Macroeconomics
Research Letter

Volume 18. Issue 39. Autumn. 2023. Pages 99 to 134.

Research Paper

The Role of Systematic Risk in the Financial Development and Renewable Energy Technology Development Nexus: A Comparison of Developing and Developed Oil-Producing Countries

Majid Aghaei*[1], Mohammad Salman[2]

[1] Associate Professor, Department of Economics, Faculty of Administrative Sciences and Economics, University of Mazandaran, Babolsar, Iran. Email: M.Aghaei@umz.ac.ir
[2] Ph.D. student in financial economics, Department of Economics, Faculty of Administrative Sciences and Economics, University of Mazandaran, Babolsar, Iran. Email: mohammad.rozan80@gmail.com

10.22080/IEJM.2024.26479.2027

Received:
December 23, 2023
Accepted:
January 19, 2024
Available online:
January 20, 2024

Keywords:
Renewable Energy Technology Development, Financial Development, Panel Smooth Transition Regression (PSTR) model, Systematic Risk, Oil-Dependent Countries.
JEL Classification:
C33, Q2, B26, E44

Abstract

Considering the role of renewable energy sources in the sustainable development process of countries and the significance of economic and political stability in financing renewable energy projects, this research utilizes the Panel Smooth Transition Regression (PSTR) model in various separate models to investigate the impact of systematic risk (including political, economic, and financial risks) on the relationship between financial development (stock market development and banking sector development) and the development of renewable energy technologies (RET) in oil-producing countries (including developing and developed oil-producing countries) during the period from 2000 to 2021. Using nonlinear behavior detection tests, the existence of a nonlinear relationship between financial development and the development of renewable energy technologies was confirmed. The systematic risk variable was chosen as an appropriate transition variable, and a nonlinear panel regression model with a two-regime logistic transition function with a one-time transition was considered the proposed pattern for this relationship. The overall results of the model estimations indicate that the relationship between financial development and the development of renewable energy technologies varies depending on the level of systematic risk in countries. An increase in the numerical index of risk from its threshold value and entry into the second regime, indicating a reduction in risk levels in countries, enhances the positive impact of financial development on the development of renewable energy technologies. The findings also suggest that in the first regime and at higher risk levels (before the threshold), the banking sector, compared to the capital market, has a greater impact on the development of RET in oil-producing countries. However, in the second regime, where the risk level is lower (after the threshold), the banking sector and the capital market positively impact the development of RET. Additionally, the results show that different indicators of financial development and risk have varying effects on the development of RET in developing and developed oil-producing countries.

*Corresponding Author: Majid Aghaei
Address: Department of Economics, Faculty of Administrative Sciences and Economics, University of Mazandaran, Babolsar, Iran.
Email: M.Aghaei@umz.ac.ir
Tel: 01135302575

Extended Abstract

1. Introduction

According to economic literature, financial development can impact the development of renewable energy technology by influencing its level and efficiency. In terms of the impact on the level, an increase in financial development, especially stock market development, leads to an increase in financial resources for implementing renewable energy projects. This, in turn, boosts investor confidence and attracts more foreign investments. From an efficiency perspective, financial development diversifies the investment portfolio, increases asset liquidity, and leads to higher investment in riskier projects with higher returns (Minier, 2009). Given the role of renewable energy sources in the sustainable development of countries and the importance of financing renewable projects, it becomes essential to examine the relationship between financial development and the development of renewable energy technologies (RET). However, it is crucial to note that factors influencing the financial system of each country can affect the relationship between these two variables. One of the important and influential factors in the relationship between financial development and the development of renewable technologies, which has not been adequately addressed in empirical studies so far, is countries' systematic risk and instability.

Girma and Shortland (2008) and Chiu (2020), as well as Lee and Law et al. (2015), emphasize the impact of institutional factors such as democracy, political risk, and country-specific risk on the speed of financial development in countries. They assert that strong democratic institutions can enhance financial development by increasing productivity and attracting more credits, influencing the relationship between renewable energy technology development and financial development. On the contrary, non-democratic institutions act as obstacles to financial development. Economic, financial, and political uncertainties, or in general, systematic risk, can significantly affect the performance and efficiency of businesses and investors' investment portfolios, consequently influencing the relationship between financial development and RET development.

Considering that the impact of financial sector development on renewable energy technology development may vary at different levels of systematic risk in countries (including financial, economic, and political risks), this research aims to investigate the role of systematic risk in the relationship between financial development (stock market development and banking sector development) and renewable energy technology development. The study focuses on oil-producing countries, both developing and developed, during the period 2000-2021. The research employs a nonlinear panel smooth transition regression (PSTR) model to explore how the level of systematic risk can influence the nature and extent of the impact of financial development on renewable energy technology development. The theoretical foundations of the research are presented in the following sections, followed by a review of previous studies to highlight the distinctive features of this research. Subsequent sections provide a suitable research model, describe the variables and their statistical characteristics, outline the research methodology, and introduce necessary tests for model estimation.

Finally, after estimating the model, the results will be interpreted and summarized, and policy recommendations will be presented.

2. Model and Methodology of Research

Considering the theoretical foundations of the research and based on previous studies such as Gonzalez et al. (2005), Fouquau et al. (2008), Yue et al. (2019), and Kim and Park (2016), to examine the impact of systematic risk on the relationship between financial development and RET development, equation (1) is estimated using the Panel Smooth Transition Regression (PSTR) model.

$$LRETi,t = a_i + b1LFDi,t + c1LRISKi,t + d1LCPIi,t + e1LGDPi,t + f1LPOPi,t + g1LOILRENTi,t + (b2LFDi,t + c2LRISKi,t + d2LCPIi,t + e2LGDPi,t + f2LPOPi,t + g2LOILRENTi,t)* h(LRISKi,t ; \gamma,\theta) + \varepsilon i,t \quad (1)$$

Where:

RET (Renewable Energy Technologies): RET represents the model's dependent variable, indicating the annual installed capacity of renewable energy technologies in the countries.

FD (Financial Development): FD represents the financial development index. In this study, various indices related to the development of the banking sector and capital markets have been calculated using Principal Component Analysis (PCA). Each of these indices has been individually used in estimating the model.

OILRENT: OILRENT represents oil rent and is a proxy for the natural resource abundance index. Its value is calculated as a percentage of the difference between the value of crude oil production at world prices and the total production cost as a percentage of GDP.

GDP (Gross Domestic Product): GDP represents countries' real per capita gross domestic product based on the 2010 base year, measured in US dollars.

POP (Population): POP represents the population of different countries.

CPI (Consumer Price Index): CPI indicates the Consumer Price Index, calculated based on the 2010 base year.

RISK: RISK represents the systematic risk index. The information for this index is collected from the International Country Risk Guide (ICRG) provided by the PRS Group. It should be noted that the combined effect of the risk index and the individual effects of political, financial, and economic risk indices on the relationship between financial development and the development of renewable energy technologies will be examined separately in the models.

The 'I' and 't' represent the country and year, respectively. The 'L' signifies that all variables used in the model are entered logarithmically.

3. Results

The results indicate a nonlinear relationship between risk variables, financial development, and RET development. The model estimations reveal that financial development has different impacts on RET development at various levels of country risk. Moreover, the results suggest that economic and political stability is crucial in the relationship between financial development and RET development, especially in developing countries. The more stable a country's economic and political conditions, the higher the development of RET.

Given that the establishment and production of renewable energy involve

significant capital and projects related to them have high rates of return on investment, they are sensitive to various political and economic risks. In conditions of risk and uncertainty, capital flight from these projects is justifiable. Additionally, the study results indicate that the capital market, compared to the banking sector, is much more sensitive to the existing economic risks and contributes to the development of RET in stable economic and political conditions. The findings also suggest that the abundance of natural resources positively influences RET development in developed countries, and there is no evidence of the resource curse in developed oil-producing countries during the examined period. The presence of oil rents in these countries has a positive and significant impact on RET development. In contrast, developing oil-producing countries have struggled to utilize these resources for RET development, confirming the existence of a resource curse in these countries.

4. Policy implication

Considering the high sensitivity of the capital market to political and economic risks compared to the banking sector in oil-producing countries, utilizing the substantial capacities of the banking sector is recommended for financing renewable energy projects, especially in developing oil-producing countries. The development of the banking sector and encouraging investment and financing of renewable energy projects can contribute to the development of the capital market. Given the role and importance of risk in financing and, consequently, in developing Renewable Energy Technologies (RET), necessary policies and efforts are proposed to improve economic and political stability and, particularly, reduce political risk in oil-producing countries.

Moreover, due to the different impacts of financial development indices on the development of RET in oil-producing and non-oil-producing developing countries, adopting relevant policies tailored to the distinct structures of these two groups of countries is suggested. Considering the significant and positive influence of per capita Gross Domestic Product (GDP) on the development of RET in all groups of studied countries, implementing appropriate policies to foster production growth seems essential.

Funding

There is no funding support.

Authors Contribution

The authors contributed equally to the conceptualization and writing of the article.

Conflict of interest

The authors declared no conflict of interest.

Acknowledgments

The authors appreciate all the scientific consultants in this paper.

پژوهشنامه اقتصاد کلان
Macroeconomics Research Letter
دوره ۱۸ شماره۳۹ پاییز ۱۴۰۲. صفحات ۹۹ تا ۱۳۴.

علمی

نقش ریسک سیستماتیک در رابطه بین توسعه مالی و توسعه تکنولوژی انرژی های تجدیدپذیر: مقایسه کشورهای درحال توسعه نفتی و توسعه یافته نفتی

مجید آقایی[1*]، محمد سلمان[2]

[1] دانشیار، گروه اقتصاد، دانشکده علوم اقتصادی و اداری، دانشگاه مازندران، بابلسر، ایران. ایمیل: M.Aghaei@umz.ac.ir
[2] دانشجوی دکتری اقتصاد مالی، گروه اقتصاد، دانشکده علوم اقتصادی و اداری، دانشگاه مازندران، بابلسر، ایران. ایمیل: mohammad.rozan80@gmail.com

10.22080/IEJM.2024.26479.2027

تاریخ دریافت:
۰۲ دی ۱۴۰۲
تاریخ پذیرش:
۲۹ دی ۱۴۰۲
تاریخ انتشار:
۲۲ دی ۱۴۰۲

کلیدواژه ها:
توسعه تکنولوژی انرژی های تجدیدپذیر، توسعه مالی، مدل رگرسیون انتقال ملایم پانل(PSTR)، ریسک سیستماتیک، کشورهای نفتی.

طبقه‌بندی:
C33, Q2, B26, E44

چکیده

باتوجه به نقش انرژی های تجدیدپذیر در فرآیند توسعه پایدار کشورها و اهمیت ثبات اقتصادی و سیاسی در تامین مالی پروژه های تجدیدپذیر، پژوهش حاضر با به کارگیری مدل رگرسیون انتقال ملایم پانل (PSTR) در قالب چندین مدل جداگانه، به بررسی نقش ریسک سیستماتیک (شامل ریسک سیاسی، اقتصادی و مالی) بر رابطه بین توسعه مالی (توسعه بازار سهام و توسعه بخش بانکی) و توسعه تکنولوژی انرژی های تجدیدپذیر (RET) در کشورهای نفتی (شامل کشورهای در حال توسعه نفتی و توسعه یافته نفتی) طی دوره زمانی ۲۰۰۰ تا ۲۰۲۱ می پردازد. در این پژوهش با تکیه بر آزمون‌های کشف رفتار غیرخطی، وجود رابطه غیرخطی بین توسعه مالی و توسعه تکنولوژی انرژی های تجدیدپذیر تایید شد، متغیر ریسک سیستماتیک به عنوان متغیر انتقال مناسب انتخاب گردید و مدل غیرخطی رگرسیون انتقال ملایم پانل با تابع انتقال لاجستیک دو رژیمی با یک‌بار انتقال به عنوان الگوی پیشنهادی برای این رابطه در نظر گرفته شد. نتایج کلی حاصل از برآورد مدل ها نشان می دهد که رابطه بین توسعه مالی و توسعه تکنولوژی انرژی های تجدیدپذیر بسته به سطح ریسک سیستماتیک موجود در کشورها، متفاوت می باشد، بدین صورت که افزایش شاخص عددی ریسک از مقدار آستانه ای خود و ورود به رژیم دوم که بیانگر کاهش سطح ریسک در کشورها می باشد، تاثیرگذاری مثبت توسعه مالی بر توسعه تکنولوژی انرژی های تجدیدپذیر را بیشتر می نماید. همچنین یافته ها بیانگر این است که در رژیم اول و در سطوح بالای ریسک (قبل از حد آستانه)، بخش بانکی در مقایسه با بازار سرمایه، تاثیر بیشتری بر توسعه RET در کشورهای نفتی داشته است، اما در رژیم دوم که سطح ریسک پایین تر است (بعد از حد آستانه)، علاوه بر بخش بانکی، توسعه بازار سرمایه نیز تاثیر مثبت بر توسعه RET داشته است. همچنین بر اساس نتایج به دست آمده شاخص های مختلف توسعه مالی و ریسک تاثیر متفاوتی بر توسعه RET در کشورهای در حال توسعه و توسعه یافته نفتی دارند.

* **نویسنده مسئول:** مجید آقایی
آدرس: دانشکده اقتصاد و علوم اداری، دانشگاه مازندران، بابلسر، مازندران، ایران.
ایمیل: M.Aghaei@umz.ac.ir
تلفن: ۰۱۱۳۵۳۰۲۵۷۵

۱ مقدمه

بر اساس ادبیات اقتصادی موجود و مطالعات تجربی انجام شده، انرژی یکی از عوامل حیاتی و ضروری برای دستیابی به رشد و توسعه پایدار محسوب می شود. نرخ رشد جمعیت، بهبود استانداردهای زندگی، افزایش تولید و افزایش رقابت در اقتصاد ناشی از افزایش مصرف انرژی در اقتصاد کشورها بوده است(Sadorsky, 2011; Xie et al., 2022). اهمیت و سهم عمده انرژی در رشد و توسعه اقتصادی کشورها، افزایش قیمت حامل‌های انرژی، به خصوص قیمت نفت در قرن بیستم میلادی و نگرانی‌های زیست محیطی ناشی از افزایش مصرف سوخت های فسیلی، فرصت‌ها و چالش‌های جدیدی برای اقتصاد جهانی به وجود آورده است و کشورها به اتخاذ راهکارهای مختلفی در این زمینه پرداخته‌اند.(Bahattacharya, 2017; Perez et al, 2017; Charfeddine, 2017; Gabriela,2017). نقش و تاثیر مثبت انرژی در رشد و توسعه اقتصادی کشورها از یک طرف و پیامدهای منفی ناشی از مصرف سوخت های فسیلی نظیر افزایش دی اکسید کربن و آلودگی های زیست محیطی از طرف دیگر، کشورها را بر آن داشت تا به منظور تامین امنیت عرضه انرژی و کاهش انتشار گازهای گلخانه ای و آلودگی های زیست محیطی، منبع تولید انرژی خود را از سوخت های فسیلی به منابع انرژی های تجدیدپذیر(RE)[1] تغییر داده و تکنولوژی تولید انرژی از منابع انرژی‌های تجدیدپذیر را توسعه دهند. توسعه انرژی‌های تجدیدپذیر با تنوع بخشیدن به ترکیب انرژی‌های مصرفی، افزایش امنیت انرژی و مصون نگه داشتن اقتصاد در برابر شوک های ناشی از عرضه انرژی، منجر به کاهش وابستگی به سوخت‌های فسیلی و کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای می‌شوند (UN, 2015; Paramati, 2016; Kim, 2016).

در همین این راستا و با توجه به نگرانی های ناشی از مصرف سوخت های فسیلی و فواید ناشی از مصرف انرژی های تجدیدپذیر، توسعه تکنولوژی RE می تواند رشد و توسعه اقتصادی کشورها را از دو جهت ارتقا دهد؛ اولا، توسعه تکنولوژی RE به تنوع بخشیدن به ترکیب انرژی و افزایش امنیت انرژی با ارائه یک منبع قابل اعتماد، وسیع و تجدیدپذیر انرژی، که برای رشد اقتصادی پایدار ضروری است، کمک می‌کنند. دوما، استفاده از تکنولوژی RE مزایای اجتماعی و زیست محیطی فراوانی را به همراه دارد زیرا منجر به کاهش انتشار گاز CO2 می شود و با کاهش اثر گلخانه ای ناشی از انتشار آن، هزینه های آسیب های ناشی از آلودگی های زیست محیطی را کاهش می دهد. توسعه تکنولوژی RE همچنین موجب عدم وابستگی کشورها به سایر منابع تامین انرژی شده و از کمبود انرژی ناشی از شوک های خارجی در این کشورها جلوگیری می کند.

با توجه به نقش و اهمیت توسعه انرژی‌های تجدیدپذیر در کاهش تغییرات آب و هوایی و امنیت عرضه انرژی، اغلب کشورها به ویژه کشورهای توسعه یافته، تلاش کرده‌اند تا با اجرای سیاست-هایی نظیر تعرفه در تغذیه و استانداردهای سبد انرژی‌های تجدیدپذیر، بستر لازم برای توسعه این نوع از انرژی‌ها را فراهم کنند.(Kim, 2016). پروتکل کیوتو که به عنوان یک معاهده بین‌المللی در سال ۱۹۹۷ امضا گردید، کشورهای امضاکننده را متعهد و وادار به کاهش انتشار دی‌اکسید کربن (CO2) و پنج نوع دیگر گازهای گلخانه‌ای از سطوح فعلی آنها در سال ۱۹۹۰ می‌کند. در همین راستا، کشورهای مختلف با هر سطح درآمدی، سیاست هایی را برای ترویج تکنولوژی تولید انرژی های تجدیدپذیر و پاک اجرا کرده اند تا تولید برق از منابع انرژی پاک را افزایش دهند. با این حال، بسیاری از کشورها به دلیل عوامل متعددی از جمله ناکافی بودن ظرفیت نهادی، فن‌آوری و مالی و کمبود سرمایه انسانی،

[1] Renewable energies

هنوز نتوانسته اند توسعه مناسبی در بهره برداری از تکنولوژی تولید انرژی های تجدیدپذیر(RET)[1] داشته باشند و با وجود تلاش‌های زیاد دولت‌ها برای توسعه انرژی‌های تجدیدپذیر، هنوز سهم این نوع از انرژی‌ها در مصرف کل انرژی در کشورها، به‌ویژه در کشورهای در حال توسعه، بسیار محدود است(Mukhtarov, 2022). سهم سوخت های فسیلی نسبت به کل سبد مصرفی انرژی کشورها علیرغم اینکه میزان تقاضای انرژی های تجدید پذیر تقریبا از سال ۲۰۰۹ تا ۲۰۱۹ سالیانه ۵ درصد افزایش یافته است، بالای ۸۰ درصد بوده و هنوز رقم بالایی است. (Prempeh,2023). یکی از مهمترین چالش‌ها در گسترش انرژی‌های تجدیدپذیر، هزینه‌های بالای سرمایه اولیه و امکان تامین مالی کافی در این زمینه است(Mukhtarov et al., 2023). تکنولوژی تولید انرژی‌های تجدیدپذیر در زمره تکنولوژی های سرمایه‌بر شناخته می‌شوند و نیازمند سرمایه‌گذاری بالا پیش از شروع تولید هستند. پروژه‌های انرژی‌های تجدیدپذیر، به دلیل وابستگی زیاد به سرمایه اولیه نسبت به انرژی‌های سنتی، نرخ بازده پایین و دوره بازگشت سرمایه طولانی، با ریسک بالایی نیز همراه هستند. بنابراین، سرمایه‌گذاری در این پروژه‌های سرمایه بر نیازمند منابع مالی فراوان و تامین مالی مناسب توسط بازارهای مالی است(IMF, 2011; Zhang, 2013;Ji, 2019). بر اساس ادبیات اقتصادی، توسعه مالی از دو طریق تاثیر بر سطح و تاثیر بر کارایی، می تواند بر توسعه تکنولوژی انرژی های تجدیدپذیر تاثیرگذار باشد. از لحاظ تاثیر بر سطح، افزایش توسعه مالی بویژه توسعه بازار سهام باعث افزایش منابع مالی برای اجرای پروژه های انرژی‌های تجدیدپذیر شده و با افزایش اطمینان سرمایه گذاری باعث جذب سرمایه گذاران خارجی بیشتر خواهد شد. از نظر کارایی نیز توسعه مالی باعث متنوع شدن سبد سرمایه گذاری و افزایش نقدینگی دارایی ها شده و در نتیجه باعث افزایش سرمایه گذاری در پروژه های ریسکی تر و با بازدهی بالاتر می شود(Minier, 2009). لذا باتوجه به نقش انرژی های تجدیدپذیر در فرآیند توسعه پایدار کشورها و اهمیت تامین مالی پروژه های تجدیدپذیر، بررسی رابطه بین توسعه مالی و توسعه انرژی های تجدیدپذیر، ضرورت می یابد. اما در این خصوص باید توجه نمود که عوامل موثر بر سیستم مالی هر کشور می تواند رابطه بین این دو متغیر را تحت تاثیر قرار دهد. یکی از عوامل مهم و تاثیرگذار بر رابطه بین توسعه مالی و توسعه تکنولوژی های تجدیدپذیر که تاکنون مورد توجه قرار نگرفته، ریسک و ناپایداری سیستماتیک کشورها می باشد. بر اساس مطالعات انجام شده توسط Girma and Shortland(2008) و Lee and Chiu(2020) کیفیت نهادها نظیر دموکراسی و ریسک سیاسی و کشوری بر سرعت توسعه مالی در کشورها موثر بوده و در نتیجه رابطه بین RET و توسعه مالی را تحت تاثیر قرار می دهد. Law et al., 2015 بیان می دارند که نهادهای دمکراتیک قوی در کشورها می توانند از طریق افزایش بهره وری و جذب اعتبارات بیشتر باعث تقویت توسعه مالی شده و در نتیجه بر رابطه توسعه مالی و RET تاثیرگذار باشند؛ در حالی که نهادهای غیر دموکراتیک به عنوان مانعی برای توسعه مالی عمل می کنند.نااطمینانی های اقتصادی، مالی و سیاسی و به طور کلی ریسک سیستماتیک می تواند بر عملکرد و بهره وری بنگاه ها و سبد سرمایه گذاری سرمایه گذاران و در نتیجه بر رابطه توسعه مالی و توسعه RET تاثیرگذار باشد.

با توجه به این که ممکن است تاثیرگذاری توسعه بخش مالی بر توسعه تکنولوژی انرژی های تجدیدپذیر در سطوح مختلف ریسک سیستماتیک کشورها (شامل ریسک مالی، اقتصادی و سیاسی)، متفاوت باشد، در پژوهش حاضر تلاش گردیده تا با در نظر گرفتن نقش ریسک سیستماتیک در رابطه بین توسعه مالی (توسعه بازار سهام و توسعه بخش بانکی) و توسعه تکنولوژی انرژی های تجدیدپذیر،

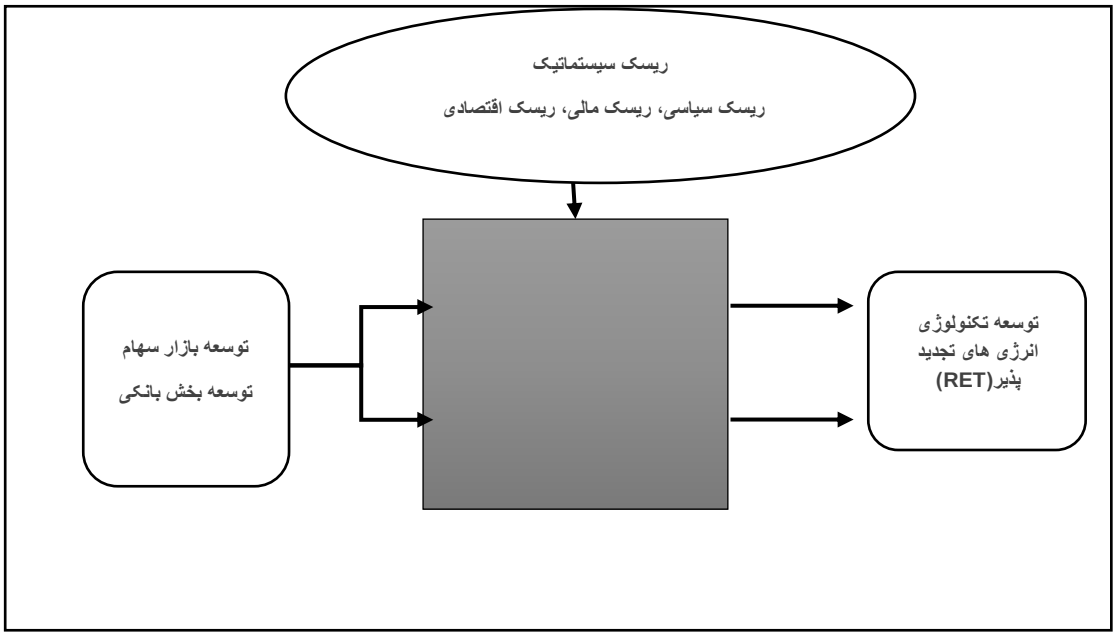
[1] Renewable energies Technology

این موضوع مورد بررسی قرار گیرد تا به این سوال پاسخ داده شود که آیا سطح ریسک سیستماتیک می تواند نحوه و میزان تاثیر گذاری توسعه مالی بر توسعه تکنولوژی انرژی های تجدیدپذیر را تحت تاثیر قرار دهد یا خیر؟ بدین منظور، در این تحقیق با به کارگیری الگوی غیرخطی رگرسیون انتقال ملایم پانل (PSTR) به بررسی نقش ریسک سیستماتیک بر رابطه بین توسعه مالی و توسعه تکنولوژی انرژی های تجدیدپذیردر کشورهای در حال توسعه نفتی و توسعه یافته نفتی طی دوره زمانی ۲۰۲۱-۲۰۰۰پرداخته شده است. 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 به بررسی رابطه نظری بین توسعه مالی و توسعه تکنولوژی انرژی های تجدید پذیر با توجه به نقش ریسک سیستماتیک 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:

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



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 ظرفیت‌های نصب 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 یافته-ترهستند، 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, 1990). 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, 1997) و می‌توانند مدیران شرکت‌ها و بنگاه‌ها را به مدیریت و اداره بنگاه‌ها بر اساس منافع اعتباردهندگان (سپرده‌گذاران) ترغیب کنند.

منابع مالی شکاف بین بدهی و سرمایه‌گذاری خالص را پر نموده و به سمت شرکت‌هایی با جریان نقدینگی و انتظارات رشد بالا، حرکت می‌کنند. بنابراین، یکی دیگر از راه حل های شرکت‌های انرژی تجدیدپذیر برای دریافت منابع مالی ارزان‌تر، بازار سرمایه می باشد. 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 تکنولوژی‌های تجدیدپذیر که به حجم بالایی از تامین مالی نیازمند هستند، گردد (آقایی و همکاران، ۱۳۹۸).

۲،۲ نقش ریسک سیستماتیک در رابطه بین توسعه مالی و توسعه تکنولوژی انرژی‌های تجدیدپذیر

ریسک سیستماتیک باعث ایجاد فضایی از نااطمینانی و ناآرامی در کشورها شده و باعث می شود شرکت ها و بنگاه های تولیدی، چشم انداز روشنی از برنامه های آینده خود نداشته باشند. بازیگران اصلی فعالیت های اقتصادی(بانکداران، معامله گران بازارهای مالی و صنعت گران) معتقدند که ریسک سیستماتیک موجود در یک کشور پویایی

های بازار سرمایه را تحت تاثیر قرار داده و سرعت تصمیم گیری سرمایه گذاران را کاهش می دهد (Caldara and Iacoviello, 2018). ریسک سیستماتیک در اقتصاد مانند یک شمشیر دولبه است، زیرا از یک طرف باعث به تعویق انداختن و در نتیجه کاهش مصرف جامعه می شود و از طرف دیگر شرکت ها و بنگاه های تولیدی را به منظور حفظ حداقل پس انداز های احتیاطی، از سرمایه گذاری باز می دارد. افزایش ریسک های موجود در اقتصاد منجر به خروج سرمایه از کشور می شود، زیرا زمانی که نااطمینانی و عدم ثابت در کشوری حکم فرما شود، سرمایه گذاران سرمایه خود را به کشورهای امن و با ثبات سیاسی دیگر منتقل می کنند که بازگشت مطمئنی برای سرمایه گذاری آنها داشته باشد.

ریسک سیستماتیک از کانال های مختلف می تواند بر رابطه بین توسعه مالی و توسعه RET تاثیرگذار باشد. در کشورهای با محیط اقتصادی آرام، باثبات و پایدار، تولیدات شرکت ها افزایش خواهد یافت و بنابراین تقاضای انرژی افزایش خواهد یافت. با افزایش تقاضای انرژی سهم انرژی های تجدیدپذیر نیز افزایش خواهد یافت و در نتیجه انگیزه لازم جهت توسعه تکنولوژی تولید انرژی های تجدیدپذیر ایجاد خواهد شد. عدم ثبات سیاسی و اقتصادی در یک کشور، تغییرات مکرر قوانین و سیاست ها را در پی خواهد داشت که به عنوان عاملی بسیار مهم در کاهش سرمایه گذاری های خارجی محسوب شده و هر گونه انگیزه برای توسعه و راه اندازی تکنولوژی های جدید در زمینه انرژی های تجدیدپذیر را مختل می کند و لذا می توان گفت اقتصاد پایدار و باثبات، نوآوری های فناورانه در زمینه توسعه RET را ترغیب می کند (Tang and Abosedra, 2014). بنابراین می توان گفت نهادهای مختلف اقتصادی و اجتماعی و ریسک های اقتصادی، سیاسی و مالی مرتبط با آنها به طور مستقیم بر رابطه بین توسعه مالی و توسعه RET تاثیرگذار خواهند بود. نهادهای قوی و باثبات نقش بسیار مهمی در کشورها دارند و می تواند باعث تقویت توسعه مالی و اقتصادی گردند(Cherif and Dreger, 2016). از نظر ریسک اقتصادی، کشورهایی که دارای نرخ تورم باثبات تری هستند، می توانند رونق اقتصادی را به دنبال داشته باشند و با اتخاذ سیاست های پولی و مالی مناسب زمینه را برای هدایت منابع مالی و اعتبارات به سوی سرمایه گذاری های زیربنایی مانند توسعه RET فراهم نمایند. ریسک های مالی با تاثیر بر بخش مالی در اقتصاد و ایجاد ناپایداری مالی، بخش واقعی اقتصاد را تحت تاثیر قرار خواهند داد و در نتیجه بر توسعه RET تاثیرگذار خواهند بود. کاهش ریسک مالی باعث تشویق سرمایه گذاری در اقتصاد شده و ضمن افزایش کارآیی بازارهای مالی منجر به سهولت دسترسی به منابع مالی خواهد شد (Batuo et al., 2018). محیط اقتصادی و مالی باثبات و پایدار، عملکرد و کارایی نهادهای مالی را افزایش می‌دهد و با افزایش نوآوری‌های مالی امکان دسترسی آسان شرکت‌ها و بنگاه ها به فناوری های مالی را فراهم می‌کند و منجر به تسهیل استفاده از اعتبارات بخش بانکی و تامین مالی بازار سهام گردیده و در نتیجه باعث توسعه RET خواهد شد (Chiu and Lee, 2020).

از منظر سیاسی بی ثباتی سیاسی و حکمرانی ضعیف، نهادهای ناکارآمد و نبودن حمایت کافی از سرمایه گذاران می تواند باعث تضعیف توسعه مالی گردد و در نتیجه بر رابطه توسعه مالی و توسعه RET تاثیرگذار باشد. توانایی واسطه های مالی در یک سیستم مالی با نهادهای ضعیف و ناکارآمد کاهش خواهد یافت. بی ثباتی سیاسی از طریق تضعیف حقوق مالکیت و عملکرد سیستم های حقوقی در کشورها مانعی برای توسعه مالی محسوب می شود و در نتیجه بر رابطه توسعه مالی و توسعه RET تاثیر منفی خواهد داشت. بر اساس مطالعه Cherif and Dreger (2016) فساد و حقوق و نظم حاکمیتی تأثیرات معناداری بر توسعه بازار سهام دارند و کاهش میزان فساد در کشورهای خاورمیانه و شمال آفریقا باعث افزایش توسعه

بخش بانکی آنها گردیده است. بنابراین می توان گفت ریسک سیاسی می تواند بر توسعه مالی و در نتیجه رابطه بین توسعه مالی و توسعه RET نیز تاثیرگذار باشد.

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
جیون و کونگووا[1](۲۰۱۶)	۲۰۰۰ تا ۲۰۱۳ ۳۰ کشور منتخب	پانل توبیت	در کشورهای با بازارهای مالی توسعه یافته، انرژی‌های تجدیدپذیر توسعه بیشتری داشته و انرژی خورشیدی نیز بیشترین وابستگی را به تامین مالی خارجی دارد.
گایس و همکاران[2](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
لیو و همکاران[3](۲۰۱۸)	۱۹۸۰-۲۰۱۴ کشور چین	ARDL	بین توسعه مالی و تقاضای سرانه انرژی رابطه بلندمدت وجود دارد.
پاراماتی و همکاران[4] (۲۰۱۹)	۱۹۹۱-۲۰۱۲ ۲۰ بازار اقتصادی	پانل دیتا	جریان سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی و توسعه بازار سهام بر انرژی پاک اثر مثبت و معناداری دارند.
هی و همکاران[5] (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[6] (۲۰۱۹)	۱۹۹۲-۲۰۱۳ 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

[1] Kim, J. Park, K
[2] Gaies et al, (2017)
[3] Liu et al., 2018
[4] Paramati et al, (2019)
[5] He et al, (2019)
[6] Ji and Zhang, (2019)

چرف‌الدین و کاهیا(۲۰۱۹)	۱۹۸۰ تا ۲۰۱۴ ۲۴ کشور مختلف خاورمیانه و شمال آفریقا	خود رگرسیون برداری تابلویی	در کشورهای منا تاثیر توسعه مالی بر بخش‌های انرژی‌های تجدیدپذیر نشان می‌دهند، که توسعه بخش مالی ابزار ضعیفی جهت توسعه محیط زیست و بهبود بخشیدن به کیفیت آن می باشد.
لین و پام[1](۲۰۱۹)	۱۹۹۰ تا ۲۰۱۴ ۲۲ کشور OECD	پانل دیتا	توسعه مالی بر تکنولوژی بایومس و غیر بایومس اثر مثبت و معناداری دارد و همچنین اثر توسعه مالی به میزان شدت انتشار گاز کربن و رشد پروژه‌های نوآورانه کشورها بستگی دارد
یو و همکاران[2](۲۰۱۹)	۲۰۰۶-۲۰۱۵ اقتصادهای در حال گذار	رگرسیون انتقال ملایم پانل	توسعه مالی ارتباط خطی با مصرف انرژی های تجدیدپذیر ندارد.
آنتون و همکاران[3](۲۰۲۰)	۱۹۹۰-۲۰۱۵ ۲۸ کشور حوزه یورو	پانل دیتا و تخمین اثرات ثابت	توسعه مالی باعث افزایش مصرف انرژی های تجدیدپذیر می شود.
چیو و لی[4](۲۰۲۰)	۱۹۸۴-۲۰۱۵ ۷۹ کشور منتخب	مدل انتقال ملایم پانل(PSTR)	توسعه مالی باعث کاهش مصرف انرژی در کشورهای با محیط اقتصادی ثابت و پایدار می شود.
لی و همکاران[5](۲۰۲۰)	۲۰۰۵ تا ۲۰۱۴ در ۵۵ کشور منتخب	پانل دیتا و تخمین زن دو مرحله ایGMM	توسعه مالی در کشورهای با درآمد بالا تاثیر مثبت و معناداری توسعه تکنولوژی انرژی تجدیدپذیر دارد. توسعه مالی در کشورهای با درآمد پایین و متوسط بی تاثیر می-باشد.
قایوم و همکاران[6](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.
شهباز و همکاران[7](۲۰۲۱)	۱۹۹۴-۲۰۱۶ ۳۴ کشور در حال توسعه	پانل دیتا و تخمین زن FMOLS	توسعه مالی باعث افزایش تقاضای انرژی های تجدیدپذیر می شود.
صغر و همن[8](۲۰۲۱)	۱۹۹۶-۲۰۱۵ کشورهای نوظهور	پانل دیتا تخمین زن GMM دومرحله ای	ریسک ژئوپلیتیکی بر مصرف انرژی تجدیدپذیر تأثیر مثبت و معنادار دارد. تاثیرات توسعه مالی و ریسک ژئوپلیتیکی در بلندمدت بارزتر است.

[1] Linh Pham, 2019
[2] Yue et al., 2019
[3] Anton et al., 2020
[4] Chiu & Lee, 2020
[5] Le et al, 2020
[6] Qayyum et al, 2021
[7] Shahbaz et al., 2021
[8] Alsagr & Hemmen, 2021

آقایی و همکاران(۱۳۹۸)	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 انرژی‌های 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

همان گونه که در مبانی نظری تحقیق بیان شد، یکی از موارد تاثیرگذار بر رابطه بین توسعه مالی و توسعه RET، نهادها و ریسک های اقتصادی، مالی و سیاسی کشورهاست. اما همان طور که در جدول (۱) مشاهده می شود، بر اساس جستجوهای انجام گرفته، تا کنون هیچمطالعه ای در داخل و خارج از کشور به بررسی تاثیر ریسک سیستماتیک (شامل ریسک اقتصادی، مالی و سیاسی) بر رابطه بین توسعه مالی و توسعه RET نپرداخته است.

۴ ارائه مدل و بررسی متغیرها

با توجه به مبانی نظری تحقیق و بر اساس مطالعات انجام شده قبلی نظیر Gonzalez et al. (2005) ، Fouquau et al. (2008) و Yue et al., (2019) ، Kim and Park (2016) ، به منظور بررسی تاثیر ریسک سیستماتیک بر رابطه بین توسعه مالی و توسعه RET ، تابع (۱) با به کارگیری مدل رگرسیون انتقال ملایم پانل (PSTR) برآورد می گردد:

$$LRETi,t = f(LFDi,t , LRISKi,t , LCPIi,t , LGDPi,t , LPOPi,t , LOILRENTi,t) \quad (1)$$

که در آن:

RET: نشان دهنده متغیر وابسته مدل و بیانگر ظرفیت سالانه نصب تکنولوژی انرژی‌های تجدیدپذیر در کشورهای مورد بررسی می‌باشد. ظرفیت سالانه نصب انرژی‌های تجدیدپذیر، ظرفیت سالانه نصب شده تولید برق در هر کشور بر حسب مگاوات را نشان می‌دهد. (Dong, 2012 ; Kim and Park, 2016).

FD : نشان‌دهنده شاخص توسعه مالی می‌باشد. در این مطالعه از شاخص توسعه مالی ارائه شده توسط بانک جهانی استفاده 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 دسترسی به خدمات مالی) و کارآیی مالی (توانایی مؤسسات مالی در فراهم کردن خدمات مالی با کم‌ترین هزینه و درآمد پایدار و سطح فعالیت بازار سرمایه) در نظر می‌گیرد و یکی از کامل‌ترین شاخص‌های توسعه مالی به شمار می آیند. در این مطالعه به منظور بررسی تاثیر بازار سهام و بازار اعتبارات بر توسعه RET، با استفاده از شاخص‌های مختلف مرتبط با توسعه بخش بانکی و بازار سرمایه که در جدول (۲) ارائه شده اند، شاخص‌های توسعه بخش بانکی و توسعه بازار سهام با استفاده از روش[1] PCA محاسبه گردیده است و هر کدام از این شاخص‌ها به صورت جداگانه در تخمین مدل استفاده شده است.

$OILRENT$: نشان‌دهنده شاخص فراوانی منابع طبیعی می باشد. با توجه به نمونه مورد بررسی، این شاخص بیانگر رانت نفتی است و مقدار آن از تفاوت بین ارزش تولید نفت خام به قیمت های

[1] Principal Component Analysis

جهانی و کل هزینه‌های تولید به صورت درصدی از GDP به دست می آید. مقدار بیشتر این عدد نشان‌دهنده وابستگی بیشتر آن کشور به منابع نفتی می‌باشد.

GDP : نشان‌دهنده تولید ناخالص داخلی سرانه واقعی کشورها بر اساس سال پایه ۲۰۱۰، بر حسب دلار آمریکا می‌باشند. این متغیر به منظور بررسی تاثیر سطح اقتصادی هر کشور بر توسعه تکنولوژی انرژی‌های تجدیدپذیر در مدل لحاظ شده است.

POP : نشان‌دهنده میزان جمعیت در کشورهای مختلف می‌باشد. افزایش جمعیت می‌تواند منجر به افزایش تقاضا و مصرف بیشتر محصولات و در نتیجه موجب افزایش تولید محصولات گردد. تولید بیش‌تر نیز به ایجاد مشاغل بیش‌تر می‌انجامد. افزایش اشتغال و تولید، به افزایش گازهای مخرب، آلاینده‌های زیست محیطی و محصولات جانبی آسیب‌رسان به کره زمین منجر می‌شود. بنابراین، انتظار بر این است تا با افزایش جمعیت و در جهت جلوگیری از آلودگی‌های زیست محیطی، ظرفیت انرژی‌های 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 مصرفی آنها می‌باشد که بر اساس سال پایه ۲۰۱۰ محاسبه شده است. به دلیل عدم دسترسی به داده‌های قیمت انرژی برای تمامی کشورهای مورد بررسی و با توجه به اینکه تغییرات قیمت‌های انرژی به سرعت در شاخص قیمت مصرف کننده منعکس می شود، از این متغیر به عنوان جانشینی برای قیمت انرژی در مدل استفاده شده است.

RISK: نشان دهنده شاخص ریسک سیستماتیک می باشد که اطلاعات آن از راهنمای ریسک بین المللی کشورها (ICRG)[1] که توسط گروه[2] PRS محاسبه شده است، جمع آوری گردیده است. دلیل استفاده از این شاخص، پوشش بسیار مناسب ابعاد مختلف توسط این شاخص می باشد (رضاقلی زاده و رجب پور، ۱۴۰۰). در مجموع این شاخص ترکیبی از ۲۲ شاخص شامل ۵ شاخص ریسک اقتصادی، ۵ شاخص ریسک مالی و ۱۲ شاخص ریسک سیاسی می باشد. شاخص RISK استفاده شده در مدل تحقیق، یک شاخص ترکیبی از سه شاخص ریسک مالی، اقتصادی و سیاسی است که مقدار آن بین ۰ تا ۱۰۰ بوده و برابر با یک دوم مجموع ریسک اقتصادی، سیاسی و مالی می باشد. مقدار شاخص ترکیبی کل و شاخص ریسک سیاسی بین ۰ تا ۱۰۰ بوده و مقدار شاخص های ریسک مالی و سیاسی بین ۰ تا ۵۰ می باشد. هر چقدر مقدار شاخص ریسک بزرگتر باشد، نشاندهنده میزان ریسک کمتر است (Chiu and Lee, 2020). لازم به ذکر است تاثیر شاخص ترکیبی ریسک و همچنین تاثیر هر یک از شاخص های ریسک سیاسی، مالی و اقتصادی بر رابطه بین توسعه مالی و توسعه تکنولوژی انرژی های تجدیدپذیر، در مدل های جداگانه مورد بررسی قرار خواهند گرفت.

i و t به ترتیب نشاندهنده کشور و سال می باشند. L نیز بیانگر این است که تمامی متغیرهای مورد استفاده در مدل به صورت لگاریتمی وارد شده اند. لازم به ذکر است علاوه بر برآورد مدل تحقیق در دو گروه کشورهای درحال توسعه نفتی و توسعه یافته نفتی، یک بار نیز برآورد برای کل کشورهای نفتی مورد مطالعه، انجام می گردد.

[1] International Country Risk Guide

[2] گروه PRS یکی از ارائه دهندگان برجسته تجزیه و تحلیل ریسک سیاسی و خدمات مشاوره‌ای در دنیا است. آن‌ها در ارائه خدمات به کسب و کارها، مؤسسات مالی و دولت‌ها برای درک و مدیریت ریسک های مرتبط با سرمایه‌گذاری و فعالیت در کشورهای مختلف فعالیت می کنند. گروه PRS از یک روش‌شناسی اختصاصی برای محاسبه درجه ریسک سیاسی برای بیش از ۱۴۰ کشور در سراسر جهان استفاده می‌کند. مقدار ریسک بر اساس عوامل مختلفی نظیر پایداری سیاسی، کارایی دولت، قانون‌مندی و کیفیت مقررات محاسبه می‌شود.

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

نماد متغیر	توضیح متغیر	منبع استخراج
RET	کل ظرفیت‌های نصب تکنولوژی انرژی‌های تجدیدپذیر	اداره اطلاعات انرژی ایالات متحده(EIA)
FDB	میزان اعتبارات اعطایی بانک ها به بخش خصوصی به صورت درصدی از GDP اعتبارات اعطایی به بخش خصوصی توسط موسسات مالی به صورت درصدی از GDP حجم پول و سپرده های بانکی(M2) به صورت درصدی از GDP	بانک جهانی
FDS	میزان سهام مبادله شده یا همان نسبت گردش سهام میزان سهام مبادله شده به صورت درصدی از GDP ارزش کل سهام پذیرفته شده در بازار سهام به صورت درصدی از GDP تعداد کل سهام پذیرفته شده در بورس به ازای هر ۱۰۰۰۰ نفر جمعیت	بانک جهانی
OILRENT	تفاوت بین ارزش تولید نفت خام به قیمت‌های جهانی و کل هزینه‌های تولید(رانت نفت به عنوان شاخص فراوانی منابع طبیعی)	بانک جهانی
TRISK	شاخص ریسک ترکیبی که مقدار آن بین ۰ تا ۱۰۰ است و برابر با یک دوم مجموع ریسک اقتصادی، سیاسی و مالی می باشد	ICRG
ERISK	شاخص ریسک اقتصادی که مقدار آن بین ۰ تا ۵۰ است و شامل GDP سرانه، رشد حقیقی GDP، نرخ تورم سالانه، کسری یا مازاد بودجه به صورت درصدی از GDP و حساب جاری به صورت درصدی از GDP است	ICRG
FRISK	شاخص ریسک مالی که مقدار آن بین ۰ تا ۵۰ است و شامل بدهی های خارجی به صورت درصدی از GDP، خدمات بدهی خارجی به صورت درصدی از صادرات کالاها و خدمات، حساب جاری به صورت درصدی از صادرات کالاها و خدمات، خالص نقدینگی بین المللی به صورت تعداد ماه های پوشش واردات و ثبات نرخ ارز است	ICRG
PRISK	شاخص ریسک سیاسی است که مقدار آن بین ۰ تا ۱۰۰ است و شامل ثبات دولت، شرایط اجتماعی اقتصادی، پروفایل سرمایه گذاری، تعارضات داخلی، تعارضات خارجی، فساد، دخالت نظامیان در سیاست، تنش های مذهبی، قوانین و مقررات، تنش های اخلاقی، پاسخگویی دموکراتیک و کیفیت بوروکراسی است	ICRG
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

منبع: گردآوری نویسندگان

همان گونه که بیان گردید، نمونه مورد بررسی در پژوهش حاضر شامل کشورهای در حال توسعه نفتی و توسعه یافته نفتی می باشد که با توجه به میزان شاخص فراوانی منابع طبیعی (رانت نفت) از کل کشورهای موجود، انتخاب شده‌اند. مبنای تقسیم بندی توسعه یافتگی آنها نیز بر اساس طبقه بندی بانک جهانی می باشد Sachs and Warner,1995 و Moradbeigi and Law, 2016). در ادامه، خلاصه

ای از آمارهای توصیفی مربوط به کشورهای مورد بررسی ارائه می گردد.

جدول ۳ - آمارهای توصیفی کشورهای نفتی

	ظرفیت نصب تکنولوژی انرژی های تجدید پذیر	توسعه بخش بانکی	توسعه بازار سهام	ریسک سیستماتیک	ریسک کشوری/سیاسی	ریسک اقتصادی	ریسک مالی	تولید ناخالص سرانه واقعی	شاخص قیمت مصرف کننده	جمعیت	رانت نفت
	کل کشورهای نفتی										
میانگین	۸۳,۸۵	۰,۵۷	۰,۵۱	۱۹,۹۹	۳,۳۲	۱۰,۱۰	۹,۲۸	۲۳۹۶۷,۱۵	۴,۱۲	۷۳,۱۴	۷,۲۸
میانه	۲۸,۴۴	۰,۵۸۴	۰,۵۴۶	۱۹,۳۲	۳,۰۰	۱,۲۹	۹,۴۵	۱۹۸۸۸.۸۰	۲,۵۰	۷۷,۲۶	۱,۰۸
ماکزیمم	۸۸۷,۵۵	۰,۹۸	۰,۹۴۹	۳۰,۵۹	۶,۰۰	۱۲,۰۰	۱۲,۰۰	۷۷۸۰۵.۰۰	۹۶,۱۰	۹۵,۶۰	۸۲,۷۷
مینیمم	۰,۰۰	۰,۱۵۵	۰,۰۰۱	۱۲,۵۵	۱,۰۰	۵,۵۰۰	۴,۰۸۳	۴۱,۴۸	۰,۰۰	۳۱,۳۸	۰,۰۰
انحراف معیار	۱۳۵,۴۱	۰,۲۳۳	۰,۲۵۱	۳,۶۸	۱,۳۸	۱,۲۹۶	۱,۶۶۵	۱۹۵۳۲.۹۴	۶,۱۳	۱۴,۸۶	۱۲,۳۸۱
چولگی	۲,۵۹	-۰,۰۲	۰,۲۹-	۰,۷۵	۰,۲۲	-۰,۸۷	۰,۲۸-	۰,۶۷۱	۷,۰۱	-۱,۰۵	۲,۵۳
کشیدگی	۱۰,۴۱	۱,۷۳	۲,۱۴	۳,۰۳	۱,۷۳	۴,۰۴	۲,۶۵	۲,۵۱۰	۸۶,۰	۳,۴۴	۱۰,۷۴
آماره جارک برا	۲۲۵۰,۴	۴۳,۶۸۷	۲۹,۷۸	۶۲,۳۰	۴۹,۱۸	۱۱۵,۰۷	۱۲,۴۱	۵۶,۰۶۰	۱۹۴۵۸۰.۵	۱۲۷,۶۷	۲۳۵۰.۹۸
احتمال	۰,۰۰۰	۰,۰۰	۰,۰۰	۰,۰۰	۰,۰۰	۰,۰۰	۰,۰۰	۰,۰۰۰	۰,۰۰	۰,۰۰	۰,۰۰
مشاهدات	۶۵۹	۶۵۹	۶۵۹	۶۵۹	۶۵۹	۶۵۹	۶۵۹	۶۵۹	۶۵۹	۶۵۹	۶۵۹
	کشورهای توسعه یافته نفتی										
میانگین	۱۱۷,۱۰	۰,۷۵	۰,۶۸	۱۷,۹۰	۴,۳۷	۱۰,۵۳	۱۰,۲۸	۳۹۶۳۸.۷۷	۱,۹۵	۷۸,۷۴	۳,۳۰۰
میانه	۵۹,۴۴	۰,۷۷	۰,۷۳	۱۸,۴۱	۴,۵۰	۱۰,۵۰	۱۰,۱۲	۳۸۹۱۸.۵۰	۱,۹۰	۷۹,۹۲	۰,۱۶
ماکزیمم	۸۸۷,۵۵	۰,۹۸	۰,۹۴	۲۰,۵۷	۶,۰۰	۱۲,۰۰	۱۲,۰۰	۷۷۸۰۵.۰۰	۹,۹۰	۹۵,۶۰	۸۲,۷۷
مینیمم	۲,۲۳	۰,۳۱	۰,۲۲	۱۳,۰۹	۲,۰۰	۵,۵۰۰	۶,۰۰	۴۱,۴۸	۰,۰۰	۵۷,۱۱	۰,۰۰
انحراف معیار	۱۵۱,۳۳	۰,۱۴	۰,۱۷	۱,۷۲	۱,۰۳	۱,۱۶	۱,۲۴	۱۵۲۱۲,۶۰	۱,۲۲	۹,۵۹	۱۱,۲۷
چولگی	۲,۳۶	-۰,۶	-۰,۶۶	-۰,۵۴	-۰,۷	-۰,۹۸	۰,۵۴-	۰,۲۲	۱,۳۵	-۰,۶۵	۴,۹۳

کشیدگی	۹,۰۷	۲,۷۹	۲,۳۰	۲,۲۷	۲,۶۶	۴,۶۰	۳,۴۱	۳,۲۲	۸,۸۸	۲,۹۱	۲۸,۹۱
آماره جارک برا	۸۱۳,۲۵	۲۳,۹۰	۳۰,۶۷	۲۳,۳۵	۲۸,۹۶	۸۸,۵۶	۱۸,۸۵	۳,۵۲	۵۷۵,۳۶	۲۳,۷۷	۱۰۵۴۵.۱۶
احتمال	۰,۰۰۰۰۰۰	۰,۰۰	۰,۰۰	۰,۰۰	۰,۰۰	۰,۰۰	۰,۰۰	۰,۱۷	۰,۰۰	۰,۰۰	۰,۰۰
مشاهدات	۳۲۹	۳۲۹	۳۲۹	۳۲۹	۳۲۹	۳۲۹	۳۲۹	۳۲۹	۳۲۹	۳۲۹	۳۲۹
	کشورهای در حال توسعه نفتی										
میانگین	۵۰,۷۰	۰,۴۰	۰,۳۵	۲۲,۰۷	۲,۲۸	۹,۶۷	۸,۲۸	۸۳۴۳,۰۲	۶,۲۹	۶۷,۵۶	۱۱,۲۶
میانه	۹,۳۸	۰,۳۸	۰,۳۵	۲۱,۹۷	۲,۰۰	۱۰,۰۰	۸,۴۵	۵۸۷۱,۳۵	۴,۰۰	۷۳,۰۷	۶,۴۵
ماکزیمم	۵۲۲,۱۹	۰,۷۱	۰,۷۳	۳۰,۵۹	۶,۰۰	۱۲,۰۰	۱۲,۰۰	۲۳۴۱۴,۲۰	۹۶,۱۰۰	۹۱,۶۲	۵۴,۰۸
مینیمم	۰,۰۰	۰,۱۵	۰,۰۰	۱۲,۵۵	۱,۰۰	۵,۵۰۰	۴,۰۸	۱۰۵۳,۰۰	۰,۱۰۰	۳۱,۳۸	۰,۰۰
انحراف معیار	۱۰۷,۸۶	۰,۱۵	۰,۲۰	۳,۹۳	۰,۷۶	۱,۲۷	۱,۴۰	۶۴۷۲,۸۰	۸,۰۲	۱۶,۹۵	۱۲,۱۶
چولگی	۲,۸۷	۰,۵۵	-۰,۱۱	-۰,۰۰	۰,۹۸	-۰,۹۱	-۰,۱۲	۱,۰۷	۵,۴۸	-۰,۶۳	۱,۲۸
کشیدگی	۱۰,۵۴	۲,۳۰	۲,۰۳	۲,۳۲	۴,۷۸	۳,۸۸	۳,۱۰	۲,۸۵	۵۲,۵۳	۲,۲۲	۴,۰۲۲
آماره جارک برا	۱۲۳۵,۷۰	۲۳,۳۳	۱۳,۴۸	۶,۲۳	۹۷,۰۹	۵۶,۸۹	۱,۰۶	۶۴,۰۰	۳۵۳۹۷.۴۶	۳۰,۱۹	۱۰۵,۷۳
احتمال	۰,۰۰	۰,۰۰	۰,۰۰	۰,۰۴	۰,۰۰	۰,۰۰	۰,۶۰	۰,۰۰	۰,۰۰	۰,۰۰	۰,۰۰
مشاهدات	۳۳۰	۳۳۰	۳۳۰	۳۳۰	۳۳۰	۳۳۰	۳۳۰	۳۳۰	۳۳۰	۳۳۰	۳۳۰

منبع: محاسبات تحقیق. تمامی متغیرها به صورت لگاریتمی هستند.

بر اساس آمارهای توصیفی ارائه شده در جدول (۳)، میانگین لگاریتم ظرفیت نصب انرژی های تجدیدپذیر در کشورهای در حال توسعه نفتی برابر با ۵۰,۷۰ مگاوات است، در حالی که در کشورهای توسعه یافته نفتی برابر با ۱۱۷,۱۰ مگاوات است و نشان دهنده توسعه بیشتر انرژی های تجدیدپذیر در این کشورها می باشد. شاخص های توسعه بخش بانکی و بازار سهام این دو گروه از کشورها نیز حاکی از توسعه یافتگی بیشتر بازارهای مالی در کشورهای توسعه یافته نفتی است.

۵ روش شناسی تحقیق

در این پژوهش به منظور بررسی نقش ریسک سیستماتیک در رابطه بین بین توسعه مالی و توسعه RET، الگوی رگرسیون انتقال ملایم پانل (PSTR) به صورت معادله (2) لحاظ می‌شود:

$$LRETi,t = a_i + b1LFDi,t + c1LRISKi,t + d1LCPIi,t + e1LGDPi,t + f1LPOPi,t + g1LOILRENTi,t + (b2LFDi,t + c2LRISKi,t + d2LCPIi,t + e2LGDPi,t + f2LPOPi,t + g2LOILRENTi,t)*$$

$$h(LRISKi,t\ ;\ \gamma,\theta)+\varepsilon i,t \quad (۲)$$

تابع $h(LRISKi,t\ ;\ \gamma,\theta)$ در این معادله تابع انتقال متغیر ریسک سیستماتیک است. این تابع به صورت پیوسته و مقدار آن بین صفر و یک می باشد. a_i و ε_i نیز به ترتیب نشاندهنده میانگین اثرات ثابت ویژه انفرادی و جز خطای مدل می باشند. به منظور بررسی تاثیر متفاوت مقادیر مختلف ریسک سیستماتیک کشورها(مقادیر بالا و پایین) بر رابطه بین توسعه مالی و توسعه RET در این تحقیق از تابع انتقال لجستیک زیر استفاده شده است:

$$h(LRISKi,t\ ;\ \gamma,\theta) = [1 + exp(-\gamma(LRISKi,t - \theta))]^{-1} \quad (۳)$$

در این تابع انتقال، γ نشاندهنده شیب تابع انتقال و θ مقدار برآورد شده متغیر انتقال می باشد. مدل های PSTR دو مزیت عمده نسبت به سایر مدل های پانل دارند. اول اینکه در این مدل ناهمسانی بین مقاطع و تغییرات زمانی در نظر گرفته می شود و متغیرهای توضیحی می توانند به صورت ملایم و بر اساس تابع انتقال تغییر کنند. دوم اینکه این مدل یک رژیم متوسط و پیوسته را بین دو مقدار حدی در نظر می گیرد و بیانگر این حقیقت است که با توجه به ناهمگونی کشورها، آنها قادر به پاسخگویی سریع و یکسان در یک زمان مشخص نیستند. به منظور بررسی وجود یا عدم وجود رابطه غیر خطی بین متغیرها از آزمون $H0 : \gamma = 0$ استفاده می شود. تایید این فرضیه بیانگر این است که هیچ تغیر رژیمی در مدل PSTR وجود ندارد. زمانی که مدل PSTR تحت فرضیه صفر نامشخص باشد، آماره آزمون های کلاسیک از یک توزیع استاندارد پیروی نمی کند که اصطلاحا به آن مشکل دیویس می گویند.(Davies, 1977). به منظور رفع این مسئله، تابع انتقال جایگزین بسط مرتبه اول تیلور حول فرضیه صفر $\gamma = 0$ می شود. بر این اساس رگرسیون کمکی به صورت زیر ارائه می شود:

$$= a_i + (b_1 + \lambda_0 b_2)LFDi,t + LRETi,t\ b_2^{*}LFDi,t * qi,t + (c_1 + \lambda_0 c_2)\ LRISKi,t + c_2^{*}LRISKi,t * qi,t + (d_1+\lambda_0 d_2)LCPIi,t + d_2^{*}LCPIi,t * qi,t + (e_1+\lambda_0 e_2)LGDPi,t + e_2^{*}LGDPi,t * qi,t + (f_1+\lambda_0 f_2)LPOPi,t + f_2^{*}LPOPi,t * qi,t + (g_1 + \lambda_0 g_2)\ LOILRENTi,t + g_2^{*}LOILRENTi,t * qi,t + ui,t \quad (۴)$$

که در این معادله:

پارامترهای b_2^{*}، c_2^{*} ، d_2^{*} ، e_2^{*} ، f_2^{*} و g_2^{*} مضرب هایی از γ هستند و

$$\lambda_0 = h\ (qi,t;\ \gamma = 0\ ,\theta\ ) = \frac{1}{2}u_{i,t} = \varepsilon_{i,t} + R\ (qi,t\ ;\gamma,\theta\ ) \quad (۵)$$

و

$$R\ (q_{i,t}\ ;\gamma,\theta\ ) \quad (۶)$$

باقیمانده بسط تیلور هستند. با توجه به مطالعه Colletaz and Hurlin (2006) ، از ضریب لاگرانژ(LM_W) والد، ضریب لاگرانژ فیشر(LM_F) و نسبت درستنمایی(LR) برای آزمون فرضیه صفر خطی بودن استفاده می شود. مقادیر این آماره ها به صورت زیر محاسبه می شوند:

$$LM = TN(SSR_0 - SSR_1)/SSR_0 \quad (۷)$$

$$LMF = [(SSR_0 - SSR_1)/MK]/[SSR_0/(TN - N - m(K + 1))] \quad (۸)$$

$$LR = -2\ [\ logSSR_1 - logSSR_0] \quad (۹)$$

که در این معادلات SSR_0 و SSR_1 به ترتیب مجموع مربع مجذورات باقیمانده های پانل تحت فرضیه صفر و فرضیه مقابل هستند و K نیز نشاندهنده تعداد متغیرهای توضیحی مدل می باشد. برای حذف اثرات انفرادی a_i میانگین اثرات فردی ویژه از معادله (۲) حذف می شود. میانگین

اثرات فردی ویژه به صورت زیر قابل محاسبه هستند.

$$\overline{\mathrm{LRET}_\iota} = b_1\overline{\mathrm{LFD}_\iota} + c_1\overline{\mathrm{LRISK}_\iota} + d_1\overline{LCPI_\iota} + e_1\overline{\mathrm{LGDP}_\iota} + f_1\overline{LP}$$
$$+b_2\overline{q_\iota}(\gamma,\theta) + c_2\overline{s_\iota}(\gamma,\theta) + d_2\overline{w_\iota}(\gamma,\theta) + e_2\overline{x_\iota}(\gamma,\theta) + f_2\overline{y_\iota}$$

(۱۰)

که

$$\overline{LRET\iota}, \overline{LFD\iota}, \overline{LRISK\iota}, \overline{LCPI\iota}, \overline{LGDP\iota}, \overline{LPOP\iota}, \overline{LOILRENT\iota}, \overline{q_\iota}(\gamma,\theta), \overline{s_\iota}(\gamma,\theta), \overline{w_\iota}(\gamma,\theta), \overline{x_\iota}(\gamma,\theta), \overline{y_\iota}(\gamma,\theta), g_2\overline{z_\iota}(\gamma,\theta)$$

و $\overline{\varepsilon\iota}$ میانگین های فردی هستند. با کم کردن معادله (۱۰) از معادله ۲، خواهیم داشت:

$$\widetilde{LRET}_{i,t} = b'\widetilde{LFD}_{i,t}(\gamma,\theta) + c'\widetilde{LRISK}_{i,t}(\gamma,\theta) + d'\widetilde{LFD}_{i,t}(\gamma,$$
$$+ e'\widetilde{LRISK}_{i,t}(\gamma,\theta) + f'\widetilde{LFD}_{i,t}(\gamma,\theta) + g'\widetilde{LOILRENT}_{i,t}(\gamma,$$

(۱۲)

که در این معادله:

$$\widetilde{LRET\iota}, t = \widetilde{LRET\iota}, t - \overline{LRET\iota}$$

(۱۳)

$$\widetilde{LFD}_{i,t}(\gamma,\theta) = \left(LFD_{i,t} - \overline{LFD_\iota}, LFD_{i,t}h\left(LRISK_{i,t};\gamma,\theta\right) - \overline{q_\iota}(\gamma,\theta)\right)$$

(۱۴)

$$\widetilde{\mathrm{LRISK}}_{i,t}\ (\gamma,\theta) = \left(\mathrm{LRISK}_{i,t} - \overline{\mathrm{LRISK}}_i, \mathrm{LRISK}_{i,t}\ h\left(\mathrm{LRISK}_{i,t};\gamma,\theta\right) - \overline{S}_i(\gamma,\theta)\right)$$

(۱۵)

$$\widetilde{LCPI}_{i,t}(\gamma,\theta) = \left(LCPI_{i,t} - \overline{LCPI}_i, LCPI_{i,t}h\left(LCPI_{i,t};\gamma,\theta\right) - \overline{w_i}(\gamma,\theta)\right)$$

(۱۶)

$$\widetilde{LGDP}_{i,t}(\gamma,\theta) = \left(LGDP_{i,t} - \overline{LGDP}_i, GDP_{i,t}h\left(LGDP_{i,t};\gamma,\theta\right) - \overline{x_\iota}(\gamma,\theta)\right)$$

(۱۷)

$$\widetilde{LPOP}_{i,t}(\gamma,\theta) = \left(LPOP_{i,t} - \overline{LPOP}_i, LPOP_{i,t}h\left(LPOP_{i,t};\gamma,\theta\right) - \overline{y_\iota}(\gamma,\theta)\right)$$

(۱۸)

$$\widetilde{LOILRENT}_{i,t}(\gamma,\theta) = \left(LOILRENT_{i,t} - \overline{LOILRENT}_i, LOILRENT_{i,t}h\left(LOILRENT_{i,t};\gamma,\theta\right) - \overline{z_\iota}(\gamma,\theta)\right)$$

(۱۹)

که

b = (b1, b2) ′, c = (c1, c2) ′, d = (d1, d2) ′, e = (e1, e2) ′, f = (f1, f2) ′, g = (g1, g2) ′

و

$$\widetilde{\varepsilon\iota}, t = \varepsilon i, t - \overline{\varepsilon\iota}$$

می باشد. حال اگر داشته باشیم:

$$\tilde{Q} \quad (\widetilde{LFD\iota}, t\ (\gamma,\theta), \quad \widetilde{LRISK\iota}, t(\gamma,\theta) \quad , \widetilde{LCPI\iota}, t(\gamma,\theta)\ , \widetilde{LGDP\iota}, t(\gamma,\theta)\ , \widetilde{LPOP\iota}, t(\gamma,\theta), \widetilde{LOILRENT\iota}, t(\gamma,\theta)\ )$$

(۲۰)

و $\beta = (b',c',d',e',f',g')'$ باشد. معادله (۷) را می توان به صورت زیر بازنویسی کرد:

$$\widetilde{LRET\iota}, t = \beta'\widetilde{Q\iota}, t(\gamma,\theta) + \widetilde{\varepsilon\iota}, t$$

(۲۱)

تخمین زن متغیر ابزاری در این تحقیق به منظور در نظر گرفتن تورش درونزایی بالقوه بین متغیرهای توضیحی مدل یعنی Zi, t است که مقادیر با وقفه متغیرهای توضیحی هستند. اگر

$$\widetilde{Z\iota}, t(\gamma,\theta) = (\mathrm{Z_{i,\ t}} - \overline{Z\iota}\ , \mathrm{Z_{i,t}\ h\ (q_{i,t}\ ;\ \gamma,\theta)} - \overline{\zeta\iota}(\gamma,\theta))$$

(۲۲)

و

$$\overline{Z\iota} = T^{-1}\sum_{t=1}^{T} Zi,t \quad \text{and} \quad \overline{\zeta\iota}(\gamma,\theta) = T^{-1}\sum_{t=1}^{T} Zi,t\ * \mathrm{h\ (q_{i,t}\ ;\ \gamma,\theta)}$$

(۲۳)

باشد، با در نظر گرفتن (γ,θ) ضرایب برآوردی مدل را می توان به صورت زیر نشان داد:

$$\hat{\beta}_{\mathrm{IV}}(\gamma,\theta) =$$

$$[\sum_{i=1}^{N}\sum_{t=1}^{T}\widetilde{Q_{i,t}}'(\gamma,\theta)\widetilde{Z_{i,t}}(\gamma,\theta)\,(\widetilde{Z_{i,t}}'(\gamma,\theta)\widetilde{Z_{i,t}}(\gamma,\theta))^{-1}\widetilde{Z_{i,t}}$$
*
$$[\sum_{i=1}^{N}\sum_{t=1}^{T}\widetilde{Q_{i,t}}'(\gamma,\theta)\widetilde{Z_{i,t}}(\gamma,\theta)\,(\widetilde{Z_{i,t}}'(\gamma,\theta)\widetilde{Z_{i,t}}(\gamma,\theta))^{-1}\widetilde{Z_{i,t}}'(\quad (۲۴)$$

۶ نتایج تجربی تحقیق

۶،۱ آزمون وابستگی بین مقاطع

بعد از ارائه مدل و توضیح متغیرها، به تخمین و برآورد مدل پرداخته می شود. برای برآورد مدل در این قسمت از تحقیق، لازم است ابتدا وضعیت ایستایی متغیرهای تحقیق بررسی شود. از طرف دیگر پیش از انجام آزمون ایستایی پانل و جهت انتخاب آزمون ریشه واحد مناسب، آگاهی از چگونگی وابستگی بین مقاطع ضروری است. وابستگی بین مقاطع می‌تواند بر اثر عواملی هم‌چون پی‌آمدهای خارجی، ارتباطهای منطقه‌ای و اقتصادی، وابستگی متقابل اجزای باقی‌مانده محاسبه نشده و عوامل غیر معمول مشاهده نشده در بین مقاطع مختلف وجود داشته باشد و وجود آن بر انتخاب آزمون ریشه واحد مناسب تاثیرگذار است(آقایی و همکاران،۱۳۹۸). بنابراین به منظور انتخاب آزمون ریشه واحد پانل مناسب از بین آزمون‌های موجود نظیر آزمون ریشه واحد، فیلیپس - پرون - فیشر[1] (FPF)، لوین، لین و چو[2] (LIC)، ایم و پسران[3] (IPS)، دیکی فولر تعمیم‌یافته[4] (ADF)، دیکی فولر تعمیم یافته فیشر[5] (ADFF)، بریتونگ و هادری و پسران[6] (۲۰۰۴) و آزمون ریشه واحد پسران، ابتدا وجود وابستگی بین مقاطع بررسی می‌شود. بررسی وابستگی بین مقاطع با استفاده از آزمون وابستگی بین مقاطع پسران (۲۰۱۵) (که نسخه‌ی تکمیل شده آزمون وابستگی بین مقاطع پسران (۲۰۰۴) است) انجام شده است. نتایج آزمون وابستگی بین مقاطع پسران در جدول (۴) آورده شده است.

جدول ۴- آزمون وابستگی بین مقاطع پسران

متغیرها	کشورهای توسعه یافته نفتی	کشورهای در حال توسعه نفتی	کل کشورهای نفتی
	آماره آزمون/احتمال	آماره آزمون/احتمال	آماره آزمون/احتمال
LnRET	۶۷۸.۲۵	۴۹۶.۳۱	۴۳۳.۳۲
	)۰۰۰.۰(	)۰۰۰.۰(	)۰۰۰.۰(
LnFDS	۰۹۲.۲۸	۸۶.۳۷	۳۸۹.۳۴
	)۰۰۰.۰(	)۰۰۰.۰(	)۰۰۰.۰(
LnFDB	۹۲۲.۷	۴۸۵.۱۹	۴۳.۱۰
	)۰۰۰.۰(	)۰۰۰.۰(	)۰۰۰.۰(
LnOILRENT	۶۲۵.۱۸	۸۲۳.۲۰	۱۰۴.۲۱
	)۰۰۰.۰(	)۰۰۰.۰(	)۰۰۰.۰(
LnGDP	۲۸۸.۲۵	۱۷.۳۷	۶۱.۳۴
	)۰۰۰.۰(	)۰۰۰.۰(	)۰۰۰.۰(
LnPOP	۸۲۱.۲۱	۸۸۵.۳۱	۸۷۷.۲۱
	)۰۰۰.۰(	)۰۰۰.۰(	)۰۰۰.۰(

[1]. Phillips-Perron-Fisher.
[2]. Levin, Lin, and Chu.
[3]. Im and Pesaran.
[4]. Augmented Dickey Fuller.
[5]. Fisher's Augmented Dickey Fuller.
[6]. Britang and Hadry and Pesaran.

LnCPI	۳۴.۲۵	۴۳.۳۸	۲۵.۳۴
	)۰۰۰.۰(	)۰۰۰.۰(	)۰۰۰.۰(
LnTRISK	۴۳.۸	۷۲.۳۵	۱۷.۱۹
	)۰۰۰.۰(	)۰۰۰.۰(	)۰۰۰.۰(
LnERISK	۵۳.۹	۸۲.۱۵	۱۹.۱۵
	)۰۰۰.۰(	)۰۰۰.۰(	)۰۰۰.۰(
LnFRISK	۷۹۶.۱۷	۷۵.۲۲	۷۹۲.۲۲
	)۰۰۰.۰(	)۰۰۰.۰(	)۰۰۰.۰(
LnPRISK	۲۸.۲۸	۱۷.۱۷	۶۱.۱۴
	)۰۰۰.۰(	)۰۰۰.۰(	)۰۰۰.۰(

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

با توجه به نتایج ارائه شده در جدول (۴)، وجود وابستگی بین مقاطع در تمامی پانل های مورد بررسی در این تحقیق در سطح اطمینان بالای ۹۵ درصد تایید می گردد که نشاندهنده همگن بودن کشورهای مورد بررسی در هر پانل نیز می باشد.

۶،۲ آزمون ریشه واحد پانل

با توجه به تایید وابستگی بین مقاطع در تمامی پانل های مورد بررسی در این تحقیق، از آزمون ریشه واحد پانل Pesaran (2007) به منظور بررسی ایستایی متغیرها استفاده می شود. نتایج این آزمون در جدول (۵) ارائه شده است که بر اساس آن تمامی متغیرها در سطح ایستا هستند. جهت اطمینان از ایستایی متغیرها علاوه بر انجام آزمون ریشه واحد پسران، از آزمون ریشه واحد Kapetanios et al. (2003) نیز استفاده شد که بر اساس نتایج حاصل از این آزمون نیز تمامی متغیرهای تحقیق در پانل های مختلف مورد بررس در سطح ایستا هستند.

جدول ۴- نتایج آزمون ریشه واحد پسران

متغیرها	کشورهای توسعه یافته نفتی		کشورهای در حال توسعه نفتی		کل کشورهای نفتی	
	CIPSآماره آزمون	نتیجه آزمون	CIPSآماره آزمون	نتیجه آزمون	CIPSآماره آزمون	نتیجه آزمون
LnRET	***۹۲۴.۲-	)۰I (	*۲۹۹.۲-	)۰I (	***۶۲۸.۲-	)۰I (
LnFDS	*۵۳۵.۲-	)۰I (	***۴۹۶.۳-	)۰I (	***۷۲۹.۳-	)۰I (
LnFDB	**۳۳۱.۲-	)۰I (	***۶۳۹.۲-	)۰I (	***۶۳۳.۲-	)۰I (
LnOILRENT	***۲۱۳.۴-	)۰I (	***۲۷۵.۴-	)۰I (	***۲,۶۶۸-	)۰I (
LnGDP	***۱۹۲.۳-	)۰I (	**۴۹۸.۲-	)۰I (	***۲۵۲.۳-	)۰I (
LnPOP	***۵۲۵.۳-	)۰I (	***۶۷۷.۳-	)۰I (	***۵۲۵.۲-	)۰I (
LnCPI	***۷۲۵.۳-	)۰I (	***۴۴۴.۳-	)۰I (	**۵۲۴.۲-	)۰I (
LnTRISK	***۸۶۲.۳-	)۰I (	**۵۲۰.۲-	)۰I (	***۴۹۶.۲-	)۰I (

LnERISK	***۲۱۷.۴-	)۰I (	***۱۶۵.۴-	)۰I (	***۲,۸۸۳-	)۰I (
LnFRISK	***۵۱۲.۲-	)۰I (	***۵۱۲.۲-	)۰I (	**۳۳۸.۲-	)۰I (
LnPRISK	***۷۱۰.۲-	)۰I (	**۳۷۰.۲-	)۰I (	***۱۵۰.۴-	)۰I (

منبع: محاسبات تحقیق. * و ** و* به ترتیب نشاندهنده معنی داری در سطح ۱٪ ، ۵٪ و ۱۰٪ می باشند.**

۶،۳ آزمون رابطه غیرخطی

در ادامه تحقیق و به منظور بررسی و تجزیه و تحلیل تاثیر غیرخطی ریسک سیستماتیک و مولفه های اصلی آن نظیر ریسک مالی، ریسک اقتصادی و ریسک سیاسی و سایر عوامل تاثیرگذار بر توسعه تکنولوژی انرژی های تجدیدپذیر(RET) در کشورهای در حال توسعه و توسعه یافته نفتی با استفاده از رگرسیون انتقال ملایم پانل(PSTR)، با توجه به روش شناسی الگوی PSTR، بعد از آزمون ایستایی متغیرها، فرضیه صفر خطی بودن در مقابل فرضیه غیرخطی بودن رابطه بین متغیرها(وجود الگوی PSTR) با در نظر گرفتن متغیر ریسک سیستماتیک و مولفه های اصلی آن به عنوان متغیر انتقال مورد آزمون قرار گرفته است. نتایج حاصل از آزمون وجود رابطه غیرخطی که در جدول(۵) نشان داده شده است، نشان می دهد که روابط بین متغیرها از یک الگوی غیر خطی PSTR تبعیت می کند و تمامی آماره های ضریب لانگرانژ والد(LM_W)، ضریب لانگرانژ فیشر(LM_F) و نسبت درستنمایی(LR) برای یک یا دو حد آستانه ای در تمامی مدل با در نظر گرفتن شاخص های مختلف ریسک و توسعه مالی و پانل های مختلف از کشورهای مورد بررسی در این تحقیق، وجود الگوی PSTR را در سطح اطمینان بالای ۹۹ درصد تایید می کنند.

جدول ۵ - آزمون وجود رابطه غیرخطی

شاخص توسعه مالی	شاخص توسعه سیستم بانکی				شاخص توسعه بازار سهام			
متغیر انتقال	Risk سیستماتیک	Risk سیاسی	Risk اقتصادی	Risk مالی	Risk سیستماتیک	Risk سیاسی	Risk اقتصادی	Risk مالی
مدل	۱	۲	۳	۴	۱	۲	۳	۴
کشورهای درحال توسعه نفتی								
LM_W	۶۱/۱۹ (۰/۰۰)	۱۱۵/۳۳ (۰/۰۰)	۶۰/۸۰ (۰/۰۰)	۸۱/۸۵ (۰/۰۰)	۵۹/۳۵ (۰/۰۰)	۳۶/۸۵ (۰/۰۰)	۷۹/۱۵ (۰/۰۰)	۴۵/۱۳ (۰/۰۰)
LM_F	۱۱/۷۲ (۰/۰۰)	۱۳/۵۶ (۰/۰۰)	۱۱/۶۳ (۰/۰۰)	۱۶/۹۸ (۰/۰۰)	۱۱/۲۹ (۰/۰۰)	۶/۴۷ (۰/۰۰)	۱۶/۲۵ (۰/۰۰)	۸/۱۶ (۰/۰۰)
LR	۶۷/۶۸ (۰/۰۰)	۱۴۱/۹۱ (۰/۰۰)	۶۷/۲۱ (۰/۰۰)	۹۴/۰۷ (۰/۰۰)	۶۵/۴۳ (۰/۰۰)	۳۹/۰۸ (۰/۰۰)	۹۰/۵۰ (۰/۰۰)	۴۸/۵۳ (۰/۰۰)
کشورهای توسعه یافته نفتی								
LM_W	۵۴/۹۱ (۰/۰۰)	۵۵/۷۸ (۰/۰۰)	۴۹/۰۶ (۰/۰۰)	۵۴/۹۹ (۰/۰۰)	۵۶/۱۱ (۰/۰۰)	۱۸/۲۶ (۰/۰۰)	۲۵/۴۹ (۰/۰۰)	۲۰/۵۴ (۰/۰۰)
LM_F	۱۰/۳۰ (۰/۰۰)	۱۰/۴۹ (۰/۰۰)	۴/۴۱ (۰/۰۰)	۱۰/۳۲ (۰/۰۰)	۱۰/۵۷ (۰/۰۰)	۳/۰۱ (۰/۰۰)	۴/۳۱ (۰/۰۰)	۳/۴۱ (۰/۰۰)

LR	۶۰/۱۴ (۰/۰۰)	۶۱/۱۹ (۰/۰۰)	۵۳/۱۸ (۰/۰۰)	۶۰/۲۷ (۰/۰۰)	۶۱/۵۹ (۰/۰۰)	۱۸/۸۰ (۰/۰۰)	۲۶/۵۵ (۰/۰۰)	۲۱/۲۲ (۰/۰۰)
تمام کشورهای نفتی								
LM_W	۱۵۰/۹۶ (۰/۰۰)	۵۳/۰۸ (۰/۰۰)	۵۷/۲۳ (۰/۰۰)	۱۳۳/۰۵ (۰/۰۰)	۱۴۱/۷۳ (۰/۰۰)	۵۱/۹ (۰/۰۰)	۵۷/۶۹ (۰/۰۰)	۱۰۱/۰۶ (۰/۰۰)
LM_F	۳۰/۸۹ (۰/۰۰)	۹/۰۹ (۰/۰۰)	۹/۸۷ (۰/۰۰)	۲۶/۳۰ (۰/۰۰)	۲۸/۴۸ (۰/۰۰)	۸/۸۷ (۰/۰۰)	۹/۹۶ (۰/۰۰)	۱۸/۸۲ (۰/۰۰)
LR	۱۷۱/۶۰ (۰/۰۰)	۵۵/۳۵ (۰/۰۰)	۵۹/۸۹ (۰/۰۰)	۱۴۸/۷۶ (۰/۰۰)	۱۵۹/۷۱ (۰/۰۰)	۵۴/۰۷ (۰/۰۰)	۶۰/۳۹ (۰/۰۰)	۱۰۹/۷۹ (۰/۰۰)

منبع: محاسبات تحقیق. فرضیه صفر در این آزمون به صورت r=0 و فرضیه مقابل r=1 است و r نشاندهنده تعداد توابع انتقال می باشد. تحت فرضیه صفر این آزمون آماره های LM والد و LR دارای توزیع مجانبی کای دو با درجه آزادی mK هستند در حالی که LM فیشر دارای توزیع مجانبی F با درجه آزادی((mK, TN-N-m(K+1)) است. مقادیر احتمال مربوط به هر آماره هر آزمون در پرانتز ارائه شده است.

بر اساس نتایج ارائه شده در جدول(۵)، تاثیر ریسک سیستماتیک و سایر مولفه های آن بر رابطه بین توسعه مالی و RET ثابت نیست و به سطح ریسک موجود در کشورهای مورد بررسی وابسته است. پس از تایید وجود رابطه غیرخطی بین متغیرهای مورد بررسی و اثبات وجود حداقل یک تابع انتقال در مدل های مختلف، در ادامه به بررسی تعیین تعداد توابع انتقال در مدل های مختلف تحقیق پرداخته می شود. به همین منظور و بر اساس مطالعه Gonzalez et al.(2006) ، فرضیه صفر وجود الگوی PSTR با یک تابع انتقال در مقابل فرضیه وجود الگوی PSTR با حداقل دو تابع انتقال مورد آزمون قرار گرفت که نتایج آن در جدول (۶) نشان داده شده است. بر اساس نتایج به دست آمده فرضیه صفر مبنی بر کافی بودن یک تابع انتقال رد نشده و بنابراین یک تابع انتقال قادر به تصریح رفتار غیرخطی ریسک سیستماتیک در رابطه بین توسعه مالی و RET می باشد.

جدول۶ - آزمون وجود رابطه غیرخطی باقیمانده

شاخص توسعه مالی	شاخص توسعه سیستم بانکی				شاخص توسعه بازار سهام			
متغیر انتقال	Risk سیستماتیک	Risk سیاسی	Risk اقتصادی	Risk مالی	Risk سیستماتیک	Risk سیاسی	Risk اقتصادی	Risk مالی
مدل	۱	۲	۳	۴	۱	۲	۳	۴
کشورهای درحال توسعه نفتی								
LM_W	۶/۱۹ (۰/۲۲)	۱/۳۳ (۰/۳۲)	۶/۸۰ (۰/۵۴)	۸/۸۵ (۰/۱۲)	۵/۳۵ (۰/۵۶)	۳/۸۵ (۰/۳۲)	۹/۱۵ (۰/۶۵)	۴/۱۳ (۰/۱۴)
LM_F	۱/۷۲ (۰/۶۷)	۳/۵۶ (۰/۹۸)	۱/۶۳ (۰/۵۴)	۱/۹۸ (۰/۸۷)	۱/۲۹ (۰/۴۳)	۶/۴۷ (۰/۳۲)	۱/۲۵ (۰/۲۱)	۳/۱۶ (۰/۱۹)
LR	۶/۶۸ (۰/۴۳)	۱/۹۱ (۰/۵۴)	۶/۲۱ (۰/۸۷)	۴/۰۷ (۰/۷۶)	۵/۴۳ (۰/۸۷)	۳/۰۸ (۰/۲۹)	۹/۵۰ (۰/۶۵)	۸/۵۳ (۰/۸۶)

کشورهای توسعه یافته نفتی								
LM_W	۴/۹۱ (۰/۴۳)	۵/۷۸ (۰/۱۲)	۹/۰۶ (۰/۳۹)	۴/۹۹ (۰/۴۵)	۴/۱۱ (۰/۹۰)	۱/۲۶ (۰/۶۵)	۲/۴۹ (۰/۸۷)	۲/۵۴ (۰/۶۷)
LM_F	۱/۳۳ (۰/۵۱)	۱/۷۷ (۰/۴۳)	۴/۸۶ (۰/۶۴)	۱/۸۲ (۰/۸۷)	۱/۹۷ (۰/۴۵)	۳/۶۱ (۰/۸۷)	۴/۸۴ (۰/۶۵)	۳/۹۱ (۰/۸۷)
LR	۶/۱۴ (۰/۵۴)	۶/۱۹ (۰/۸۷)	۵/۱۸ (۰/۶۵)	۶/۲۷ (۰/۵۴)	۶/۶۹ (۰/۷۴)	۸/۸۰ (۰/۴۲)	۲/۵۵ (۰/۵۳)	۲/۴۲ (۰/۱۸)
تمام کشورهای نفتی								
LM_W	۱/۹۶ (۰/۶۵)	۵/۰۸ (۰/۳۴)	۵/۲۳ (۰/۷۶)	۶/۰۵ (۰/۵۱)	۱/۷۳ (۰/۸۱)	۵/۹ (۰/۶۷)	۵/۶۹ (۰/۶۷)	۱/۰۶ (۰/۵۹)
LM_F	۳/۸۹ (۰/۵۹)	۹/۱۹ (۰/۵۳)	۳/۸۷ (۰/۷۶)	۲/۳۰ (۰/۸۶)	۲/۴۸ (۰/۴۳)	۸/۶۷ (۰/۷۵)	۹/۴۶ (۰/۸۱)	۸/۰۲ (۰/۵۴)
LR	۱/۸۰ (۰/۵۴)	۵/۴۵ (۰/۸۷)	۵/۳۹ (۰/۶۳)	۱/۶۶ (۰/۷۴)	۱/۹۱ (۰/۵۳)	۵/۰۷ (۰/۷)	۶/۳۹ (۰/۷۸)	۱/۹۹ (۰/۵۴)

منبع : محاسبات تحقیق. در این آزمون فرضیه صفر نشاندهنده وجود یک تابع انتقال(r=1) و فرضیه مقابل بیانگر تعداد ۲ تابع انتقال(r=2) می باشد. مقادیر داخل پرانتز نشاندهنده احتمال مربوط به آماره هر آزمون است.

۶،۴ تفسیر نتایج

پس از تایید وجود رابطه غیرخطی میان متغیرها و تایید کفایت یک تابع انتقال برای تصریح رفتار غیرخطی بین آنها، در ادامه تحقیق باید حالت بهینه میان تابع انتقال با یک یا دو حد آستانه انتخاب گردد. به همین منظور مدل PSTR متناظر با هر یک از حالت ها برآورد گردید و از میان آنها با توجه به معیارهای مجموع مجذور باقیمانده ها، شوآرتز و آکائیک، مدل PSTR با لحاظ یک حد آستانه به عنوان مدل بهینه در تمامی مدل ها انتخاب گردید. پس از تعیین تعداد توابع انتقال و حد آستانه بهینه، یک مدل دو رژیمی برای تمامی مدل ها با لحاظ نمودن شاخص های مختلف ریسک و توسعه مالی برای هر یک از مجموعه کشورهای مورد بررسی در این تحقیق برآورد گردید.. لازم به توضیح است که برای هر گروه از کشورها، ۸ مدل جداگانه برآورد گردیده است که در هر یک از مدل ها، یکی از شاخص ریسک کل، یا شاخص ریسک سیاسی یا مالی و یا اقتصادی به عنوان متغیر انتقال لحاظ شده و یک از متغیرهای توسعه بازار سهام و یا توسعه بخش بانکی به عنوان شاخص توسعه مالی در نظر گرفته شده است.

جدول (۷)، نتایج تخمین مدل تحقیق در کل کشورهای نفتی را نشان می دهد. همان طور که در این جدول مشاهده می شود، مقادیر متغیر آستانه-ای در مدل های مختلف(θ) بین ۰،۹۳ تا ۴،۳۵ به دست آمده است. زمانی که مقادیر واقعی شاخص های ریسک کمتر از θ باشند، تابع انتقال h(0) تقریبا صفر می باشد و ضرایب هر یک از متغیرهای مدل برابر با ضرایب ارائه شده در مدل خطی است. در رژیم دوم یعنی زمانی که مقدار واقعی متغیر انتقال(شاخص های ریسک) بزرگتر از θ باشد و تابع انتقال h(0) برابر با یک باشد، ضرایب متغیرهای توضیحی مدل مجموع ضرایب خطی و غیرخطی می باشند. مقدار پارامتر γ که بیانگر سرعت انتقال بین رژیم های مختلف می باشد نیز به غیر از زمانی که ریسک سیاسی به عنوان متغیر انتقال مدل در نظر گرفته می شود، بین ۲،۲۳ و ۲۸،۶۹ به دست آمده و نشان دهنده این است که سرعت انتقال بین دو رژیم در تمامی مدل های تحقیق به غیر از زمانی که

ریسک سیاسی متغیر انتقال است، به آرامی صورت می گیرد.

بر اساس ضرایب به دست آمده از شاخص های مختلف ریسک در رژیم اول، می توان گفت تاثیر ثبات اقتصادی و سیاسی کشورهای نفتی بر توسعه RET طی دوره زمانی مورد بررسی مثبت بوده و ضرایب به دست آمده از این متغیرها در رژیم دوم نیز این نتیجه را تایید می کند و بیانگر این است که هر چقدر ثبات سیاسی و اقتصادی افزایش یابد، توسعه RET در کشورهای نفتی آهنگ رشد بیشتری خواهد داشت. از بین شاخص های ریسک، ریسک سیاسی بیشترین سرعت انتقال بین دو رژیم را دارا است و بیانگر اینست که هر چقدر ریسک سیاسی در کشورهای نفتی کاهش یابد، توسعه RET در این کشورها افزایش می یابد.

ضریب شاخص توسعه بخش بانکی در رژیم اول (به جز مدلی که شاخص ریسک اقتصادی به عنوان متغیر انتقال است) مثبت بوده و در برخی از مدل ها معنادار است و حاکی از نقش مثبت سیستم بانکی در توسعه RET در کشورهای نفتی طی دوره مورد بررسی می باشد. این نتیجه به دست آمده در رژیم دوم نیز تایید می شود و ضرایب حاصل از این متغیر در رژیم دوم نشاندهنده این است که در کشورهای نفتی تاثیر سیستم بانکی بر توسعه RET ، با افزایش ثبات سیاسی و اقتصادی مثبت و معنادار بوده و بدین معنی است که اثر مثبت رژیم اول، در رژیم دوم و با کاهش ریسک تقویت می گردد. ضرایب حاصل از متغیر توسعه بازار سهام بر توسعه RET در تمامی مدل ها، در رژیم اول منفی می باشد که البته تنها در مدلی که در آن ریسک سیاسی به عنوان متغیر انتقال در نظر گرفته شده، به لحاظ آماری معنادار است. این نتیجه نشان دهنده عدم تاثیر توسعه بازار سهام این کشورها بر توسعه RET آنها طی دوره مورد بررسی است. اما ضریب این متغیر در رژیم دوم مثبت و در برخی مدل ها معنادار بوده و نشان دهنده این است که هر چقدر محیط سیاسی و اقتصادی کشورهای نفتی باثبات تر باشد، بازار سرمایه آن ها می تواند موجب توسعه RET در این کشورها گردد. به طور کلی و با توجه به نتایج به دست آمده از شاخص های توسعه مالی می توان گفت با توجه به این که تکنولوژی انرژی های تجدیدپذیر سرمایه بر می باشد، توسعه این تکنولوژی ها نیازمند محیط اقتصادی باثبات و بدون ریسک بوده و بدین معنی است که هر چقدر شرایط کشورها به لحاظ ریسک های مالی و سیاسی با ثبات تر باشد، امکان تامین مالی پروژه های انرژی های تجدیدپذیر که نیازمند تامین مالی بالایی برای اجرا نیز هستند، افزایش می یابد. با افزایش توسعه مالی امکان جذب سرمایه های مازاد داخلی و سرمایه گذاری مستقیم خارجی نیز افزایش یافته و منجر به توسعه RET در کشورهای مورد بررسی خواهد شد.

بر اساس نتایج به دست آمده، تاثیر شاخص قیمت مصرف کننده بر توسعه RET در رژیم اول تقریبا مثبت بوده اما به لحاظ آماری معنادار نیست. در رژیم دوم نیز تاثیر شاخص قیمت ها بر توسعه RET مثبت اما برخی از ضرایب به دست آمده به لحاظ آماری معنادار نیستند. با چشم پوشی از عدم معناداری برخی از ضرایب، می توان گفت افزایش سطح عمومی قیمت ها که به عنوان جانشینی برای قیمت انرژی های هیدروکربوری وارد مدل شده است، باعث توسعه RET خواهد شد. تاثیر رشد تولید ناخالص داخلی بر توسعه RET در رژیم اول در برخی مدل ها، مثبت و معنادار بوده و در برخی از مدل ها این ضریب منفی است، اما معنادار نیست. مقدار این ضریب در رژیم دوم با در نظر گرفتن تمامی شاخص های ریسک مثبت و معنادار بوده و نشان دهنده این است که رشد اقتصادی در فضای آرام سیاسی و اقتصادی می تواند به رشد RET منجر شود. نتایج به دست آمده از برآورد مدل ها بیانگر تاثیر مثبت رشد جمعیت بر توسعه RET در کشورهای نفتی طی دوره مورد بررسی می باشد. نتایج به دست آمده نشان دهنده این است که رانت منابع نفتی در کشورهای نفتی در رژیم اول، تاثیر منفی بر توسعه RET داشته و در رژیم دوم و با

وجود ریسک کمتر نیز از میزان تاثیر منفی رانت منابع بر توسعه RET در این کشورها کاسته نشده است. به طور کلی می توان گفت هر چقدر شرایط کشورها به لحاظ سیاسی باثبات تر باشد، میزان سرمایه گذاری در تکنولوژی انرژی های تجدیدپذیر افزایش خواهد یافت و با ثبات محیط اقتصادی کشورها، نهادهای مالی نیز توسعه یافته و گسترش هر چه بیشتر توسعه مالی نیز تاثیر مثبت بر توسعه RET در کشورها خواهد داشت. در شرایط ثبات اقتصادی، بنگاه ها دسترسی بهتری به منابع مالی جهت سرمایه گذاری در توسعه تکنولوژی های پیشرفته در زمینه انرژی های تجدیدپذیر خواهند داشت و کارایی تولید انرژی های تجدیدپذیر افزایش خواهد یافت. متغیرهای رشد اقتصادی و جمعیت به طور کلی تاثیر مثبت بر توسعه RET طی دوره مورد بررسی داشته است، هر چند در برخی از مدل ها مقدار ضریب این متغیرها منفی است اما به لحاظ آماری معنادار نیستند. اما مقادیر ضرایب این متغیرها در هر چهار مدل در رژیم دوم یعنی شرایط باثبات اقتصادی و سیاسی مثبت بوده و به لحاظ آماری معنادار است و نشان دهنده این است که ثبات کشور و محیط اقتصادی سبب توسعه تکنولوژی انرژی های جدید پذیر در کشورهای نفتی طی دوره مورد بررسی شده است.

جدول ۷ - نتایج تخمین مدل PSTR برای کل کشورهای نفتی

شاخص توسعه مالی	شاخص توسعه سیستم بانکی				شاخص توسعه بازار سهام			
متغیر انتقال	Risk سیستماتیک	Risk سیاسی	Risk اقتصادی	Risk مالی	Risk سیستماتیک	Risk سیاسی	Risk اقتصادی	Risk مالی
مدل	۱	۲	۳	۴	۱	۲	۳	۴
	قسمت خطی مدل							
ریسک سیستماتیک	۰/۴۵ (۱/۰۹)	-	-	-	۰/۶۰ (۱/۴۴)	-	-	-
ریسک سیاسی	-	۱/۰۲ (۳/۱۶)	-	-	-	۰/۵۹ (۱/۹۵)	-	-
ریسک اقتصادی	-	-	۰/۵۵ (۲/۱۹)	-	-	-	۰/۴۷ (۱/۹۴)	-
ریسک مالی	-	-	-	۰/۷۰ (۱/۱۰)	-	-	-	۲/۳۰ (۵/۲۱)
توسعه سیستم بانکی	۰/۵۱ (۱/۰۴)	۲/۷۱ (۳/۸۳)	-۰/۲۷ (-۰/۳۳)	۱/۶۳ (۷/۵۸)	-	-	-	-
توسعه بازار سهام	-	-	-	-	-۰/۳۱ (-۱/۰۱)	-۱/۳۵ (-۲/۵۳)	-۰/۴۰ (-۰/۹۴)	-۱/۶۶ (-۰/۹۲)
رانت نفت(شاخص فراوانی منابع)	-۰/۱۱ (-۱/۸۴)	-۰/۲۶ (-۳/۲۹)	۰/۱۳ (۱/۴۵)	-۰/۱۸ (-۲/۳۴)	-۰/۱۱ (-۱/۷۷)	-۰/۲۹ (-۳/۷۹)	۰/۱۸ (۲/۱۸)	-۱/۴۴ (-۷/۹۲)

تولید ناخالص داخلی سرانه واقعی	۰/۰۲ (۲/۳۴)	-۰/۰۰۲ (-۰/۰۲)	۱/۴۸ (۱/۷۲)	۳/۲۸ (۰/۶۰)	۰/۰۳ (۰/۳۳)	۰/۱۵ (۱/۱۲)	۱/۱۹ (۲/۱۳)	-۲/۷۱ (-۱/۲۷)
شاخص قیمت مصرف کننده	۰/۱۴ (۱/۶۱)	-۰/۰۸ (-۰/۹۳)	۰/۰۷ (۱/۱۲)	۰/۰۲ (۰/۲۳)	۰/۱۴ (۱/۸۲)	۰/۰۹ (۱/۱۶)	۰/۰۷ (۰/۹۹)	۰/۰۷ (۰/۳۵)
جمعیت	۳/۶۴ (۴/۳۷)	-۰/۰۵ (-۰/۰۵)	۱/۶۳ (۱/۷۴)	۴/۷۱ (۴/۶۶)	۴/۱۱ (۶/۱۲)	۰/۷۹ (۰/۸۳)	۱/۹۸ (۲/۶۵)	-۰/۱۲ (-۰/۰۶)
	قسمت غیر خطی مدل							
ریسک سیستماتیک	۱/۷۶ (۲/۴۰)	-	-	-	۹/۰۸ (۲/۶۰)	-	-	-
ریسک سیاسی	-	۳/۶۶ (۳/۸۹)	-	-	-	۳/۴۸ (۳/۸۳)	-	-
ریسک اقتصادی	-	-	۱/۳۷ (۳/۲۳)	-	-	-	۱/۲۰ (۳/۰۲)	-
ریسک مالی	-	-	-	۰/۸۰ (۱/۱۰)	-	-	-	۱/۰۷ (۰/۴۱)
توسعه سیستم بانکی	۰/۲۱ (۲/۰۸)	۳/۴۵ (۳/۶۶)	۰/۳۸ (۰/۴۶)	۹/۸۵ (۷/۰۱)	-	-	-	-
توسعه بازار سهام	-	-	-	-	۳/۱۷ (۱/۰۳)	۱/۹۰ (۳/۲۹)	۱/۹۱ (۳/۴۸)	۲/۷۲ (۱/۰۳)
رانت نفت(شاخص فراوانی منابع)	۰/۲۶ (۰/۷۵)	۰/۱۸ (۱/۶۰)	۰/۳۶ (۱/۴۵)	۰/۰۰۵ (۰/۰۹)	-۰/۳۲ (-۰/۹۴)	-۰/۳۳ (-۱/۶۴)	-۰/۴۱ (-۱/۹۹)	-۱/۹۱ (-۱/۶۹)
تولید ناخالص داخلی سرانه واقعی	۱/۲۹ (۴/۶۶)	۱/۰۷ (۳/۹۷)	۱/۳۷ (۴/۳۸)	۳/۵۲ (۸/۶۵)	۹/۷۸ (۴/۵۱)	۰/۰۰۰۸ (۰/۰۰۴)	۱/۰۸ (۳/۸۷)	۳/۹۳ (۳/۴۵)
شاخص قیمت مصرف کننده	۰/۳۹ (۱/۴۶)	۰/۲۶ (۲/۵۷)	۰/۰۶ (۰/۷۵)	۰/۰۱ (۰/۱۴)	۰/۵۷ (۱/۹۱)	۰/۲۸ (۲/۷۵)	۰/۰۵ (۰/۵۲)	۰/۱۷ (۰/۵۴)
جمعیت	۱/۱۴ (۳/۴۸)	۰/۲۱ (۰/۳۳)	۲/۴۵ (۴/۱۵)	۵/۸۱ (۷/۲۶)	۱/۱۹ (۳/۱۹)	۱/۸۷ (۲/۵۱)	۲/۰۹ (۳/۸۳)	۳/۵۰ (۱/۲۴)
مقادیر آستانه ای θ	۳/۳۰	۲/۳۳	۰/۹۱	۲/۰۴	۳/۳۰	۴/۳۵	۰/۹۳	۱/۹۱
سرعت انتقال γ	۱۷/۳۰	۵۷/۶۴	۱/۶۲	۲۲/۰۳	۱۷/۴۸	۶۳/۸۷	۲۸/۶۹	۲/۲۳

منبع: محاسبات تحقیق. آماره t در پرانتز ارائه شده است. متغیر وابسته مدل توسعه تکنولوژی انرژی های تجدیدپذیر است.

به همین ترتیب در جدول (۸) نتایج تخمین مدل های PSTR برای کشورهای در حال توسعه نفتی آورده شده است. بر اساس ارائه شده در جدول (۸) توسعه بخش بانکی و توسعه بازار سهام در رژیم اول با توجه به شاخص های مختلف ریسک، تاثیر متفاوت بر توسعه RET دارد. توسعه بخش بانکی به جز زمانی که ریسک کشوری به عنوان متغیر انتقال لحاظ می شود، تاثیر مثبت و معنادار بر توسعه RET در کشورهای درحال توسعه داشته است. در حالی که بر اساس نتایج به دست آمده، توسعه بازار سهام در این کشورها تاثیر مثبتی بر توسعه RET نداشته که می تواند نشان دهنده نقش غالب بخش بانکی در کشورهای در حال توسعه نفتی باشد. ضرایب شاخص های توسعه مالی مدل در رژیم دوم نشان دهنده این است که کاهش انواع مختلف ریسک در کشورهای در حال توسعه نفتی تاثیر بسزایی در رابطه توسعه مالی و توسعه RET در کشورهای در حال توسعه نفتی دارد و تاثیر توسعه بازار سهام و توسعه بخش بانکی بر توسعه RET مثبت و معنادارمی باشد. نتایج برآورد مدل ها بیانگر این است که تاثیر فراوانی منابع طبیعی بر توسعه RET در اکثر مدل ها در هر دو رژیم، منفی بوده و می تواند تاییدی دیگر بر نفرین منابع در این کشورها باشد و همچنان می توان از فراوانی منابع طبیعی در این کشورها به عنوان مانعی برای توسعه RET یاد کرد. ضریب شاخص های مختلف ریسک در هر دو رژیم بیانگر تاثیر مثبت بر توسعه RET می باشد و با توجه به مقادیر شاخص های ریسک نشان دهنده این است که هر چقدر ریسک کمتر باشد، توسعه RET افزایش می یابد و این تاثیر مثبت ثبات سیاسی و اقتصادی در رژیم دوم و با افزایش مقادیر متغیرهای آستانه ای شاخص های ریسک افزایش می یابد. متغیرهای جمعیت و تولید ناخالص داخلی نیز در رژیم دوم و در شرایط با ثبات تر از نظر سیاسی و اقتصادی تاثیر مثبت و معناداری بر توسعه RET دارد. با توجه به ضرایب به دست آمده برای شاخص قیمت مصرف کننده در هر دو رژیم، می توان گفت هر چند که مقدار این ضریب در برخی از مدل ها منفی می باشد، اما در اکثر مدل ها، افزایش قیمت ها تاثیر مثبت بر توسعه RET داشته است.

جدول ۸ - نتایج تخمین مدل PSTR برای کشورهای در حال توسعه نفتی

شاخص توسعه مالی	شاخص توسعه سیستم بانکی				شاخص توسعه بازار سهام			
متغیر انتقال	Risk سیستماتیک	Risk سیاسی	Risk اقتصادی	Risk مالی	Risk سیستماتیک	Risk سیاسی	Risk اقتصادی	Risk مالی
مدل	۱	۲	۳	۴	۱	۲	۳	۴
	قسمت خطی مدل							
ریسک سیستماتیک	۱/۶۴ (۱/۷۰)	-	-	-	۲/۷۷ (۱/۹۸)	-	-	-
ریسک سیاسی	-	۰/۲۸ (۵/۹۵)	-	-	-	۳/۹۶ (۳/۷۷)	-	-

ریسک اقتصادی	-	-	۰/۴۰ (۰/۷۶)	-	-	-	۰/۱۲ (۰/۲۵)	-
ریسک مالی	-	-	-	-۰/۹۸ (-۱/۳۰)	-	-	-	۲/۷۸ (۲/۱۹)
توسعه سیستم بانکی	۱/۱۷ (۱۳/۳۹)	-۰/۷۸ (-۷/۰۳)	۱/۲۶ (۱۲/۷۸)	۱/۴۵ (۱۷/۸۱)	-	-	-	-
توسعه بازار سهام	-	-	-	-	۲/۶۴ (۱/۹۱)	-۰/۷۳ (-۰/۷۷)	-۰/۶۸ (-۱/۱۵)	۳/۰۱ (۱/۴۲)
رانت نفت(شاخص فراوانی منابع)	۰/۶۳ (۸/۳۴)	-۰/۰۱۱ (-۱/۶۸)	۰/۶۴ (۶/۶۸)	۰/۷۳ (۹/۹۲)	۰/۱۳ (۱/۵۹)	۰/۱۱ (۱/۶۱)	-۰/۱۴ (-۱/۳۰)	۰/۲۶ (۳/۰۴)
تولید ناخالص داخلی سرانه واقعی	-۳/۳۸ (-۷/۸۱)	۰/۳۹ (۸/۹۰)	۰/۰۲۹ (۰/۰۷)	-۳/۸۸ (-۹/۱۳)	-۱/۱۴ (-۱/۶۸)	-۱/۳۴ (-۲/۸۰)	۰/۷۳ (۲/۱۸)	-۲/۹۹ (۴/۲۶)
شاخص قیمت مصرف کننده	۰/۱۳ (۱/۱۶)	۰/۰۱۹ (۱/۴۸)	۰/۲۰ (۱/۷۳)	-۰/۰۸ (-۰/۶۶)	۰/۳۰ (۲/۲۵)	۰/۳۳ (۲/۲۳)	۰/۴۷ (۳/۵۳)	-۰/۱۰ (-۰/۵۹)
جمعیت	۴/۵۳ (۴/۵۶)	-۰/۵۸ (-۶/۹۱)	-۲/۳۸ (-۲/۷۱)	۴/۲۹ (۴/۶۴)	۲/۵۹ (۲/۵۳)	۰/۸۲ (۰/۸۸)	-۱/۵۸ (-۲/۰۳)	۳/۲۱ (۲/۵۱)
	قسمت غیر خطی مدل							
ریسک سیستماتیک	۲/۸۸ (۱/۹۳)	-	-	-	۱/۷۲ (۵/۲۶)	-	-	-
ریسک سیاسی	-	۰/۵۷ (۵/۹۵)	-	-	-	۱/۵۰ (۳/۷۶)	-	-
ریسک اقتصادی	-	-	۲/۹۱ (۲/۸۰)	-	-	-	۱/۱۲ (۱/۱۷)	-
ریسک مالی	-	-	-	۲/۹۹ (۱/۳۹)	-	-	-	۵/۰۷ (۲/۵۱)
توسعه سیستم بانکی	۱/۴۸ (۳/۶۳)	۱/۵۶ (۷/۰۳)	۱/۳۵ (۵/۱۰)	۲/۹۶ (۷/۶۴)	-	-	-	-
توسعه بازار سهام	-	-	-	-	۲/۷۱ (۴/۲۲)	۱/۶۶ (۵/۲۹)	۶/۹۲ (۶/۴۶)	۱/۷۸ (۶/۴۸)
رانت نفت(شاخص فراوانی منابع)	-۰/۳۱ (-۱/۰۶)	۰/۰۲۳ (۱/۶۸)	-۰/۱۷ (-۰/۵۷)	-۰/۳۵ (-۲/۱۵)	۰/۵۹ (۱/۴۷)	-۰/۷۲ (-۲/۴۵)	۰/۲۹ (۱/۷۳)	-۰/۳۱ (-۱/۹۲)

تولید ناخالص داخلی سرانه واقعی	۵/۸۳ (۳/۱۱)	۰/۷۸ (۸/۹۳)	۷/۲۹ (۳/۷۰)	۶/۵۷ (۶/۸۸)	۱/۹۲ (۱/۵۲)	۳/۴۴ (۷/۰۲)	۱/۸۳ (۲/۰۲)	۵/۶۰ (۵/۱۰)
شاخص قیمت مصرف کننده	۰/۲۴ (۱/۰۶)	-۰/۰۳۹ (-۱/۴۸)	-۰/۲۹ (-۰/۵۵)	۱/۲۴ (۳/۹۰)	۰/۳۰ (۱/۴۱)	۱/۰۸ (۱/۸۷)	-۰/۲۵ (-۱/۱۲)	۱/۴۱ (۴/۷۷)
جمعیت	۱/۱۴ (۶/۲۹)	۱/۱۷ (۶/۹۳)	۱/۹۵ (۳/۶۰)	۱/۵۰ (۵/۳۷)	۴/۰۷ (۲/۶۶)	۳/۹۴ (۴/۷۹)	۴/۱۹ (۲/۱۰)	۸/۳۴ (۴/۰۹)
مقادیر θ آستانه ای	۳/۲۴	۲/۱۸	۱/۱۶	۲/۲۳	۳/۱۴	۲/۲۴	۱/۸۷	۲/۱۶
سرعت انتقال γ	۲۱/۹۹	۲۰/۶۷	۴/۶۵	۱۲/۴۵	۲۸/۹۵	۲۱/۴۱	۳۵/۷۱	۱۱/۰۳

منبع: محاسبات تحقیق. آماره t در پرانتز ارائه شده است. متغیر وابسته مدل توسعه تکنولوژی انرژی های تجدیدپذیر است.

در جدول (۹) نیز نتایج برآورد مدل های مربوط به بررسی تاثیر نقش ریسک سیستماتیک و مولفه های آن بر رابطه بین توسعه مالی و توسعه RET در کشورهای توسعه یافته نفتی نشان داده شده است. همان طور که مشاهده می شود، عدم وجود ریسک سیاسی، اقتصادی، مالی و به طور کلی ریسک سیستماتیک تاثیر مثبت بر توسعه RET در این گروه از کشورها دارد و بیانگر این است که محیط اقتصادی باثبات تر می تواند سبب جذب سرمایه گذاری و در نتیجه توسعه تکنولوژی های سرمایه بر تولید انرژی های تجدیدپذیر گردد. نکته قابل توجه در تخمین مدل کشورهای توسعه یافته نفتی، تاثیر منفی و معنادار توسعه بخش بانکی بر توسعه RET در رژیم اول است، در حالی که تاثیر همین متغیر بر توسعه RET در رژیم دوم یعنی با وجود محیط اقتصادی و سیاسی باثبات تر مثبت و معنادار است. در تخمین مدل با شاخص توسعه بازار سرمایه نیز تقریبا همین نتیجه به دست آمده است. بر اساس این نتیجه به دست آمده می توان گفت بازارهای سرمایه و بخش بانکی و به طور کلی سیستم بانکی در کشورهای توسعه یافته نفتی حساسیت بسیار بالایی نسبت به ریسک در مقایسه با کشورهای در حال توسعه نفتی دارند و زمانی که محیط سیاسی و اقتصادی باثبات باشد، سرمایه ها در این کشورها به سمت سرمایه گذاری های زیربنایی و بلندمدت نظیر توسعه انرژی های تجدیدپذیر خواهد رفت و در شرایط پر ریسک تر مقصد سرمایه گذاری ها تکنولوژی انرژی های تجدیدپذیر نیست که این نتیجه، اهمیت بسیار بالای ثبات سیاسی و اقتصادی در کشورها را نشان می دهد. یافته ها بیانگر این است که تاثیر متغیر فراوانی منابع طبیعی بر توسعه RET در هر دو رژیم مثبت و معنادار بوده و حاکی از این است که این کشورها توانسته اند از پتانسیل منابع طبیعی در راستای توسعه امور زیر بنایی نظیر توسعه تکنولوژی انرژی های تجدیدپذیر استفاده کنند و نمی توان وجود نفرین منابع در این کشورها را تایید نمود. ضرایب به دست آمده برای تولید ناخالص داخلی و جمعیت نیز تاثیر مثبت و معنادار بر توسعه RET در این کشورها را نشان می دهد. بر اساس نتایج، تاثیر شاخص قیمت مصرف کننده بر توسعه RET در رژیم دوم یعنی زمانی که شرایط سیاسی و اقتصادی باثبات می باشد، مثبت و معنادار است، در حالی که تاثیر منفی آن بر توسعه RET در رژیم اول به لحاظ آماری معنادار نیست.

جدول ۹ - نتایج تخمین مدل PSTR برای کشورهای توسعه یافته نفتی

شاخص توسعه مالی	شاخص توسعه سیستم بانکی				شاخص توسعه بازار سهام			
متغیر انتقال	Risk سیستماتیک	Risk سیاسی	Risk اقتصادی	Risk مالی	Risk سیستماتیک	Risk سیاسی	Risk اقتصادی	Risk مالی
مدل	۱	۲	۳	۴	۱	۲	۳	۴
	قسمت خطی مدل							
ریسک سیستماتیک	۴/۴۴ (۱/۵۱)	-	-	-	۲/۱۱ (۷/۳۹)	-	-	-
ریسک سیاسی	-	۲/۶۵ (۱۷/۳۳)	-	-	-	۰/۴۸ (۰/۴۱)	-	-
ریسک اقتصادی	-	-	۰/۹۸ (۲/۸۹)	-	-	-	۱۸۲/۹۷ (۴/۲۸)	-
ریسک مالی	-	-	-	۰/۰۰۱۹ (۳/۰۳)	-	-	-	۰/۰۰۱۴ (۰/۸۹)
توسعه سیستم بانکی	-۱/۸۵ (-۰/۹۰)	-۲/۳۵ (-۵/۷۹)	-۲/۲۱ (-۲/۷۱)	۰/۰۰۷۹ - (-۵/۰۳)	-	-	-	-
توسعه بازار سهام	-	-	-	-	۰/۰۹ (۴/۶۲)	۲/۵۸ (۲/۹۸)	-۰/۰۲ (-۰/۰۰۹)	۰/۰۱ (-۰/۰۸)
رانت نفت(شاخص فراوانی منابع)	۰/۰۴ (۰/۳۱)	۰/۱۰ (۶/۱۸)	۰/۱۷ (۶/۷۲)	۰/۰۰۰۲ (۴/۲۵)	۰/۰۱ (۳/۲۲)	۰/۲۵ (۱/۸۵)	۱/۴۰ (۳/۳۲)	۰/۰۰۰۱ -۲/۸۹) (
تولید ناخالص داخلی سرانه واقعی	۵/۰۵ (۶/۲۵)	۰/۴۱ (۶/۲۸)	۰/۸۷ (۳/۸۵)	۰/۰۰۲۵ (۵/۱۴)	۰/۰۴ (۶/۲۰)	-۱/۸۳ (-۱/۵۷)	۱۴/۵۲ (۲/۶۸)	۰/۰۰۳ (۴/۶۶)
شاخص قیمت مصرف کننده	۰/۱۱ (۰/۷۸)	۰/۰۶ (۲/۲۸)	-۰/۲۰ (-۱/۹۴)	-۰/۰۰۰۳ (-۱/۷۷)	-۰/۰۰۱ (-۱/۴۱)	-۰/۱۲ (-۰/۵۴)	-۱/۷۷ (-۱/۴۳)	۰/۰۰۱۵ - (-۱/۳۵)
جمعیت	۶/۹۲ (۶/۲۰)	۱/۲۴ (۶/۶۱)	-۱/۴۵ (-۱/۵۱)	-۰/۰۰۰۷ (-۰/۴۸)	۰/۲۴ (۳/۷۹)	-۰/۴۴ (-۰/۲۴)	۱۵/۷۶ (۱/۰۴)	۰/۰۰۰۷ - -۳/۴۳) (

	قسمت غیرخطی مدل							
ریسک سیستماتیک	-۱۱/۳۱ (-۲/۸۸)	-	-	-	-۲/۱۱ (۷/۲۷)	-	-	-
ریسک سیاسی	-	-۲/۶۵ (-۱۷/۴۴)	-	-	-	۰/۹۶ (۰/۴۳)	-	-
ریسک اقتصادی	-	-	۱/۲۵ (۲/۷۴)	-	-	-	۱۵۷/۹۳ - (-۴/۲۲)	-
ریسک مالی	-	-	-	۱/۲۶ (۶/۸۷)	-	-	-	۱/۲۰ (۴/۶۷)
توسعه سیستم بانکی	۱/۶۰ (۰/۵۳)	۲/۳۵ (۵/۸۶)	۶/۰۳ (۵/۹۲)	۱/۳۳ (۴/۸۰)	-	-	-	-
توسعه بازار سهام	-	-	-	-	۰/۰۹ (۴/۰۴)	۵/۱۶ (۲/۶۱)	۰/۳۴ (۰/۰۲)	۰/۱۰ (۰/۸۴)
رانت نفت(شاخص فراوانی منابع)	۰/۱۲ (۰/۶۲)	۰/۱۰ (۶/۱۴)	۰/۰۸ (۲/۸۶)	۰/۰۳ (۳/۱۷)	۰/۰۱۱ (۳/۹۶)	۰/۵۱ (۱/۲۴)	۱/۶۸ (۳/۶۲)	۰/۰۱ (۱/۸۵)
تولید ناخالص داخلی سرانه واقعی	۷/۴۲ (۶/۲۹)	۰/۴۱ (۶/۲۷)	۰/۹۱ (۴/۰۱)	۰/۳۵ (۵/۲۳)	۰/۰۴ (۵/۷۹)	۳/۶۷ (۸/۰۸)	۱۵/۸۱ (۲/۶۹)	۰/۳۸ (۵/۰۵)
شاخص قیمت مصرف کننده	۰/۴۲ (۲/۳۲)	۰/۰۶ (۲/۳۰)	۰/۱۳ (۱/۳۸)	۰/۰۱ (۱/۳۴)	۰/۰۰۱ (۱/۵۶)	۰/۲۴ (۰/۴۷)	۱/۷۷ (۱/۲۷)	۰/۰۲ (۲/۸۳)
جمعیت	۱۱/۱۶ (۶/۶۳)	۱/۲۴ (۶/۶۸)	۰/۸۵ (۱/۶۵)	۰/۱۴ (۰/۸۵)	۰/۲۴ (۸/۳۹)	۰/۸۸ (۰/۲۲)	۱۸/۳۶ (۱/۱۱)	۰/۲۳ (۲/۰۴)
مقادیر آستانه ای θ	۲/۹۰	۰/۴۰	۳/۹۵	۳/۵۹	۳/۴۴	۴/۶۲	۰/۸۱	۴/۰۳
سرعت انتقال γ	۸/۱۲	۸/۲۰	۷/۲۶	۴/۱۷	۰/۵۴	۵/۷۱	۱/۰۱	۱۶/۵۳

منبع: محاسبات تحقیق. آماره t در پرانتز ارائه شده است. متغیر وابسته مدل توسعه تکنولوژی انرژی های تجدیدپذیر است.

۷ نتیجه گیری و پیشنهادات

بررسی نقش ریسک و بی ثباتی بر رابطه بین توسعه مالی و توسعه RET یکی از مهم ترین موضوعات کشورهای مختلف به ویژه در کشورهای برخوردار از منابع هیدروکربوری است که تاکنون در ادبیات اقتصادی به آن پرداخته نشده است. با توجه به اهمیت این موضوع، در پژوهش حاضر با استفاده از رگرسیون انتقال ملایم پانل(PSTR)، نقش ریسک سیستماتیک و سه مولفه اصلی آن یعنی ریسک سیاسی(کشوری)، ریسک مالی و ریسک اقتصادی در رابطه بین توسعه مالی و توسعه تکنولوژی انرژی های تجدیدپذیر در ۳۰ کشور نفتی طی دوره زمانی ۲۰۰۰ تا ۲۰۲۱ پرداخته می شود. لازم به ذکر است که به منظور در نظر گرفتن تاثیر سطح توسعه یافتگی کشورها در بررسی رابطه مذکور، علاوه بر تخمین مدل برای کل کشورها، مدل تحقیق به تفکیک در دو گروه ۱۵ تایی از کشورهای در حال توسعه نفتی و کشورهای توسعه یافته نفتی نیز انجام گردیده است. نتایج به دست آمده از آزمون های انجام شده بیانگر این است که که یک رابطه غیرخطی بین متغیرهای ریسک، توسعه مالی و توسعه RET برقرار بوده و نتایج برآورد مدل ها نشان می دهد که توسعه مالی در سطوح مختلف ریسک کشورها، تاثیر متفاوت بر توسعه RET داشته است. همچنین نتایج حاکی از این است که شرایط باثبات اقتصادی و سیاسی در رابطه بین توسعه مالی و توسعه RET و به ویژه در کشورهای در حال توسعه از اهمیت بسیار بالایی برخوردار بوده و هر چقدر شرایط اقتصادی و سیاسی کشورها باثبات تر باشد، توسعه RET افزایش خواهد یافت. با توجه به این که راه اندازی و تولید انرژی های تجدیدپذیر سرمایه بر بوده و پروژه های مربوط به آن ها از نرخ بازگشت سرمایه بالایی برخوردار هستند، نسبت به ریسک های مختلف سیاسی و اقتصادی حساس بوده و در شرایط ریسک و نااطمینانی، فرار سرمایه از این پروژه ها قابل توجیه است. همچنین نتایج حاصل از تحقیق نشان دهنده این است که بازار سرمایه در مقایسه با بخش بانکی حساسیت بسیار بالاتری نسبت به ریسک های موجود در اقتصاد داشته و توسعه بازار سهام در شرایط باثبات اقتصادی و سیاسی، باعث توسعه RET خواهد شد. نتایج بیان می دارند که نقش فراوانی منابع طبیعی در توسعه RET در کشورهای توسعه یافته مثبت بوده و هیچ شواهدی مبنی بر وجود نفرین نفت در کشورهای توسعه یافته نفتی طی دوره مورد بررسی یافت نشد و میزان رانت نفت در این کشورها تاثیر مثبت و معنادار بر توسعه RET نیز داشته است، در حالی که کشورهای در حال توسعه نفتی نتوانسته‌اند از این منابع در راستای توسعه RET استفاده نمایند و وجود نفرین منابع در این کشورها تایید می گردد.

با توجه به حساسیت بالای بازار سرمایه به ریسک های سیاسی و اقتصادی در مقایسه با بخش بانکی در کشورهای نفتی، استفاده از ظرفیت های بالای بخش بانکی در تامین مالی پروژه های انرژی های تجدیدپذیر به ویژه در کشورهای در حال توسعه نفتی پیشنهاد می شود. توسعه بخش بانکی و تشویق به سرمایه گذاری و تامین مالی پروژه های انرژی های تجدیدپذیر می تواند توسعه بازار سرمایه را نیز به همراه داشته باشد. با توجه به نقش و اهمیت ریسک در تامین مالی و در نتیجه در توسعه RET ، سیاست گذاری های لازم و تلاش در راستای بهبود ثبات و امنیت اقتصادی و سیاسی و به ویژه کاهش ریسک سیاسی در کشورهای نفتی پیشنهاد می گردد. همچنین با توجه به تاثیر متفاوت شاخص های توسعه مالی بر توسعه RET در کشورهای در حال توسعه نفتی و غیرنفتی، اتخاذ سیاست های مرتبط در این زمینه متناسب با ساختار متفاوت دو گروه از کشورها پیشنهاد می گردد. 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.

منابع

Aghaei, M., Rezagholizadeh, M., & Abdi, Y. (2019). Financial Development and Renewable Energy Technology Development in Different Sectors: Application of Panel Tobit Model. *Journal of Economic Research (Tahghighat- E- Eghtesadi)*, 54(2), 253-284. doi:

10.22059/jte.2019.71284 (In Persian)

Aghaei, M., Rezagholizadeh, M., & Asadollahtabar, F. (2019). The Volatility of Economic Growth and Oil Revenue in OPEC Countries: The Role of Financial Development. *Journal of Economics and Modelling*, 10(1), 97-127. (In Persian)

Alsagr, N., & Van Hemmen, S. (2021). The impact of financial development and geopolitical risk on renewable energy consumption: evidence from emerging markets.

Environmental Science and Pollution Research, 28, 25906–25919.

Anton, S. G., Nucu, A. E. A., & Shahbaz, M., Topcu, B. A., Sarıgül, S. S., Vo, X. V. (2020). The effect of financial development on renewable energy consumption: A panel data approach. *Renewable Energy*, 147, 330–338. doi:

https://doi.org/10.1016/j.renene.2022.12.088

Batuo, M., Mlambo, K., & Asongu, S. (2018). Linkages between financial

development, financial instability, financial liberalization and economic growth in Africa. *Research in International Business and Finance*, 45, 168–179.

Bhattacharya, M., Churchill, S. A., & Paramati, S. R. (2017). The dynamic impact of renewable energy and institutions on economic output and CO2 emissions across regions. *Renewable Energy*, 111, 157-167.

Caldara, D., & Iacoviello, M. (2018). Measuring geopolitical risk. *FRB Int Finance Discuss Paper* (1222).

Chiu, Y. B., & Lee, C. C. (2020). Effects of financial development on energy consumption: The role of country risks. *Energy Economics*, 90, 104833.

Cherif, M., & Dreger, C. (2016). Institutional determinants of financial development in MENA countries. *Review of Development Economics*, 20, 670–680.

Charfeddine, L., & Kahia, M. (2019). Impact of renewable energy consumption and financial development on CO2 emissions and economic growth in the MENA region: a panel vector autoregressive (PVAR) analysis. *Renewable energy*, 139, 198-213.

Girma, S., & Shortland, A. (2008). The political economy of financial development. *Oxford Economic Papers*, 60, 567–596.

Gonzalez, A., Terasvirta, T., & Van Dijk, D. (2005). Panel Smooth Transition Regression Models. *SEE/EFI Working paper Series in Economics and Finance* (604), 1-33.

Kapetanios, G., Shin, Y., Snell, A. (2003). Testing for a unit root in the nonlinear STAR framework. *J. Econ.*, 112, 359–379.

Kim, J., & Park, K. (2016). Financial development and deployment of renewable energy technologies. *Energy Economics*, 59, 238-250.

Le, T. H., Nguyen, C. P., & Park, D. (2020). Financing renewable energy development: Insights from 55 countries. *Energy Research & Social Science*, 68, 101537.

Liu, L., Zhou, C., Huang, J., & Hao, Y. (2018). The impact of financial

development on energy demand: Evidence from China. *Emerg. Mark. Finance. Trade*, 54, 269–287.

Mukhtarov, S., Yüksel, S., & Dinçer, H. (2022). The impact of financial development on renewable energy consumption: Evidence from Turkey. *Renewable Energy*, 187, 169-176.

Minier, J. (2009). Opening a stock exchange. *Journal of Development Economics*, 90, 135-143.

Moradbeigi, M., & Law, S. H. (2016). Growth volatility and resource curse: Does financial development dampen the oil shocks? *Resources Policy*, 48, 97-103.

Moradbeigi, M., & Law, S. H. (2017). The role of financial development in the oil-growth nexus. *Resources Policy*, 53, 164-172.

Paramati, S. Ummalla, M. Apergis, N. (2016). 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.*, 56, 29-41.

Prempeh, K. B. (2023). The impact of financial development on renewable energy consumption: New insights from Ghana. *Future Business Journal*, 9(1), 1-13. https://doi.org/10.1186/s43093-023-00183-7.

Pérez, K., González-Araya, M. C., & Iriarte, A. (2017). Energy and GHG emission efficiency in the Chilean manufacturing industry: Sectoral and regional analysis by DEA and Malmquist indexes. *Energy Economics*, 66, 290-302.

Pesaran, H. M., (2004), "General Diagnostic Tests for Cross Section

Dependence in Panels" (Vol. 435). *Working Paper*.

Pesaran, M. H. (2007). A simple panel unit root test in the presence of cross-section dependence. *Journal of applied econometrics*, 22(2), 265-312.

Rezagholizadeh, Mahdieh., & Rajabpour, Hosna. (2022). Financial Stress, Political Risk and Economic Growth: New Evidence of Iran. *Economic Growth and Development Research*, Volume 12, Issue 45, 74-59. (In Persian)

Sadorsky, P. (2011). Financial development and energy consumption in Central and Eastern European frontier economies. *Energy policy*, 39(2), 999-1006.

Shahbaz, M., Topcu, B. A., Sarıgül, S. S., Vo, X. V. (2021). The effect of financial development on renewable energy demand: The case of developing countries. *Renew. Energy*, 178, 1370–1380. doi:

https://doi.org/10.1016/j.renene.2022.12.088

Xie, Q., Bai, D., & Cong, X. (2022). Modeling the dynamic influences of

Evidence from 21 transitional countries. *Energy Pol.*, 130, 253–262

Zhang, S., Andrews-Speed, P., Zhao, X., & He, Y. (2013). Interactions between renewable energy policy and renewable energy industrial policy: A critical analysis of China's policy approach to renewable energies. *Energy Policy*, 62, 342-353.

economic growth and financial development on energy consumption in emerging economies: Insights from dynamic nonlinear approaches. *Energy Economics*, 116, 106404.

Yue, S., Lu, R., Shen, Y., & Chen, H. (2019). How does financial development affect energy consumption?

پیوست

الف) طبقه بندی کشورهای مورد مطالعه

شماره	کشورهای در حال توسعه نفتی	کشورهای توسعه یافته نفتی
۱	ایران	استرالیا
۲	بحرین	کانادا
۳	اندونزی	نروژ
۴	روسیه	آمریکا
۵	اردن	انگلستان
۶	نیجریه	اسپانیا
۷	مکزیک	ایتالیا
۸	پاکستان	فرانسه
۹	عربستان	ژاپن
۱۰	تایلند	آلمان
۱۱	برزیل	لهستان
۱۲	مالزی	دانمارک
۱۳	عمان	نیوزیلند
۱۴	الجزایر	اتریش
۱۵	اکوادور	یونان