



The Impact of Natural Resource Depletion, Conflict, and Financial Development on Energy Security Risk in Middle Eastern Countries

Sahebe Mohammadian Mansour^{1*} 

1. Assistants Professor, Department of Economic, Payame Noor University, Tehran, Iran. Corresponding Author.

Email: sahebemansour@pnu.ac.ir

Article Info

Article type:
Research Article

Article history:
Received: 09-11-2025
Accepted: 27-01-2026

Keywords:
Energy Security;
Natural Resource
Depletion; Conflict;
Financial
Development; Cross-
Sectionally
Augmented
Autoregressive
Distributed Lag (CS-
ARDL).

Abstract

Energy security refers to the reliable and continuous availability of energy at affordable prices and is essential for sustaining economic activity and supporting national economic development. In this context, this study examines the determinants of energy security risk in Middle Eastern countries, with particular emphasis on natural resource depletion, conflict, and financial development over the period 2000–2022. Estimation using the Cross-Sectionally Augmented Autoregressive Distributed Lag (CS-ARDL) approach indicates that natural resource depletion has a positive and statistically significant impact on energy security risk, providing evidence consistent with the resource curse hypothesis from an energy-security perspective. The conflict risk index also has a positive and statistically significant effect on energy security risk, whereas the composite financial development index has a negative and statistically significant effect.

The results further indicate that economic growth, trade, and technological development reduce energy security risk in the countries in the sample. The robustness of the empirical findings is further supported by estimates obtained using the Pooled Mean Group Autoregressive Distributed Lag (PMG-ARDL) approach. Overall, the findings suggest that sustainable management and use of natural resources, the reduction of domestic and external tensions and conflicts, and the development of the financial sector can play important roles in strengthening energy security in the countries examined.

Cite this article: Mohammadian Mansour, Sahebe. (2026). The Impact of Natural Resource Depletion, Conflict, and Financial Development on Energy Security Risk in Middle Eastern Countries. *Journal of Defense Economics & Sustainable Development*, 11 (41), 119-144.



© The Author(s) 2026. Published by Defense Economics Scientific Association of Iran. This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International (CC BY-NC 4.0 license)



اقتصاد دفاع و توسعه پایدار

شاپا الکترونیک: ۲۹۸۱-۰۶۱۶

شاپا چاپی: ۳۰۶۰-۷۵۳۱



تأثیر تخلیه منابع طبیعی، درگیری و توسعه مالی بر ریسک امنیت انرژی در کشورهای خاورمیانه

صاحبه محمدیان منصور^{۱*}

۱. استادیار، گروه اقتصاد، دانشگاه پیامنور، تهران، ایران. نویسنده مسئول.
رایانامه: sahebemansour@pnu.ac.ir

چکیده

تأمین مداوم انرژی با قیمت‌های مقرون به صرفه را امنیت انرژی می‌نامند که برای هدایت فعالیت‌های اقتصادی یک کشور بسیار مهم است. در این راستا پژوهش حاضر به بررسی عوامل مؤثر بر ریسک امنیت انرژی در کشورهای خاورمیانه با تأکید بر تخلیه منابع طبیعی، درگیری و توسعه مالی طی دوره‌ی زمانی ۲۰۰۰-۲۰۲۲ پرداخته است.

نتایج با استفاده از برآوردگر خودرگرسیون با وقفه‌های توزیعی تعمیم‌یافته مقطعی (CS-ARDL) نشان می‌دهد که اثر تخلیه منابع طبیعی بر ریسک امنیت انرژی، مثبت و معنادار است که به نوعی تأییدکننده نظریه منابع از منظر انرژی می‌باشد. اثرگذاری شاخص ریسک وقوع درگیری و شاخص ترکیبی توسعه مالی بر ریسک امنیت انرژی نیز به ترتیب مثبت (و معنی‌دار) و منفی (و معنی‌دار) است. بر اساس سایر نتایج، رشد اقتصادی، تجارت و تکنولوژی، ریسک امنیت انرژی را در کشورهای مورد مطالعه کاهش می‌دهد. استحکام نتایج تجربی نیز با استفاده از روش PMG-ARDL تأیید شده است. بر این اساس می‌توان گفت که مصرف پایدار منابع طبیعی، کاهش تنش‌ها و درگیری‌های داخلی و خارجی و توسعه بخش مالی نقش مهمی در امنیت انرژی کشورهای مورد مطالعه خواهد داشت.

اطلاعات مقاله

نوع مقاله:

مقاله علمی

تاریخچه مقاله:

تاریخ ارسال: ۱۴۰۴/۰۸/۱۸

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۴/۱۱/۰۷

واژگان کلیدی:

امنیت انرژی، تخلیه منابع طبیعی، توسعه مالی، خودرگرسیون با وقفه‌های توزیعی تعمیم‌یافته مقطعی.

استناد به مقاله: محمدیان منصور، صاحبه. (۱۴۰۵). تأثیر تخلیه منابع طبیعی، درگیری و توسعه مالی بر ریسک امنیت انرژی در کشورهای خاورمیانه. فصلنامه اقتصاد دفاع و توسعه پایدار، ۱۱(۴۱)، ۱۱۹-۱۴۴.

ناشر: انجمن علمی اقتصاد دفاع ایران

© نویسندگان



۱. مقدمه

مرکز تحقیقات انرژی آسیا و اقیانوسیه^۱ (۲۰۰۷)، امنیت انرژی را این گونه توصیف می‌کند: "توانایی یک اقتصاد برای تضمین دسترسی به منابع انرژی به صورت پایدار و به موقع در سطحی از قیمت انرژی که بر عملکرد اقتصادی تأثیر منفی نگذارد". طبق این تعریف، علاوه بر قابل قبول بودن منابع انرژی (از نظر زیست محیطی)، متغیرهای متنوعی از جمله فراوانی (از نظر فیزیکی)، در دسترس بودن (از نظر ژئوپلیتیکی) و قیمت آن بر امنیت تأمین انرژی تأثیر می‌گذارند (پانگ و همکاران^۲، ۲۰۲۴). بر این اساس، ریسک مرتبط با تأمین یک منبع انرژی قابل اعتماد و ارزان برای تولید و استفاده، به عنوان ریسک امنیت انرژی شناخته می‌شود که بر تأمین انرژی در سراسر کشورهای جهان تأثیر می‌گذارد. ادبیات نظری هیچ پذیرش جهانی از یک تعریف خاص از ریسک امنیت انرژی را نشان نمی‌دهد. در این راستا، آژانس بین‌المللی انرژی^۳ (۲۰۲۳) امنیت انرژی را به عنوان دسترسی بی‌وقفه به منابع انرژی با قیمت مقرون به صرفه تعریف می‌کند. بر این اساس می‌توان گفت که قطع عرضه انرژی به دلیل اختلالات منتج از بی‌ثباتی جهانی ناشی از شکنندگی آب و هوا، فجایع، درگیری‌ها و رکودهای اقتصادی اساساً همان چیزی است که با ریسک امنیت انرژی مرتبط است.

انرژی محرک رشد اقتصادی در سراسر جهان است و برای حل مشکلات مختلف اقتصاد کلان ضروری است. عرضه مداوم منابع انرژی قابل اعتماد و مقرون به صرفه برای هدایت فعالیت‌های اقتصادی یک کشور بسیار مهم است. در نتیجه، دستیابی به رشد پایدار عمدتاً به تضمین امنیت انرژی وابسته است. از این رو، شناسایی عوامل مؤثر بر امنیت انرژی از اهمیت خاصی برخوردار است. در این راستا کشورهای منطقه خاورمیانه را می‌توان به چند دلیل به عنوان یک نمونه خاص مورد بررسی قرار داد. اول آن که منطقه خاورمیانه به واسطه داشتن منابع عظیم انرژی به ویژه نفت خام و گاز طبیعی نقش مهمی در بازارهای جهانی انرژی ایفا می‌کند و هرگونه تغییر در سبد انرژی این منطقه منجر به تغییرات چشم‌گیری در سطح جهانی خواهد شد. همچنین، کشورهای منطقه خاورمیانه وابستگی بالایی به سوخت‌های فسیلی دارند و به واسطه‌ی این منابع سرشار حرکت به سمت انرژی‌های نو در این منطقه به کندی انجام می‌گیرد و گذار انرژی از صرفه اقتصادی پایینی برخوردار است.

دوم، خاورمیانه یکی از پیچیده‌ترین و پرتنش‌ترین مناطق جهان است که از دهه‌ها و حتی قرن‌ها پیش به دلایل مختلف تاریخی، سیاسی، مذهبی، اقتصادی و جغرافیایی درگیر جنگ‌ها و نزاع‌های متعددی بوده است. دلایل متنوع و پیچیده‌ای پشت این درگیری‌ها وجود دارد که هر یک نقش مهمی در شکل‌گیری شرایط کنونی این منطقه بازی کرده‌اند. درگیری‌های داخلی و خارجی منجر به اختلالات زنجیره تأمین می‌شود که بر بخش‌های مختلف، از جمله بخش انرژی، تأثیر می‌گذارد و عدم قطعیت را در بازارهای جهانی انرژی افزایش می‌دهد. این عدم قطعیت به دلیل نگرانی در مورد اختلالات عرضه منجر به نوسانات قیمت

¹ Asia Pacific Energy Research Centre (APERC)

² Pang et al.

³ International Energy Agency (IEA)

انرژی می‌شود. علاوه بر این، وضعیت امنیتی آسیب‌پذیر در منطقه خاورمیانه به دلیل درگیری‌های فراوان به تولید انرژی‌های تجدیدپذیر و سایر منابع انرژی سبز آسیب می‌رساند و منجر به افزایش ریسک امنیت انرژی در منطقه می‌شود. سوم این که اکثر کشورهای خاورمیانه به عنوان کشورهای در حال توسعه از بازارها و ابزارهای مالی ضعیف و سطح توسعه مالی پایین برخوردارند؛ این درحالیست که بازارهای مالی و توسعه مؤسسات مالی نقش بسیار مهمی در تأمین منابع مالی برای سرمایه‌گذاری در انرژی پاک و پروژه‌های انرژی تجدیدپذیر را فراهم می‌کند.

بر اساس توضیحات فوق هدف اصلی این پژوهش بررسی عوامل مؤثر بر ریسک امنیت انرژی در ۱۲ کشور خاورمیانه با تأکید بر تخلیه منابع طبیعی، درگیری و توسعه مالی طی دوره‌ی زمانی ۲۰۲۲-۲۰۰۰ است. ادامه مقاله به این ترتیب سازماندهی شده است: مبانی نظری و پیشینه پژوهش؛ روش‌شناسی؛ تجزیه و تحلیل یافته‌ها و نتیجه‌گیری و پیشنهادها.

۲. مبانی نظری و پیشینه پژوهش

۲-۱. مبانی نظری پژوهش

در این قسمت به ترتیب به بررسی مبانی نظری مطروحه در زمینه نحوه اثرگذاری تخلیه منابع طبیعی، درگیری و توسعه مالی بر امنیت انرژی می‌پردازیم.

۲-۱-۱. تخلیه منابع طبیعی و امنیت انرژی

یکی از حیاتی‌ترین عوامل تهدیدکننده تأمین منابع انرژی و افزایش ریسک امنیت انرژی، تخلیه منابع به دلیل افزایش شدید تقاضای انرژی در قرن بیست و یکم است (پانگ و همکاران، ۲۰۲۴). میزان منابع طبیعی که در طول ۵۰ سال گذشته تخلیه شده، به بیش از سه برابر افزایش یافته است. میزان بهره‌برداری از نفت، گاز و زغال‌سنگ که قبلاً تنها ۶ میلیارد تن بوده، به ۱۵ میلیارد تن رسیده است. به همین ترتیب، برداشت زیست‌توده به ۲۴ میلیارد تن افزایش یافته است که قبلاً ۹ میلیارد تن ثبت شده بود و مصرف سایر منابع طبیعی نیز به پنج برابر افزایش یافته است. گسترش کلان اقتصادی که منجر به نگرانی‌های جدی زیست‌محیطی و کمبود عرضه انرژی شده است، علت اصلی کاهش فزاینده منابع طبیعی است (ژو و همکاران، ۲۰۲۲). آژانس بین‌المللی انرژی (۲۰۱۹) ادعا می‌کند که ذخایر نفت محدودی در سراسر جهان وجود دارد و کاهش ذخایر نفت خام متعارف به طور قابل توجهی بر امنیت انرژی در آینده تأثیر می‌گذارد. همین امر در مورد ذخایر زغال‌سنگ نیز صادق است؛ زیرا کشورهایی که به شدت به این منبع متکی هستند با احتمال تمام شدن ذخایر روبه‌رو هستند.

کاهش منابع و بخش سوخت‌های فسیلی متعارف بر تجارت انرژی‌های تجدیدپذیر تأثیر می‌گذارد. اگرچه انرژی‌های تجدیدپذیر معمولاً به عنوان جایگزین‌های پایدار منابع طبیعی شناخته می‌شوند، اما منابع انرژی تجدیدپذیر مانند خورشیدی، بادی و انرژی آبی برای تولید به شدت به مواد معدنی و اجزای ضروری خاص

¹ Zhou et al.

برای تولید متکی هستند که عرضه آن از نظر جغرافیایی محدود است. این ماهیت متمرکز عرضه بر امنیت انرژی کشورهایی که به فناوری‌های انرژی تجدیدپذیر متکی هستند، تأثیر می‌گذارد و نگرانی‌هایی را در مورد قطعی‌های آینده، دستکاری قیمت‌ها و تنش‌های و درگیری‌های ژئوپلیتیکی ایجاد می‌کند (پانگ و همکاران، ۲۰۲۴).

تخلیه منابع طبیعی می‌تواند بر ریسک امنیت انرژی تأثیر بگذارد. کشورهایی که به شدت به این منابع متکی هستند، خود را به‌طور مشخص در معرض اختلالات عرضه و نوسانات قیمت می‌بینند. فرسودگی آهسته این منابع حیاتی منجر به کمبود عرضه می‌شود، به‌ویژه در دوره‌هایی که با تنش‌های ژئوپلیتیکی، درگیری‌ها یا سایر اختلالات همراه است (مانسون^۱، ۲۰۱۴). هنگامی که تأمین انرژی یک کشور به شدت به این منابع وابسته است، حتی یک وقفه کوتاه در عدم دسترسی به آن‌ها باعث ایجاد وضعیت ناامنی انرژی می‌شود. علاوه بر این، با تخلیه این منابع و کمیاب‌تر شدن، قیمت آن‌ها به دلیل تأثیر متقابل عرضه و تقاضا افزایش می‌یابد. این نوسانات قیمت بر اقتصاد و بودجه انرژی فشار وارد می‌کند و بر دسترسی خانوارها، صنایع و دولت‌ها به انرژی تأثیر می‌گذارد (کاکس‌هد^۲، ۲۰۰۷).

تخلیه منابع طبیعی نه تنها تهدیدی برای اکوسیستم است، بلکه امنیت انرژی بسیاری از کشورها را نیز تهدید می‌کند؛ به‌ویژه آنهایی که به‌شدت به سوخت‌های فسیلی متکی هستند. تخلیه منابع طبیعی بر دسترسی و مقرون به صرفه بودن منابع انرژی حیاتی مانند سوخت‌های فسیلی و مواد معدنی در اقتصادهای بزرگ مصرف‌کننده انرژی اثر می‌گذارد که می‌تواند امنیت انرژی جهانی را به خطر بیندازد. با توجه به افزایش تقاضای انرژی در اقتصادهای عمده مصرف‌کننده انرژی، فعالیت‌های معدنی و اکتشافی چندین برابر افزایش یافته و این موضوع منجر به تخلیه منابع طبیعی می‌شود (محمد^۳، ۲۰۱۴).

در این راستا نظریه «نفرین منابع»^۴ نیز مطرح می‌شود. فرضیه نفرین منابع به این موضوع اشاره داد که کشورهای دارای منابع طبیعی فراوان، کاهش رشد اقتصادی، نوسانات سیاسی و ناآرامی اجتماعی را تجربه می‌کنند که منجر به تشدید ریسک امنیت انرژی می‌شود (مایر^۵، ۲۰۲۲). از آنجایی که ذخایر نفت، گاز و معدن به‌طور معمول محدود هستند و کشورها برای تولید پول و تحریک توسعه اقتصادی به آن‌ها تکیه می‌کنند، بنابراین استفاده ناپایدار و تخلیه چنین ذخایری با کاهش چشم اندازه‌های بلندمدت، منابع انرژی را در معرض خطر قرار می‌دهد. علاوه بر این، درآمدها و نفوذ سیاسی عمدتاً به صنایع متکی بر منابع مرتبط می‌شود که منجر به فساد، رفتارهای رانت‌جویانه و ناکارآمدی نهادهای دولتی می‌شود. در نتیجه، تلاش‌ها برای بهبود بهره‌وری، سرمایه‌گذاری‌ها و تنوع بخشی بخش انرژی به‌طور قابل توجهی به خطر می‌افتد. بنابراین، در چارچوب نفرین منابع، کاهش منابع طبیعی، خطرات عرضه انرژی را تشدید می‌کند و نابرابری‌های اجتماعی-اقتصادی،

¹ Månsson

² Coxhead

³ Muhammad

⁴ Resource Curse Theory

⁵ Mayer

تضادهای سیاسی و وخامت محیطی را افزایش می‌دهد و به تهدیدی اساسی برای امنیت ملی و بین‌المللی انرژی تبدیل می‌شود (وو و همکاران^۱، ۲۰۲۳).

۲-۱-۲. درگیری و ریسک امنیت انرژی

از نظر تئوری، درگیری ممکن است از طریق کانال‌های متعددی نظیر: عرضه، تقاضا، فعالیت صنعتی و منابع انرژی تجدیدپذیر بر امنیت انرژی تأثیر بگذارد. در طول درگیری، اختلالات غیرمنتظره از طریق کاهش و سازماندهی مجدد تقاضای انرژی، بر عرضه و تأمین انرژی در مورد کالاها و فناوری تأثیر می‌گذارد (اولته و همکاران^۲، ۲۰۲۴). علاوه بر این، با شروع درگیری‌ها، بازارهای جهانی انرژی تحت تأثیر کاهش فعالیت صنعتی، مصرف انرژی و نوسانات قیمت سوخت قرار می‌گیرند (ژائو و همکاران^۳، ۲۰۲۳). علاوه بر این، درگیری از طریق کانال انرژی تجدیدپذیر بر امنیت انرژی تأثیر می‌گذارد. از یک سو، درگیری ممکن است تولید را مختل کند یا زنجیره‌های تأمین فناوری کم‌کربن، مانند فتوولتائیک خورشیدی یا باتری‌ها را، به‌ویژه از کشورهای تولیدکننده مهم به سایر نقاط جهان، مختل کند (دبرد و لو بیلون^۴، ۲۰۲۱). از سوی دیگر، این درگیری ممکن است توانایی کسب و کارهای انرژی را برای سرمایه‌گذاری محدود کند و طرح‌های ساخت‌وساز را به تعویق بیندازد؛ زیرا اقدامات مربوط به مهار و کنترل درگیری، تجارت بین‌المللی را مختل می‌کند (اولته و همکاران، ۲۰۲۴).

علاوه بر این درگیری‌های داخلی به زیرساخت‌های انرژی آسیب می‌رساند. این مسئله سیستم‌های تولید و توزیع انرژی را مختل می‌کند و منجر به کمبود عرضه و افزایش آسیب‌پذیری در برابر اختلالات انرژی می‌شود. اختلال در زیرساخت‌ها می‌تواند مانع استخراج، پردازش و حمل و نقل کارآمد منابع انرژی شود و ریسک امنیت انرژی را افزایش دهد. این یافته همچنین نشان می‌دهد که درگیری‌های داخلی محیطی از عدم قطعیت و بی‌ثباتی ایجاد می‌کنند و مانع سرمایه‌گذاری‌های داخلی و خارجی در بخش انرژی می‌شوند. سرمایه‌گذاران به دلیل نگرانی‌های مربوط به حفاظت از دارایی‌ها و بازگشت سرمایه، از سرمایه‌گذاری در مناطقی که مستعد اختلافات هستند، خودداری می‌کنند. در نتیجه، فقدان سرمایه‌گذاری کافی مانع توسعه پروژه‌های انرژی، محدود کردن گسترش ظرفیت و کاهش عرضه کلی انرژی و در نتیجه افزایش خطرات امنیت انرژی می‌شود (ژو و همکاران^۵، ۲۰۲۳).

درگیری‌های داخلی، زنجیره‌های تأمین و مسیرهای تجاری را مختل می‌کنند. منابع انرژی به دلیل عدم قطعیت‌های مرتبط با درگیری، با اختلالاتی در حمل‌ونقل و مسیرهای کشتیرانی مواجه می‌شوند. این اختلالات منجر به تأخیر در واردات انرژی، کاهش دسترسی به منابع ضروری و افزایش وابستگی به منابع داخلی محدود می‌شود و خطرات امنیتی انرژی را افزایش می‌دهد (کورلیج و ون در لینده^۶، ۲۰۰۶). درگیری‌های داخلی باعث

¹ Wu et al.

² Ullah et al.

³ Zhao et al.

⁴ Deberdt & Le Billon

⁵ Zhu et al.

⁶ Correlje & Van der Linde

رکود اقتصادی می‌شود. این اختلالات اقتصادی منجر به کاهش قدرت خرید و افزایش نرخ فقر می‌شود که بر توانایی خرید انرژی برای خانوارها و مشاغل تأثیر می‌گذارد. بی‌ثباتی اقتصادی همچنین ظرفیت دولت برای تخصیص منابع نگهداری و توسعه زیرساخت‌های انرژی را تضعیف می‌کند و امنیت انرژی را بدتر می‌کند (جونگ-آ-پین^۱، ۲۰۰۹). همچنین، بخش انرژی به دلیل عدم تنوع‌پذیری، در برابر درگیری‌های منطقه‌ای بسیار آسیب‌پذیر است که ممکن است باعث وقفه‌های احتمالی در زنجیره تأمین انرژی شود (الشوارا و المحمدی^۲، ۲۰۲۰).

۲-۳. توسعه مالی و ریسک امنیت انرژی

توسعه مالی (FD) می‌تواند تقاضای انرژی را با تأمین مالی ارزان افزایش دهد و بنابراین می‌تواند بر ESR تأثیر بگذارد. توسعه موسسات مالی^۳ (FI) و بازارهای مالی^۴ (FM) می‌تواند ساختار بازار قوی‌تری را تشکیل و انتقال وجوه مورد نیاز برای سرمایه‌گذاری در انرژی پاک را فراهم کند. FD از طریق ابزارهای مالی خصوصی و عمومی کلید کاهش ناامنی انرژی است. به عنوان مثال، برای بسیج تأمین مالی بخش خصوصی در بخش انرژی، گزارش IEA، تضمین بازارهای سرمایه و سیستم‌های مالی مؤثر، انباشت مقادیر زیادی از منابع مالی اعطایی و ایجاد اوراق قرضه سبز و بازارهای داوطلبانه کربن از طریق ابزارها و پلتفرم‌های تأمین مالی سبز را از جمله اقدامات ضروری می‌داند. همچنین، IEA گزارش می‌دهد که چنین ابزارهایی برای دستیابی به انرژی تضمین شده از سرمایه‌گذاری سالانه انرژی مهم هستند. از این رو، می‌توان انتظار داشت که FD بالاتر ESR کشورها را کاهش دهد (کارتال و همکاران^۵، ۲۰۲۴).

به طور کلی رابطه FD و ESR مبهم است؛ زیرا FD نقش دوگانه‌ای در تأثیرگذاری بر ESR ایفا می‌کند. FD هم اثر تقویت‌کننده و هم اثر بازدارنده بر ES دارد. FD می‌تواند ESR را از طریق اثر مقیاس کاهش دهد، به گونه‌ای که سیستم مالی رو به رشد از کارایی بازار مالی و استفاده مؤثر از منابع مالی حمایت می‌کند که به نوبه خود باعث افزایش بهره‌وری انرژی می‌شود. همچنین، FD، انتقال انرژی را تسهیل می‌کند که ESR را کاهش می‌دهد. FD از طریق اثر تخصیص منابع می‌تواند ESR را با تأثیرگذاری بر تخصیص منابع بین چندین بخش و سرمایه‌گذاری‌های انرژی کاهش دهد و در نتیجه تخصیص سرمایه شفاف‌تری ایجاد کند و هزینه‌های تأمین مالی را کاهش دهد (لی و وانگ^۶، ۲۰۲۲ الف). مطابق با اثر سیاست، توسعه قابلیت تأمین مالی و کاهش هزینه‌های تأمین مالی می‌تواند منجر به یک سیستم انرژی و مالی کارآمدتر شود که می‌تواند همکاری بیشتری بین بازیگران داخلی و بین‌المللی را تقویت کند. برعکس، در صورت وجود قوانین مالی ناکارآمد و بی‌نظمی بین اولویت‌های بخش مالی و بخش انرژی، FD می‌تواند نقش منفی در ESR ایفا کند. در این حالت، FD می‌تواند

¹ Jong-A-Pin

² Alshwawra & Almuhtady

³ Financial Institutions (FI)

⁴ Financial Markets (FM)

⁵ Kartal et al.

⁶ Lee & Wang

ESR را تشدید کند (حسن و همکاران، ۲۰۲۵). در عین حال از ترکیب آثار منفی و مثبت FD بر ESR یک رابطه غیرخطی و آستانه‌ای بین این دو متغیر می‌تواند پدید آید (لی و وانگ، ۲۰۲۲).

۲-۲. پیشینه پژوهش

در این قسمت از پژوهش به ترتیب اهم جدیدترین مطالعات تجربی خارجی انجام‌شده در زمینه موضوع تحقیق و منتخبی از مطالعات داخلی نزدیک به موضوع تحقیق بررسی می‌شود.

۲-۲-۱. مطالعات خارجی

لی و وانگ (۲۰۲۲الف) در مطالعه‌ای با استفاده از اطلاعات آماری ۳۰ استان کشور چین طی سال‌های ۲۰۱۸-۲۰۰۰ به بررسی تأثیر نوآوری‌های تکنولوژیکی، توسعه مالی و اثر تعاملی این دو متغیر بر امنیت انرژی پرداخته‌اند. به این منظور از مدل‌های اثرات ثابت و تصادفی، برآوردگر متغیرهای ابزاری و مدل پانل آستانه‌ای استفاده شده است. نتایج نشان می‌دهد که امنیت انرژی چین با توسعه مالی و نوآوری‌های تکنولوژیکی افزایش می‌یابد. همچنین، توسعه مالی می‌تواند امنیت انرژی را از طریق نوآوری‌های تکنولوژیکی بهبود بخشد. در عین حال، یک اثر آستانه غیرخطی بین توسعه مالی و امنیت انرژی به دلیل تفاوت در نوآوری‌های تکنولوژیکی بین مناطق وجود دارد.

وانگ و اوله (۲۰۲۳) در مطالعه‌ای به بررسی تأثیر دیجیتالی‌سازی، تجارت زیست‌محیطی و توسعه مالی بر ریسک امنیت انرژی در کشورهای پرمصرف انرژی از سال ۲۰۰۳ تا ۲۰۲۱ پرداخته‌اند. در این مطالعه از برآوردگرهای 2SLS و GMM برای تخمین تجربی مدل در اقتصادهای توسعه‌یافته و در حال توسعه پرمصرف انرژی استفاده شده است. نتایج نشان می‌دهد که فناوری اطلاعات و ارتباطات بر ریسک امنیت انرژی در اقتصادهای توسعه‌یافته تأثیر منفی می‌گذارد. همچنین، تجارت زیست‌محیطی و توسعه مالی باعث کاهش ریسک امنیت انرژی در اقتصادهای توسعه‌یافته و در حال توسعه می‌شود. به همین ترتیب، ریسک امنیت انرژی در کشورهای توسعه‌یافته و در حال توسعه توسط فناوری اطلاعات و ارتباطات، تولید ناخالص داخلی، انتشار کربن و تولید انرژی‌های تجدیدپذیر کاهش می‌یابد. در مقابل، ریسک امنیت انرژی با افزایش رلنت منابع طبیعی تشدید می‌شود.

کارتال و همکاران (۲۰۲۴) در مطالعه‌ای رابطه بین توسعه مالی و امنیت انرژی را در کشور کره جنوبی بررسی کرده‌اند. به این منظور از ریسک امنیت انرژی (ESR) به عنوان متغیر وابسته، از شاخص‌های توسعه مالی در سطح تفکیک شده به عنوان متغیرهای توضیحی، از روش کوانتایلوگرام مقطعی^۱ جدید برای محاسبه وابستگی چندی و از داده‌های بین سال‌های ۲۰۱۸/۴Q و ۱۹۸۰/۲Q استفاده شده است. یافته‌ها نشان می‌دهند که (۱) شاخص‌های توسعه مالی در سطح تفکیک شده برآوردگرهای قدرتمند ESR هستند. (۲) مؤلفه بازارهای مالی تأثیر بسیار قوی‌تری بر ESR نسبت به مؤلفه مؤسسات مالی دارد. (۳) اثر اجزای فرعی

^۱ Cross-Quantilogram

توسعه مالی بر ESR در چندک‌ها متفاوت است. (۴) قدرت پیش‌بینی ESR توسط شاخص‌های توسعه مالی با گذشت زمان (وقفه) ضعیف می‌شود.

سلیمانی^۱ (۲۰۲۴) در مطالعه‌ای به بررسی عوامل اصلی تعیین‌کننده امنیت انرژی با استفاده از روش خودرگرسیون با وقفه‌های توزیعی پویا^۲ (DARDL) بر اساس داده‌های سری زمانی از سال ۱۹۷۸ تا ۲۰۲۱ پرداخته است. نتایج حاکی از وجود ارتباط بلندمدت بین امنیت انرژی و GDP واقعی، شدت انرژی (بهره‌وری انرژی)، استفاده از انرژی‌های تجدیدپذیر، مصرف سوخت فسیلی و قیمت جهانی نفت است. GDP واقعی و مصرف انرژی تجدیدپذیر، امنیت انرژی را بهبود و مصرف سوخت فسیلی و قیمت جهانی نفت امنیت انرژی را کاهش می‌دهند. همچنین وجود رابطه علیت یک‌طرفه از GDP واقعی، مصرف سوخت فسیلی و استفاده از انرژی‌های تجدیدپذیر به امنیت انرژی تأیید می‌شود. در مقابل، رابطه بین شدت انرژی و امنیت انرژی دوطرفه است.

خان و همکاران^۳ (۲۰۲۴) در مطالعه‌ای به دنبال پاسخ به این پرسش هستند که آیا توسعه انرژی‌های تجدیدپذیر امنیت انرژی را افزایش می‌دهد؟ در این مطالعه به بررسی رابطه علی بین انرژی‌های تجدیدپذیر و امنیت انرژی با استفاده از داده‌های ماهانه دوره زمانی ۲۰۲۲-۲۰۰۴ پرداخته شده است. نتایج این مطالعه با استفاده از آزمون علیت گرنجری مبتنی بر بوت‌استرپ در نمونه کامل حاکی از وجود رابطه علیت یک‌طرفه از سمت انرژی‌های تجدیدپذیر به امنیت انرژی می‌باشد. همچنین، یافته‌ها با استفاده از «آزمون علیت گرنجری پنجره غلتان در زیرنمونه»^۴ نشان می‌دهد که امنیت انرژی نقش توضیحی در انرژی‌های تجدیدپذیر در چندین نمونه فرعی دارد و توسط رویدادهای مختلف اقتصادی و سیاسی، روابط تیره بین کشورها، ناآرامی‌های اجتماعی و تحریم‌ها هدایت می‌شود. به‌طور مشابه، نتایج تجربی تأیید می‌کند که انرژی‌های تجدیدپذیر بر امنیت انرژی از طریق تأثیرات منفی تغییرات آب‌وهوایی، امنیت منابع نفتی و اجرای سیاست‌ها و مشوق‌ها برای ترویج انرژی‌های تجدیدپذیر اثرگذار بوده است.

پانگ و همکاران (۲۰۲۴) در مطالعه‌ای ارتباط تجربی بین تخلیه منابع طبیعی و ریسک امنیت انرژی را در مهم‌ترین کشورهای مصرف‌کننده انرژی طی سال‌های ۲۰۲۱-۱۹۹۵ و با استفاده از مدل‌های CS-ARDL و PMG-ARDL تجزیه و تحلیل کرده‌اند. طبق یافته‌های این مطالعه، تخلیه منابع طبیعی در بلندمدت، ریسک امنیت انرژی را در سطح جهانی و در آسیا، آمریکا، اروپا و آفریقا افزایش می‌دهد. در کوتاه‌مدت، نقش کاهش منابع طبیعی عمدتاً در ریسک امنیت انرژی بی‌معنا است. در مقابل، تولید ناخالص داخلی، توسعه مالی، باز بودن تجارت و توسعه فناوری به کاهش ریسک امنیت انرژی در بلندمدت در همه مناطق به جز آفریقا کمک می‌کند. در کوتاه‌مدت، تنها تولید ناخالص داخلی و باز بودن تجارت به کاهش ریسک امنیت انرژی در بیشتر مناطق کمک می‌کند.

¹ Solaymani

² Dynamic Autoregressive Distributed Lag (DARDL)

³ Khan et al.

⁴ Subsample Rolling-Window Causality Test

اوله و همکاران (۲۰۲۴) در پژوهشی به دنبال پاسخی به این پرسش هستند که چگونه درگیری‌ها بر خطر امنیت انرژی تأثیر می‌گذارند؟ به این منظور این پژوهش با استفاده از مدل ARDL تعمیم‌یافته مقطعی^۱ (CS-ARDL) به بررسی تأثیر درگیری‌ها بر ریسک امنیت انرژی با به‌کارگیری داده‌های تابلویی ۴۰ اقتصاد بزرگ مصرف‌کننده انرژی از آسیا، آمریکا، اروپا و آفریقا طی سال‌های ۲۰۲۱-۱۹۹۶ پرداخته است. نتایج نشان می‌دهد که ریسک امنیت انرژی در بلندمدت با افزایش درگیری‌های داخلی و خارجی در سطح جهانی و در اقتصادهای آسیایی، آمریکایی، اروپایی و آفریقایی کاهش می‌یابد. با این حال، همه مناطق با افزایش توسعه مالی، شاهد کاهش ریسک امنیت انرژی در بلندمدت هستند. در عین حال، درآمد ملی، ریسک امنیت انرژی را در سطح جهانی و در کشورهای آمریکایی کاهش می‌دهد. نوآوری‌های تکنولوژیکی، ریسک امنیت انرژی در بلندمدت را در سطح جهانی در اقتصادهای آسیایی، آمریکایی و اروپایی کاهش می‌دهد. برعکس، تنها تولید ناخالص داخلی و نوآوری‌های تکنولوژیکی باعث کاهش ریسک امنیت انرژی در سطح جهانی و در اقتصادهای آمریکایی می‌شوند.

۲-۲-۲. مطالعات داخلی

امینی و همکاران (۱۴۰۱) در پژوهشی به بررسی تأثیر مصرف انرژی‌های تجدیدپذیر و تجدیدناپذیر بر ریسک امنیت انرژی در ایران طی دوره زمانی ۱۳۵۹ تا ۱۴۰۰ و با استفاده از روش خودرگرسیون برداری ساختاری^۲ (SVAR) پرداخته‌اند. نتایج به‌دست‌آمده نشان می‌دهد مصرف انرژی‌های تجدیدپذیر تأثیر منفی و کاهش‌ی و مصرف انرژی‌های تجدیدناپذیر تأثیر مثبت و افزایشی بر ریسک امنیت انرژی در ایران دارد. همچنین، متغیرهای ارزش افزوده بخش صنعت و اندازه دولت دارای تأثیر مثبت و افزایشی بر ریسک امنیت انرژی هستند.

مرادی‌افشار و همکاران (۱۴۰۳) تأثیر بلایای طبیعی را بر امنیت انرژی در ایران طی دوره زمانی ۱۹۸۰ تا ۲۰۱۸ بررسی کرده‌اند. بر اساس نتایج این مطالعه با استفاده از روش اقتصادسنجی حداقل مربعات کاملاً اصلاح‌شده^۳ (FMOLS)، متغیرهای: تعداد بلایای طبیعی، بازبودن تجارت و رشد اقتصادی تأثیر منفی و معنی‌دار و شاخص صنعتی‌شدن، نوآوری تکنولوژیک و نرخ رشد شهرنشینی اثر مثبت و معنی‌داری بر امنیت انرژی در ایران داشته‌اند.

۳. روش‌شناسی پژوهش

۳-۱. مدل تحقیق

فرم رگرسیونی مدل این پژوهش بر اساس اهداف تحقیق، مبانی نظری ارائه‌شده، ساختار کشورهای مورد مطالعه و مطالعات تجربی: پنگ و همکاران (۲۰۲۴) و اوله و همکاران (۲۰۲۴) به‌صورت زیر طراحی شده است:

¹ Cross-Sectionally Augmented Autoregressive Distributed Lag (CS-ARDL)

² Structural VAR

³ Fully modified ordinary least squares (FMOLS)

$$\ln \text{ESR}_{it} = \theta_1 \ln \text{NRD}_{it} + \theta_2 \ln \text{FD}_{it} + \theta_3 \ln \text{Conflict}_{it} + \theta_4 \ln \text{GDP}_{it} + \theta_5 \ln \text{Trade}_{it} + \theta_6 \ln \text{Tech}_{it} + \xi_i + \epsilon_{it} \quad \text{رابطه (۱)}$$

در رابطه فوق متغیرها به صورت زیر تعریف شده‌اند:

ln: لگاریتم طبیعی؛

ESR: ریسک امنیت انرژی؛ در این مطالعه به منظور اندازه‌گیری امنیت انرژی از شاخص بین‌المللی ریسک امنیت انرژی ارائه شده توسط مؤسسه جهانی انرژی ۱ (GEI) استفاده شده است. GEI شاخص ریسک امنیت انرژی را در ۸ طبقه شامل سوخت‌های جهانی، واردات سوخت، هزینه‌های انرژی، قیمت و نوسانات بازار، شدت مصرف انرژی، بخش حمل و نقل، بخش برق و محیط‌زیست دسته‌بندی می‌کند. شاخص ریسک امنیت انرژی بالاتر نشان‌دهنده امنیت انرژی کمتر و شاخص ریسک امنیت انرژی پایین‌تر نشان‌دهنده امنیت انرژی بیشتری است. شاخص پایه برابر با نمره ۱۰۰۰ برای کشورهای سازمان توسعه و همکاری اقتصادی (OECD) در سال ۱۹۸۰ است که مبنایی را برای مقایسه ریسک امنیت انرژی کشورها فراهم می‌کند. بنابراین نمرات شاخص در حال نزدیک شدن یا پیشی گرفتن از عدد ۱۰۰۰، درجه بسیار بالایی از ریسک را ارائه می‌دهند (گزارش ریسک امنیت انرژی، ۲۰۱۸).

NRD: تخلیه منابع طبیعی؛ که به صورت پس‌انداز تعدیل شده: درصد تخلیه منابع طبیعی از GNI تعریف و اندازه‌گیری می‌شود. FD: توسعه مالی؛ در این پژوهش به منظور اندازه‌گیری شاخص توسعه مالی از شاخص ترکیبی توسعه مالی که در بررسی انجام شده صندوق بین‌المللی پول ۲ (IMF) توسط سویریدزنکا ۳ (۲۰۱۶) برای فائق آمدن بر محدودیت‌های ناشی از انتخاب یک شاخص به عنوان جانشینی از توسعه مالی طراحی و معرفی شده است، استفاده می‌شود. این شاخص، توسعه مالی را هم برای پوشش فعالیت‌های واسطه‌گری مالی یا در اصطلاح توسعه نهادهای مالی ۴ (FI) و هم برای پوشش تنوع فعالیت‌های تأمین مالی و یا در اصطلاح توسعه بازارهای مالی ۵ (FM) بر حسب ویژگی‌های مختلف از جمله «عمق» (D)، دسترسی (A) و کارایی (E) ۶ ارزیابی می‌کند. مقدار عددی محاسبه شده این شاخص به کمک روش تحلیل مؤلفه‌های اصلی ۷ (PCI) بین دو عدد ۰ تا ۱ می‌باشد که عدد ۱ نشان‌دهنده توسعه یافتگی کامل و عدد ۰ نشان‌دهنده عدم توسعه یافتگی مالی می‌باشد (اسلم و همکاران، ۲۰۲۳).

Conflict: شاخص اندازه‌گیری ریسک وقوع درگیری. برای اندازه‌گیری این شاخص از میانگین حسابی دو مؤلفه درگیری داخلی و خارجی در زیرگروه ریسک سیاسی شاخص کلی راهنمای بین‌المللی ریسک کشوری ۸ (ICRG) استفاده شده است. مقدار مؤلفه درگیری داخلی بین دو عدد صفر و ۱۲+ می‌باشد؛ که

¹ Global Energy Institute (GEI)

² International Monetary Fund (IMF)

³ Svirydenka

⁴ Financial Institutions (FI)

⁵ Financial Markets (FM)

⁶ Depth, Access & Efficiency

⁷ Principal Component Analysis (PCA)

⁸ International Country Risk Guide (ICRG)

بیشترین امتیاز به آن دسته از کشورها داده می‌شود که هیچ مقابله مسلحانه با حکومت در آن‌ها وجود ندارد و حکومت، علیه مردم، خشونت مستقیم یا غیرمستقیم اعمال نمی‌کند. کمترین امتیاز نیز به کشوری داده می‌شود که درگیر جنگ داخلی مداوم است. امتیاز این مؤلفه از مجموع امتیاز سه مؤلفه فرعی با حداکثر ۴ امتیاز به‌دست می‌آید. مؤلفه‌های فرعی عبارتند از: الف: جنگ داخلی/تهدید کودتا، ب: خشونت سیاسی/تروریسم و ج. اغتشاش شهری. مقدار مؤلفه درگیری خارجی نیز بین دو عدد صفر و ۱۲+ می‌باشد و امتیاز این مؤلفه از مجموع امتیاز سه مؤلفه فرعی با حداکثر ۴ امتیاز به‌دست می‌آید. مؤلفه‌های فرعی عبارتند از: الف: جنگ، ب: درگیری بین مرزی و ج. فشارهای خارجی. از آنجا که این شاخص یک شاخص معکوس از ریسک وقوع درگیری است، به‌منظور آسان‌سازی تحلیل نتایج تجربی، داده‌های این شاخص با کسر از عدد ۱۲ استاندارد و مورد استفاده قرار می‌گیرند. بر این اساس مقادیر بالاتر این شاخص، احتمال ریسک وقوع درگیری بالاتری را نشان می‌دهد.

GDP: تولید ناخالص داخلی حقیقی سرانه به‌عنوان شاخص رشد اقتصادی (بر حسب دلار و به قیمت‌های ثابت سال ۲۰۱۵)؛

Trade: تجارت؛ که به‌صورت نسبت مجموع صادرات و واردات به GDP و بر حسب درصد بیان می‌شود.

Tech: تکنولوژی؛ این متغیر به‌صورت کل درخواست‌های ثبت اختراع تعریف می‌شود.

t: دوره زمانی (۲۰۲۲-۲۰۰۰)؛

i: مقاطع (کشورهای منطقه خاورمیانه). این کشورها عبارتند از: ایران، کویت، اسرائیل، عراق، لبنان، عربستان، ترکیه، عمان، بحرین، اردن، امارات و مصر.

و E: جزء اخلاص (خطا) مدل است. شایان ذکر است که بازه‌ی زمانی انتخابی بر اساس در دسترس بودن داده‌های آماری برای انتخاب حداکثر کشور ممکن در منطقه خاورمیانه بوده است. بر این اساس می‌توان گفت که کشورهای منتخب دارای داده‌های آماری کامل در دوره‌ی زمانی انتخاب‌شده برای قرارگیری در یک پانل متوازن بوده‌اند. در جدول (۱) تعریف دقیق متغیرها به همراه منبع جمع‌آوری داده‌های آن‌ها گزارش شده است.

جدول شماره (۱) متغیرها، نماد، نحوه اندازه‌گیری و منابع داده‌ها

متغیر	نماد	نحوه اندازه‌گیری	منبع
امنیت انرژی	ESR	شاخص بین‌المللی ریسک امنیت انرژی	GEI
کاهش منابع طبیعی	NRD	پس‌انداز تعدیل‌شده: درصد تخلیه منابع طبیعی از GNI	WDI
توسعه مالی	FD	(۱-۰) شاخص ترکیبی توسعه مالی	IMF
درگیری	Conflict	استانداردسازی میانگین دو مؤلفه درگیری داخلی و خارجی در زیرگروه ریسک سیاسی شاخص کلی (مقادیر بالاتر نشان‌دهنده با مقیاس ۱۲-۰ ICRG ریسک وقوع درگیری داخلی بیشتر است)	ICRG

متغیر	نماد	نحوه اندازه گیری	منبع
رشد اقتصادی	GDP	تولید ناخالص داخلی حقیقی سرانه (بر حسب دلار و به قیمت‌های ثابت سال ۲۰۱۵)	WDI
تجارت	Trade	نسبت مجموع صادرات و واردات به GDP و بر حسب درصد	WDI
تکنولوژی	Tech	کل درخواست‌های ثبت اختراع	WDI

یادداشت‌ها: GEI: مؤسسه جهانی انرژی، WDI: شاخص‌های توسعه جهانی، IMF: صندوق بین‌المللی پول، ICRG: راهنمای بین‌المللی ریسک کشوری.

۳-۲. روش پژوهش

در این پژوهش به منظور برآورد ضرایب کوتاه‌مدت و بلندمدت از روش خودرگرسیون با وقفه‌های توزیعی تعمیم‌یافته مقطعی^۱ (CS-ARDL) که توسط چودیک و پسران^۲ (۲۰۱۵) ارائه شده است، استفاده می‌شود. این روش بر اساس رویکرد میانگین گروهی تلفیقی^۳ (PMG) ارائه شده توسط پسران و همکاران^۴ (۱۹۹۹)، طراحی شده است. روش CS-ARDL از ویژگی‌های مطلوبی برخوردار است که استفاده از آن را در این پژوهش توجیه می‌کند. به عنوان مثال، در هنگام مواجهه با متغیرهایی برخوردار از درجه انباشتگی متفاوت، مانند $I(0)$ یا $I(1)$ ، یک برآوردگر سازگار است. علاوه بر این، موضوع وابستگی مقطعی (CD) کوتاه‌مدت و بلندمدت که ممکن است منجر به برآورد کاذب شود را می‌توان با استفاده از روش اقتصادسنجی CS-ARDL حل کرد. همچنین، روش CS-ARDL یکی از رویکردهای اقتصادسنجی مبتنی بر تکنیک‌های میانگین گروهی با ضرایب شیب متفاوت برای مقاطع است. این روش یک شکل پیچیده از PMG-ARDL است که از برآوردهای تمام مقاطع در میانگین‌هایشان به عنوان جایگزینی برای متغیرهای استاندارد نادیده گرفته شده و وقفه‌های آن‌ها استفاده می‌کند و یک روش جایگزین ارائه می‌دهد (چودیک و همکاران، ۲۰۱۷). با گنجاندن مقادیر تأخیری (وقفه) متغیر وابسته، ممکن است با چالش برون‌زایی ضعیف مواجه شویم که می‌توان آن را با روش CS-ARDL حل کرد. علاوه بر این، مطالعات تجربی موجود تأیید می‌کنند که مسئله درون‌زایی با گنجاندن میانگین‌های مقطعی وقفه‌دار در این چارچوب حل می‌شود (اوله و همکاران، ۲۰۲۴). رویکرد ARDL از مدل تصحیح خطا^۵ (ECM) برای تمایز قائل شدن بین پویایی‌های کوتاه‌مدت و بلندمدت در این چارچوب استفاده می‌کند، بدون این که محدود به کاستی‌های برآوردهای ARDL مرسوم در داده‌های پانل باشد. بر این اساس، یک معادله اساسی که چارچوب CS-ARDL را نشان می‌دهد در معادله زیر نشان داده شده است:

¹ Cross-Sectional Augmented Autoregressive Distributive Lag (CS-ARDL)

² Chudik & Pesaran

³ Pooled Mean Group (PMG)

⁴ Pesaran et al.

⁵ Error Correction Model (ECM)

$$\begin{aligned} \Delta ESR_{it} = & C_i + \phi_i(ESR_{it-1} - Y_i Z_{it-1} - \theta_{1i} \overline{ESR}_{t-1} - \theta_{2i} \overline{Z}_{t-1}) \\ & + \sum_{j=1}^{p-1} \omega_{ij} \Delta ESR_{it-j} \\ & + \sum_{j=0}^{q-1} \lambda_{ij} \Delta Z_{it-j} + \phi_{1i} \Delta \overline{ESR}_t + \phi_{2i} \Delta \overline{Z}_t + \varepsilon_{it} \end{aligned} \quad \begin{array}{l} \text{رابطه} \\ (۲) \end{array}$$

در معادله (۲)، متغیر وابسته، ریسک امنیت انرژی است که با ΔESR_{it} نشان داده می‌شود و توسط مجموعه‌ای از رگرسورها در بلندمدت تعیین می‌شود که با Z_{it} مشخص می‌شوند. علاوه بر این، $\overline{ESR}_{t-1}$ نشان‌دهنده سطح متوسط ریسک امنیت انرژی بلندمدت است. همچنین، مقادیر میانگین مجموعه‌ای از رگرسورها با $\overline{Z}_{t-1}$ نشان داده شده است. با این وجود، ΔESR_{it-j} و ΔZ_{it-j} نمایندگان کوتاه‌مدت ریسک امنیت انرژی و مجموعه رگرسورها هستند. در عین حال، میانگین‌های آن‌ها به ترتیب با $\Delta \overline{ESR}_t$ و $\Delta \overline{Z}_t$ نشان داده می‌شوند. در نهایت، عبارت خطا که توزیع نرمال دارد، با ε_{it} نشان داده شده است و زیرنویس‌های z و t نشان‌دهنده کشورها و زمان هستند و Y_i ، ω_{ij} ، λ_{ij} و ϕ_{1i} و ϕ_{2i} نیز به ترتیب برای نشان دادن ضرایب بلندمدت رگرسورها، ریسک امنیت انرژی بلندمدت، ضرایب کوتاه‌مدت رگرسیون‌ها، ضریب کوتاه‌مدت میانگین ریسک امنیت انرژی و ضریب کوتاه‌مدت میانگین رگرسیون‌ها استفاده می‌شوند. شایان ذکر است که برای افزایش قابلیت اطمینان برآوردها، بررسی استحکام نتایج از طریق روش PMG-ARDL نیز انجام شده است. این تکنیک امکان ناهمگنی ضرایب در واحدهای پلنل را فراهم می‌کند و قدرت کنترل مسئله خودهمبستگی در باقیمانده‌ها را دارد. برآوردگر PMG اجازه می‌دهد که عرض‌ازمبدأ و ضرایب کوتاه‌مدت در بین مقاطع، مختلف باشد، اما ضرایب بلندمدت را بین مقاطع، یکسان و برابر فرض می‌کند.

۴. تجزیه و تحلیل داده‌ها و یافته‌های پژوهش

با توجه به مسئله وجود و یا عدم وجود «وابستگی مقطعی»^۱ (CD)، آزمون‌های ریشه واحد پانلی (PURT) به دو دسته نسل اول و نسل دوم تقسیم‌بندی می‌شوند. در PURT نسل اول، موضوع CD نادیده گرفته شده است؛ این در حالیست که در صورت تأیید CD در متغیرها، استفاده از آزمون‌های معمول (نسل اول) ریشه واحد پانلی ممکن است منجر به نتایج کاذب شود (پسران^۲، ۲۰۰۴). این موضوع می‌تواند در اثر عواملی هم‌چون پیامدهای خارجی، ارتباط‌های منطقه‌ای و اقتصادی، وابستگی متقابل اجزای باقیمانده محاسبه نشده و عوامل غیرمعمول مشاهده‌نشده، در بین مقاطع وجود داشته باشد (علیزاده و گل‌خندان، ۱۳۹۵). بنابراین پیش از استفاده از PURT، انجام آزمون CD بسیار مهم است. بر این اساس، آزمون‌های CD شامل آزمون‌های LM بروش-پاگان (LM_p)، LM مقیاس‌بندی‌شده با تصحیح اریب (LM_{adj}) و CD پسران (CD_p)، انجام و نتایج این آزمون‌ها در جدول (۲) ارائه شده است. با توجه به مقدار آماره هر یک از

^۱ Cross-Sectional Dependence (CD)

^۲ Pesaran

این آزمون‌ها و سطوح احتمال محاسبه شده (p-value)، فرضیه صفر عدم CD در سطح اطمینان بالایی (۹۹ درصد)، رد و وجود وابستگی مقطعی تأیید می‌شود.

جدول شماره (۲) نتایج آزمون‌های وابستگی مقطعی بین اعضای پانل

نتیجه	نام آزمون						شاخص
	CD _p		LM _{adj}		LM _{BP}		
	p-value	آماره	p-value	آماره	p-value	آماره	
تأیید	۰/۰۰۰	۳۴/۵۱۸***	۰/۰۰۰	۱۶۸/۷۳۱***	۰/۰۰۰	۱۴۱۴/۲۸۹***	ES
تأیید	۰/۰۰۰	۲۵/۹۰۴***	۰/۰۰۰	۱۲۵/۶۲۶***	۰/۰۰۰	۱۱۴۹/۷۱۹***	NRD
تأیید	۰/۰۰۰	۶/۱۸۹***	۰/۰۰۰	۳۶/۱۹۹***	۰/۰۰۰	۳۲۹/۵۷۷***	Conflict
تأیید	۰/۰۰۰	۹/۸۲۶***	۰/۰۰۰	۴۴/۹۰۲***	۰/۰۰۰	۵۵۵/۴۱۴***	FD
تأیید	۰/۰۰۰	۳۱/۴۴۵***	۰/۰۰۰	۱۷۵/۴۱۹***	۰/۰۰۰	۱۰۹۳/۲۹۵***	GDP
تأیید	۰/۰۰۰	۱۲/۰۰۹***	۰/۰۰۰	۶۹/۲۱۵***	۰/۰۰۰	۶۳۹/۹۰۹***	Trade
تأیید	۰/۰۰۰	۸/۷۲۸***	۰/۰۰۰	۳۹/۱۱۹***	۰/۰۰۰	۳۴۴/۷۱۸***	Tech

منبع: یافته‌های پژوهش (علامت *** بیان‌گر معناداری در سطح ۱ درصد است)

در مرحله بعد، آزمون‌های همگنی $\tilde{\Delta}$ ارائه شده توسط پسران و یاماگاتا (۲۰۰۸) و نوع تعدیل یافته آن ($\tilde{\Delta}_{adj}$)، انجام و نتایج حاصل از آن‌ها در جدول (۳) ارائه شده است. با توجه به مقدار آماره‌های این آزمون و سطوح احتمال متناظر، فرضیه صفر همگنی بین اعضای نمونه، رد و در نتیجه وجود مسأله ناهمگنی نتیجه‌گیری می‌شود.

جدول شماره (۳) نتایج آزمون همگنی

نام آزمون	مقدار آماره آزمون	P-Value	نتیجه آزمون
$\tilde{\Delta}$	۸/۶۵۵***	۰/۰۰۰	تأیید
$\tilde{\Delta}_{adj}$	۹/۴۱۶***	۰/۰۰۰	تأیید

منبع: یافته‌های پژوهش (علامت *** بیان‌گر معناداری در سطح ۱ درصد است)

حال با توجه به اثبات وابستگی مقطعی در مدل، از آماره CIPS پسران (۲۰۰۷) برای بررسی وجود یا فقدان ریشه واحد در متغیرها استفاده شده است. این آزمون برای تمام متغیرها، یک‌بار با وجود عرض از مبدأ (C) و یک‌بار با وجود عرض از مبدأ و روند زمانی (C+T) در سطح و با یک‌بار تفاضل‌گیری (برای متغیرهای نامانا) انجام شده که نتایج در جدول (۴) ارائه شده است. بر اساس این نتایج و مقادیر بحرانی ارائه شده توسط پسران (۲۰۰۷: ۲۸۱-۲۸۰)، نتیجه گرفته می‌شود که در سطح اطمینان ۹۵ درصد، متغیرهای NRD و FD در سطح مانا هستند و از درجه مانایی $I(0)$ برخوردارند. اما سایر متغیرها در سطح نامانا می‌باشند و پس از یک‌بار تفاضل‌گیری مانا می‌شوند؛ بنابراین از درجه مانایی $I(1)$ برخوردار می‌باشند.

^۱ Pesaran & Yamagata

جدول شماره (۴) نتایج آزمون ریشه واحد CIPS

درجه مانایی	آماره CIPS				متغیر
	با یک تفاضل		در سطح		
	C+T	C	C+T	C	
I(1)	-۵/۶۱۲***	-۶/۲۶۹***	-۰/۸۸۵	-۱/۲۸۸	ES
I(0)	-	-	-۳/۵۱۹***	-۳/۰۸۸***	NRD
I(1)	-۶/۱۲۸***	-۴/۹۰۹***	-۲/۲۲۵	-۱/۸۹۱	Conflict
I(0)	-	-	-۳/۰۵۵**	-۲/۵۹۱**	FD
I(1)	-۳/۳۶۲***	-۲/۷۷۹***	-۰/۲۳۷	۰/۵۰۲	GDP
I(1)	-۷/۳۱۴***	-۵/۲۲۹***	-۱/۸۱۸	-۱/۳۸۸	TRADE
I(1)	-۳/۷۷۶***	-۴/۲۱۴***	-۰/۴۱۸	۰/۲۱۹	Tech
مقادیر بحرانی آزمون ریشه واحد CIPS در سطوح اطمینان مختلف					
۱۰٪	۵٪	۱٪	حالت		
-۲/۲۱	-۲/۳۴	-۲/۶۰	C		
-۲/۷۴	-۲/۸۸	-۳/۱۵	C+T		

منبع: مقادیر بحرانی از مطالعه پسران (۲۰۰۷: ۲۸۱-۲۸۰) و سایر نتایج بر اساس یافته‌های پژوهش (علامت‌های **، * و * به ترتیب معناداری در سطوح ۱، ۵ و ۱۰ درصد است)

با توجه به وجود متغیرهای نامانا در مدل، در گام بعدی بایستی وجود رابطه بلندمدت بین متغیرهای مدل با استفاده از آزمون هم‌انباشتگی پانلی وسترلاند^۱ (۲۰۰۷) بررسی شود. دلیل استفاده از این آزمون آنست که می‌تواند بر مشکل وابستگی مقطعی غلبه کند و بنابراین نتایج دقیق‌تر و سازگارتری نسبت به آزمون‌های هم‌انباشتگی معمول (نسل اول) ارائه می‌دهد. چراکه این رویکرد بر اساس پویایی ساختاری است نه رویکردهای مبتنی بر باقیمانده. این آزمون بر این اساس طراحی شده است که فرضیه صفر مبنی بر عدم وجود هم‌انباشتگی را با توجه به این که جزء تصحیح خطا در مدل تصحیح خطای شرطی برابر صفر است یا نه، مورد بررسی و آزمون قرار می‌دهد. بنابراین رد فرضیه صفر مبنی بر عدم تصحیح خطا می‌تواند بیان‌گر رد فرضیه صفر مبنی بر عدم وجود هم‌انباشتگی باشد (گل‌خندان و همکاران، ۱۳۹۶). وسترلاند (۲۰۰۷) چهار آماره مختلف را به منظور بررسی هم‌انباشتگی پانلی به شرح زیر (روابط ۳ تا ۶) پیشنهاد داده است. آماره‌های پانل P_α و P_τ به آزمون فرضیه صفر عدم وجود هم‌انباشتگی در مقابل فرضیه وجود هم‌انباشتگی می‌پردازند و آماره‌های میانگین گروه G_α و G_τ ، فرضیه صفر عدم وجود هم‌انباشتگی را در مقابل فرضیه وجود حداقل یک بردار هم‌انباشتگی آزمون می‌کنند.

$$G_\tau = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N \frac{\hat{\Psi}_i}{SE(\hat{\Psi}_i)} \quad \text{رابطه (۳)}$$

$$G_\alpha = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N \frac{T\hat{\Psi}_i}{\hat{\Psi}_i(1)} \quad \text{رابطه (۴)}$$

^۱ Westerlund

$$P_{\tau} = \frac{\hat{\Psi}}{SE(\hat{\Psi})} \quad \text{رابطه (۵)}$$

$$P_{\alpha} = T\hat{\Psi} \quad \text{رابطه (۶)}$$

در روابط فوق $\hat{\Psi}$ سرعت تعدیل از تعادل کوتاه‌مدت به بلندمدت است. در این آزمون از روشی تحت عنوان بوت‌استرپ برای حذف اثرات وابستگی مقطعی در متغیرها استفاده می‌شود که تعداد آن در این مطالعه معادل با عدد ۴۰۰ در نظر گرفته شده است. نتایج این آزمون در جدول (۵) ارائه شده است. با توجه به نتایج این جدول (مقدار آماره و ارزش احتمال محاسبه‌شده) می‌توان گفت که فرضیه صفر مبنی بر عدم هم‌انباشتگی (رابطه بلندمدت) بین متغیرهای مدل، بر اساس هر دو آماره میانگین گروه G_{τ} و G_{α} و دو آماره پانل P_{τ} و P_{α} رد می‌شود.

جدول شماره (۵) نتایج آزمون هم‌انباشتگی پانلی وسترلاند

آماره	مقدار آماره	آماره Z	P-Value
G_{τ}	-۴/۸۸۵***	-۹/۸۲۸	۰/۰۰۰
G_{α}	-۸/۴۱۲**	-۲/۲۱۸	۰/۰۴۹
P_{τ}	-۱۹/۲۱۸***	-۸/۶۵۹	۰/۰۰۰
P_{α}	-۶/۴۸۹***	-۶/۱۰۸	۰/۰۰۰

منبع: یافته‌های تحقیق (علائم *** و ** به ترتیب بیان‌گر معناداری در سطح ۱ و ۵ درصد است)

در جدول (۶) نتایج برآورد رابطه تعادلی بلندمدت بین متغیرهای مدل با به‌کارگیری دو روش CS-ARDL و PMG-ARDL ارائه شده است. بر اساس این نتایج، کلیه ضرایب برآوردی متغیرها در هر دو روش، حداقل در سطح ۱۰ درصد از معناداری آماری لازم برخوردارند. همچنین علامت و معناداری ضرایب برآوردی متغیرها با استفاده از هر دو برآوردگر، یکسان (ثابت) می‌باشد که مؤید آنست که نتایج تجربی به‌دست‌آمده نسبت به تغییر در روش برآورد، حساس نیستند و از استحکام لازم برخوردارند. بر اساس شاخص ریشه میانگین مربعات خطاهای تخمین^۱ (RMSE) نیز، برازندگی مدل با استفاده از هر دو برآوردگر بسیار خوب است؛ چرا که مقدار این شاخص کوچک‌تر از ۰/۰۵ است. بر اساس آزمون‌های تشخیصی نیز، در هر دو برآورد، مدل از لحاظ فروض کلاسیک با مشکلی روبه‌رو نیست و فرضیه‌های صفر مبنی بر واریانس همسانی، عدم وجود خودهمبستگی سریالی و توزیع نرمال رد نمی‌شود و بر این اساس، اعتبار نتایج تجربی به‌دست‌آمده تأیید می‌شود.

جدول شماره (۶) برآورد مدل پژوهش

PMG-ARDL		CS-ARDL		متغیر
Prob.	ضریب	Prob.	ضریب	
۰/۰۳۱	۰/۱۸۸**	۰/۰۴۱	۰/۴۵۱**	NRD
۰/۰۰۰	۰/۶۸۳**	۰/۰۰۰	۱/۱۲۶***	Conflict
۰/۰۰۰	-۰/۵۱۸***	۰/۰۲۸	-۰/۲۵۵**	FD

^۱ Root Mean Square Error (RMSE)

۰/۰۵۵	۰/۰۸۸*	۰/۰۸۸	۰/۰۱۱۵*	GDP
۰/۰۰۱	۰/۰۱۵۸***	۰/۰۱۱	۰/۰۰۹۲**	Trade
۰/۰۰۰	۰/۰۳۰۸***	۰/۰۰۰	۰/۰۰۶۶***	Tech
۰/۰۰۰	۰/۰۸۸۲***	۰/۰۰۰	۰/۰۱۷۵***	Constant
آزمون‌های تشخیصی و سایر اطلاعات				
۰/۷۵۳	۰/۶۸۲	آزمون نرمالیتی (سطح احتمال)		
۰/۳۹۱	۰/۵۲۲	آزمون خودهمبستگی (سطح احتمال)		
۰/۳۰۵	۰/۲۵۵	آزمون واریانس ناهمسانی (سطح احتمال)		
۰/۶۹۲	۰/۷۶۵	R ²		
۰/۰۱۴	۰/۰۱۱	RMSE		

منبع: یافته‌های تحقیق (علائم **، * و * به ترتیب بیان‌گر معناداری در سطح ۱ و ۵ و ۱۰ درصد است)

- ضریب برآوردی شاخص تخلیه منابع طبیعی (NRD)، مثبت و در سطح احتمال ۵ درصد معنی‌دار است. افزایش یک درصدی در NRD، ریسک امنیت انرژی (ESI) را در کشورهای منطقه خاورمیانه حدود ۰/۴۵ درصد در بلندمدت افزایش می‌دهد. این نتیجه هم‌سو با نتایج مطالعه تجربی پانگ و همکاران (۲۰۲۴) است که نشان دادند تخلیه منابع طبیعی منجر به افزایش کمبود و در نتیجه قیمت‌های انرژی بالاتر می‌شود. قیمت‌های بالاتر در بازارهای انرژی بر مصرف‌کنندگان و تولیدکنندگان تأثیر می‌گذارد و ریسک امنیت انرژی را افزایش می‌دهد. در این راستا، سان-آکچا و همکاران^۱ (۲۰۲۰) گزارش کردند که تخلیه منابع طبیعی با ایجاد بی‌ثباتی اقتصادی منجر به تضعیف ظرفیت یک کشور برای سرمایه‌گذاری در منابع انرژی تجدیدپذیر می‌شود و به‌طور غیرمستقیم بر امنیت انرژی تأثیر می‌گذارد. نتیجه به‌دست‌آمده به نوعی تأییدکننده فرضیه نفرین منابع در کشورهای مورد مطالعه نیز است. بر اساس این فرضیه، استفاده ناپایدار و تخلیه منابع طبیعی با کاهش چشم‌اندازهای بلندمدت، منابع انرژی را در معرض خطر قرار می‌دهد. علاوه بر این، فساد، رفتارهای رانت‌جویانه و ناکارآمدی نهادهای دولتی ناشی از رانت منابع، تلاش‌ها برای بهبود بهره‌وری، سرمایه‌گذاری‌ها و تنوع بخشی در بخش انرژی را به‌طور قابل‌توجهی به خطر می‌اندازد. همه این موارد منجر به افزایش ESI در کشورهای مورد مطالعه می‌شوند.

- ضریب برآوردی ریسک وقوع درگیری (Conflict)، مثبت و در سطح احتمال ۱ درصد معنی‌دار است. افزایش یک درصدی در Conflict، ریسک امنیت انرژی (ESI) را در کشورهای منطقه خاورمیانه حدود ۱/۱۳ درصد در بلندمدت افزایش می‌دهد. این نتیجه هم‌سو با نتایج میتزوا و همکاران^۲ (۲۰۲۲) است که دریافتند وضعیت امنیتی آسیب‌پذیر در منطقه خاورمیانه به‌دلیل درگیری‌های اسرائیل و فلسطین و جنگ‌های داخلی (به‌عنوان مثال در سوریه و یمن) به تولید انرژی‌های تجدیدپذیر و سایر منابع انرژی سبز آسیب می‌رساند و منجر به افزایش ریسک امنیت انرژی در منطقه می‌شود. به‌طور مشابه، میک^۳ (۲۰۲۲) نشان داد که

¹ San-Akca et al.

² Mitzva & Fischhendler

³ Mi'sik

درگیری‌های خارجی محیطی از بی‌ثباتی ژئوپلیتیکی ایجاد می‌کند و مانع سرمایه‌گذاری در پروژه‌های مرتبط با انرژی می‌شوند. سرمایه‌گذاران ممکن است به دلیل نگرانی‌های مربوط به خطرات سیاسی و امنیتی، از سرمایه‌گذاری در مناطقی که مستقیماً تحت تأثیر درگیری‌های خارجی قرار دارند، خودداری کنند. کاهش سرمایه‌گذاری مانع گسترش زیرساخت‌ها و ظرفیت انرژی می‌شود، عرضه انرژی را محدود می‌کند و ریسک امنیت انرژی را افزایش می‌دهد. این استنباط تجربی توسط لیو و همکاران^۱ (۲۰۲۳) نیز پشتیبانی می‌شود که خاطرنشان کردند درگیری‌های خارجی منجر به تنش‌های ژئوپلیتیکی می‌شود که ممکن است به زیرساخت‌های انرژی گسترش یابد. تأسیسات انرژی واقع در مناطق جنگی در برابر حملات و خرابکاری آسیب‌پذیرتر می‌شوند. افزایش خطر آسیب به زیرساخت‌ها، سیستم‌های تولید و توزیع انرژی را مختل می‌کند و ESI را افزایش می‌دهد.

- ضریب برآوردی شاخص توسعه مالی (FD)، منفی و در سطح احتمال ۵ درصد معنی‌دار است. افزایش یک درصدی در FD، ریسک امنیت انرژی (ESI) را در کشورهای منطقه خاورمیانه حدود ۰/۲۶ درصد در بلندمدت کاهش می‌دهد. در تأیید نتایج تجربی به دست‌آمده از این پژوهش، لی و وانگ (۲۰۲۲الف) استدلال می‌کنند که توسعه مالی، سرمایه‌گذاری برای توسعه زیرساخت‌های انرژی را تسهیل می‌کند. این افزایش سرمایه‌گذاری در زیرساخت‌های انرژی، عرضه و تأمین انرژی را افزایش و در نتیجه خطر کمبود انرژی را کاهش می‌دهد. الساگر^۲ (۲۰۲۳) نیز نتیجه مشابهی را برای اقتصادهای پیشرفته و درحال‌ظهور ارائه و نشان داد که توسعه مالی، منابع مالی مورد نیاز برای پروژه‌های انرژی تجدیدپذیر را فراهم می‌کند. مطالعه کارتال و همکاران (۲۰۲۴) نشان می‌دهد که توسعه مالی، تأمین مالی ارزان را فراهم می‌کند، تقاضای انرژی را افزایش می‌دهد و به‌طور قابل‌توجهی بر ریسک امنیت انرژی تأثیر می‌گذارد. این یافته توسط کواپن و همکاران^۳ (۲۰۲۳) نیز ادعا شده است که اشاره می‌کنند بازارهای مالی و توسعه مؤسسات مالی، ساختار بازار کارآمد و تأمین منابع مالی را فراهم می‌کنند که برای سرمایه‌گذاری در انرژی پاک بسیار مهم است. این مطالعه استدلال کرد که توسعه مالی از طریق ابزارهای مالی دولتی و خصوصی می‌تواند ریسک امنیت انرژی را کاهش دهد. گزارش IEA (۲۰۱۹) بیان می‌کند که بازارهای مالی، اوراق قرضه سبز و تأمین مالی سبز برای تضمین امنیت انرژی مهم هستند و بسیج ابزارهای مالی بخش خصوصی در بخش انرژی می‌تواند ناامنی انرژی را کاهش دهد.

- ضریب برآوردی تولید ناخالص داخلی (GDP)، منفی و در سطح احتمال ضعیف‌تری (۱۰ درصد) معنی‌دار است. افزایش یک درصدی در GDP، ریسک امنیت انرژی (ESI) را در کشورهای منطقه خاورمیانه حدود ۰/۱۲ درصد در بلندمدت کاهش می‌دهد. این نتیجه هم‌سو با نتایج مطالعات تجربی: سواکول و والتر^۴ (۲۰۱۸)، چرپ و همکاران^۵ (۲۰۱۶) و پانگ و همکاران (۲۰۲۴) است که معتقدند GDP بالاتر به‌طور

¹ Liu et al.

² Alsagr

³ Qin et al.

⁴ Sovacool & Walter

⁵ Cherp & Jewell

معناداری ناامنی انرژی را از طریق اختصاص منابع مالی بیشتر و افزایش سرمایه‌گذاری در زیرساخت‌های انرژی کاهش می‌دهد. این امر کارایی کلی سیستم انرژی را افزایش و در نتیجه امنیت انرژی را افزایش می‌دهد. همچنین، در این زمینه نتایج مطالعه سرینو^۱ (۲۰۲۲) نشان می‌دهد که توسعه اقتصادی بالاتر، اقتصادها را قادر به تنوع بخشیدن به منابع انرژی می‌کند. این تنوع منابع انرژی می‌تواند اثرات نوسانات قیمت و اختلالات عرضه در بخش انرژی را کاهش و در نتیجه ریسک امنیت انرژی را کاهش دهد. همچنین، این اقتصادها می‌توانند با افزایش سرمایه‌گذاری در فناوری‌های انرژی تجدیدپذیر، میزان ناامنی و ریسک انرژی خود را به‌طور معناداری کاهش دهند.

- ضریب برآوردی تجارت (Trade)، منفی و در سطح احتمال ضعیف‌تری (۱۰ درصد) معنی‌دار است. افزایش یک درصدی در Trade، ریسک امنیت انرژی (ESI) را در کشورهای منطقه خاورمیانه حدود ۰/۰۹ درصد در بلندمدت کاهش می‌دهد. این نتیجه مطابق با نتایج مطالعه زمان و کالیراجان^۲ (۲۰۱۹) است که استدلال می‌کنند بازبودن تجارت، کشورها را قادر می‌سازد تا با چندین تأمین‌کننده انرژی از مناطق مختلف ارتباط برقرار کنند. در این راستا، نپال و همکاران^۳ (۲۰۲۱) نشان دادند که تجارت با افزایش منابع انرژی، گسترش تأمین‌کنندگان، کاهش نوسان قیمت و تسهیل انتقال فناوری، ریسک امنیت انرژی را کاهش می‌دهد. همچنین، ولنگ و اولته^۴ (۲۰۲۴) بیان کردند که آزادسازی تجارت با تحریک فعالیت‌های اقتصادی، تقاضای انرژی را افزایش می‌دهد و در نتیجه بر امنیت انرژی تأثیر منفی می‌گذارد. نسرين و انور^۵ (۲۰۱۴) نشان دادند که بازبودن تجارت، کشورهای کمتر توسعه‌یافته را قادر می‌سازد تا فناوری‌های مدرنی را وارد کنند که خروجی بیشتری تولید می‌کند و شدت انرژی را کاهش می‌دهد، بنابراین بر امنیت انرژی تأثیر مثبت می‌گذارد. لی و پارک^۶ (۲۰۲۱) نشان دادند که آزادسازی تجارت تقاضای انرژی را کاهش و رشد اقتصادی را افزایش می‌دهد و در نتیجه منجر به کاهش ESI می‌شود.

- ضریب برآوردی تکنولوژی (Tech)، منفی و در سطح احتمال ۱ درصد معنی‌دار است. افزایش یک درصدی در Tec، ریسک امنیت انرژی (ESI) را در کشورهای منطقه خاورمیانه حدود ۰/۰۷ درصد در بلندمدت کاهش می‌دهد. بر این اساس می‌توان گفت که فناوری تأثیر مطلوبی بر امنیت انرژی کشورهای مورد مطالعه دارد. این نتیجه توسط لی و وانگ^۷ (۲۰۲۲)، کاراسوی^۷ (۲۰۲۲) و لی و همکاران^۷ (۲۰۲۲) تأیید شده است که نشان دادند نوآوری‌ها و پیشرفت‌های تکنولوژیکی، کارایی انرژی را در تمام بخش‌های اقتصادی ممکن می‌سازد و منجر به صرفه‌جویی در هزینه‌ها می‌شود. بنابراین، به نوبه خود، ESI را کاهش می‌دهد. در این راستا، وانگ و همکاران^۷ (۲۰۲۲) نیز استدلال کردند که نوآوری‌های فناورانه باعث تنوع و

¹ Serino

² Zaman & Kalirajan

³ Nepal et al.

⁴ Nasreen & Anwar

⁵ Le & Park

⁶ Lee & Wang

⁷ Karasoy

تغییر منابع انرژی از سوخت‌های فسیلی به فناوری‌های انرژی‌های تجدیدپذیر می‌شود و به‌طور معناداری امنیت کلی انرژی را افزایش می‌دهد.

- نتایج برآورد مدل به روش PMG-ARDL نیز که برای بررسی استحکام نتایج به کار گرفته شده، در جدول (۶) نشان داده شده است. بر این اساس، علامت و معناداری کلیه ضرایب برآوردی در روش PMG-ARDL همانند برآوردگر CS-ARDL است که این استحکام نتایج را نسبت به تغییر در روش برآورد مدل نشان می‌دهد. بر اساس برآوردگر PMG-ARDL با یک درصد افزایش در NRD، Conflict، GDP، FD، Trade و Tech، ریسک امنیت انرژی در بلندمدت به ترتیب حدود ۰/۱۹، ۰/۶۸، ۰/۵۲، ۰/۱۹، ۰/۱۶ و ۰/۳۱ درصد در کشورهای خاورمیانه تغییر می‌کند.

۵. نتیجه‌گیری و پیشنهادها

در این پژوهش تأثیر متغیرهای تخلیه منابع طبیعی، درگیری و توسعه مالی بر ریسک امنیت انرژی در ۱۲ کشور خاورمیانه طی دوره‌ی زمانی ۲۰۰۰-۲۰۲۲ و با استفاده از برآوردگر خودرگرسیون با وقفه‌های توزیعی تعمیم‌یافته مقطعی (CS-ARDL) بررسی شده است. نتایج نشان می‌دهد که اثر تخلیه منابع طبیعی در افزایش ریسک امنیت انرژی کشورهای مورد مطالعه مهم است که به نوعی تأییدکننده نفیرین منابع از منظر انرژی می‌باشد. بنابراین، پیشنهاد این پژوهش برای سیاست‌گذاران در اقتصادهای خاورمیانه، تدوین و طراحی سیاست‌هایی برای ترویج و تسهیل مصرف پایدار منابع طبیعی است. این امر می‌تواند با ترویج استراتژی‌های مدیریتی کارآمد و افزایش استفاده از فناوری‌های پیشرفته در طول فعالیت‌های مرتبط با منابع انجام شود. علاوه بر این، سرمایه‌گذاری بیشتر در فعالیت‌های تحقیق و توسعه در بخش اکتشاف و استخراج می‌تواند پایه و اساس پایداری منابع را بنا نهد. همچنین، کشورهای خاورمیانه باید سرمایه‌گذاری در فناوری‌های انرژی تجدیدپذیر را تشویق و تسهیل کنند. با ترویج پذیرش انرژی خورشیدی، بادی و سایر منابع انرژی پاک، کشورهای این منطقه می‌توانند ردپای کربن خود را کاهش داده و یک پایه انرژی امن‌تر ایجاد کنند که کمتر در معرض کاهش منابع و نوسانات قیمت باشد. علاوه بر این، دولت‌های این منطقه باید استراتژی‌هایی را توسعه دهند که مدیریت پایدار منابع طبیعی را افزایش دهد. این استراتژی‌ها باید شامل شیوه‌های استخراج، نوآوری در انرژی و اقتصاد چرخشی باشد.

با توجه به تأثیر درگیری در افزایش ریسک امنیت انرژی، کشورهای منطقه خاورمیانه باید از تلاش‌های دیپلماتیک برای حل و فصل درگیری‌ها و تنش‌های ژئوپلیتیکی که می‌توانند بر امنیت انرژی تأثیر بگذارند، حمایت و در گفتگوها و مذاکرات منطقه‌ای برای یافتن راه‌حل‌های مسالمت‌آمیز در این زمینه شرکت کنند. این امر همکاری و توافقات بین‌المللی در مورد اشتراک منابع انرژی، آمادگی و واکنش در شرایط اضطراری و پیشگیری از درگیری در منطقه غنی از انرژی خاورمیانه را تقویت خواهد کرد. همچنین، ترویج شیوه‌های صرفه‌جویی در مصرف انرژی فردی، صنعتی و دولتی برای گسترش منابع موجود در طول درگیری‌ها می‌تواند در این زمینه اثرگذار باشد. توسعه مؤسسات و ابزارهای مالی و افزایش کیفیت و کارایی نهادهای مالی موجود

برای افزایش امنیت انرژی در کشورهای منطقه خاورمیانه، توصیه سیاستی دیگر است که از نتایج این پژوهش حاصل شده است.

در انتها خاطرنشان می‌شود که این پژوهش محدودیت‌هایی دارد که می‌توان در مطالعات آینده به آن‌ها پرداخت. اولاً، این مطالعه از داده‌های پانلی استفاده می‌کند که از مشکل سوگیری کل رنج می‌برد. بنابراین، مطالعات آینده می‌توانند بر تحلیل سری‌های زمانی در زمینه تحلیل‌های خاص هر کشور تمرکز کنند. ثانیاً، این مطالعه فقط رابطه خطی بین متغیرهای مستقل و امنیت انرژی را در نظر می‌گیرد. مطالعات آتی می‌توانند اثرات تعاملی و پیوندهای غیرخطی بین این متغیرها را با استفاده از مدل‌ها و روش‌های غیرخطی بررسی کنند. همچنین، این مطالعات می‌توانند نقش متغیرهای دیگری مانند دیجیتالی‌شدن و عدم ناطمینانی سیاست‌های اقتصادی را در مدل بگنجاند.

منابع و مأخذ

منابع فارسی

- امینی، امید؛ امانی، رامین و قادری، سامان. (۱۴۰۱). مصرف انرژی‌های تجدیدپذیر، تجدیدناپذیر و ریسک امنیت انرژی در ایران: کاربرد مدل خودرگرسیون برداری ساختاری (SVAR). *نشریه انرژی ایران*، ۲۵(۴)، ۸۱-۱۰۳.
- عزیزاده، محمد و گل‌خندان، ابوالقاسم. (۱۳۹۵). مصرف انرژی و رشد اقتصادی در کشورهای عضو OPEC: شواهد تجربی جدید از هم‌انباشتگی پانلی با وابستگی مقطعی. *پژوهش‌های سیاست‌گذاری و برنامه‌ریزی انرژی*، ۲(۴)، ۱۳۱-۱۶۴.
- علی‌مرادی افشار، پروین؛ عزیزی، وحید و فاتحی، سمیه. (۱۴۰۳). بررسی تأثیر بلایای طبیعی بر امنیت انرژی در ایران. *پژوهش‌های اقتصادی (رشد و توسعه پایدار)*، ۲۴(۳)، ۳۱-۶۰.
- گل‌خندان، ابوالقاسم؛ بابائی آغ اسمعیلی، مجید و محسنی‌نیا، رقیه. (۱۳۹۶). سنجش تأثیر غیرخطی تمرکززدایی مالی بر اندازه دولت در استان‌های ایران (رهیافت CUP-FM). *پژوهش‌ها و سیاست‌های اقتصادی*، ۲۵(۸۲)، ۱۱۱-۱۳۷.

منابع لاتین

- Aperc, A. (2007). Quest for Energy Security in the 21st Century: Resources and Constraints. Asia Pacific Energy Research Centre, Tokyo, Japan.
- IEA. (2003). Emergency response and energy security. <https://www.iea.org/about/energy-security>
- Alsagr, N. (2023). Financial efficiency and its impact on renewable energy investment: empirical evidence from advanced and emerging economies. *Journal of Cleaner Production*. 401.
- Alshawra, A., & Almuhtady, A. (2020). Impact of Regional Conflicts on Energy Security in Jordan. *International Journal of Energy Economics and Policy*, 10(3), 45-50. Retrieved from <https://www.econjournals.com/index.php/ijeep/article/view/9031>
- Cherp, A., Jewell, J., Vinichenko, V., Bauer, N. & De Cian, E. (2016). Global energy security under different climate policies, GDP growth rates and fossil resource availabilities. *Climatic Change*, 136, 83-94.
- Correlje, A. & Van der Linde, C. (2006). Energy supply security and geopolitics: a European perspective. *Energy Policy*, 34(5), 532-543.

- Coxhead, I. (2007). A new resource curse? Impacts of China's boom on comparative advantage and resource dependence in Southeast Asia. *World Development*, 35(7), 1099-1119.
- Chudik, A. & Pesaran, M.H. (2015). Common correlated effects estimation of heterogeneous dynamic panel data models with weakly exogenous regressors. *Journal of Econometrics*, 188(2), 393-420.
- Chudik, A., Mohaddes, K., Pesaran, M.H. & Raissi, M. (2017). Is there a debt-threshold effect on output growth? *The Review of Economics and Statistics*, 99(1), 135-150.
- Deberdt, R. & Le Billon, P. (2021). Conflict minerals and battery materials supply chains: a mapping review of responsible sourcing initiatives. *The Extractive Industries and Society*, 8(4).
- Jong-A-Pin, R., 2009. On the measurement of political instability and its impact on economic growth. *European Journal of Political Economy*, 25(1), 15-29.
- IEA, (2019). Is exponential growth of solar PV the obvious conclusion?. <https://www.iea.org/commentaries/is-exponential-growth-of-solar-pv-the-obvious-conclusion>
- Karasoy, A. (2022). Is innovative technology a solution to Japan's long-run energy insecurity? Dynamic evidence from the linear and nonlinear methods. *Technology in Society*. 70.
- Kartal, M.T., Pata, U.K. & Alola, A.A. (2024). Energy security risk and financial development nexus: disaggregated level evidence from South Korea by cross-quantilogram approach. *Applied Energy*, 363.
- Khan, K., Khurshid, A., Cifuentes-FauraDoes, J. & Xianjun, D. (2024). renewable energy development enhance energy security? *Utilities Policy*, 87.
- Le, T.H. & Park, D. (2021) What drives energy insecurity across the world? A panel data analysis. *Energy Research & Social Science*, 77.
- Lee, C.C, Yuan, Z. & Wang, Q. (2022). How does information and communication technology affect energy security? International evidence. *Energy Economics*, 109.
- Lee, C.C. & Wang, C.S. (2022a). Financial development, technological innovation and energy security: Evidence from Chinese provincial experience. *Energy Economics*, 112.

- Lee, C.C. & Wang, C.S. (2022b). Does natural resources matter for sustainable energy development in China: the role of technological progress. *Resources Policy*, 79.
- Liu, F., Su, C.W., Qin, M. & Lobont, O.R. (2023). Winner or loser? The bidirectional impact between geopolitical risk and energy transition from the renewable energy perspective. *Energy*, 283.
- Månsson, A. (2014). Energy, conflict and war: towards a conceptual framework. *Energy Research & Social Science*, 4, 106-116.
- Mayer, A., (2022). Fossil fuel dependence and energy insecurity, *Energy. Sustainability and Society*, 12(1).
- Mišák, M. (2022). The EU needs to improve its external energy security. *Energy Policy*, 165.
- Mitzva, O., Fischhendler, I. & Herman, L. (2022). The impact of precarious security conditions on renewable electrification: the case of the West Bank. *Political Geography*, 97.
- Muhammad, A. (2014). Natural resources and energy security: challenging the 'Resource- Curse' Model in Bangladesh. *Economic and Political Weekly*, 49(4), 59-67.
- Nasreen, S. & Anwar, S. (2014). Causal relationship between trade openness, economic growth and energy consumption: a panel data analysis of Asian countries. *Energy Policy*, 69, 82-89.
- Nepal, R., Paija, N. & Tyagi, B. & Harvie, C. (2021). Energy security, economic growth and environmental sustainability in India: does FDI and trade openness play a role? *Journal of Environmental Management*, 281.
- Pang, L., Liu, L., Zhou, X., Hafeez, M., Ullah, S. & Sohail, M.T. (2024). How does natural resource depletion affect energy security risk? New insights from major energy-consuming countries. *Energy Strategy Reviews*, 54.
- Pesaran, M.H. (2004). General diagnostic tests for cross section dependence in panels, Cambridge Working Papers in Economics, No. 0435.
- 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.
- Pesaran, M.H., Shin, Y. & Smith, R.P. (1999). Pooled mean group estimation of dynamic heterogeneous panels. *Journal of the American Statistical Association*, 94 (446), 621-634.

- Pesaran, M. H. & Yamagata, T. (2008). Testing slope homogeneity in large panels. *Journal of Econometrics*, 142(1), 50-93.
- Qin, Y., Xu, Z., Wang, X. & Skare, M. (2023). The effects of financial institutions on the green energy transition: a cross-sectional panel study. *Economic Analysis and Policy*, 78, 524-542.
- San-Akca, B., Sever, S.D. & Yilmaz, S. (2020). Does natural gas fuel civil war? Rethinking energy security, international relations, and fossil-fuel conflict. *Energy Research & Social Science*, 70.
- Seri, M.N.V. (2022). Energy security through diversification of non-hydro renewable energy sources in developing countries. *Energy & Environment*, 33(3), 546-561.
- Solaymani, S. (2024). Energy security and its determinants in New Zealand. *Environmental Science and Pollution Research*, 31, 51521-51539.
- Sovacool, B.K. & Walter, G. (2018). Major hydropower states, sustainable development, and energy security: insights from a preliminary cross-comparative assessment. *Energy*, 142, 1074-1082.
- Ullah, S., Gozgor, G. & Lu, Z. (2024). How do conflicts affect energy security risk? Evidence from major energy-consuming economies. *Economic Analysis and Policy*, 82, 175-187.
- Wang, J., Ghosh, S., Olayinka, O.A., Dogan, B., Shah, M.I. & Zhong, K. (2022). Achieving energy security amidst the world uncertainty in newly industrialized economies: the role of technological advancement. *Energy*, 261.
- Wang, Y. & Ullah, S. (2023). Effects of digitalization on energy security risk: do financial development and environmental trade matter? *Environmental Science and Pollution Research*, 31, 249-261.
- Westerlund, J. (2007). Testing for error correction in panel data. *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*. 69(6), 709-748.
- Wu, A., Chen, J. & Zhang, Y. (2023). Natural resources and energy resources prices an answer to energy insecurity? The role of mineral, forest, coal resources and financial development. *Resources Policy*, 87.
- Zaman, K.A.U., Kalirajan, K. (2019). Strengthening of energy security & low-carbon growth in Asia: role of regional energy cooperation through trade. *Energy Policy*. 133.

- Zhao, Z., Gozgor, G., Lau, M.C.K., Mahalik, M.K., Patel, G. & Khalfaoui, R. (2023). The impact of geopolitical risks on renewable energy demand in OECD countries. *Energy Economics*, 122.
- Zhu, B., Deng, Y., Hu, X. (2023). Global energy security: do internal and external risk spillovers matter? A multilayer network method. *Energy Economics*, 126.