Iranian Journal of Economic Research
Volume 28, Issue 96, Fall 2023, 7-52
ijer.atu.ac.ir
DOI: https://doi.org/10.22054/ijer.2023.75870.1219

ATU PRESS

Original Research
Received: 21/09/2023
Accepted: 13/12/2023
ISSN: 1726-0728
eISSN:2476-6445

Investigating the Role of Economic, Financial, and Political Risks on Carbon Emissions in Iran: Quantile-on-Quantile Regression (QQR) Approach

Seyyed Mohammad Ghaem Zabihi* Ph.D. Candidate in Economics, Department of Economics, Ferdowsi University of Mashhad, Mashhad, Iran

Fatemeh Akbari M.A. Student in Economics, Department of Economics, Ferdowsi University of Mashhad, Mashhad, Iran

Narges Salehnia Associate Professor, Department of Economics, Ferdowsi University of Mashhad, Mashhad, Iran

Abstract

The relationship between economic, financial, political risks and per capita carbon emission (CO_2) is considered as one of the major global challenges. The effect of these three factors on carbon emissions is very important. Therefore, the current research seeks to investigate the role of economic, financial, and political risk in reducing per capita carbon emissions (CO_2) by using the very new and fresh approach of quantile-on-quantile regression (QQR) modeling in the annual period from 1990 to 2018. The statistical relationship between the variables mentioned in Eviews12 and Matlab2022 software platform has been investigated for Iran. The results show that the economic risk variable in all quantiles (0.5 to 0.95) had a positive effect on carbon emissions per capita in all quantiles (0.5 to 0.95), and this positive relationship was relatively stronger in the quantiles (0.3 to 0.95), of the economic risk variable. the financial risk variable in all quantiles (0.5 to 0.95)

* Corresponding Author: smq.zabihi@mail.um.ac.ir

How to Cite: Zabihi, M. Gh., Akbari, F., Salehnia, N. (2023). Investigating the Role of Economic, Financial, and Political Risks on Carbon Emissions in Iran: Quantile-on-Quantile Regression (QQR) Approach. *Iranian Journal of Economic Research, 28 (96)*, 7- 52.

had a positive effect on carbon emissions per capita in all quantiles (0.5 to 0.95), and this positive relationship was relatively weak in all quantiles (0.5 to 0.95) of the financial risk variable, as well as Politics risk has a positive effect on carbon emissions per capita in all quantiles (0.5 to 0.95) and this positive relationship is relatively weak in all quantiles (0.5 to 0.95) of the Politics risk variable. Thus, the need to pay attention to Iran's economic, financial, and political stability to improve the environment's quality and reduce carbon emission (CO_2) is very important.

1. Introduction

The most significant global threat in the 21st century is climate change and global warming, primarily driven by carbon dioxide (CO_2) emissions (Akadiri et al., 2021; Oladipopo et al., 2021). The rapid development of modern industrial societies worldwide in recent years has led to a gradual rise in the consumption of fossil fuels, including coal, oil, and natural gas. The increased consumption has resulted in the substantial emission of CO_2 (Danish et al., 2019; Dong et al., 2018; Zhao et al., 2021). In recent years, there has been an enhanced awareness among governments and international organizations worldwide regarding the impact of climate change on the economy, society, and the environment (Gambier et al., 2022). The heightened awareness has prompted the adoption of environmental protection policies (Roncroni et al., 2021). However, the implementation of these policies requires significant expenditures. Consequently, the role of financial stability in addressing the risks associated with climate change and reducing greenhouse gas (GHG) emissions has gained increasing importance (Sun et al., 2022). Research indicates that a stable financial environment is conducive to stimulating production and investment, albeit with a potential increase in energy consumption and CO_2 emissions (Solimana et al., 2017).

Global warming and CO_2 emissions are closely intertwined with economic and political risks (Adoms et al., 2018). Global uncertainties have increased the volatility of economic and political policies on a global scale. Any form of uncertainty, be it social, political, economic,

or war-related, invariably impacts economic activities (Blatman & Miguel, 2010; Guidolin & La Ferrara, 2010). Economic (in)stability plays a crucial role in shaping the environment in which companies operate, influencing the decision-making processes of economic entities. Similarly, political instability can significantly impact investors' decision-making. Moreover, political risk is on the rise in nearly all countries, exerting pressure on military budgets at the expense of construction budgets. This situation leads to a reduction in overall production within the country, and the decreased production results in a further decline in energy consumption, and ultimately leading to a decrease in carbon emissions (Ahmad et al., 2022). Employing a novel methodology known as quantile-on-quantile regression (QQR), the present research aimed to explore the impact of economic, financial, and political risks on per capita carbon emissions in Iran during 1990–2018. Regarding the methodology and the specific focus, no similar research has been conducted in Iran. Therefore, the current study stands out for its innovation in terms of subject matter, methodology, and the targeted context, potentially yielding significant findings.

2. Materials and Methods

The QQR approach is a novel method for analyzing bivariate equations. Introduced by Sim and Zhu (2015), it combines ordinary regression and nonparametric estimation, providing more comprehensive insights compared to traditional estimation methods. QQR examines the intricate relationship between the lower and upper quantiles of the data series, which yields a more realistic analytical perspective than conventional methods (Yu et al., 2022). This study used the QQR approach to investigate the relationship between economic, financial, and political risks and per capita carbon emissions. In this line, the econometric model was formulated as in Equation (1):

$$Co_{2t} = F(ER_t . FR_t . PR_t . \varepsilon_t) \quad (1)$$

In Equation (1), CO_{2t} denotes per capita carbon emissions in year *t*. ER_t represents economic risk in year *t*. FR_t is financial risk in year *t*. PR_t indicates political risk in year *t*, and ε_t is a component of the model error.

Several methods were used to analyze the data, including the descriptive analysis, assessment of variable reliability, the diagnostic test (esp., the disruption components autocorrelation test), the correlation test, Johansen's co-accumulation, and finally the quantile-by-quantile model estimation.

3. Results and Discussion

Utilizing the innovative econometric approach of quantile-on-quantile regression (QQR), the research explored the statistical relationship between economic, financial, and political risk variables and per capita carbon emissions in Iran during 1990–2018. The findings revealed that the economic risk variable had a positive effect on carbon emissions per capita across all quantiles (0.5 to 0.95), with this positive relationship being relatively stronger in the 0.3–0.95 quantiles of the economic risk variable. Similarly, the financial risk variable had a positive effect on carbon emissions per capita in all quantiles (0.5 to 0.95), although this positive relationship is relatively weak across all quantiles of the financial risk variable. Likewise, political risk positively influenced carbon emissions per capita in all quantiles (0.5 to 0.95), with this positive relationship being relatively weak across all quantiles of the political risk variable. The research results align with the findings of Zhang and Chiu (2020), Abbasi and Riaz (2016), Mehmet et al. (2018), and Zaidi et al. (2019).

4. Conclusion

The present study aimed to examine the correlation between economic, financial, political risks, and per capita carbon emissions in Iran during 1990–2018. The findings emphasize the significance of maintaining economic, financial, and political stability in Iran as it is crucial for

enhancing the quality of the environment and mitigating carbon emissions.

Keywords: Economic Risk, Financial Risk, Political Risk, Carbon Emissions, Quantile-on-Quantile Regression

JEL Classification: C21, Q54, Q58, G18

مقاله پژوهشی

تاریخ دریافت: ۱۴۰۲/۰۶/۳۰ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۲/۰۹/۲۲ ISSN:۱۷۲۶-۰۷۲۸ eISSN: ۲۴۷۶-۶۴۴۵

پژوهش‌های اقتصادی ایران
دوره ۲۸، شماره ۹۶، پاییز ۱۴۰۲، ۷-۵۲
ijer.atu.ac.ir
DOI: https://doi.org/10.22054/ijer.2023.75870.1219

بررسی نقش ریسک‌های اقتصادی، مالی و سیاسی بر انتشار کربن در ایران: رهیافت رگرسیون کوانتایل بر کوانتایل (QQR)

سیدمحمدقائم ذبیحی* دانشجوی دکتری علوم اقتصادی، دانشکده علوم اداری و اقتصادی، دانشگاه فردوسی مشهد، مشهد، ایران

فاطمه اکبری دانشجوی کارشناسی ارشد علوم اقتصادی، دانشکده علوم اداری و اقتصادی، دانشگاه فردوسی مشهد، مشهد، ایران

نرگس صالح‌نیا دانشیار گروه اقتصاد، دانشکده علوم اداری و اقتصادی، دانشگاه فردوسی مشهد، مشهد، ایران

چکیده

ارتباط بین ریسک‌های اقتصادی، مالی و سیاسی با انتشار کربن (CO_2) به عنوان یکی از چالش‌های بزرگ جهانی موردتوجه است. لذا، تأثیر این سه عامل بر انتشار کربن بسیار حائز اهمیت است. بر این اساس، پژوهش حاضر به دنبال بررسی نقش ریسک‌های اقتصادی، مالی و سیاسی درکاهش سرانه انتشار کربن با بهره‌گیری از رویکرد بسیار جدید مدل‌سازی رگرسیون کوانتایل بر کوانتایل (QQR) در بازه زمانی سالانه ۱۹۹۰ تا ۲۰۱۸ است. رابطه آماری بین متغیرهای ذکرشده در بستر نرم‌افزارهای Eviews12 و Matlab2022 برای کشور ایران مورد بررسی قرار گرفته است. نتایج به دست آمده، بیانگر آن است که متغیر ریسک اقتصادی در تمام کوانتایل‌ها (۰/۰۵ تا ۰/۹۵) تأثیر مثبت بر سرانه انتشار کربن در تمام کوانتایل‌ها (۰/۰۵ تا ۰/۹۵) داشته است و این ارتباط مثبت در کوانتایل‌های (۰/۳ تا ۰/۹۵) متغیر ریسک اقتصادی و کوانتایل‌های (۰/۰۵ تا ۰/۴۵) سرانه انتشار کربن نسبتاً قوی‌تر بوده است؛ متغیر ریسک مالی در تمام کوانتایل‌ها (۰/۰۵ تا ۰/۹۵) تأثیر مثبت بر سرانه انتشار کربن در تمام کوانتایل‌ها (۰/۰۵ تا ۰/۹۵) داشته است و این ارتباط مثبت در کوانتایل‌های (۰/۰۵ تا ۰/۹۵) متغیر ریسک مالی و کوانتایل‌های (۰/۴ تا ۰/۵۵) سرانه انتشار کربن قوی‌تر بوده است؛ همچنین متغیر ریسک سیاسی در تمام کوانتایل‌ها (۰/۰۵ تا ۰/۹۵) تأثیر مثبت بر سرانه انتشار کربن در تمام کوانتایل‌ها (۰/۰۵ تا ۰/۹۵) داشته است و این ارتباط مثبت در کوانتایل‌های (۰/۰۵ تا ۰/۳۵) متغیر ریسک سیاسی و کوانتایل‌های (۰/۴۵ تا ۰/۵۵) سرانه انتشار کربن قوی‌تر بوده است. بدین‌ترتیب، لزوم توجه به ثبات اقتصادی، مالی و سیاسی در کشور ایران برای بهبود کیفیت محیط‌زیست و کاهش انتشار کربن از اهمیت بسیار بالایی برخوردار است.

واژگان کلیدی: ریسک اقتصادی، ریسک مالی، ریسک سیاسی، انتشار کربن، رگرسیون کوانتایل بر کوانتایل

طبقه‌بندی JEL: C21, Q54, Q58, G18

* نویسنده مسئول: smq.zabihi@mail.um.ac.ir

۱. مقدمه

بزرگ‌ترین تهدید جهانی در قرن بیست و یکم، تغییرات اقلیمی و گرمایش جهانی ناشی از انتشار کربن است (Oladipupo, et al., 2021؛ Akadiri, et al., 2021)؛ زیرا با توسعه سریع جوامع صنعتی مدرن در سرتاسر جهان طی سال‌های اخیر، مصرف انرژی‌های فسیلی (مانند زغال‌سنگ، نفت و گازطبیعی) بتدریج افزایش‌یافته و منجر به انتشار مقدار زیادی کربن شده است (Zhao, et al., 2021؛ Dong, et al., 2018؛ Danish, et al., 2019). با توجه به گزارش شرکت چند ملیتی نفت و گاز بریتانیا[1] (۲۰۲۱)، انتشار دی اکسید کربن در سراسر جهان طی چند دهه گذشته به‌طور پیوسته در حال افزایش بوده است. در واقع، انتشار دی اکسید کربن از ۲۵۷۱۵/۷ میلیون تن در سال ۲۰۰۳ به ۳۳۸۹۰/۸ میلیون تن در سال ۲۰۱۸ افزایش یافت که نشان‌دهنده نرخ رشد بالغ بر ۳۲ درصد است.

آگاهی دولت‌ها و سازمان‌های بین‌المللی در سرتاسر جهان نسبت به تأثیرات تغییرات اقلیمی بر اقتصاد، جامعه و محیط‌زیست در چند سال گذشته افزایش‌یافته (Gambhir, et al., 2022) که منجر به تصویب سیاست‌های حفظ محیط‌زیست شده است (Roncoroni, et al., 2021)، اما اجرای این سیاست‌ها مستلزم هزینه‌های زیادی است. بنابراین، نقش ثبات مالی در پرداختن به خطرات تغییرات اقلیمی و کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای[2] (GHG) به‌طور فزاینده‌ای اهمیت یافته است (Sun, et al., 2022). مطالعات نشان می‌دهند که یک محیط مالی پایدار و باثبات برای تحریک تولید و سرمایه‌گذاری مساعد است که در نتیجه آن، مصرف انرژی و انتشار کربن تا حدی افزایش می‌یابد (Sulemana, et al., 2017). از سوی دیگر، بی‌ثباتی مالی می‌تواند تمایل افراد را برای محیطی باکیفیت بالا افزایش دهد و درنتیجه انتشار CO_2 به‌طور مؤثری کاهش یابد (Sulemana, et al., 2017؛ Song, et al., 2021؛ Adom, et al., 2018).

از طرف دیگر، گرمایش جهانی و انتشار کربن با خطرات اقتصادی و سیاسی مرتبط است (Adams, et al., 2020). نااطمینانی‌های جهانی، نوسانات سیاست‌های اقتصادی و سیاسی را در سراسر جهان افزایش داده است. واضح است که هر نوع منبع عدم اطمینانی (اعم از اجتماعی، سیاسی، اقتصادی و یا جنگ) بر فعالیت‌های اقتصادی تأثیر خواهد داشت

---

1. British Multinational Oil and Gas Company
2. Greenhouse Gases (GHG)

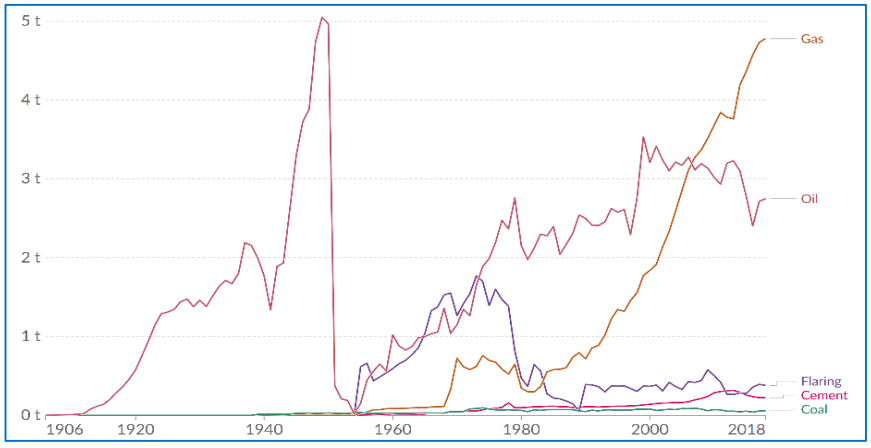
(Guidolin & LaFerrara, 2010 ؛Blattman & Miguel, 2010). ثبات اقتصادی بر جوی که شرکت‌ها در آن فعالیت می‌کنند، تأثیر می‌گذارد که به نوبه خود، بر تصمیم‌گیری واحدهای اقتصادی اثرگذار است. در این راستا، جیانگ و همکاران[1] (۲۰۱۹) ادعا کردند ثبات اقتصادی بر انتشار کربن از طریق سیاست مستقیم دولت تأثیر می‌گذارد که می‌تواند تخریب محیط‌زیست را افزایش یا کاهش دهد. به همین ترتیب، در کنار نقش ثبات مالی و اقتصادی بر انتشار کربن؛ بی‌ثباتی در شرایط سیاسی کشور هم می‌تواند بر تصمیم‌گیری سرمایه‌گذاران تأثیر بگذارد. اگر بی‌ثباتی سیاسی در یک منطقه افزایش یابد، سرمایه‌گذاران و تولیدکنندگان می‌توانند فعالیت‌های سرمایه‌گذاری و تولیدی را به تعویق بیندازند که می‌تواند بر شرایط محیطی تأثیر بگذارد. در عین حال، ریسک سیاسی در کشورها در طول زمان تقریباً در حال افزایش است. کشورها با مشکلات جنگ، بحران‌های سیاسی و مالی مواجه هستند. این بحران‌ها مشکلات اقتصادی و زیست‌محیطی را ایجاد می‌کنند. ریسک سیاسی با کاهش بودجه‌های عمرانی، بودجه نظامی را افزایش می‌دهد، این وضعیت باعث کاهش تولید در کشور می‌شود، تولید کمتر باعث کاهش بیشتر مصرف انرژی و درنتیجه کاهش انتشار کربن می‌شود (Ahmed, et al., 2022).

ایران یکی از آسیب‌پذیرترین کشورهای خاورمیانه در برابر تغییرات اقلیمی است که مسئولیت مهمی نیز در قبال تغییرات آب‌وهوایی در سطح جهانی و منطقه‌ای دارد، زیرا رتبه اول در خاورمیانه و رتبه هشتم در سراسر جهان را به دلیل انتشار گازهای گلخانه‌ای با انتشار کربن سالانه نزدیک به ۶۱۷ تن دارد که عمدتاً ناشی از گازطبیعی و نفت است (نمودار (۱)).

با این وجود، روند سریع شهرنشینی کشور نیز به میزان قابل‌توجهی به افزایش سطوح آلودگی هوا و تشکیل جزایر گرمایی کمک کرده است، جایی‌که مناطق شهری دمای بالاتری نسبت به محیط اطراف خود دارند. همچنین ایران با کمبود شدید آب مواجه است.

1. Jiang, Y., et al.

نمودار ۱. انتشار سرانه CO_2 بر اساس نوع سوخت، ایران، ۱۹۰۶ تا ۲۰۱۸



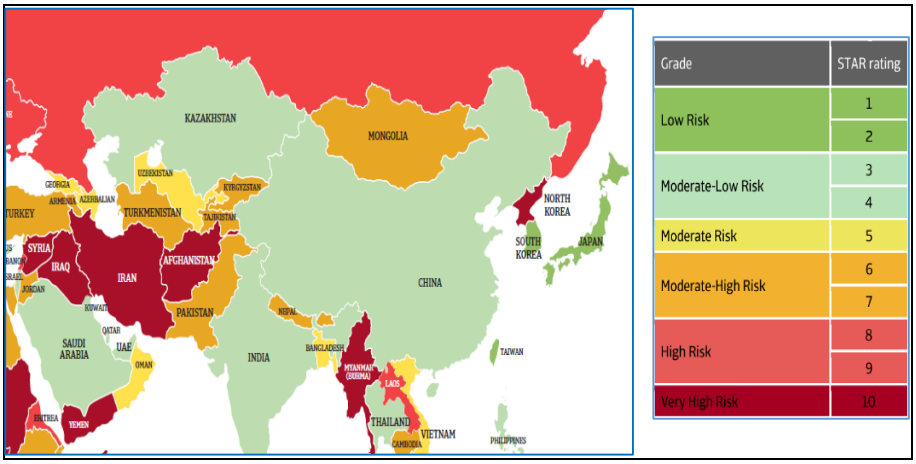
ماخذ: Our World in Data

ایران از نظر جغرافیایی در منطقه‌ای خشک با درجه حرارت بالا و بارش باران و برف نسبتاً کم قرار دارد. پراکندگی اقلیمی در ایران به شرح زیر است: ۳۵/۵ درصد فوق خشک، ۲۹/۲ درصد خشک، ۲۰/۱ درصد نیمه خشک، ۵ درصد مدیترانه‌ای و ۱۰ درصد مرطوب. اما علی‌رغم تشدید خطرات تغییرات آب و هوایی، تلاش‌های دولت برای گسترش سیاست‌های کاهش تغییرات اقلیمی در پایین‌ترین سطح است. در عین حال، تغییرات زیست‌محیطی، چالش‌های امنیتی قابل‌توجهی را برای ایران به همراه دارد و دولت با ناآرامی‌های ناشی از کمبود آب و سوءمدیریت مواجه است. اعتراض‌ها بویژه در مناطق خشک جنوب شرقی و بستر خشک‌شده رودخانه نمادین در شهر مرکزی اصفهان شکل گرفته است (Atlantic Council of United States, 2023).

همچنین مطالعات نشان می‌دهند اقتصاد ایران شکننده است و اولویت اصلی دولت، مسائل اقتصادی است. تحولات در سیاست‌های آب‌وهوا، ازجمله انرژی‌های تجدیدپذیر (به دلیل بروز موانع بزرگی ازجمله ریسک‌های اقتصادی، مالی و سیاسی) تا حدودی محدود بوده است. لازم به ذکر است که ایران یکی از معدود کشورهایی است که هنوز توافقنامه پاریس را امضا نکرده است، اما در مشارکت تعیین شده ملی خود در سال ۲۰۱۵ متعهد شد تا سال ۲۰۳۰ انتشار گازهای گلخانه‌ای (GHG) خود را به میزان ۴ درصد (بدون قید و شرط) یا ۱۲ درصد (مشروط) کم‌تر از حالت معمول (BAU) کاهش دهد. اگر چه انتظار می‌رفت

ایران به‌طور چشمگیری به هر دو هدف دست یابد، اما آشفتگی اقتصادی (بروز ریسک‌های متعدد اقتصادی، مالی و سیاسی) مانع از توان آن برای مقابله با تغییرات آب‌وهوایی شده است. از سوی دیگر، سرمایه‌گذاری در برخی زمینه‌ها همچون استقرار انرژی‌های تجدیدپذیر، در سال‌های اخیر به‌طور قابل‌توجهی کُند شده است، زیرا دولت بهبود وضعیت اقتصادی ایران را در اولویت قرار داده است. همچنین تأثیر تحریم‌های اقتصادی بر انتشار گازهای گلخانه‌ای ایران نیز متفاوت بوده است. درحالی‌که تولید و صادرات نفت، هر دو کاهش یافته است؛ اما بخشی از تولید به مصرف داخلی منحرف شده و انتشار کربن را افزایش داده است (Climate Action Tracker, 2023)[1]. بنابراین، بررسی دقیق تأثیر ریسک‌های اقتصادی، مالی و سیاسی بر انتشار کربن در جهان (بویژه ایران) برای درک چگونگی تأثیرگذاری این ریسک‌ها بر انتشار کربن بسیار حائز اهمیت است.

نمودار ۲. ریسک کشورهای منطقه آسیا و خاورمیانه (سال ۲۰۲۳ (Q2))



ماخذ: atradius.com

https://group.atradius.com/publications/trading-briefs/risk-map.html

نمودار (۲) یک نمای کلی از سطح ریسک مرتبط با کشورهای سراسر جهان را نیز ارائه می‌دهد. نقشه ریسک آترادیوس[2] از طیف وسیعی از منابع تهیه شده است و دارای سیستم

1. https://climateactiontracker.org/countries/iran/
2. Atradius

رتبه‌بندی ستاره‌ای[1] است. این سیستم توسط تیم تحقیقات اقتصادی آترادیوس برای ارزیابی ریسک کشورها، ازجمله ریسک‌های مختلف سیاسی و اقتصادی یا ناآرامی‌ها و درگیری‌های مدنی ابداع شده است.

شایان‌ذکر است که ایده این پژوهش، در بررسی نقش ریسک‌های اقتصادی، مالی و سیاسی بر سرانه انتشار کربن از نوآوری بسیار بالایی برخوردار است که با روش‌شناسی تازه‌ای با عنوان رگرسیون کوانتایل بر کوانتایل[2] (QQR) به دنبال بررسی نتایج مربوط خواهد بود. تا زمان نگارش این پژوهش، هیچ مطالعه داخلی مبنی بر مطالعه نقش ریسک‌های اقتصادی، مالی و سیاسی بر سرانه انتشار کربن با استفاده از این روش‌شناسی یافت نشده است. بر این اساس، پژوهش حاضر دارای نوآوری‌هایی در زمینه موضوعی، تکنیکی و نیز جامعه مورد مطالعه است. ازاین‌رو، نتایج حاصل می‌توانند بسیار نوآور و حائز اهمیت باشند. بدین‌ترتیب، هدف پژوهش حاضر، ارائه یک ارزیابی دقیق از بررسی نقش ریسک‌های اقتصادی، مالی و سیاسی بر سرانه انتشار دی اکسید کربن در کشور ایران است. ازاین‌رو، در بخش دوم، ادبیات موضوع با تمرکز بر مبانی نظری و پیشینه پژوهش؛ در بخش سوم، روش‌شناسی مورداستفاده؛ در بخش چهارم، تحلیل نتایج به‌دست‌آمده از مدل‌سازی کوانتایل بر کوانتایل؛ و در نهایت در بخش پنجم، نتیجه‌گیری و پیشنهادات ارائه خواهند شد.

۲. مرور ادبیات و مبانی نظری

در این قسمت به مبانی نظری و نیز پیشینه پژوهش در قالب بخش‌های تفکیک شده پرداخته خواهد شد.

۲-۱. مبانی نظری

تغییرات اقلیمی به یکی از مهم‌ترین چالش‌های جهانی تبدیل شده است که بخش‌های مختلف اقتصاد را تحت‌تأثیر قرار داده است (Jobst & Pazarbasioglu, 2019). سرمایه‌گذاری‌های بزرگ در فناوری‌ها و زیرساخت‌های کم‌کربن برای مقابله با خطرات تغییرات اقلیمی موردنیاز است که می‌تواند بر ثبات اقتصادی تأثیر بگذارد (Wahab, et al., 2022). از سوی دیگر،

1. Star Rating System
2. Quantile-on-Quantile Regression

کاهش انتشـار گازهای گلخانه‌ای به معنـی کاهش میـزان دی‌اکسیدکـربن و سایـر گازهای گلخانه‌ای است که می‌تواند ثبات اقتصادی را تهدید کند (Kirikkaleli, et al., 2022). بدین ترتیب، سیاست‌گذاران و سرمایه‌گذاران از ارتباط بین ثبات مالی، سیاسی و اقتصادی و کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای آگاهی دارند (Sadiq, et al., 2022). ثبات مالی به این معنی است که سیستم مالی می‌تواند کار خود را به‌خوبی و کارآمد انجام دهد (Yunzhao, 2022)، اما به دلیل تغییرات اقلیمی در معرض خطر است؛ سیل‌ها، خشکسالی‌ها و طوفان‌ها، همگی نمونه‌هایی از خطرات فیزیکی هستند که می‌توانند به دارایی‌های فیزیکی آسیب برسانند و فعالیت‌های اقتصادی را مختل کنند (Xu, et al., 2022). از سویی دیگر، برای کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای، باید ثبات مالی وجود داشته باشد (Ling, et al., 2022) و هزینه زیادی باید صرف فناوری‌ها و زیرساخت‌های کم‌کربن شود. بدین ترتیب، بخش مالی باید درگیر باشد تا بتواند هزینه موردنیاز این سرمایه‌گذاری‌ها را تأمین کند (Hassan, et al., 2021).

از سوی دیگر، قیمت‌گذاری کربن هم می‌تواند ثبات مالی را با دادن سیگنال قیمتی واضح به سرمایه‌گذاران بهبود بخشد و میزان انتشار گازهای گلخانه‌ای (GHG) را کاهش دهد (Leal, et al., 2021؛ Sun, et al., 2022). درنتیجه، ثبات مالی نقش مهمی بر کیفیت محیط دارد (Lee, et al., 2013): اول، یک محیط مالی باثبات و دارای مؤسسات مالی قوی‌تر می‌تواند سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی (FDI) بیش‌تری را جذب کند و رشد اقتصادی را ارتقا دهد که منجر به افزایش مصرف انرژی و درنتیجه انتشار کربن می‌شود (Shahbaz, et al., 2018). دوم، توسعه بازارهای مالی می‌تواند از طریق کاهش محدودیت‌های اعتباری برای شرکت‌هایی که پروژه‌های سرمایه‌گذاری آنها دوستدار محیط‌زیست نباشد، انتشار کربن را افزایش دهد (Boutabba, 2014). سوم، یک محیط مالی با پایداری و ثبات بالاتر می‌تواند افـزایش نـوآوری و پذیـرش فناوری سـبز را از طریق ارائه حمایت مالـی تشـویق کند، درنتیجه کارایی انرژی را بهبود بخشد و انتشار کربن را به طور قابل توجهی کاهش دهد (Adom, et al., 2018؛ Boutabba, 2014؛ Shahbaz, et al., 2018).

از سوی دیگر، در سال‌های اخیر برخی از محققان روی تأثیر ریسک مالی بر انتشار کربن متمرکز شـده‌اند، اما هنـوز به توافقی دست نیافته‌اند. به‌طـورمثال، ژانگ و چیـو[1] (۲۰۲۰)

1. Zhang, W. & Chiu, Y-B

از مجموعه‌داده‌های پانل ۱۱۱ کشور از سال ۱۹۸۵ تا ۲۰۱۴ برای بررسی اثرات غیرخطی ریسک‌های جامع کشورها (یعنی ریسک مالی، ریسک اقتصادی و ریسک سیاسی) بر انتشار کربن استفاده کردند. نتایج نشان داده است که ریسک مالی می‌تواند بر انتشار کربن تأثیر مثبت داشته باشد که با یافته‌های عباسی و ریاض[1] (۲۰۱۶)، بالسیلار و همکاران[2] (۲۰۱۸) و زیدی و همکاران[3] (۲۰۱۹) انطباق دارد. همچنین مطالعاتی در مورد رابطه ثبات سیاسی و انتشار کربن انجام شده است، سو و همکاران[4] (۲۰۲۱) و کریکالی و همکاران[5] (۲۰۲۰) در مطالعات خود تأیید کردند که ثبات سیاسی سطح انتشار گازهای گلخانه‌ای را محدود می‌کند. به همین ترتیب، محمود و آلانزی[6] (۲۰۲۰) در مورد رابطه متقابل بین انتشار کربن و ثبات سیاسی نشان دادند که کاهش کربن با افزایش ثبات سیاسی تحریک می‌شود. پرسل[7] (۲۰۱۹) ادعا می‌کند که ناآرامی سیاسی می‌تواند توانایی دولت را برای اجرای طرح‌های کاهش آلودگی مختل کند؛ زیرا رژیم‌های ناپایدار، اغلب تحت‌تأثیر سازمان‌های لابی یا فشارهای بین‌المللی قرار می‌گیرند که آنها را از وضع قوانین زیست‌محیطی یا پذیرش فناوری‌های پاک باز می‌دارد. بدین ترتیب، ثبات سیاسی نیز نقش مهمی در کیفیت و کاهش تخریب محیط‌زیست دارد (Al-Mulali & Ozturk, 2015).

یک محیط اقتصادی باثبات می‌تواند سرمایه‌گذاری و تولید را تحریک کند و منجر به استفاده بیشتر از انرژی (یا سایر مواد آلاینده) و در نتیجه انتشار کربن شود. همچنین می‌تواند پیشرفت تکنولوژیکی را ارتقا دهد و موجب افزایش تقاضای مردم برای کیفیت محیطی بالاتر شود که به کاهش انتشار کربن کمک می‌کند (Sulemana, et al., 2017). ریسک‌های اقتصادی مانند تورم و رکود اقتصادی به طور کلی منجر به کاهش فعالیت‌های اقتصادی متعارف و کاهش مصرف انرژی و درنتیجه کاهش انتشار کربن می‌شود (Siddiqi, 2000). در عین حال، دولت‌ها برای اجرای سیاست‌های زیست‌محیطی با هزینه‌های مالی نسبتاً کم

1. Abbasi, F. & Riaz, K.
2. Balcilar, M., et al.
3. Zaidi,SAH., et al.
4. Su, ZW., et al.
5. Kirikkaleli, D., et al.
6. Mahmood, H. & Alanzi, A.
7. Purcel, A.

در طول ریسک‌های اقتصادی فرصت دارند و در نتیجه منافع زیست‌محیطی کوتاه‌مدت تولید می‌کنند (Bowen & Stern, 2010). با این حال، آنها انگیزه‌هایی برای تضعیف اجرای مقررات زیست‌محیطی دارند که ممکن است بر محیط‌زیست تأثیر منفی بگذارد (Lekakis & Kousis, 2013).

۲-۲. پیشینه پژوهش

طبق گزارش کمیسیون اروپا[1] (۲۰۱۵)، توافق پاریس اولین توافق چندجانبه مهم در مورد تغییرات آب‌وهوا در قرن بیست و یکم بود.[2] متن این توافقنامه شامل مقرراتی است که کشورهای توسعه یافته را ملزم می‌کند از سال ۲۰۲۰ سالانه ۱۰۰ میلیارد دلار به کشورهای درحال‌توسعه ارسال کنند. این توافق به کشورها در تعیین نحوه کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای انعطاف‌پذیری می‌دهد، اما نیاز به گزارش شفاف دارد.[3] همچنین توافقنامه و تصمیمات پاریس تأیید می‌کند که کشورهای توسعه یافته همچنان نقش‌های اصلی را در منابع مالی آب و هوا برای حمایت از فقیرترین و آسیب‌پذیرترین کشورها به عهده خواهند گرفت. این به آنها کمک می‌کند تا انتشار گازهای گلخانه‌ای خود را کاهش دهند و برای تأثیرات تغییرات آب‌وهوایی آینده آماده شوند.[4]

همانطور که در مطالعات اخیر مشاهده می‌شود (همچون مطالعه آکادیری و آدبایو[5] (۲۰۲۲) که ارتباط بین ریسک مالی و انتشار کربن را بررسی کردند، سو و همکاران (۲۰۲۱) که به بررسی تأثیر ریسک سیاسی بر انتشار کربن پرداختند و همچنین جان و همکاران[6] (۲۰۲۱) که رابطه ریسک مالی و انتشار کربن را بررسی نمودند)، ارتباط بین تغییرات آب و هوا و ریسک جامع کشوری (ریسک‌های اقتصادی، مالی و سیاسی)، علاقه جامعه علمی را برانگیخته است. کاپاسو و همکاران[7] (۲۰۲۰) رابطه احتمالی بین قرار گرفتن در معرض تغییرات اقلیمی و ریسک جامع کشوری را مطالعه کردند و نشان دادند که این رابطه پس از

1. Report of the European Commission
2. Questions and Answers on the Paris Agreement "Last Accessed 6/25/2016".
3. Gillis, New York Times, 11/25/2015.
4 Questions and Answers on the Paris Agreement
5. Akadiri, S. & Adebayo.T.S.
6. Jun, Z., et al.
7. Capasso, G., et al.

لازم‌الاجرا شدن توافقنامه پاریس، قوی‌تر شده است. آنها نتیجه می‌گیرند که خطرات آب‌وهوایی، ثبات واسطه‌های اعتباری و بازارهای اوراق قرضه را تهدید می‌کند. همچنین نشان داده شده است که انتشار کربن، هم ریسک حاکمیتی[1] (Chaudhry, et al., 2020) و هم ریسک شرکت‌ها[2] (Ilhan, et al., 2020) در بخش‌های پرانتشار را افزایش می‌دهد. نویسندگان دیگری مانند گوو و همکاران[3] (۲۰۲۰) نشان می‌دهند که ریسک جامع کشوری به طور منفی ارتباط بین نابرابری و انتشار گازهای گلخانه‌ای را در کشورهای کم درآمد و با درآمد بالا تعدیل می‌کند. با این حال، هیچ چارچوب جهانی وجود ندارد که تأثیر بالقوه‌ای را که ویژگی‌های اجتماعی- اقتصادی خاص هر کشور ممکن است بر تدوین سیاست‌هایی با هدف کاهش تغییرات آب‌وهوایی داشته باشد، توصیف کند.

بنابراین، موضوع تغییرات اقلیمی و گرمایش جهانی همچون زنگ خطری برای سیاست‌گذاران کشورها و سازمان‌های بین دولتی عمل کرده است و توجه را به تأثیر مخرب بر زندگی انسان و محیط‌زیست جلب می‌کند. ریسک‌های جامع کشورها (ریسک‌های اقتصادی، مالی و سیاسی) به عنوان عوامل اصلی این شرایط فاجعه‌بار شناخته شده‌اند. در همین راستا؛ مطالعات پیشین ارتباط بین ریسک‌های اقتصادی، مالی، سیاسی با انتشار کربن را مستند کرده‌اند. به طور مثال، آکادیری و آدبایو (۲۰۲۲) ارتباط بین ریسک مالی و انتشار کربن را با استفاده از مجموعه داده‌های فصلی از سال ۱۹۹۱ تا ۲۰۱۹ برای کشورهای منتشرکننده کربن با رگرسیون کوانتایل بر کوانتایل (QQR) و رویکرد رگرسیون کوانتایل (QR) بررسی کردند. یافته‌های تجربی از تکنیک QQR نشان می‌دهد: (۱) ریسک مالی انتشار کربن را در ایالات متحده آمریکا، روسیه، آلمان و کانادا کاهش می‌دهد. (۲) در چین، هند، ژاپن، برزیل و اندونزی، ریسک مالی انتشار کربن را افزایش می‌دهد. (۳) در کره جنوبی واکنش‌های متفاوتی یافته شده است. همچنین نتایج رگرسیون کوانتایل مرسوم نیز نتایج QQR را تأیید می‌کند. به همین ترتیب، خان و همکاران[4] (۲۰۲۲) رابطه بین انتشار کربن، عدم قطعیت اقتصادی، سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی و انرژی‌های تجدیدپذیر را برای چهار

1. Sovereign Risk
2. The Risk of Companies in High-Emitting Sectors
3. Guo, Y., et al.
4. Khan, Y., et al.

اقتصاد آسیای شرقی (چین، ژاپن، کره جنوبی و سنگاپور) از سال ۱۹۹۷ تا ۲۰۲۰ با استفاده از تخمین‌های اقتصادسنجی نسل دوم برای تأیید وابستگی مقطعی، هم انباشتگی، و ایستایی در بین متغیرهای انتخاب شده، بررسی کردند. این مطالعه نشان داد که عدم قطعیت سیاست اقتصادی، تجارت و تولید ناخالص داخلی همبستگی مثبتی با انتشار کربن دارد. همچنین سو و همکاران (۲۰۲۱) تأثیر ریسک سیاسی را بر انتشار کربن در برزیل با استفاده از مجموعه داده‌های فصلی از سال ۱۹۹۰ تا ۲۰۱۸ و آزمون‌های هم انباشتگی بایر و هنک[1]، حداقل مربع معمولی پویا[2]، رگرسیون همبستگی متعارف[3] و آزمون‌های علیت دامنه فرکانس[4] بررسی کردند. آزمون هم‌انباشتگی، یک ارتباط بلندمدت را بین متغیرها نشان داد. علاوه بر این، نتایج حاصل از DOLS و CCR نشان داد که یک محیط سیاسی بهتر، باعث کاهش آلودگی محیط‌زیست می‌شود. همین‌طور، جان و همکاران (۲۰۲۱) رابطه ریسک مالی و انتشار کربن را با استفاده از مجموعه داده‌های پانل متوازن جهانی از ۶۲ کشور در دوره ۲۰۰۳ تا ۲۰۱۸ بررسی کردند. نتایج نشان داد: (۱) افزایش ریسک مالی نه‌تنها انتشار کربن جهانی را به طور مستقیم کاهش می‌دهد، بلکه می‌تواند با ارتقای نوآوری‌های تکنولوژیکی، تأثیر غیرمستقیم در کاهش انتشار کربن داشته باشد. (۲) اثرات ریسک مالی و نوآوری‌های تکنولوژیکی بر انتشار کربن جهانی، ناهمگونی منطقه‌ای قابل توجهی را نشان می‌دهد و (۳) ریسک مالی و نوآوری فناوری، عدم تقارن را در چندک‌های مختلف نشان می‌دهد. به طور خاص، مطالعات داخلی همچون صوفی و همکاران (۱۴۰۲) به بررسی تأثیر نااطمینانی‌های اقتصادی بر انتشار کربن در منطقه خاورمیانه با استفاده از رهیافت خودرگرسیون توضیحی برای داده‌های پانل[5] و الگوی رگرسیون اثرات تصادفی جمعیت، رفاه و فناوری تعمیم‌یافته[6] طی دوره زمانی ۲۰۰۰ تا ۲۰۱۶ پرداختند. نتایج نشان داد که در بلندمدت، تأثیر تولید ناخالص داخلی سرانه و مجذور آن بر انتشار کربن به ترتیب مثبت و منفی بوده است. همچنین متغیرهای اندازه جمعیت، مصرف انرژی و نااطمینانی‌های اقتصادی بر انتشار کربن تأثیر مثبت

1. Bayer and Hanck Cointegration
2. Dynamic Ordinary Least Square (DOLS)
3. Canonical Correlation Regression (CCR)
4. Frequency-Domain Causality Tests
5. Panel ARDL
6. Stripat

و معنی‌داری داشته‌اند. همچنین سنجری و همکاران (۱۴۰۱) تأثیر نامتقارن نااطمینانی سیاست‌های اقتصادی و قیمت نفت را بر انتشار کربن در ایران، طی بازه زمانی ۱۹۸۱ تا ۲۰۱۸ با استفاده از روش خودرگرسیونی با وقفه‌های توزیعی غیرخطی (NARDL) بررسی کردند و نتایج نشان‌دهنده تأثیر نامتقارن نااطمینانی سیاست اقتصادی بر انتشار کربن بود؛ به‌طوری‌که تأثیر تغییرات مثبت متغیر نااطمینانی سیاست اقتصادی در کوتاه‌مدت و بلندمدت بر انتشار کربن، مثبت و معنی‌دار بوده، درحالی‌که بین تغییرات منفی متغیر نااطمینانی سیاست اقتصادی با انتشار کربن در کوتاه‌مدت و بلندمدت، رابطه معنی‌داری وجود نداشته است.

بدین ترتیب، با مروری بر مطالعاتی که به بررسی عوامل مؤثر بر انتشار کربن پرداخته‌اند، تاکنون آثار رشد تولید ناخالص داخلی (Muhammad, 2019؛ Hanif, et al., 2019؛ Zubair, et al., 2020؛ Lorente, et al., 2018)، تجارت (Essandoh, et al., 2020؛ Wang & Zhang, 2020)، مصرف انرژی (Dogan, et al., 2020؛ Su, et al., 2021؛ Umar, et al., 2021)، مصرف انرژی‌های تجدیدپذیر (Ali, et al., 2020)، سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی (Essandoh, et al., 2020؛ Hanif, et al., 2019)، نوآوری (Ganda, 2019)، توسعه اقتصادی، نوآوری‌های تکنولوژیکی، اندازه جمعیت و ارتقاء ساختار صنعتی (Dong, et al., 2018؛ Tian, et al., 2019؛ Zhao, et al., 2020) و نیز تجزیه‌وتحلیل ویژگی‌های انتشار کربن و توزیع فضایی آن (Sun, et al., 2021) مورد بررسی قرار گرفته است. بر این اساس، هیچ مطالعه‌ای تا کنون اثرات ریسک تفکیک‌شده (یعنی ریسک‌های اقتصادی، مالی و سیاسی) بر انتشار کربن را در ایران بررسی نکرده است. بدین ترتیب، این مطالعه با بررسی روابط متقابل و استفاده از رویکرد رگرسیون کوانتایل بر کوانتایل برجسته می‌شود. برخلاف رگرسیون کوانتایل معمولی، رگرسیون کوانتایل بر کوانتایل امکان ارزیابی چندک‌های دومتغیر را برای اهداف مقایسه‌ای فراهم می‌کند. با اتخاذ این رویکرد، سیاست‌گذاران می‌توانند بینش‌های ارزشمندی برای توسعه تکنیک‌های ثبات ریسک به‌دست آورند. همچنین با مروری بر مطالعات پیشین می‌توان به این مهم دست‌یافت که از زمان تحقیقات مبتکرانه گروسمن و کروگر[1] (۱۹۹۱)، تأثیر ریسک‌های اقتصادی، مالی و سیاسی بر انتشار کربن به طور گسترده‌ای توسط محققان مورد بررسی قرار گرفته است.

---

1. Grossman, G.M. & Krueger, A.B.

مظفری و قبادی (۱۳۹۸) و همچنین اسلاملوییان و مهرعلیان (۱۳۹۴) نشان دادند که عوامل اقتصادی، مالی و سیاسی به یکدیگر مرتبط هستند. بدین ترتیب، ریسک‌های اقتصادی، مالی و سیاسی هم دارای ارتباط متقابل هستند. به طور مثال، با افزایش ریسک سیاسی، ریسک‌های اقتصادی و مالی در کشور بالا می‌رود. بدین ترتیب، باید از مدل‌هایی استفاده کرد که اثر هر سه متغیر را باهم بر سرانه انتشار کربن بررسی کند. چون ریسک‌های یک جامعه در زمینه‌های اقتصادی، مالی و سیاسی و تعاملات مربوط به این سه متغیر، بی‌شک بر سرانه انتشار کربن اثر خواهند داشت، اما هیچ مطالعه‌ای به هر یک نگاه مستقلی نداشته است.[۱] مهم‌ترین سؤال این است که اثر هر یک بر سرانه انتشار کربن چگونه است و کدامیک مؤثرتر هستند؟ بر این اساس، پژوهش حاضر به دنبال پرکردن شکاف‌های تجربی مربوط است و از مدل‌های تفکیک شده (رگرسیون کوانتایل بر کوانتایل) برای هر متغیر استفاده کرده تا به صورت دقیق بررسی کند که در دوره زمانی موردمطالعه و در کشور ایران، در هرکوانتایل اثر این سه متغیر بر سرانه انتشار کربن چگونه بوده است و کدامیک اثرگذاری بیش‌تری بر سرانه انتشار کربن داشته‌اند. بدین ترتیب، این مطالعه اولین پژوهش تجربی است که این ارتباطات را با استفاده از داده‌های سال ۱۹۹۰ تا ۲۰۱۸ برای کشور ایران بررسی می‌کند.[۲] همچنین، اندیشه و رسالت اصلی پژوهش حاضر بر این سؤال کلیدی استوار است که آیا ریسک‌های اقتصادی، مالی و سیاسی بر سرانه انتشارکربن تأثیرگذارند؟ در بخش بعدی به بیان روش‌شناسی پژوهش حاضر پرداخته خواهد شد.

---

۱. شایان‌ذکر است که با توجه به هدف پژوهش حاضر، اثرات متقابل این ریسک‌ها بر یکدیگر بررسی نشده است. ازاین‌رو، پیشنهاد می‌شود محققان در آینده، در مطالعات خود، این شکاف را پر کنند و نتایج حاصل را انتشار دهند.

۲. مطالعه حاضر جزء اولین مطالعات داخلی می‌باشد که از این مدل‌سازی نسبتاً جدید استفاده کرده است. ازاین‌رو، نتایج به‌دست‌آمده می‌تواند دید بهتری به سیاست‌گذاران و برنامه‌ریزان اجتماعی کشور ایران بدهد.

۳. روش‌شناسی پژوهش

رویکرد رگرسیون کوانتایل بر کوانتایل (QQR) یک رویکرد جدید برای تحلیل معادلات دومتغیره است. این رویکرد اولین‌بار توسط سیم و ژو[1] (۲۰۱۵) ارائه شد که ترکیبی از رگرسیون معمولی[2] (QR) و تخمین ناپارامتریک[3] است و اطلاعات غنی‌تری را در مقایسه با روش‌های تخمین معمول ارائه می‌دهد. رگرسیون QQR می‌تواند در یک محیط نامتقارن عملکرد خوبی داشته باشد و یک رابطه جامع بین چندک‌های پایین و بالای سری داده‌ها را بررسی کند. بدین‌ترتیب، رگرسیون QQR در مقایسه با سایر روش‌های مرسوم، تصویری واقعی‌تر از تحلیل‌های مبتنی بر داده‌های سری زمانی ارائه می‌دهد (یو و همکاران[4]، ۲۰۲۲). همچنین رویکرد رگرسیون کوانتایل معمولی (QR) شکلی توسعه‌یافته از مدل رگرسیون کلاسیک[5] در نظر گرفته می‌شود؛ اما بسیار جامع‌تر است از این منظر که تأثیر یک متغیر مستقل را نه‌تنها بر مرکز متغیر وابسته، بلکه در انتهای آن نیز مورد سنجش قرار می‌دهد. اما رویکرد رگرسیون کوانتایل معمولی قادر به یافتن وابستگی کامل بین متغیرها نیست، اگرچه ناهمگونی را در رابطه در نظر می‌گیرد. همچنین روش‌های دیگر اقتصادسنجی ممکن است به توزیع‌های خاص محدود شده باشند و برای مدل‌سازی به فرضیات خاص نیاز داشته باشند که در بسیاری از موارد، دقت مدل را کاهش می‌دهد. به‌طور مثال، روش‌های پارامتریک ممکن است به فرضیاتی مانند توزیع نرمال اتکا کنند که شاید با واقعیت داده‌ها همخوانی نداشته باشد. بنابراین، رگرسیون کوانتایل بر کوانتایل (QQR) به عنوان یک روش آماری مبتنی بر توزیع‌های تجربی، دقت بیشتری نسبت به روش‌های دیگر ارائه می‌دهد. علاوه بر این، همانطور که توسط کلیولند[6] (۱۹۷۹) و استون[7] (۱۹۷۷) پیشنهاد و اثبات شد، استفاده از تکنیک‌های رگرسیون سنتی منجر به کاهش ابعاد داده‌ها برای تسهیل مدل مبتنی بر شکل خطی می‌شود که در نهایت منجر به کاهش دقت پیش‌بینی‌ها می‌گردد. همچنین روش QQR

---

1. Sim, N. & Zhou, H.
2. Quantile Regression
3. Non-parametric Estimation
4. Yu, J., et al.
5. Classical Regression Model
6. Cleveland, W.S.
7. Stone, C.J.

امکان مقایسه بین چندک‌های پیش‌بینی‌کننده و متغیر مورد نظر را فراهم می‌آورد و در نتیجه توانایی پیش‌بینی قوی‌تری به دلیل در نظر گرفتن تنوع بین دو مؤلفه ایجاد می‌کند (Shahzad, et al., 2017).

بدین ترتیب، اگرچه اکثر مطالعات معمولاً از رگرسیون خطی و تکنیک رگرسیون چندک کونکر و باست[1] (۱۹۷۸) هنگام تخمین پویا بین دومتغیر استفاده می‌کنند، اما با گذشت زمان، تکنیک رگرسیون QQR هنگام تجزیه‌وتحلیل پویایی دم و روابط وابستگی متغیر با زمان، تبدیل به یک ابزار کارآمد شده است. بااین‌حال، یک محدودیت عمده تکنیک رگرسیون چندکی کونکر و باست، شکست آن در به دست آوردن مناسب رابطه وابستگی است، زیرا تنها توزیع شرطی متغیر معیار را تخمین می‌زند و نه متغیر مستقل را. بر این اساس، سیم و ژو این شکاف را با توسعه رویکرد رگرسیون QQR که ترکیبی از رگرسیون چندکی و تخمین ناپارامتریک است، پر می‌کنند و به این وسیله تغییرات در رابطه بین متغیرهای وابسته و مستقل در هر نقطه از توزیع شرطی آنها را به‌طور دقیق نشان می‌دهند. بنابراین، این روش پیشرفته برای تجزیه‌وتحلیل ارتباط بین سری‌های اقتصاد کلان خارج از میانگین داده‌ها بسیار توصیه می‌شود. ازاین‌رو، برای بررسی نقش چندک‌های سری توضیحی در چندک‌های متنوع سری توضیح داده شده، رگرسیون چندک استاندارد با رگرسیون خطی ترکیب می‌شود. این امر دقت نتایج تجربی را افزایش می‌دهد و مبنایی برای درک رابطه پنهان در میان مجموعه‌های تحت بررسی فراهم می‌کند. همچنین امکان ارزیابی تأثیر چندک‌های یک متغیر بر متغیر دیگر را نیز فراهم می‌کند. علاوه بر این، به تحلیلگران اجازه می‌دهد تا با حداقل خطا پیش‌بینی کنند. این روش نسبت به موارد پَرت و غیرعادی در داده‌های واقعی کارآمد است و به عنوان یک روش رگرسیون خطی محلی ناپارامتریک، می‌تواند توزیع شرطی را منعکس‌کند و جهش‌های ساختاری بالقوه را آشکار سازد. برخلاف روش OLS و روش رگرسیون معمولی، روش رگرسیون QQR می‌تواند به طور جامع تأثیر حاشیه‌ای خاص بین متغیرها را تحت هر چندک آزمایش کند (Duan, et al., 2021 ؛Ren, et al., 2019). همچنین هر چندک (کوانتایل) نشان‌دهنده یک بازه از توزیع متغیر مستقل و یا وابسته است. بدین ترتیب، با رویکرد مدل‌سازی کوانتایل بر کوانتایل می‌توان درک کرد که تأثیرات تفاوت‌های متغیرها در بازه‌های مختلف توزیع آنها چگونه است.

---

1. Koenker, R. & Bassett Jr, G.

در نهایت، در پژوهش حاضر از رویکرد رگرسیون کوانتایل بر کوانتایل (QQR) برای بررسی رابطه جامع بین ریسک‌های اقتصادی، مالی، سیاسی و سرانه انتشارکربن استفاده شده است. این مدل، اصلاحی بر روی رگرسیون کوانتایل مرسوم است که بر تأثیر چندک‌های یک متغیر مستقل بر چندک‌های مختلف متغیر وابسته تمرکز دارد. بنابراین، رویکرد رگرسیون کوانتایل بر کوانتایل (QQR)، به‌جای روش‌های سنتی مانند OLS و رویکرد رگرسیون معمولی، می‌تواند به درک رابطه اساسی و تجزیه‌وتحلیل‌های قوی‌تر کمک کند (Yu, et al., 2022). روش‌شناسی فوق که معمولاً به عنوان تعمیم رویکردهای رگرسیون چندک مرسوم شناخته می‌شود، امکان ارزیابی چندک‌های دومتغیر را برای اهداف مقایسه‌ای فراهم می‌کند. از آنجا که در مطالعه حاضر نیز ارتباط چندک‌های مربوط بر یکدیگر، از اهمیت بالایی برخوردار است، مدل‌سازی فوق بسیار رهگشا خواهد بود. این مدل‌سازی، بر مبنای مطالعات تجربی پیشین از جمله مطالعه وانگ و همکاران[1] (۲۰۲۳) است که اثبات می‌کند استفاده از این روش‌شناسی جدید و کارآمد در ادبیات مربوط از اهمیت بالایی بویژه در کارهای اخیر اقتصادسنجی برخوردار است. بدین ترتیب، مطابق رابطه (۱)، مدل را می‌توان با مدل زیر از رگرسیون چندک ناپارامتریک تشکیل داد:

$$Co_{2t} = \beta^{\theta}(ER_t) + \beta^{\theta}(FR_t) + \beta^{\theta}(PR_t) + \mu^{\theta}{}_t \qquad (۱)$$

در رابطه (۱)، CO_{2t} نشان‌دهنده سرانه انتشار دی‌اکسیدکربن[2] است. همچنین ER_t ریسک اقتصادی[3]، FR_t ریسک مالی[4] و PR_t ریسک سیاسی[5] هستند. θ نشان‌دهنده θ ام توزیع مشروط سرانه انتشار CO_2 است. μ^{θ} عبارت خطای کوانتایلی است و کمیک شرطی θ آن صفر است. از آنجا که در مورد ارتباط بین ER_t، FR_t، PR_t و CO_{2t} در فرایند مدل‌سازی دانش قبلی وجود ندارد، بنابراین $\beta^{\theta}(...)$ یک تابع ناشناخته فرض می‌شود. براین‌اساس، برای بررسی رابطه (۱)، از رگرسیون خطی برای ریسک‌های اقتصادی، مالی و سیاسی به‌صورت زیر استفاده می‌شود (رابطه (۲)):

$$\beta^{\theta}(ER_t) = \beta^{\theta}(ER^{\tau}) + \beta'^{\theta}(ER^{\tau})(ER_t - ER^{\tau}) \qquad (۲)$$

---

1. Wang, Y., et al.
2. Per Capita Carbon Emissions
3. Economic Risk
4. Financial Risk
5. Political Risk

$$\beta^{\theta}(FR_t) = \beta^{\theta}(FR^{\tau}) + \beta'^{\theta}(FR^{\tau})(FR_t - FR^{\tau})$$
$$\beta^{\theta}(PR_t) = \beta^{\theta}(PR^{\tau}) + \beta'^{\theta}(PR^{\tau})(PR_t - PR^{\tau})$$

در رابطه (۲)، β'^{θ} مشتق جزئی $\beta^{\theta}(ER_t)$، $\beta^{\theta}(FR_t)$ و $\beta^{\theta}(PR_t)$ را باتوجه‌به ER_t، FR_t و PR_t نشان می‌دهد که به‌عنوان اثر جزئی تعریف شده است. $\beta^{\theta}(ER^{\tau})$، $\beta^{\theta}(FR^{\tau})$، $\beta^{\theta}(PR^{\tau})$، $\beta'^{\theta}(ER^{\tau})$، $\beta'^{\theta}(FR^{\tau})$ و $\beta'^{\theta}(PR^{\tau})$ در رابطه ۲ توابعی از θ و τ هستند. بدین ترتیب، مطابق رابطه (۳)، شکل اصلاح شده رابطه (۳) به‌صورت زیر بیان می‌شود:

$$\begin{aligned}\beta^{\theta}(ER_t) &= \beta_0^{\theta}(\theta,\tau) + \beta_1^{\theta}(\theta,\tau)(ER_t - ER^{\tau}) \\ \beta^{\theta}(FR_t) &= \beta_0^{\theta}(\theta,\tau) + \beta_1^{\theta}(\theta,\tau)(FR_t - FR^{\tau}) \\ \beta^{\theta}(PR_t) &= \beta_0^{\theta}(\theta,\tau) + \beta_1^{\theta}(\theta,\tau)(PR_t - PR^{\tau})\end{aligned} \qquad (۳)$$

حال با جایگزینی رابطه (۳) در رابطه (۱)، رابطه (۴) برای رگرسیون کوانتایل بر کوانتایل بدین‌صورت به دست می‌آید:

$$\begin{aligned}Co_2 &= \beta_0(\theta,\tau) + \beta_1(\theta,\tau)(ER_t - ER^{\tau})/* + \varepsilon_t^{\theta} \\ Co_2 &= \beta_0(\theta,\tau) + \beta_1(\theta,\tau)(FR_t - FR^{\tau})/* + \varepsilon_t^{\theta} \\ Co_2 &= \beta_0(\theta,\tau) + \beta_1(\theta,\tau)(PR_t - PR^{\tau})/* + \varepsilon_t^{\theta}\end{aligned} \qquad (۴)$$

رابطه (۴)، شکل عملکردی تکنیک QQR را نشان می‌دهد. قسمت (*) کوانتایل مشروط Q را نشان می‌دهد. β_0 و β_1 پارامترهایی هستند که به‌صورت مضاعف در θ و τ نمایه می‌شوند و ارتباط کمّی بین ER، FR، PR و CO_2 را تعریف می‌کنند. مقادیر β_0 و β_1 ممکن است بسته به مقادیر چندک متغیرهای وابسته و مستقل متفاوت باشند (Yu, et al., 2022).

بدین ترتیب، به‌منظور بررسی نحوه اثرگذاری ریسک‌های اقتصادی، مالی و سیاسی بر سرانه انتشار کربن بر اساس ادبیات نظری مدل اقتصادسنجی به‌قرار رابطه (۵) تصریح شده است:

$$Co_{2t} = F(ER_t, FR_t, PR_t, \varepsilon_t) \qquad (۵)$$

در رابطه (۵)، CO_2 معرف سرانه انتشار کربن، ER معرف ریسک اقتصادی، FR معرف ریسک مالی، PR معرف ریسک سیاسی و ε جزء خطای مدل است. در جدول (۱) به تعریف متغیرهای مورداستفاده و نیز منبع هر کدام پرداخته شده است.

بر اساس جدول (۱) تشریح متغیرهای مورداستفاده در پژوهش حاضر به‌قرار ذیل است:

- **ریسک اقتصادی:** در مورد ارتباط بین انتشار کربن و ریسک اقتصادی اتفاق نظر وجود ندارد. برخی از مطالعات نشان داده‌اند که ریسک‌های اقتصادی به طور کلی منجر به کاهش فعالیت‌های اقتصادی متعارف و مصرف انرژی و درنتیجه کاهش انتشار کربن می‌شود (Siddiqi, 2000). در مقابل، برخی این نکته را نشان می‌دهند که عدم قطعیت سیاست اقتصادی همبستگی مثبتی با انتشار کربن دارد (Khan, et al., 2022)، زیرا دولت‌ها در این شرایط، انگیزه‌هایی برای تضعیف اجرای مقررات زیست‌محیطی دارند که ممکن است بر محیط‌زیست تأثیر منفی بگذارد (Lekakis & Kousis, 2013). از سوی دیگر، یک محیط اقتصادی باثبات می‌تواند سرمایه‌گذاری و تولید را تحریک کند و منجر به استفاده بیشتر از انرژی (یا سایر مواد آلاینده) و انتشار CO_2 شود. همچنین می‌تواند پیشرفت تکنولوژیکی را ارتقا دهد و تقاضای مردم برای کیفیت محیطی بالاتر را افزایش دهد که به کاهش انتشار کربن کمک می‌کند (Sulemana, et al., 2017).
- **ریسک مالی:** برای کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای، هزینه زیادی باید صرف فناوری‌ها و زیرساخت‌های کم‌کربن شود؛ بنابراین، بخش مالی باید درگیر باشد تا بتواند هزینه موردنیاز این سرمایه‌گذاری‌ها را تأمین کند (Hassan, et al., 2021)؛ از سوی دیگر، با در نظرگرفتن جنبه ریسک مالی، استحکام تنظیمات مالی می‌تواند باعث گسترش اقتصادی شود که به نوبه خود، تأثیر تکنولوژیکی و متناسبی بر مصرف انرژی و تخریب محیط‌زیست ناشی از آن دارد (Ahmed, et al., 2022). در مورد ارتباط بین آسیب‌های زیست‌محیطی و ریسک مالی، بین یافته‌های مطالعات اتفاق نظر وجود ندارد. به‌طور مثال، ژانگ و چیو (۲۰۲۰) به بررسی اثرات غیرخطی ریسک‌های جامع کشورها بر انتشار CO_2 می‌پردازند و نشان می‌دهند ریسک مالی می‌تواند تأثیر مثبت بر انتشار CO_2 داشته باشد که مطابق با یافته‌های عباسی و ریاض (۲۰۱۶)، بالسیلار و همکاران (۲۰۱۸) و زیدی و همکاران (۲۰۱۹) می‌باشد. درمقابل، با استفاده از رویکرد ARDL، ژائو و همکاران (۲۰۲۱) مطالعه‌ای را انجام دادند که نشان می‌دهد سطوح بالای ریسک مالی، سرمایه‌گذاران را دلسرد می‌کند و منجر به کاهش CO_2 به دلیل کاهش

جدول ۱. متغیرهای مورداستفاده در مدل معرفی شده

متغیر	نام اختصاری	نوع	انتظار از رابطه	منبع	توضیح
سرانه انتشار کربن	LCO_2	متغیر وابسته		بانک جهانی*	انتشار دی‌اکسیدکربن که عمدتاً محصول جانبی تولید و حاصل استفاده از انرژی است، بیشترین سهم گازهای گلخانه‌ای را به خود اختصاص می‌دهد. انتشار دی‌اکسیدکربن انسانی عمدتاً ناشی از احتراق سوخت‌های فسیلی است. سرانه انتشار نشان‌دهنده انتشار گازهای گلخانه‌ای یک فرد در یک کشور یا منطقه است و از مجموع گازهای گلخانه‌ای تقسیم بر جمعیت به‌دست می‌آیند. در جریان مطالعه حاضر از متغیر سرانه انتشار کربن لگاریتم‌گیری شده است؛ زیرا لگاریتم‌گیری موجب کاهش چولگی مثبت داده‌ها می‌شود، اثر داده‌های پرت را کم می‌کند و به برقراری فروض کلاسیک کمک می‌کند.
ریسک اقتصادی	ER	متغیر مستقل	+/−	راهنمای خطر بین المللی کشور**	ریسک اقتصادی به پتانسیل تغییرات نامطلوب در شرایط اقتصادی اشاره دارد که می‌تواند بر مشاغل، صنایع و اقتصاد تأثیر منفی بگذارد.
ریسک مالی	FR	متغیر مستقل	+/−	راهنمای خطر بین‌المللی کشور	ریسک مالی نوعی ریسک است که از یک رویداد ناشی می‌شود و تأثیر نامطلوبی بر وضعیت مالی افراد دارد. ریسک مالی امکان ازدست‌دادن پول در یک سرمایه‌گذاری است. برخی از ریسک‌های مالی متداول‌تر شامل ریسک اعتباری، ریسک نقدینگی و ریسک عملیاتی است.
ریسک سیاسی	PR	متغیر مستقل	+/−	راهنمای خطر بین‌المللی کشور	ریسک سیاسی ریسکی است که بر بازده سرمایه‌گذاری تأثیر می‌گذارد. این مهم می‌تواند ناشی از تغییر در دولت، نهادهای قانون‌گذاری یا کنترل نظامی باشد. ریسک سیاسی به‌عنوان ریسک ژئوپلیتیک نیز شناخته می‌شود.

*World bank
** The International Country Risk Guide (ICRG)

مصرف انرژی می‌شود. علاوه بر این، تحقیقات انجام شده توسط آدبایو و همکاران (۲۰۲۳) برای کشورهای منتخب ماینت[1] با یافته‌های ژائو و همکاران (۲۰۲۱) همسو می‌باشد.

- **ریسک سیاسی:** ریسک‌های سیاسی با استفاده از دوازده متغیر نهادی ارزیابی می‌شوند (Kirikkaleli, D. & Adebayo, T.S., 2023). ارتباط بین ریسک سیاسی و کیفیت محیطی، قوی است و درواقع می‌تواند پیچیده باشد (Vu & Huang, 2020). به‌طور مثال، نهادهای سیاسی ممکن است میزان تخریب محیط‌زیست را از طریق طراحی و اجرای سیاست‌های مناسب محدود کنند. بااین‌حال، ممکن است به عنوان جبران حمایت‌های سیاسی و اقتصادی گذشته با آلاینده‌ها سازش کنند (Helland & Whitford, 2003). اگرچه از دولت‌ها انتظار می‌رود اطمینان حاصل‌کنند کشورهایشان در مسیر تولید باقی می‌ماند که تعادلی بین دستاوردهای اقتصادی و تخریب محیط‌زیست ایجاد می‌کند، اما این امر اغلب در مواجهه با رفتار رانت‌جویانه دشوار است. همانطور که بیسواس و همکاران[2] (۲۰۱۲) و سکرافی و سغایر[3] (۲۰۱۸) بیان کرده‌اند، فساد یا عدم شفافیت، توانایی نهادهای عمومی را برای ارائه مؤثر نظارت و کنترل لازم برای تضمین حفاظت از محیط‌زیست محدود می‌کند. این می‌تواند بحث‌های نابسامان را در مورد رابطه خطر سیاسی- انتشار CO_2 ایجاد کند. ازاین‌رو، بررسی این تعامل برای سیاست‌گذاران ضروری است تا به تأثیر ریسک سیاسی بر تخریب محیط‌زیست، بویژه برای کشور ایران، توجه کنند؛ زیرا ریسک سیاسی دارای اثرات اقتصادی و اجتماعی است که بر تخریب محیط‌زیست تأثیر می‌گذارد. در این راستا، برخی از مطالعات اخیر نشان داده‌اند که محیط‌های سیاسی بهتر منجر به کاهش قابل توجه آلودگی محیط‌زیست می‌شوند (Zhang & Chiu, 2020 ؛Wand, et al., 2020 ؛Su, et al., 2021)، زیرا انتظار می‌رود ثبات سیاسی سطح ثروت را افزایش دهدکه به نوبه خود آگاهی مردم از انتشارات محیطی و تغییرات آب‌وهوایی را افزایش می‌دهد. این سناریو اغلب فشارهای سیاسی بر سیاستگذاران را برای دستیابی به یک محیط پایدار افزایش می‌دهد (Su, et al., 2021). بنابراین، کاهش ریسک سیاسی در یک کشور می‌تواند انتشار کربن را کاهش دهد، به این معنی که ریسک سیاسی احتمالاً عاملی حیاتی در بدتر شدن اکوسیستم‌ها و محیط‌زیست است. بااین‌حال، مطالعاتی مانند وو و هوانگ (۲۰۲۰) با این موضع مخالف هستند. همچنین پرسل (۲۰۱۹)

1. Mint Refers to Four Countries: Mexico, Indonesia, Negeria, and Turkey
2. Biswas, AK., et al.
3. Sekrafi, H. & Sghaier, A.

نشان می‌دهد که ناآرامی‌های سیاسی می‌تواند توانایی دولت را برای اجرای طرح‌های کاهش آلودگی مختل کند؛ زیرا رژیم‌های ناپایدار، اغلب تحت‌تأثیر سازمان‌های لابی یا فشارهای بین‌المللی قرار می‌گیرند که آنها را از وضع قوانین زیست‌محیطی یا پذیرش فناوری‌های پاک باز می‌دارد و درنتیجه انتشار کربن افزایش می‌یابد.

٤. تجزیه‌وتحلیل داده‌ها

به‌منظور بررسی ارتباط بین ریسک‌های اقتصادی، مالی، سیاسی با سرانه انتشار کربن در کشور ایران در بازه زمانی سالانه ۱۹۹۰ الی ۲۰۱۸ به بررسی آزمون توصیفی، بررسی مانایی متغیرها، بررسی توزیع نرمال متغیر وابسته و در انتها به تخمین مدل کوانتایل بر کوانتایل پرداخته شده است. نتایج به‌دست‌آمده در ادامه و به تفکیک توضیح داده شده است.

٤-١. نتایج آمار توصیفی و آزمون مانایی

بر اساس اطلاعات موجود در جدول (۲)، میانگین تمامی متغیرها از انحراف استاندارد آنها بیشتر است. این نشان می‌دهد که متغیرها دارای پراکندگی محدودی هستند. همچنین به دلیل در نظرگرفتن تنها یک کشور در پژوهش حاضر، تصمیم گرفته شد که نمودار مربوط به هر یک از متغیرها در این گزارش قرار نگیرد و تنها به گزارش آمار توصیفی آنها پرداخته شود.

جدول ۲. نتایج آمار توصیفی

نام متغیر	میانگین	میانه	بیشترین	کمترین	انحراف استاندارد
LCO_2	۰/۷۵۹	۰/۷۸۱	۰/۸۷۹	۰/۵۵۱	۰/۱۰۸
ER	۳۲/۷۱۱	۳٤/۳۷٥	۳۹/۷۹۲	۱۲/٤۱۷	٥/۷۱٤
FR	۳۹/۲٦٥	۳۹/۷۹۲	٤۸/۲۰۸	۱٥/۷٥۰	۸/۰۳۸
PR	٥۷/۱۷۸	٥۸/۸۳۳	٦۷/۹۱۷	۱۹/٦۲٥	۹/۳٦٦

ماخذ: یافته‌های پژوهش (خروجی نرم‌افزار Eviews, 12)

همچنین یکی از آزمون‌های مهم در مدل‌سازی اقتصادسنجی، بررسی مانایی (آزمون ریشه واحد) است. بدین ترتیب، در این بخش از آزمون ریشه واحد دیکی فولر تعمیم‌یافته[1] استفاده شده است. در جدول (۳) آزمون دیکی فولر برای متغیرهای مورد سنجش به تفکیک

1. Augmented Dicky Fuller (ADF)

درج شده است و برای مانایی برخی متغیرها بایستی تفاضل مرتبه اول گرفته می‌شد که این عملیات اجرا و ارزش احتمال و مقدار آماره T درج شده است.

جدول ۳. نتایج آزمون مانایی

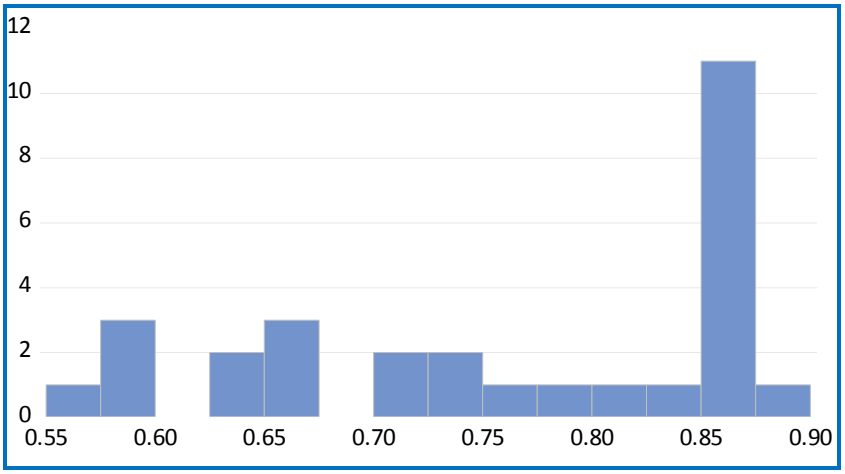
نام متغیر	مقدار آماره T قبل از تفاضل	ارزش احتمال قبل از تفاضل	مقدار آماره T بعد از تفاضل	ارزش احتمال بعد از تفاضل	درجه مانایی
LCO_2	- ۰/۳۶۰	۰/۹۸٤	- ٤/۳۸۲	۰/۰۰۱	I (1)
ER	- ۲/۳۱۸	۰/٤۱۱	- ٤/٥۱۸	۰/۰۰۷	I (1)
FR	- ۱/۸۲۳	۰/٦٦٦	- ٤/٤٤۰	۰/۰۰۸	I (1)
PR	- ۲/۷٥۷	۰/۸۰٦	- ٥/۳۸۳	۰/۰۱۲	I (1)

ماخذ: یافته‌های پژوهش (خروجی نرم‌افزار Eviews, 12)

در پژوهش حاضر از آماره آزمون جارک - برا[1] برای بررسی نرمال بودن متغیر وابسته (سرانه انتشار کربن) استفاده شده است. نتایج مبین آن است که متغیر سرانه انتشار کربن دارای توزیع نامتقارن است. توزیع نامتقارن متغیر وابسته منجر به انتخاب استراتژی ناپارامتریک برای بررسی ارتباط بلندمدت بین متغیرها می‌شود (Kong, et al., 2023؛ Tang, et al., 2022). بدین ترتیب، برای برآورد مدل، بهتر است از تکنیک رگرسیون کوانتایل بر کوانتایل استفاده شود؛ زیرا این روش زمانی که توزیع متغیر وابسته نرمال نبوده؛ می‌تواند نتایج قابل‌اطمینان‌تری ارائه دهد؛ زیرا نسبت به موارد پَرت و غیرعادی در داده‌های واقعی کارآمد است و به عنوان یک روش رگرسیون خطی محلی ناپارامتریک، می‌تواند توزیع شرطی را منعکس کند و جهش‌های ساختاری بالقوه را آشکار سازد (نمودار (۳)).

1. Jarque-Bera

نمودار ۳. روند توزیع نرمال متغیر وابسته (سرانه انتشار کربن)



ماخذ: یافته‌های پژوهش (خروجی نرم‌افزار Eviews, 12)

حال که نتایج آزمون‌های توصیفی (آزمون‌های پیش از تخمین) به‌درستی تأیید و درج گشته است؛ در این بخش به تخمین مدل رگرسیون کوانتایل بر کوانتایل در سه مدل مجزا پرداخته شده است:

مدل اول. سرانه انتشار کربن و ریسک اقتصادی،

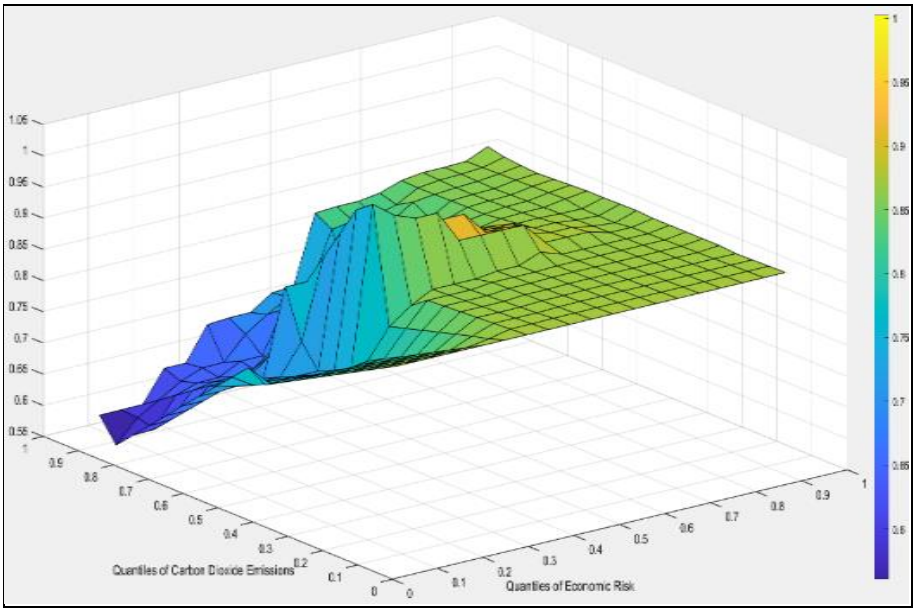
مدل دوم. سرانه انتشار کربن و ریسک مالی،

مدل سوم. سرانه انتشار کربن و ریسک سیاسی.

نتایج مدل اول در نمودار (۴) نشان داده شده است. این نتایج را می‌توان چنین تفسیر نمود: متغیر ریسک اقتصادی در تمام کوانتایل‌ها (۰/۰۵ تا ۰/۹۵) تأثیر مثبت بر سرانه انتشار کربن در تمام کوانتایل‌ها (۰/۰۵ تا ۰/۹۵) داشته و این ارتباط مثبت در کوانتایل‌های (۰/۳ تا ۰/۹۵) متغیر ریسک اقتصادی و کوانتایل‌های (۰/۰۵ تا ۰/۴۵) سرانه انتشار کربن نسبتاً قوی‌تر بوده است. بدین‌ترتیب، عدم قطعیت سیاست اقتصادی، همبستگی مثبتی با انتشار کربن دارد (Khan, et al., 2022) زیرا دولت‌ها در این شرایط، انگیزه‌هایی برای تضعیف اجرای مقررات زیست محیطی دارند که ممکن است بر محیط زیست تأثیر منفی بگذارد (Lekakis & Kousis, 2013). بنابراین، یک محیط اقتصادی باثبات می‌تواند پیشرفت

تکنولوژیکی را ارتقا و تقاضای مردم برای کیفیت محیطی بالاتر را افزایش دهد که به کاهش انتشار CO_2 کمک می‌کند (Sulemana, et al., 2017).

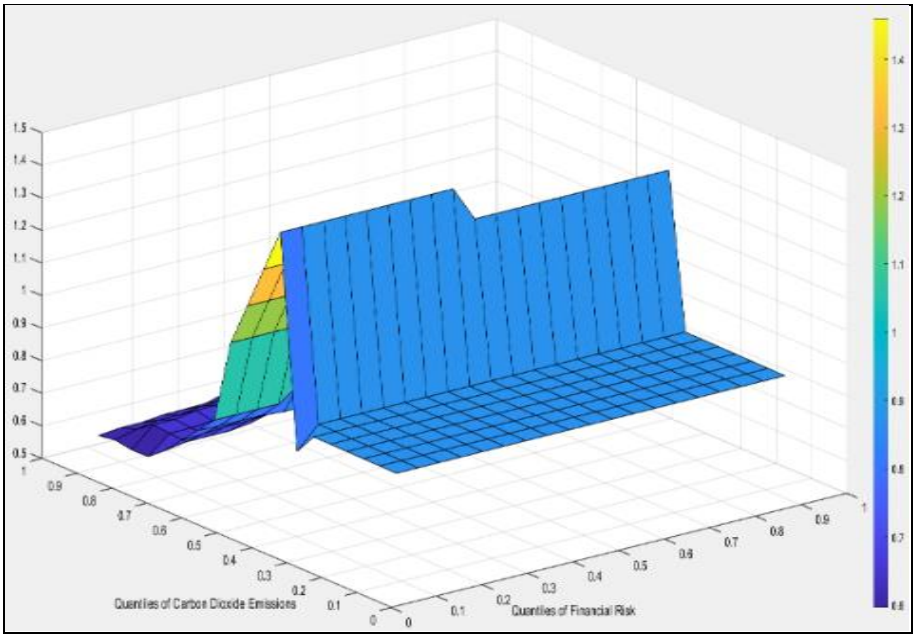
نمودار ٤. نتایج رگرسیون کوانتایل بر کوانتایل (سرانه انتشار کربن و ریسک اقتصادی)



ماخذ: یافته‌های پژوهش (خروجی نرم‌افزار Matlab, 2022)

نتایج حاصل از تخمین مدل دوم مطابق نمودار (۵) به‌دست‌آمده است. این نتایج را می‌توان چنین تفسیر نمود: متغیر ریسک مالی در تمام کوانتایل‌ها (۰/۰۵ تا ۰/۹۵) تأثیر مثبت بر سرانه انتشار کربن در تمام‌کوانتایل‌ها (۰/۰۵ تا ۰/۹۵) داشته و این ارتباط مثبت در کوانتایل‌های (۰/۰۵ تا ۰/۹۵) متغیر ریسک مالی و کوانتایل‌های (۰/۴ تا ۰/۵۵) سرانه انتشار کربن قوی‌تر بوده است. بنابراین، ریسک مالی می‌تواند تأثیر مثبت بر انتشار CO_2 داشته باشد که مطابق با یافته‌های ژانگ و چیو (۲۰۲۰)، عباسی و ریاض (۲۰۱۶)، بالسیلار و همکاران (۲۰۱۸) و زیدی و همکاران (۲۰۱۹) می‌باشد. بدین ترتیب، نتایج، وجود محیط مالی باثبات را تشویق می‌کند؛ زیرا برای کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای، هزینه زیادی باید صرف فناوری‌ها و زیرساخت‌های کم‌کربن شود؛ درنتیجه، بخش مالی باید درگیر باشد تا بتواند هزینه موردنیاز این سرمایه‌گذاری‌ها را تأمین کند (Hassan, et al., 2021).

نمودار ۵. نتایج رگرسیون کوانتایل بر کوانتایل (سرانه انتشار کربن و ریسک مالی)

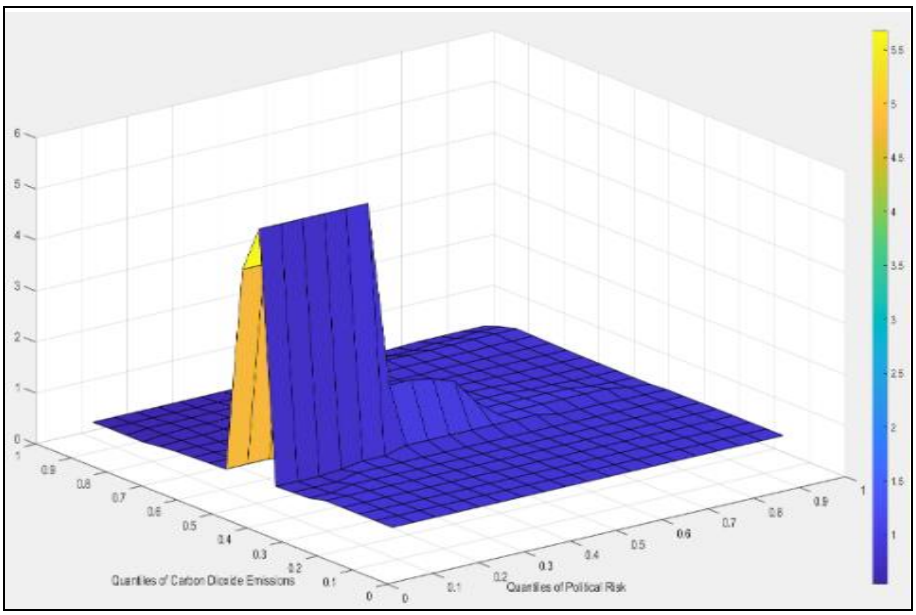


ماخذ: یافته‌های پژوهش (خروجی نرم‌افزار Matlab, 2022)

نتایج حاصل از تخمین مدل سوم مطابق نمودار (۶) به‌دست‌آمده است. این نتایج را می‌توان چنین تفسیر نمود: متغیر ریسک سیاسی در تمام کوانتایل‌ها (۰/۰۵ تا ۰/۹۵) بر سرانه انتشار کربن در تمام کوانتایل‌ها (۰/۰۵ تا ۰/۹۵) تأثیر مثبت داشته است و این ارتباط مثبت درکوانتایل‌های (۰/۰۵ تا ۰/۳۵) متغیر ریسک سیاسی وکوانتایل‌های (۰/۴۵ تا ۰/۵۵) سرانه انتشار کربن قوی‌تر بوده است. بنابراین، ناآرامی‌های سیاسی می‌تواند توانایی دولت را برای اجرای طرح‌های کاهش آلودگی مختل کند؛ زیرا رژیم‌های ناپایدار، اغلب تحت‌تأثیر سازمان‌های لابی یا فشارهای بین‌المللی قرار می‌گیرندکه آنها را از وضع قوانین زیست‌محیطی یا پذیرش فناوری‌های پاک باز می‌دارد و لذا انتشار کربن افزایش می‌یابد (Purcel, 2019). بدین ترتیب، نتایج، وجود محیط سیاسی باثبات را تشویق می‌کند؛ زیرا، محیط‌های سیاسی بهتر منجر به کاهش قابل توجهی در آلودگی محیط‌زیست می‌شوند (Su, et al., 2021؛ Wand, et al., 2020؛ Zhang & Chiu, 2020)، زیرا انتظار می‌رود ثبات سیاسی سطح ثروت را افزایش دهدکه به نوبه خود، آگاهی مردم از انتشارات محیطی و تغییرات

آب‌وهوایی را افزایش می‌دهد. این سناریو اغلب فشارهای سیاسی بر سیاست‌گذاران را برای دستیابی به یک محیط پایدار افزایش می‌دهد (Su, et al., 2021). بنابراین، کاهش ریسک سیاسی در یک کشور می‌تواند انتشار کربن را کاهش دهد، به این معنی که ریسک سیاسی احتمالاً عاملی حیاتی در بدتر شدن اکوسیستم‌ها و محیط‌زیست است.

نمودار ٦. نتایج رگرسیون کوانتایل بر کوانتایل (سرانه انتشار کربن و ریسک سیاسی)



ماخذ: یافته‌های پژوهش (خروجی نرم‌افزار Matlab, 2022)

۵. بحث و نتیجه‌گیری

پژوهش حاضر به دنبال بررسی جامعی از نقش ریسک‌های اقتصادی، مالی و سیاسی در کاهش سرانه انتشار کربن است. ازاین‌رو، با استفاده از رهیافت اقتصادسنجی تازه و جدید رگرسیون کوانتایل بر کوانتایل (QQR)، رابطه آماری بین متغیرهای ریسک اقتصادی، مالی و سیاسی بر سرانه انتشار کربن بررسی شده است، زیرا رگرسیون کوانتایل بر کوانتایل اطلاعات غنی‌تری را در مقایسه با روش‌های تخمین معمول ارائه می‌دهد. رگرسیون QQR می‌تواند در یک محیط نامتقارن عملکرد خوبی داشته باشد و یک رابطه جامع بین چندک‌های پایین و بالای سری داده‌ها را مورد بررسی قرار می‌دهد. بدین ترتیب، رگرسیون QQR

در مقایسه با سایر روش‌های مرسوم، تصویری واقعی‌تر از تحلیل‌های مبتنی بر داده‌های سری زمانی ارائه می‌دهد (Yu, et al., 2022). همچنین روش‌های دیگر اقتصادسنجی ممکن است به توزیع‌های خاص محدود شده باشند و برای مدل‌سازی به فرضیات خاصی نیاز داشته باشند که در بسیاری از موارد دقت مدل را کاهش می‌دهد. به طور مثال، روش‌های پارامتریک ممکن است به فرضیاتی مانند توزیع نرمال اتکا کنند که ممکن است با واقعیت داده‌ها همخوانی نداشته باشد. بنابراین، رگرسیون کوانتایل بر کوانتایل (QQR) به عنوان یک روش آماری و مبتنی بر توزیع‌های تجربی، دقت بیشتری نسبت به روش‌های دیگر ارائه می‌دهد. همچنین امکان مقایسه بین چندک‌های پیش‌بینی‌کننده و متغیر مورد نظر را فراهم می‌آورد و درنتیجه توانایی پیش‌بینی قوی‌تری به دلیل افزایش در نظر گرفتن تنوع بین دو مؤلفه ایجاد می‌کند (Shahzad, et al., 2017). بر این اساس، این روش پیشرفته برای تجزیه و تحلیل ارتباط بین سری‌های اقتصاد کلان خارج از میانگین داده‌ها بسیار توصیه می‌شود. ازاین‌رو، برای بررسی نقش بین چندک‌های سری توضیحی در چندک‌های متنوع سری توضیح‌داده‌شده، رگرسیون چندک استاندارد با رگرسیون خطی ترکیب می‌شود. این امر، دقت نتایج تجربی را افزایش می‌دهد و مبنایی برای درک رابطه پنهان در میان مجموعه‌های تحت بررسی فراهم می‌کند. همچنین امکان ارزیابی تأثیر چندک‌های یک متغیر بر متغیر دیگر را نیز فراهم می‌کند. علاوه بر این، به تحلیلگران اجازه می‌دهد تا با حداقل خطا پیش‌بینی کنند. همچنین این روش نسبت به موارد پَرت و غیرعادی در داده‌های واقعی کارآمد است و به عنوان یک روش رگرسیون خطی محلی ناپارامتریک، می‌تواند توزیع شرطی را منعکس کند و جهش‌های ساختاری بالقوه را آشکار کند. همچنین هر چندک (کوانتایل) نشان‌دهنده یک بازه از توزیع متغیر مستقل و یا وابسته است. بدین ترتیب، با رویکرد مدل‌سازی کوانتایل بر کوانتایل می‌توان درک کرد که تأثیرات تفاوت‌های متغیرها در بازه‌های مختلف توزیع آنها چگونه است.

نتایج حاصل از مدل‌سازی کوانتایل بر کوانتایل نشان‌دهنده آن است که متغیر ریسک اقتصادی در تمام کوانتایل‌ها (۰/۰۵ تا ۰/۹۵) تأثیر مثبت بر سرانه انتشار کربن در تمام کوانتایل‌ها (۰/۰۵ تا ۰/۹۵) داشته است و این ارتباط مثبت در کوانتایل‌های (۰/۳ تا ۰/۹۵) متغیر ریسک اقتصادی و کوانتایل‌های (۰/۰۵ تا ۰/۴۵) سرانه انتشار کربن نسبتاً قوی‌تر بوده است. متغیر

ریسک مالی در تمام کوانتایل‌ها (۰/۰۵ تا ۰/۹۵) تأثیر مثبت بر سرانه انتشار کربن در تمام کوانتایل‌ها (۰/۰۵ تا ۰/۹۵) داشته است و این ارتباط مثبت در کوانتایل‌های (۰/۰۵ تا ۰/۹۵) متغیر ریسک مالی و کوانتایل‌های (۰/۴ تا ۰/۵۵) سرانه انتشار کربن قوی‌تر بوده است. همچنین متغیر ریسک سیاسی در تمام کوانتایل‌ها (۰/۰۵ تا ۰/۹۵) تأثیر مثبت بر سرانه انتشار کربن در تمام کوانتایل‌ها (۰/۰۵ تا ۰/۹۵) داشته است و این ارتباط مثبت در کوانتایل‌های (۰/۰۵ تا ۰/۳۵) متغیر ریسک سیاسی و کوانتایل‌های (۰/۴۵ تا ۰/۵۵) سرانه انتشار کربن قوی‌تر بوده است. این نشان می‌دهد که ریسک‌های ذکرشده در سطوح پایین و متوسط سرانه انتشار کربن برای محیط‌زیست مضر می‌باشند. بدین ترتیب، اثر مثبت ریسک‌های اقتصادی، مالی و سیاسی بر سرانه انتشار کربن در کوانتایل‌های پایین و متوسط نشان می‌دهد که ریسک‌های اقتصادی، مالی و سیاسی به تخریب محیط‌زیست در ایران منجر می‌شوند. با توجه به اینکه ریسک‌های ذکرشده عمدتاً در میان افراد با درآمد متوسط ایجاد می‌شود که می‌توانند از منابع انرژی تجدیدناپذیر (چه برای مصرف و چه برای فعالیت‌های تولیدی) استفاده کنند، بنابراین نتایج ذکرشده انتظار می‌رود. همچنین در کوانتایل‌های بالاتر سرانه انتشار کربن، ریسک‌های اقتصادی، مالی و سیاسی برای محیط‌زیست آنچنان نگران‌کننده نیستند، زیرا مردم در این سطح به سختی منابع انرژی را مصرف می‌کنند که به تخریب محیط‌زیست کمک می‌کند (Adebayo, et al., 2023). بدین ترتیب، نتایج به‌دست‌آمده در این پژوهش، مطابق با مطالعات خان و همکاران (۲۰۲۲)، لکاکیس و کوسیس (۲۰۱۳)، ژانگ و چیو (۲۰۲۰)، عباسی و ریاض (۲۰۱۶)، بالسیلار و همکاران (۲۰۱۸)، زیدی و همکاران (۲۰۱۹) و پرسل (۲۰۱۹)، می‌باشد. بنابراین، لزوم توجه به ثبات اقتصادی، مالی و سیاسی در کشور ایران برای بهبود کیفیت محیط‌زیست و کاهش سرانه انتشار کربن از اهمیت بالایی برخوردار بوده است.

بدین ترتیب، این مطالعه به طور خاص برای دولت و سیاست‌گذاران در کشور ایران برای چشم‌انداز و پویایی کشور در طراحی سیاست‌های اقتصادی، مالی و سیاسی در مورد امکان عدم قطعیت سیاست‌های اقتصادی، مالی و سیاسی و کاهش انتشار CO_2 اهمیت زیادی دارد. با درک این موضوع که ریسک‌های اقتصادی، مالی و سیاسی به طور قابل توجهی بر پیشرفت کیفیت زیست محیطی، اقدامات آب و هوایی و رشد پایدار تأثیر می‌گذارند، تدوین

استراتژی‌های مناسب برای افزایش مسئولیت‌پذیری نهادهای اقتصادی، مالی و سیاسی ضروری است. این به نوبه خود، فساد را کاهش می‌دهد و حاکمیت استراتژی‌های زیست‌محیطی را تقویت می‌کند. بنابراین، دولت ایران باید تلاش کند تا توسعه اقتصادی را تشویق و در عین حال ثبات در محیط اقتصادی را تضمین کند و در نهایت سطحی از ریسک را انجام دهد که در آن CO_2 کاهش یابد. همزمان با ارتقا ثبات اقتصادی، مالی و سیاسی؛ دولت باید سرمایه‌گذاری در فناوری‌های پایدار را برای افزایش بهره‌وری انرژی تقویت کند. علاوه بر این، باید افراد را برای صرفه‌جویی در انرژی تشویق کند، اما پیشنهاد می‌شود که دولت یا تصمیم‌گیرندگان در کشور ایران سیاست‌هایی را برای کاهش مصرف انرژی و افزایش سطح منابع انرژی پاک اعمال کنند که منجر به افزایش رفاه شود، اما قبل از اجرای هرگونه اقدامات زیست‌محیطی، برای دولت ایران ضروری است که تأثیر ریسک‌های اقتصادی، مالی و سیاسی را بر رابطه متقابل بین CO_2 و عوامل تعیین‌کننده آن ارزیابی کند. متعاقباً، دولت می‌تواند تصمیمات آگاهانه اتخاذ کند و پیامدهای نامطلوب احتمالی را کاهش دهد. سایر پیشنهادهای سیاستی پژوهش حاضر را نیز می‌توان این‌گونه ابراز داشت:

تنظیم سیاست‌های اقتصادی پایدار: دولت می‌تواند سیاست‌هایی را اجرا کند که به کاهش ریسک‌های اقتصادی کمک کنند؛ مانند تشویق به سرمایه‌گذاری در بخش‌های سبز و توسعه صنایع پایدار.

توسعه سیاست‌های مالی پایدار: دولت‌ها و نهادهای مالی می‌توانند سیاست‌هایی را اجرا کنند که به کاهش ریسک‌های مالی و تشویق به سرمایه‌گذاری پایدار کمک کند؛ مانند تشویق به استفاده از مکانیزم‌های مالی سبز و اعتبار سبز.

تقویت سیستم سیاسی پایدار: اصلاحات سیاسی و تقویت نظام حکمرانی می‌تواند ریسک‌های سیاسی را کاهش دهد که برای استقرار سیاست‌های محیط‌زیستی مؤثرتر و پایدارتر، اصلاحات سازمانی و تقویت نهادهای نظارتی ضروری هستند.

شایان‌ذکر است که یکی از محدودیت‌های پژوهش حاضر دسترسی به داده‌های بِروز است؛ بدین ترتیب پیشنهاد می‌گردد تا مطالعات آتی در صورت امکان با تهیه داده‌های مربوط از درگاه‌های بین‌المللی به تعمیم نتایج این مطالعه به سال‌های اخیر مبادرت ورزند.

تعارض منافع

تعارض منافع وجود ندارد.

ORCID

Seyyed Mohammad Ghaem Zabihi https://orcid.org/0000-0001-6677-3418
Fatemeh Akbari https://orcid.org/0009-0007-1142-4924
Narges Salehnia https://orcid.org/0000-0002-7505-5335

منابع

اسلاملوییان، کریم، مهرعلیان، سارا. (۱۳۹۴). تأثیر نااطمینانی مالی بر سیاست پولی، تورم و تولید در ایران: یک الگوی مربع- خطی- جهشی مارکف. *پژوهش‌های اقتصادی ایران*، ۲۰(۶۵)، ۱-۳۶.

سنجری کنارصندل، نرگس، الیاس پور، بهنام، بابکی، روح اله. (۱۴۰۱).تأثیر نامتقارن نااطمینانی سیاست اقتصادی و قیمت نفت بر انتشار دی‌اکسیدکربن در ایران. *پژوهش‌های اقتصادی (رشد و توسعه پایدار)*، ۲۲ (۴) ،۲۳۳-۲۶۰.

علی صوفی، علی، حسینی، سید مهدی، دادرس مقدم، امیر. (۱۴۰۲). تأثیر نااطمینانی سیاست اقتصادی بر انتشار دی‌اکسیدکربن در خاورمیانه. *بررسی مسائل اقتصاد ایران*، ۱۰(۱)، ۱۷۹-۲۰۱.
https://doi.org/10.30465/ce.2022.39870.1747

مظفری شمسی، هاجر، قبادی، سارا. (۱۳۹۸). ارزیابی تأثیر عوامل سیاسی و اقتصادی بر فساد مالی، رشد اقتصادی و اندازه دولت در کشورهای منتخب تولیدکننده نفت: رویکرد داده‌های تابلویی سیستمی مبتنی‌بر گشتاورهای تعمیم‌یافته. *پژوهش‌های اقتصادی ایران*، ۲۴(۷۹)، ۱۷۷-۲۰۷.
https://doi.org/10.22054/ijer.2019.10891

References

Abbasi F, Riaz K., (2016). Co2 emissions and financial development in an emerging economy: an augmented VAR approach. *Energy Policy, 90:102–114*.
https://doi.org/10.1016/j.enpol.2015.12.017

Adams S, Adedoyin F, Olaniran E, Bekun FV., (2020). Energy consumption, economic policy uncertainty and carbon emissions; causality evidence from resource rich economies. *Economic Anal Polic, 68,179–190*.

Adebayo, T. S., Akadiri, S. S., Riti, J. S., & Tony Odu, A. (2023). Interaction among geopolitical risk, trade openness, economic growth, carbon emissions and Its implication on climate change in india. *Energy & Environment, 34(5), 1305-1326*.
https://doi.org/10.1177/0958305X221083236

Adebayo, T.S., Kartal, M.T., Aˇ ga, M., Al-Faryan, M.A.S., (2023). Role of country risks and renewable energy consumption on environmental quality: evidence from MINT countries. *J. Environ. Manag. 327, 116884.*
https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2022.116884

Adom PK, Kwakwa PA, Amankwaa A., (2018). The long-run effects of economic, demographic, and political indices on actual and potential CO2 emissions. *J Environ Manage, 218,516–526.*
https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2018.04. 090

Ahmad, M., Ahmed, Z., Gavurova, B., Ol´ah, J., (2022). Financial risk, renewable energy technology budgets, and environmental sustainability: is going green possible? *Front. Environ. Sci.10*. 909190.
https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fenvs.2022.909190

Ahmed, Z., Ahmad, M., Alvarado, R., Sinha, A., Shah, M. I., & Abbas, S., (2022). Towards environmental sustainability: Do financial risk and external conflicts matter? *Journal of Cleaner Production, 371, 133721*.
https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2022.133721

Akadiri, S. S., & Adebayo, T. S. (2022). The criticality of financial risk to environment sustainability in top carbon emitting countries. *Environ Sci Pollut Res 29, 84226–84242*.
https://doi.org/10.1007/s11356-022-21687-9

Akadiri, S.S., Rjoub, H., Adebayo, T.S., Oladipupo, S.D., Sharif, A., Adeshola, I., (2021). The role of economic complexity in the environmental Kuznets curve of MINT economies: evidence from method of moments quantile regression. *Environ. Sci. Pollut. Control Ser, 1 (5), 468–479.*

Ali, S., Dogan, E., Chen, F., Khan, Z., (2020). International Trade and Environmental Performance in Top Ten-emitters Countries: the Role of Eco-innovation and Renewable Energy Consumption. *Sustainable Development*, *2(29), 378-387*. https://doi.org/10.1002/sd.2153

Alisoofi, A., Hosseini, S. M., & Dadras Moghadam, A. (2023). Impact of economic policy uncertainty on CO2 emissions: evidence from Middle East countries. *Journal of Iranian Economic Issues*, *10(1), 179-201*. [In Persian] https://doi.org/10.30465/ce.2022.39870.1747

Al-Mulali, U., & Ozturk, I. (2015). The effect of energy consumption, urbanization, trade openness, industrial output, and the political stability on the environmental degradation in the MENA (Middle East and North African) region. Energy, 84, 382-389. https://doi.org/10.1016/j.energy.2015.03.004

Balsalobre-Lorente, D., Shahbaz, M., Roubaud, D., Farhani, S., (2018). How economic growth, renewable electricity and natural resources contribute to CO2 emissions? *Energy Pol*, *113, 356–367*.

Biswas AK, Farzanegan MR, Thum M (2012). Pollution, shadow economy and corruption: theory and evidence. *Ecol Econ 75(C),114–125*. https://doi.org/10.1016/j.ecole con.2012.01.007

Blattman, C. & Miguel, E., (2010). Civil War. *J Econ Lit*, *48(1), 3–57*.

Boutabba, M. A. (2014). The impact of financial development, income, energy and trade on carbon emissions: evidence from the Indian economy. *Economic Modelling*, *40, 33-41*. https://doi.org/10.1016/j.econmod.2014.03.005

Bowen, A., & Stern, N. (2010). Environmental policy and the economic downturn. *Oxford Review of Economic Policy*, *26(2), 137-163*. https://doi.org/10.1093/oxrep/grq007

Capasso, G., Gianfrate, G., & Spinelli, M. (2020). Climate change and credit risk. *Journal of Cleaner Production*, *266, 121634*. https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.121634

Chaudhry, S. M., Ahmed, R., Shafiullah, M., & Huynh, T. L. D. (2020). The impact of carbon emissions on country risk: Evidence from the G7 economies. *Journal of environmental management*, *265, 110533*. https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2020.110533

Cleveland, W.S., (1979). Robust locally weighted regression and smoothing scatterplots. *J. Am. Stat. Assoc*. *74, 829–836*.

Danish, Baloch, M.A., Mahmood, N., Zhang, J.W., (2019). Effect of natural resources, renewable energy and economic development on CO2 emissions in BRICS countries. Sci. *Total Environ, 678, 632–638.* https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2019.05.028

Dogan, E., Tzeremes, P. & Altinoz, B., (2020). Revisiting the nexus among carbon emissions, energy consumption and total factor productivity in African countries: new evidence from nonparametric quantile causality approach. *Heliyon, 6(3), e03566.*

Dong, K., Sun, R., Li, H. & Liao, H., (2018). Does natural gas consumption mitigate CO2 emissions: testing the environmental Kuznets curve hypothesis for 14 Asia-Pacific countries. *Renew. Sust. Energ. Rev, 94, 419–429.* https://doi.org/10.1016/j.rser.2018.06.026

Duan, K., Ren, X., Shi, Y., Mishra, T., Yan, C., (2021). The marginal impacts of energy prices on carbon price variations: evidence from a quantile-on-quantile approach. *Energy Econ, 95, 105131.*

Eslamloueyan, K., & Mehralian, S. (2016). The Impact of Financial Uncertainty on Monetary Policy, Inflation and Output in Iran: A Markov Jump-Linear-Quadratic (MJLQ) Approach. *Iranian Journal of Economic Research, 20(65), 1-36* [In Persian]

Essandoh, O.K., Islam, M., Kakinaka, M., (2020). Linking international trade and foreign direct investment to CO2 emissions: any differences between developed and developing countries? *Sci. Total Environ, 712, 136437.*

Ilhan, E., Sautner, Z., & Vilkov, G. (2020). Carbon tail risk. *The Review of Financial Studies*, *34*(3), 1540-1571. https://doi.org/10.2139/ssrn.3204420

Gambhir, A., George, M., McJeon, H., Arnell, NW., Bernie, D., Mittal, S., Monteith, S., (2022). Near-term transition and longer-term physical climate risks of greenhouse gas emissions pathways. *Nature Climate Change, 12(1), 88–96.*

Ganda, F., (2019). The impact of innovation and technology investments on carbon emissions in selected organisation for economic Co-operation and development countries. *J. Clean. Prod, 217, 469–483.*

Grossman, G.M. & Krueger, A.B., (1991). Environmental Impacts of a North American Free Trade Agreement. *National Bureau of Economic Research, NBER.* https://doi.org/10.3386/w3914

Guidolin, M., & La Ferrara, E., (2010). The economic effects of violent conflict: Evidence from asset market reactions. *Journal of Peace Research, 47(6), 671–684*.
https://doi.org/10.1177/0022343310381853

Guo, Y., You, W., & Lee, C. C. (2020). Co2 emissions, income inequality, and country risk: some international evidence. *Environmental Science and Pollution Research, 1-21*.
https://doi.org/10.1007/s11356-020-09501-w

Hanif, I., Raza, S.M.F., Gago-de-Santos, P. & Abbas, Q., (2019). Fossil fuels, foreign direct investment, and economic growth have triggered CO2 emissions in emerging Asian economies: some empirical evidence. *Energy, 171, 493–501*.

Hassan, T., Song, H. & Kirikkaleli, D., (2021). International trade and consumption-based carbon emissions: evaluating the role of composite risk for RCEP economies. *Environ Sci Pollut Res, 1, 1–21*.

Helland E, Whitford AB (2003). Pollution incidence and political jurisdiction: evidence from the TRI. *J Environ Econ Manag, 46(3),403–424*.
https://doi.org/10.1016/ S0095- 0696(03)00033-0

Jiang, Y., Zhou, Z & Liu, C., (2019). Does economic policy uncertainty matter for carbon emission? Evidence from US sector level data. *Environ Sci Pollut Res, 26(24),24380–24394*.

Jobst, AA. & Pazarbasioglu, C., (2019). Greater transparency and better policy for climate finance. Jobst, *Andreas A. and C. Pazarbasioglu, 85–99*.

Khan, Y., Hassan, T., Kirikkaleli, D., Xiuqin, Z., & Shukai, C. (2022). The impact of economic policy uncertainty on carbon emissions: Evaluating the role of foreign capital investment and renewable energy in East Asian economies. *Environmental Science and Pollution Research, 1-19*.
https://doi.org/10.1007/s11356-021-17000-9

Kirikkaleli, D., Adebayo, T.S., (2023). Political risk and environmental quality in Brazil: role of green finance and green innovation. *Int. J. Finance Econ, 5 (9)*.
https://doi.org/10.1002/ijfe.2732

Kirikkaleli, D., Adebayo, T.S., Khan, Z., Ali, S., (2020). Does globalization matter for ecological footprint in Turkey? Evidence from dual adjustment approach. *Environ. Sci. Pollut. Control Ser, 28(11),1–9*.

Kirikkaleli, D., Güngör, H., & Adebayo, T. S., (2022). Consumption- based carbon emissions, renewable energy consumption, financial development and economic growth in Chile. *Business Strategy and the Environment, 31(3), 1123-1137*.

Koenker, R., Bassett Jr., G., (1978). Regression quantiles. Econometrica: *J. Econom. Soc. 33–50*.

Kong, Y., Dong, C., & Zhang, Y. (2023). Quantile on Quantile Analysis of Natural resources-growth and geopolitical risk trilemma. *Resources Policy*, *85*, *103935*.
https://doi.org/10.1016/j.resourpol.2023.103935

Leal, P. H., Marques, A. C., & Shahbaz, M. (2021). The role of globalisation, de jure and de facto, on environmental performance: evidence from developing and developed countries. Environment, Development and Sustainability, *23*, 7412-7431.
https://doi.org/10.1007/s10668-020-00923-7

Lee, C. C., Chiu, Y. B., & Chang, C. H. (2013). Insurance demand and country risks: A nonlinear panel data analysis. *Journal of International Money and Finance*, *36*, *68-85*.
https://doi.org/10.1016/j.jimonfin.2013.03.009

Lekakis, J. N., & Kousis, M. (2013). Economic crisis, Troika and the environment in Greece. *South European Society and Politics, 18(3), 305-331*.
https://doi.org/10.1080/13608746.2013.799731

Ling, G., Razzaq, A., Guo, Y. et al., (2022). Asymmetric and time-varying linkages between carbon emissions, globalization, natural resources and financial development in China. *Environ Dev Sustain, 24, 6702–6730*.
https://doi.org/10.1007/s10668-021-01724-2

Mahmood, H., & Alanzi, A. A., (2020). Rule of Law and Environment Nexus in Saudi Arabia. *International Journal of Energy Economics and Policy, 10(5), 7–12*.
https://www.econjournals.com/index.php/ijeep/article/view/9349

Mehmet, Balcilar., Ozdemir, ZA., Shahbaz, M. & Gunes, S., (2018). Does inflation cause gold market price changes? Evidence on the G7 countries from the tests of nonparametric quantile causality in mean and variance. *Appl Econ, 50(17),1891–1909*.
https://doi.org/10.1080/00036846.2017.1380290

Mozafari Shamsi, H., & Qobadi, S. (2018). Evaluating the impact of political and economic factors on corruption, economic growth and government size in selected oil producing countries: a systematic panel data approach based on generalized moments. *Iran Economic Research, 24(79), 177-207*. [In Persian] https://sid.ir/paper/364281/fa

Muhammad, B., (2019). Energy consumption, CO2 emissions and economic growth in developed, emerging and Middle East and North Africa countries. *Energy, 179, 232–245*.

Oladipupo, S.D., Adeshola, I., Rjoub, H., Adebayo, T.S., (2021). Wavelet analysis of impact of renewable energy consumption and technological innovation on CO2 emissions: evidence from Portugal. *Environ. Sci. Pollut. Res*.

Purcel, A.A., (2019). Does political stability hinder pollution? Evidence from developing states. *Econ. Res. Guardian, 9(2), 75–98*.

Ren, X., Lu, Z., Cheng, C., Shi, Y., Shen, J., (2019). On dynamic linkages of the state natural gas markets in the USA: evidence from an empirical spatio-temporal network quantile analysis. *Energy Econ 80, 234–252*.

Roncoroni, A., Battiston, S., Escobar-Farfán, L. O. L., & Martinez-Jaramillo, S., (2021). Climate risk and financial stability in the network of banks and investment funds. *Journal of Financial Stability, 54, 100870*. https://doi.org/10.1016/j.jfs.2021.100870

Sadiq, M., Lin, C.-Y., Wang, K.-T., Trung, L. M., Duong, K. D., & Ngo, T. Q., (2022). Commodity dynamism in the COVID-19 crisis: Are gold, oil, and stock commodity prices, symmetrical? *Resources Policy, 79, 103033*. https://doi.org/10.1016/j.resourpol.2022.103033

Sanjari Konarsandal, N., Elyaspour, B., & Babaki, R. (2022). The Asymmetric Effects of Economic Policy Uncertainty and Oil Price on Carbon Dioxide Emissions in Iran. *The Economic Research, 22(4), 233-260*. [In Persian] http://ecor.modares.ac.ir/article-18-61568-fa.html

Sekrafi H, Sghaier A (2018). Examining the relationship between corruption, economic growth, environmental degradation, and energy consumption: a panel analysis in MENA region. *J Knowl Econ 9(3),963–979*. https://doi.org/10.1007/s13132-016-0384-6

Shahbaz, M., Nasir, M. A., & Roubaud, D. (2018). Environmental degradation in France: the effects of FDI, financial development, and energy innovations. *Energy Economics*, *74*, *843-857*. https://doi.org/10.1016/j.eneco.2018.07.020

Shahzad, S.J.H., Kumar, R.R., Zakaria, M., Hurr, M., (2017). Carbon emission, energy consumption, trade openness and financial development in Pakistan: a revisit. *Renew. Sustain. Energy Rev*. *70*, *185–192*.

Siddiqi, T. A. (2000). The Asian financial crisis—Is it good for the global environment?. *Global Environmental Change*, *10(1)*, *1-7*. https://doi.org/10.1016/S0959-3780(00)00003-0

Sim, N., & Zhou, H. (2015). Oil prices, US stock return, and the dependence between their quantiles. Journal of Banking & Finance, *55*, 1-8. https://doi.org/10.1016/j.jbankfin.2015.01.013

Song, C-Q., Chang, C-P. & Gong Q., (2021). Economic growth, corruption, and financial development: global evidence. *Econ Model*, *94,822830*. https://doi.org/10.1016/j.econm od.2020.02.022

Stone, C.J., (1977). Consistent nonparametric regression. *Ann. Stat*. *595–620*.

Su ZW, Umar M, Kirikkaleli D, Adebayo TS (2021). Role of political risk to achieve carbon neutrality: evidence from Brazil. *Journal of Environmental Management*, 2021,*113463*, https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2021.113463

Sulemana, I., James, H.S. & Rikoon, J.S., (2017). Environmental Kuznets Curves for air pollution in African and developed countries: exploring turning point incomes and the role of democracy. *J. Env. Econ. Policy*, *6*, 134–152. https://doi.org/10.1080/21606544.2016.1231635

Sun, L., Fang, S., Iqbal, S. & et al., (2022). Financial stability role on climate risks, and climate change mitigation: Implications for green economic recovery. *Environ Sci Pollut Res*, *29*, *33063–33074*. https://doi.org/10.1007/s11356-021-17439-w

Sun, L., Liu, W., Li, Z., Cai, B., Fujii, M., Luo, X., Le, Y. & et al., (2021). Spatial and structural characteristics of CO2 emissions in East Asian megacities and its indication for low-carbon city development. *Appl Energy*, *284,116400*. https://doi.org/10.1016/j.apene rgy.2020.116400

Tang, S., Ma, Y., & Altuntaş , M. (2022). Natural resources volatility, political risk and economic performance: Evidence from quantile-on-quantile regression. *Resources Policy*, *78, 102842*. https://doi.org/10.1016/j.resourpol.2022.102842

Tian, X., Bai, F., Jia, J., Liu, Y., Shi, F., (2019). Realizing low-carbon development in a developing and industrializing region: impacts of industrial structure change on CO2 emissions in southwest China. *J. Environ. Manage*, *233, 728–738*. https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2018.11.078

Umar, M., Ji, X., Kirikkaleli, D., Alola, A.A., (2021). The imperativeness of environmental quality in the United States transportation sector amidst biomass-fossil energy consumption and growth. *J. Clean. Prod. 285, 124863*. https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.124863

Vu T.V., Huang, DC. (2020). Economic development, globalization, political risk and CO2 emission: the case of Vietnam. *J Asian Financ Econ Bus 7(12),21–31*.

Wahab, S., Imran, M., Safi, A. et al., (2022). Role of financial stability, technological innovation, and renewable energy in achieving sustainable development goals in BRICS countries. *Environ Sci Pollut Res, 29, 48827–48838*. https://doi.org/10.1007/s11356-022-18810-1

Wand S, Jammazi R., Aloui C., Ahmad P., Sharif, A. (2020). On the nonlinear effects of energy consumption, economic growth, and tourism on carbon footprints in the USA. *Environ Sci Pollut Res,28(16), 20128–20139*.

Wang, Q., Zhang, F. (2020). The effects of trade openness on decoupling carbon emissions from economic growth–Evidence from 182 countries. *J. Clean. Prod, 279, 123838*.

Wang, Y., Adebayo, T. S., Ai, F., Quddus, A., Umar, M., & Shamansurova, Z. (2023). Can Finland serve as a model for other developed countries? Assessing the significance of energy efficiency, renewable energy, and country risk. *Journal of Cleaner Production*, *428, 139306*. https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2023.139306

Xu, G., Dong, H., Xu, Z., & Bhattarai, N., (2022). China can reach carbon neutrality before 2050 by improving economic development quality. *Energy*, *243, 123087*. https://doi.org/10.1016/j.energy.2021.123087

Yu, J., Tang, Y. M., Chau, K. Y., Nazar, R., Ali, S., & Iqbal, W. (2022). Role of solar-based renewable energy in mitigating CO2 emissions: evidence from quantile-on-quantile estimation. *Renewable Energy, 182, 216-226.* https://doi.org/10.1016/j.renene.2021.10.002

Yunzhao, L., (2022). Modelling the role of eco innovation, renewable energy, and environmental taxes in carbon emissions reduction in E−7 economies: Evidence from advance panel estimations. *Renewable Energy, 190, 309-318.* https://doi.org/10.1016/j.renene.2022.03.119

Zaidi, SAH., Zafar, MW., Shahbaz, M. & Hou, F., (2019). Dynamic linkages between globalization, financial development and carbon emissions: evidence from Asia Pacific Economic Cooperation countries. *J Clean Prod, 228, 533–543.* https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.04.210

Zhang, W. & Chiu, Y-B., (2020). Do country risks influence carbon dioxide emissions? A non-linear perspective. *Energy, 206, 118048.* https://doi.org/10.1016/j.energy.2020.118048

Zhao, J., Dong, C., Dong, X., Jiang, Q., (2020). Coordinated development of industrial structure and energy structure in China: its measurement and impact on CO2 emissions. *Clim. Res, 81, 29–42.* https://doi.org/10.3354/cr01607

Zhao, J., Jiang, Q., Dong, X., Dong, K., (2021). Assessing energy poverty and its effect on CO2 emissions: the case of China. *Energ. Econ, 105191.* https://doi.org/10.1016/j.eneco.2021.105191

Zhao, J., Shahbaz, M., Dong, X., & Dong, K. (2021). How does financial risk affect global CO2 emissions? The role of technological innovation. *Technological Forecasting and Social Change, 168, 120751.* https://doi.org/10.1016/j.techfore.2021.120751

Zhao, J., Shahbaz, M., Dong, X., Dong, K., (2021). How does financial risk affect global CO2 emissions? The role of technological innovation. *Technol. Forecast. Soc. Change 168, 120751.* https://doi.org/10.1016/j.techfore.2021.120751

Zubair, A. O., Abdul Samad, A.-R., & Dankumo, A. M., (2020). Does gross domestic income, trade integration, FDI inflows, GDP, and capital reduces CO2 emissions? An empirical evidence from Nigeria. *Current Research in Environmental Sustainability, 2, 100009.* https://doi.org/10.1016/j.crsust.2020.100009

https://group.atradius.com/publications/trading-briefs/risk-map.html.

https://ourworldindata.org/grapher/per-capita-co2-fuel.

https://www.atlanticcouncil.org/

https://www.bp.com/

استناد به این مقاله: ذبیحی، سید محمد قائم، اکبری، فاطمه، صالح‌نیا، نرگس. (۱۴۰۲). بررسی نقش ریسک‌های اقتصادی، مالی و سیاسی بر انتشار کربن در ایران: رهیافت رگرسیون کوانتایل بر کوانتایل (QQR)، *پژوهش‌های اقتصادی ایران*، ۲۸ (۹۶)، ۷-۵۲.

Iranian Journal of Economic Research is licensed under a Creative Commons Attribution.NonCommercial 4.0 International License.