

## اثر عدم قطعیت سیاست های اقتصادی بر مصرف انرژی های تجدیدپذیر: رویکرد پانل میانگین گروهی تلفیقی

زهرا فتوره چی<sup>۱\*</sup>، امیرعلی فرهنگ<sup>۲</sup>، علی محمدپور<sup>۳</sup>

۱. دانشیار، گروه اقتصاد، دانشگاه محقق اردبیلی، اردبیل، ایران

۲. استادیار، گروه اقتصاد، دانشگاه پیام نور، تهران، ایران

۳. دانشجوی دکتری، گروه اقتصاد، دانشگاه تبریز، تبریز، ایران

(دریافت: ۱۴۰۱/۰۵/۲۳ :: بازنگری: ۱۴۰۱/۰۷/۰۹ :: پذیرش: ۱۴۰۱/۰۷/۲۴)

**Effect of Economic Policy Uncertainty on renewable energy consumption: Pooled Mean Group approach****Zahra Fotourehchi<sup>1\*</sup>, Amir Ali Farhang<sup>2</sup>, Ali mohammadpour<sup>3</sup>**

1. Associate Professor, Department of Economics, University of Mohaghegh Ardabili, Ardabil, Iran

2. Assistant Professor, Department of Economics, Payame Noor University, Tehran, Iran

3 PhD student, Department of Economics, Tabriz University, Tabriz, Iran

(Received: 14/Aug/2022 :: Revised: 01/Oct/2022 :: Accepted: 16/Oct/2022)

**Abstract****چکیده**

Recent research has examined the impact of economic policy uncertainty (EPU) on various aspects of macroeconomics, but limited studies have been conducted in the field of energy, especially renewable energy. In this study, the effect of EPU on renewable energy consumption (REC) in the Middle East and North Africa (MENA) countries during the period 2002-2020 has been investigated using the integrated Pooled Mean Group (PMG) approach. The variable used in EPU is obtained with a combined index that calculates the uncertainty in currency, monetary, and fiscal policies using ARCH and GARCH econometric models. The results of the study using the PMG econometric approach show that EPU has a negative and significant effect on REC, so that in the short run it causes a decrease of 0.159% and in the long run it causes a decrease of 0.186% on REC. Based on the research results, the control variables of foreign direct investment, credits granted to the private sector, and the market value of the capital market in both periods, short and long run have increased the REC. The results of the Granger causality analysis also show that there is a one-way causality relationship from EPU to REC.

در تحقیقات اخیر، تأثیر عدم قطعیت سیاست های اقتصادی (EPU) بر جنبه های مختلف اقتصاد کلان مورد بررسی قرار گرفته است، اما در زمینه انرژی، خصوصاً انرژی های تجدیدپذیر مطالعات محدودی انجام شده است. در این مطالعه اثر EPU بر مصرف انرژی های تجدیدپذیر (REC) در کشورهای خاورمیانه و شمال آفریقا (منا) طی دوره زمانی ۲۰۰۲-۲۰۲۰ با استفاده از رویکرد پانل میانگین گروهی تلفیقی (PMG) انجام شده است. متغیر مورد استفاده در EPU با یک شاخص ترکیبی بدست آمده است که نااطمینانی در سیاست های ارزی، پولی و مالی را با استفاده از الگوهای اقتصادسنجی ARCH و GARCH محاسبه می کند. نتایج تحقیق با استفاده از رویکرد اقتصادسنجی PMG نشان می دهد که EPU دارای تأثیر منفی و معنی دار بر REC است به طوری که در کوتاه مدت موجب کاهش ۰/۱۵۹ درصدی و در بلندمدت باعث کاهش ۰/۱۸۶ درصدی بر REC می گردد. براساس نتایج پژوهش، متغیرهای کنترلی سرمایه گذاری مستقیم خارجی، اعتبارات اعطایی به بخش خصوصی و ارزش بازاری بازار سرمایه در هر دو دوره زمانی، کوتاه مدت و بلندمدت موجب افزایش REC شده است. نتایج حاصل از تجزیه و تحلیل علیت گرنجری نیز نشان می دهد که رابطه علیت یک طرفه از EPU به REC وجود دارد.

**واژه های کلیدی:** EPU، شاخص ترکیبی، سوخت هیدرو کربن، PMG

**طبقه بندی JEL:** C10, L72, Z0, E0

**Keywords:** PMG, Hydrocarbon Fuel, Combined Index, EPU

**JEL:** C10, L72, Z0, E0

\* نویسنده مسئول: زهرا فتوره چی

E-mail: z.faturechi@yahoo.com

\*Corresponding Author: Zahra Fotourehchi

## ۱- مقدمه

در دهه‌های گذشته، مصرف انرژی‌های تجدیدپذیر (REC) به دلیل تخریب محیط زیست ناشی از مصرف انرژی‌های تجدیدناپذیر، رشد قابل توجهی داشته است (پونس و همکاران<sup>۱</sup>، ۲۰۲۰). تخمین زده می‌شود که در حال حاضر مصرف انرژی جهانی از منابع انرژی تجدیدپذیر بیش از ۲۰ درصد است. دلیل اصلی افزایش سرمایه‌گذاری و بهره‌برداری از انرژی‌های تجدیدپذیر حفظ محیط زیست از نظر کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای و جنبه پایداری زیست محیطی است (مارادین<sup>۲</sup>، ۲۰۲۱). در سال‌های اخیر، استفاده از منابع انرژی تجدیدپذیر به دلیل مزیت‌های ذیل افزایش یافته است. اولاً، از نقطه نظر امنیت انرژی، منابع انرژی تجدیدپذیر می‌توانند فرصت‌هایی را برای تنوع بخشیدن به سوخت فراهم کنند. ثانیاً، استفاده گسترده از منابع تجدیدپذیر باعث کاهش تأثیرات بر محیط زیست (کاهش انتشار CO<sub>2</sub> و آلودگی هوا) می‌شود (نژنیکووا<sup>۳</sup>، ۲۰۱۸). ثالثاً، منابع انرژی تجدیدپذیر به طور فعال در بسته‌های اقداماتی برای احیای اقتصاد در پاسخ به رکود اقتصادی جهانی استفاده می‌شوند. رابعاً، منابع انرژی تجدیدپذیر می‌تواند، یکی از موثرترین ابزارها برای حل مشکل دسترسی به انرژی باشد.

در حالی که روابط مالی در کشورها توسط دولت‌ها تنظیم می‌شود، عدم اطمینان تحمیل شده توسط سیاست‌های اتخاذ شده می‌تواند بر جنبه‌های مختلف اقتصاد مانند سرمایه‌گذاری، درآمد، نظام مالیاتی، خدمات عمومی، REC اثرگذار باشد. عدم اطمینان اقتصادی را می‌توان به عنوان ناتوانی مردم در پیش‌بینی نتایج تصمیمات خود با سیاست‌های جدید اعمال شده در روابط مالی تعریف کرد. عدم قطعیتی که با تغییر در سیاست‌های اقتصادی دولت‌ها به وجود می‌آید، عدم قطعیت سیاست اقتصادی (EPU) نامیده می‌شود (کاوه یزدی و ظریف زاده<sup>۴</sup>، ۲۰۲۱). شاخص EPU توسط مطالعات بیکرو و همکاران<sup>۵</sup> (۲۰۱۶-۲۰۱۳) محاسبه شده است و در دهه‌های اخیر بیشترین کاربرد را در تحقیقات اقتصاد انرژی و محیط زیست داشته است (آدامز و همکاران<sup>۶</sup>، ۲۰۲۰). دهه گذشته جهان شاهد عدم

قطعیت‌های سیاسی و اقتصادی سریعی بوده است. برخی از اصلی‌ترین آن‌ها عبارتند از بهار عربی، تصرف کریمه، توافق برگزیت<sup>۷</sup> همراه با افزایش مهاجرت، بیکاری، اصطکاک تجاری، و نابرابری درآمد (لی<sup>۸</sup>، ۲۰۱۹). با عدم قطعیت‌هایی که بر رشد اقتصادی، توسعه مالی، بازده سهام، سرمایه‌گذاری، مصرف خانوارها و تصمیمات پس انداز، نوآوری‌ها، گردشگری، جریان نقدی شرکت‌ها و ثبات بانک‌ها تأثیر می‌گذارد (الثاقب و الغارابالی<sup>۹</sup>، ۲۰۱۹). جدیدترین مورد همه‌گیری کووید-۱۹ است که عدم اطمینان جهانی را نیز افزایش داده است (ایکه<sup>۱۰</sup>، ۲۰۲۰). مطالعات مرتبط در خصوص EPU و REC از مطالعه همیلتون<sup>۱۱</sup> (۱۹۸۳) شروع می‌شود، که استدلال می‌کند بین EPU و مصرف انرژی ارتباطی وجود دارد که از طریق تغییرات قیمت انرژی ناشی از شوک‌های عرضه و تقاضا در بازار و بی‌ثباتی در سیاست‌های دولت، ممکن است تصمیم‌گیری شرکت‌ها و مصرف‌کنندگان را در مورد استفاده از انرژی تحت تأثیر قرار دهد (لی و همکاران<sup>۱۲</sup>، ۲۰۱۹؛ یونسی و همکاران<sup>۱۳</sup>، ۱۴۰۰). سایر مطالعات تحقیقات تجربی نیز نشان می‌دهد که EPU اثرات نامطلوبی بر رشد اقتصادی در کشورهای توسعه یافته و بخصوص در حال توسعه دارد (آدودوین و زکری<sup>۱۴</sup>، ۲۰۲۰). بطور مثال، مطالعه رضایی و همکاران<sup>۱۵</sup> (۲۰۲۱)، نشان می‌دهد که در اکثر کشورهای در حال توسعه، یکی از موانع متعدد بر سر راه کربن‌زدایی و تمرکززدایی بخش انرژی، EPU است، همچنین انرژی‌های تجدیدپذیر در بهره‌وری و رشد اقتصادی کشورها اثر مثبت دارد و در پژوهش شارف الدین و کاهیا<sup>۱۶</sup> (۲۰۲۱) نیز مورد بررسی و تأیید قرار گرفته است، از این رو ضروری است تحقیقات تجربی به بررسی ابعاد و ارتباط بین EPU و REC بپردازد که این پژوهش نیز در این راستا قرار دارد و یافته‌های حاصل از این تحقیق می‌تواند به درک بهتری از سیاست‌گذاری و برنامه‌ریزی در حوزه‌های مرتبط کمک نماید.

فرضیات تحقیق به شرح ذیل است:

7. Brexit  
8. Li  
9. Al-Thaqeb & Algharabali  
10. Iyke  
11. Hamilton  
12. Li et al  
13. Adedoyin and Zakari  
14. Rezaei et al  
15. Charfeddine & Kahia

1. Ponce et al.  
2. Maradin  
3. Nezhnikova  
4. Kaveh-Yazdy & Zarifzadeh  
5. Baker et al  
6. Adams et al.

**فرضیه اصلی:**

■ بین EPU و REC رابطه منفی و معنی‌داری وجود دارد.

**فرضیات فرعی:**

■ بین سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی (FDI) و REC رابطه مثبت و معنی‌داری وجود دارد.

■ بین شاخص‌های توسعه مالی (FD) و REC رابطه مثبت و معنی‌داری وجود دارد.

مطالعه حاضر بدنبال آن است که ابتدا به استخراج شاخص ترکیبی برای EPU در کشورهای مورد مطالعه بپردازد و سپس ارتباط EPU بر REC را تجزیه و تحلیل نماید. اکثر مطالعات خارجی با رویکرد مطالعات بیکرو و همکاران (۲۰۱۶) و با استفاده از داده‌های آماده از سایت نااطمینانی<sup>۱</sup> موضوع را بررسی کرده‌اند، که این پژوهش از این نظر نیز دارای نوآوری است. همچنین این تحقیق از منظر حوزه جغرافیایی، روش، مدل آماری و بازه زمانی، جدید بوده و دارای نوآوری است.

سازماندهی مقاله بدین ترتیب است: در بخش دوم مطالعه به مروری بر ادبیات تحقیق پرداخته می‌شود. در بخش سوم مطالعه الگو و روش تحقیق و در بخش چهارم نتایج حاصل از برآوردهای الگو ارائه شده است. در نهایت بخش پنجم نیز به نتیجه‌گیری و پیشنهادها اختصاص یافته است.

**۲- ادبیات موضوع****۲-۱- مبانی نظری**

متغیرهای متعددی مانند رشد اقتصادی، سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی، باز بودن تجارت، انتشار کربن، رشد جمعیت، نوآوری فناوری، توسعه مالی، مصرف انرژی، امنیت انرژی، قیمت انرژی، کیفیت سازمانی، ایدئولوژی دولت، پروتکل کیوتو<sup>۲</sup> و تعرفه‌های خوراک مورد بررسی قرار گرفته‌اند و نشان داده شده است که بر استفاده از انرژی‌های تجدیدپذیر تأثیر می‌گذارند. با این حال، در مورد تأثیر EPU

1. www.policyuncertainty.com

۲. پیمانی بین‌المللی به منظور کاهش صدور گازهای گلخانه‌ای، که عامل اصلی گرم شدن زمین در دهه‌های اخیر محسوب می‌شوند و در چارچوب سازمان ملل متحد شکل گرفت. طی سال‌های اخیر با افزایش گازهای گلخانه‌ای نظیر متان، دی‌اکسید کربن، بخار آب و اکسید نیتروژن در جو زمین، دمای کره در حال افزایش می‌باشد که این امر باعث ایجاد تغییرات ناخوشایند در محیط زیست خواهد شد. از این رو در سال ۱۹۹۷ طی پیمانی معروف به کیوتو کشورهای صنعتی متعهد شدند که ظرف ده سال آینده میزان انتشار گازهای گلخانه‌ای خود را ۵٪ کاهش دهند و به کشورهای در حال توسعه کمک‌های مالی برای افزایش ضریب نفوذ استفاده از انرژی‌های تجدید پذیر نظیر انرژی خورشیدی و بادی، اعطا نمایند.

بر REC اطلاعات زیادی در دست نیست (آپیا اوتو<sup>۳</sup>، ۲۰۲۱؛ کمالی دهکردی و همکاران، ۱۳۹۷). عدم قطعیت‌ها دارای دو بعد، ریسک ژئوپلیتیک و EPU است، که به طور بحرانی مصرف انرژی و سرمایه‌گذاری در تنوع انرژی را تحریک می‌کند. به طور دقیق‌تر، ریسک ژئوپلیتیک با تأمین انرژی بین‌المللی، قیمت انرژی و مسائل سرزمینی سروکار دارد، در حالی که EPU با رفتارهای کلان اساسی، از جمله سیاست‌های مالی و پولی، سیاست‌های انرژی، تجارت بین‌المللی و غیره سروکار دارد. با این حال، نقش EPU در مورد انرژی‌های تجدیدپذیر از مباحث نو و جدید است و محققان تلاش خود را برای شناسایی ارتباط بین EPU و REC در اقتصاد شروع کرده‌اند (ژانگ و همکاران<sup>۴</sup>، ۲۰۲۱).

EPU بر REC به روش‌های زیر می‌تواند تأثیرگذار باشد: اولاً، به دلیل چالش‌های سرمایه‌گذاری و تأثیر نامطلوب آن بر اقتصاد کلان کشورها، استفاده از انرژی‌های تجدیدناپذیر مقرون به صرفه‌تر شده و مانع رشد انرژی‌های تجدیدپذیر می‌شود. دوماً، در مواجهه با عدم قطعیت‌های فزاینده، سیاست‌گذاران به علت پایبندی مصرف‌کنندگان و تولیدکنندگان به مصرف نوع انرژی فعلی خود، تمایلی به اتخاذ سیاست‌هایی در خصوص رشد انرژی‌های تجدیدپذیر ندارند (بالسیلار و همکاران<sup>۵</sup>، ۲۰۱۹). از سوی دیگر، افزایش استفاده از انرژی‌های تجدیدپذیر ممکن است از طریق برخی کانال‌های غیرمستقیم به ثبات سیاست‌ها منجر شود (براون و اشپیگل<sup>۶</sup>، ۲۰۱۹؛ گولن و یون<sup>۷</sup>، ۲۰۱۶). بدین ترتیب که گسترش پروژه‌های تجدیدپذیر، نوآوری و انتشار فناوری‌های جدیدی را تسهیل می‌کند و صرفه‌جویی در مقیاس را برای صنعت ارائه می‌دهد. هنگامی که استفاده از انرژی‌های تجدیدپذیر افزایش یابد، مردم از مزایای آن آگاه خواهند شد و در چنین حالتی، EPU نهفته در REC تا حد زیادی کاهش می‌یابد. این به نوبه خود باعث کاهش هزینه تولید و افزایش REC می‌شود (شفیع‌الله و همکاران<sup>۸</sup>، ۲۰۲۱؛ صیادی و همکاران، ۱۳۹۹).

EPU بر تصمیمات تولید و نوآوری شرکت‌ها، کسب و کارها، توسعه مالی، سرمایه‌گذاری، پس‌انداز و تصمیمات مصرف‌کنندگان، گردشگری و ثبات بانک‌ها و رشد اقتصادی

3. Appiah-Otoo

4. Zhang et al

5. Balcilar et al

6. Brown & Spiegel

7. Gulen & Ion

8. Shafiqullah et al

تجدیدپذیر را افزایش دهد. از آنجایی که بانک‌ها در جمع آوری و تجزیه و تحلیل اطلاعات بهتر عمل می‌کنند، از تخصیص کارآمد منابع با انتخاب شرکت‌ها و مدیران امیدوار کننده حمایت می‌کنند. بنابراین، بازارهای اعتباری توسعه یافته که منابع را به طور مؤثر تخصیص می‌دهند، انتخاب‌های منفی را کاهش می‌دهند (کیم و پارک<sup>۷</sup>، ۲۰۱۶).

سیستم مالی توسعه یافته، تأمین مالی بیشتر برای صنعت انرژی‌های تجدیدپذیر را ترویج می‌کند و در نتیجه سرمایه‌گذاری افزایش می‌یابد که به نوبه خود تقاضا برای انرژی را افزایش می‌دهد FD. حمایت خوبی از شرکت‌ها برای کاهش ریسک نقدینگی و جمع‌آوری منابع مالی مورد نیاز برای توسعه فناوری‌های کارآمد انرژی در بلندمدت است. علاوه بر این، FD می‌تواند تسهیل توزیع مجدد وجوه از انرژی سنتی با راندمان تولید پایین به توسعه انرژی‌های تجدیدپذیر را انجام دهد (آنتون و نوکو<sup>۸</sup>، ۲۰۲۰).

FD با فراهم کردن امکان دسترسی به خدمات مالی، تقاضای انرژی‌های تجدیدپذیر را افزایش می‌دهد. یعنی توانایی بنگاه‌ها در استفاده از اعتبار، باعث گسترش تولید و توسعه بازار سرمایه و ایجاد اثررفاهی برای تولیدکنندگان و مصرف‌کنندگان در اقتصاد می‌شود (کامروزامن و جیانگ یو<sup>۹</sup>، ۲۰۲۰).

سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی (FDI) بخشی جدایی ناپذیر از یک سیستم اقتصادی باز و مؤثر بین‌المللی و یک عامل مهم برای توسعه اقتصادی است. با توجه به سیاست‌های مناسب کشور میزبان و سطح اولیه توسعه، اغلب مطالعات نشان می‌دهد که FDI باعث سرریز فناوری شده و به تشکیل سرمایه انسانی، یکپارچگی تجارت بین‌المللی و ایجاد فضای رقابتی‌تر کسب‌وکار کمک می‌کند و توسعه شرکت را افزایش می‌دهد. سیاست‌گذاران بر این باورند که FDI اثرات مثبتی بر اقتصادهای میزبان دارد. برخی از این مزایا در قالب عوامل خارجی و پذیرش فناوری خارجی است. عوامل خارجی در اینجا می‌توانند مثبت یا منفی باشند. اثرات خارجی مثبت ناشی از این است که FDI دارای پتانسیل انتقال فناوری‌های برتر از اقتصادهای توسعه یافته به اقتصادهای در حال توسعه است. برعکس، اثرات خارجی منفی زمانی رخ

تأثیر می‌گذارد و از این رو می‌تواند بر سطح مصرف انرژی از جمله REC نیز تأثیر منفی بگذارد (الثاقب و الغربالی<sup>۱</sup>، ۲۰۱۹). EPU به دلیل استفاده از سایر منابع انرژی که مقرون به صرفه‌تر هستند، مصرف انرژی تجدیدپذیر را مختل می‌کند (لی و همکاران<sup>۲</sup>، ۲۰۲۰). احتمال بیشتری وجود دارد که شرکت‌ها در شرایط EPU از منابع انرژی ارزان قیمت متعارف برای فرآیند تولید استفاده کنند که به نوبه خود بر REC تأثیر منفی می‌گذارد (سهیل و همکاران<sup>۳</sup>، ۲۰۲۱). EPU چشم‌انداز ورشکستگی را افزایش می‌دهد که منجر به افزایش هزینه‌های تأمین مالی و در نتیجه کاهش مصرف انرژی تجدیدپذیر بنگاه‌ها می‌شود و EPU تأثیر نسبی زیادی بر REC در مقایسه با مصرف انرژی‌های تجدیدناپذیر دارد (زانگ و یو<sup>۴</sup>، ۲۰۲۲).

در ادبیات اقتصاد انرژی بیان شده است که FD یکی از عوامل مهم مؤثر بر REC است. فعالیت‌های واسطه‌گری مالی هزینه‌های پروژه‌های سرمایه‌گذاری انرژی‌های تجدیدپذیر را کاهش می‌دهد و استفاده از منابع انرژی دوستدار محیط زیست را تشویق می‌کند (شهbaz و همکاران<sup>۵</sup>، ۲۰۲۱). توسعه بازارهای سهام در سیستم مالی نیز با تغییر توزیع سرمایه به پروژه‌های انرژی سازگار با محیط زیست، کارایی را افزایش می‌دهد که تقاضا برای انرژی‌های تجدیدپذیر را افزایش می‌دهد (پارامتی و همکاران<sup>۶</sup>، ۲۰۱۶). به عنوان شاخص توسعه مالی، تحولات در بازار سهام می‌تواند سرمایه‌گذاری در فناوری‌های انرژی‌های تجدیدپذیر را افزایش دهد و گسترش بخش‌های انرژی تجدیدپذیر را تشویق کند. بازار سهام توسعه یافته، قیمت سهام تعادلی را ارائه می‌کند که اطلاعات بازار را تحت انتظارات منطقی خلاصه می‌کند و به سرمایه‌گذاران اجازه می‌دهد تا انواع اطلاعات را از قیمت‌های تعادلی استخراج کنند. به روزرسانی به موقع قیمت‌های سهام تعادلی، جزئیات دوره‌ای ارزشمندی را در مورد فرصت‌های سرمایه‌گذاری شرکت‌ها ارائه می‌کند و عدم تقارن اطلاعاتی بین سرمایه‌گذاران و شرکت‌ها را کاهش می‌دهد و در نتیجه باعث آرامش سرمایه‌گذاران می‌شود. تحولات در بازارهای اعتباری، به عنوان شاخصی از رشد مالی، می‌تواند تقاضا برای فناوری‌های انرژی‌های

1. Al-Thaqeb & Algharabali
2. Li et al
3. Sohail et al
4. Zeng & Yue
5. Shahbaz et al
6. Paramati et al

7. Kim & Park  
8. Anton & Nucu  
9. Qamruzzaman & Jianguo

## ۲-۲- پیشینه مطالعات

سو و همکاران<sup>۵</sup> (۲۰۲۲) در مطالعه‌ای ارتباط EPU و REC در کشورهای G7 را با استفاده از داده‌های ماهانه از ۲۰۰۵:۱ تا ۲۰۲۱:۶ و روش کوانتایل<sup>۶</sup> پرداخته‌اند. نتایج نشان دهنده تأثیر منفی EPU بر REC است.

بروزان<sup>۷</sup> (۲۰۲۲) در مقاله‌ای با استفاده از داده‌های سالانه کشورهای G7 در دوره زمانی ۱۹۹۷-۲۰۱۹ به بررسی اثرات EPU بر REC با استفاده از روش خودرگرسیون با وقفه‌های توزیعی<sup>۸</sup> پرداختند. نتایج حاکی از آن است که EPU بر REC هم در کوتاه و بلندمدت تأثیر منفی داشته است.

سهیلی و همکاران<sup>۹</sup> (۲۰۲۱) در مطالعه خود با استفاده از روش خودرگرسیون با وقفه‌های توزیعی به بررسی تأثیر EPU بر REC در کشور آمریکا پرداختند. نتایج نشان داد EPU هم در کوتاه مدت و بلندمدت تأثیر منفی و معنی‌داری بر REC دارد. مطالعه خواستار تغییرات حیاتی در سیاست‌های انرژی تجدیدپذیر و غیرقابل تجدید برای تطبیق با عدم قطعیت‌های EPU است.

لی و همکاران<sup>۱۰</sup> (۲۰۲۱) به بررسی اثر نامتقارن EPU و FD بر REC در کشور چین پرداختند. نتایج به دست آمده از رویکرد غیرخطی خودرگرسیون با وقفه‌های توزیعی طی دوره زمانی ۱۹۹۰-۲۰۱۹ نشان می‌دهد که EPU در کوتاه‌مدت با ۳/۲۱۶ درصد اثر مثبت و معنی‌داری و در بلندمدت به میزان ۱/۴۶۱ درصد دارای تأثیر منفی و معنی‌داری بر REC دارد. همچنین توسعه مالی هم در کوتاه و بلندمدت بر REC بی‌تأثیر است.

لیوو همکاران<sup>۱۱</sup> (۲۰۲۰) در مقاله‌ای تأثیر EPU را بر ۵۲ شرکت‌های سرمایه‌گذار در بخش انرژی‌های فسیلی و ۱۱۲ شرکت فعال در زمینه انرژی‌های تجدیدپذیر در کشور چین طی دوره زمانی ۲۰۰۷-۲۰۱۲ را مورد بررسی قرار داده‌اند. تخمین تجربی با استفاده از رگرسیون

می‌دهد که سیاست‌های سختگیرانه حفاظت از محیط زیست کشورهای توسعه یافته باعث انتقال بنگاه‌های با آلودگی بالا به کشورهای در حال توسعه شود. کشورهایی که به منظور جذب FDI و توسعه اقتصاد، موضوع بهره‌وری انرژی و حفاظت از محیط زیست را نادیده می‌گیرند. اثرات خارجی مثبت منجر به کاهش مصرف انرژی تجدیدپذیر و افزایش REC می‌شود (اچندو و همکاران<sup>۱</sup>، ۲۰۱۸).

روند مصرف انرژی در کشورهای توسعه یافته نشان می‌دهد که با وجود افزایش مصرف انرژی، مصرف سوخت فسیلی به دلیل انتشار گازهای گلخانه‌ای در سال اخیر کاهش یافته است. استفاده از منابع انرژی تجدیدپذیر به دلیل هزینه اولیه بالای آنها برای همه کشورها در دسترس نیست؛ با این حال، کشورهای توسعه یافته از طریق FDI در انرژی‌های تجدیدپذیر، سرمایه‌گذاری می‌کنند و در نتیجه، تولید انرژی از طریق منابع تجدیدپذیر به سرعت در حال افزایش است. همچنین، این کشورها با جذب FDI، توسعه بازار سهام، امنیت انرژی و کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای، سعی در افزایش منابع انرژی تجدیدپذیر و جایگزینی سوخت‌های فسیلی با آنها دارند. با وجود اینکه سرمایه به عنوان موتور رشد و توسعه اقتصادی تلقی می‌شود، کشورهای در حال توسعه معمولاً با کمبود سرمایه‌گذاری مواجه می‌شوند و سعی در جبران آن از طریق استقراض خارجی دارند. اما امروزه FDI به دلیل بحران ناشی از بازپرداخت به عنوان جایگزینی برای استقراض خارجی در نظر گرفته شده و ابزاری برای دستیابی به رشد اقتصادی و سرمایه‌گذاری در انرژی‌های تجدیدپذیر است (رضاقلی زاده و همکاران<sup>۲</sup>، ۲۰۲۰). FDI در محیط رقابتی سالم یک کشور باعث رشد اقتصادی و افزایش فعالیت‌های اقتصادی و مصرف انرژی می‌شود (بورنشتاین و همکاران<sup>۳</sup>، ۱۹۹۸). FDI که رشد اقتصادی کشور میزبان را تسریع می‌کند، فناوری کارآمدی را در حفاظت از محیط زیست در اختیار کشور میزبان قرار می‌دهد و REC را افزایش می‌دهد. بنابراین می‌توان گفت که FDI، جایگزینی فناوری پاک و دوستدار محیط زیست، با فناوری‌های مخرب و آلاینده را تسهیل می‌کند (اصغری و نظرفسنجانی پور<sup>۴</sup>، ۲۰۱۴).

5. Su et al

6. quantiles:

روش کوانتایل که توسط کوانکر و باست (۱۹۷۸) معرفی شد، برخلاف روش حداقل مربعات معمولی اثر نهایی متغیرهای توضیحی بر روی متغیر وابسته در نقاط مختلف توزیع و نه فقط میانگین را بررسی می‌کند. این روش نسبت به روش حداقل مربعات معمولی مزیت‌هایی دارد، از جمله حساسیت کمتری نسبت به داده‌های پرت دارد و تخمین‌ها نسبت به نرمال نبودن قوی و مستحکم هستند. علاوه بر ویژگی‌های فوق رگرسیون کوانتایل نسبت به حداقل مربعات معمولی، در حضور ناهمسانی واریانس قوی است.

7. Borozan

8. The Autoregressive distributed lag (ARDL) model

9. Sohail et al

10. Lei et al.

11. Liu et al

1. Echendu et al

2. Rezagholizadeh et al

3. Borensztein et al

4. Asghari and Nazar Rafsanjani Pour

و مطالعات کیم و همکاران<sup>۷</sup> (۲۰۱۰)، سیمونسکو و همکاران<sup>۸</sup> (۲۰۲۱)، زریبی و بوفه<sup>۹</sup> (۲۰۲۰) آن را مورد تأیید قرار می‌دهند، در این پژوهش روش PMG بکار رفته است.

### ۳- روش شناسی تحقیق

این مطالعه تأثیر EPU بر REC در ۲۰ کشور عضو منا (خاورمیانه و شمال آفریقا)<sup>۱۰</sup> در دوره زمانی ۲۰۰۲-۲۰۲۰ را مورد ارزیابی قرار داده است. با توجه به اینکه در اکثر کشورهای خاورمیانه و شمال آفریقا علاوه بر عوامل تعیین‌کننده سنتی سرمایه‌گذاری مانند پیش‌بینی‌های رشد، نرخ بهره واقعی و سیاست‌های دولتی، نرخ سرمایه‌گذاری پایین را گزارش می‌کنند، اصلاحات ساختاری ناکافی، که بیشتر اوقات منجر به توسعه مالی ضعیف و باز بودن ناقص تجارت شده است، عامل مهمی برای کسری در تشکیل سرمایه خصوصی بوده است. EPU منطقه، عامل دیگری از تصمیمات شرکت‌ها برای عدم سرمایه‌گذاری داخلی و خارجی بخصوص در زمینه REC است و در مطالعات آيسان و همکاران<sup>۱۱</sup> (۲۰۰۹) نیز نشان داده شده است. از طرف دیگر در این کشورها سوخت‌های فسیلی که منجر به انتشار گازهای گلخانه‌ای شده، بیشتر استفاده می‌شود و لازم است، اقدامات و سیاست‌گذاری برای استفاده کمتر از سوخت‌های فسیلی و سرمایه‌گذاری در انرژی‌های تجدید پذیر انجام گیرد، به همین دلیل این منطقه انتخاب شده است.

به پیروی از مطالعات قبلی از جمله؛ تحقیقات دویچ و نارایان<sup>۱۲</sup> (۲۰۱۶) و وانگ و همکاران<sup>۱۳</sup> (۲۰۲۱) که FD و FDI را جزو عوامل مؤثر بر REC به تأیید رسانده‌اند در این پژوهش نیز از این متغیرها به عنوان متغیرهای کنترلی استفاده شده است. تمامی داده‌ها از شاخص‌های توسعه بانک جهانی<sup>۱۴</sup> استخراج شده است. در این تحقیق EPU یک شاخص ترکیبی بوده و به تبعیت از مطالعه فیشر (۱۹۹۳) و لنسینک و همکاران<sup>۱۵</sup> (۲۰۰۲)، از چهار

پانل نشان دهنده این است که EPU، سرمایه‌گذاری شرکت‌های انرژی سنتی را کاهش می‌دهد. با این حال، سرمایه‌گذاری شرکت‌های انرژی تجدیدپذیر تحت تأثیر قرار نمی‌گیرد.

شهباز و همکاران<sup>۱</sup> (۲۰۲۱) با استفاده از رویکرد حداقل مربعات اصلاح شده<sup>۲</sup> تأثیر FD بر REC را در ۳۴ کشور منتخب در حال توسعه با درآمد متوسط به بالا در بازه زمانی ۱۹۹۴-۲۰۱۵ مورد بررسی قرار دادند. نتایج نشان می‌دهد که FD بر REC تأثیر مثبت و معنی‌داری دارد. آنتون و نوکو<sup>۳</sup> (۲۰۲۰) در پژوهشی تأثیر FD بر REC در دوره زمانی ۱۹۹۰-۲۰۱۵ در ۲۸ کشور اتحادیه اروپا را با استفاده از روش گشتاورهای تعمیم یافته<sup>۴</sup> تجزیه و تحلیل کردند. نتایج برآورد نشان می‌دهد که هر سه بعد مختلف توسعه مالی (بخش بانکی، بازار اوراق قرضه و بازار سرمایه) بر REC اثر مثبت و معنی‌داری دارند.

کیلیچارلان<sup>۵</sup> (۲۰۱۹) رابطه بین FDI و REC در کشورهای عضو BRICS و کشور ترکیه در بازه زمانی ۱۹۹۶-۲۰۱۵ را با استفاده از رویکرد خودرگرسیون با وقفه‌های توزیعی تجزیه و تحلیل کردند. نتایج آزمون حاکی از وجود رابطه بلندمدت بین REC و REC است و FD تأثیر منفی بر REC گذاشته است.

مرادی و همکاران (۱۴۰۰) در مطالعه‌ای تأثیر EPU بر شدت مصرف انرژی<sup>۶</sup> در ایران را طی دوره زمانی ۱۳۵۲-۱۳۹۷ و با استفاده از رویکرد اقتصادسنجی خودرگرسیونی با وقفه‌های توزیعی مورد بررسی قرار داده‌اند. نتایج نشان داد که EPU در کوتاه‌مدت و بلندمدت تأثیر مثبت و معناداری بر شدت مصرف انرژی دارد.

در یک جمع بندی می‌توان گفت که مطالعات تجربی در زمینه تأثیر EPU بر REC محدود بوده و ارزیابی نتایج مطالعات اثرات مختلف و مبهمی را نشان می‌دهد، به طوری که نتایج مثبت، منفی و حتی خنثی گزارش شده است. اما در سال‌های جدید توجه خاصی در این خصوص صورت گرفته است.

با توجه به اینکه استفاده از روش‌های قدیمی داده‌های تابلویی از قبیل روش گشتاورهای تعمیم یافته نسبت به دوره زمانی بالاتر منجر به ناکارایی می‌گردد

7. Kim et al

8. Simionescu et al

9. Zribi & Boufateh

۱۰. الجزایر، بحرین، مصر، ایران، عراق، اردن، کویت، لبنان، لیبی، مالت، مراکش، عمان، قطر، عربستان سعودی، سوریه، تونس، امارات متحده عربی، یمن، فلسطین، جیبوتی

11. Aysan et al

12. Doytch & Narayan

13. Wang et al

14. World Development Indicators (WDI)

15. Lensink et al

1. Shahbaz et al

2. Fully Modified Ordinary Least Square (FMOLS)

3. Anton & Nuca

4. Generalized method of moments (GMM)

5. Kilicarslan

۶. نسبت مصرف نهایی انرژی به تولید ناخالص داخلی

رابطه علیت گرنجری<sup>۳</sup> متغیرها نیز بررسی می‌شود. به منظور انجام تجزیه و تحلیل‌های آماری و اقتصاد سنجی از نرم افزارهای ایویوز (انجام آزمون‌های علیت گرنجر، مانایی، ARCH-GARCH)، استاتا (نمودار پراکندگی، انجام آزمون هاسمن، تخمین روش PMG) استفاده شده است.

### ۳-۱- روش میانگین گروهی تلفیقی (GMP)

پسران، شین و اسمیت<sup>۴</sup> (۱۹۹۹) و جویی<sup>۵</sup> (۲۰۱۵) برای تخمین پانل‌های ناهمگن پویا با در نظر گرفتن روابط تعادلی بلندمدت، رویکرد PMG را پیشنهاد کردند. برخلاف سایر تکنیک‌ها مانند روش PGM که هرگونه ارتباط بلندمدت بالقوه بین متغیرها را حذف می‌کنند، اما روش PMG این مزیت را دارد که تخمین ضرایب بلندمدت را حتی بدون اینکه فرض کند پارامترهای کوتاه‌مدت همگن هستند، امکان پذیر می‌سازد. با انجام این کار، روش PMG با تکنیک‌هایی مانند میانگین گروهی (MG) توسعه یافته توسط پسران و اسمیت<sup>۶</sup> (۱۹۹۵) که یک رگرسیون را برای هر گروه تخمین می‌زند و سپس میانگین ضریب را محاسبه می‌کند، متفاوت است (ایوانز<sup>۷</sup>، ۱۹۹۷). علی‌رغم اینکه برآوردهای بلندمدت MG سازگار هستند لیکن چنانچه همگنی ضریب برقرار باشد، ناکارآمد هستند. تحت این شرایط، روش PMG مفید است و زمانی که همگنی پارامتر حفظ می‌شود، در بلندمدت سازگار و کارآمدی را ارائه می‌دهد. بنابراین، رویکرد تخمین PMG نسبت به روش MG ارجحیت دارد زیرا تخمین‌هایی را ارائه می‌دهد که حساسیت کمتری نسبت به تخمین‌های پرت دارند و نگرانی‌های درون‌زایی را با تقویت تخمین‌گر PMG با تأخیرهای رگرسیون‌ها و متغیرهای وابسته برطرف می‌شود تا سوگیری حاصل را به حداقل رسانده و اطمینان حاصل شود که باقی‌مانده‌های رگرسیون به‌طور زنجیره‌ای همبستگی ندارند. برای انتخاب دو برآوردهای PMG و MG از آزمون هاسمن استفاده می‌شود. فرضیه صفر این آزمون منجر به استفاده از PMG و فرضیه مقابل استفاده از MG است (کیم و همکاران<sup>۸</sup>، ۲۰۱۰).

متغیر سیاستی (مخارج دولت، درآمد مالیاتی، نرخ ارز، نقدینگی) برای برآورد آن استفاده شده است. مخارج دولت و درآمدهای مالیاتی به عنوان شاخص‌هایی از بخش مالی اقتصاد، نقدینگی به عنوان شاخصی از بخش پولی و نرخ ارز به عنوان شاخصی از سیاست ارزی است. ساخت شاخص ترکیبی EPU به ترتیب شامل مراحل ذیل می‌باشد:

- آزمون LM-TEST برای اطمینان حاصل کردن از وجود اثرات ARCH-GARCH در متغیرها
  - برآورد معادله میانگین و واریانس متغیرهای مذکور با استفاده از الگوهای ARCH-GARCH
  - تعیین ضریب اهمیت هر متغیر با توجه به اثر متغیر بر متغیر وابسته (REC)
  - رتبه بندی سری زمانی نوسانات استخراجی از مرحله قبل
  - ترکیب نوسان‌های متغیرهای سیاستی و ساخت شاخص متغیرهای پژوهش در جدول (۱) ارائه می‌شود:
- مدل اقتصادسنجی برگرفته از مطالعه ژانگ و همکاران (۲۰۲۱) و بصورت زیر تصریح گردیده است:

$$\begin{aligned} \text{رابطه (۱)} \quad (REC)_{it} = & B_0 + B_1 (EPU)_{it} \\ & + B_2 (FDI)_{it} + B_3 (CRED)_{it} \\ & + B_4 (CAP)_{it} + (U)_{it} \end{aligned}$$

$i$  مقاطع (کشورها)؛  $t$  زمان؛  $(U)_{it}$  جزخطا،  $B_0$  ضریب عرض از مبدأ و  $B_1$  تا  $B_4$  ضرایب متغیرهای توضیحی می‌باشد. مصرف انرژی‌های تجدیدپذیر REC متغیر وابسته است. برای شاخص توسعه مالی (FD) از دو متغیر اعتبارات اعطایی به بخش خصوصی و ارزش بازاری بازار سرمایه استفاده شده و مطالعات بوفاته و سادائویی<sup>۱</sup> (۲۰۲۰) نیز در این رابطه را می‌توان مثال آورد. متغیر عدم قطعیت سیاست‌های اقتصادی (EPU) جز متغیر توضیحی و اصلی، CRED و CAP (شاخص‌های توسعه مالی) و سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی (FDI) جز متغیرهای کنترلی و توضیحی تحقیق هستند. ابتدا EPU که یک شاخص ترکیبی بوده طبق مراحل گفته شده استخراج می‌شود و بعد تأثیر EPU و سایر متغیرهای توضیحی تحقیق بر REC با استفاده از رویکرد پانل میانگین گروهی تلفیقی (PMG)<sup>۲</sup> جهت برآورد ضرایب کوتاه و بلند مدت مورد ارزیابی قرار می‌گیرد. همچنین

3. Granger causality  
4. Pesaran, Shin & Smith.  
5. Jouini.  
6. Pesaran & Smith  
7. Evans  
8. Kim et al

1. Boufateh & Saadaoui  
2. Pooled Mean Group

## ۴- يافته‌هاي تحقيق

## ۴-۱- ريشه واحد

به منظور دستيابي به يك تخمين غيركاذب بين متغيرهاي الگو، بايستي متغيرهاي حاضر در رگرسيون ايستا بوده يا تركيب آن‌ها ايستا باشد، در صورتي كه داده‌هاي مورد استفاده در يك پژوهش غيرايستا باشند، نتايج حاصل از تخمين‌ها كاذب خواهد بود. لوين، لين و چو نشان دادند كه در داده‌هاي تركيبی، استفاده از آزمون ريشه واحد براي تركيب داده‌ها، داراي قدرت بيشتري نسبت به استفاده از آزمون ريشه واحد براي هر مقطع به صورت جداگانه مي‌باشد (لوين و همكاران<sup>۱</sup>، ۲۰۰۲). در اين پژوهش علاوه بر آزمون‌هاي ريشه واحد لوين، لين و چو<sup>۲</sup>؛ از آزمون‌هاي جديد هريس و تزاواليس<sup>۳</sup> و بریتونگ<sup>۴</sup> جهت تکميل تحقيق استفاده شده است. فرضيه صفر اين آزمون‌ها مابين وجود ريشه واحد است، اما براساس فرضيه مقابل ريشه واحد وجود ندارد. نتايج هر سه آزمون نشان مي‌دهد كه متغيرهاي،  $M_2$  TAX و REC مانا نيستند و با يكبار تفاضل گيري  $I(1)$  مانا مي‌شوند. بقيه متغيرهاي تحقيق مانا  $I(0)$  هستند.

## ۴-۲- ساخت شاخص تركيبی EPU

قبل از تخمين مدل‌هاي ARCH – GARCH انجام آزمون LM – TEST به روش براي اطمينان از وجود اثرات ARCH براي برازش الگو ضروري است (رحمانی، ۱۳۸۹). براي انجام اين آزمون ابتدا

معادله ميانگين در نظر گرفته شده براي مدل‌هاي ARCH – GARCH به روش تخمين زده شده و سپس آزمون LM – TEST براي پسماندهاي اين معادله انجام شده است. فرض صفر اين آزمون بيان مي‌كند كه جملات اختلال به هم وابسته نيستند و رد اين فرض به مفهوم وجود اثرات ARCH در الگو است. انتخاب اين آزمون براي پي بردن به وجود اثرات واريانس ناهمساني در مدل انجام شده كه فرض‌هاي آن به شرح زير است:  $H_0$ : نبود اثرات ARCH و واريانس ناهمساني.  $H_1$ : وجود اثرات ARCH و واريانس ناهمساني.

همان گونه كه نتايج جدول (۳) نشان مي‌دهد، مقدار احتمال کمتر از ۰/۰۵ بوده و فرض صفر در سطح اطمينان ۰/۹۵ درصد رد شده و بيان‌كننده وجود اثرات واريانس ناهمساني در پسماندهاي مدل است.

پس از اطمينان يافتن از وجود اثرات ARCH يا وابستگي جملات پسماند در معادلات فوق به برآورد الگوهاي ARCH – GARCH براي اين متغيرها اقدام مي‌شود. براي متغير G و ER يك الگوي (۱) و GARCH براي TAX و  $M_2$  يك الگوي (۱) ARCH در نظر گرفته شده است. نتايج در جدول (۴) گزارش شده است. پس از برآورد الگوهاي مناسب ARCH – GARCH براي متغيرهاي EPU و اطمينان يافتن از معنادار بودن ضرايب و برازش مناسب الگو، مبادرت به استخراج واريانس اين مدل‌ها با استفاده از معادله واريانس هر متغير مي‌شود.

جدول ۱. معرفي متغيرها

متغيرها	نماد	توضيحات
مخارج دولت	G	مخارج مصرفي نهايي دولت (درصدي از توليد ناخالص داخلي)
درآمد مالياتي	TAX	درآمد مالياتي (درصدي از توليد ناخالص داخلي)
نرخ ارز	ER	نرخ ارز رسمي (به ازاي هر دلار آمريکا)
نقدبنگي	$M_2$	پول گسترده (درصدي از توليد ناخالص داخلي)
عدم قطعيت سياست‌هاي اقتصادي	EPU	يك شاخص تركيبی از چهار متغير ذكر شده و بر حسب فرمول بيان شده محاسبه مي‌شود.
مصرف انرژي‌هاي تجديدي‌پذير	REC	مصرف انرژي‌هاي تجديدي‌پذير (درصدي از كل مصرف انرژي نهايي)
سرمايه گذاري مستقيم خارجي	FDI	سرمايه گذاري مستقيم خارجي، جريان خالص ورودی (به دلار فعلي)
اعتبارات اعطايي به بخش خصوصي	CRED	اعتبارات داخلي به بخش خصوصي توسط بانک‌ها (درصدي از توليد ناخالص داخلي)
ارزش بازاري (بازار سرمايه)	CAP	ارزش بازاري شرکت‌هاي داخلي پذيرفته شده در بورس (درصدي از توليد ناخالص داخلي) <sup>۵</sup>

مأخذ: يافته‌هاي تحقيق

1. Levin et al
2. Levin, Lin, and Chu(LLC) Unit-Root Test
3. Harris & Tzavalis Unit-Root Test
4. Breitung Unit-Root Test
5. Market capitalization of listed domestic companies (% of GDP)



جدول ۲. نتایج آزمون ریشه واحد با در نظر گرفتن عرض از مبدأ و روند

متغیرها	نوع آزمون	لوین، لین و چو	هریسوتزاولیس	بریتونگ	نتیجه مانایی
$G$ (مخارج دولت)		-۳/۲۴۸ (۰/۰۰۰۵)	-۲/۳۴۳ (۰/۰۰۹۶)	-۱/۲۳۵ (۰/۰۰۰۱)	I(0)
$\dot{u}$ (درآمد مالیاتی)		۶/۲۲۰ (۱/۰۰۰)	-۱/۹۴۷ (۰/۹۴۷۴۴)	۲/۳۳۴ (۰/۸۷۰۰)	I(1)
$ER$ (نرخ ارز)		-۱/۱۶۱۶ (۰/۰۰۰۸)	-۳/۰۸۴ (۰/۰۰)	۴/۰۳۲ (۰/۰۰۰)	I(0)
$M_2$ (نقدینگی)		-۱/۶۹۶ (۰/۲۴۳۱)	-۲/۱۲۴ (۰/۸۶۰۱)	-۲/۴۵۹ (۰/۹۹۳۰)	I(1)
$EPU$ (عدم قطعیت سیاست‌های اقتصادی)		-۴/۴۵۹ (۰/۰۰۰)	-۳۲/۱۲۳ (۰/۰۰۳۰)	-۵/۷۶۹ (۰/۰۰۴۶)	I(0)
$REC$ (مصرف انرژی‌های تجدیدپذیر)		۱/۰۰۶ (۰/۰۰۰)	۵/۵۶۹ (۰/۰۰۷۸)	-۲۲/۰۰۹ (۰/۰۰۳۵)	I(1)
$FDI$ (سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی)		-۲/۷۰۹ (۰/۰۰۳۴)	-۱/۱۷۵ (۰/۰۰۰)	-۳/۲۲ (۰/۰۰۰۶)	I(0)
$CRED$ (اعتبارات اعطایی به بخش خصوصی)		-۱/۱۲۰۴ (۰/۰۰۰۳)	-۰/۸۹۰۹ (۰/۰۰۰۵)	-۱/۶۲۷ (۰/۰۰۰۲)	I(0)
$CAP$ (ارزش بازاری (بازار سرمایه))		-۱۲/۳۹۸ (۰/۰۰۰)	-۲/۹۲۲ (۰/۰۰۱۷)	۲/۴۲۵ (۰/۰۰۰۶)	I(0)

اعداد بالا، ضرایب آماره آزمون مربوط به متغیرها و اعداد داخل پرانتز احتمال آن‌ها می‌باشد.  
 مأخذ: یافته‌های تحقیق

جدول ۳. نتایج آزمون LM – TEST

متغیرها	شرح	مقدار آماره	احتمال
$G$ (مخارج دولت)	$F - statistic$	۶/۰۹	۰/۰۰۰۰
	$Chi - square$	۱۲/۲۳	۰/۰۰۰۰
$TAX$ (درآمد مالیاتی)	$F - statistic$	۱۵/۱۱	۰/۰۰۲۲
	$Chi - square$	۱۱/۷۴	۰/۰۰۴۵
$ER$ (نرخ ارز)	$F - statistic$	۴۳/۱۲	۰/۰۰۰۵
	$Chi - square$	۱۹/۰۲	۰/۰۰۰۳
$M_2$ (نقدینگی)	$F - statistic$	۱۶/۷۵	۰/۰۰۳۲
	$Chi - square$	۱۸/۲۲	۰/۰۰۰۹

مأخذ: یافته‌های تحقیق

جدول ۴. نتایج حاصل از برآوردهای الگوهای ARCH – GARCH

نتایج حاصل از برآورد	مدل برآورد شده	الگوی استفاده شده	متغیرهای سیاستی
21/11+0/88G(-1)	میانگین	$GARCH$ (۱ و ۱)	$G$ (مخارج دولت)
4/78+0/14RESID(-1)^2+0/56 GARCH(-1)	واریانس		
42/83+0/87TAX(-1)	میانگین	$ARCH$ (۱)	$TAX$ (درآمد مالیاتی)
3/70+0/17 RESID(-1)^2	واریانس		
5/39+1/09(ER)(-1)	میانگین	$GARCH$ (۱ و ۱)	$ER$ (نرخ ارز)
13/44+0/09RESID(-1)^2+0/62 GARCH(-1)	واریانس		
11/89+2/20(m2)(-1)	میانگین	$ARCH$ (۱)	$M_2$ (نقدینگی)
31/89+0/20RESID(-1)^2	واریانس		

مأخذ: یافته‌های تحقیق

يادشده وزن برآورد شده و همچنين وقفه موردنظر هر متغير در جدول (۵) خلاصه شده است.

واريانس‌هاي استخراج شده از معادلات ARCH – GARCH شاخصي از نوسان‌هاي متغيرهاي مربوطه است. در اين مرحله از ساخت شاخص نااطميناني سياست‌هاي دولت، واريانس‌هاي چهار متغير سياست‌هاي دولت را بين صفرو يك رتبه بندي مي‌کند، يعني به بزرگترين واريانس عدد يك و به کوچکترين واريانس عدد صفر داده مي‌شود. براي انجام اين رتبه بندي از فرمول (۴) استفاده مي‌شود.

$$\frac{X_t - \min(X_t)}{\max(X_t) - \min(X_t)} \quad (4)$$

روش بالا يك روش واسطه‌اي است كه چهار سري زماني واريانس را در فاصله صفر و يك توزيع مي‌کند و به عبارت ديگر چهار سري زماني را قابل تركيب كردن مي‌کند. مرحله نهايي در ساخت شاخص نااطميناني سياست‌هاي اقتصادي دولت تركيب سري زماني واريانس‌ها با توجه به وزن هرکدام است. براي انجام اين مرحله با ضرب ضريب هر متغير و جمع جبري آنها شاخص EPU حاصل مي‌شود. در اين پژوهش براي يك مقطع (کشور) ايران مراحل نشان داده شده است و براي بقيه مقاطع نيز همين مراحل طی شده است. در قسمت پيوست، شاخص EPU براي کليه کشورها آمده است. در نمودار پراکندگي (۱) ارتباط بين EPU و REC براي تمامي کشورها آورده شده است كه نشان مي‌دهد EPU موجب کاهش REC شده است.

#### جدول ۵. وزن واريانس‌هاي متغيرهاي سياستي

وزن	وقفه بهينه	واريانس متغير
۰/۳۲	(-۲)	G (مخارج دولت)
۰/۱۶	(-۳)	ER (نرخ ارز)
۰/۲۲	(-۴)	M <sub>2</sub> (نقدبنگي)
۰/۲۸	(-۲)	TAX (درآمد مالياتي)

مأخذ: يافته‌هاي تحقيق

با توجه به اين مطلب كه ضريب اهميت اثر نوسان متغيرهاي EPU بر REC يكسان نيست و نمي‌توان در تركيب واريانس‌ها از وزن‌هاي يكسان براي متغيرها استفاده كرد، در اين مرحله به برآورد ضريب اهميت هرکدام از اين متغيرها مي‌پردازيم. براي اين كار از روش رگرسيون عناصر دوراني<sup>۱</sup> استفاده شده است. در اين روش، ابتدا جزء دوراني هريك از متغيرهايي را كه در ساخت شاخص تركيبی به كار مي‌روند با جزء دوراني متغيري كه شاخص تركيبی براي توضيح آن ساخته مي‌شود، به صورت جداگانه در يك رگرسيون وارد مي‌کنند.

$$Y_t = B_0 + B_1 X_{j(t-k)} + U_t \quad (2)$$

Y<sub>t</sub> جز دوراني كه شاخص تركيبی براي توضيح آن ساخته مي‌شود؛ X جز دوراني متغير انفرادي J ام؛ J تعداد متغيرهاي انفرادي كه براي ساخت شاخص انفرادي باهم تركيب مي‌شوند؛ k انديس نشان دهنده وقفه متغير، t زمان، U<sub>t</sub> جز خطا. پس از انجام هر رگرسيون، ضريب تعيين محاسبه و اوزان مرتبط با هر متغير انفرادي به صورت زير به دست مي‌آيد:

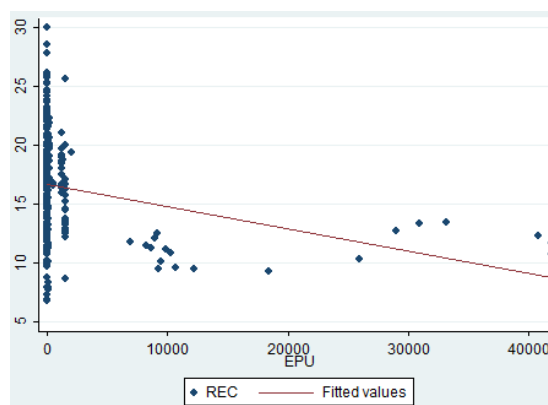
$$C_j = R_j^2 / \sum_{j=1}^4 R^2 \quad (3)$$

بنابراين، در اين روش وزن هر سري در درون شاخص تركيبی بستگي به اين دارد كه جزء دوراني آن سري، تا چه اندازه جزء دوراني متغيري را كه شاخص تركيبی براي توضيح آن ساخته مي‌شود، توضيح مي‌دهد. پس از تعيين وزن هر متغير انفرادي، سري زماني شاخص تركيبی براساس ميانگين وزني متغيرهاي انفرادي به دست مي‌آيد. در تحقيق حاضر چون هدف از ساخت EPU، به‌كارگيري اين شاخص در الگوي REC است، لذا Y<sub>t</sub> در معادله (۲) REC در نظر گرفته مي‌شود. به اين صورت كه به روش OLS اثر واريانس‌هاي توليد شده در مرحله قبل را با وقفه‌هاي متفاوت روي REC برآورد مي‌کنيم. سپس، با توجه به آماره‌هاي موجود بهترين معادله را انتخاب مي‌کنيم. به همين ترتيب، چهار معادله براي واريانس چهار متغير حاصل مي‌شود. نسبت R<sup>2</sup> هر معادله به مجموع R<sup>2</sup> ها وزن سري زماني مربوط به شمار مي‌آيد. به زبان رياضي با استفاده از معادله ضريب اهميت هر متغير را محاسبه مي‌کنيم. با توجه به مطالب

دوره زمانی کوتاه مدت و بلندمدت بر REC داشته است، به طوری که FDI بیشترین تأثیر را در بلندمدت و CRED بیشترین تأثیر را در کوتاه مدت داشته است. در بین کل متغیرهای تحقیق، بیشترین ضریب تأثیرگذاری مربوط به متغیر FDI، ۰/۳۴۱ درصدی در بلندمدت و کمترین آن CAP با ۰/۰۶۶ درصدی در کوتاه مدت است. با توجه به نتایج تخمین پژوهش حاضر، فرضیه اصلی و همچنین فرضیات فرعی تحقیق مورد تأیید هستند.

در تحلیل نتایج تحقیق و چرایی آن‌ها می‌توان گفت که؛ دلایل مختلفی قابل ذکر است که بیان کننده عدم پذیرش انرژی‌های تجدیدپذیر با سرعت مورد انتظار است؛ مطالعات آملی و برانت<sup>۱</sup> (۲۰۱۵) نشان می‌دهد که محدودیت اعتباری، شکست اطلاعاتی، رفتار مصرف کننده و قیمت انرژی موانع کلیدی برای REC هستند. با توجه به قیمت فعلی بازار، بیشتر منابع انرژی تجدیدپذیر در مقایسه با سوخت‌های فسیلی نسبتاً پرهزینه هستند که خانوارها و شرکت‌ها را از REC منصرف می‌کند (فاستر و همکاران<sup>۲</sup>، ۲۰۱۷). نااطمینانی‌ها در مورد قیمت‌های انرژی در آینده، سرمایه‌گذاران در منابع تجدیدپذیر را وادار می‌کند تا سرمایه‌گذاری اولیه را بیشتر از منافع حاصل از آن ارزیابی نمایند (سنستادو همکاران<sup>۳</sup>، ۲۰۰۸). EPU هزینه‌های تأمین مالی را افزایش می‌دهد و منجر به سرمایه‌گذاری کمتر در انرژی‌های تجدیدپذیر می‌شود (فابریزیو<sup>۴</sup>، ۲۰۱۳). در نتیجه ثبات سیاست‌ها پیش شرط اتخاذ تصمیمات سرمایه‌گذاری بلندمدت است. EPU ارزیابی ریسک‌های مربوط به جریان‌های نقدی را برای تصمیم‌گیرندگان مشکل‌ساز می‌کند، زیرا فناوری‌هایی که انرژی‌های تجدیدپذیر را هدایت می‌کنند، عمدتاً پیچیده و بسیار مبهم هستند (ژانگ و همکاران<sup>۵</sup>، ۲۰۱۹).

سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی (FDI) برای رشد اقتصادی کشورهای توسعه یافته و در حال توسعه مهم است. FDI علاوه بر کارکرد خود به عنوان محرک تولید، منبع انرژی تجدیدپذیر، انتقال فناوری و حفظ انرژی هم است و جریانی است که از نظر تاریخی با انتقال اطلاعات، فناوری‌ها و فرآیندها و ساختارهای مدیریتی از کشورهای مبدأ شرکت‌های چند ملیتی به کشورهای میزبان آن‌ها مرتبط است. استفاده از شیوه‌های بهتر و دانش برتر می‌تواند به بهره‌مندی از امتیاز رقابتی، از نظر بهره‌وری بالاتر و اثرات



نمودار ۱. پراکندگی بین  $REC$  و  $EPU$   
مأخذ: یافته‌های تحقیق

### ۳-۴- نتایج تخمین

#### آزمون هاسمن

به منظور تشخیص برآوردگر مناسب پانل میان گروهی PMG و  $\text{N}^2$  آزمون هاسمن استفاده شده است. نتایج آزمون هاسمن در جدول (۶) گزارش شده است که بر اساس آن می‌توان نتیجه گرفت که فرضیه صفر مبنی بر ادغام ضرایب بلندمدت در سطح معنی داری ۵٪ رد نشده و می‌توان از برآورد کارایی PMG استفاده کرد. با توجه به نتایج جدول (۶)، تأکید این مقاله و تحلیل‌های آن بر اساس ضرایب تخمین PMG صورت می‌گیرد.

#### جدول ۶. نتایج آزمون هاسمن

آماره $\chi^2$	ارزش احتمال
۳/۲۹	۰/۸۳

مأخذ: یافته‌های تحقیق

### نتایج تخمین PMG

نتایج تخمین PMG گزارش شده در جدول ۷ نشان می‌دهد که در کوتاه مدت، EPU موجب کاهش ۰/۱۵۹ درصدی REC شده است در حالی که FDI، CRED و CAP به ترتیب موجب افزایش ۰/۲۲۹، ۰/۲۸۳ و ۰/۰۶۶ درصدی REC شده است. همچنین براساس نتایج تخمین، در بلندمدت EPU موجب کاهش ۰/۱۸۶ شده است و FDI، CRED و CAP به ترتیب موجب افزایش ۰/۳۴۱، ۰/۰۷۲ و ۰/۱۵۹ درصدی REC شده است. EPU هم در کوتاه و هم در بلندمدت تأثیر منفی و معنی‌داری بر REC داشته است و فقط در اندازه تأثیرگذاری ضرایب متفاوت است و تأثیرگذاری در بلندمدت بیشتر است. متغیرهای CRED و CAP و FDI، همگی تأثیر مثبت و معنی‌داری در هر دو

1. Ameli & Brandt  
2. Foster et al  
3. Sanstad et al  
4. Fabrizio  
5. Zhang et al

اقتصادی را تسهیل می‌کند. علاوه بر این، یک سیستم توسعه یافته مالی سرمایه‌گذاری را در بخش‌های پیشرفته ترویج می‌کند. بنابراین، در محیطی که سرمایه‌گذاری‌های انرژی تجدیدپذیر بسیار تشویق می‌شود، نقش توسعه مالی می‌تواند قابل توجه باشد (وردکلیر<sup>۲</sup>، ۲۰۰۰).

باید توجه داشت که سیاست‌های اقتصادی دولت‌ها در تعیین عملکرد رشد انرژی حیاتی بوده و در کشورهای با سیاست‌های باثبات‌تر و پایدارتر، نرخ رشد بیشتری در انرژی‌های تجدیدپذیر رخ داده است.

آزمون علیت گرنجر، توسط گرنجر<sup>۴</sup> (۱۹۶۹) معرفی شده و به شناسایی قابلیت مقادیر گذشته یا تأخیرهای یک متغیر خاص برای پیش‌بینی متغیر دیگر کمک می‌کند. علیت یکی از مسائل اساسی در بررسی رابطه بین متغیرهای اقتصادی است و تعیین جهت علیت، موضوع درخور توجهی در اقتصاد است (علم و سامون<sup>۵</sup>، ۲۰۲۰). اگر مقدار عددی آماره  $chi_2$  در ناحیه بحرانی قرار گیرد و یا سطح احتمال زیر ۵٪ باشد فرضیه  $H_0$  مبنی بر بی‌اثر بودن مقادیر با وقفه علیت رد می‌شود و لذا متغیر علیت واقعاً بر معلول اثر با وقفه داشته و علیت گرنجری آن محسوب می‌شود. نتایج جدول (۸) علیت یک طرفه از  $EPU$  به  $REC$  را نشان می‌دهد.

جدول ۷. نتایج تخمین روش میانگین گروهی تلفیقی ( $PMG$ ) - متغیر وابسته:  $REC$

بلند مدت		کوتاه مدت		متغیرهای مستقل
آماره $Z$	ضریب	آماره $Z$	ضریب	
-۲/۶۰	-۰/۱۸۶*	-۰/۳۳	-۰/۱۵۹*	$EPU$ (عدم قطعیت سیاست‌های اقتصادی)
۹/۸۱	۰/۳۴۱*	۳/۸۷	۰/۲۲۹*	$FDI$ (سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی)
۱۴/۰۵	۰/۰۷۲*	۳/۱۲	۰/۲۸۳*	$CRED$ (اعتبارات اعطایی به بخش خصوصی)
۱۱/۶۶	۰/۱۵۹*	۴۷/۸۲	۰/۰۶۶*	$CAP$ (ارزش بازاری (بازار سرمایه))

\* نشانگر معنی دار بودن ضرایب در سطح معنی داری کمتر از ۵٪

مأخذ: یافته‌های تحقیق

#### ۵- بحث و نتیجه‌گیری

افزایش سهم انرژی‌های تجدیدپذیر در ترکیب انرژی به ویژه برای کاهش تغییرات آب و هوا و گذار به اقتصاد کم کربن اهمیت دارد. از این رو، تحقیقات در خصوص انرژی‌های تجدیدپذیر فزاینده است. در چارچوب این علاقه، تحقیق در مورد عوامل تعیین کننده انرژی‌های

سرریز زیست محیطی کمک کند (دویچ و همکاران<sup>۱</sup>، ۲۰۱۱). اقدامات مالی، از جمله مشوق‌های مالیاتی، تأثیر قابل توجه و سودمندی بر پروژه‌های انرژی تجدیدپذیر برای سرمایه‌گذاران خارجی، به ویژه در انرژی خورشیدی دارد.  $FDI$  منبعی برای تأمین مالی شرکت‌ها برای نوآوری و صرفه جویی در انرژی است (وال و همکاران<sup>۲</sup>، ۲۰۱۹).

انرژی‌های تجدیدپذیر این پتانسیل را دارد که ابزار مفیدی در پیگیری تنوع انرژی از طریق کاهش وابستگی به منابع سوخت فسیلی باشد. علاوه بر این، تولید انرژی سبز پتانسیل جلوگیری از آسیب‌های زیست محیطی آینده را دارد. با این وجود، ممکن است تغییر از انرژی مبتنی بر سوخت‌های فسیلی به تولید انرژی‌های تجدیدپذیر دشوار باشد، زیرا هزینه‌های بالاتری در ارتباط با اجرای انرژی‌های تجدیدپذیر وجود دارد. هنگامی که در مقایسه با سرمایه‌گذاری‌های انرژی مبتنی بر سوخت فسیلی، موانع مالی متعددی برای غلبه بر آن وجود دارد که شامل زیرساخت‌های بیشتر، راه اندازی و هزینه‌های عملیاتی است. در این شرایط یک سیستم مالی توسعه یافته ( $FD$ ) می‌تواند، به طور مؤثر مدیریت کشف و تأمین مالی، نقدینگی بازار و مدیریت ریسک در این محیط را انجام دهد. تخصیص سرمایه توسط بازارهای مالی، توسعه

جدول ۸. نتایج حاصل از آزمون علیت گرنجر

فرضیه	آماره $chi - sq$	سطح احتمال
$EPU \rightarrow REC$	۲/۶۴۲	۰/۰۰۳
$REC \rightarrow EPU$	۱/۲۴۹	۰/۶۲۴

مأخذ: یافته‌های تحقیق

1. Doytch & Uctum
2. Wall et al
3. Wurgler
4. Granger
5. Alam & Sumon

یافته‌های این تحقیق با نتایج مطالعاتی همچون ما و همکاران<sup>۱</sup> (۲۰۲۱)، همريت و بنلاقا<sup>۲</sup> (۲۰۲۱)، سنستاد و کرونیپلیس<sup>۳</sup> (۲۰۲۰)، لئو و همکاران<sup>۴</sup> (۲۰۲۰)، بارادیل<sup>۵</sup> (۲۰۱۰) و فاس و همکاران<sup>۶</sup> (۲۰۰۹) مطابقت دارد. با توجه به اینکه EPU تأثیر منفی بر REC داشته است، اتخاذ سیاست‌های انرژی و اقتصادی منسجم و شفاف همراه با پیشرفت‌های تکنولوژیکی با توجه به کمبود منابع سوخت‌های فسیلی و شوک قیمت‌ها، جهت کمک به حداقل رساندن عدم قطعیت سیاست‌ها و ترویج استفاده از انرژی‌های تجدیدپذیر پیشنهاد می‌گردد. همچنین با توجه به اینکه FDI و FD تأثیر مثبت بر REC داشته است، سیاست‌ها و مشوق‌های اقتصادی دولت در قالب معافیت‌های مالیاتی و یارانه‌ای جهت افزایش سرمایه‌گذاری و پذیرش انرژی‌های تجدیدپذیر و همچنین توسعه سیستم مالی با هدف ایجاد محیط سرمایه‌گذاری پایدار برای انرژی‌های تجدیدناپذیر پیشنهاد می‌شود.

صیادی، محمد، ممی پور، سیاب، چراغی، مریم. (۱۳۹۹). ارزیابی تأثیر عوامل قیمتی، درآمدی و کارایی بر شدت انرژی در صنعت برق ایران: کاربرد مدل SVAR در نیروگاه‌های حرارت، فصلنامه پژوهش‌های اقتصاد صنعتی، ۴(۱۳)، ۴۷-۶۰

کمالی دهکردی، پروانه، غبیشاوی، عبدالخالق، عبدالمهی، فرشته، فرهادی سرتنگی، داوود. (۱۳۹۷). تجزیه و تحلیل اثر تکانه ناشی از توسعه بازارهای مالی و مخارج سلامت بر بهره‌وری نیروی کار بخش صنعت، فصلنامه پژوهش‌های اقتصاد صنعتی، ۴(۲)، ۷۳-۸۸.

Adedoyin, F. F., Nathaniel, S., & Adeleye, N. (2021). An investigation into the anthropogenic nexus among consumption of energy, tourism, and economic growth: do economic policy uncertainties matter?. *Environmental Science and Pollution Research*, 28(3), 2835-2847.

Appiah-Otoo, I. (2021). Impact of economic policy uncertainty on renewable energy growth. *Energy Research Letters*, 2(1), 19444.

تجدیدپذیر در دهه گذشته جایگاه ویژه‌ای را به خود اختصاص داده است.

در این مقاله، ابتدا با استفاده از چهار متغیر سیاستی مخارج دولت، درآمد مالیاتی، نرخ ارز و نقدینگی یک شاخص ترکیبی برای EPU ایجاد شد و سپس تأثیر EPU بر REC مورد ارزیابی قرار گرفت. داده‌های سالانه برای پانل ۲۰ کشور مناسبتی دوره زمانی ۲۰۰۲-۲۰۲۰ از سایت بانک جهانی استخراج شده است. نتایج تحقیق با استفاده از رویکرد اقتصادسنجی PMG نشان می‌دهد که، EPU هم در کوتاه و در بلندمدت تأثیر منفی و معنی‌داری به ترتیب ۰/۱۵۹ و ۰/۱۸۶ درصد بر REC داشته است (تأیید فرضیه اصلی). براساس نتایج پژوهش، متغیرهای کنترلی FDI، CRED، CAP نیز همگی در کوتاه مدت و همچنین بلندمدت موجب افزایش REC شده است (تأیید فرضیات فرعی). نتایج حاصل از تجزیه و تحلیل علیت گرنجری نشان می‌دهد که رابطه علیت یک طرفه از EPU به REC وجود دارد.

#### منابع

رحمانی، لیلان. (۱۳۸۹). بررسی تأثیر نااطمینانی حاصل از سیاست‌های اقتصادی دولت بر رشد اقتصادی، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشکده علوم اقتصادی و سیاسی، دانشگاه شهید بهشتی.

مرادی، فیض اله، عاقلی، لطفعلی، عصارای آرانی، عباس. (۱۴۰۰). تأثیر نااطمینانی در سیاست‌های اقتصادی بر شدت انرژی در ایران، فصلنامه مطالعات اقتصاد انرژی، ۱۸(۷۲)، ۲۷-۵۸

یونسی، علی، فرهنگ، امیرعلی، بالونژادنوری، روزبه. (۱۴۰۰). تنوع درآمدهای بانکی و قدرت بازاری (رهیافت PMG)، فصلنامه پژوهش‌های اقتصاد صنعتی، ۵(۱۸)، ۷۳-۸۸.

Appiah-Otoo, I., & Song, N. (2021). The impact of ICT on economic growth-Comparing rich and poor countries. *Telecommunications Policy*, 45(2), 102082.

Adedoyin, F. F., Bekun, F. V., & Alola, A. A. (2020). Growth impact of transition from non-renewable to renewable energy in the EU: the role of research and development expenditure. *Renewable Energy*, 159, 1139-1145

1. Ma et al
2. Hemrit & Benlagha
3. Sendstad & Chronopoulos,
4. Liu et al
5. Barradale
6. Fuss et al

- Alam, K. J., & Sumon, K. K. (2020). Causal relationship between trade openness and economic growth: A panel data analysis of Asian countries. *International Journal of Economics and Financial Issues*, 10(1), 118.
- Al-Thaqeb, S. A., & Algharabali, B. G. (2019). Economic policy uncertainty: A literature review. *The Journal of Economic Asymmetries*, 20, e00133.
- Adams, S., Adedoyin, F., Olaniran, E., & Bekun, F. V. (2020). Energy consumption, economic policy uncertainty and carbon emissions; causality evidence from resource rich economies. *Economic Analysis and Policy*, 68, 179-190
- Anton, S. G., & Nucu, A. E. A. (2020). The effect of financial development on renewable energy consumption. A panel data approach. *Renewable Energy*, 147, 330-338.
- Al-Thaqeb, S. A., & Algharabali, B. G. (2019). Economic policy uncertainty: A literature review. *The Journal of Economic Asymmetries*, 20, e00133.
- Ameli, N., & Brandt, N. (2015). What impedes household investment in energy efficiency and renewable energy
- Asghari, M. and Nazar Rafsanjani Pour, S. (2013). The effect of foreign direct investment on environmental quality of selected countries, *Quarterly Journal of Economic Development Research*, No. 9, 1-30.
- Aysan, A., Pang, G., & Véganzonès-Varoudakis, M. A. (2009). Uncertainty, economic reforms and private investment in the Middle East and North Africa. *Applied Economics*, 41(11), 1379-1395
- Borozan, D. (2022). Asymmetric effects of policy uncertainty on renewable energy consumption in G7 countries. *Renewable Energy*
- Boufateh, T., & Saadaoui, Z. (2020). Do asymmetric financial development shocks matter for CO2 emissions in Africa? A nonlinear panel ARDL-PMG approach. *Environmental Modeling & Assessment*, 25(6), 809-830
- Brown, B., & Spiegel, S. J. (2019). Coal, climate justice, and the cultural politics of energy transition. *Global environmental politics*, 19(2), 149-168.
- Balcilar, M., Roubaud, D., & Shahbaz, M. (2019). The impact of energy market uncertainty shocks on energy transition in Europe. *The Energy Journal*, 40(The New Era of Energy Transition).
- Baker, S. R., Bloom, N., & Davis, S. J. (2016). Measuring economic policy uncertainty. *The quarterly journal of economics*, 131(4), 1593-1636.
- Baker S, Bloom N, Davis S. (2013). Measuring economic policy uncertainty. Stanford University and University of Chicago Booth School of Business
- Baker S, Bloom N, Davis S. (2013) Measuring economic policy uncertainty. Stanford University and University of Chicago Booth School of Business.
- Barradale, M. J. (2010). Impact of public policy uncertainty on renewable energy investment: Wind power and the production tax credit. *Energy Policy*, 38(12), 7698-7709. Sendstad, L. H.
- Borensztein, E., De Gregorio, J., & Lee, J. W. (1998). How does foreign direct investment affect economic growth?. *Journal of international Economics*, 45(1), 115-135.
- Charfeddine, L., & Kahia, M. (2021). Do information and communication technology and renewable energy use matter for carbon dioxide emissions reduction? Evidence from the Middle East and North Africa region. *Journal of Cleaner Production*, 327, 129410
- Chronopoulos, M. (2020). Sequential investment in renewable energy technologies under policy uncertainty. *Energy Policy*, 137, 111152.
- Doytch, N., & Narayan, S. (2016). Does FDI influence renewable energy consumption? An analysis of sectoral FDI impact on renewable and non-renewable industrial energy consumption. *Energy Economics*, 54, 291-301
- Doytch, N., & Narayan, S. (2016). Does FDI influence renewable energy consumption? An analysis of sectoral FDI impact on renewable and non-renewable industrial energy consumption. *Energy Economics*, 54, 291-301.
- Evans, P. (1997). How fast do economics converge?. *Review of Economics and Statistics*, 79(2), 219-225.
- Foster, E., Contestabile, M., Blazquez, J., Manzano, B., Workman, M., & Shah, N. (2017). The unstudied barriers to widespread renewable energy deployment: Fossil fuel price responses. *Energy Policy*, 103, 258-264.
- Fabrizio, K. R. (2013). The effect of regulatory uncertainty on investment: evidence from renewable energy generation. *The Journal of Law, Economics, & Organization*, 29(4), 765-798.
- Fuss, S., Johansson, D. J., Szolgayova, J., & Obersteiner, M. (2009). Impact of climate policy uncertainty on the adoption of electricity generating technologies. *Energy Policy*, 37(2), 733-743.
- Fischer, S. (1993). The role of macroeconomic factors in growth. *Journal of monetary economics*, 32(3), 485-512.
- Gulen, H., & Ion, M. (2016). Policy uncertainty and corporate investment. *The Review of Financial Studies*, 29(3), 523-564.
- Granger, C.W. (1969). Investigating causal relations by econometric models and cross-spectral methods. *Econometrica: journal of the Econometric Society*, pp.424-438.

- Hemrit, W., & Benlagha, N. (2021). Does renewable energy index respond to the pandemic uncertainty?. *Renewable Energy*, 177, 336-347.
- Heydari, H., & Jariani, F. (2020). Analyzing Effective Factors of Capital Outflow from the Middle East and North African Countries (MENA).
- Hamilton, S. F. (1983). The social side of schooling: Ecological studies of classrooms and schools. *The Elementary School Journal*, 83(4), 313-334.
- Echendu, J., Okwosha, P., & Salisu, A. (2018). The Impact Of Foreign Direct Investment On Renewable Energy Consumption In Nigeria. In *Transforming Energy Markets*, 41st IAEE International Conference, Jun 10-13, 2018. International Association for Energy Economics.
- Iyke, B. N. (2020). Economic policy uncertainty in times of COVID-19 pandemic. *Asian Economics Letters*, 1(2), 17665.
- Jouini, J. (2015). Linkage between international trade and economic growth in GCC countries: Empirical evidence from PMG estimation approach. *The journal of international trade & economic development*, 24(3), 341-372.
- Kaveh-Yazdy, F., & Zarifzadeh, S. (2021). Measuring Economic Policy Uncertainty Using an Unsupervised Word Embedding-based Method. *arXiv preprint arXiv:2105.04631*.
- Kaveh-Yazdy, F., & Zarifzadeh, S. (2021). Measuring Economic Policy Uncertainty Using an Unsupervised Word Embedding-based Method. *arXiv preprint arXiv:2105.04631*.
- Kilicarlan, Z. (2019). The relationship between foreign direct investment and renewable energy production: Evidence from Brazil, Russia, India, China, South Africa and Turkey. *670216917*.
- Kim, J., & Park, K. (2016). Financial development and deployment of renewable energy technologies. *Energy Economics*, 59, 238-250.
- Kim, D. H., Lin, S. C., & Suen, Y. B. (2010). Dynamic effects of trade openness on financial development. *Economic Modelling*, 27(1), 254-261.
- Koenker, R., & Bassett Jr, G. (1978). Regression quantiles. *Econometrica: journal of the Econometric Society*, 33-50.
- Lei, W., Liu, L., Hafeez, M., & Sohail, S. (2021). Do economic policy uncertainty and financial development influence the renewable energy consumption levels in China?. *Environmental Science and Pollution Research*, 1-10.
- Li, J., Wang, F., & He, Y. (2020). Electric vehicle routing problem with battery swapping considering energy consumption and carbon emissions. *Sustainability*, 12(24), 10537.
- Liu, R., He, L., Liang, X., Yang, X., & Xia, Y. (2020). Is there any difference in the impact of economic policy uncertainty on the investment of traditional and renewable energy enterprises?—A comparative study based on regulatory effects. *Journal of Cleaner Production*, 255, 120102.
- Liu, J. L., Ma, C. Q., Ren, Y. S., & Zhao, X. W. (2020). Do real output and renewable energy consumption affect CO2 emissions? Evidence for selected BRICS countries. *Energies*, 13(4), 960.
- Li, H., Lin, J., Zhao, Y., & Kang, J. N. (2019). Identifying the driving factors of energy-water nexus in Beijing from both economy-and sector-wide perspectives. *Journal of Cleaner Production*, 235, 1450-1464.
- Li, X. (2019). Economic policy uncertainty and corporate cash policy: International evidence. *Journal of Accounting and Public Policy*, 38(6), 106694
- Levin, A., Lin, C. F., & Chu, C. S. J. (2002). Unit root tests in panel data: asymptotic and finite-sample properties. *Journal of econometrics*, 108(1), 1-24.
- Lensink, R., Hong, B., & Sterken, E. (2002). Does uncertainty effect economic growth? An empirical Analysis-university of Groningen
- Ma, R., Cai, H., Ji, Q., & Zhai, P. (2021). The impact of feed-in tariff degression on R&D investment in renewable energy: The case of the solar PV industry. *Energy Policy*, 151, 112209.
- Maradin, D. (2021). Advantages and disadvantages of renewable energy sources utilization. *670216917*.
- Nezhnikova, E. V. (2018). Investigation of the features of investment in the development of renewable energy sources.
- Ponce, P., López-Sánchez, M., Guerrero-Riofrío, P., & Flores-Chamba, J. (2020). Determinants of renewable and non-renewable energy consumption in hydroelectric countries. *Environmental Science and Pollution Research*, 27(23), 29554-29566.
- Paramati, S. R., 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. *Energy Economics*, 56, 29-41.
- 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., & Smith, R. (1995). Estimating long-run relationships from dynamic heterogeneous panels. *Journal of econometrics*, 68(1), 79-113.
- Qamruzzaman, M., & Jianguo, W. (2020). The asymmetric relationship between financial development, trade openness, foreign capital flows, and renewable energy consumption: Fresh evidence from pan-

- el NARDL investigation. *Renewable Energy*, 159, 827-842
- Qamruzzaman, M., & Jianguo, W. (2020). The asymmetric relationship between financial development, trade openness, foreign capital flows, and renewable energy consumption: Fresh evidence from panel NARDL investigation. *Renewable Energy*, 159, 827-842.
- Rezaei, M., Dampage, U., Das, B. K., Nasif, O., Borowski, P. F., & Mohamed, M. A. (2021). Investigating the impact of economic uncertainty on optimal sizing of grid-independent hybrid renewable energy systems. *Processes*, 9(8), 1468
- Rezagholizadeh, M., Aghaei, M., & Dehghan, O. (2020). Foreign direct investment, stock market development, and renewable energy consumption: Case study of Iran. *Journal of Renewable Energy and Environment*, 7(2), 8-18.
- Su, C. W., Khan, K., Umar, M., & Chang, T. (2022). Renewable energy in prism of technological innovation and economic uncertainty. *Renewable Energy*.
- Simionescu, M., Păuna, C. B., & Niculescu, M. D. V. (2021). The Relationship between Economic Growth and Pollution in Some New European Union Member States: A Dynamic Panel ARDL Approach. *Energies*, 14(9), 2363.
- Sohail, M. T., Xiuyuan, Y., Usman, A., Majeed, M. T., & Ullah, S. (2021). Renewable energy and non-renewable energy consumption: assessing the asymmetric role of monetary policy uncertainty in energy consumption. *Environmental Science and Pollution Research*, 28(24), 31575-31584.
- Shafiullah, M., Miah, M. D., Alam, M. S., & Atif, M. (2021). Does economic policy uncertainty affect renewable energy consumption?. *Renewable Energy*, 179, 1500-1521.
- Sohail, M. T., Xiuyuan, Y., Usman, A., Majeed, M. T., & Ullah, S. (2021). Renewable energy and non-renewable energy consumption: assessing the asymmetric role of monetary policy uncertainty in energy consumption. *Environmental Science and Pollution Research*, 28(24), 31575-31584.
- 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. *Renewable Energy*, 178, 1370-1380.
- 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. *Renewable Energy*, 178, 1370-1380.
- Sanstad, A., Hanemann, M., & Auffhammer, M. (2006). End-use energy efficiency in a 'post-carbon' California economy: policy issues and research frontiers. *Managing greenhouse gas emissions in California*, 6-32.
- Wang, J., Zhang, S., & Zhang, Q. (2021). The relationship of renewable energy consumption to financial development and economic growth in China. *Renewable Energy*, 170, 897-904.
- Wall, R., Grafakos, S., Gianoli, A., & Stavropoulos, S. (2019). Which policy instruments attract foreign direct investments in renewable energy?. *Climate policy*, 19(1), 59-72.
- Wang, Y., Chen, C. R., & Huang, Y. S. (2014). Economic policy uncertainty and corporate investment: Evidence from China. *Pacific-Basin Finance Journal*, 26, 227-243.
- Wurgler, J. (2000). Financial markets and the allocation of capital. *Journal of financial economics*, 58(1-2), 187-214.
- World Bank. (2019). *Tracking SDG7: the Energy Progress Report*, The World Bank, Washington, D.C
- Zeng, Q., & Yue, X. (2022). Re-evaluating the asymmetric economic policy uncertainty, conventional energy, and renewable energy consumption nexus for BRICS. *Environmental Science and Pollution Research*, 29(14), 20347-20356
- Zhang, Y., Qamruzzaman, M., Karim, S., & Jahan, I. (2021). Nexus between economic policy uncertainty and renewable energy consumption in BRIC Nations: the mediating role of foreign direct investment and financial development. *Energies*, 14(15), 4687.
- Zribi, W., & Boufateh, T. (2020). Asymmetric CEO confidence and CSR: A nonlinear panel ARDL-PMG approach. *The Journal of Economic Asymmetries*, 22, e00176.
- Zhang, M. M., Wang, Q., Zhou, D., & Ding, H. (2019). Evaluating uncertain investment decisions in low-carbon transition toward renewable energy. *Applied Energy*, 240, 1049-1060.



بیوست

محاسبه شاخص ترکیبی EPU برای کشورهای مورد مطالعه پژوهش

کشورها سال	الجزایر	بحرین	مصر	ایران	عراق	اردن	کویت	لبنان	لیبی
۲۰۰۲	۰/۵۸	۰/۲۰	۰/۵۱	۰/۳۲	۰/۷۶	۰/۲۳	۰/۲۱	۰/۵۹	۰/۷۴
۲۰۰۳	۰/۵۰	۰/۱۶	۰/۶۷	۰/۱۸	۰/۶۰	۰/۲۲	۰/۴۷	۰/۶۱	۰/۶۹
۲۰۰۴	۰/۴۸	۰/۴۹	۰/۱۲	۰/۳۶	۰/۸۳	۰/۳۴	۰/۱۳	۰/۵۷	۰/۶۰
۲۰۰۵	۰/۶۱	۰/۶۶	۰/۳۳	۰/۳۴	۰/۷۰	۰/۵۳	۰/۴۲	۰/۴۴	۰/۶۱
۲۰۰۶	۰/۳۹	۰/۱۷	۰/۲۸	۰/۵۹	۰/۳۰	۰/۶۳	۰/۲۶	۰/۴۷	۰/۵۹
۲۰۰۷	۰/۶۴	۰/۲۹	۰/۱۹	۰/۴۸	۰/۲۶	۰/۱۸	۰/۳۰	۰/۴۰	۰/۷۰
۲۰۰۸	۰/۰۶	۰/۶۹	۰/۴۵	۰/۲۲	۰/۵۶	۰/۲۰	۰/۴۳	۰/۵۱	۰/۶۶
۲۰۰۹	۰/۲۰	۰/۱۲	۰/۰۸	۰/۳۸	۰/۶۷	۰/۶۱	۰/۵۰	۰/۶۹	۰/۴۹
۲۰۱۰	۰/۳۱	۰/۱۵	۰/۰۵	۰/۱۱	۰/۶۴	۰/۴۴	۰/۰۷	۰/۶۲	۰/۵۱
۲۰۱۱	۰/۵۳	۰/۴۶	۰/۱۷	۰/۳۵	۰/۶۳	۰/۰۶	۰/۱۲	۰/۴۹	۰/۵۰
۲۰۱۲	۰/۵۶	۰/۰۷	۰/۵۱	۰/۳۳	۰/۲۹	۰/۲۱	۰/۲۹	۰/۳۸	۰/۵۵
۲۰۱۳	۰/۶۶	۰/۳۰	۰/۴۹	۰/۵۷	۰/۱۸	۰/۶۴	۰/۱۹	۰/۳۹	۰/۴۹
۲۰۱۴	۰/۴۱	۰/۵۷	۰/۴۱	۰/۲۴	۰/۱۹	۰/۴۷	۰/۵۵	۰/۶۰	۰/۶۱
۲۰۱۵	۰/۱۶	۰/۰۹	۰/۰۴	۰/۱۵	۰/۵۸	۰/۷۱	۰/۱۶	۰/۵۳	۰/۵۹
۲۰۱۶	۰/۰۸	۰/۱۲	۰/۱۲	۰/۲۴	۰/۶۶	۰/۶۷	۰/۱۷	۰/۵۰	۰/۷۰
۲۰۱۷	۰/۱۷	۰/۳۶	۰/۱۷	۰/۳۰	۰/۳۸	۰/۶۱	۰/۴۰	۰/۶۶	۰/۶۷
۲۰۱۸	۰/۶۴	۰/۴۴	۰/۵۲	۰/۳۶	۰/۵۴	۰/۴۰	۰/۲۰	۰/۴۳	۰/۴۸
۲۰۱۹	۰/۲۹	۰/۰۶	۰/۵۵	۰/۴۹	۰/۶۰	۰/۳۶	۰/۲۸	۰/۴۸	۰/۵۳
۲۰۲۰	۰/۴۱	۰/۱۳	۰/۵۰	۰/۵۳	۰/۴۹	۰/۳۱	۰/۳۱	۰/۵۱	۰/۶۱

مأخذ: یافته‌های تحقیق

محاسبه شاخص ترکیبی EPU برای کشورهای مورد مطالعه پژوهش

کشورها سال	مالت	مراکش	عمان	قطر	عربستان سعودی	سوریه	تونس	امارات متحده عربی	یمن	فلسطین	جیبوتی
۲۰۰۲	۰/۸۱	۰/۳۳	۰/۶۱	۰/۱۸	۰/۵۱	۰/۶۹	۰/۶۱	۰/۱۷	۰/۸۱	۰/۷۷	۰/۳۹
۲۰۰۳	۰/۶۳	۰/۳۷	۰/۴۸	۰/۲۱	۰/۵۰	۰/۶۶	۰/۶۰	۰/۲۰	۰/۸۰	۰/۶۹	۰/۴۵
۲۰۰۴	۰/۶۱	۰/۴۱	۰/۲۹	۰/۱۵	۰/۳۱	۰/۸۱	۰/۶۵	۰/۲۵	۰/۶۹	۰/۷۰	۰/۶۷
۲۰۰۵	۰/۵۱	۰/۴۴	۰/۳۰	۰/۴۰	۰/۳۷	۰/۷۱	۰/۴۴	۰/۳۱	۰/۶۰	۰/۶۷	۰/۶۰
۲۰۰۶	۰/۷۱	۰/۵۱	۰/۳۸	۰/۲۰	۰/۳۴	۰/۵۴	۰/۴۰	۰/۳۰	۰/۶۱	۰/۶۱	۰/۶۱
۲۰۰۷	۰/۷۰	۰/۲۹	۰/۰۷	۰/۲۵	۰/۲۹	۰/۵۰	۰/۳۹	۰/۴۱	۰/۶۷	۰/۵۹	۰/۴۸
۲۰۰۸	۰/۵۹	۰/۰۶	۰/۴۴	۰/۳۳	۰/۴۴	۰/۵۵	۰/۴۱	۰/۴۴	۰/۵۹	۰/۷۰	۰/۵۰
۲۰۰۹	۰/۵۵	۰/۳۴	۰/۴۱	۰/۳۴	۰/۵۹	۰/۴۹	۰/۴۷	۰/۵۷	۰/۴۴	۰/۴۷	۰/۴۴
۲۰۱۰	۰/۶۰	۰/۵۲	۰/۲۹	۰/۳۷	۰/۱۶	۰/۶۹	۰/۵۹	۰/۶۱	۰/۴۷	۰/۴۹	۰/۳۹
۲۰۱۱	۰/۴۹	۰/۴۸	۰/۲۵	۰/۰۸	۰/۲۰	۰/۶۱	۰/۴۲	۰/۴۱	۰/۵۰	۰/۵۹	۰/۳۷
۲۰۱۲	۰/۴۸	۰/۴۷	۰/۳۰	۰/۰۹	۰/۲۵	۰/۵۶	۰/۲۹	۰/۱۸	۰/۵۱	۰/۶۹	۰/۵۱
۲۰۱۳	۰/۵۰	۰/۶۱	۰/۱۸	۰/۱۴	۰/۱۷	۰/۵۰	۰/۳۳	۰/۱۵	۰/۶۷	۰/۶۰	۰/۶۲
۲۰۱۴	۰/۴۸	۰/۶۲	۰/۱۷	۰/۵۱	۰/۴۱	۰/۷۱	۰/۴۷	۰/۳۹	۰/۶۱	۰/۵۷	۰/۳۹
۲۰۱۵	۰/۳۹	۰/۴۹	۰/۲۱	۰/۳۹	۰/۳۰	۰/۴۹	۰/۶۱	۰/۳۱	۰/۵۵	۰/۵۰	۰/۳۸
۲۰۱۶	۰/۳۸	۰/۴۰	۰/۳۷	۰/۴۰	۰/۳۲	۰/۵۰	۰/۲۰	۰/۳۰	۰/۴۷	۰/۵۵	۰/۵۱
۲۰۱۷	۰/۵۷	۰/۳۷	۰/۵۵	۰/۴۱	۰/۴۴	۰/۵۷	۰/۴۷	۰/۴۴	۰/۵۷	۰/۶۱	۰/۴۹
۲۰۱۸	۰/۷۱	۰/۵۰	۰/۴۰	۰/۳۰	۰/۲۹	۰/۶۳	۰/۶۶	۰/۴۹	۰/۵۰	۰/۳۹	۰/۵۰
۲۰۱۹	۰/۴۹	۰/۵۵	۰/۴۴	۰/۱۵	۰/۲۵	۰/۶۴	۰/۴۵	۰/۳۱	۰/۴۸	۰/۴۸	۰/۶۰
۲۰۲۰	۰/۴۸	۰/۴۷	۰/۳۰	۰/۲۵	۰/۲۷	۰/۶۱	۰/۵۰	۰/۲۸	۰/۶۷	۰/۵۱	۰/۵۱

مأخذ: یافته‌های تحقیق

