

**Applied Economics Studies, Iran (AESI)**P. ISSN:2322-2530 & E. ISSN: 2322-472X - Journal Homepage: <https://aes.basu.ac.ir/>

Scientific Journal of Department of Economics, Faculty of Economic and Social Sciences, Bu-Ali Sina University, Hamadan, Iran. Owner & Publisher: Bu-Ali Sina University.

© Copyright © 2026 The Authors. Published by Bu-Ali Sina University.

This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial

4.0 International license (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>). Non-commercial uses of the work are permitted, provided the original work is properly cited.Bu-Ali Sin
University

Investigating the Connectedness Between Green Stock Returns and Policy Uncertainties: The Case Study of the United States of America

Amirreza Mohammadi¹ , Mahmood Hooshmand² ,
Farzaneh Ahmadian-Yazdi³ , Somayeh Meyghani⁴ 

Type of Article: Research

doi <https://dx.doi.org/10.22084/aes.2025.30804.3780>

Received: 2025/04/13; Revised: 2025/05/24; Accepted: 2025/07/02

Pp: 85-128

Abstract

Transition to renewable energies is one of the most heated topics among policymakers and authors. Green financing is considered one of the primary tools for achieving this goal. The data show that the stock market, as one of the main ways of green financing and a primary indicator of the performance of companies in the renewable energy sector, has been significantly affected by policy uncertainties. Thus, this study aims to investigate the connectedness between policy uncertainties and the return of green stocks by employing the contemporaneous and lagged R^2 decomposed connectedness approach. This novel approach fills the gap in the previous studies by decomposing connectedness measures into contemporaneous and lagged components. Previous studies primarily focused on the impact of economic policy uncertainty on green stock returns. Thus, to contribute to the existing literature, this study employs uncertainty indicators in monetary, fiscal, and trade policies, representing key aspects of economic policy uncertainty. In addition, we use the newly introduced climate policy uncertainty index. The outcome of this study indicates that the uncertainty in fiscal policy is the main transmitter of shocks to the return of green stock, followed by monetary policy uncertainty. Moreover, fiscal policy uncertainty can affect green stock returns indirectly by transmitting shocks to other variables in the network. Furthermore, the return of the green stock is the primary receiver of shocks in the network. The results of this research help in providing efficient policies to support green finance in countries like Iran that have access to renewable resources.

Keywords: Green Stock, Green Financing, Uncertainty, Spillover.

JEL Classification: C50, E60, G18.

1. Master in Economics, Department of Economics, Faculty of Economics and Administrative Sciences, Ferdowsi University of Mashhad, Mashhad, Iran.

2. Professor, Department of Economics, Faculty of Economics and Administrative Sciences, Ferdowsi University of Mashhad, Mashhad, Iran (Corresponding Author). **Email:** m-hoshmand@um.ac.ir

3. Assistant Professor, Department of Economics, Faculty of Economics and Administrative Sciences, Ferdowsi University of Mashhad, Mashhad, Iran.

4. PhD in Economics, Department of Economics, Faculty of Economics and Administrative Sciences, Ferdowsi University of Mashhad, Mashhad, Iran.

Citations: Mohammadi, A., Hooshmand, M., Ahmadian-Yazdi, F. & Meyghani, S., (2026). "Investigating the Connectedness Between Green Stock Returns and Policy Uncertainties: The Case Study of the United States of America". *Journal of Applied Economics Studies in Iran*, 14(56): 85-128. <https://dx.doi.org/10.22084/aes.2025.30804.3780>

Homepage of this Article: https://aes.basu.ac.ir/article_6140.html?lang=en

1. Introduction

The global transition to renewable energy has become a serious concern for policymakers worldwide. Moreover, Extreme events such as climate change have increased these concerns ([Wang et al., 2023](#)). In this context, green finance plays a crucial role in facilitating the energy transition ([Shah et al., 2024](#)). As defined by the United Nations Environment Programme (2020), green finance involves channeling financial flows from public, private, and non-profit sectors toward sustainable development priorities. However, uncertainty significantly impacts green finance tools such as bonds and stock market ([Zhao, 2020](#); [Bouri et al., 2022](#); [Syed et al., 2022](#)). This study aims to investigate the relationship between various policy uncertainties, specifically monetary, fiscal, trade, and climate policy uncertainty, and the performance of green stocks in the United States, a major emitter of greenhouse gases. This research employs a novel contemporaneous and lagged R2 decomposed connectedness approach, which is introduced by [Bali et al. \(2023\)](#), and uses monthly data from June 2007 to June 2024. The central research question is: Which types of policy uncertainty have the greatest and least net effects on green stock returns? This research offers several novel contributions. Firstly, it decomposes the economic policy uncertainty into its constituent monetary, fiscal, and trade components, providing more precise and useful insights than previous studies that treated it as a single aggregate measure (e.g., [Wang et al., 2023](#)). Secondly, the novel econometric approach allows us to examine both the contemporaneous and lagged effects of these uncertainties, recognizing that macroeconomic policies have both immediate and delayed impacts. This distinction is crucial for developing effective and timely policy interventions to safeguard green finance from destabilizing shocks.

2. Materials and Methods

Since the impact of the variables varies over time, it is better to use time-varying methods. This research employs the newly introduced the contemporaneous and lagged R2 decomposed connectedness approach, which allows us to decompose the results into lagged and contemporaneous components. Other time-varying econometric approaches only show overall or contemporaneous effects. While macroeconomic variables have both contemporaneous and lagged impacts, it is crucial to choose a method that considers both components.

3. Data

This study utilizes the WilderHill Clean Energy Index to measure the performance of companies active in the renewable energy sector within the United States stock market. The U.S. is selected as the case study because it is one of the largest producers of greenhouse gases and a leading country in the field of green financial markets. Given that green assets are a recent development, a detailed study requires reliable data with a sufficient number of observations, making the U.S. an ideal choice. The green stock index used in this research has been widely employed in numerous studies as a proxy for green stock performance ([Hanif et al., 2023](#); [Pham et al., 2024](#)). Data for this index was obtained from Google Finance. To represent government policy uncertainty, this study uses the indices introduced by [Baker et al. \(2016\)](#). Specifically, the indicators for fiscal policy uncertainty, monetary policy uncertainty, and trade policy uncertainty, which are sub-indices of the main economic policy uncertainty index, are utilized. Data for these uncertainty metrics

are published monthly on the policyuncertainty.com website. Additionally, the Climate Policy Uncertainty index, recently introduced by [Gavriilidis \(2021\)](#), is incorporated into the model. Data for this index are also available monthly from the same website. The data frequency for this research is monthly, and the period extends from June 2007 to June 2024. This period is particularly significant as it covers major events such as the 2008 financial crisis, the United States' withdrawal from the Paris Agreement, the U.S.-China trade war, the COVID-19 pandemic, and the Russia-Ukraine war. The choice of the U.S. is further justified by its status as one of the largest markets for renewable energy ([IEA, 2024](#)) and the availability of the maximum number of observations for green stocks, which are crucial for a robust analysis of this nascent field.

4. Discussion

Overall, the results indicate that the total connectedness among the variables in the network is 43.66%. A decomposition of the results shows that contemporaneous connectedness among the variables is 21.91%, while lagged connectedness is 21.75%. The proximity of the contemporaneous and lagged connectedness values suggests the significant impact of the variables on each other in both the short and long term. An analysis of the net connectedness (the difference between "TO" and "FROM" spillovers) reveals that for all variables, except for monetary policy uncertainty, the lagged spillover effects are greater than the contemporaneous effects. This finding indicates that the spillover impact of each variable on the others intensifies over time more than its immediate impact. Furthermore, the spillover analysis shows that green stock returns are the main net receiver of shocks in the network, while fiscal policy uncertainty plays the primary role in transmitting shocks to the other variables. The analysis of contemporaneous connectedness shows that, consistent with the aggregate effects, fiscal policy uncertainty plays the primary role in transmitting shocks to the other variables in the network, and green stocks are the main receiver of shocks. Furthermore, trade policy uncertainty exhibits the weakest spillover effects within the network. The analysis of lagged connectedness provides new evidence. According to these findings, fiscal policy uncertainty remains the primary transmitter of shocks to other variables in the network, and green stocks are the main receiver of shocks. However, the results indicate that the shock transmission from fiscal policy is stronger in lagged components than in its contemporaneous effects. Likewise, green stocks receive greater shocks in the lagged case compared to the contemporaneous one. Furthermore, trade policy uncertainty continues to exhibit the weakest spillover effects in the network. However, while this variable is a shock transmitter in the contemporaneous case, it becomes a shock receiver in the lagged case. The results also show that monetary policy uncertainty switches from being a shock receiver in the contemporaneous analysis to a shock transmitter in the lagged analysis. Finally, the magnitude of shocks received by environmental policy uncertainty is greater in the lagged case than in the contemporaneous one.

5. Conclusion

As indicated in the results, fiscal policy uncertainty is the primary transmitter of shocks to green stock returns. Therefore, controlling this type of uncertainty is crucial. Adopting medium-term fiscal rules (such as budget deficit rules), alongside the presence of independent laws and councils that oversee fiscal discipline, can be one way to reduce

uncertainty ([IMF, 2024](#)). Additionally, implementing counter-cyclical fiscal policies can lead to a reduction in uncertainty in the short term, although this may be followed by increased risk and uncertainty in the long term ([Croce et al., 2012](#)). Given that monetary policy uncertainty transmits the largest shock to green stock returns after fiscal policy uncertainty, implementing appropriate policies to reduce this type of uncertainty is also highly important. Studies show that forward-looking policies (forward guidance) and transparent communication of the central bank's future policies can lead to a decrease in monetary policy uncertainty (Jitmaneeroj *et al.*, 2019; Jiang and Huang, 2023). In addition to transparency, setting a target inflation rate and adhering to the policies necessary to achieve this target can also have a significant impact on reducing uncertainty ([Jitmaneeroj et al., 2019](#)). In other studies, the central bank's adherence to a specific rule has been cited as a way to control uncertainty, although deviation from the established rule can lead to a sharp increase in uncertainty ([Pooter et al., 2021](#)). In the context of environmental policy, transparency in economic policies can be a way to reduce uncertainty, which in turn accelerates the transition to clean energy ([Yasmeen & Shah, 2024](#)). Also, supporting green technology and innovation helps companies in this sector to have greater resilience against sudden changes in environmental policies ([Ge & Zhang, 2025](#)). Furthermore, joining and adhering to trade agreements can be an effective way to reduce trade policy uncertainty.

Acknowledgments

The authors would like to appreciate the Editor-in- chief and the Reviewers for their time and comments that helped improve the paper.

Author Contributions

Amirreza Mohammadi: Drafted the initial version of the manuscript, estimated the model, and carried out revisions. Dr. Mahmood Hooshmand: Managed the study, supervised the correctness of the estimations, and prepared the final version of the manuscript. Dr. Farzaneh Ahmadian-Yazdi: Collected the data, contributed to model estimation, and contributed to drafting and revising the manuscript. Somayeh Meyghani: Contributed to drafting and revising the manuscript.

Conflict of Interest

The authors of the article states that there is no conflict of interest in publishing the presented article.



فصلنامه علمی مطالعات اقتصادی کاربردی ایران
 شاپای چاپی: ۲۵۲۰-۲۳۲۲؛ شاپای الکترونیکی: ۴۷۲۸-۲۳۲۲ - وبسایت نشریه: <https://aes.basu.ac.ir>
 نشریه گروه اقتصاد، دانشکده علوم اقتصادی و علوم اجتماعی، دانشگاه بوعلی سینا، همدان، ایران.
 حق انتشار این مستند، متعلق به نویسنده(گان) آن است. ۱۴۰۴ - ناشر این مقاله، دانشگاه بوعلی سینا است.
 این مقاله تحت گواهی زیر منتشر شده و هر نوع استفاده غیرتجاری از آن مشروط بر استناد صحیح به مقاله و با رعایت شرایط مندرج در آدرس زیر مجاز است.
 Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International license (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>).



بررسی ارتباط میان بازده سهام سبز و نااطمینانی‌های سیاستی: مطالعه موردی ایالات متحده آمریکا

امیررضا محمدی^۱، محمود هوشمند^۲، فرزانه احمدیان یزدی^۳، سمیه میقانی^۴

نوع مقاله: پژوهشی

شناسه دیجیتال: <https://dx.doi.org/10.22084/aes.2025.30804.3780>

تاریخ دریافت: ۱۴۰۴/۰۱/۲۴، تاریخ بازنگری: ۱۴۰۴/۰۳/۰۴، تاریخ پذیرش: ۱۴۰۴/۰۴/۱۱

صص: ۸۵-۱۲۸

چکیده

تأمین مالی سبز یکی از مهم‌ترین ابزارها به منظور تسهیل فرآیند گذار از سوخت‌های فسیلی به انرژی‌های سبز است؛ با این وجود، بازار سهام به عنوان یکی از راه‌های تأمین مالی سبز و هم‌چنین نمایی از عملکرد شرکت‌های فعال در حوزه انرژی‌های تجدیدپذیر، تحت تأثیر نااطمینانی‌های مختلف سیاستی است. با توجه به اهمیت این موضوع، مطالعه حال حاضر با استفاده از الگوی خودرگرسیون برداری با پارامترهای متغیر در زمان به بررسی ارتباط هم‌زمان و با وقفه بین نااطمینانی‌های سیاستی و بازده سهام سبز در اقتصاد آمریکا پرداخته است. درواقع، این الگو با تجزیه نتایج به دو بخش هم‌زمان و با وقفه، خلأ روش‌های پیشین را برطرف می‌کند؛ هم‌چنین، برخلاف مطالعات گذشته که تنها به بررسی اثرات نااطمینانی در سیاست‌های اقتصادی پرداختند، این مطالعه از چهار نماگر نااطمینانی در سیاست‌های پولی، مالی، تجاری و زیست محیطی استفاده می‌کند. نتایج حاصل از برآورد الگو نشان می‌دهد نااطمینانی در سیاست‌های مالی اصلی‌ترین انتقال‌دهنده شوک به بازده سهام سبز می‌باشد. این متغیر علاوه بر اثرگذاری مستقیم بر روی بازده سهام سبز، به صورت غیرمستقیم نیز از طریق انتقال شوک به سایر متغیرهای شبکه بر بازده سهام سبز اثرگذار است. پس از آن نااطمینانی در سیاست‌های پولی بیشترین اثرگذاری را بر بازده سهام سبز دارد؛ هم‌چنین، بازده سهام سبز اصلی‌ترین دریافت‌کننده شوک در شبکه است.

کلیدواژگان: سهام سبز، تأمین مالی سبز، نااطمینانی، انرژی‌های تجدیدپذیر.

طبقه بندی JEL: C50, E60, G18.

۱. کارشناسی ارشد، گروه اقتصاد، دانشکده علوم اداری و اقتصادی، دانشگاه فردوسی مشهد، مشهد، ایران.

Email: amiir99m@gmail.com

۲. استاد گروه اقتصاد، دانشکده علوم اداری و اقتصادی، دانشگاه فردوسی مشهد، مشهد، ایران (نویسنده مسئول).

Email: m-hoshmand@um.ac.ir

۳. استادیار گروه اقتصاد، دانشکده علوم اداری و اقتصادی، دانشگاه فردوسی مشهد، مشهد، ایران.

Email: f.ahmadian@um.ac.ir

۴. دکتری علوم اقتصادی، مدرس گروه اقتصاد، دانشکده علوم اداری و اقتصادی، دانشگاه فردوسی مشهد، مشهد، ایران.

Email: s.meyghani@mail.um.ac.ir

ارجاع به مقاله: محمدی، امیررضا؛ هوشمند، محمود؛ احمدیان یزدی، فرزانه؛ و میقانی، سمیه، (۱۴۰۴). «بررسی ارتباط میان بازده سهام سبز و نااطمینانی‌های سیاستی: مطالعه موردی ایالات متحده آمریکا». مطالعات اقتصادی کاربردی ایران، ۱۴(۵۶): ۸۵-۱۲۸. <https://dx.doi.org/10.22084/aes.2025.30804.3780>

صفحه اصلی مقاله در سامانه نشریه: https://aes.basu.ac.ir/article_6140.html?lang=fa

۱. مقدمه

گذار به سمت انرژی‌های تجدیدپذیر به یکی از مهم‌ترین دغدغه‌های سیاست‌گذاران در سرتاسر دنیا تبدیل شده است. تغییرات اقلیمی و پیامدهای آن در سال‌های اخیر مانند افزایش سطح دریاها، رویدادهای مخرب آب‌وهوایی و تغییرات الگوی آب و هوا (ولنگ و همکاران^۱، ۲۰۲۳) این دغدغه را دو چندان کرده است. این موضوع به خصوص برای کشورهای دارنده منابع طبیعی تجدیدناپذیر نظیر نفت و گاز از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است زیرا بر اساس معاهدات مختلفی نظیر توافق‌نامه زیست محیطی پاریس (۲۰۱۵) کشورها و به خصوص کشورهای تولیدکننده سوخت‌های فسیلی ملزم به کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای شده‌اند.

در واقع به جز الزاماتی که از سوی سازمان‌های بین‌المللی در حوزه‌های زیست محیطی اجرایی شده و کشورها را ملزم به رعایت چارچوب‌های آن‌ها کرده است، رویدادهایی مانند بحران کوید ۱۹ و جنگ روسیه - اوکراین و تأثیر معنی‌دار آن‌ها بر بازارهای انرژی باعث شده تا سیاست‌های حوزه انرژی نیز تحت تأثیر قرار بگیرد (نگوین و همکاران^۲، ۲۰۲۴). در این میان تأمین مالی سبز^۳ نقشی اساسی در گذار به سمت انرژی‌های تجدیدپذیر دارد. طبق اطلاعات برنامه محیط زیست سازمان ملل^۴ (۲۰۲۰)، تأمین مالی سبز به افزایش سطح جریانات مالی (از سوی بانک، اعتبارات خرد، بیمه و سرمایه‌گذاری) از بخش دولتی، خصوصی و غیرانتفاعی، با هدف اختصاص این نقدینگی به بخش‌هایی با اولویت توسعه پایدار^۵ است. تأمین مالی سبز، از سویی منجر به مدیریت بهتر ریسک‌های سرمایه‌گذاران و جذب بازدهی بهتر می‌شود و از سوی دیگر کاهش ریسک‌های زیست‌محیطی را به دنبال دارد.

همچنین، تأمین مالی سبز از سوی اتحادیه اروپا با عنوان تأمین مالی سرمایه‌گذاری خصوصی با هدف کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای و سایر اثرات مخرب زیست‌محیطی برای رسیدن به یک اقتصاد پایدار^۶ و سازگار با محیط زیست تعریف شده است. طبق گزارش اتحادیه اروپا^۷، تأمین مالی سبز برای رسیدن به اهداف زیست‌محیطی این منطقه تا سال ۲۰۳۰ م. که کاهش گازهای گلخانه‌ای تا ۵۵ درصد است نقشی اساسی دارد. بازار سهام و اوراق به‌عنوان اصلی‌ترین راه‌های تأمین مالی سبز به شمار می‌آیند. نتایج مطالعات مختلف نشان می‌دهد استفاده از این ابزارها می‌تواند منجر به افزایش سرمایه‌گذاری در انرژی‌های پاک و افزایش کیفیت محیط زیست، به‌طور خاص در کشورهایی با درآمد متوسط و درآمد بالا شود (شاه و همکاران^۸، ۲۰۲۴). به‌طور کلی، اوراق سبز^۹ و سهام سبز^{۱۰} به آن دسته از اوراق یا سهام اطلاق می‌شود که با اهداف زیست‌محیطی و ارتقای انرژی‌های تجدیدپذیر منتشر می‌شود و یا استانداردهای زیست‌محیطی، اجتماعی و حکمرانی را دارا است (OECD, 2023)؛ اتحادیه اروپا). بر اساس گزارش‌های گروه بورس اوراق بهادار لندن^{۱۱} (۲۰۲۴)، از زمان ورود بحث تأمین مالی سبز به

¹ Wang *et al.*

² Nguyen *et al.*

³ Green Finance

⁴ United Nations Environment Programme

⁵ Sustainable Development

⁶ Sustainable Economy

⁷ Europe Union

⁸ Shah *et al.*

⁹ Green Bonds

¹⁰ Green Stocks

¹¹ London Stock Exchange Group

بازارهای مالی، اقتصاد سبز به دومین بخش پر بازده تبدیل شده است. علاوه بر این، ارزش بازار آن در دنیا در نیمه اول سال ۲۰۲۴ م. به ۷.۲ تریلیون دلار رسیده است. با این حال، نااطمینانی های^۱ مختلف در سرتاسر دنیا، این بازارها را به شدت تحت تأثیر قرار داده است و باعث شده تا مطالعات مختلفی پیرامون این موضوع شکل بگیرد (جیا همکاران^۲، ۲۰۲۴؛ هو و بورجیجین^۳، ۲۰۲۴؛ الشماری و همکاران^۴، ۲۰۲۴) و نتایج حاصل از آن برای کشورهای در حال توسعه نیز پیشنهاد گردد (بوتسکا و همکاران^۵، ۲۰۲۴).

اوراق و سهام سبز به عنوان راه های اصلی تأمین مالی غیردولتی شرکت های فعال در حوزه محیط زیست و انرژی های تجدیدپذیر، به طور معناداری تحت تأثیر نااطمینانی قرار دارند. وقوع مکرر رویدادهای مختلف و افزایش سطح نااطمینانی، کشورها را در معرض شوک های منفی و رکود اقتصادی قرار داده است که بی ثباتی در نظام مالی را به دنبال دارد (گو و لیو^۶، ۲۰۲۲؛ وی و همکاران^۷، ۲۰۲۲). افزایش سطح نااطمینانی در سیاست های اقتصادی ریسک های موجود در بازار را افزایش داده و باعث ایجاد محدودیت های شدید در تأمین مالی و نوسانات بازار می شود که اوراق سبز را نیز تحت تأثیر قرار می دهد (احمدیان یزدی و همکاران^۸، ۲۰۲۵a؛ سید و همکاران^۹، ۲۰۲۲ و ابوترابی و همکاران^{۱۰}، ۲۰۲۱). به طریق مشابه، عواقب ناشی از شدت گرفتن سایر نااطمینانی ها از طریق افزایش نوسانات در بازار و ایجاد محدودیت برای شرکت ها، به طور معناداری عملکرد و بازده سهام سبز را تحت تأثیر قرار می دهد (ژائو^{۱۱}، ۲۰۲۰؛ اوروم و همکاران^{۱۲}، ۲۰۲۱؛ بوری و همکاران^{۱۳}، ۲۰۲۲).

با توجه به اهمیت بالای تأمین مالی سبز برای گذار به انرژی های تجدیدپذیر و توسعه پایدار و همچنین تأثیر نااطمینانی ها بر تأمین مالی سبز، هدف از آن جام این پژوهش این است تا ارتباط میان نااطمینانی سیاست های پولی، مالی، تجاری، زیست محیطی، و سهام سبز را در ایالات متحده (به عنوان یک از اصلی ترین کشورهای انتشاردهنده گازهای گلخانه ای) مورد مطالعه قرار دهد. بدین منظور، از رویکرد الگوی خودرگرسیون برداری با پارامترهای متغیر در زمان باوقفه و لحظه ای^{۱۴} که توسط «بالی» و همکاران (۲۰۲۳) معرفی شده بهره گرفته شده است. به علاوه، در این مطالعه سعی شده است که از بیشترین داده های منتشر شده با حداکثر تواتر استفاده شود و بنابراین داده های ماهانه برای دوره زمانی ژوئن ۲۰۰۷ تا ژوئن ۲۰۲۴ م. مورد استفاده قرار گرفته اند. بنابراین، با توجه به هدف مورد نظر، پرسشی که در این مطالعه به دنبال پاسخ به آن هستیم، این است که بازدهی سرمایه گذاری در سهام سبز در بازار بورس تحت تأثیر کدام نوع از نااطمینانی ها قرار دارد و شدت آن چقدر است.

¹ Uncertainty

² Jia *et al.*

³ Hu and Borjigin

⁴ Alshammari *et al.*

⁵ Bouteska *et al.*

⁶ Gu and Liu

⁷ Wei *et al.*

⁸ Ahmadian-Yazdi *et al.*

⁹ Syed *et al.*

¹⁰ Aboutorabi *et al.*

¹¹ Zhao

¹² Urom *et al.*

¹³ Bouri *et al.*

¹⁴ Contemporaneous and lagged R² decomposed connectedness approach

با توجه به پتانسیل بالای ایران در زمینه انرژی‌های پاک و نیاز جدی به سرمایه‌گذاری در زیرساخت‌ها، بازار سهام سبز می‌تواند نقشی اساسی در تأمین مالی و حمایت از اهداف توسعه پایدار ایفا کند (باقی و همکاران، ۲۰۲۴). بند ۱ ماده ۷ دستورالعمل اجرایی افشای اطلاعات شرکت‌های ثبت‌شده نزد سازمان بورس و اوراق بهادار (مصوب مورخ ۱۳۸۶/۰۵/۰۳ و اصلاحیه‌های بعدی هیأت مدیره سازمان بورس و اوراق بهادار) نیز شرکت‌های فعال در بازار بورس و فرابورس ایران را به انتشار گزارشات مرتبط با عملکرد زیست‌محیطی خود ملزم می‌کند که بیانگر وجود زیرساخت‌های ابتدایی در قانون برای تشکیل بازار سهام سبز است. بنابراین، مطالعه تجربه کشورهای موفق در زمینه بازار سهام و تأمین مالی سبز می‌تواند سیاست‌گذار را در راستای مقابله با چالش‌های پیش رو و تسهیل فرایند تأمین مالی سبز یاری دهد.

این مطالعه از چند جنبه نسبت به مطالعات پیشین نوآوری دارد. نخست این که مطالعات پیشین غالباً تنها بر اثر نااطمینانی در سیاست‌های اقتصادی بر تأمین مالی سبز تمرکز داشتند. بنابراین اثر نماگرهای مختلف سیاست‌های اقتصادی مانند نااطمینانی در سیاست‌های پولی، مالی و تجاری نادیده گرفته شده است. بررسی اثر سیاست‌های اقتصادی دولت به‌تنهایی کافی نیست و حتی می‌تواند گمراه‌کننده باشد چرا که این سیاست‌ها خود از بخش‌های مالی، پولی و تجاری تشکیل می‌شوند. بنابراین، نیاز است تا برای مؤثر بودن مطالعه، این اثرات به تفکیک بررسی شوند. به‌عنوان مثال، در مطالعات پیشین مانند مطالعه «وانگ» و همکاران^۱ (۲۰۲۳) و وانگ و همکاران (۲۰۲۴) اثر نااطمینانی در سیاست‌های اقتصادی بر روی بازدهی دارایی‌های سبز مورد بررسی قرار گرفته است. با این حال، در این مطالعات نااطمینانی در سیاست‌های اقتصادی به‌عنوان اثر تجمیعی سیاست‌های پولی، مالی و تجاری عنوان شده است و اثرات آن تفکیک نشده است. بنابراین، این مطالعات نتیجه روشنی به سیاست‌گذار ارائه نمی‌دهد و سیاست‌گذار متوجه نمی‌شود باید در کدام بخش از سیاست‌های خود تغییر ایجاد کند. از سوی دیگر، در مطالعات پیشین تنها اثرات هم‌زمان نااطمینانی‌ها بر سهام سبز دیده شده است. در حالی که در این مطالعه اثر با وقفه نیز بررسی می‌شود. در واقع، سیاست‌های اقتصاد کلان یک اثر لحظه‌ای و یک اثر با وقفه بر اقتصاد یک کشور دارند و بررسی اثر هم‌زمان یا تجمیعی آن به‌تنهایی کافی نیست و می‌تواند سیاست‌گذار را گمراه کند. این بررسی به سیاست‌گذار کمک می‌کند تا متناسب با نوع نااطمینانی و زمان اثرگذاری آن، سیاست‌های مؤثرتری را برای حفاظت از تأمین مالی سبز اعمال کند. در صورتی که سیاست‌ها بدون توجه به زمان اثرگذاری شوک‌ها اعمال شود، می‌تواند اثرات مخربی داشته باشد. بنابراین، بررسی تفکیک شده اثرات هم‌زمان و باوقفه اهمیت بسیار زیادی دارد. از آنجایی که اقتصاد ایران نیز با نااطمینانی‌های قابل توجهی طی دو دهه اخیر روبه‌رو است و از طرفی تأمین مالی سبز در ایران می‌تواند موتور محرکه‌ای برای انرژی‌های تجدیدپذیر در سال‌های آینده باشد، این مطالعه می‌تواند برای سیاست‌گذاران ایرانی نیز مفید باشد تا مسیر هموارتری را برای تأمین مالی سبز شکل دهند. همچنین سرمایه‌گذاران و مدیران پرتفو با در نظر گرفتن ریسک‌های ناشی از نااطمینانی‌های سیاستی مختلف می‌توانند ریسک‌های سبد دارایی خود را به درستی مدیریت کنند.

در بخش دوم مطالعه به مبانی نظری موجود در مورد اثرگذاری متقابل سهام سبز نااطمینانی‌ها بر روی دیگر پرداخته شده است. در قسمت سوم مروری بر مهم‌ترین مطالعاتی که به موضوع مورد بحث توجه کرده‌اند، صورت

¹ Wang et al.

گرفته است. در قسمت چهارم به توصیف متغیرها و الگوی مورد استفاده در تحقیق و در قسمت پنجم به نتایج حاصل از برآورد الگو پرداخته شده است.

۲. مبانی نظری

با توجه به این که الگوی مورد استفاده در تحقیق اثرگذاری متقابل متغیرها بر یکدیگر را بررسی می کند، در این قسمت به بررسی اثرگذاری ناطمینانی های سیاستی بر سهام سبز، اثرگذاری سهام سبز بر ناطمینانی های سیاستی، و اثرگذاری ناطمینانی های سیاستی بر یکدیگر پرداخته شده است.

۲-۱. اثر ناطمینانی های سیاستی بر سهام سبز

ناطمینانی های سیاستی^۱ به عدم قطعیت در سیاست های آتی دولت و چارچوب قانون گذاری گفته می شود که افزایش ریسک های اقتصادی را به دنبال دارد. افزایش سطح این متغیر باعث می شود تا مشاغل و افراد به دلیل ناطمینانی در بازار هزینه ها و سرمایه گذاری های خود را به تأخیر بیندازند (الشاغب و الغرابالی^۲، ۲۰۱۹). همچنین تعدیل مکرر و مبهم سیاست ها، افزایش سطح ناطمینانی را به دنبال دارد (لیو و ژانگ^۳، ۲۰۲۰) که در نهایت منجر به کاهش سرمایه گذاری می شود (بیکر و همکاران^۴، ۲۰۱۶).

به طور کلی بازارهای مختلف به شکل معنی داری تحت تأثیر ناطمینانی در سیاست های اقتصادی هستند و متغیرهای اقتصاد کلان می تواند منجر به انتقال ریسک بیشتر به بازارها شود. بنابراین، می توان استدلال کرد که شرکت های فعال در حوزه تجدیدپذیر نیز تحت تأثیر ریسک های ناشی از ناطمینانی قرار می گیرند (دوگان و همکاران^۵، ۲۰۲۳ و احمدیان یزدی و همکاران^۶، ۲۰۲۵). همچنین افزایش ناطمینانی سیاست های اقتصادی منجر به تضعیف وضعیت اقتصاد می شود. در نتیجه این امر، علاوه بر تضعیف فعالیت شرکت های مرتبط با انرژی های پاک، دولت ها ممکن است یارانه های مرتبط با این بخش را که مربوط به سیاست های مالی دولت است را کاهش دهند که منجر به ایجاد چالش های جدید برای شرکت های فعال در این حوزه می شود. همچنین رویدادهایی مانند پاندمی کرونا از طریق مشابه بر فعالیت شرکت هایی با هدف ارتقاء انرژی های تجدیدپذیر تأثیر منفی دارد (خان و سو^۷، ۲۰۲۲). علاوه بر این، سیاست های مالی دولت که شامل وضع انواع مالیات ها و یارانه ها می شود می تواند گسترش انرژی های سبز را تحت تأثیر قرار دهد (یان و همکاران^۷، ۲۰۲۳). بنابراین ناطمینانی در این سیاست ها بر سرمایه گذاری در انرژی های پاک اثرگذار است. علاوه بر این، دولت می تواند از ابزارهای خود در زمینه سیاست های مالی مانند مالیات های زیست محیطی برای تشویق سرمایه گذاری در انرژی های سبز استفاده کند (یان و همکاران^۷، ۲۰۲۳).

¹ Policy Uncertainty

² Al-Thaqeb and Algharabali

³ Liu and Zhang

⁴ Baker *et al.*

⁵ Doğan *et al.*

⁶ Khan and Su

⁷ Yan *et al.*

از سوی دیگر، عدم قطعیت پیرامون متغیرهای اقتصادی مانند نرخ بهره، تورم و شرایط کلی پولی حاکم بر اقتصاد می‌تواند به‌طور قابل توجهی بر تصمیمات و چشم‌انداز عملیاتی شرکت‌های فعال در حوزه انرژی تأثیرگذار باشد. در محیطی با سطوح بالای نااطمینانی، شرکت‌های انرژی ممکن است با چالش‌های مختلفی در زمینه تأمین مالی، طراحی و اجرای پروژه‌هایی با اهداف سازگاری بیشتر با محیط زیست مواجه شوند. نااطمینانی سیاست‌های پولی می‌تواند به افزایش نوسانات در بازارهای مالی دامن بزند که پیچیدگی‌های بیشتری را برای شرکت‌های فعال در حوزه انرژی برای رسیدن به اهداف زیست محیطی ایجاد می‌کند (آباکا و همکاران^۱، ۲۰۲۴). بنابراین، نااطمینانی سیاست‌های اقتصادی و ناهمگرهای مرتبط با آن می‌تواند سرمایه‌گذاری سبز را با چالش جدی مواجه کند. در نقطه مقابل، پیش‌بینی‌پذیر بودن و اجرای سیاست‌های بهینه می‌تواند سرمایه‌گذاری در انرژی‌های تجدیدپذیر را تسهیل کند که به پذیرش آن کمک می‌کند (قمرزمان^۲، ۲۰۲۴).

به‌طور کلی، تجارت و به دنبال آن سیاست‌های تجاری نیز می‌تواند انرژی‌های تجدیدپذیر را از چند طریق تحت تأثیر قرار دهد. نخست این که دسترسی بیشتر به کالا و خدمات از طریق تجارت، نیازمند صرف انرژی بیشتر برای تولید و جابه‌جایی این کالاها است که بخشی از آن توسط انرژی‌های تجدیدپذیر تأمین می‌شود (جلی و یوسف^۳، ۲۰۱۵ و احمدیان یزدی و مهدوی عادل^۴، ۲۰۱۵). دوم این که بهبود وضعیت تجارت منجر به بهبود وضعیت تکنولوژی و صرفه‌جویی در مقیاس می‌شود که فشار را از شرکت‌های فعال در حوزه انرژی‌های تجدیدپذیر کم می‌کند و شرکت‌ها را نیز تشویق می‌کند تا وارد بازارهای جدیدی شوند (سازمان ملل^۵، ۲۰۱۳). سوم، از آنجایی که تجارت وسیله اصلی برای انتقال تکنولوژی‌های پاک به شمار می‌آید، می‌تواند در گذار بخش انرژی به انرژی‌های پاک کمک کند (جلی و یوسف^۶، ۲۰۱۵).

همچنین، نااطمینانی در سیاست‌های زیست محیطی توسط «گاوریلیدیس»^۴ در سال ۲۰۲۱ م. معرفی شده و به‌طور گسترده در مطالعات مختلفی مورد استفاده قرار گرفته است. این شاخص از روش‌شناسی «بیکر» و همکاران (۲۰۱۶) پیروی می‌کند. تغییرات آب‌وهوایی در سال‌های اخیر، باعث شده تا سیاست‌گذاران سیاست‌های نوینی برای مقابله با آن وضع کنند. افزایش سرعت این تغییرات باعث می‌شود که سیاست‌های دولت‌ها در حوزه محیط زیست و انرژی تحت تأثیر قرار بگیرد که این مسئله تأثیر مستقیمی بر بازار انرژی و فعالیت شرکت‌های موجود در این حوزه، علی‌الخصوص انرژی‌های پاک دارد (رن و همکاران^۵، ۲۰۲۳). در واقع نااطمینانی در سیاست‌های زیست محیطی نیز همانند نااطمینانی در سیاست‌های اقتصادی باعث می‌شود تا سرمایه‌گذاران تصمیمات خود را به تأخیر بیندازند تا از قاطعیت دولت برای تعهد به اهداف زیست محیطی مطمئن شوند. این نوع از نااطمینانی بر کلمات کلیدی مانند محیط زیست، کربن دی اکسید، ریسک‌های زیست محیطی، گرمایش جهانی، گازهای گلخانه‌ای، و سایر کلیدواژه‌هایی که سیاست‌های زیست محیطی را دستخوش تغییر می‌کند تمرکز دارد.

¹ Abakah *et al.*

² Qamruzzaman

³ Jebli and Youssef

⁴ Gavrilidis

⁵ Ren *et al.*

۲-۲. اثر بازدهی سهام سبز بر نااطمینانی های سیاستی

نااطمینانی ها می توانند تحت تأثیر تغییرات قیمت در بازار سهام قرار بگیرند. تصمیمات استراتژیک در حوزه تأمین مالی سبز می تواند در نهایت به کاهش فشار مالی و بهبود محیط اقتصادی بیانجامد (فاکسون^۱، ۲۰۱۱). علاوه بر این، بهبود وضعیت شرکت های فعال در حوزه تکنولوژی هایی با انتشار کربن پایین تر، می تواند به سرمایه گذاری سبز بیشتر و ایجاد فرصت های بیشتر در زمینه توسعه پایدار منجر شود (جونیکه^۲، ۲۰۱۲) که این امر می تواند از طریق تسهیل تأمین مالی سبز صورت بگیرد (تولیور و همکاران^۳، ۲۰۲۰). سرمایه گذاری در انرژی های تجدیدپذیر، می تواند به طور مستقیم و غیر مستقیم بر بهبود وضعیت اقتصادی اثرگذار باشد (دل آنا^۴، ۲۰۲۱). بنابراین سیاست های دولت نیز با این امر تحت تأثیر قرار می گیرد.

همان طور که پیش تر گفته شد، بازار سهام یکی از اصلی ترین های سرمایه گذاری و تأمین مالی شرکت های فعال در حوزه انرژی های تجدیدپذیر به شمار می آید. در سال های اخیر، رشد بخش های فعال در حوزه انرژی های تجدیدپذیر بسیار مهم بوده است. به طوری که دولت ها سعی در حمایت از شرکت های فعال در این حوزه از طریق تغییر در سیاست های مالی خود مانند وضع مشوق های مالیاتی بوده اند (شهbaz و همکاران^۵، ۲۰۲۰). بنابراین تغییرات وضعیت شرکت های فعال در این حوزه، می تواند سیاست های مالی دولت را دستخوش تغییر کند و بر نااطمینانی در سیاست های مالی اثرگذار باشد. وضعیت شرکت ها نیز در نهایت خود را در قیمت آن ها در بازار سهام نشان می دهد. از سوی دیگر، علاوه بر این، بهبود وضعیت شرکت های فعال در زمینه انرژی ها تجدیدپذیر می تواند منجر به بهبود وضعیت اشتغال شود (بلاژیچک^۶، ۲۰۱۴؛ فراگوس^۷، ۲۰۱۸). نرخ بهره به عنوان مهم ترین ابزار سیاست های پولی دولت در کنترل تورم و یا حمایت از بازار کار و شرکت های فعال شناخته می شود. بنابراین تغییرات وضعیت این شرکت ها می تواند سیاست های پولی دولت را نیز تحت تأثیر قرار دهد. همچنین، رشد اقتصادی نیز می تواند تحت تأثیر میزان تولید و یا مصرف انرژی های تجدیدپذیر قرار بگیرد (بلاژیچک، ۲۰۱۴؛ شهbaz و همکاران، ۲۰۲۰؛ سیدی و عمری^۸، ۲۰۲۰). این امر نیز از طریق بهبود وضعیت شرکت های فعال در این حوزه ممکن است که در نهایت عملکرد خود را در بازار سهام نشان می دهند. در واقع بهبود وضعیت شرکت ها و شرایط اقتصادی خود می تواند در نهایت به کاهش نااطمینانی منجر شود.

سیاست های زیست محیطی و به دنبال آن نااطمینانی در سیاست های زیست محیطی دولت نیز تحت تأثیر وضعیت شرکت های فعال در حوزه انرژی های تجدیدپذیر قرار دارد. مطالعات مختلف نشان می دهد افزایش سرمایه گذاری، تولید و یا مصرف انرژی های تجدیدپذیر می تواند در نهایت منجر به کاهش آلاینده های زیست محیطی شود (چن و همکاران^۹، ۲۰۱۹؛ چنگ و همکاران^{۱۰}، ۲۰۱۹؛ خضری و همکاران^{۱۱}، ۲۰۲۲؛ اردوغان

¹ Foxon

² Jänicke

³ Tolliver

⁴ Dell'Anna

⁵ Shahbaz et al.

⁶ Blazejczak

⁷ Fragkos

⁸ Saidi and Omri

⁹ Chen et al.

¹⁰ Cheng et al.

¹¹ Khezri et al.

و همکاران^۱، ۲۰۲۳). این امر از طریق جای‌گزینی تولید انرژی‌های پاک با آلاینده‌های کمتر در مقابل با سوخت‌های فسیلی صورت می‌گیرد. از آنجایی که مهم‌ترین عامل تعیین سیاست‌های زیست‌محیطی دولت وضعیت اقلیمی است، بنابراین بهتر و یا بدتر شدن وضع شرکت‌های فعال در حوزه انرژی‌های تجدیدپذیر از طریق تحت‌تأثیر قرار دادن میزان تولید انرژی‌های پاک در نهایت می‌تواند بر سیاست‌های زیست‌محیطی دولت اثرگذار باشد.

تجارت و به دنبال آن سیاست‌های تجاری دولت نیز می‌تواند تحت‌تأثیر وضعیت شرکت‌های فعال در حوزه انرژی‌های تجدیدپذیر قرار بگیرد. نخست این که افزایش میزان تولید و مصرف انرژی‌های تجدیدپذیر در نهایت می‌تواند به تولید بیشتر کالا و خدمات منجر شود. این کالاها در نهایت به افزایش صادرات منجر می‌شوند (جیلی و یوسف، ۲۰۱۵). در واقع، هر نوع مصرف انرژی در نهایت به دلیل تولید بیشتر کالا می‌تواند به افزایش تجارت منجر شود (امری^۲، ۲۰۱۹). دوم، با استناد به گزارش‌های بخش انرژی سازمان ملل متحد، در برخی از مناطق جهان مازاد تولید و در برخی مناطق دیگر کمبود تولید انرژی‌های تجدیدپذیر وجود دارد. این امر باعث ایجاد مبادلات تجاری بین‌المللی در کالاهای انرژی تجدیدپذیر شده است. به‌عنوان مثال، در برخی از مناطق جهان، زیست توده موجود برای پاسخ‌گویی به تقاضای رو به رشد برای انرژی زیستی کافی نیست. در حالی که سایر مناطق بیش از حد زیست توده تولید می‌کنند. این وضعیت باعث ایجاد سوخت‌های زیست توده مایع و غیر جامد در تجارت بین‌المللی شده است. مثال دیگر پروژه برق Lesothohilands است که ۶ گیگاوات نیروی بادی و ۴ گیگاوات برق آبی را تولید می‌کند که عمده‌تاً برای صادرات به آفریقای جنوبی است. این معادل تقریباً یک چهارم کل عرضه انرژی فعلی آفریقای جنوبی است. سوم، افزایش تولید انرژی تجدیدپذیر تأثیر قابل توجهی بر تجارت بین‌المللی مواد معدنی یا فلزات خاکی کمیاب دارد که مواد اولیه بسیاری از کالاهای تولیدی، من جمله کالاهای تولیدشده توسط انرژی‌های تجدیدپذیر هستند (جیلی و یوسف، ۲۰۱۵). بنابراین، با تغییر تجارت در اثر تغییر وضعیت شرکت‌های فعال در حوزه انرژی‌های تجدیدپذیر، سیاست‌های تجاری دولت نیز دستخوش تغییر می‌شوند.

به‌طور کلی، توسعه بازارهای مالی در رشد و توسعه اقتصادی نقشی مؤثر دارد (هو و چنگ^۳، ۲۰۱۰). همچنین توسعه بازارهای مالی از طریق ایجاد محیطی امن برای سرمایه‌گذاری می‌تواند بر سطح قیمت‌ها در اقتصاد، انباشت سرمایه، نوآوری‌های تکنولوژیک و رشد اقتصادی اثرگذار باشد (مونتس و تیرتو^۴، ۲۰۱۲؛ روسو و یلمازکودی^۵، ۲۰۰۹). بنابراین وضعیت بازار سهام و قیمت‌های آن بر متغیرهای مهم اقتصادی اثرگذار است و برای سیاست‌گذار اهمیت بالایی دارد. از نگاهی دیگر، قیمت‌های بازار خود‌نمایی از عرضه و تقاضا و فعالیت‌های اقتصادی هستند (استاک و واتسون^۶، ۲۰۰۳؛ راپاچ و وبر^۷، ۲۰۰۴) و به‌عنوان یک راهنما برای سیاست‌گذاری‌های

¹ Erdogan et al.

² Amri

³ Hou and Cheng

⁴ Montes and Tiberto

⁵ Rousseau and Yilmazkuday

⁶ Stock and Watson

⁷ Rapach and Weber

دولت شناخته می‌شوند. بنابراین تغییرات قیمت‌ها می‌تواند سیاست‌های دولت و نااطمینانی‌های سیاستی را تحت تأثیر قرار دهد (رن و همکاران^۱، ۲۰۲۳).

۳-۲. اثر نااطمینانی‌های سیاستی بر یکدیگر

نااطمینانی‌های سیاستی می‌توانند به‌طور معناداری بر روی یکدیگر اثر بگذارند. نااطمینانی در سیاست‌های زیست‌محیطی به معنی عدم قطعیت و غیر قابل پیش‌بینی بودن سیاست‌های دولت در مورد مقابله با تغییرات آب‌وهوایی و گذار به سمت اقتصادی با سطح کربن پایین‌تر است (گاوریلیدیس، ۲۰۲۱). بنابراین این شاخص وابستگی بسیار بالایی با تغییرات زیست‌محیطی دارد. از سوی دیگر، تغییرات زیست‌محیطی می‌توانند اثر قابل توجهی بر متغیرهای اقتصادی مانند رشد تولید ناخالص داخلی داشته باشند. همچنین این تغییرات می‌تواند آسیب قابل توجهی به زیرساخت‌های اقتصادی بزند و بر وضعیت دارایی‌ها اثرگذار باشد (موکنی و همکاران^۲، ۲۰۲۴). بنابراین نااطمینانی در سیاست‌های زیست‌محیطی می‌تواند بر نااطمینانی در سیاست‌های اقتصادی اثرگذار باشد. از سوی دیگر، سیاست‌های اقتصادی تا حد بسیار زیادی در یک سبک سنگین کردن^۳ میان اهداف اقتصادی مانند کنترل نرخ بیکاری و نرخ رشد اقتصادی با اهداف بلندمدت زیست‌محیطی مانند مقابله با تغییرات اقلیمی تعیین می‌شود (دکانیو و همکاران^۴، ۲۰۲۲). بنابراین افزایش سطح نااطمینانی در سیاست‌های اقتصادی می‌تواند باعث شود تا دولت تمرکز خود را به مقابله با بحران‌های اقتصادی فعلی اختصاص دهد و اهداف و سیاست‌های زیست‌محیطی را به آینده منتقل کند که این مسئله نااطمینانی در سیاست‌های زیست‌محیطی را تحت تأثیر قرار می‌دهد.

نماگرهای نااطمینانی در سیاست‌های اقتصادی نیز خود وابستگی بالایی با یکدیگر دارند. به‌عنوان مثال، نااطمینانی در سیاست‌های اقتصادی به‌طور کلی می‌تواند نرخ ارز حقیقی را تحت تأثیر قرار دهد (بچمن و چوداج^۵، ۲۰۱۷) که این مسئله خود منجر به تغییر در وضعیت تجاری در سطح بین‌الملل خواهد شد (وی^۶، ۲۰۱۹). بنابراین سیاست‌های تجاری و به تبع آن نااطمینانی در سیاست‌های تجاری تحت تأثیر سایر سیاست‌های اقتصادی و نااطمینانی‌های حاصل از آن قرار می‌گیرند. از سوی دیگر، متغیرهای مربوط به تجارت و ریسک‌های ناشی از تغییرات وضعیت تجاری یک کشور می‌تواند سیاست‌گذار را وادار به تغییر در سیاست‌های اقتصادی خود کند. علاوه بر این، افزایش سطح نااطمینانی در سیاست‌های تجاری می‌تواند سطح سرمایه‌گذاری در کشور را کاهش دهد (کالدرا و همکاران^۷، ۲۰۲۰) که واکنش سیاست‌گذار پولی و مالی را به دنبال دارد. موارد ذکر شده خود منجر به افزایش سطح نااطمینانی در سیاست‌های اقتصادی می‌شود.

¹ Ren *et al.*

² Mokni *et al.*

³ Trade-off

⁴ DeCanio *et al.*

⁵ Bechmann and Czudaj

⁶ Wei

⁷ Caldara *et al.*

۴-۲. مبانی نظری محاسبات نااطمینانی‌های مورد استفاده در مطالعه

شاخص نااطمینانی در سیاست‌های اقتصادی از روش جست‌وجوی کلمات کلیدی در مجلات معتبر اندازه‌گیری می‌شود و نااطمینانی در سیاست‌های پولی، مالی و تجاری نماگرهایی از این شاخص هستند. نااطمینانی در سیاست‌های اقتصادی توسط بیکر و همکاران در سال ۲۰۱۶ م. معرفی شد و در ادامه مطالعات مختلفی به عواقب ناشی از افزایش سطوح این دسته از نااطمینانی‌ها پرداختند. به‌طور کلی، نااطمینانی در سیاست‌های اقتصادی از کلیدواژه‌های بسیاری مانند مقررات مالی، سیاست‌های تجاری، برنامه‌های استحقاقی، بدهی خارجی، سلامت و سایر کلمات کلیدی که می‌تواند سیاست‌های اقتصادی دولت را دستخوش تغییر کند تأثیر می‌پذیرد. نااطمینانی در سیاست‌های مالی، بر کلیدواژه‌هایی مانند مالیات، مخارج دولت، بودجه، بدهی ملی و سایر کلمات کلیدی اثرگذار بر سیاست‌های مالی دولت تمرکز دارد. همچنین نااطمینانی در سیاست‌های پولی بر کلیدواژه‌هایی مانند عرضه پول، نرخ بهره، بانک مرکزی، و سایر کلمات کلیدی مرتبط، و نااطمینانی در سیاست‌های تجاری بر کلیدواژه‌هایی مانند واردات، تجارت، تعرفه‌های وارداتی، و سایر متغیرهای مرتبط با سیاست‌های تجاری دولت تمرکز دارد.

۳. پیشینه پژوهش

بررسی پیشینه تحقیق نشان می‌دهد در بسیاری از مطالعات، متغیرهای نااطمینانی و بازده سهام سبز درون‌زا در نظر گرفته‌شده و اثر متقابل آن‌ها با یکدیگر بررسی شده است. با این حال، بیشتر مطالعات تنها به بررسی اثر نااطمینانی در سیاست‌های اقتصادی بر بازده سهام سبز اکتفا کردند و بررسی و مقایسه اثر تفکیک‌شده نماگرهای نااطمینانی در سیاست‌های اقتصادی، مانند نااطمینانی در سیاست‌های پولی، مالی و تجاری انجام نشده است. علاوه بر این، مطالعات موجود تنها به بررسی اثر تجمیعی پرداخته‌اند و شدت اثر هم‌زمان و باوقفه را از یکدیگر تفکیک نکردند. استفاده از تکنیک الگوی خودرگرسیون برداری با پارامترهای متغیر در زمان لحظه‌ای و با وقفه که توسط **بالی و همکاران (۲۰۲۳)** ارائه شده است به ما این اجازه را می‌دهد تا اثرات متقابل هم‌زمان و باوقفه متغیرها را از یکدیگر تفکیک کنیم که شکاف موجود در ادبیات تحقیق را پر می‌کند.

۳-۱. مطالعات خارجی

«فم» و «نوین»^۱ (۲۰۲۲) با استفاده از الگوی پویای «مارکوف»^۲ و روش خودرگرسیون برداری با ضرایب متغیر در زمان^۳ و برای بازه زمانی اکتبر ۲۰۱۴ تا نوامبر ۲۰۲۰ م. و با داده‌های هفتگی ارتباط میان اوراق سبز و نااطمینانی را بررسی کرده‌اند. در این مطالعه در کنار شاخص مرتبط با اوراق سبز از یک شاخص نااطمینانی و دو شاخص ریسک استفاده شده است که با توجه به روش تحقیق، متغیرها درون‌زا در نظر گرفته شده‌اند. در سطوح نااطمینانی پایین، اوراق سبز با نااطمینانی ارتباط ضعیفی دارد و می‌تواند در این دوره برای مقابله با آثار نااطمینانی استفاده شود. اگرچه استفاده از اوراق سبز برای متنوع‌سازی سبد دارایی‌ها، مزایای کمتری در سطح نااطمینانی

¹ Pham and Nguyen

² Markov switching dynamic regression

³ Time-Varying Parameter Vector Autoregressions (TVP-VAR) connectedness network

بالا تر دارد. در این مطالعه، تنها اثر نااطمینانی در سیاست های اقتصادی مورد بررسی قرار گرفته و اثر نماگرهای آن به تفکیک بیان نشده است. همچنین، مطالعه فوق تنها اثرات تجمیعی را بررسی کرده و اثرات همزمان و با وقفه را به تفکیک ارائه نمی دهد.

«ساکونتالا» و همکاران^۱ (۲۰۲۲) در مطالعه ای رابطه سهام سبز با سیاست های پولی، نااطمینانی جهانی و آسیب های زیست محیطی را با استفاده از الگوی خودرگرسیون برداری با وقفه توزیعی^۲ برای دوره زمانی جولای ۲۰۰۹ تا دسامبر ۲۰۲۰ میلادی و با داده های فصلی در کشور اندونزی بررسی کردند. نتیجه این تحقیق نشان می دهد میان متغیرهای ذکر شده در کوتاه مدت و بلندمدت ارتباط وجود دارد. همچنین، نتایج نشان می دهند میان سیاست های پولی و بازار سهام سبز ارتباط دو طرفه برقرار است و هردوی این متغیرها بر یکدیگر اثرگذار می باشند. اگرچه این مطالعه بررسی وجود ارتباط متغیرها در کوتاه مدت و بلندمدت را نشان می دهد، با این حال، تغییرات ارتباط میان متغیرها در طی زمان در این مطالعه بررسی نمی شود. همچنین، ضعف مطالعات پیشین در تفکیک اثرات نااطمینانی به نماگرهای مختلف در این مطالعه وجود دارد.

«لین» و «سو»^۳ (۲۰۲۳) در مقاله ای با عنوان نااطمینانی و بازار اوراق سبز که با داده های روزانه در بازه زمانی اکتبر ۲۰۱۴ تا سپتامبر ۲۰۲۰ م. و با استفاده از الگوی کوانتایل متقاطع^۴ نشان می دهند که سه شاخص نااطمینانی مالی، نااطمینانی در سیاست های اقتصادی و نااطمینانی در بازار نفت، محرک های مهمی برای نوسانات و بازده اوراق سبز هستند. همچنین، نتایج تحقیق آن ها مشخص می کند که نااطمینانی مالی اثرگذارترین عامل بر بازار اوراق سبز در ایالات متحده است. این مطالعه نیز اثرات نااطمینانی در سیاست های اقتصادی را به نماگرهای آن تفکیک نمی کند و ارتباط میان متغیرها در طی زمان در این مطالعه بررسی نمی شود.

در مطالعه دیگری تلاش شده تا در راستای گسترش ادبیات تحقیق اثرات کوتاه مدت و بلندمدت متغیرها از یکدیگر تفکیک شود. وانگ و همکاران (۲۰۲۳) اثر شوک های نفتی و نااطمینانی در سیاست های اقتصادی بر تأمین مالی سبز را با داده های ماهانه برای دوره زمانی ژانویه ۲۰۱۰ تا مارچ ۲۰۲۲ م. و با استفاده از الگوی خودرگرسیون برداری با وقفه توزیعی چندکی^۵ بررسی کردند. نتایج این مطالعه نشان می دهد در بلندمدت و در اکثر چندک ها، قیمت نفت خام تأثیر قابل توجه مثبت و نااطمینانی در سیاست های اقتصادی تأثیر قابل توجه منفی بر شاخص اوراق سبز در چین دارد. اگرچه با توجه به روش تحقیق در این مطالعه سعی شده تا ارتباط بلندمدت و کوتاه مدت متغیرها تفکیک شود، با این وجود، تغییرات این ارتباط در طی زمان بررسی نشده و تفکیک نااطمینانی در سیاست های اقتصادی به نماگرهای آن مورد بررسی قرار نگرفته است.

در کنار بررسی اثر متغیرهای مختلف، گروهی از مطالعات در سال های اخیر تأثیر رویدادهای مختلف بر دارایی های سبز را مورد بررسی قرار دادند.

¹ Sakuntala *et al.*

² Autoregressive Distributed Lag (ARDL)

³ Lin and Su

⁴ cross-quantilogram

⁵ Quantile ARDL

«وی» و همکاران^۱ (۲۰۲۳) با بررسی داده‌های روزانه برای بازه زمانی سپتامبر ۲۰۱۱ الی سپتامبر ۲۰۲۱ م. در ایالات متحده و با استفاده از الگوی رگرسیون چندکی مبتنی بر تبدیل موجک^۲ نشان دادند که شوک‌های نفتی در بیشتر چندک‌ها اثر مثبت بر بازار اوراق سبز دارد. اگرچه تغییرات قیمت نفت از طرف عرضه نقش اصلی را می‌کند. همچنین تغییرات بلندمدت تأثیر بیشتری نسبت به تغییرات کوتاه‌مدت بر ارتباط بین بازار نفت و اوراق سبز دارند. با این وجود، تحقیق آن‌ها رابطه‌ای میان بازار اوراق سبز و نفت در طی بحران پاندمی کرونا مشاهده نکرد.

«حنیف» و همکاران^۳ (۲۰۲۳) با داده‌های روزانه در سال‌های ۲۰۰۷ تا ۲۰۲۱ م. و با استفاده از الگوی پیوستگی و ارتباط موجک^۴ وابستگی بین شوک‌های نفتی و سهام سبز را بررسی کردند. نتایج مطالعه آن‌ها نشان می‌دهد رابطه بین سهام سبز و بازار نفت در میان‌مدت و بلندمدت وابستگی بیشتری دارد. همچنین برخلاف مطالعه وی و همکاران (۲۰۲۳)، این تحقیق نشان می‌دهد سرریز^۵ آثار ریسک به بازار سهام در طی بحران‌هایی مانند رکود بزرگ، سقوط قیمت نفت و پاندمی کرونا بیشتر است.

«ژلنگ» و همکاران^۶ (۲۰۲۳) در مطالعه‌ای با داده‌های روزانه در بازه زمانی نوامبر ۲۰۱۰ تا ژانویه ۲۰۲۳ م. و با استفاده از رویکرد «دیبولد» و «یلماز»^۷ و تکنیک «بارونیک» و «کرهلیک»^۸ اثر پاندمی کرونا و جنگ روسیه - اوکراین را بر شاخص‌های بازار سهام و اوراق سبز بررسی کردند. نتایج این تحقیق نشان می‌دهد که آثار سرریز جنگ روسیه - اوکراین بر بازارهای سبز ناچیز است در حالی که پاندمی کرونا اثر قابل توجهی داشته است. نتایج این مطالعه نیز از نتایج حنیف و همکاران (۲۰۲۳) پیروی کرده و بر خلاف نتیجه مطالعه وی و همکاران (۲۰۲۳) است.

«دوگان» و همکاران^۹ (۲۰۲۳) با استفاده از سه الگوی آزمون نلپارامتری علیت گرنجری در چندک‌ها^{۱۰}، تخمین انسجام چندکی^{۱۱} و کوانتایل متقاطع و با داده‌های روزانه از ماه هشتم ۲۰۱۴ تا ماه دوم ۲۰۲۱ م. نشان دادند که سرریز نوسانات از بازار نفت به اوراق سبز در زمان بحران افزایش پیدا می‌کند. همچنین نتیجه تحقیق آن‌ها نشان می‌دهد نااطمینانی سیاست‌های اقتصادی تأثیر متفاوتی در بازارها دارد و از اوراق سبز می‌توان به‌عنوان پناهگاهی^{۱۲} در دوران نااطمینانی استفاده کرد. اگرچه این مطالعه دوره‌های بحران را نیز مورد بررسی قرار می‌دهد، با این حال هم‌چنان اثر تفکیک‌شده نماگرهای نااطمینانی در سیاست‌های اقتصادی را بررسی نمی‌کند.

¹ Wei *et al.*

² wavelet-based quantile approaches

³ Hanif *et al.*

⁴ wavelet coherence and frequency connectedness techniques

⁵ spillover

⁶ Zhang *et al.*

⁷ Diebold and Yilmaz

⁸ Barunik and Krehlik

⁹ Doğan *et al.*

¹⁰ The nonparametric test of Granger-causality-in-quantiles

¹¹ The quantile coherency estimation method

¹² Hedge

وانگ و همکاران (۲۰۲۳) در مطالعه‌ای با داده‌های سالانه در بازه زمانی ۱۹۸۵ تا ۲۰۲۰ م. و با استفاده از الگوی خودرگرسیون برداری با وقفه توزیعی چندی نشان دادند که نااطمینانی مالی و ریسک ژئوپلیتیک اثر منفی بر سرمایه‌گذاری سبز دارند. در نقطه مقابل نوسانات قیمت نفت اثر مثبت بر سرمایه‌گذاری سبز دارد.

در برخی از مطالعات جدیدتر، نااطمینانی سیاست‌های اقلیمی نیز به تحلیل‌های مرتبط با اثر نااطمینانی بر دارایی‌های سبز اضافه شده است. «رن» و همکاران^۱ (۲۰۲۳) استفاده از آزمون گرنجر با ضرایب متغیر در زمان^۲ در بازه زمانی ۲۰۱۱ الی ۲۰۲۱ م. و با داده‌های ماهانه اثر نااطمینانی سیاست‌های اقلیمی بر بازار سنتی انرژی و بازار انرژی سبز را بررسی کردند. نتایج مطالعه آن‌ها نشان می‌دهد زمانی که رویدادهای مهم اقلیمی و یا تغییرات جدی در سیاست‌های اقتصادی رخ دهد، رابطه علی بین نااطمینانی سیاست‌های اقلیمی و بازارهای انرژی قوی‌تر می‌شود. در این مطالعه اثر تغییرات قیمت در شاخص‌های مرتبط با تأمین مالی سبز مانند اوراق و سهام سبز بر نااطمینانی در سیاست‌های زیست‌محیطی بررسی شده است و نتایج نشان می‌دهد رابطه علی از سوی بازار سهام سبز به نااطمینانی در سیاست‌های زیست‌محیطی وجود دارد. این مطالعه، تنها ارتباط میان متغیرها در طی زمان را بررسی می‌کند و تصویری از انتقال شوک میان متغیرها در کوتاه‌مدت و بلندمدت ارائه نمی‌شود. همچنین، در این مطالعه نیز تنها به بررسی اثر نااطمینانی در سیاست‌های اقتصادی اکتفا شده است.

مطالعه «ییمینگ» و همکاران^۳ (۲۰۲۴) با استفاده از الگوی خودرگرسیون ناهم‌سان واریانس شرطی^۴ در بازه زمانی مارچ ۲۰۱۷ تا ژوئن ۲۰۲۲ م. و با داده‌های روزانه برای کشورهای E7 نشان دادند که مالی شدن قیمت نفت^۵ منجر به افزایش نوسانات در بازار سهام شده که این مسئله باعث انتشار بیشتر اوراق سبز شده است. نتایج این مطالعه نشان می‌دهد پاندمی کرونا یک جهش در انتشار اوراق سبز را به دنبال داشته است.

«فم» و همکاران^۶ (۲۰۲۴) با هدف بررسی اثر نااطمینانی سیاست‌های اقلیمی بر سرریز بازده میان دارایی‌های سبز آزمایشی را با الگوی ارتباط متغیرها در چندک‌ها^۷ برای داده‌های روزانه در بازه زمانی ژانویه ۲۰۱۱ تا آگوست ۲۰۲۲ م. اجرا کردند. نتایج مطالعه آن‌ها نشان می‌دهد ارتباط میان دارایی‌ها سبز در سطوح بالاتر نااطمینانی سیاست‌های اقلیمی کاهش می‌یابد.

وانگ و همکاران (۲۰۲۴) در مطالعه‌ای با عنوان ارتباط پویای بین سرریز تأمین مالی سبز و نااطمینانی‌های سیاستی با استفاده از الگوی خودرگرسیون برداری چندی^۸ برای بازه زمانی ژانویه ۲۰۱۳ تا دسامبر ۲۰۲۲ م. با داده‌های ماهانه نشان دادند نااطمینانی در سیاست‌های اقتصادی نسبت به نااطمینانی در سیاست‌های اقلیمی تأثیر بیشتری بر نماگرهای تأمین مالی سبز در بازار سهام و اوراق دارد. در این مطالعه از رویکرد اتصال پویای^۹ دایبولد و ویلماز نیز استفاده شده است که اثرات متقابل متغیرها بر یکدیگر را بررسی کرده و آن‌ها را درون‌زا در نظر می‌گیرد. این مطالعه، یکی از نزدیک‌ترین مطالعات به پژوهش فعلی می‌باشد که ارتباط متغیرها در طی زمان را

¹ Ren *et al.*

² Time-varying Granger test

³ Yiming *et al.*

⁴ ARCH-LM

⁵ Financialization of oil price

⁶ Pham *et al.*

⁷ Quantile connectedness

⁸ QVAR

⁹ Connectedness approach

بررسی می‌کند. با این وجود، این مطالعه نااطمینانی در سیاست‌های اقتصادی را به نماگرهای آن (نااطمینانی در سیاست‌های پولی، مالی و تجاری) تقسیم نمی‌کند. همچنین، پژوهش وانگ و همکاران (۲۰۲۴) تنها اثرات جمعیتی متغیرها بر یکدیگر را مورد بررسی قرار می‌دهد و نتایج را به تفکیک اثرات هم‌زمان و باوقفه ارائه نمی‌دهد.

۲-۳. مطالعات داخلی

موضوع پژوهش حاضر، بحثی جدید در میان محققان به شمار می‌آید و در مطالعات داخلی موضوع مشابهی مبنی بر تأثیر انواع نااطمینانی بر سهام انرژی‌های تجدیدپذیر کار نشده است. با این حال می‌توان برخی از مطالعات مرتبط با نااطمینانی، انرژی و بازار سهام را مورد بررسی قرار داد.

«یزدانی» و «پیرپور» (۱۳۹۶) با داده‌های ماهانه در بازه زمانی ۱۳۸۵ تا ۱۳۹۴ ه.ش. و با استفاده از روش خودرگرسیون اثر نوسان‌های نرخ ارز بر تامین مالی شرکت‌های پذیرفته‌شده در بورس اوراق بهادار تهران را بررسی می‌کنند. آن‌ها همچنین اثر این متغیر بر جریان ورودی سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی را با استفاده از روش داده‌های تابلویی و داده‌های ماهانه در بازه زمانی ۱۳۷۳ تا ۱۳۹۴ ه.ش. بررسی می‌کنند. نتایج تحقیق آن‌ها نشان می‌دهد متغیرهای ارزش دارایی‌های شرکت، شاخص قیمت سهام، شاخص آزادی اقتصادی، نرخ تورم و نوسان‌های نرخ ارز به‌عنوان تعیین‌کننده‌های تأمین مالی شرکت‌ها شناخته شدند. الگوی FDI در این مطالعه تابعی از متغیرهای رشد ارزش افزوده بخش، شاخص بهره‌وری سرمایه، نرخ تورم، شاخص آزادی اقتصادی و نوسان‌های نرخ ارز است که بر اساس نتایج، ضرایب این متغیرها، معنادار و علامت آن‌ها موافق با انتظارات نظری است. افزایش نوسان‌های نرخ ارز نیز به دلیل ایجاد ریسک‌های مختلف باعث کاهش جذب منابع مالی داخلی و خارجی می‌شود.

«امینیان» و همکاران (۱۳۹۷) با داده‌های ماهانه در بازه زمانی ۱۳۹۰ تا ۱۳۹۶ ه.ش. و با استفاده از الگوی پنل کوانتایل^۱ نشان می‌دهد شوک‌های نفتی در دوران رکود شدید، رکود و عادی تأثیر منفی و معناداری بر بازده سهام صنایع دارد. با این حال، در شرایط رونق و پروتوت تأثیر این شوک‌های نفتی معنادار نمی‌باشد. همچنین نااطمینانی سیاست‌های اقتصادی برای دوره رکود شدید تأثیر معناداری بر بازده سهام صنایع ندارد. اما نااطمینانی سیاست‌های اقتصادی برای دوره رکود، عادی، رونق و پروتوت تأثیر منفی و معناداری بر بازده سهام صنایع دارد.

«میرشفیعی» و همکاران (۱۳۹۹) در مطالعه خود با عنوان نااطمینانی بازار سهام و تحلیل شوک سیاست پولی بر آن با داده‌های فصلی در بازه زمانی ۱۳۸۰ تا ۱۳۹۵ ه.ش. و با استفاده از الگوی خودرگرسیون برداری ساختاری^۲ نشان می‌دهد که سیاست پولی اثری معنادار و مثبت بر نااطمینانی بازار سهام دارد. همچنین نااطمینانی اثر مثبت و معناداری بر سیاست پولی از طریق تغییرات حجم پول دارد.

«فراغت» و همکاران (۱۴۰۰) با داده‌های پنجاه شرکت برتر پذیرفته‌شده در بورس اوراق بهادار تهران و با استفاده از روش داده‌های تابلویی^۳ در بازه زمانی ۱۳۸۷ تا ۱۳۹۷ ه.ش. نشان می‌دهد ضرایب نرخ بهره، نرخ رشد

¹ Quintile Panel

² Structural vector autoregression

³ Panel data

شاخص کل قیمت بازار و نرخ رشد اقتصادی معنی دار و علامت ضرایب آن ها موافق با انتظارات نظری است. همچنین ضریب نوسانات نرخ ارز در الگوی هزینه تأمین مالی مورد مطالعه، مثبت است که نشان دهنده اثر مستقیم این متغیر بر هزینه تأمین مالی است. افزایش نوسانات نرخ ارز باعث افزایش هزینه تأمین مالی شرکت های مورد بررسی و کاهش سرمایه گذاری در شرکت های مورد مطالعه می شود. با توجه به ادبیات نظری و نتایج به دست آمده در این مطالعه اثرات منفی و مثبت نرخ تورم بر تأمین مالی شرکت های مورد بررسی یکدیگر را خنثی و بی اثر می کنند زیرا ضریب متغیر نرخ تورم در الگوی برآورد شده از نظر آماری بی معنی است.

«روحانی راد» (۱۴۰۱) با استفاده از الگوی حداقل مربعات جزئی^۱ در مطالعه ای از نوع توصیفی روش پیمایشی با جامعه آماری ۱۹۸ نفر از کارکنان شرکت های خصوصی شیراز نشان می دهد که تأمین مالی سبز تأثیر مثبت و معناداری بر موفقیت مالی شرکت های خصوصی دارد.

«قادر مقدم» و همکاران (۱۴۰۱) با بررسی داده های سالانه در بازه زمانی ۱۳۶۰-۱۳۹۹ ه.ش. و با استفاده از الگوی گارچ^۲ نشان می دهد که ناطمینانی ناشی از تورم باعث کاهش معنی دار، اما اندک مصرف نفت و گاز می شود. همچنین در بلندمدت اثر ناطمینانی کاهش یافته و به سمت صفر میل می کند.

«دشتکی» و همکاران (۱۴۰۱) با نمونه ای مشتمل بر ۱۲۹ شرکت پذیرفته در بورس اوراق بهادار طی بازه زمانی ده ساله ۱۳۹۱-۱۴۰۰ ه.ش. و با استفاده از الگوی گارچ و رگرسیون چندگانه نشان می دهد که تغییرات ناطمینانی در سیاست های اقتصادی بر هزینه بدهی شرکت ها تأثیر منفی و معنادار دارد، در حالی که نوسانات ناطمینانی آن منجر به افزایش هزینه بدهی می شود.

با مرور مطالعات پیشین می توان گفت که اگرچه در برخی از این مطالعات از روش هایی استفاده شده است که ارتباط دوطرفه میان متغیرها را بررسی می کند، با این حال، تمرکز بر اثر ناطمینانی بر روی دارایی های سبز به صورت کلی بوده است. در حالی که در این تحقیق تمرکز اصلی بر اثر ناطمینانی سیاستی بر روی بازده سهام سبز است. در واقع، بررسی پیشینه تحقیق نشان می دهد با وجود این که اوراق سبز در بسیاری از مطالعات مورد استفاده قرار گرفته، توجه کمتری به بازار سهام شده است. همچنین، مطالعات فوق به دلیل محدودیت های موجود در روش مورد استفاده در برآورد نتایج، تنها اثرات تجمیعی را مورد بررسی قرار می دهد. در حالی که سیاست های اقتصاد کلان علاوه بر تأثیرات کوتاه مدت، اثرات بلندمدت نیز دارند که تفکیک این دو اثر در مطالعات حاضر لحاظ نشده است. در این پژوهش، با استفاده از الگوی خودرگرسیون برداری با پارامترهای متغیر در زمان لحظه ای و با وقفه، ارتباط هم زمان و با وقفه متغیرها با یکدیگر را به تفکیک بررسی می کند. بدین ترتیب، این مطالعه خلأ ذکر شده موجود در پیشینه تحقیق را پوشش می دهد.

¹ Partial Least Squares

² GARCH

۴. تصریح الگو و معرفی متغیرهای تحقیق

۴-۱. بررسی داده‌ها

این مطالعه از شاخص انرژی سبز وایلد هیل^۱ استفاده می‌کند که به‌طور خاص عملکرد شرکت‌های فعال در حوزه انرژی‌های تجدیدپذیر در بازار سهام ایالات متحده را اندازه‌گیری می‌کند. این کشور یکی از بزرگترین تولیدکنندگان گازهای گلخانه‌ای است. همچنین کشور پیش‌تاز در زمینه بازارهای مالی سبز می‌باشد. با توجه به این که بحث دارایی‌های سبز بحث جدیدی است و مطالعه دقیق در این مورد نیاز به داده‌های معتبر با تعداد مناسب دارد، این کشور به‌عنوان قلمرو مکانی مورد مطالعه انتخاب شده است. همچنین، شاخص سهام سبز مورد استفاده در این پژوهش، در بسیاری از مطالعات به‌عنوان نمایی از عملکرد سهام سبز مورد استفاده قرار گرفته است (حنیف و همکاران، ۲۰۲۳؛ فم و همکاران، ۲۰۲۴). داده‌های مرتبط با این نماد از بخش مالی گوگل تهیه شده است. برای نشان دادن نااطمینانی در سیاست‌های اقتصادی دولت، از شاخص‌های معرفی شده توسط بیکر و همکاران (۲۰۱۶) استفاده می‌شود. در این یادداشت، نماگرهای نااطمینانی در سیاست‌های مالی، نااطمینانی در سیاست‌های پولی و نااطمینانی در سیاست‌های تجاری مورد استفاده قرار گرفته است که زیرگروه‌هایی از نااطمینانی در سیاست‌های اقتصادی دولت هستند.

داده‌های نااطمینانی به‌صورت ماهانه در وبسایت policyuncertainty منتشر می‌شود. علاوه بر این، شاخص نااطمینانی در سیاست‌های زیست‌محیطی که به تازگی توسط گاوریلیدیس (۲۰۲۱) معرفی شده در مدل به کار گرفته شده است. داده‌های این شاخص نیز به‌صورت ماهانه از وبسایت policyuncertainty قابل دریافت است. به‌طور کلی، تواتر داده‌های این پژوهش به‌صورت ماهانه و بازه زمانی آن از ژوئن ۲۰۰۷ تا ژوئن ۲۰۲۴ م. می‌باشد. علاوه بر این، کشور مورد مطالعه ایالات متحده است که یکی از بزرگترین بازارها برای انرژی‌های تجدیدپذیر را دارد (IEA, 2024). از سوی دیگر، از آنجایی که بحث سهام سبز بسیار جدید است، داده‌های بسیار کمی در مورد آن موجود می‌باشد. بنابراین، نیاز است تا کشوری مورد مطالعه قرار بگیرد که حداقل تعداد مشاهدات در آن وجود داشته باشد. بازه زمانی پژوهش، رویدادهای بسیار مهمی مانند بحران مالی سال ۲۰۰۸ م، خروج ایالات متحده از توافق پاریس، جنگ تجاری چین و آمریکا، کووید ۱۹ و جنگ روسیه و اوکراین را شامل می‌شود.

جدول ۱ آمار توصیفی و آزمون پایایی متغیرها را نشان می‌دهد. همان‌طور که در جدول مشخص است، بیش‌ترین میانگین مربوط به نااطمینانی در سیاست‌های زیست‌محیطی و کم‌ترین میانگین مربوط به بازده سهام سبز است. همچنین، بیش‌ترین واریانس مربوط به نااطمینانی در سیاست‌های تجاری و کم‌ترین واریانس مربوط به بازده سهام سبز است. بیش‌ترین و کم‌ترین چولگی نیز به ترتیب به متغیرهای نااطمینانی در سیاست‌های تجاری و نااطمینانی در سیاست‌های زیست‌محیطی مربوط می‌شود. بیش‌ترین و کم‌ترین کشیدگی نیز نتایجی مانند چولگی دارد. در این بین، تنها نااطمینانی در سیاست‌های تجاری توزیع لپتوکورتیک^۲ دارد. علاوه بر این، توزیع تمام داده‌ها نرمال می‌باشد و هر سه آزمون مانایی بیانگر پایا بودن متغیرها در سطح ۱ درصد است.

¹ WilderHill Clean Energy Index

² Leptokurtic

جدول ۱: آمار توصیفی و آزمون پایایی

Tab. 1: Descriptive statistics and unit root tests

	WH	MPU	FPU	TPU	CPU
Mean	-0.322	91.405***	126.717***	140.692***	143.015***
Variance	80.514	3148.941	5480.726	56785.127	4572.158
Skewness	-0.110	1.215***	1.597***	3.882***	0.979***
Ex.Kurtosis	1.130***	1.610***	2.658***	19.766***	0.686*
JB	11.324***	72.567***	147.535***	3851.990***	36.752***
ERS	-3.803***	-2.810***	-2.705***	-2.515***	-2.630***
ADF	-10.470***	-5.118***	-4.954***	-3.290**	-3.873***
Ph-P	-10.470***	-7.440***	-4.954***	-5.722***	-5.725***

نکته: ***، ** و * نشان دهنده معنی داری در سطح ۱ درصد، ۵ درصد و ۱۰ درصد می باشند. برای چولگی از آزمون آگوستینو^۱ (۱۹۷۰)، برای کشیدگی از آزمون آنسکومب و گلین^۲ (۱۹۸۳)، برای نرمال بودن از آزمون ژارگ و برا^۳ (۱۹۸۰)، برای مانایی از سه آزمون البوت و همکاران^۴ (۱۹۹۶)، دیکي فولر تعمیم یافته و فیلپس پرون استفاده شده است که به ترتیب با نمادهای ERS، ADF و Ph-P نشان داده می شوند.

منبع: یافته های تحقیق

جدول ۲ همبستگی میان متغیرها را نشان می دهد. بیشترین میزان همبستگی مربوط به متغیرهای نااطمینانی در سیاست های مالی و نااطمینانی در سیاست های پولی است. پس از آن، نااطمینانی در سیاست های تجاری و نااطمینانی در سیاست های زیست محیطی بیشترین همبستگی با یکدیگر را دارند. همچنین، کمترین همبستگی مربوط به متغیرهای نااطمینانی در سیاست های پولی و بازده سهام سبز است. علاوه بر این، هیچ گونه همبستگی میان بازده سهام سبز با نااطمینانی در سیاست های مالی، نااطمینانی در سیاست های تجاری و نااطمینانی در سیاست های زیست محیطی مشاهده نشد. همچنین، هیچ همبستگی معنی داری میان نااطمینانی سیاست های پولی و نااطمینانی سیاست های تجاری وجود ندارد.

جدول ۲: همبستگی میان متغیرها

Tab. 2: Correlation between variables

kendall	WH	MPU	FPU	TPU	CPU
WH	1.000***	-0.093**	0.009	0.090	0.044
MPU	-0.093**	1.000***	0.312***	0.071	0.256***
FPU	0.009	0.312***	1.000***	0.151***	0.217***
TPU	0.090	0.071	0.151***	1.000***	0.259***
CPU	0.044	0.256***	0.217***	0.259***	1.000***

منبع: یافته های تحقیق

¹ D'Agostino

² Anscombe and Glynn

³ Jarque and Bera

⁴ Elliott et al

جدول ۳ نتایج آزمون‌های هنان کوئین و آکائیک برای تعیین وقفه بهینه را نشان می‌دهد. همان‌طور که در جدول مشخص است، وقفه بهینه برابر با ۲ می‌باشد.

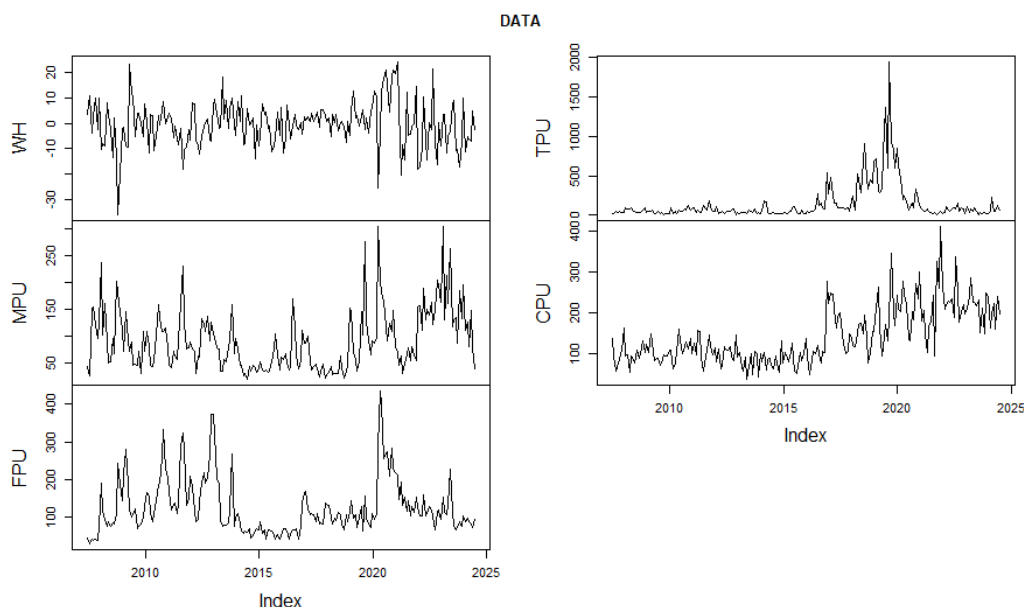
جدول ۳: خروجی نتایج آزمون‌ها برای تعیین وقفه بهینه

Tab. 3: Results of the lag order selection criteria

Lag	AIC	HQIC
0	54.065	54.0982
1	51.1892	51.3887
2	50.8378*	51.2036*
3	50.9728	51.5048
4	51.0465	51.7448

منبع: یافته‌های تحقیق

نمودار ۱ داده‌های مورد استفاده در پژوهش را به تصویر می‌کشد. داده‌ها نشان می‌دهد بازده سهام سبز در زمان بحران مالی در سال‌های ۲۰۰۸ و ۲۰۰۹ م. نوسانات بسیار زیادی را تجربه کرده است. همچنین، این نوسانات در رویدادهایی مانند کووید ۱۹ و جنگ روسیه و اوکراین شدت گرفته است. علاوه بر این، تمامی متغیرهای نااطمینانی به جز نااطمینانی در سیاست‌های زیست‌محیطی بیش‌ترین سطح خود را در زمان کووید ۱۹ تجربه می‌کنند. بیش‌ترین میزان نااطمینانی در سیاست‌های زیست‌محیطی مربوط به بازه‌زمانی مرتبط با جنگ روسیه و اوکراین است. همچنین، جنگ روسیه و اوکراین باعث ایجاد یک شوک در نااطمینانی در سیاست‌های پولی شده است. شدت شوک‌های وارد شده از سوی نااطمینانی‌ها در دو رویداد همه‌گیری و جنگ روسیه و اوکراین، نشان از اهمیت بالای این رویدادها دارد.



نمودار ۱: داده‌های مورد استفاده (منبع: یافته‌های تحقیق).

Graph. 1: Data trends

۴-۲. تصریح الگو

با توجه به این که ضرایب متغیرها در طول زمان متغیر هستند و ارتباط متقابل آن‌ها با یکدیگر در اثر شرایط مختلف تغییر می‌کند، باید از الگوهای ارتباط پویا استفاده کرد. در این بین، رویکرد **بالی و همکاران (۲۰۲۳)** با بررسی هم‌زمان و با وقفه ارتباط متغیرها با یکدیگر خلأ موجود در روش‌های پیشین (مانند TVP-VAR و انواع آن، Quantile frequency connectedness approach و Generalized connectedness approach) را که تنها بر ارتباط پویای هم‌زمان بین متغیرها تمرکز داشتند، برطرف می‌کند. بنابراین در این پژوهش از رویکرد الگوی خودرگرسیون برداری با پارامترهای متغیر در زمان با وقفه و هم‌زمان استفاده شده است.

این رویکرد با معرفی یک مدل VAR(p) شروع می‌شود که اثرات هم‌زمان را بررسی می‌کند.

$$y_t = \sum_{i=0}^p B_i y_{t-i} + u_t \quad u_t \sim N(0, \Sigma) \quad (1)$$

در معادله فوق، y_t ، y_{t-1} و u_t بردارهای $K \times 1$ بعدی در زمان t هستند. B_i و Σ ماتریس‌های $K \times K$ بعدی هستند در زمانی که $\text{diag}(B_0) = 0$ است، بنابراین متغیر سمت چپ از متغیرهای سمت راست برداشته می‌شوند.

به‌طور جای‌گزین، مدل معرفی‌شده را می‌توان به‌صورت $y_{k,t} = b_k x_t + u_{k,t}$ شرح داد که در آن $x_t = [y_t, y_{t-1}, \dots, y_{t-i}, \dots, y_{t-p}]$ یک بردار $K(p+1) \times 1$ بعدی و b_k یک بردار $1 \times K(p+1)$ بعدی می‌باشد که درایه k ام آن صفر است.

به‌طور کلی، در صورتی که متغیرهای سمت راست معادله با یکدیگر هم‌بستگی نداشته باشند، مجموع مشارکت‌های R^2 که با رگرسیون دو متغیره محاسبه می‌شود، با R^2 رگرسیون چندمتغیره برابر خواهد شد. بنابراین لازم است تا تبدیلی صورت بگیرد تا سری $x_{k,t}$ را به یک سری متعام تبدیل کند. این‌را می‌توان از طریق تجزیه و تحلیل مؤلفه‌های اصلی^۱ به دست آورد، که در آن تعداد عوامل پنهان^۲ با تعداد متغیرهای سمت راست مطابقت دارد. بنابراین R^2 تجزیه‌شده برای یک رگرسیون چندمتغیره را می‌توان به‌صورت زیر محاسبه کرد:

$$R_{xx} = V\Lambda V' = CC' \quad (2)$$

$$C = V\Lambda^{1/2}V' \quad (3)$$

$$R^{2,d} = C^2(C^{-1}R_{yx})^2 \quad (4)$$

که در معادلات فوق، $\Lambda = \text{diag}(\lambda_1, \dots, \lambda_{K(p+1)-1})$ و R_{xx} نشان‌دهنده بردار ویژه^۳، مقدار ویژه^۴، و ماتریس هم‌بستگی پیرسون^۵ است. همچنین R_{yx} و $R^{2,d}$ به ترتیب بردارهای $[K(p+1) \times 1]$ بعدی پیرسون و مشارکت R^2 را نشان می‌دهد. برای توضیح بیشتر، R_{xx} به ضرایب هم‌بستگی پیرسون میان متغیرهای سمت راست معادله و R_{yx} به ضرایب هم‌بستگی پیرسون میان متغیرهای سمت راست و چپ معادله اشاره دارد.

¹ principal component analysis

² latent factors

³ eigenvector

⁴ eigenvalue

⁵ Pearson correlation matrices

نخستین $K - 1$ مقادیر $R^{2,d}$ میزان مشارکت همزمان R^2 را نشان می‌دهند در حالی که سایرین اثرات با وقفه را بررسی می‌کنند. متعاقباً، $R^{2,d}$ با رگرسیون چندمتغیره R^2 برابر است. در مرحله بعد، تمام مشارکتهای $R^{2,d}$ برای به دست آمدن ماتریس تجزیه شده آن جمع می‌شود $[R_0^{2,d}; \dots; R_1^{2,d}; \dots; R_p^{2,d}]$. $R_0^{2,d}$ می‌تواند به عنوان سرریزهای همزمان ($R_C^{2,d}$) معرفی شود در حالی که مجموع مقادیر باوقفه $(R_L^{2,d} = R_1^{2,d} + \dots + R_i^{2,d} + \dots + R_p^{2,d})$ ، سرریزهای باوقفه را نمایش می‌دهند.

با توجه به رویکرد دایبولد و ییلماز (۲۰۱۲) و دایبولد و ییلماز (۲۰۱۴)، ($R_C^{2,d}$) و ($R_L^{2,d}$) جای‌گزین ماتریس تجزیه واریانس خطای پیش‌بینی تعمیم‌یافته شده است.^۱ این نشان می‌دهد شاخص ارتباط کل^۲ برابر است با:

$$TCI = \frac{1}{K} \sum_{k=1}^K R_k^2 \quad (5)$$

روش بالی و همکاران این اجازه را می‌دهد تا ارتباط همزمان و با وقفه بررسی شوند.

$$TCI = \frac{1}{K} \sum_{k=1}^K R_k^2 \quad (6)$$

$$= \left(\frac{1}{K} \sum_{k=1}^K \sum_{j=1}^K R_{C,k,j}^{2,d} \right) + \left(\frac{1}{K} \sum_{k=1}^K \sum_{j=1}^K R_{L,k,j}^{2,d} \right) \quad (7)$$

$$= TCI^C + TCI^L \quad (8)$$

که در معادلات فوق TCI^C ارتباط همزمان و TCI^L ارتباط با وقفه است.

در نهایت مفهوم فوق را می‌توان برای اثرگذاری و اثرپذیری متغیرها و خالص ارتباط میان آن‌ها اعمال کرد.

$$TO_j = \sum_{k=1}^K R_{C,k,j}^{2,d} + \sum_{k=1}^K R_{L,k,j}^{2,d} \quad (9)$$

$$= TO_j^C + TO_j^L \quad (10)$$

$$FROM_j = \sum_{k=1}^K R_{C,j,k}^{2,d} + \sum_{k=1}^K R_{L,j,k}^{2,d} \quad (11)$$

$$= FROM_j^C + FROM_j^L \quad (12)$$

$$NET_j^C = TO_j^C - FROM_j^C \quad (13)$$

$$NET_j^L = TO_j^L - FROM_j^L \quad (14)$$

$$NET_j = NET_j^C + NET_j^L \quad (15)$$

در معادلات فوق، ارتباط کل جهت‌دار TO_j (TO_j^C/TO_j^L) نشان می‌دهد که چه میزان از تغییرات واریانس (همزمان و با وقفه) متغیرهای سمت چپ معادله توسط سری j توضیح داده می‌شوند. همچنین ارتباط کل جهت‌دار $FROM_j$ ($FROM_j^C/FROM_j^L$) نشان می‌دهد که متغیرهای سمت راست به چه میزان تغییرات کلی (همزمان و با وقفه) واریانس در سری j را توضیح می‌دهند. در صورتی که $NET_j > 0$ ($NET_j < 0$) باشد،

¹ Generalized Forecast Error Variance Decomposition

² TCI

سری J یک انتقال دهنده (دریافت کننده) شوک در نظر گرفته می شود. بدین ترتیب می توان ارتباط (در حالت کلی، هم زمان، با وقفه) متغیرها با یکدیگر را تفسیر کرد.

۱. برآورد الگو و نتایج

نتایج مربوط به ارتباط کل میان متغیرها (جمع اثرات هم زمان و باوقفه) در جدول ۴ ارائه شده است. هم چنین، نتایج ارتباط هم زمان در جدول ۵ و نتایج با وقفه در جدول ۶ نمایش داده شده است. به طور کلی، نتایج نشان می دهد که ارتباط میان متغیرها در شبکه ۴۳۶۶ درصد است. تفکیک نتایج نشان می دهد که ارتباط هم زمان میان متغیرها ۲۱.۹۱ درصد و ارتباط باوقفه ۲۱.۷۵ درصد می باشد. نزدیک بودن ارتباط هم زمان و باوقفه میان متغیرها نشان از اهمیت بالای اثرگذاری متغیرها بر یکدیگر در کوتاه مدت و بلندمدت دارد.

بررسی ارتباط خالص (تفاضل میان TO و FROM) میان متغیرها نشان می دهد که اثرات سرریز باوقفه برای تمام متغیرها به جز نااطمینانی در سیاست های پولی بیشتر از اثرات هم زمان آن است. این مسئله نشان می دهد که اثرات سرریز هر متغیر بر سایر متغیرها در گذشت زمان بیشتر از اثرات هم زمان آن است. هم چنین، بررسی اثرات سرریز نشان می دهد که بازده سهام سبز اصلی ترین دریافت کننده شوک در شبکه است و نااطمینانی در سیاست های مالی اصلی نقش را در انتقال شوک به سایر متغیرها ایفا می کند.

بررسی اثرپذیری (FROM) بازده سهام سبز از سایر متغیرهای موجود در شبکه نشان می دهد که نااطمینانی در سیاست های مالی دولت بیش ترین اثرگذاری بر بازده سهام سبز را دارد. پس از آن، بیش ترین تأثیرپذیری بازده سهام سبز از نااطمینانی در سیاست های پولی و نااطمینانی در سیاست های تجاری است. علاوه بر این، بازده سهام سبز کم ترین اثرپذیری را از نااطمینانی در سیاست های زیست محیطی دارد.

نتیجه مطالعه وانگ و همکاران (۲۰۲۴) نیز نشان می دهد نااطمینانی در سیاست های پولی و نااطمینانی در سیاست های اقتصادی (که نماگرهای ذکر شده بخشی از آن هستند) ارتباط قوی تری با سهام سبز نسبت به نااطمینانی در سیاست های زیست محیطی دارد. با این وجود، الگوی استفاده شده در مطالعه وانگ و همکاران (۲۰۲۴) تنها اثرات تجمعی را ارائه می دهد و آن را در دو حالت اثرات هم زمان و با وقفه بررسی نمی کند.

بررسی اثرگذاری (TO) بازده سهام سبز در شبکه نشان می دهد که به طور کلی، بازده سهام سبز بیش ترین اثرگذاری را بر نااطمینانی در سیاست های پولی دارد. پس از آن، بیش ترین اثرگذاری سهام سبز بر روی نااطمینانی در سیاست های زیست محیطی است. هم چنین، بازده سهام سبز کم ترین اثرگذاری را بر نااطمینانی در سیاست های تجاری دارد.

در میان ارتباط نااطمینانی ها با یکدیگر، نااطمینانی در سیاست های پولی بیش ترین اثرگذاری را بر نااطمینانی در سیاست های مالی دارد. علاوه بر این، کم ترین اثرگذاری این متغیر بر روی نااطمینانی در سیاست های زیست محیطی است. هم چنین، بیش ترین تأثیرپذیری متغیر مورد بحث از نااطمینانی در سیاست های مالی می باشد و کم ترین اثرپذیری را از نااطمینانی در سیاست های زیست محیطی دارد.

پس از آن، نااطمینانی در سیاست های مالی بیش ترین اثرگذاری را ابتدا بر روی خودش دارد که مربوط به اثرات باوقفه آن است و پس از آن بیش ترین اثرگذاری این متغیر بر روی نااطمینانی در سیاست های پولی

می‌باشد. علاوه بر این، کم‌ترین اثرگذاری متغیر مورد بحث بر روی ناطمینانی در سیاست‌های تجاری است. هم‌چنین، این متغیر بیشترین اثرپذیری را از خودش و کم‌ترین اثرپذیری را از ناطمینانی در سیاست‌های تجاری دارد.

همانند متغیر پیشین، ناطمینانی در سیاست‌های تجاری بیش‌ترین اثرگذاری را بر روی خودش دارد که مربوط به اثرات با وقفه است و کم‌ترین اثرگذاری آن بر روی ناطمینانی در سیاست‌های زیست محیطی بوده است. هم‌چنین، بیش‌ترین اثرپذیری این متغیر از خودش و کم‌ترین اثرپذیری آن از ناطمینانی در سیاست‌های زیست محیطی می‌باشد.

«گاباثر» و «گوپتا»^۱ (۲۰۱۸) نیز در مطالعه خود به بررسی ارتباط میان نماگرهای ناطمینانی سیاستی با یکدیگر پرداختند که به جز بخش ناطمینانی در سیاست‌های پولی، در مورد سایر متغیرهایی که تاکنون بحث شد، نتایجی مشابه با پژوهش حاضر دارد. علاوه بر این، نتایج نشان می‌دهد ناطمینانی در سیاست‌های زیست محیطی به عنوان دریافت‌کننده اصلی شوک در شبکه در میان ناطمینانی‌ها، بیش‌ترین اثرگذاری را بر روی ناطمینانی در سیاست‌های مالی دارد و کم‌ترین اثرگذاری آن بر روی ناطمینانی در سیاست‌های پولی است. هم‌چنین، این متغیر بیش‌ترین اثرپذیری را از ناطمینانی در سیاست‌های مالی و کم‌ترین اثرپذیری را از ناطمینانی در سیاست‌های پولی دارد. در مطالعه ذکر شده، از الگوی TVP-VAR استفاده شده است. در این الگو نتایج تنها در قالب اثر تجمیعی متغیرها بر روی یکدیگر نشان داده می‌شود و ارتباط متغیرها به یکدیگر به دو بخش اثرات هم‌زمان و با وقفه تفکیک نمی‌شود.

جدول ۴: ارتباط کل میان متغیرها

Tab. 4: Total connectedness

	WH	MPU	FPU	TPU	CPU	FROM
WH	5.33	9.49	11.53	7.34	6.65	35.00
MPU	9.36	17.97	26.03	10.44	5.40	51.24
FPU	4.78	25.35	27.79	11.09	11.38	52.60
TPU	4.35	13.71	11.76	22.15	10.14	39.97
CPU	6.72	7.97	14.63	10.18	9.13	39.50
TO	25.22	56.53	63.95	39.04	33.57	218.31
Inc.Own	30.55	74.50	91.74	61.19	42.69	cTCI/TCI
NET	-9.78	5.29	11.35	-0.93	-5.93	54.58/43.66
NPT	1.00	3.00	4.00	2.00	0.00	

منبع: یافته‌های تحقیق

در ادامه، اثرات تجمیعی به دو بخش اثرات هم‌زمان و باوقفه تقسیم می‌شود که تاکنون در مطالعات مختلف که از الگوهای ارتباط پویا مشابه استفاده کرده‌اند مورد بررسی قرار نگرفته است.

¹ Gabauer and Gupta, 2018

بررسی ارتباط همزمان نشان می‌دهد همانند اثرات تجمیعی، ناطمینی در سیاست‌های مالی اصلی‌ترین نقش را در انتقال شوک به سایر متغیرهای شبکه دارد و سهام سبز اصلی‌ترین دریافت‌کننده شوک است. علاوه بر این، ناطمینی در سیاست‌های تجاری کم‌ترین آثار سرریز در شبکه را دارد.

بررسی اثرپذیری (FROM) بازده سهام سبز از سایر متغیرهای موجود در شبکه نشان می‌دهد که ناطمینی در سیاست‌های پولی دولت بیش‌ترین اثرگذاری بر بازده سهام سبز را دارد. پس از آن، بیش‌ترین اثرگذاری ناطمینی‌ها بر بازده سهام سبز مربوط به ناطمینی در سیاست‌های مالی و ناطمینی در سیاست‌های زیست‌محیطی است. علاوه بر این، بازده سهام سبز کم‌ترین اثرپذیری را از ناطمینی در سیاست‌های تجاری دارد. بررسی اثرگذاری بازده سهام سبز (TO) در شبکه نشان می‌دهد که به‌طور کلی، بازده سهام سبز بیش‌ترین اثرگذاری را بر ناطمینی در سیاست‌های پولی دارد. پس از آن، بیش‌ترین اثرگذاری سهام سبز بر روی ناطمینی در سیاست‌های زیست‌محیطی است. همچنین، بازده سهام سبز کم‌ترین اثرگذاری را بر ناطمینی در سیاست‌های تجاری دارد.

در میان ارتباط ناطمینی‌ها با یکدیگر، ناطمینی در سیاست‌های پولی بیش‌ترین اثرگذاری را بر ناطمینی در سیاست‌های مالی دارد. علاوه بر این، کم‌ترین اثرگذاری این متغیر بر روی ناطمینی در سیاست‌های زیست‌محیطی است. همچنین، متغیر مورد بحث بیش‌ترین اثرپذیری را از ناطمینی در سیاست‌های مالی و کم‌ترین اثرپذیری را از ناطمینی در سیاست‌های زیست‌محیطی دارد.

پس از آن، ناطمینی در سیاست‌های مالی بیش‌ترین اثرگذاری را بر ناطمینی در سیاست‌های پولی دارد و کم‌ترین اثرگذاری آن بر روی ناطمینی در سیاست‌های تجاری است. همچنین، این متغیر بیش‌ترین اثرپذیری را از ناطمینی در سیاست‌های پولی و کم‌ترین اثرپذیری را از ناطمینی در سیاست‌های تجاری دارد.

همانند متغیر پیشین، ناطمینی در سیاست‌های تجاری بیش‌ترین اثرگذاری را بر روی ناطمینی در سیاست‌های پولی دارد و کم‌ترین اثرگذاری آن بر روی ناطمینی در سیاست‌های زیست‌محیطی بوده است. همچنین، بیش‌ترین اثرپذیری این متغیر از ناطمینی در سیاست‌های پولی و کم‌ترین اثرپذیری آن از ناطمینی در سیاست‌های زیست‌محیطی است.

علاوه بر این، نتایج نشان می‌دهد ناطمینی در سیاست‌های زیست‌محیطی به‌عنوان دریافت‌کننده اصلی شوک در شبکه در میان ناطمینی‌ها، بیش‌ترین اثرگذاری را بر روی ناطمینی در سیاست‌های مالی دارد و کم‌ترین اثرگذاری آن بر روی ناطمینی در سیاست‌های پولی است. همچنین، این متغیر بیش‌ترین اثرپذیری را از ناطمینی در سیاست‌های مالی و کم‌ترین اثرپذیری را از ناطمینی در سیاست‌های پولی دارد.

جدول ۵: ارتباط همزمان میان متغیرها

Tab. 3: Contemporaneous connectedness

	WH	MPU	FPU	TPU	CPU	FROM
WH	0.00	4.98	2.69	1.99	2.60	12.26
MPU	3.92	0.00	17.67	6.74	3.34	31.68

FPU	1.98	15.65	0.00	5.37	6.20	29.20
TPU	1.56	6.51	5.79	0.00	4.57	18.43
CPU	2.50	3.31	7.51	4.70	0.00	18.01
TO	9.97	30.44	33.66	18.79	16.71	109.57
Inc.Own	9.97	30.44	33.66	18.79	16.71	cTCI/TCI
NET	2.29	-1.23	4.46	0.36	-1.30	27.39/21.91
NPT	0.00	1.00	4.00	3.00	2.00	

منبع: یافته‌های تحقیق

بررسی ارتباط باوقفه شواهد جدیدی را ارائه می‌دهد. نتایج ارتباط باوقفه میان متغیرهای الگو در جدول ۶ ارائه شده است. بر اساس این نتایج، نااطمینانی در سیاست‌های مالی اصلی‌ترین نقش را در انتقال شوک به سایر متغیرهای شبکه دارد و سهام سبز اصلی‌ترین دریافت‌کننده شوک است. با این وجود، نتایج نشان می‌دهد انتقال شوک سیاست‌های مالی در اثرات باوقفه بیشتر از اثرات هم‌زمان آن است و سهام سبز نیز شوک بیشتری را در حالت باوقفه نسبت به حالت هم‌زمان دریافت می‌کند.

علاوه بر این، نااطمینانی در سیاست‌های تجاری کم‌ترین آثار سرریز در شبکه را دارد. در حالی که این متغیر در حالت هم‌زمان انتقال‌دهنده شوک است، در حالت باوقفه به دریافت‌کننده شوک تبدیل می‌شود. همچنین، نتایج نشان می‌دهد نااطمینانی در سیاست‌های پولی نیز از دریافت‌کننده شوک در حالت هم‌زمان به انتقال‌دهنده شوک در حالت باوقفه تبدیل می‌شود. در آخر، میزان دریافت شوک نااطمینانی در سیاست‌های زیست‌محیطی در حالت باوقفه بیشتر از حالت هم‌زمان است.

بررسی اثرپذیری (FROM) بازده سهام سبز از سایر متغیرهای موجود در شبکه نشان می‌دهد که نااطمینانی در سیاست‌های مالی دولت بیش‌ترین اثرگذاری بر بازده سهام سبز را دارد. این در حالی است که در حالت هم‌زمان، نااطمینانی در سیاست‌های پولی بیش‌ترین اثرگذاری بر بازده سهام سبز را دارد. پس از آن، بیش‌ترین اثرگذاری نااطمینانی‌ها بر بازده سهام سبز مربوط به نااطمینانی در سیاست‌های تجاری و نااطمینانی در سیاست‌های پولی است.

علاوه بر این، بازده سهام سبز کم‌ترین اثرپذیری را از نااطمینانی در سیاست‌های تجاری دارد. بررسی اثرگذاری بازده سهام سبز (TO) در شبکه نشان می‌دهد که به‌طور کلی، بازده سهام سبز بیش‌ترین اثرگذاری را بر نااطمینانی در سیاست‌های پولی دارد. پس از آن، بیش‌ترین اثرگذاری سهام سبز بر روی نااطمینانی در سیاست‌های زیست‌محیطی است. همچنین، بازده سهام سبز کم‌ترین اثرگذاری را بر نااطمینانی در سیاست‌های تجاری دارد. میزان این اثرگذاری بازده سهام سبز بر روی تمام متغیرهای مذکور در حالت باوقفه بیشتر از حالت هم‌زمان است.

در میان ارتباط نااطمینانی‌ها با یکدیگر، نااطمینانی در سیاست‌های پولی بیش‌ترین اثرگذاری را ابتدا بر روی خودش و پس از آن بر نااطمینانی در سیاست‌های مالی دارد. علاوه بر این، کم‌ترین اثرگذاری این متغیر

بر روی ناطمینانی در سیاست‌های زیست‌محیطی است. اثرگذاری این متغیر بر روی ناطمینانی در سیاست‌های مالی در حالت هم‌زمان بیشتر از باوقفه است و اثرگذاری آن بر روی ناطمینانی در سیاست‌های زیست‌محیطی در حالت باوقفه بیشتر از هم‌زمان است. همچنین، بیش‌ترین تأثیرپذیری متغیر مورد بحث ابتدا از خودش و سپس از ناطمینانی در سیاست‌های مالی است و کم‌ترین اثرپذیری را از ناطمینانی در سیاست‌های زیست‌محیطی دارد. اثرپذیری این متغیر از ناطمینانی در سیاست‌های مالی و ناطمینانی در سیاست‌های زیست‌محیطی در حالت هم‌زمان بیشتر از باوقفه است.

پس از آن، ناطمینانی در سیاست‌های مالی بیش‌ترین اثرگذاری را ابتدا بر خودش و سپس بر ناطمینانی بر سیاست‌های پولی دارد که این اثرگذاری در حالت هم‌زمان بیشتر از باوقفه است و کم‌ترین اثرگذاری آن بر روی ناطمینانی در سیاست‌های تجاری است که این اثرگذاری در حالت باوقفه بیشتر از هم‌زمان است. همچنین، بیش‌ترین اثرپذیری این متغیر ابتدا از خودش و سپس از ناطمینانی در سیاست‌های پولی و کم‌ترین اثرپذیری آن از ناطمینانی در سیاست‌های زیست‌محیطی است که این اثرپذیری برای تمام متغیرهای مذکور در حالت هم‌زمان بیشتر از باوقفه است.

ناطمینانی در سیاست‌های تجاری بیش‌ترین اثرگذاری را ابتدا بر روی خودش و سپس بر روی ناطمینانی در سیاست‌های مالی دارد که در حالت باوقفه بیشتر از هم‌زمان است و کم‌ترین اثرگذاری آن بر روی ناطمینانی در سیاست‌های پولی بوده است که در حالت هم‌زمان بیشتر از باوقفه می‌باشد. همچنین، بیش‌ترین اثرپذیری این متغیر ابتدا از خودش و سپس از ناطمینانی در سیاست‌های پولی و کم‌ترین اثرپذیری آن از ناطمینانی در سیاست‌های زیست‌محیطی می‌باشد. این اثرپذیری برای تمام متغیرهای مذکور در حالت باوقفه بیشتر از هم‌زمان است.

علاوه بر این، نتایج نشان می‌دهد ناطمینانی در سیاست‌های زیست‌محیطی به‌عنوان دریافت‌کننده اصلی شوک در شبکه در میان ناطمینانی‌ها، بیش‌ترین اثرگذاری را ابتدا بر روی خودش و سپس بر روی ناطمینانی در سیاست‌های تجاری دارد و کم‌ترین اثرگذاری آن بر روی ناطمینانی در سیاست‌های پولی می‌باشد. این اثرگذاری برای تمام متغیرهای مذکور در حالت باوقفه بیشتر از هم‌زمان است همچنین، بیش‌ترین اثرپذیری این متغیر پس از خودش از ناطمینانی در سیاست‌های مالی است که در حالت باوقفه کمتر از هم‌زمان است و کم‌ترین اثرپذیری را از ناطمینانی در سیاست‌های پولی دارد که در حالت باوقفه بیشتر از هم‌زمان است.

جدول ۶: ارتباط با وقفه میان متغیرها

Tab. 6: Lagged connectedness

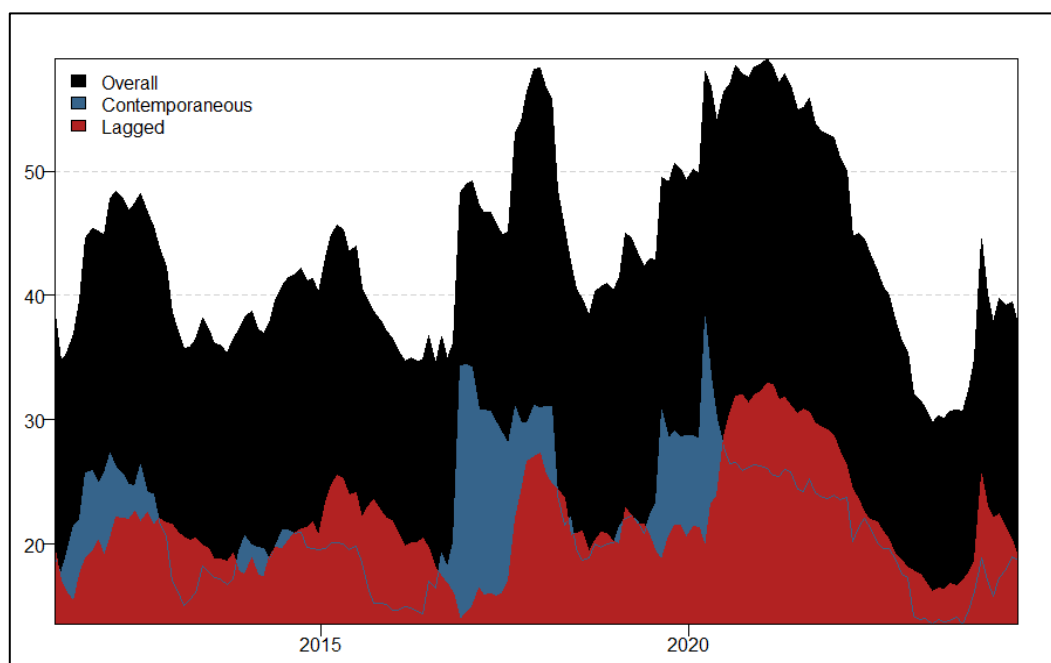
	WH	MPU	FPU	TPU	CPU	FROM
WH	5.33	4.51	8.84	5.35	4.05	22.74
MPU	5.44	17.97	8.36	3.70	2.06	19.56
FPU	2.80	9.70	27.79	5.72	5.18	23.41
TPU	2.79	7.20	5.97	22.15	5.57	21.55
CPU	4.22	4.66	7.12	5.48	9.13	21.49
TO	15.25	26.08	30.29	20.26	16.86	108.74

Inc.Own	20.58	44.06	58.08	42.40	25.98	cTCI/TCI
NET	-7.49	6.52	6.89	-1.29	-4.63	27.19/21.75
NPT	2.00	3.00	3.00	1.00	1.00	

منبع: یافته‌های تحقیق

از آنجایی که بررسی میانگین ارتباط میان متغیرها به تنهایی کافی نیست و می‌تواند تغییرات آن طی زمان را نادیده بگیرد، در این مطالعه به بررسی ارتباط پویای میان متغیرها در طی زمان نیز می‌پردازیم. نمودار ۲ نشان می‌دهد ارتباط میان متغیرها با یکدیگر در بازه زمانی بحران مالی (سال‌های ۲۰۰۸ و ۲۰۰۹) و جنگ تجاری چین و آمریکا (۲۰۱۸) به‌طور چشم‌گیری افزایش یافته است. همچنین، ارتباط میان متغیرها در بازه زمانی کووید ۱۹ (۲۰۲۰) شروع به افزایش کرده و در زمان جنگ روسیه و اوکراین (۲۰۲۲) به اوج خود رسیده است. این مسئله نشان می‌دهد ریسک‌های موجود در بازار به دلیل نااطمینانی‌های ایجادشده توسط رویدادهای مذکور افزایش قابل توجهی داشته است.

در سال ۲۰۲۴ م، ارتباط میان متغیرها به پایین‌ترین سطح تاریخی خود رسیده است. این مسئله نشان می‌دهد زمان مذکور بهترین دوره برای اعمال سیاست‌های اصلاحی است. چرا که در این بازه زمانی ارتباط میان نااطمینانی‌ها و سهام سبز در کم‌ترین میزان خود قرار دارد. همچنین، به دلیل ریسک‌های پایین‌تر بازار در بازه زمانی مذکور، این دوره بهترین موقعیت برای متنوع‌سازی سبددارایی‌ها برای کاهش ریسک به شمار می‌رود.



نمودار ۲: ارتباط پویای کل میان متغیرها (منبع: یافته‌های تحقیق).

Graph. 2: Total dynamic connectedness

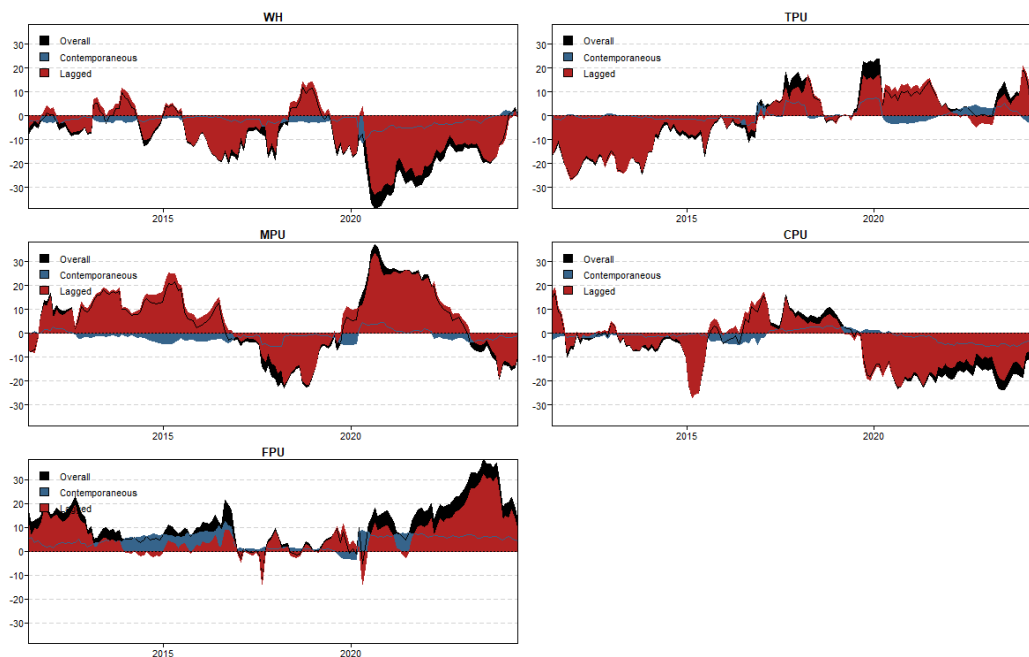
در ادامه، نمودار ۳ ارتباط خالص میان هر متغیر با سایر متغیرهای موجود در شبکه را نشان می‌دهد. همان‌طور که در نمودار مشخص است، بازده سهام سبز تقریباً در تمام بازه زمانی پژوهش به‌عنوان دریافت‌کننده شوک عمل

کرده است. میزان دریافت شوک بازده سهام سبز از سایر متغیرها از سال ۲۰۲۰ م. افزایش یافته و به اوج خود رسیده است. این مسئله می‌تواند به دلیل افزایش ریسک‌های موجود در اقتصاد و بازار به دلیل پاندمی کرونا و جنگ روسیه و اوکراین باشد. علاوه بر این، تقریباً در تمام بازه زمانی ارتباط باوقفه بازده سهام سبز با سایر متغیرها از ارتباط هم‌زمان میان آن‌ها بیشتر بوده است.

در میان نااطمینانی‌ها، نااطمینانی در سیاست‌های پولی در بیشتر بازه زمانی پژوهش نقش انتقال‌دهنده شوک به سایر متغیرها را داشته است که این نقش در بازه زمانی مربوط به همه‌گیری و جنگ روسیه و اوکراین پررنگ‌تر شده است. علاوه بر این، در تمامی دوره‌ها ارتباط باوقفه این متغیر با سایر متغیرها بیشتر از ارتباط هم‌زمان آن بوده است. در بین سال‌های ۲۰۱۷ و ۲۰۱۸ م. و در انتهای بازه زمانی پژوهش، نااطمینانی در سیاست‌های پولی به دریافت‌کننده شوک تبدیل شده است که می‌تواند به دلیل اثرپذیری بالای سیاست‌های فدرال رزرو در بازه زمانی مذکور (۲۰۱۷ و ۲۰۱۸) از ریسک‌های بین‌المللی مانند خروج انگلستان از برگزیت^۱ و جنگ تجاری با چین باشد. همچنین، نااطمینانی در سیاست‌های مالی تقریباً در تمام دوره‌های پژوهش ارسال‌کننده شوک بوده است. نااطمینانی در سیاست‌های تجاری تا پیش از سال ۲۰۱۷ م. به‌عنوان دریافت‌کننده شوک از سایر متغیرها عمل کرده است. با این حال، پس از سال ۲۰۱۷ م. و با روی کار آمدن ترامپ و افزایش تنش‌های تجاری، به منتقل‌کننده شوک تبدیل شده است.

نااطمینانی در سیاست‌های زیست‌محیطی نیز در بیشتر بازه‌های زمانی پژوهش، به جز سال‌های ۲۰۱۷ الی ۲۰۲۰ م. که مربوط به خروج آمریکا از قرارداد زیست‌محیطی پاریس است، به‌عنوان دریافت‌کننده شوک عمل کرده است. این نقش پس از سال ۲۰۲۰ م. به دلیل وقوع همه‌گیری و جنگ روسیه و اوکراین بیشتر شده است. چراکه افزایش ریسک در اقتصاد موجب شده تا سیاست‌های اقتصادی اهمیت بیشتری نسبت به سیاست‌های زیست‌محیطی برای دولت داشته باشند. بنابراین، نااطمینانی در سیاست‌های زیست‌محیطی به‌شدت تحت تأثیر سایر متغیرها قرار گرفته است.

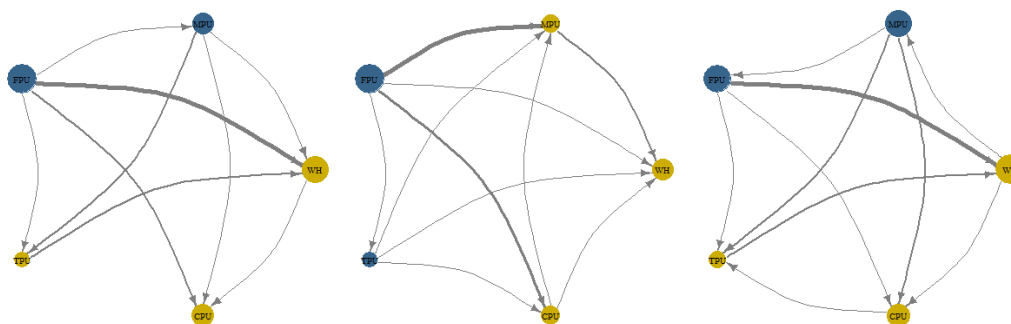
¹ Brexit



نمودار ۳: ارتباط پویای خالص میان هر متغیر با سایر متغیرها (منبع: یافته‌های تحقیق).

Graph. 3: Total net dynamic connectedness

نمودار ۴ شبکه ارتباطی میان متغیرها را در سه حالت تجمیعی، هم‌زمان و باوقفه نشان می‌دهد. همان‌طور که در نمودار مشخص است، در حالت تجمیعی نااطمینانی در سیاست‌های مالی نقش اصلی را در انتقال شوک به سهام سبز دارد. با این وجود، نااطمینانی در سیاست‌های مالی در حالت هم‌زمان به‌طور مستقیم انتقال‌دهنده شوک بر سهام سبز نمی‌باشد. در حالت هم‌زمان، نااطمینانی در سیاست‌های پولی انتقال‌دهنده اصلی شوک به بازده سهام سبز است و نااطمینانی در سیاست‌های مالی با انتقال قوی شوک به نااطمینانی در سیاست‌های پولی و نااطمینانی در سیاست‌های زیست‌محیطی بر روی سهام سبز اثرگذار است. همچنین، نااطمینانی در سیاست‌های مالی در حالت باوقفه انتقال‌دهنده اصلی شوک به بازده سهام سبز است.

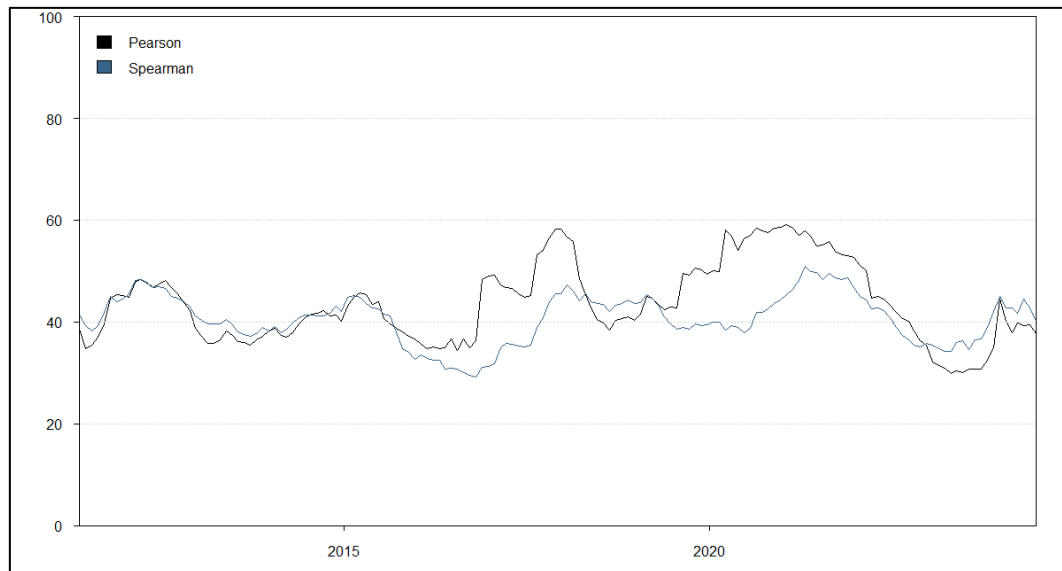


نمودار ۴: شبکه ارتباطی متغیرها با یکدیگر (منبع: یافته‌های تحقیق)*.

Graph. 4: Connectedness network

* توضیحات: نمودار به ترتیب از سمت چپ به راست به ترتیب ارتباط خالص متغیرها با یکدیگر را در سه حالت کل (جمع هم‌زمان و باوقفه)، هم‌زمان و باوقفه نشان می‌دهد. دایره‌های آبی رنگ به معنی انتقال‌دهنده خالص شوک به شبکه و دایره‌های زرد رنگ به معنی دریافت‌کننده خالص شوک از شبکه است. هرچه اندازه دایره‌ها و خطوط انتقال بیشتر باشد، شوک منتقل و یا دریافت‌شده بیشتر است.

در نهایت، به بررسی استحکام مدل بر اساس ارتباط پویای میان متغیرها می‌پردازیم. در این بخش، ضرایب همبستگی پیرسون را با ضرایب همبستگی اسپیرمن جایگزین می‌کنیم که حساسیت کمتری نسبت به انحراف‌های ناخواسته در داده‌ها دارد. سپس دوباره تخمین می‌زنیم تا نتایج را با یکدیگر مقایسه کنیم. از آنجایی که نتایج کمی تا حد بسیار زیادی به یکدیگر نزدیک هستند، نتیجه می‌گیریم نتایج برآورد شده معتبر است.



نمودار ۵: بررسی استحکام مدل (ارتباط پویای متغیرها بر اساس ضرایب پیرسون و اسپیرمن)، (منبع: یافته‌های تحقیق).

Graph. 5: Robustness test

نتیجه‌گیری

گذار به سمت انرژی‌های پاک یکی از مهم‌ترین دغدغه‌های کشورهای دنیا در قرن ۲۱ به شمار می‌رود. رویدادهای زیست‌محیطی مختلف و تغییرات اقلیمی این دغدغه را دوچندان کرده است. در این میان، تأمین مالی سبز که به تأمین مالی از طریق بازار سهام و یا اوراق در راستای اهداف زیست‌محیطی گفته می‌شود، یکی از مهم‌ترین عوامل اثرگذار برای تسریع دوران گذار است. با این حال، افزایش سطوح نااطمینانی در سال‌های اخیر به‌طور معنی‌داری تأمین مالی سبز و بازار سهام را تحت تأثیر قرار داده است. با توجه به این موضوع، هدف اصلی این پژوهش بررسی ارتباط پویای هم‌زمان و باوقفه میان نااطمینانی‌های سیاستی و بازده سهام سبز به‌عنوان نمایی از تأمین مالی سبز و عملکرد شرکت‌های فعال در حوزه انرژی‌های تجدیدپذیر است.

به‌منظور تحقق هدف فوق، از متغیرهای نااطمینانی در سیاست‌های پولی، نااطمینانی در سیاست‌های مالی و نااطمینانی در سیاست‌های تجاری استفاده شده است که نمایی از نااطمینانی در سیاست‌های اقتصادی می‌باشند. همچنین، از شاخص به تازگی معرفی‌شده نااطمینانی در سیاست‌های زیست‌محیطی برای بررسی اثر سیاست‌های زیست‌محیطی دولت استفاده شده است. علاوه بر این، بازده شاخص انرژی‌های پاک وایلدِر هیل به‌عنوان نمایی از سهام سبز مورد استفاده قرار گرفته است. برای برآورد الگوی ارتباط پویا، از الگوی خودرگرسیون برداری با پارامترهای متغیر در زمان باوقفه و لحظه‌ای استفاده‌شده که توسط بالی و همکاران

معرفی شده است. همچنین، بازه زمانی پژوهش از ژوئن ۲۰۰۷ تا ژوئن ۲۰۲۴ م. و کشور مورد مطالعه ایالات متحده است.

بر اساس نتایج حاصل از برآورد الگو، به‌طور کلی (جمع اثرات هم‌زمان و با وقفه)، ناطمینانی در سیاست‌های مالی بیشترین شوک را به بازده سهام سبز منتقل می‌کند. پس از آن، ناطمینانی در سیاست‌های پولی و ناطمینانی در سیاست‌های تجاری به ترتیب اثرگذارترین متغیرها بر بازده سهام سبز دارند. علاوه بر این، ناطمینانی در سیاست‌های زیست‌محیطی کم‌ترین شوک را در میان نماگرهای ناطمینانی به بازده سهام سبز منتقل می‌کند. همچنین، بازده سهام سبز تحت تأثیر نوسانات خود در طی زمان قرار دارد. در حالت هم‌زمان، بازده سهام سبز بیشترین اثرپذیری را از ناطمینانی در سیاست‌های پولی دارد. این در حالی است که در حالت باوقفه ناطمینانی در سیاست‌های مالی اصلی‌ترین مسئول انتقال شوک به بازده سهام سبز است. همچنین، کم‌اثرترین متغیر بر بازده سهام سبز در حالت هم‌زمان ناطمینانی در سیاست‌های تجاری و در حالت با وقفه ناطمینانی در سیاست‌های زیست‌محیطی است. علاوه بر این، انتقال شوک از سوی تمام متغیرها به بازده سهام سبز در حالت با وقفه بیشتر از حالت هم‌زمان است و ناطمینانی در سیاست‌های پولی تنها متغیری است که بیشتر شوک خود را در حالت هم‌زمان انتقال می‌دهد.

از آنجایی که ناطمینانی‌ها خود بر یکدیگر اثر دارند و سهام سبز نیز خود بر ناطمینانی‌ها اثرگذار است، این مسئله می‌تواند انتقال شوک به‌صورت غیر مستقیم به بازده سهام سبز را تقویت کند. بنابراین، بررسی اثرات سایر متغیرها بر یکدیگر نیز اهمیت پیدا می‌کند. به‌طور کلی، ناطمینانی در سیاست‌های مالی اصلی‌ترین نقش را در انتقال شوک به سایر متغیرهای موجود در شبکه دارد. پس از آن، اصلی‌ترین انتقال‌دهنده شوک ناطمینانی در سیاست‌های پولی است. ناطمینانی در سیاست‌های تجاری کم‌ترین مشارکت را در شبکه دارد و ناطمینانی در سیاست‌های زیست‌محیطی اصلی‌ترین دریافت‌کننده شوک در میان نماگرهای ناطمینانی است. علاوه بر این، بازده سهام سبز بیشترین دریافت‌کننده شوک در کل شبکه است. بازده سهام سبز بیشترین شوک از شبکه را در حالت هم‌زمان دریافت می‌کند. ناطمینانی در سیاست‌های زیست‌محیطی نیز وضعیتی مشابه با بازده سهام سبز دارد. ناطمینانی در سیاست‌های پولی در حلقه هم‌زمان دریافت‌کننده شوک از شبکه و در حلقه باوقفه انتقال‌دهنده شوک می‌باشد. ناطمینانی در سیاست‌های تجاری در حالت هم‌زمان انتقال‌دهنده شوک و در حالت باوقفه دریافت‌کننده شوک است. همچنین، ناطمینانی در سیاست‌های مالی در حالت باوقفه شوک بیشتری را نسبت به حالت هم‌زمان به سایر متغیرهای شبکه منتقل می‌کند.

نتیجه ارتباط متقابل متغیرها با یکدیگر نشان می‌دهد در حالی که در حلقه کلی (جمع هم‌زمان و باوقفه) و حالت باوقفه ناطمینانی در سیاست‌های مالی انتقال‌دهنده اصلی شوک به سهام سبز است، در حالت هم‌زمان این کار را از طریق انتقال معنی‌دار شوک به ناطمینانی در سیاست‌های پولی و ناطمینانی در سیاست‌های زیست‌محیطی انجام می‌دهد. در واقع، ناطمینانی در سیاست‌های مالی هم به‌طور مستقیم و هم به‌طور غیر مستقیم از طریق اثرگذاری بر روی سایر ناطمینانی‌ها موجب انتقال شوک به بازده سهام سبز می‌شود.

علاوه بر این، نتایج ارتباط پویا نشان می‌دهد در بازه‌های زمانی مرتبط با رویدادهای بحران مالی، خروج ایالات متحده از توافق زیست‌محیطی پاریس، جنگ تجاری چین و ایالات متحده، کووید ۱۹ و جنگ روسیه و اوکراین

ارتباط کل میان متغیرها به‌طور قابل توجهی افزایش پیدا کرده است. این ارتباط در بازه زمانی مربوط به همه‌گیری و جنگ روسیه و اوکراین در اوج خود قرار دارد که نشان از ریسک بسیار بالای اقتصاد و بازار در این دوره دارد. با این وجود، این ارتباط در یک سال گذشته کاهش پیدا کرده است که می‌تواند ناشی از کاهش ریسک‌های موجود به دلیل بهبود اقتصاد جهانی در دوران پس از کرونا و تخلیه شوک‌های مربوط به جنگ روسیه و اوکراین باشد. در این پژوهش، هدف بررسی اثر انواع نااطمینانی‌های سیاستی بر بازده سرمایه‌گذاری در سهام سبز بوده است که می‌تواند این را بیان کند که کدام نااطمینانی اثر بیشتر و کدام یک اثر کمتری بر بازدهی سهام سبز دارد. این نتایج، سیاست‌گذار و سرمایه‌گذاران را برای سیاست‌گذاری و یا سرمایه‌گذاری در این حوزه یاری می‌کند. در ادامه، به‌طور کلی و مختصر به راه‌کارهایی که در مطالعات پیشین بررسی شده و نشان داده شده که می‌تواند نتیجه بخش باشد اشاره می‌شود. این راه‌کارها از نهادهای معتبر مانند صندوق بین‌المللی پول و مقالات منتشر شده در منابع معتبر استخراج شده است.

همان‌طور که در نتایج عنوان شد، نااطمینانی در سیاست‌های مالی اصلی‌ترین انتقال‌دهنده شوک به بازده سهام سبز می‌باشد. بنابراین کنترل نوع از نااطمینانی اهمیت بسیاری دارد. اتخاذ قوانین مالی میان‌مدت (مانند سقف کسری بودجه) در کنار وجود قوانین و شوراها مستقل ناظر بر انضباط سیاست‌های مالی می‌تواند یکی از راه‌های کاهش نااطمینانی باشد (صندوق بین‌المللی پول^۱، ۲۰۲۴). همچنین، اجرای سیاست‌های مالی ضد چرخه‌ای می‌تواند در کوتاه‌مدت منجر به کاهش نااطمینانی شود. اگر چه در بلندمدت افزایش ریسک و نااطمینانی را به دنبال دارد (کروس و همکاران^۲، ۲۰۱۲).

با توجه به این که نااطمینانی در سیاست‌های پولی پس از نااطمینانی در سیاست‌های مالی بیشترین شوک را به بازده سهام سبز منتقل می‌کند، اعمال سیاست‌های مناسب در راستای کاهش این نوع از نااطمینانی نیز اهمیت بالایی پیدا می‌کند. مطالعات نشان می‌دهد سیاست‌های آینده‌نگر^۳ و اعلام شفاف سیاست‌های بانک مرکزی در آینده می‌تواند منجر به کاهش نااطمینانی در سیاست‌های پولی شود (جیت مانیروج و همکاران^۴، ۲۰۱۹؛ جیانگ و هوانگ^۵، ۲۰۲۳). علاوه بر شفافیت، تعیین نرخ تورم هدف و پایبند بودن به سیاست‌های لازم برای رسیدن به این نرخ هدف نیز می‌تواند تأثیر قابل توجهی بر کاهش نااطمینانی داشته باشد (جیت مانیروج و همکاران، ۲۰۱۹). در مطالعات دیگر نیز پایبند بودن بانک مرکزی به یک قاعده مشخص به‌عنوان یکی از راه‌های کنترل نااطمینانی عنوان شده است اگرچه انحراف از قاعده تعیین‌شده می‌تواند منجر به افزایش شدید نااطمینانی شود (پوتر و همکاران^۶، ۲۰۲۱).

در زمینه سیاست‌های زیست‌محیطی، شفافیت در سیاست‌های اقتصادی می‌تواند یکی از راه‌های کاهش نااطمینانی باشد که گذار به سمت انرژی‌های پاک را تسریع می‌کند (یاسمین و شاه^۷، ۲۰۲۴). همچنین، حمایت از

¹ IMF

² Croce *et al.*

³ Forward policies

⁴ Jitmaneeeroj *et al.*

⁵ Jiang and Huang

⁶ Pooter *et al.*

⁷ Yasmeen and Shah

فناوری و نوآوری‌های سبز کمک می‌کند تا شرکت‌های فعال در این حوزه مقاومت بیشتری در برابر تغییرات ناگهانی سیاست‌های زیست‌محیطی داشته باشند (گی و ژانگ^۱، ۲۰۲۵). علاوه بر این، پیوستن به پیمان‌های تجاری و پایبند بودن به آن‌ها می‌تواند راه مؤثری برای کاهش ناطمینانی در سیاست‌های تجاری باشد. در نهایت، نتایج پژوهش حاضر نشان می‌دهد بازدهی سهام سبز تحت تأثیر انواع ناطمینانی‌های سیاستی می‌باشد. از آنجایی که کشورها با ساختارهای سیاسی و اقتصادی متفاوتی مواجه هستند، ممکن است که این نوع اثرگذاری متفاوت باشد. مسئله‌ای که حائز اهمیت می‌باشد، این است که پذیرش اثرگذاری ناطمینانی‌های مختلف مانند ناطمینانی در سیاست‌های پولی، مالی، تجاری و زیست محیطی در کلیه کشورهای در حال توسعه و توسعه‌یافته مورد توجه قرار گیرد.

سپاسگزاری

نویسندگان از سردبیر و داوران محترم بابت وقت و نظراتشان که به بهبود مقاله کمک کردند، قدردانی می‌کنند.

درصد مشارکت نویسندگان

امیررضا محمدی: نگارش نسخه اولیه مقاله، برآورد مدل و انجام اصلاحات؛ دکتر محمود هوشمند: مدیریت مقاله، نظارت بر انجام صحیح تخمین‌ها و نگارش نسخه نهایی مقاله؛ دکتر فرزانه احمدیان: جمع‌آوری داده، مشارکت در برآورد مدل و مشارکت در نگارش نسخه اولیه و اصلاح‌شده مقاله؛ مشارکت در نگارش نسخه اولیه و اصلاح شده مقاله.

تعارض منافع

نویسندگان مقاله اعلام می‌دارند که در انتشار مقاله ارائه‌شده تضاد منافی وجود ندارد.

کتابنامه

- احمدیان یزدی، فرزانه؛ و مهدوی عادل، محمدحسین، (۱۳۹۴). «بررسی ارتباط میان فراوانی منابع طبیعی و سرمایه انسانی در کشورهای عضو اوپک». *اقتصاد و توسعه منطقه‌ای*، (۲۲(۹): ۱۳۰-۹۵.
<https://doi.org/10.22067/erd.v22i9.36204>
- امینیان، طاهره؛ صراف، فاطمه؛ امام وردی، قدرت اله، و باغانی، علی، (۱۳۹۷). «اثرات نامتقارن شوک‌های قیمت نفت و ناطمینانی سیاست‌های اقتصادی بر بازده سهام صنایع در شرایط مختلف بازار». *نشریه بورس/وراق بهادر*، ۴۳: ۲۲-۵.
<https://doi.org/10.22034/jse.2018.11133>
- باقی، ابراهیم؛ حاجیه‌ها، زهره؛ و تهرانی، رضا، (۱۴۰۳). «بررسی پتانسیل توسعه بازار سهام سبز در بازار سرمایه ایران. در راستای تحقق برنامه هفتم توسعه». *دانش سرمایه‌گذاری*، ۵۷: ۳۳۱-۳۵۰.
<https://doi.org/10.30495/jik.2024.77694.4550>

¹ Ge and Zhang

- دشتکی، رقیه؛ قربانی، بهزاد؛ و رباحی درچه، فرشید، (۱۴۰۱). «تأثیر نااطمینانی سیاست های اقتصادی بر هزینه تأمین مالی با تأکید بر ارتباطات سیاسی». *اقتصاد کاربردی*، ۴۳: ۸۵-۱۰۰.
<https://doi.org/10.30495/jae.2022.70435.1445>
- روحانی راد، شایان، (۱۴۰۱). «بررسی نقش تأمین مالی سبز بر موفقیت مالی شرکت های خصوصی با نقش میانجی سرمایه گذاری سبز». *فصلنامه تحلیل بازار سرمایه*، ۲: ۱۷۷-۱۵۱.
https://journals.iau.ir/article_694768.html
- فراغت، فریبرز؛ اوحدی، فریدون؛ خدام، محمود؛ احمدزاده، حمید؛ و صیقلی، محسن، (۱۴۰۰). «بررسی تأثیر نااطمینانی نرخ ارز و متغیرهای کلان اقتصادی بر هزینه تأمین مالی شرکت های پذیرفته شده در بورس». *بررسی های بازرگانی*، ۱۱۰: ۲۷-۴۲.
<https://doi.org/10.22034/bs.2021.247036>
- قادری مقدم، رضا؛ باصری، بیژن؛ فلیجی، نعمت؛ و عباسی، غلامرضا، (۱۴۰۱). «ارزیابی اثرگذاری نااطمینانی ناشی از تورم و رشد اقتصادی بر مصرف نفت و گاز در ایران». *اقتصاد مالی*، ۵۹: ۷۴-۴۷.
<https://doi.org/10.30495/fed.2022.1958925.2702>
- میرشفیعی، امیر؛ شهرستانی، حمید؛ معمارنژاد، عباس؛ و غفاری، فرهاد، (۱۳۹۹). «نااطمینانی بازار سهام و تحلیل شوک سیاست پولی بر آن». *پژوهش ها و سیاست های اقتصادی*، ۹۵: ۳۷۵-۳۳۹.
<http://dx.doi.org/10.52547/qjerp.28.95.343>
- یزدانی، مهدی؛ و پیرپور، حامد، (۱۳۹۶). «ارزیابی اثر نااطمینانی نرخ ارز بر تامین مالی بنگاه ها و سرمایه گذاری مستقیم خارجی در ایران». *پژوهش نامه اقتصادی*، ۶۷: ۶۵-۳۵.
<https://doi.org/10.22054/joer.2018.8563>

References

- Aboutorabi, M.A., Ahmadian-Yazdi, F. & Parkam, S., (2021). "Financial Development and Natural Resources Rents-Human Capital Nexus: A New Approach". In: Muhammad Shahbaz, Alaa Soliman and Subhan Ullah (Eds.), *Economic Growth and Financial Development*, Chapter 3, 33-55, Springer Nature Publication. https://doi.org/10.1007/978-3-030-79003-5_3
- Ahmadian-Yazdi, F. & Mahdavi Adeli, M. H., (2015). "The relationship between resource abundance and human capital for OPEC countries". *Journal of economics and regional development*, 22(9): 95-130. <https://doi.org/10.22067/erd.v22i9.36204> [In Persian].
- Ahmadian-Yazdi, F., Mensi, W., AlYahyaee, K.H., Ramsheh, M. & Al-Kharusi, S., (2025a). "Connectedness between gold, copper, fossil fuels, and major stock markets: Implications for portfolio hedging". *Resources Policy*, 109: 105728. <https://doi.org/10.1016/j.resourpol.2025.105728>
- Ahmadian-Yazdi, F., Mensi, W., Namazizadeh, E. & Chenarani, H., (2025b). "Asymmetric connectedness between currency and stock markets and the portfolio analysis implications: evidence from BRICS economies". *Journal of Chinese Economic and Business Studies*, 1-40. <https://doi.org/10.1080/14765284.2025.2601973>
- Ahmed, M., Hafeez, M., Kaium, M. A., Ullah, S. & Ahmad, H., (2023). "Do environmental technology and banking sector development matter for green growth?"

- Evidence from top-polluted economies”. *Environmental Science and Pollution Research*, 30(6): 14760-14769. <https://doi.org/10.1007/s11356-022-23153-y>
- Al-Thaqeb, S. A. & Algharabali, B. G., (2019). “Economic policy uncertainty: A literature review”. *The Journal of Economic Asymmetries*, 20: e00133. <https://doi.org/10.1016/j.jeca.2019.e00133>
 - Amri, F., (2019). “Renewable and non-renewable energy and trade into developed and developing countries”. *Quality & Quantity*, 53(1): 377-387. <https://doi.org/10.1007/s11135-018-0758-x>
 - Aminian, T., Emamverdi, G. & Baghani, A., (2018). “Asymmetric effects of oil price shocks and economic policies uncertainty on industry stock returns”. *Securities Exchange Quarterly*, 11(43): 5-22. <https://doi.org/10.22034/jse.2018.11133> [In Persian].
 - Alshammari, S., Andriosopoulos, K., Kaabia, O., Mohamed, K. S. & Urom, C., (2024). “The interplay among corporate bonds, geopolitical risks, equity market, and economic uncertainties”. *International Review of Financial Analysis*, 95: 103350. <https://doi.org/10.1016/j.irfa.2024.103350>
 - Abakah, E. J. A., Tiwari, A. K., Abdullah, M., Ji, Q. & Sulong, Z., (2024). “Monetary policy uncertainty and ESG performance across energy firms”. *Energy Economics*, 107699. <https://doi.org/10.1016/j.eneco.2024.107699>
 - Agrawal, R., Agrawal, S., Samadhiya, A., Kumar, A., Luthra, S. & Jain, V., (2024). “Adoption of green finance and green innovation for achieving circularity: An exploratory review and future directions”. *Geoscience frontiers*, 15(4): 101669. <https://doi.org/10.1016/j.gsf.2023.101669>
 - Anscombe, F. J. & Glynn, W. J., (1983). “Distribution of the kurtosis statistic b_2 for normal samples”. *Biometrika*, 70(1): 227–234. <https://doi.org/10.1093/biomet/70.1.227>
 - Blazejczak, J., Braun, F. G., Edler, D. & Schill, W. P., (2014). “Economic effects of renewable energy expansion: A model-based analysis for Germany”. *Renewable and sustainable energy reviews*, 40: 1070-1080. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2014.07.134>
 - Baker, S. R., Bloom, N. & Davis, S. J., (2016). “Measuring economic policy uncertainty”. *The quarterly journal of economics*, 131(4): 1593-1636. <https://doi.org/10.1093/qje/qjw024>
 - Baghi, E., Hajiha, Z. & Tehrani, R., (2024). “Investigating the development potential of the green stock market in Iran's stock market (in line with the realization of the seventh development plan)”. *Journal of Investment Knowledge*, 15(57): 331–350. <https://doi.org/10.30495/jik.2024.77694.4550> [In Persian].
 - Beckmann, J. & Czudaj, R., (2017). “Exchange rate expectations and economic policy uncertainty”. *European journal of political economy*, 47: 148-162. <https://doi.org/10.1016/j.ejpoleco.2016.06.003>
 - Bouri, E., Iqbal, N. & Klein, T., (2022). “Climate policy uncertainty and the price dynamics of green and brown energy stocks”. *Finance Research Letters*, 47: 102740. <https://doi.org/10.1016/j.frl.2022.102740>
 - Balli, F., Balli, H. O., Dang, T. H. N. & Gabauer, D., (2023). “Contemporaneous and lagged R2 decomposed connectedness approach: New evidence from the energy futures market”. *Finance Research Letters*, 57: 104168. <https://doi.org/10.1016/j.frl.2023.104168>
 - Bouteska, A., Bhuiyan, F., Sharif, T. & Abedin, M. Z., (2024). “Contagion between investor sentiment and green bonds in China during the global uncertainties”. *International Review of Economics & Finance*, 93: 469-484. <https://doi.org/10.1016/j.iref.2024.03.045>

- Croce, M. M., Nguyen, T. T. & Schmid, L., (2012). "The market price of fiscal uncertainty". *Journal of Monetary Economics*, 59(5): 401-416. <https://doi.org/10.1016/j.jmoneco.2012.04.004>
- Chen, Y., Wang, Z. & Zhong, Z., (2019). "CO2 emissions, economic growth, renewable and non-renewable energy production and foreign trade in China". *Renewable energy*, 131: 208-216. <https://doi.org/10.1016/j.renene.2018.07.047>
- Cheng, C., Ren, X., Wang, Z. & Yan, C., (2019). "Heterogeneous impacts of renewable energy and environmental patents on CO2 emission-Evidence from the BRIICS". *Science of the total environment*, 668: 1328-1338. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2019.02.063>
- Caldara, D., Iacoviello, M., Molligo, P., Prestipino, A. & Raffo, A., (2020). "The economic effects of trade policy uncertainty". *Journal of Monetary Economics*, 109: 38-59. <https://doi.org/10.1016/j.jmoneco.2019.11.002>
- Cicchiello, A. F., Gatto, A. & Salerno, D., (2023). "At the nexus of circular economy, equity crowdfunding and renewable energy sources: Are enterprises from green countries more performant?". *Journal of Cleaner Production*, 410: 136932. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2023.136932>
- D'Agostino, R. B., (1970). "Transformation to normality of the null distribution of g1". *Biometrika*, 679-681. <https://doi.org/10.2307/2334794>
- Dashtaki, R., Ghorbani, B. & Riahi Darcheh, F., (2022). "The effect of economic policy uncertainty on the cost of financing with an emphasis on political connections". *Journal of Applied Economics*, 9(2): 85-100. <https://doi.org/10.30495/jae.2022.70435.1445> [In Persian].
- Dell'Anna, F., (2021). "Green jobs and energy efficiency as strategies for economic growth and the reduction of environmental impacts". *Energy Policy*, 149: 112031. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2020.112031>
- De Pooter, M., Favara, G., Modugno, M. & Wu, J., (2021). "Reprint: Monetary policy uncertainty and monetary policy surprises". *Journal of International Money and Finance*, 114: 102401. <https://doi.org/10.1016/j.jimonfin.2021.102401>
- DeCanio, S. J., Manski, C. F. & Sanstad, A. H., (2022). "Minimax-regret climate policy with deep uncertainty in climate modeling and intergenerational discounting". *Ecological Economics*, 201: 107552. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2022.107552>
- De Haas, R. & Popov, A., (2023). "Finance and green growth". *The Economic Journal*, 133(650): 637-668. <https://doi.org/10.1093/ej/ueae109>
- Du, J., Shen, Z., Song, M. & Vardanyan, M., (2023). "The role of green financing in facilitating renewable energy transition in China: Perspectives from energy governance, environmental regulation, and market reforms". *Energy Economics*, 120: 106595. <https://doi.org/10.1016/j.eneco.2023.106595>
- Gabauer, D. & Gupta, R., (2018). "On the transmission mechanism of country-specific and international economic uncertainty spillovers: Evidence from a TVP-VAR connectedness decomposition approach". *Economics Letters*, 171: 63-71. <https://doi.org/10.1016/j.econlet.2018.07.007>
- Ghaderi Moghadam, R., Baseri, B., Falihi, N. & Abbasi, G., (2022). "The role of inflation uncertainty on gas and oil consumption". *Financial Economics*, 16(59): 73-94. <https://doi.org/10.30495/fed.2022.1958925.2702> [In Persian].

- Diebold, F. X. & Yilmaz, K., (2012). "Better to give than to receive: Predictive directional measurement of volatility spillovers". *International Journal of forecasting*, 28(1): 57-66. <https://doi.org/10.1016/j.ijforecast.2011.02.006>
- Diebold, F. X. & Yilmaz, K., (2014). "On the network topology of variance decompositions: Measuring the connectedness of financial firms". *Journal of econometrics*, 182(1): 119-134. <https://doi.org/10.1016/j.jeconom.2014.04.012>
- Doğan, B., Trabelsi, N., Tiwari, A. K. & Ghosh, S., (2023). "Dynamic dependence and causality between crude oil, green bonds, commodities, geopolitical risks, and policy uncertainty". *The Quarterly Review of Economics and Finance*, 89: 36-62. <https://doi.org/10.1016/j.qref.2023.02.006>
- Elliott, G., Rothenberg, T. J. & Stock, J. H., (1992). *Efficient tests for an autoregressive unit root*. Technical Working Paper No. 130 NATIONAL BUREAU OF ECONOMIC RESEARCH 1050 Massachusetts Avenue Cambridge, MA 02138. <https://doi.org/10.3386/t0130>
- Erdogan, S., Pata, U. K. & Solarin, S. A., (2023). "Towards carbon-neutral world: The effect of renewable energy investments and technologies in G7 countries". *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 186: 113683. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2023.113683>
- Faraghat, F., Ohadi, F., Khoddam, M. & Ahmadzadeh, H., (2021). "An Investigation the Effect of Exchange Rate Volatility and Macroeconomic Variables on the Financing Cost of Companies Listed in the Tehran Stock Exchange". *Business Reviews*, 19(110): 27-42. <https://doi.org/10.22034/bs.2021.247036> [In Persian].
- Fisher, T. J. & Gallagher, C. M., (2012). "New weighted portmanteau statistics for time series goodness of fit testing". *Journal of the American Statistical Association*, 107(498): 777-787. <https://doi.org/10.1080/01621459.2012.688465>
- Foxon, T. J., (2011). "A coevolutionary framework for analysing a transition to a sustainable low carbon economy". *Ecological economics*, 70(12): 2258-2267. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2011.07.014>
- Fragkos, P. & Paroussos, L., (2018). "Employment creation in EU related to renewables expansion". *Applied Energy*, 230: 935-945. <https://doi.org/10.1016/j.apenergy.2018.09.032>
- Gavriilidis, K., (2021). *Measuring climate policy uncertainty*. Available at SSRN 3847388. <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.3847388>
- Gu, R. & Liu, S., (2022). "Nonlinear analysis of economic policy uncertainty: Based on the data in China, the US and the global". *Physica A: Statistical Mechanics and its Applications*, 593: 126897. <https://doi.org/10.1016/j.physa.2022.126897>
- Ge, H. & Zhang, X., (2025). "From uncertainty to sustainability: How climate policy uncertainty shapes corporate ESG?". *International Review of Economics & Finance*, 98: 104011. <https://doi.org/10.1016/j.iref.2025.104011>
- Hou, H. & Cheng, S. Y., (2010). "The roles of stock market in the finance-growth nexus: time series cointegration and causality evidence from Taiwan". *Applied Financial Economics*, 20(12): 975-981. <https://doi.org/10.1080/09603101003724331>
- Hanif, W., Teplova, T., Rodina, V., Alomari, M. & Mensi, W., (2023). "Volatility spillovers and frequency dependence between oil price shocks and green stock markets". *Resources Policy*, 85: 103860. <https://doi.org/10.1016/j.resourpol.2023.103860>
- Hu, Z. & Borjigin, S., (2024). "The amplifying role of geopolitical Risks, economic policy Uncertainty, and climate risks on Energy-Stock market volatility spillover across

economic cycles”. *The North American Journal of Economics and Finance*, 71: 102114.
<https://doi.org/10.1016/j.najef.2024.102114>

- International Energy Agency, 2024.
- International Monetary Fund, 2024.
- Jarque, C. M. & Bera, A. K., (1980). “Efficient tests for normality, homoscedasticity and serial independence of regression residuals”. *Economics letters*, 6(3): 255-259.
[https://doi.org/10.1016/0165-1765\(80\)90024-5](https://doi.org/10.1016/0165-1765(80)90024-5)
- Jänicke, M., (2012). “Dynamic governance of clean-energy markets: how technical innovation could accelerate climate policies”. *Journal of Cleaner Production*, 22(1): 50-59. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2011.09.006>
- Jebli, M. B. & Youssef, S. B., (2015). “Output, renewable and non-renewable energy consumption and international trade: Evidence from a panel of 69 countries”. *Renewable energy*, 83: 799-808. <https://doi.org/10.1016/j.renene.2015.04.061>
- Jitmaneeroj, B., Lamla, M. J. & Wood, A., (2019). “The implications of central bank transparency for uncertainty and disagreement”. *Journal of International Money and Finance*, 90: 222-240. <https://doi.org/10.1016/j.jimonfin.2018.10.002>
- Jiang, M. & Huang, Y., (2023). “Is forward guidance an effective policy: A time-varying analysis”. *Finance Research Letters*, 58: 104486.
<https://doi.org/10.1016/j.frl.2023.104486>
- Jia, S., Guo, N. & Jin, J., (2024). “Climate policy uncertainty risk and sovereign bond volatility”. *Journal of Cleaner Production*, 434: 140145.
<https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2023.140145>
- Khan, S. A. R., Yu, Z., Belhadi, A. & Mardani, A., (2020). “Investigating the effects of renewable energy on international trade and environmental quality”. *Journal of Environmental management*, 272: 111089. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2020.111089>
- Khezri, M., Heshmati, A. & Khodaei, M., (2022). “Environmental implications of economic complexity and its role in determining how renewable energies affect CO2 emissions”. *Applied Energy*, 306: 117948. <https://doi.org/10.1016/j.apenergy.2021.117948>
- Khan, K. & Su, C. W., (2022). “Does policy uncertainty threaten renewable energy? Evidence from G7 countries”. *Environmental Science and Pollution Research*, 29(23): 34813-34829. <https://doi.org/10.1007/s11356-021-16713-1>
- Liu, G. & Zhang, C., (2020). “Economic policy uncertainty and firms' investment and financing decisions in China”. *China Economic Review*, 63: 101279.
<https://doi.org/10.1016/j.chieco.2019.02.007>
- Lee, C. C., Tang, H. & Li, D., (2022). “The roles of oil shocks and geopolitical uncertainties on China's green bond returns”. *Economic Analysis and Policy*, 74: 494-505.
<https://doi.org/10.1016/j.eap.2022.03.008>
- Lin, B. & Su, T., (2023). “Uncertainties and green bond markets: Evidence from tail dependence”. *International Journal of Finance & Economics*, 28(4): 4458-4475.
<https://doi.org/10.1002/ijfe.2659>
- London Stock Exchange Group, 2024.
- Lu, X., Huang, N., Mo, J. & Ye, Z., (2023). “Dynamics of the return and volatility connectedness among green finance markets during the COVID-19 pandemic”. *Energy Economics*, 125: 106860. <https://doi.org/10.1016/j.eneco.2023.106860>

- Mirshafiee A, Shahrestani H, Ghafari F, Memarnejad A., (2020). "Stock Market Uncertainty and the Analysis of Monetary Policy shock". *Qjerp*, 28 (95): 343-380. <http://dx.doi.org/10.52547/qjerp.28.95.343>
- Montes, G. C. & Tiberto, B. P., (2012). "Macroeconomic environment, country risk and stock market performance: Evidence for Brazil". *Economic modelling*, 29(5): 1666-1678. <https://doi.org/10.1016/j.econmod.2012.05.027>
- Mokni, K., Zaier, L. H., Youssef, M. & Jabeur, S. B., (2024). "Quantile connectedness between the climate policy and economic uncertainty: Evidence from the G7 countries". *Journal of Environmental Management*, 351: 119826. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2023.119826>
- Nguyen, H. H., Van Nguyen, P. & Ngo, V. M., (2024). "Energy security and the shift to renewable resources: The case of Russia-Ukraine war". *The Extractive Industries and Society*, 17: 101442. <https://doi.org/10.1016/j.exis.2024.101442>
- Organisation for Economic Co-operation and Development, 2023.
- Prasad, A., Bakhshi, P. & Seetharaman, A., (2022). "The impact of the US macroeconomic variables on the CBOE VIX Index". *Journal of Risk and Financial Management*, 15(3): 126. <https://doi.org/10.3390/jrfm15030126>
- Pham, L. & Nguyen, C. P., (2022). "How do stock, oil, and economic policy uncertainty influence the green bond market?". *Finance Research Letters*, 45: 102128. <https://doi.org/10.1016/j.frl.2021.102128>
- Pham, S. D., Nguyen, T. T. & Do, H. X., (2024). "Impact of climate policy uncertainty on return spillover among green assets and portfolio implications". *Energy Economics*, 134: 107631. <https://doi.org/10.1016/j.eneco.2024.107631>
- Qamruzzaman, M., (2024). "Clarifying the nexus between trade policy uncertainty, economic policy uncertainty, FDI and renewable energy demand". *International Journal of Energy Economics and Policy*, 14(2): 367-382. <https://doi.org/10.32479/ijeeep.15470>
- Qing, L., Abbas, J., Najam, H. & Ma, X., (2024). "Investment in renewable energy and green financing and their role in achieving carbon-neutrality and economic sustainability: Insights from Asian region". *Renewable Energy*, 221: 119830. <https://doi.org/10.1016/j.renene.2023.119830>
- Rapach, D. E. & Weber, C. E., (2004). "Financial variables and the simulated out-of-sample forecastability of US output growth since 1985: an encompassing approach". *Economic Inquiry*, 42(4): 717-738. <https://doi.org/10.1093/ei/cbh092>
- Rousseau, P. L. & Yilmazkuday, H., (2009). "Inflation, financial development, and growth: A trilateral analysis". *Economic Systems*, 33(4): 310-324. <https://doi.org/10.1016/j.ecosys.2009.06.002>
- Rouhani Rad, S., (2022). "Examining the role of green financing on the financial success of private companies with the mediation role of green investment". *Journal of Capital Market Analysis*, 2(2): 9-22. https://journals.iau.ir/article_694768.html?lang=en [In Persian].
- Ren, X., Li, J., He, F. & Lucey, B., (2023). "Impact of climate policy uncertainty on traditional energy and green markets: Evidence from time-varying granger tests". *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 173: 113058. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2022.113058>

- Stock, J. H. & Watson, M. W., (2003). "Forecasting output and inflation: The role of asset prices". *Journal of economic literature*, 41(3): 788-829. <https://doi.org/10.1257/002205103322436197>
- Saidi, K. & Omri, A., (2020). "The impact of renewable energy on carbon emissions and economic growth in 15 major renewable energy-consuming countries". *Environmental research*, 186: 109567. <https://doi.org/10.1016/j.envres.2020.109567>
- Shahbaz, M., Raghutla, C., Chittedi, K. R., Jiao, Z. & Vo, X. V., (2020). "The effect of renewable energy consumption on economic growth: Evidence from the renewable energy country attractive index". *Energy*, 207: 118162. <https://doi.org/10.1016/j.energy.2020.118162>
- Sharma, G. D., Sarker, T., Rao, A., Talan, G. & Jain, M., (2022). "Revisiting conventional and green finance spillover in post-COVID world: Evidence from robust econometric models". *Global Finance Journal*, 51: 100691. <https://doi.org/10.1016/j.gfj.2021.100691>
- Syed, A. A., Ahmed, F., Kamal, M. A., Ullah, A. & Ramos-Requena, J. P., (2022). "Is there an asymmetric relationship between economic policy uncertainty, cryptocurrencies, and global green bonds? Evidence from the United States of America". *Mathematics*, 10(5): 720. <https://doi.org/10.3390/math10050720>
- Sakuntala, D., Majid, M. S. A., Aliasuddin, A. & Suriani, S., (2022). "Causality between Green Stock Market with Monetary Policy, Global Uncertainty, and Environmental Damage in Indonesia". *International Journal of Energy Economics and Policy*, 12(6): 215-223. <https://doi.org/10.32479/ijeeep.13348>
- Safi, A., Haseeb, M., Islam, M. & Umar, M., (2023). "Can sustainable resource management overcome geopolitical risk?". *Resources Policy*, 87: 104270. <https://doi.org/10.1016/j.resourpol.2023.104270>
- Sharif, A., Brahim, M., Dogan, E. & Tzeremes, P., (2023). "Analysis of the spillover effects between green economy, clean and dirty cryptocurrencies". *Energy Economics*, 120: 106594. <https://doi.org/10.1016/j.eneco.2023.106594>
- Sinha, A., Ghosh, V., Hussain, N., Nguyen, D. K. & Das, N., (2023). "Green financing of renewable energy generation: Capturing the role of exogenous moderation for ensuring sustainable development". *Energy economics*, 126: 107021. <https://doi.org/10.1016/j.eneco.2023.107021>
- Shah, S. S., Murodova, G. & Khan, A., (2024). "Achieving zero emission targets: The influence of green bonds on clean energy investment and environmental quality". *Journal of Environmental Management*, 364: 121485. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2024.121485>
- Tolliver, C., Keeley, A. R. & Managi, S., (2020). "Policy targets behind green bonds for renewable energy: do climate commitments matter?". *Technological Forecasting and Social Change*, 157: 120051. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2020.120051>
- United Nations Environment Programme, 2020.
- United Nations, 2013.
- Urom, C., Mzoughi, H., Abid, I. & Brahim, M., (2021). "Green markets integration in different time scales: A regional analysis". *Energy Economics*, 98: 105254. <https://doi.org/10.1016/j.eneco.2021.105254>

- Wei, Y., (2019). "Oil price shocks, economic policy uncertainty and China's trade: A quantitative structural analysis". *The North American Journal of Economics and Finance*, 48: 20-31. <https://doi.org/10.1016/j.najef.2018.08.016>
- Wei, P., Qi, Y., Ren, X. & Duan, K., (2022). "Does economic policy uncertainty affect green bond markets? Evidence from wavelet-based quantile analysis". *Emerging Markets Finance and Trade*, 58(15): 4375-4388. <https://doi.org/10.1080/1540496X.2022.2069487>
- Wang, K. H., Su, C. W., Umar, M. & Lobont, O. R., (2023). "Oil price shocks, economic policy uncertainty, and green finance: a case of China". *Technological and Economic Development of Economy*, 29(2): 500-517. <https://doi.org/10.3846/tede.2022.17999>
- Wang, F., Ma, W., Mirza, N. & Altuntaş, M., (2023). "Green financing, financial uncertainty, geopolitical risk, and oil prices volatility". *Resources Policy*, 83: 103716. <https://doi.org/10.1016/j.resourpol.2023.103716>
- Wei, P., Qi, Y., Ren, X. & Gozgor, G., (2023). "The role of the COVID-19 pandemic in time-frequency connectedness between oil market shocks and green bond markets: Evidence from the wavelet-based quantile approaches". *Energy Economics*, 121: 106657. <https://doi.org/10.1016/j.eneco.2023.106657>
- Wang, J., Mishra, S., Sharif, A. & Chen, H., (2024). "Dynamic spillover connectedness among green finance and policy uncertainty: Evidence from QVAR network approach". *Energy Economics*, 131: 107330. <https://doi.org/10.1016/j.eneco.2024.107330>
- Yazdani, M. & Pirpour, H., (2018). "The effect of exchange rate uncertainty on firms financing and foreign direct investment in Iran". *Journal of Economic Research (Tahghighat-E-Eghtesadi)*, 17(67): 35–65. <https://doi.org/10.22054/joer.2018.8563> [In Persian].
- Yan, H., Qamruzzaman, M. & Kor, S., (2023). "Nexus between green investment, fiscal policy, environmental tax, energy price, natural resources, and clean energy—a step towards sustainable development by fostering clean energy inclusion". *Sustainability*, 15(18): 13591. <https://doi.org/10.3390/su151813591>
- Yasmeen, R. & Shah, W. U. H., (2024). "Energy uncertainty, geopolitical conflict, and militarization matters for renewable and non-renewable energy development: perspectives from G7 economies". *Energy*, 306: 132480. <https://doi.org/10.1016/j.energy.2024.132480>
- Yiming, W., Xun, L., Umair, M. & Aizhan, A., (2024). "COVID-19 and the transformation of emerging economies: Financialization, green bonds, and stock market volatility". *Resources Policy*, 92: 104963. <https://doi.org/10.1016/j.resourpol.2024.104963>
- Zhao, X., (2020). "Do the stock returns of clean energy corporations respond to oil price shocks and policy uncertainty?". *Journal of economic structures*, 9(1): 53. <https://doi.org/10.1186/s40008-020-00229-x>
- Zhang, Z., Hao, L., Linghu, Y. & Yi, H., (2023). "Research on the energy poverty reduction effects of green finance in the context of economic policy uncertainty". *Journal of Cleaner Production*, 410: 137287. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2023.137287>
- Zhang, W., He, X. & Hamori, S., (2023). "The impact of the COVID-19 pandemic and Russia-Ukraine war on multiscale spillovers in green finance markets: Evidence from lower and higher order moments". *International Review of Financial Analysis*, 89: 102735. <https://doi.org/10.1016/j.irfa.2023.102735>