴)	(۰.۰۴۹)	(۰.۶۰۷)
lnPOP	۰.۰۱۹	۱.۳۷۳***	۰.۰۴۱	۰.۸۵۶**
	(۰.۲۸۳)	(۰.۲۹۵)	(۰.۱۲۳)	(۰.۴۵۱)
lnCPI	۱.۰۹۰**	۳.۶۳۷**	۱.۴۰۲**	۲.۸۰۱**
	(۰.۴۹۳)	(۱.۶۳۹)	(۰.۶۸۹)	(۱.۴۴۸)

[۱] Test of the over identifying restrictions

lnGHG	-۱.۳۲۶*	-۰.۴۹۸**	-۰.۱۰۱	-۰.۱۴۱*
	(۰.۷۵۷)	(۰.۲۸۱)	(۰.۲۸۸)	(۰.۰۸۲)
	(۰.۱۲۶)	(۱.۳۷۶)	(۰.۵۸۹)	(۰.۰۷۶)
Constant	-۸.۳۰۸**	-۱.۳۱۶	-۳.۱۱۲	-۲۶.۴۲۹
	(۳.۶۹۲)	(۱.۰۶۴)	(۷.۴۶۰)	(۱۷.۳۲۵)
Wald	۲۴۶۲۹	۵۰۹۲۶	۵۰۴۷	۷۴۱۵
	(۰.۰۰۰)	(۰.۰۰۰)	(۰.۰۰۰)	(۰.۰۰۰)
Arellano-Bond, (AR ۱)	-۱.۴۶۰	۰.۱۳۰	-۱.۵۶۰	۰.۹۱۰
	(۰.۰۴۳)	(۰.۰۳۵)	(۰.۰۱۸)	(۰.۰۳۶)
Arellano-Bond, (AR ۲)	-۱.۴۳۰	۰.۹۱۰	-۰.۴۴۰	۰.۹۵۰
	(۰.۱۵۳)	(۰.۳۶۰)	(۰.۶۶۲)	(۰.۳۴۳)
Sargan	۱۱.۸۹	۳۱.۰۳	۱۷۲.۹۱	۵.۵۱
	(۰.۶۱۵)	(۰.۷۰۴)	(۰.۲۳)	(۰.۷۸۸)
کل مشاهدات	۲۲۰	۲۲۰	۲۲۰	۲۲۰
تعداد کل مقاطع	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰

منبع: محاسبات تحقیق

انحراف معیار مربوط به هر ضریب در پرانتز گزارش شده است . *** و ** و* به ترتیب نشاندهنده سطح معناداری در ۱٪ ، ۵٪ و ۱۰٪ می باشند. احتمال آماره‌های والد و سارگان و آرلانو و باند در پرانتز ارائه شده است.

همانطور که در جدول ۶ مشاهده می شود، تاثیر توسعه مالی بر توسعه تکنولوژی انرژی های تجدیدپذیر(RET) در هر دو گروه از کشورهای توسعه یافته دارای منابع طبیعی با بازارهای مالی توسعه یافته و کمتر توسعه یافته مثبت و معنادار است و نشاندهنده اهمیت توسعه سیستم مالی در توسعه ظرفیت نصب تکنولوژی انرژی های تجدیدپذیر در این کشورها می باشد. این نتیجه به دست آمده با مطالعاتی همچون، (Kim and Park, ۲۰۱۶)، (Kim and Park, ۲۰۱۸)، (Khan et al, ۲۰۱۹)، (Paramati et al, ۲۰۱۶)، (Dogan and Seker, ۲۰۱۶)، (Anton and Afloarei, ۲۰۱۹) نیز سازگار است. توسعه هر چه بیشتر بازار سهام و بازار اعتبارات در کشورهای توسعه یافته برخوردار از منابع طبیعی در کنار درآمدهای ناشی از فروش نفت، توانایی انباشت سرمایه برای نهادهای مالی را افزایش داده و در نتیجه با تامین اعتبارات موثر توسط بخش خصوصی از طریق وام‌های کلان و تامین مالی مناسب از طریق اوراق قرضه در بازارهای مالی این کشورها، باعث رشد تکنولوژی انرژی‌های تجدیدپذیر در این کشورها طی دوره مورد بررسی گردیده است. ضریب متغیر رانت منابع طبیعی در هر دو مدل برآورد شده در کشورهای توسعه یافته برخوردار از منابع طبیعی مثبت و معنادار است و نشاندهنده عدم تایید فرضیه نفرین منابع در این کشورها می باشد. زیرا درآمدهای ناشی از منابع طبیعی در توسعه تکنولوژی انرژی های تجدیدپذیر در این کشورها موثر بوده است. این نتیجه به دست آمده می تواند تاییدی بر تاثیر مثبت توسعه مالی بر توسعه RET در کشورهای توسعه یافته برخوردار از منابع طبیعی نیز باشد. متغیر تعاملی توسعه مالی و رانت منابع طبیعی در کشورهای توسعه یافته برخوردار از منابع طبیعی با بازارهای مالی توسعه یافته مثبت و معنادار می باشد و بیانگر اینست که توسعه مالی باعث تقویت تاثیر مثبت رانت منابع طبیعی بر توسعه RET در این کشورها طی دوره مورد بررسی شده است در حالی که مقدار این متغیر در کشورهای توسعه یافته برخوردار از منابع طبیعی با بازارهای مالی کمتر توسعه یافته مثبت اما به لحاظ آماری معنادار نمی باشد. در واقع کشورهای توسعه یافته

برخوردار از منابع طبیعی با بازارهای مالی توسعه یافته، به واسطه توسعه یافتگی ساختارهای نهادی و سیستم کارآمد بازارهای مالی نه تنها درگیر نفرین منابع نشده‌اند، بلکه توانسته‌اند از رانت منابع طبیعی خود جهت توسعه تکنولوژی انرژی‌های تجدیدپذیر نیز بهره ببرند. با توجه به ضریب متغیر تعاملی در کشورهای توسعه یافته برخوردار از منابع طبیعی می توان گفت تغییرات توسعه RET نسبت به تغییرات توسعه مالی مثبت و در کشورهای برخوردار از منابع طبیعی با بازارهای مالی توسعه یافته رانت منابع طبیعی از کانال توسعه مالی موجب توسعه و گسترش RET نیز گردیده است. ضریب متغیر تولید ناخالص داخلی سرانه نشاندهنده تاثیر مثبت و معنادار این متغیر بر گسترش RET و توسعه ظرفیت‌های تجمعی تکنولوژی انرژی‌های تجدیدپذیر در کشورهای در حال توسعه و توسعه یافته برخوردار از منابع طبیعی طی دوره مورد بررسی است. این نتیجه با نتایج تحقیقات (Kim and Park, ۲۰۱۶)، (Kim and Park, ۲۰۱۸)، (Anton and Afloarei, ۲۰۱۹) نیز سازگار است. تاثیر متغیر جمعیت بر توسعه RET مثبت و در دو گروه کشورهای با بازارهای مالی توسعه یافته و کمتر توسعه بر ظرفیت تجمعی نصب تکنولوژی انرژی های تجدیدپذیر به لحاظ آماری معنادار است که می تواند نشاندهنده این باشد که افزایش جمعیت در طول زمان می تواند منجر به توسعه RET گردد. در کشورهای توسعه یافته برخوردار از منابع طبیعی با پیشرفت تدریجی شهرها و ورود تجهیزات صنعتی، عرضه کار از سوی جمعیت کشور بیشتر می‌گردد. پس می‌توان انتظار رشد ظرفیت‌های نصب شده انرژی‌های تجدیدپذیر را به خاطر افزایش تقاضای مصرف انرژی داشت.

تاثیر متغیر شاخص قیمت مصرف کننده به عنوان جانشینی برای قیمت انرژی بر کل ظرفیت‌های نصب شده و هم بر کل ظرفیت های تجمعی نصب شدهRET مثبت و معنادار می‌باشند و حاکی از تاثیر مثبت افزایش قیمت انرژی بر توسعه تکنولوژی انرژی های تجدیدپذیر طی دوره مورد بررسی است. این نتیجه با نتایج حاصل از پژوهش (Anton and Afloarei, ۲۰۱۹)، نیز سازگار می‌باشد. بر اساس نتایج به دست آمده ضریب متغیر انتشار گازهای گلخانه‌ای که به عنوان شاخصی جهت اندازه گیری میزان استفاده از سوخت های فسیلی در مدل استفاده شده است، منفی و به جز یک مدل در بقیه مدل ها معنادار می باشد. استفاده هر چه بیشتر از سوخت‌های فسیلی باعث کاهش توسعه پروژه‌های انرژی‌های تجدیدپذیر طی دوره مورد شده است. این نتیجه بدست آمده با مطالعه (Khan et al, ۲۰۱۹)، نیز سازگار می‌باشد. کشورهای توسعه یافته برخوردار از منابع طبیعی طی سال‌های گذشته با پیوستن به معاهده پاریس یا پروتکل توکیو، تلاش خود نسبت به کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای را نشان داده‌اند. با رشد تکنولوژی انرژی‌های تجدیدپذیر در این کشورها، وابستگی به استفاده از سوخت‌های فسیلی کاهش پیدا کرده است. اما هنوز هم بازدهی بالا و زمان کوتاه در بازگشت سرمایه در این پروژه‌ها انگیزه بالایی در بعضی از بنگاه‌ها جهت سرمایه گذاری در این پروژه‌ها ایجاد می‌کند.

ب)کشورهای در حال توسعه برخوردار از منابع طبیعی

جدول ۷- فراوانی منابع و رابطه بین توسعه مالی و توسعه RET در کشورهای در حال توسعه برخوردار از منابع طبیعی با بازارهای مالی توسعه یافته و کمتر توسعه یافته

متغیرهای توضیحی(مستقل)	کشورهای در حال توسعه برخوردار از منابع طبیعی با بازارهای مالی توسعه یافته		کشورهای در حال توسعه برخوردار از منابع طبیعی با بازارهای مالی کمتر توسعه یافته	
	lnRE	lnCRE	lnRE	lnCRE
lnRE(-۱)	۰.۷۶۸***	-	۰.۳۲۸	-
	(۰.۰۶۵)	-	(۰.۳۵۷)	-

lnCRE(-۱)	-	۰.۶۵۱***	-	۰.۶۹۵***
	-	(۰.۰۱۴)	-	(۰.۰۲۳)
lnFD	۰.۲۷۹***	۰.۴۱۲***	۰.۱۲۰	۰.۰۲۳
	(۰.۱۰۸)	(۰.۱۳۳)	(۰.۰۹۱)	(۰.۰۲۶)
lnNRR	-۰.۱۰۳*	-۰.۰۴۶***	-۰.۰۶۷*	-۰.۰۸۶***
	(۰.۰۵۷)	(۰.۰۱۷)	(۰.۰۳۸)	(۰.۰۰۶)
LnFD*LnNRR	-۰.۰۴۳	-۰.۰۴۱	-۰.۰۰۷**	-۰.۰۰۸**
	(۰.۰۳۵)	(۰.۰۳۸)	(۰.۰۰۴)	(۰.۰۰۴)
lnGDP	۰.۷۱۰	۰.۴۸۰***	۰.۰۴۵	۰.۲۳۸
	(۰.۷۳۲)	(۰.۱۴۷)	(۰.۰۴۸)	(۰.۲۲۹)
lnPOP	۰.۲۹۵	۰.۳۱۴	۰.۸۵۲	۰.۱۸۵
	(۰.۲۹۴)	(۰.۲۸۶)	(۰.۷۰۳)	(۰.۱۱۶)
lnCPI	۰.۳۵۹**	۰.۰۵۳**	۰.۴۱۵*	۰.۲۵۴**
	(۰.۱۲۷)	(۰.۰۲۲)	(۰.۲۵۱)	(۰.۰۹۷)
lnGHG	-۰.۷۵۲*	-۰.۷۸۴*	−۰.۳۷۱	−۰.۰۵۱
	(۰.۴۹۳)	(۰.۴۹۳)	(۰.۲۶۹)	(۰.۰۶۰)
Constant	-۰.۹۴۷	-۰.۶۹	۰.۱۹۱	۰.۵۷۸
	(۱۳.۳۸۵)	(۲.۴۳۹)	(۷.۲۵۱)	(۲.۳۰۳)
Wald	۴۰۶۱۰	۴۵۰۲۶	۱۵۵۱	۶۸۹۷
	(۰.۰۰۰)	(۰.۰۰۰)	(۰.۰۰۰)	(۰.۰۰۰)
Arellano-Bond, (AR ۱)	-۱.۷۲۰	-۰.۴۷۰	-۱.۰۰۰	-۱.۲۲۰
	(۰.۰۴۶)	(۰.۰۳۹)	(۰.۰۱۸)	(۰.۰۲۲)
Arellano-Bond, (AR ۲)	-۱.۱۸۰	-۰.۵۵۰	-۰.۷۵۰	۱.۸۱۰
	(۰.۲۳۷)	(۰.۵۸۵)	(۰.۴۵۳)	(۰.۱۷۰)
Sargan	۹.۵۵	۴۳.۲۸	۶.۴۷	۱۳.۹۴
	(۰.۵۷۲)	(۰.۱۳۲)	(۰.۷۷۵)	(۰.۵۳)
کل مشاهدات	۲۸۶	۲۸۶	۲۸۶	۲۸۶
تعداد کل مقاطع	۱۳	۱۳	۱۲	۱۲

منبع: محاسبات تحقیق

انحراف معیار مربوط به هر ضریب در پرانتز گزارش شده است . *** و ** و* به ترتیب نشاندهنده سطح معناداری در ۱٪ ، ۵٪ و ۱۰٪ می باشد.
احتمال آماره‌های والد و سارگان و آرلانو و باند در پرانتز ارائه شده است.

بر اساس نتایج ارائه شده در جدول(۷)، در کشورهای در حال توسعه برخوردار از منابع طبیعی با بازارهای مالی توسعه یافته همچون کشورهای توسعه یافته برخوردار از منابع طبیعی، تاثیر شاخص توسعه مالی بر گسترش ظرفیت‌های نصب تکنولوژی انرژی‌های تجدیدپذیر مثبت و معنادار است اما در کشورهای در حال توسعه برخوردار از منابع طبیعی با بازارهای مالی کمتر توسعه یافته تاثیر این متغیر معنادار نیست. سرمایه‌گذاری در این پروژه‌ها در کشورهای در حال توسعه با بازارهای مالی کمتر توسعه یافته از ریسک بالاتری برخوردار است و نیازمند منابع مالی فراوان و تامین مالی مناسب و بیشتری در مقایسه با کشورهای در حال توسعه با بازارهای مالی توسعه یافته می‌باشد. از طرفی اقتصاد نه چندان توسعه یافته و اغلب همراه با تراز تجاری منفی به همراه رشد اقتصادی پایین در کشورهای در حال توسعه برخوردار از منابع طبیعی با بازارهای مالی کمتر توسعه یافته باعث می‌شود که از جریان سرمایه و دارایی و حتی ورود سرمایه گذاری خارجی به درون کشور تا حد زیادی کاسته شود. در نتیجه توسعه مالی در این کشور نسبت به کشورهای در حال توسعه برخوردار از منابع طبیعی با بازارهای مالی توسعه یافته تاثیر کمتری بر رشد تکنولوژی انرژی‌های تجدیدپذیر خواهد گذاشت. این موضوع نشان می‌دهد که توسعه یافتگی بازارهای مالی در این گروه از کشورها تا چه اندازه حائز اهمیت می‌باشد. با

توجه به نتایج ارائه شده در جدول (۷) تاثیر متغیر تعاملی توسعه مالی و رانت منابع طبیعی در کشورهای در حال توسعه برخوردار از منابع طبیعی با بازارهای مالی کمتر توسعه یافته منفی و معنادار است و حاکی از اینست که توسعه مالی در این کشورها نتوانسته است مانع تاثیر منفی رانت منابع طبیعی بر توسعه RET طی دوره مورد بررسی گردد. بنابراین می توان فرضیه وجود نفرین منابع در این کشورها را تایید کرد زیرا تاثیر متغیر رانت منابع طبیعی بر توسعه RET به تنهایی نیز منفی و معنادار است. در کشورهای در حال توسعه برخوردار از منابع طبیعی با بازارهای مالی توسعه یافته اگر چه متغیر تعاملی منفی است ولی به لحاظ آماری معنادار نیست و نمی توان تاثیر منفی و غیر مستقیم توسعه مالی از کانال رانت منابع طبیعی در این کشورها بر توسعه RET را تایید کرد. در واقع با توجه به تاثیر منفی و معنادار رانت منابع طبیعی از طریق توسعه مالی بر توسعه RET در کشورهای در حال توسعه برخوردار از منابع طبیعی با بازارهای مالی کمتر توسعه یافته در مقابل عدم معناداری این ضریب در کشورهای با بازارهای مالی توسعه یافته می توان به نقش مثبت و موثر توسعه مالی در مدیریت صحیح منابع طبیعی و گسترش RET اذعان نمود. با توجه به نتایج به دست آمده در این دو گروه از کشورها، می توان گفت توسعه مالی نقش بسزایی در افزایش توسعه RET در کشورهای توسعه یافته برخوردار از منابع طبیعی داشته است و این تاثیر مثبت با افزایش رانت منابع طبیعی نه تنها کاهش نیافته است بلکه تقویت نیز شده است. تاثیر جمعیت بر توسعه RET در هر دو گروه از کشورهای در حال توسعه برخوردار از منابع طبیعی مثبت ولی معنادار نمی باشد بنابراین نمی توان شواهدی از تاثیر این متغیر بر توسعه RET طی دوره مورد بررسی یافت.

تاثیر انتشار گازهای گلخانه‌ای بر گسترش RET در کشورهای در حال توسعه برخوردار از منابع طبیعی با بازارهای مالی توسعه یافته منفی و معنادار است ولی در کشورهای با بازارهای مالی کمتر توسعه یافته مثبت ولی معنادار نیست. وابستگی زیاد به سوخت‌های فسیلی در کشورهای در حال توسعه برخوردار از منابع طبیعی، در دسترس بودن و ارزان بودن این سوخت‌ها باعث شده است تا مباحث زیست محیطی و آلودگی‌های محیط زیست اهمیت چندانی در این کشورها نداشته باشد در نتیجه در کنار رشد تکنولوژی انرژی های تجدیدپذیر، از وابستگی به سوخت های فسیلی در این کشورها کاسته نشده است. اما هر چه این کشورها از بازارهای مالی توسعه یافته تری برخوردار باشند، توجه به انرژی های تجدیدپذیر و در نتیجه تامین مالی آنها بیشتر صورت گرفته و باعث می شود، تاثیر این متغیر بر گسترش RET منفی و معنادار باشد.

۷- بررسی اعتبار تخمین(Robustness check)

به منظور اطمینان بیشتر نتایج تحقیق، تخمین مدل با استفاده از دو تخمین زن FMOLS و DOLS نیز انجام گردید. به طور کلی نتایج به دست آمده از تخمین های کنترلی، نتایج حاصل از تخمین مدل به استفاده از تخمین زن GMM را تأیید نمود.

جدول ۸- فراوانی منابع و رابطه بین توسعه مالی و توسعه RET در کشورهای توسعه یافته برخوردار از منابع طبیعی با بازارهای مالی توسعه یافته و کمتر توسعه یافته

کشورهای توسعه یافته برخوردار از منابع طبیعی با بازارهای مالی کمتر توسعه یافته		کشورهای توسعه یافته برخوردار از منابع طبیعی با بازارهای مالی توسعه یافته		
FMOLS	DOLS	FMOLS	DOLS	متغیرهای توضیحی(مستقل)

	lnRE	lnCRE	lnRE	lnCRE	lnRE	lnCRE	lnRE	lnCRE
lnFD	۰.۷۳۰**	۰.۸۳۹*	۰.۶۰۸*	۰.۱۶۵**	۰.۴۸۱*	۰.۲۵۶*	۰.۴۱۴*	۰.۲۹۷
	(۰.۳۷۷)	(۰.۴۳۶)	(۰.۱۳۰)	(۰.۰۸۲)	(۰.۲۵۲)	(۰.۱۷۸)	(۰.۱۵۲)	(۰.۳۲۹)
lnNRR	۰.۱۷۸**	۰.۲۳۰**	۰.۰۵۱***	۰.۰۳۰***	۰.۰۰۹	۰.۰۸۴	۰.۰۷۳***	۰.۲۰۱***
	(۰.۰۷۵)	(۰.۰۹۲)	(۰.۰۰۸)	(۰.۰۰۵)	(۰.۰۷۹)	(۰.۱۱۹)	(۰.۰۲۳)	(۰.۰۳۷)
LnFD*LnNRR	۰.۰۲۹**	۰.۰۴۰**	۰.۰۱۲***	۰.۰۰۹***	۰.۰۱۵	۰.۰۰۹	۰.۰۱***	۰.۰۵***
	(۰.۰۱۵)	(۰.۰۱۶)	(۰.۰۰۴)	(۰.۰۰۱)	(۰.۰۱۸)	(۰.۰۲۲)	(۰.۰۰۲)	(۰.۰۰۴)
lnGDP	۰.۳۴۶**	۰.۵۴۶**	۰.۰۳۹*	۰.۰۲۱**	۰.۸۶۶**	۰.۵۵۱	۰.۸۸۵*	۰.۵۵۰*
	(۰.۰۹۷)	(۰.۲۱۸)	(۰.۰۱۰)	(۰.۰۱۱)	(۰.۴۴۳)	(۱.۵۷۷)	(۰.۴۷۸)	(۰.۲۹۹)
lnPOP	۰.۵۱۶	۰.۷۱۶	۰.۶۸۵*	۰.۹۱۴**	۰.۵۹۳	۰.۳۴۵	۰.۳۵۵*	۰.۳۶۵*
	(۰.۴۹۳)	(.۴۹۳)	(۰.۵۴۱)	(۰.۳۶۱)	(۱.۷۴۰)	(۳.۱۵۳)	(۰.۱۹۴)	(۰.۱۹۵)
lnCPI	۰.۶۷۵	۰.۷۴۳*	۰.۳۴۹*	۰.۱۵۰*	۰.۲۷۲**	۰.۴۴۳**	۰.۲۵۲*	۰.۵۵۹*
	(۱.۲۸۲)	(۰.۴۱۵)	(۰.۱۶۳)	(۰.۱۰۵)	(۰.۱۳۶)	(۰.۲۳۱)	(۰.۱۶۵)	(۰.۲۸۸)
lnGHG	-۰.۲۵۱**	-۰.۲۹۶**	-۰.۲۹۶**	-۰.۴۸۶**	-۰.۵۷۲	۱.۱۶۲	-۰.۳۷۵*	۰.۸۷۲***
	(۰.۱۰۵)	(۰.۱۶۳)	(۰.۱۶۳)	(۰.۲۰۹)	(۰.۸۴۵)	(۱.۰۳۵)	(۰.۲۱۱)	(۰.۲۱۰)
Constant	-۰.۴۳۳	-۰.۷۱۲	-۰.۴۵۳	-۰.۶۳۲	-۰.۴۴۳	-۰.۷۶۵	-۰.۴۵۹	-۰.۶۸۷
	(۱۲.۲۱۵)	(۴.۷۳۷)	(۵.۱۱۱)	(۴.۰۲۰)	(۵.۱۲۲)	(۴.۴۳	(۱۰.۸۰۷)	(۸.۴۱۳)
کل مشاهدات	۲۲۰	۲۲۰	۲۲۰	۲۲۰	۲۲۰	۲۲۰	۲۲۰	۲۲۰
آماره R^2	۰.۸۶۴	۰.۹۴۸	۰.۹۸۵	۰.۹۹۵	۰.۶۱۵	۰.۵۳۴	۰.۹۸۴	۰.۹۶۶
تعداد کل مقاطع	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰

منبع: محاسبات تحقیق

انحراف معیار مربوط به هر ضریب در پرانتز گزارش شده است . *** و ** و* به ترتیب نشاندهنده سطح معناداری در ۱٪ ، ۵٪ و ۱۰٪ می باشد.

جدول ۹- فراوانی منابع و رابطه بین توسعه مالی و توسعه RET در کشورهای در حال توسعه یافته برخوردار از منابع طبیعی با بازارهای مالی توسعه یافته و کمتر توسعه یافته

	کشورهای در حال توسعه برخوردار از منابع طبیعی با بازارهای مالی توسعه یافته				کشورهای در حال توسعه برخوردار از منابع طبیعی با بازارهای مالی کمتر توسعه یافته			
متغیرهای توضیحی(مستقل)	DOLS		FMOLS		DOLS		FMOLS	
	lnRE	lnCRE	lnRE	lnCRE	lnRE	lnCRE	lnRE	lnCRE
lnFD	۰.۴۷۲*	۰.۶۰۴**	۰.۳۴۱**	۰.۳۷۲**	۰.۳۳۰*	۰.۳۲۹*	۰.۰۰۴	۰.۰۵۳*
	(۰.۲۶۴)	(۰.۲۹۸)	(۰.۱۵۱)	(۰.۱۷۴)	(۰.۱۶۰)	(۰.۱۵۸)	(۰.۰۰۶)	(۰.۰۳۰)
lnNRR	-۰.۲۱۸*	-۰.۰۵۰	-۰.۲۳۱***	-۰.۳۶۵***	-۰.۲۳۸***	-۰.۲۳۶***	-۰.۰۰۸***	-۰.۱۰۸***
	(۰.۱۱۹)	(۰.۱۱۹)	(۰.۱۰۵)	(۰.۱۳۷)	(۰.۰۷۸)	(۰.۰۷۷)	(۰.۰۰۳)	(۰.۰۱۶)
LnFD*LnNRR	-۰.۰۵۳**	-۰.۰۶۹***	۰.۱۶۹***	-۰.۳۴۱***	-۰.۱۰۳***	-۰.۱۱۳***	-۰.۰۰۵***	-۰.۰۰۵**
	(۰.۰۲۵)	(۰.۰۲۲)	(۰.۰۶۵)	(۰.۰۹۱)	(۰.۰۱۴)	(۰.۰۱۷)	(۰.۰۰۲)	(۰.۰۰۳)
lnGDP	۰.۳۲۴*	۰.۶۴۵*	۰.۴۶۵*	۰.۵۶۵*	۰.۶۶۷*	۰.۶۵۷*	۰.۱۳۳***	۰.۸۰۹*
	(۰.۱۵۸)	(۰.۳۲۵)	(۰.۲۴۱)	(۰.۲۶۱)	(۰.۳۴۸)	(۰.۳۴۹)	(۰.۰۳۲)	(۰.۴۵۵)
lnPOP	۰.۸۲۷*	۰.۵۲۷*	۰.۹۳۰*	۰.۹۴۰*	۰.۲۴۰	۰.۲۴۱	۰.۸۲۰*	۰.۸۹۶
	(۰.۴۳۷)	(۰.۲۳۷)	(۰.۴۷۶)	(۰.۴۸۶)	(۰.۵۳۱)	(۰.۵۳۲)	(۰.۴۷۸)	(۰.۸۶۱)
lnCPI	۰.۸۵۴**	۰.۸۶۴**	۰.۸۴۸*	۰.۸۴۸*	۰.۵۹۵**	۰.۵۹۵**	۰.۰۶۶***	۰.۹۴۲**
	(۰.۳۱۲)	(۰.۳۲۲)	(۰.۴۶۰)	(۰.۴۶۰)	(۰.۱۶۹)	(۰.۱۶۹)	(۰.۰۰۴)	(۰.۴۹۸)
lnGHG	-۰.۷۴۵	-۰.۲۸۶	-۰.۲۰۰*	۰.۴۶۷*	۰.۱۳۸	۰.۱۳۸	۰.۲۰۷	۰.۰۳۲
	(۰.۵۴۴)	(۰.۴۵۱)	(۰.۰۹۹)	(۰.۲۸۱)	(۰.۱۴۵)	(۰.۱۴۵)	(۰.۰۱۰)	(۰.۰۳۷)
Constant	-۰.۸۰۹*	-۰.۶۸۰*	-۰.۵۴*	-۰.۰۷	۰.۱۰۴	۰.۱۰۴	۰.۴۴۵*	۰.۵۸۵
	(۰.۴۱۱)	(۰.۳۳۹)	(۰.۲۵۱)	(۳.۵۰۶)	(۰.۰۷۸)	(۰.۰۷۸)	(۰.۰۲۹)	(۱۵.۲۹۱)
کل مشاهدات	۲۸۶	۲۸۶	۲۸۶	۲۸۶	۲۸۶	۲۸۶	۲۸۶	۲۸۶
آماره R^2	۰.۸۵۹	۰.۸۶۵	۰.۹۸۱	۰.۹۷۱	۰.۷۳۶	۰.۷۳۶	۰.۷۵۹	۰.۹۷۷

۱۲	۱۲	۱۲	۱۲	۱۳	۱۳	۱۳	۱۳	تعداد کل مقاطع

منبع: محاسبات تحقیق

انحراف معیار مربوط به هر ضریب در پرانتز گزارش شده است . *** و ** و* به ترتیب نشاندهنده سطح معناداری در ۱٪ ، ۵٪ و ۱۰٪ می باشد.

۸- نتیجه گیری و پیشنهادات

هدف اصلی در این مطالعه بررسی تاثیر فراوانی منابع طبیعی(رانت منابع طبیعی) در کشورهای توسعه یافته و در حال توسعه برخوردار از رانت منابع طبیعی بر رابطه بین توسعه مالی و توسعه تکنولوژی انرژی های تجدیدپذیر با در نظر گرفتن میزان توسعه یافتگی بازارهای مالی در این کشورها است. در همین راستا فرضیه نفرین منابع با توجه به میزان مختلف توسعه یافتگی بازارهای مالی در کشورهای مورد بررسی طی دوره زمانی ۲۰۰۰ تا ۲۰۲۱ مورد بررسی و آزمون قرار گرفت. با توجه به نتایج به دست آمده توسعه مالی در هر دو گروه از کشورها و در هر سطح از توسعه یافتگی مالی کشورهای مورد بررسی، تاثیر مثبت بر توسعه تکنولوژی انرژی های تجدیدپذیر دارد. شایان ذکر است تاثیر مثبت توسعه مالی بر توسعه RET در کشورهای توسعه یافته برخوردار از منابع طبیعی در هر دو حالت بازارهای مالی توسعه یافته و کمتر توسعه یافته، معنادار است ولی در کشورهای در حال توسعه برخوردار از منابع طبیعی تاثیر توسعه مالی بر توسعه RET فقط در کشورهای در حال توسعه برخوردار از منابع طبیعی با بازارهای مالی توسعه یافته معنادار است. در نتیجه می توان گفت توسعه مالی در کشورهای توسعه یافته برخوردار از منابع طبیعی به دلیل کارایی بیشتر بازارهای مالی در تخصیص موثر جریان‌های مالی به سمت پروژه‌های انرژی های تجدیدپذیر نسبت به کشورهای در حال توسعه برخوردار از منابع طبیعی تاثیرگذاری بیشتری داشته است. نتایج نشان می دهد در کشورهای در حال توسعه برخوردار از منابع طبیعی، هر چه بازارهای مالی توسعه یافتگی بیشتر داشته باشند، تاثیر بیشتری بر رشد و گسترش ظرفیت‌های نصب شده انرژی های تجدیدپذیر به جای خواهند گذاشت. بنابراین با توجه به نقش و اهمیت میزان توسعه یافتگی سیستم مالی در این کشورها پیشنهاد می‌شود، کشورهایی که از توسعه یافتگی کمتری در بازارهای مالی خود بهره‌مند هستند، با افزایش اعتبارات به بخش خصوصی و همچنین توانمند ساختن بانک‌ها در تخصیص جریان‌های مالی به سمت پروژه های مربوط به تولید انرژی‌های تجدیدپذیر، ریسک حاصل از سرمایه‌گذاری در این پروژه‌ها را کاهش دهند. هم چنین بازارهای مالی در این کشورها باید با تدوین استراتژی‌هایی برای تقویت ارتباطات دولتی و خصوصی، ایجاد مشوق های لازم برای بخش های خصوصی و تشویق موسسات مالی به منظور تأمین مالی، زمینه ساز تحرک سرمایه‌گذاری و توسعه تکنولوژی انرژی تجدیدپذیر گردند.

بر اساس نتایج حاصل از متغیر تعاملی رانت منابع طبیعی و توسعه مالی می توان گفت هیچ شواهدی مبنی بر وجود نفرین نفت در کشورهای توسعه یافته برخوردار از منابع طبیعی طی دوره مورد بررسی یافت نشد و میزان رانت منابع طبیعی در این کشورها تاثیر مثبت و معنادار بر توسعه RET نیز داشته است. با توجه به نتایج به دست آمده در کشورهای توسعه یافته برخوردار از منابع طبیعی، توسعه یافتگی بازارهای مالی می‌تواند موجب اثرگذاری مثبت رانت منابع طبیعی از کانال بازارهای مالی بر توسعه تکنولوژی انرژی‌های تجدیدپذیر شود که بر اساس ادبیات اقتصادی از آن به نعمت منابع یاد می شود. بر اساس نتایج حاصل از ضریب متغیر تعاملی در کشورهای توسعه یافته برخوردار از منابع طبیعی با بازارهای مالی کمتر توسعه یافته

و عدم معناداری آماری این ضریب، می توان گفت وجود رانت منابع طبیعی در این کشورها با وجود بازارهای مالی کمتر توسعه یافته، موجب عدم رشد تکنولوژی انرژی‌های تجدیدپذیر شده است که حاکی از نقش حیاتی توسعه یافتگی بازارهای مالی در تخصیص مناسب رانت منابع طبیعی به سمت توسعه تکنولوژی انرژی‌های تجدیدپذیر است. با توجه به تاثیر مثبت و معنادار تولید ناخالص داخلی سرانه بر توسعه RET در تمامی گروه های مورد بررسی از کشورها، اتخاذ هر گونه سیاست مناسب در جهت رشد تولید ضروری به نظر می رسد. شاخص قیمت مصرف کننده که به عنوان جانشینی برای قیمت انرژی در مدل استفاده گردید، نیز تاثیر مثبت و معنادار قیمت گذاری صحیح انرژی بر توسعه RET را نشان می دهد. لذا قیمت گذاری عادلانه انرژی می تواند زمینه ساز توجه بیشتر به توسعه انرژی های تجدیدپذیر گردد. متغیر انتشار گازهای آلاینده که به عنوان جانشینی برای میزان مصرف انرژی های تجدیدناپذیر وارد مدل شده است، نشاندهنده تاثیر منفی بر توسعه RET طی دوره مورد بررسی است که با توجه به کشورهای مورد بررسی و وجود رانت منابع در این کشورها، نتیجه به دست آمده منطقی به نظر می رسد. انرژی های تجدیدناپذیر در کشورهای برخوردار از منابع طبیعی به دلیل ارزان قیمت بودن نسبت به پروژه‌های هزینه‌بری همچون انرژی های تجدیدپذیر، از محبوبیت بیشتری برخوردار هستند. بنابراین سیاست گذاران اقتصادی می توانند از طریق اعمال سیاست های حمایتی مناسب و تغییر الگوی مصرف با انجام سرمایه گذاری های زیربنایی لازم در تکنولوژی انرژی های تجدیدپذیر در توسعه RET و کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای نقش موثری ایفا نمایند.

۹- منابع و مآخذ

۱. آقایی، مجید، & رضاقلی زاده، مهدیه. (۱۳۹۶). بررسی تأثیر کوتاه‌مدت و بلندمدت عوامل بانکی و اقتصادی مؤثر بر حجم مطالبات معوق در بانکهای دولتی. *مجله تحقیقات اقتصادی*(۳)۵۲، ۴۹۹-۵۲۶. doi: ۱۰,۲۲۰۵۹/jte.۲۰۱۷,۶۳۳۰۲

۲. آقایی، مجید، رضاقلی زاده، مهدیه، & عبدی، یونس. (۱۳۹۸). توسعه مالی و توسعه تکنولوژی انرژی‌های تجدیدپذیر در بخش‌های مختلف: کاربردی از الگوی پانل توبیت. *مجله تحقیقات اقتصادی*(۲)۵۴ ، ۲۸۴-۲۵۳ . doi: ۱۰,۲۲۰۵۹/jte.۲۰۱۹,۷۱۲۸۴

۳. آقایی، مجید و سلمان، محمد. (۱۴۰۲). نقش ریسک سیستماتیک در رابطه بین توسعه مالی و توسعه تکنولوژی انرژی های تجدیدپذیر: مقایسه کشورهای درحال توسعه نفتی و توسعه یافته نفتی، *پژوهشنامه اقتصاد کلان*(۳۹)۱۸، doi: ۱۰,۲۲۰۸۰/iejm.۲۰۲۴,۲۶۴۷۹,۲۰۲۷

۴. Abdul, J. Mete, F. (۲۰۱۱). The impact of growth, energy and financial development on the environment in China: A congregation analysis. *Journal of Energy Economics*. ۳۳ (۲), ۲۸۴-۲۹۱.

۵. Acemoghlu, D., Johnson, S. (۲۰۰۵). Unbundling institutions. *Journal of Political Economy*.۱۱۳(۵), ۹۴۹-۹۹۵.

٦. Ali, Q., Khan, M. T. I., & Khan, M. N. I. (٢٠١٨). Dynamics between financial development, tourism, sanitation, renewable energy, trade and total reserves in ١٩ Asia cooperation dialogue members. *Journal of cleaner production*, *١٧٩*, ١١٤-١٣١.

٧. Anton, S. Afloarei, A. (٢٠٢٠). The effect of financial development on renewable energy consumption. A panel data approach. *Journal of renewable energy*. ١٤٧, ٣٣٠-٣٣٨.

٨. Arellano, M., & Bond, S. (١٩٩١). Some tests of specification for panel Carlo application to data: evidence and an employment equations. *The Review of Economic Studies*, *٥٨*(٢), ٢٧٧-٢٩٧.

٩. Arellano, M., & Bover, O. (١٩٩٥). Another look at the instrumental variable estimation of error-components models. *Journal of econometrics*, *٦٨*(١), ٢٩-٥١.

١٠. Arndt, C., Arent, D., Hartley, F., Merven, B., & Mondal, A. H. (٢٠١٩). Faster than you think: Renewable energy and developing countries. *Annual Review of Resource Economics*, *١١*, ١٤٩-١٦٨.

١١. Auty, R.M. (١٩٩٣). Sustaining Development in Mineral Economies: The Resource Curse Thesis. *Routledge, London*. ٣٧,٥٠.

١٢. Badeeb, R. A., Lean, H. H., & Smyth, R. (٢٠١٦). Oil curse and finance–growth nexus in Malaysia: The role of investment. *Energy Economics*, *٥٧*, ١٥٤-١٦٥.

١٣. Baltagi, B. H., Song, S. H., & Jung, B. C. (٢٠٠١). The unbalanced nested error component regression model. *Journal of Econometrics*, *١٠١*(٢), ٣٥٧-٣٨١.

١٤. Bhattacharya, M., Churchill, S. A., & Paramati, S. R. (٢٠١٧). The dynamic impact of renewable energy and institutions on economic output and CO٢ emissions across regions. *Renewable Energy*, *١١١*, ١٥٧-١٦٧.

١٥. Blundell, R., & Bond, S. (٢٠٠٠). GMM estimation with persistent panel data: an application to production functions. *Econometric reviews*, *١٩*(٣), ٣٢١-٣٤٠.

١٦. Bound, J., Jaeger, D. A., & Baker, R. M. (١٩٩٥). Problems with instrumental variables estimation when the correlation between the instruments and the endogenous explanatory variable is weak. *Journal of the American statistical association*, ٩٠(٤٣٠), ٤٤٣-٤٥٠.

١٧. Brunnschweiler, C. N. (٢٠١٠). Finance for renewable energy: an empirical analysis of developing and transition economies. *Environment and Development Economics*, *١٥*(٠٣), ٢٤١-٢٧٤

١٨. Brown, J. Farrazi, S. Peterson, B. (٢٠٠٩). Financing innovation and economic growth: cash flow, external equity and ١٩٩٠s R&D boom. *Journal of Finance*. ٦٤ (١), ١٥١-١٨٥.

١٩. Cardenas, L. M., Franco, C. J., & Dyner, I. (٢٠١٦). Assessing emissions–mitigation energy policy under integrated supply and demand analysis: the Colombian case. *Journal of Cleaner Production*, *١١٢*, ٣٧٥٩-٣٧٧٣.

٢٠. Chang, S. C. (٢٠١٥). Effects of financial development and income on energy consumption. *Int. Rev. Econ. Financ*. ٣٥, ٢٨-٤٤.

۲۱. Charfeddine, L., & Kahia, M. (۲۰۱۹). Impact of renewable energy consumption and financial development on CO۲ emissions and economic growth in the MENA region: a panel vector autoregressive (PVAR) analysis. *Renewable energy*, ۱۳۹, ۱۹۸-۲۱۳.

۲۲. Chen, P. Y., Chen, S. T., Hsu, C. S., & Chen, C. C. (۲۰۱۶). Modeling the global relationships among economic growth, energy consumption and CO۲ emissions. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, ۶۵, ۴۲۰-۴۳۱.

۲۳. Chen, P. Y., Chen, S. T., Hsu, C. S., & Chen, C. C. (۲۰۱۶). Modeling the global relationships among economic growth, energy consumption and CO۲ emissions. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, ۶۵, ۴۲۰-۴۳۱.

۲۴. Diamond, D. (۱۹۸۴). Financial intermediation and delegated monitoring. The review of economic studies. ۵۱ (۳), ۳۹۳-۴۱۴.

۲۵. Dogan, E., & Seker, F. (۲۰۱۶). The influence of real output, renewable and non-renewable energy, trade and financial development on carbon emissions in the top renewable energy countries. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, ۶۰, ۱۰۷۴-۱۰۸۵.

۲۶. Dong, C. G. (۲۰۱۲). Feed-in tariff vs. Renewable portfolio standard: An empirical test of their relative effectiveness in promoting wind capacity development. *Energy policy*, ۴۲, ۴۷۲-۴۸۵.

۲۷. Fangmin, L., & Jun, W. (۲۰۱۱). Financial system and renewable energy development: analysis based on different types of renewable energy situation. Energy Procedia, ۵, ۸۲۹-۸۳۳.

۲۸. Fei, L., Dong, S., Xue, L., Liang, Q., & Yang, W. (۲۰۱۱). Energy consumption-economic growth relationship and carbon dioxide emissions in China. *Energy policy*, ۳۹(۲), ۵۶۸-۵۷۴.

۲۹. Gaies, B., Kaabia, O., Ayadi, R., Guesmi, K., & Abid, I. (۲۰۱۹). Financial development and energy consumption: Is the MENA region different? *Energy Policy*, ۱۳۵, ۱۱۱۰۰۰.

۳۰. Green wood, J. Jovanovic,B. (۱۹۹۰). Financial deployment, growth and distribution of income. *Journal of political economy*. ۹۸ (۵, part ۱), ۱۰۷۶-۱۱۰۷, B. (۱۹۹۰). Financial deployment, growth and distribution of income. *Journal of political economy*. ۹۸ (۵, part ۱), ۱۰۷۶-۱۱۰۷.

۳۱. Grossman, S. (۱۹۷۶). On the efficiency of competitive stock markets where trades have divers' information. *The Journal of Finance*, ۳۱(۲), ۵۷۳-۵۸۵.

۳۲. Hadri, K. (۲۰۰۰). Testing for stationarity in heterogeneous panel data. *The Econometrics Journal*, ۳(۲), ۱۴۸-۱۶۱.

۳۳. He, L. Lin, R. Zhang, z. Wang, D. Xia, Y. (۲۰۱۹). Can green financial development promote renewable energy investment efficiency? A consideration of bank credit. *Journal of renewable energy*. ۱۴۳, (۹۷۴-۹۸۴).

۳۴. He, L. Zhang, L. Zhong, Zh. Wang, D. Wang, F.(۲۰۱۹). Green credit, renewable energy investment and green economy development: Empirical analysis based on ۱۵۰ listed companies of China. *Journal of Cleaner Production*. ۲۰۸, ۳۶۳-۳۷۲.

٣٥. Henningsen, A., & Henningsen, G. (٢٠١٩). Analysis of panel data using R. In *Panel Data Econometrics* (pp. ٣٤٥-٣٩٦). Academic Press.

٣٦. Hsu, P. Tian, X. Xu, Y. (٢٠١٤). Financial development and innovative: cross-country evidence. *J. Financ. Econ*. ١١٢(١), ١١٦-١٣٥.

٣٧. https://www.ifc.org/

٣٨. https://www.ren٢١.net/globalstatusreport/REN٢١_GSR_٢٠١٠_full.pdf

٣٩. IEA (International Energy Agency). (٢٠١٤). World energy investment outlook ٢٠١٤ special report. *IEA publication*.

٤٠. IFC (International Finance Corporation), ٢٠١١. Climate finance: Engaging the Private Sector. *IFC publication*.

٤١. Im, K. S., Pesaran, M. H., & Shin, Y. (٢٠٠٣). Testing for unit roots in heterogeneous panels. *Journal of econometrics*, *١١٥*(١), ٥٣-٧٤.

٤٢. Ji, Q. Zhang, D. (٢٠١٩). How much does financial development contribute to renewable energy growth and upgrading of energy structure in China? *Journal of Energy Policy*. ١٢٨, ١١٤-١٢٤.

٤٣. Ji, Q., & Zhang, D. (٢٠١٩). How much does financial development contribute to renewable energy growth and upgrading of energy structure in China? *Energy Policy*, *١٢٨*, ١١٤-١٢٤.

٤٤. Kao, C., & Chiang, M. H. (٢٠٠١). On the estimation and inference of a cointegrated regression in panel data. In *Nonstationary panels, panel cointegration, and dynamic panels*. Adv. Econ. ١٥, ١٧٩–٢٢٢

٤٥. Khan, M. T. I., Yaseen, M. R., & Ali, Q. (٢٠١٩). Nexus between financial development, tourism, renewable energy, and greenhouse gas emission in high-income countries: a continent-wise analysis. *Energy Economics*, *٨٣*, ٢٩٣-٣١٠.

٤٦. Kim, J. Park, K. (٢٠١٦). Financial development and deployment of renewable energy technologies. *Journal of Energy Economics*. ٩٢(٢), ٣٥٥-٣٩٠.

٤٧. Kim, J. Park, K. (٢٠١٨). Effect of the clean development mechanism on the deployment of renewable energy: less developed and well-developed financial markets. *Journal of Energy Economics*. ٧٥, ١-١٣.

٤٨. Kutan, A. M. &Wyzan, M. L. (٢٠٠٥). Explaining the real exchange rate in Kazakhstan, ١٩٩٦ to ٢٠٠٣: Is Kazakhstan vulnerable to the Dutch disease? *Economic Systems*, ٢٩(٢), ٢٤٢-٢٥٥.

٤٩. Levin, A., Lin, C. F., & Chu, C. S. J. (٢٠٠٢). Unit root tests in panel data: asymptotic and finite-sample properties. *Journal of econometrics*, *١٠٨*(١), ١-٢٤.

٥٠. Levine, R. (١٩٩٧). Financial development and economic growth: views and agenda. *J. Econ. Lit*. ٣٥ (٢), ٦٨٨-٧٢٦.

٥١. Levine, R. (٢٠٠٥). Finance and growth: theory and evidence. Handb. Econ. Growth ١A, ٨٦٥-٩٣٤.

٥٢. Maddala, G. S., & Wu, S. (١٩٩٩). A comparative study of unit root tests with panel data and a new simple test. *Oxford Bulletin of Economics and statistics*, *٦١*(S١), ٦٣١-٦٥٢.

۵۳. Minier, J.(۲۰۰۹). Opening a stock exchange. *J. Dev. Econ*. ۹۰, ۱۳۵-۱۴۳.

۵۴. Moradbeigi, M., & Law, S. H. (۲۰۱۶). Growth volatility and resource curse: Does financial development dampen the oil shocks? *Resources Policy*, *۴۸*, ۹۷-۱۰۳.

۵۵. Moradbeigi, M., & Law, S. H. (۲۰۱۷). The role of financial development in the oil-growth nexus. *Resources Policy*, *۵۳*, ۱۶۴-۱۷۲.

۵۶. Mundaca, G. (۲۰۱۷). How much can CO۲ emissions be reduced if fossil fuel subsidies are removed? *Energy Economics*, *۶۴*, ۹۱-۱۰۴.

۵۷. Myers, S. (۱۹۸۴). The capital structure puzzle. *J. Finance*. ۳۹ (۳), ۵۷۵-۵۹۲.

۵۸. Nili, M., & Rastad, M. (۲۰۰۷). Addressing the growth failure of the oil economies: The role of financial development. *The Quarterly Review of Economics and Finance*, *۴۶*(۵), ۷۲۶-۷۴۰.

۵۹. Paramati, S. Ummalla, M. Apergis, N. (۲۰۱۶). The effect of foreign direct investment and stock market growth on clean energy use across a panel of emerging market economies. *Journal of Energy Economics*. ۵۶, ۲۹-۴۱.

۶۰. Pata, U. K. (۲۰۱۸). Renewable energy consumption, urbanization, financial development, income and CO۲ emissions in Turkey: testing EKC hypothesis with structural breaks. *Journal of Cleaner Production*, *۱۸۷*, ۷۷۰-۷۷۹.

۶۱. Pedroni, P. (۲۰۰۱). Purchasing power parity tests in cointegrated panels. *Review of Economics and statistics*, *۸۳*(۴), ۷۲۷-۷۳۱.

۶۲. Pérez, K., González-Araya, M. C., & Iriarte, A. (۲۰۱۷). Energy and GHG emission efficiency in the Chilean manufacturing industry: Sectoral and regional analysis by DEA and Malmquist indexes. *Energy Economics*, *۶۶*, ۲۹۰-۳۰۲.

۶۳. Pesaran, H. *M., (۲۰۰۴), "General Diagnostic Tests for Cross Section Dependence in Panels"* (Vol. ۴۳۵). Working Paper.

۶۴. Pesaran, M. H. (۲۰۰۷). A simple panel unit root test in the presence of cross-section dependence. *Journal of applied econometrics*, *۲۲*(۲), ۲۶۵-۳۱۲.

۶۵. Rajan, R. Zingales, L. (۱۹۹۸). Financial dependence and growth. Am. *Econ. Rev*. ۸۸ (۳), ۵۹۹-۵۸۶.

۶۶. Ramez, A. Lean, H. Smythb, R. (۲۰۱۶). Oil curse and finance–growth nexus in Malaysia: The role of investment. *Energy Economics* ۵۷, ۱۵۴-۱۶۵.

۶۷. Sach, J.D., Warner, A.M., (۱۹۹۹). The big push, natural resource. *European Economic Review*, ۴۵, ۸۲۷-۸۳۸.

۶۸. Sachs, J. D., & Warner, A. M. (۲۰۰۱). The curse of natural resources. *European economic review*, *۴۵*(۴-۶), ۸۲۷-۸۳۸.

۶۹. Sathaye, J., Shukla, P. R., & Ravindranath, N. H. (۲۰۰۶). Climate change, sustainable development and India: Global and national concerns. *Current science*, ۳۱۴-۳۲۵.

۷۰. Smith, L. V., Leybourne, S., Kim, T. H., & Newbold, P. (۲۰۰۴). More powerful panel data unit root tests with an application to mean reversion in real exchange rates. *Journal of Applied Econometrics*, *۱۹*(۲), ۱۴۷-۱۷۰.

٧١. Tang, A. Chiara, N. Taylor, J. E. (٢٠١٢). Financing renewable energy infrastructure: formulation, pricing and impact of a carbon revenue bond. *Journal of Energy Policy*. ۴۵, ۶۹۱-۷۰۳.

٧٢. Viktorija, B. Dalius, T. (٢٠١۴). Financing instruments and channel for the increasing production and consumption of renewable energy: Lithuanian case. *Journal of Renewable and Sustainable Energy Reviews*. ٣٨, ٢٥۶-٢٧٩.

٧٣. Westerlund, J. (٢٠٠٧). Testing for error correction in panel data. *Oxford Bulletin of Economics and statistics*, ۶۹(۶), ٧٠٩-٧۴٨.

٧۴. Wooldridge, J. M. (٢٠١۵). *Introductory econometrics: A modern approach*. ۵th ed. South-

٧۵. Yang, D. Chen, Zi. Yang, Y. Nie, p. (٢٠١٩). Green financial policies and capital flows. *Journal of Physics A*. ۵٢٢, ١٣۵-١۴۶.

٧۶. Zhang, D. Cao, H. Zou, P. (٢٠١۵). Exuberance in China's renewable energy investment: rationality, capital structural and implication with firm level evidance. *Journal of Energy Policy*. ٩۵, ۴۶٨-۴٧٨.

٧٧. Zhang, S., Andrews-Speed, P., Zhao, X., & He, Y. (٢٠١٣). Interactions between renewable energy policy and renewable energy industrial policy: A critical analysis of China's policy approach to renewable energies. *Energy Policy*, ۶٢, ٣۴٢-٣۵٣.

٧٨. Zhang, X., & Wang, Y. (٢٠١٧). How to reduce household carbon emissions: A review of experience and policy design considerations. *Energy Policy*, ١٠٢, ١١۶-١٢۴.

٧٩. Zhang, Y. Li, W. Peng, J. (٢٠١۵). Effect of creditor's power governance on enterprises investment efficiency-empirical evidence from China's listed enterprises. *Finance. Res.*٠٧, ١٩٠-٢٠٣.