

Research Paper

Governance Effectiveness in Reducing Carbon Emissions for Iran's Sustainable Development Goals

Mohammad Reza Akbari¹, Mahnaz Kalantaripor², Hamed Najfi Alamdarlo^{3*}, and Seyed Habibollah Mosavi⁴

1- PhD Student, Department of Agricultural Economics, Tarbiat Modares University, Tehran, Iran

2- PhD Student, Department of Agricultural Economics, Tarbiat Modares University, Tehran, Iran

3- Associate Professor, Department of Agricultural Economics, Tarbiat Modares University, Tehran, Iran

4- Associate Professor, Department of Agricultural Economics, Tarbiat Modares University, Tehran, Iran

Received: 2025/03/06

Accepted: 2025/06/29

PP:14-27

Use your device to scan and read the article online



Doi:

10.71857/jaem.2025.1189052

Keywords:

Governance, Carbon emissions, Quantile Regression, Climate change

Abstract

Introduction: In recent years, Iran has faced broad changes in climate patterns and serious challenges related to climate change and sustainable development. Numerous problems such as persistent droughts, water scarcity, dust, floods and natural disasters have threatened the country's food security, public health and infrastructure. In such conditions, governance actions play an important role in adapting to climate change and steering the country towards sustainable development. The main objective of this study is to investigate the effect of governance indicators on controlling carbon emissions, through raising environmental awareness and enhancing environmental behaviors. Previous studies have examined the factors influencing carbon emissions and proposed solutions to reduce them; However, environmental degradation continues.

Methods: This research uses the quantile regression (QR) technique for annual data of Iran from 2000 to 2022.

Findings: The results of the QR technique indicate that governance measures can significantly reduce carbon dioxide emissions, and improving governance effectiveness and monitoring quality will also lead to a positive impact.

Discussion and conclusion: To address environmental hazards, governance effectiveness should be strengthened in Iran. It is also necessary to improve the quality of regulations related to the formulation and implementation of environmental policies to ensure that firms and individuals adhere to environmentally responsible behaviors.

Citation: Akbari Mohammad Reza, Kalantaripor Mahnaz, Najfi Alamdarlo Hamed, Mosavi Seyed Habibollah.(2025). Governance Effectiveness in Reducing Carbon Emissions for Iran's Sustainable Development Goals. Journal of Agricultural Economics Research.17(1):14-27

Corresponding author: Hamed Najfi Alamdarlo

Address: Department of Agricultural Economics, Tarbiat Modares University, Tehran, Iran

Email: hamed_najafi@modares.ac.ir

Extended Abstract

Introduction

Climate change, driven by greenhouse gas emissions, poses a significant threat to the planet. Iran, a major emitter, faces severe climate impacts. This study investigates the role of good governance in mitigating climate change and advancing sustainable development in Iran. The paper examines the consequences of climate change, with a focus on the role of carbon dioxide emissions and Iran's contribution. It highlights the interconnections among economic growth, energy consumption, and environmental degradation. The central argument is that good governance is essential for addressing climate change. Effective policies, regulations, and institutions can incentivize low-carbon practices, reduce emissions, and promote environmental stewardship. The study explores various dimensions of good governance, including the rule of law, regulatory quality, and government effectiveness. It discusses how these factors influence environmental outcomes by shaping behavior, fostering innovation, and enhancing awareness. Through a case study of Iran, this research aims to contribute to understanding the relationship between governance and climate change. It provides empirical evidence on the effectiveness of different governance mechanisms in reducing emissions and advancing sustainable development.

Methods

This study assesses the impact of governance effectiveness and regulatory quality on carbon emissions in Iran from 2000 to 2022. To empirically evaluate these relationships, we employ both ordinary least squares (OLS) regression and quantile regression (QR). By using quantile regression, we provide a more comprehensive analysis of the conditional distribution of carbon emissions across different quantiles, capturing heterogeneous effects that may be overlooked by traditional OLS regression. Quantile regression, unlike OLS, which focuses on the conditional mean, offers a more nuanced understanding of the relationships between variables by estimating the conditional quantiles of the dependent variable. This approach is particularly useful when the relationship is non-linear or when there are heterogeneous effects across different parts of the distribution. Key variables include carbon dioxide emissions, gross domestic product (GDP), fossil fuel consumption, industrial value added, urban population, and education. Governance effectiveness and regulatory quality are measured using indicators from the World Bank and the Asian Development Bank. Our empirical models examine the relationship between carbon emissions and a set of explanatory variables, including governance indicators, economic factors, and demographic factors. By comparing OLS and QR results, we

identify heterogeneities in the effects of governance and other factors across the emission distribution. This study contributes to the literature on governance and the environment by providing empirical evidence on governance mechanisms' effectiveness in reducing carbon emissions within a developing-country context. The findings have important implications for policymakers designing effective environmental policies and promoting sustainable development.

Results

The results show that economic growth (as measured by GDP) is not significantly associated with carbon emissions, while fossil-fuel consumption has a negative and significant impact on emissions. This suggests that changes in carbon emissions cannot be explained solely by growth rates, but also by energy consumption patterns. Education is associated with lower carbon emissions, indicating that higher education levels contribute to emission reductions. Regarding governance, both governance effectiveness and regulatory quality exhibit significant negative effects on carbon emissions, implying that improved governance and regulatory frameworks can reduce emissions. The governance effect is especially pronounced at lower quantiles of the emissions distribution, suggesting that governance improvements are more effective in reducing emissions for countries with higher initial emission levels. Quantile regression indicates that urbanization's impact on emissions varies across quantiles; while urbanization generally raises emissions, the effect is more pronounced at higher quantiles. This implies that as countries urbanize, the relationship between urbanization and emissions may intensify.

Conclusion

This study examines the relationship between good governance and carbon emissions in Iran. By employing both OLS and quantile regression, we find a significant negative association between governance effectiveness and carbon emissions. This suggests that developing countries like Iran can effectively curb their environmental footprint through stronger governance structures. The findings underscore the importance of environmental awareness, protection, and pro-environmental behavior in mitigating carbon emissions. Policymakers and economists can leverage these results to design strategies that reduce CO₂ emissions without compromising economic growth.

Recommendations

Strengthening governance systems: Establish independent regulatory bodies, develop

comprehensive environmental policies, and enhance transparency in decision-making.
Increasing public awareness: Implement educational programs and awareness campaigns to promote pro-environmental behaviors.

Enhancing regulatory quality: Develop clear, enforceable environmental regulations and establish robust monitoring systems.
Engaging the private sector: Provide incentives for renewable energy investments and set environmental standards for industries.

مقاله پژوهشی

اثربخشی اقدامات حاکمیتی به منظور سازگاری با انتشار دی اکسید کربن در دستیابی به اهداف توسعه پایدار در ایران

محمدرضا اکبری^۱، مهناز کلانتری پور^۲، حامد نجفی علمدارلو^{۳*}، سید حبیب الله موسوی^۴

۱ - دانشجوی دکتری گروه اقتصاد کشاورزی، دانشگاه تربیت مدرس، تهران، ایران

۲ - دانشجوی دکتری گروه اقتصاد کشاورزی، دانشگاه تربیت مدرس، تهران، ایران

۳ - دانشیار گروه اقتصاد کشاورزی، دانشگاه تربیت مدرس، تهران، ایران

۴ - دانشیار گروه اقتصاد کشاورزی، دانشگاه تربیت مدرس، تهران، ایران

چکیده

مقدمه: در سال‌های اخیر، ایران با تغییرات در الگوهای آب و هوایی گسترده و چالش‌های جدی در برابر تغییرات اقلیمی و توسعه پایدار مواجه شده است. مشکلات متعددی مانند خشکسالی‌های مداوم، کمبود آب، گرد و غبار، سیل و بلایای طبیعی منجر به تهدید امنیت غذایی، سلامت عمومی و زیرساخت‌های کشور شده‌اند. در چنین شرایطی، اقدامات حاکمیتی نقش مهمی برای سازگاری با تغییرات اقلیمی و هدایت کشور به سمت توسعه پایدار دارند. هدف اصلی این تحقیق بررسی تأثیر شاخص‌های حاکمیت بر کنترل انتشار کربن، از طریق افزایش آگاهی زیست‌محیطی و ارتقاء رفتارهای محیط‌زیستی است. مطالعات قبلی به بررسی عوامل مؤثر بر انتشار کربن پرداخته و راهکارهایی برای کاهش آن ارائه داده‌اند؛ با این حال، تخریب محیط‌زیست همچنان ادامه دارد.

روش‌شناسی: این تحقیق از تکنیک رگرسیون چندکی (QR) برای داده‌های سالانه ایران در دوره ۲۰۰۰ تا ۲۰۲۲ استفاده می‌کند.

یافته‌ها: نتایج تکنیک رگرسیون چندکی نشان می‌دهد که اقدامات حاکمیتی می‌توانند انتشار دی اکسید کربن را به طور معنی‌دار کاهش می‌دهند و بهبود اثربخشی حاکمیت و کیفیت نظارت نیز منجر به اثرگذاری مثبت خواهد شد.

بحث و نتیجه‌گیری: بنابراین، برای مقابله با خطرات زیست‌محیطی، بهبود اثربخشی حکمرانی باید در کشور ایران تقویت شود. همچنین، لازم است که کیفیت مقررات مربوط به تدوین و اجرای سیاست‌های محیط‌زیستی افزایش یابد تا اطمینان حاصل شود که شرکت‌ها و افراد به رفتارهای محیط‌زیستی مسئولانه پایبند هستند.

تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۱۲/۱۶

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۴/۰۴/۰۸

شماره صفحات: ۲۷-۱۴

از دستگاه خود برای اسکن و خواندن مقاله به صورت آنلاین استفاده کنید



Doi:

10.71857/jaem.2025.1189052

واژه‌های کلیدی:

انتشار کربن، رگرسیون چندک، آگاهی محیط‌زیستی، تغییر اقلیم.

* نویسنده مسؤول: حامد نجفی علمدارلو

نشانی: گروه اقتصاد کشاورزی، دانشگاه تربیت مدرس، تهران، ایران

پست الکترونیکی: hamed_najafi@modares.ac.ir

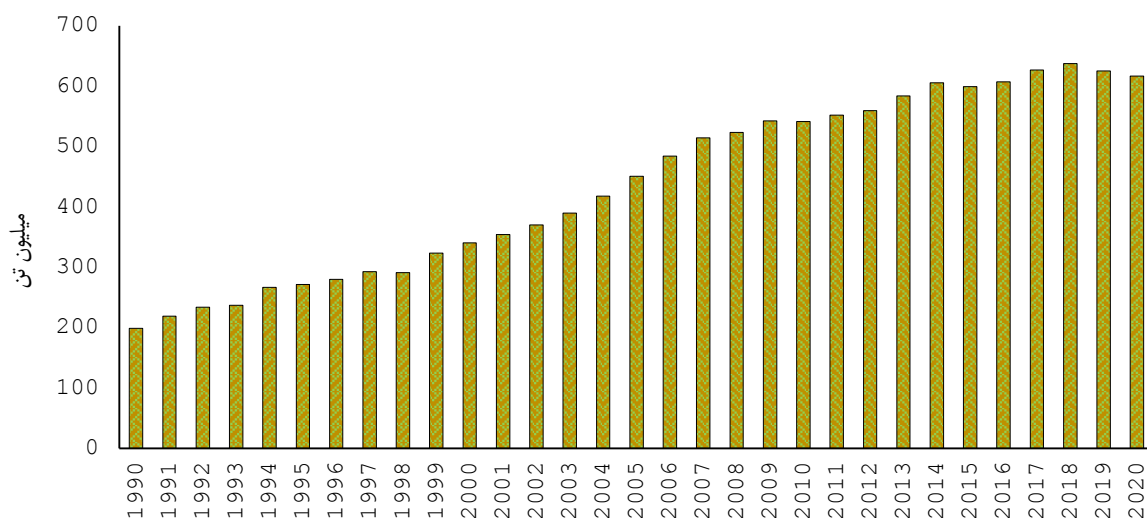
مقدمه

بارندگی و تشدید طوفان‌ها و خشکسالی می‌شود (۱۵). این تغییرات اثرات مختلفی از جمله از دست دادن زمین‌های کشاورزی، کاهش تولید مواد غذایی، افزایش تعداد و شدت بلایای طبیعی، تهدید سلامت انسان و کاهش تنوع زیستی را به دنبال دارد (۲۹). مقابله با تغییرات اقلیمی مستلزم همکاری بین‌المللی و اقدامات مشترک است که یکی از مهمترین اقدامات مشترک کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای به ویژه دی‌اکسید کربن که عامل اصلی گرمایش جهانی است، می‌باشد (۲۸).

گاز دی‌اکسید کربن مهم‌ترین گاز گلخانه‌ای در اتمسفر است که عمدتاً از احتراق سوخت‌های فسیلی به دست می‌آید که روش اولیه تولید انرژی در نظام‌های اقتصادهای صنعتی است (۷ و ۲۲). پیامدهای نامطلوب افزایش دی‌اکسید کربن شامل افزایش دمای جهانی، تغییرات اقلیمی و افزایش سطح آب دریاها است. به همین دلایل، سیاست‌گذاران قوانینی را جهت کنترل محیط‌زیست وضع می‌نمایند و همچنین پژوهشگران را به کشف و توسعه منابع با آلودگی کمتر و تجدیدپذیر که توان بالقوه‌ای برای جانشینی با سیستم انرژی کنونی دارند، تشویق می‌کنند (۱۰). بر اساس آمار منتشر شده توسط بانک جهانی، در سال ۲۰۲۰ مجموع ۳۳/۵ میلیارد تن دی‌اکسید کربن در جهان منتشر شده است که سهم ایران در این سال، ۱/۸۳ درصد (۶۱۶/۵ میلیون تن) بوده است. همچنین، انتشار دی‌اکسید کربن در ایران در بازه زمانی ۱۹۹۰-۲۰۲۰ روند افزایشی به خود گرفته به طوری که این رقم در این دوره بیش از ۱۷ برابر افزایش یافته است که نشان‌دهنده کم-توجهی به مقوله انتشار گازهای گلخانه‌ای به ویژه دی‌اکسید کربن می‌باشد (۳۰).

محیط‌زیست و گرمایش جهانی همیشه یک موضوع حیاتی و مورد توجه جهانی بوده است. انتشار گازهای گلخانه‌ای که عمدتاً ناشی از فعالیت‌های انسانی مانند سوزاندن سوخت‌های فسیلی و تولید صنعتی است، به طور جدی بر محیط‌زیست و سلامت انسان تأثیر می‌گذارد. این انتشارات منجر به گرم شدن کره زمین، کاهش منابع طبیعی، اختلالات جوی، و خطرات مرتبط با سلامتی می‌شود. علاوه بر این، دود و آلودگی هوا مشکلات قابل توجهی را ایجاد می‌کند که نه تنها به محیط‌زیست بلکه به سلامت انسان نیز آسیب می‌رساند و به طور بالقوه منجر به بیماری‌های تنفسی، عوارض قلبی و سایر مشکلات سلامتی می‌شود. همچنین، اثرات نامطلوب انتشار گازهای گلخانه‌ای شامل شرایط اقلیمی نامطلوب، افزایش خطرات آتش‌سوزی جنگل‌ها و کمبود مواد غذایی است. به طور کلی، این موضوعات اهمیت توجه بیشتر به حفظ محیط‌زیست و کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای و آلودگی هوا را با توجه به تأثیرات چشمگیر آنها بر سلامت انسان و پایداری محیط‌زیست جهانی و تغییرات اقلیمی نشان می‌دهد.

تغییر اقلیم که با تغییرات طولانی‌مدت در الگوهای آب و هوا، اقیانوس‌ها، سطح زمین و سایر عوامل محیطی مشخص می‌شود، یکی از بزرگترین چالش‌هایی است که جوامع جهانی در حال حاضر با آن مواجه هستند (۱۶). رفتارهای انسانی، از جمله انتشار گازهای گلخانه‌ای ناشی از سوخت و ساز، تولید صنعتی و تغییرات کاربری زمین و جنگل، منجر به افزایش میانگین دمای زمین و تغییرات آب و هوایی در سراسر جهان شده است (۱۴). اثرات تغییر اقلیم گسترده و چندوجهی است و شامل افزایش دما، ذوب شدن یخچال‌ها و یخ‌ها، افزایش سطح آب دریاها، تغییر الگوهای



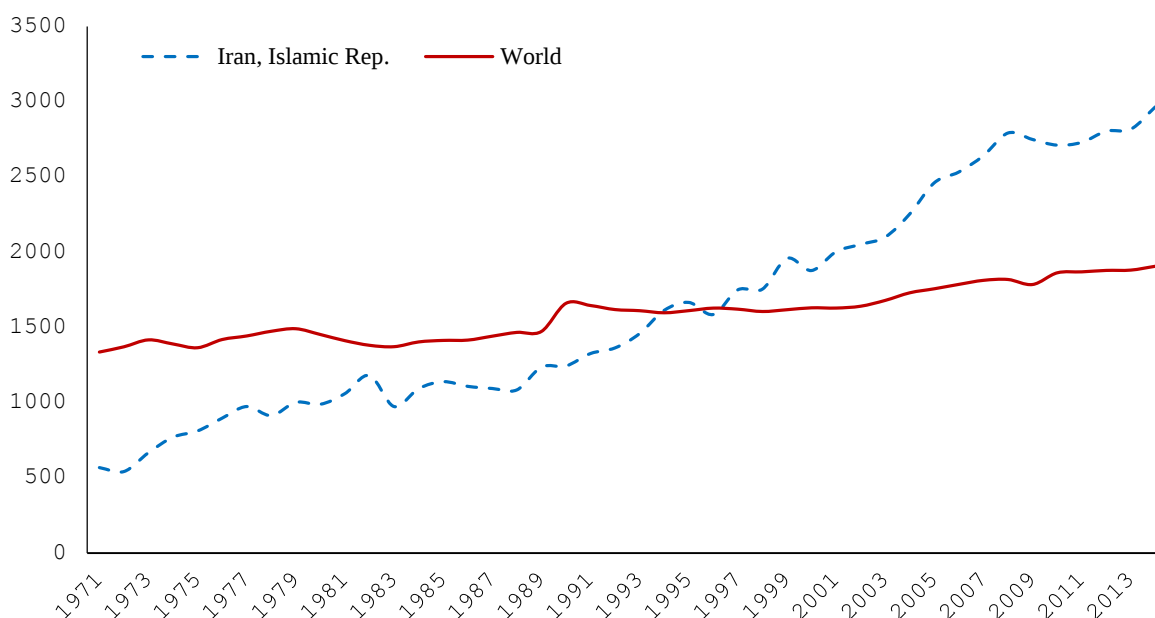
نمودار ۱. انتشار گاز دی‌اکسید کربن در ایران در بازه زمانی ۱۹۹۰-۲۰۲۰ (۳۰)

به منابع مختلف انرژی نشان از پتانسیل توسعه و قدرت سیاسی و اقتصادی آن‌ها دارد (۱۸). از طرفی، رشد اقتصادی مستلزم

از طرف دیگر، انرژی به عنوان یکی از عوامل اصلی شکل‌گیری و پیشرفت جوامع صنعتی شناخته می‌شود که دسترسی کشورها

استفاده از انرژی و مواد خام است که منجر به افزایش اتکا به انرژی می‌شود. این وابستگی، بخش انرژی را با سایر بخش‌های اقتصادی در هم آمیخته است و سرعت رشد و توسعه اقتصادی را وابسته به مصرف انرژی کرده است. به طوری که نه تنها توسعه اقتصادی بالاتر نیازمند سطوح بالاتری از مصرف انرژی است، بلکه مصرف کارآی انرژی به سطح بالاتری از رشد و توسعه اقتصادی نیاز دارد. از آنجا که بخش قابل توجهی از افزایش تقاضای انرژی توسط منابع فسیلی تأمین می‌شود که مصرف آنها منجر به انتشار گازهای گلخانه‌ای و آلودگی هوا را به همراه دارد، بنابراین به نظر می‌رسد که رشد اقتصادی به این شیوه باعث تشدید آلودگی محیط‌زیستی می‌شود (۱۱). آمارهای بانک جهانی در سال ۲۰۲۲ نشان می‌دهد که متوسط رشد اقتصادی (درآمد سرانه) حدود ۱۲۶۴۷/۵ دلار است که این میزان برای ایران به طور متوسط ۴۳۸۷/۸ دلار است که کمتر از میانگین جهانی است.

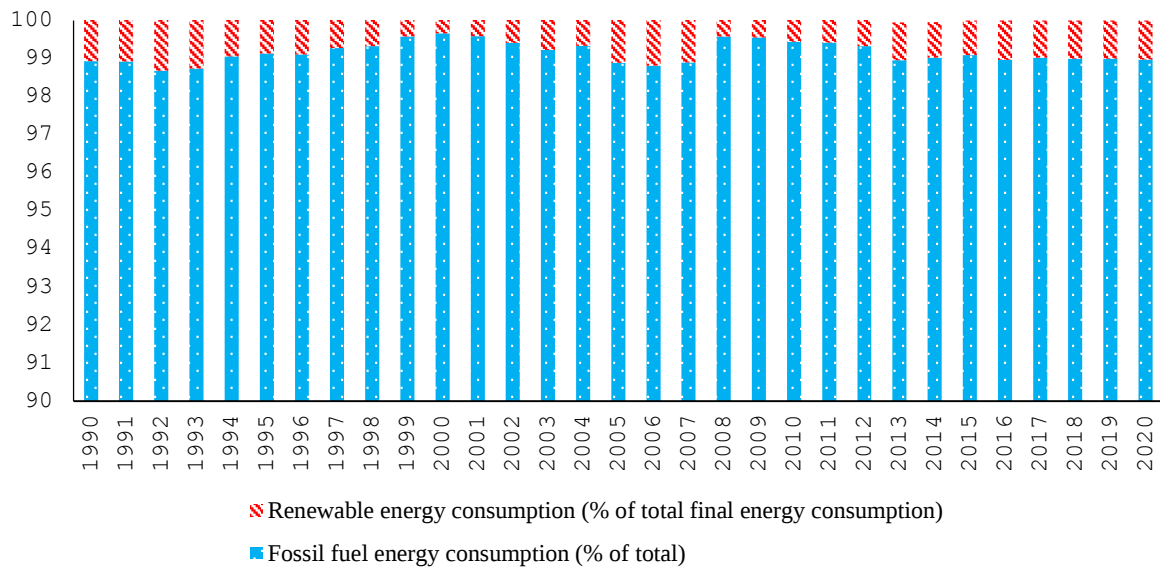
در سال‌های اخیر مصرف انرژی در جهان رو به افزایش بوده است و در کشورهای در حال توسعه و نفت‌خیز استفاده از سوخت‌های فسیلی بیشتر شده و در نتیجه انتشار آلاینده‌هایی مانند گاز دی-اکسیدکربن بیشتر شده است. همچنین، در این جوامع راه‌های کمتری برای کنترل آلودگی محیط‌زیست ناشی از این سوخت‌ها وجود دارد (۱۷). سرانه مصرف انرژی جهان در سال ۲۰۱۴ حدود ۱۹۰۵/۸ کیلوگرم معادل نفت خام بوده است که به طور متوسط برای ایران ۲۹۶۴/۸ کیلوگرم بیشتر از متوسط جهانی است. در سال‌های اخیر در ایران، مردم به مناطق شهری مهاجرت کرده‌اند و مناطق شهری و شهرها ۷۵ درصد از کل جمعیت را تشکیل می‌دهند (۲۷). در نمودار ۲، مقدار سرانه مصرف انرژی در جهان و ایران نشان داده شده است. همانطور که مشخص است، روند مصرف انرژی در ایران، بالاتر از متوسط رشد جهانی بوده است.



نمودار ۲. مصرف انرژی (کیلوگرم معادل نفت سرانه) در جهان و ایران در بازه زمانی ۱۹۷۱-۲۰۱۴ (۳۰)

استفاده از انرژی‌های تجدیدپذیر در سبد مصرف انرژی کشورها بوده است. در نمودار ۳ سهم مصرف انرژی فسیلی و انرژی تجدیدپذیر در ایران نشان داده شده است. اگرچه تلاش‌های برای توسعه انرژی‌های تجدیدپذیر انجام شده است، اما سهم آن در حدود ۱ درصد بوده است.

با توجه به آنچه بیان شد، هر کشوری اهداف و برنامه‌های مختلفی را برای دستیابی به رشد و توسعه در نظر می‌گیرد، زیرا محیط-زیست یکی از ارکان اصلی توسعه پایدار است. همچنین، فرآیند توسعه و رشد اقتصادی باید به گونه‌ای طراحی شود که ضمن به حداکثر رساندن ارزش افزوده فعالیت‌های اقتصادی، نظام طبیعی پویایی تعادلی خود را از دست ندهد (۱۹). یکی از این روش‌ها



نمودار ۳. سوخت فسیلی و انرژی تجدیدپذیر در ایران برای بازه زمانی ۱۹۹۰-۲۰۲۰ (۳۰)

وجود خلأ در قوانین، شرکت‌ها این قوانین را رعایت نخواهند کرد و با استفاده از سطوح بالای تکنولوژی برای مصرف انرژی، شرکت‌ها محیط زیست را بیشتر تخریب می‌کنند و انطباق در مورد انتشار کربن دشوار خواهد بود (۱۳). کیفیت نظارتی، که یکی دیگر از ابعاد حکمرانی خوب است، بر انتشار کربن تأثیر می‌گذارد (۹). زمانی که مقررات و دستورالعمل‌ها به دلیل فساد نامشخص هستند، مقررات پیچیده، مالیات‌های بالا، هزینه‌های صدور مجوز و غیره منجر به اقدامات بدی می‌شود که شرکت‌ها را قادر می‌سازد تا انتشار کربن بالایی برای پوشش هزینه‌ها تولید کنند (۲۵). بنابراین، هدف اصلی پژوهش حاضر، بررسی نقش حکمرانی خوب در کاهش اثرات بیرونی زیست‌محیطی از طریق آگاهی‌های زیست‌محیطی، حفاظت و رفتار طرفدار محیط‌زیست در راستای توسعه پایدار است. تدوین و اجرای سیاست‌های جامع و بلندمدت، مبتنی بر دانش و با در نظر گرفتن ملاحظات اجتماعی و اقتصادی، می‌تواند گامی مؤثر در راستای تحقق اهداف توسعه پایدار در ایران باشد.

پیشینه تحقیق

با توجه به اهمیت و گستردگی اثرگذاری انتشار دی اکسید کربن بر محیط‌زیست و اقتصاد، این مساله همواره مورد توجه محققان داخلی و خارجی بوده است. برای نمونه زارع نژاد و همکاران (۲۰۲۲) به بررسی تأثیر رشد اقتصادی، مصرف انرژی و شهرنشینی بر انتشار دی اکسیدکربن پرداختند. بدین‌منظور نمونه‌ای شامل ۸ کشور عضو سازمان اوپک برای دوره ۲۰۰۸ تا ۲۰۱۸ انتخاب شد. با توجه به وجود اثر مجاورت از اقتصادسنجی فضایی برای بررسی اثرات سرریز از کشورهای همسایه استفاده شده است. نتایج نشان داد که وابستگی فضایی در بین کشورهای بررسی‌شده وجود دارد. تجزیه و تحلیل سرریز فضایی به تفکیک

اگرچه محققان تلاش کرده‌اند موضوع انتشار کربن را بررسی کرده و راه حل‌های مفید ارائه دهند، اما مشکل افزایش انتشار کربن همچنان وجود دارد و موضوعی دشوار برای کل جهان است. بنابراین، تحقیق حاضر تلاشی است برای پرداختن به این موضوع عمیق و سپس تلاش برای ارائه ورودی مفید به ادبیات موجود در قالب راه‌حلی برای مشکل انتشار کربن است. مطالعه حاضر با ارائه راه حل برای تغییر اقلیم و تخریب محیط‌زیست در قالب حکمرانی خوب به دانش موجود کمک می‌کند و استدلال می‌کند که از طریق شیوه‌های حکمرانی خوب می‌توان این مسئله را به درستی حل کرد. حکمرانی خوب می‌تواند اقدامات مؤثر و کارآمدی را برای رسیدگی به مسائل زیست‌محیطی و تعیین مسیر مهم برای مقابله با چالش‌های زیست‌محیطی انجام دهد. راه‌های بسیاری وجود دارد که از طریق آن حکمرانی خوب می‌تواند آسیب‌های محیط‌زیستی را کاهش دهد. تدوین سیاست‌ها و قوانین مناسب اصلی‌ترین راه برای کاهش تخریب محیط‌زیست توسط هر کشوری است. زمانی که سیستم قانون ضعیف باشد، در قراردادهای بین مؤسسات و بنگاه‌ها، دستورالعمل‌های سخت-گیرانه‌ای درباره محیط‌زیست پاک وجود نخواهد داشت (۱). حاکمیت قانون که یکی از ابعاد مهم حکمرانی خوب است، نقش مهمی در کاهش انتشار CO₂ ایفا می‌کند، زیرا زمانی که شرکت‌ها تحت یک قانون خاص ثبت نام می‌کنند، موظفند طبق آن قانون عمل کنند. بنابراین، اگر قوانینی که روش‌های روشن و همچنین بیان شده برای کنترل انتشار کربن در آن‌ها وجود داشته باشد، به راحتی اجرا می‌شود و شرکت‌ها مسئول پیروی از این روش‌ها خواهند بود. علاوه بر این، کیفیت نظارتی سختگیرانه مردم را مجبور می‌کند تا بر اساس رفتار طرفدار محیط‌زیست عمل کنند که منجر به پذیرش مصرف پایدار و سبز می‌شود. اما در صورت

نشان داد که هر دو اثر رشد اقتصادی و جمعیت شهری محلی (مستقیم) و سرریز فضایی (غیر مستقیم) انتشار دی اکسید کربن در هر کشور و کشورهای همسایه را افزایش می دهد، ولی میزان اثر مستقیم بیش از میزان اثر غیرمستقیم بر کشورهای دیگر است (۳۱). در مطالعه دیگری نویدی امیرخیز و همکاران (۲۰۲۰) با استفاده از داده های ۱۶ کشور منتخب سازمان همکاری اسلامی کنش متقابل بین رشد اقتصادی، مصرف انرژی و انتشار گاز کربن دی اکسید را تحلیل کردند نتایج حاصل از برآورد مدل با تکنیک پانل دیتا نشان داد که در سطح معناداری ۵ درصد، وجود فرضیه u معکوس کوزنتس در کشورهای مورد مطالعه صادق می باشد. زیرا ضریب مربوط به متغیر رشد تولید ناخالص داخلی و مجذور آن به ترتیب علامت مثبت و منفی می باشد. همچنین نتایج نشان داد که مصرف انرژی در بازه زمانی ۱۹۹۵-۲۰۱۵ بر انتشار گاز کربن دی اکسید تاثیر مثبت و به لحاظ آماری معنادار داشته است (۲۰).

همچنین، پاتا^۱ (۲۰۱۸) مطالعه ای را در ترکیه انجام داد تا بداند آیا ارتباطی بین صنعتی شدن در کشور و افزایش انتشار کربن وجود دارد و دریافت که این دو متغیر نه تنها در کوتاه مدت مثبت هستند، بلکه تاثیر مثبتی از صنعتی شدن بر انتشار کربن دی اکسید در دراز مدت وجود دارد (۲۱). علی و همکاران (۲۰۱۹) تلاش برای کشف ارتباط بین شهرنشینی و انتشار کربن دی اکسید در پاکستان انجام دادند. نتایج حاصل از رویکرد ARDL نشان داد که شهرنشینی باعث افزایش انتشار کربن دی اکسید در پاکستان می شود و یک علیت کوتاه مدت اما یک طرفه بین این دو متغیر وجود دارد (۲۲). دنیش^۲ و همکاران (۲۰۱۹) یک مطالعه در مورد کشورهای بریکس انجام داد تا بررسی کند که آیا حکومت داری در کاهش انتشار کربن در این کشورها نقش دارد. تجزیه و تحلیل داده های پانل بر روی داده ها از ۱۹۹۶ به ۲۰۱۷ نشان داد که رابطه معنی دار و منفی بین حکومت و انتشار کربن در این کشورها وجود دارد. همچنین، این یک واقعیت است که حکومت داری خوب به افزایش شیوه های سبز کمک می کند که برای حفاظت از محیط زیست همراه با کاهش انتشار کربن ضروری است (۲۳). اگبتوکون^۳ و همکاران (۲۰۲۰) با استفاده از داده های مربوط به نیجریه، بررسی کردند که آیا رشد اقتصادی در این کشور منجر به افزایش آلاینده های زیست محیطی، از جمله دی اکسید کربن، از سال ۱۹۷۰ تا ۲۰۱۷ شده است. برای این منظور، از تکنیک های خود رگرسیون با وقفه توزیعی (ARDL) استفاده شده است. بر اساس یافته های آنها، محیط زیست نیجریه در زمینه انتشار

کربن به دلیل افزایش رشد اقتصادی آسیب دیده است (۸). عودومی و آدووی^۴ (۲۰۲۰) رابطه بین انرژی های تجدیدپذیر از جمله انتشار نفت و کربن را در کشورهای افریقایی که به عنوان تولیدکنندگان برتر نفت در نظر گرفته می شوند، بررسی کردند. آنها از تکنیک NARDL برای تجزیه و تحلیل استفاده کردند و نتیجه گرفتند که در همه کشورها تخریب محیط زیست در قالب انتشار کربن دی اکسید به دلیل مصرف نفت انجام می شود (۴). حسن و همکاران (۲۰۲۰)، به صورت تجربی نقش نهادها را در اصلاح آلودگی محیط زیست مورد بررسی قرار داده اند. نتایج نشان می دهد که کیفیت نهادی بالاتر می تواند به کاهش انتشار دی اکسید کربن منجر شود. این مطالعه بر اهمیت بهبود حکمرانی و نهادهای قوی در دستیابی به توسعه پایدار تأکید دارد (۱۳). ساروار و السقف^۵ (۲۰۲۱)، به بررسی نقش شاخص های حکمرانی در کاهش انتشار کربن در عربستان سعودی پرداخته اند. نتایج نشان می دهد که بهبود کیفیت حکمرانی، به ویژه اثربخشی دولت و کیفیت مقررات، تأثیر منفی و معناداری بر انتشار دی اکسید کربن دارد. این یافته ها اهمیت تقویت نهادهای حکومتی را در کاهش آلودگی محیط زیست برجسته می کند (۲۶). رایهان و توسپکوا^۶ (۲۰۲۲) به طور تجربی تأثیرات پویای رشد اقتصادی، استفاده از انرژی سوخت های فسیلی، استفاده از انرژی های تجدیدپذیر و بهره وری کشاورزی را بر انتشار کربن دی اکسید در نیال را بررسی کردند. داده های سری زمانی از سال ۱۹۹۰ تا ۲۰۱۹ با استفاده از رویکرد تست کرانه های تاخیر توزیع شده خودرگرسیون و به دنبال روش حداقل مربعات معمولی پویا مورد استفاده قرار گرفت. یافته های DOLS نشان داد که افزایش رشد اقتصادی و مصرف انرژی سوخت های فسیلی به میزان ۱٪ برای هر متغیر، انتشار کربن دی اکسید را به ترتیب ۰٫۶۱٪ و ۰٫۶۷٪ افزایش می دهد. در مقابل، افزایش ۱٪ در استفاده از انرژی های تجدیدپذیر و بهره وری کشاورزی ممکن است منجر به کاهش انتشار کربن دی اکسید به میزان ۳٫۶۵٪ و ۰٫۴۱٪ در بلندمدت شود (۲۳). مطالعات پیشین رابطه معنی دار رشد اقتصادی، مصرف انرژی، شهرنشینی و صنعتی شدن با انتشار کربن را مستند کرده است. با این حال ما می توان نتیجه گرفت که ادبیات تحقیق به نقش حکمرانی برای کنترل اثرات خارجی زیست محیطی تأکید کرده است. برای در نظر گرفتن این شکاف، تلاش می شود اثربخشی حکمرانی و کیفیت نظارتی، در کنترل انتشار دی اکسید کربن بررسی شود.

روش تحقیق

همانطور که در بخش قبل مشخص شد موضوع مورد مطالعه در این پژوهش بررسی تأثیر اثربخشی حکمرانی و کیفیت نظارتی در کنترل انتشار کربن در ایران طی دوره‌ی زمانی ۲۰۰۰ تا ۲۰۲۲

است. بدین منظور برای برآوردهای تجربی، از رگرسیون حداقل مربع معمولی^۱ (OLS) و رگرسیون چنک^۲ (QR) استفاده شده است. بر خلاف رگرسیون حداقل مربعات که از حداقل کردن مجموع مربعات خطا، پارامترها را تخمین می‌زند، در رگرسیون چنک مجموع وزنی مقادیر مثبت و منفی اجزای اخلاص حداقل می‌شود:

$$\left(\tau * \sum_{y_i > \beta'_\tau X_i} |y_i - \beta'_\tau X_i| \right) + \left((1 - \tau) * \sum_{y_i < \beta'_\tau X_i} |y_i - \beta'_\tau X_i| \right) \quad (۱)$$

به طوریکه در این رابطه τ سطح چنک را نشان می‌دهد. روش رگرسیون چنک برآورد توزیع کامل متغیر پاسخ را با شرط روی هر مجموعه از برگشت‌دهنده خطی ارائه می‌دهد. به عبارتی محاسبه یک مقدار واحد (میانگین شرطی) با محاسبه مجموعه کامل از اعدادی (چندک‌های شرطی) تعویض می‌شود که می‌توانند تصویر بسیار کاملی از روابط متقابل اصلی را ارائه دهند (۱۲).

اثربخشی حکمرانی به کیفیت خدمات عمومی، ظرفیت اجرایی دولت، کیفیت سیاست‌گذاری‌ها و میزان استقلال نهادهای دولتی اشاره دارد. به بیان ساده، این شاخص نشان می‌دهد که دولت یک کشور تا چه حد قادر است سیاست‌های عمومی مؤثر و کارآمدی را تدوین و اجرا کند (۳۰). معیارهای کلیدی این شاخص مشتمل بر «کیفیت خدمات عمومی»، «ظرفیت دولت در اجرای سیاست‌ها»، «استقلال نهادهای دولتی» و «اعتماد عمومی به دولت» می‌باشد. از طرف دیگر این شاخص اهمیتی بالایی در کنترل انتشار کربن دارد، چرا که دولتی که اثربخشی حکمرانی بالایی دارد، معمولاً سیاست‌های زیست‌محیطی را به‌طور منسجم و کارآمد اجرا می‌کند، قوانین سخت‌گیرانه‌ای برای کاهش انتشار کربن وضع می‌کند و به سمت اقتصاد پایدار و انرژی‌های تجدیدپذیر حرکت می‌کند.

شاخص کیفیت نظارتی، توانایی دولت در تدوین و اجرای قوانین و مقرراتی را اندازه‌گیری می‌کند که موجب بهبود فضای

کسب‌وکار، حمایت از محیط‌زیست و توسعه پایدار می‌شود. کیفیت نظارتی بالا به این معناست که دولت از ابزارهای قانونی مناسب برای هدایت اقتصاد و جامعه به سمت اهداف پایدار استفاده می‌کند (۳۱) معیارهای کلیدی این شاخص نیز مواردی مانند «شفافیت و کارایی مقررات»، «حمایت از سرمایه‌گذاری پایدار»، «کنترل صنایع آلاینده» و «پاسخگویی و انطباق با استانداردهای بین‌المللی» شامل می‌شود. حال اگر کیفیت نظارتی در یک کشور بالا باشد، دولت ابزارهای قانونی قوی برای کنترل انتشار کربن دارد و می‌تواند صنایع را به سمت کاهش مصرف سوخت‌های فسیلی هدایت کند. در مقابل، کیفیت نظارتی پایین می‌تواند منجر به عدم اجرای قوانین زیست‌محیطی، گسترش صنایع آلاینده و عدم کنترل بر مصرف منابع شود.

شاخص‌های توسعه پایدار در ایران به‌طور رسمی توسط نهادهای بین‌المللی مانند سازمان ملل، بانک جهانی و سایر نهادهای داخلی تعیین می‌شوند. ایران در برنامه‌های توسعه‌ای خود، برخی از این شاخص‌ها را بررسی کرده است، اما چارچوب مشخص و جامعی برای سنجش تمام ابعاد توسعه پایدار به‌صورت یکپارچه ممکن است در سطح ملی به‌طور کامل پیاده‌سازی نشده باشد (۳ و ۳۰). حال با توجه به موارد فوق، مدل‌های مورد مطالعه به شرح زیر است:

$$\text{Model-1} \quad CO_2 = \beta_0 + \beta_1 GDP + \beta_2 Oil + \beta_3 Ind + \beta_4 Urb + \beta_5 Edu + \beta_6 Governance Effectiveness + \varepsilon_i \quad (۲)$$

$$\text{Model-2} \quad CO_2 = \beta_0 + \beta_1 GDP + \beta_2 Oil + \beta_3 Ind + \beta_4 Urb + \beta_5 Edu + \beta_6 Regulatory Quality + \varepsilon_i \quad (۳)$$

جمع‌آوری شده است. در این مطالعه، از دو شاخص «اثربخشی حکمرانی (Government Effectiveness)» و «کیفیت نظارتی (Regulatory Quality)» برای اندازه‌گیری تأثیر حاکمیت بر انتشار کربن استفاده می‌شود. این دو متغیر مهم در مطالعات توسعه

مطالعه حاضر از داده‌های سری زمانی برای کشور ایران در دوره ۲۰۰۰-۲۰۲۲ استفاده می‌کند. بدادهای انتشار کربن، تولید ناخالص داخلی (GDP)، مصرف نفت، ارزش افزوده صنعتی، جمعیت شهری و آموزش را از شاخص‌های توسعه جهانی (WDI)

و حکمرانی، توسط بانک جهانی، صندوق توسعه آفریقا، صندوق توسعه آسیا، گزارش رقابت‌پذیری جهانی بانک جهانی، و سایر منابع تهیه و مورد استفاده قرار می‌گیرند.

۱. نتایج و بحث

آمار توصیفی متغیرهای مختلف در جدول ۱ ارائه شده است که

جدول ۱. آمار توصیفی

متغیر	نماد متغیر	تعداد مشاهده	میانگین	انحراف معیار	حداقل	حداکثر
انتشار گاز کربن دی‌اکسید	CO2	۲۳	۵۲۷۸۴۴/۷	۹۵۷۳۶/۴۴	۳۴۰۴۵۶/۲	۶۳۷۴۳۳/۷
تولید ناخالص داخلی	GDP	۲۳	۱۱+ e۳/۵۱	۱۱ e+۱/۵۴	۱۱ e+۱/۱۰	۱۱ e+۶/۴۴
مصرف انرژی سوخت فسیلی	Fo	۲۳	۹۹/۱۹	۰/۲۵	۹۸/۸۱	۹۹/۶۶
ارزش افزوده صنعت	Ind	۲۳	۱۱ e+۱/۴۵	۱۰ e+۶/۶۳	۱۰ e+۴/۴۲	۱۱ e+۲/۸۹
آموزش ابتدایی	Edu	۲۳	۷۲۴۰۰۳۵	۱۱۹۴۰۴۱	۵۶۲۹۵۸۵	۹۰۱۹۵۸۸
جمعیت شهری	Urb	۲۳	۰۷ e+۵/۴۹	۸۳۵۳۴۳۶	۰۷ e+۴/۲۰	۰۷ e+۶/۸۰
اثربخشی حکمرانی	Government Effectiveness	۲۳	-۰/۵۶	۰/۱۹	-۱/۰۱	-۰/۲۳
کیفیت نظارتی	Regulatory Quality	۲۳	-۱/۴۴	۰/۱۵	-۱/۷۰	-۱/۱۷

جدول ۲ نتایج مربوط به تخمین رگرسیونهای OLS و QR را ارائه می‌دهد. مدل ۱ نتایج را زمانی نشان می‌دهد که اثربخشی حکمرانی به عنوان یک متغیر مستقل در مدل گنجانده شود، در حالی که مدل ۲ برای کیفیت نظارتی به عنوان یک متغیر مستقل است. مدل اول، که با استفاده از هر دو روش OLS و QR اجرا شده است، نشان می‌دهد که هیچ رابطه معناداری بین تولید ناخالص داخلی و انتشار CO2 وجود ندارد. با این حال، مصرف سوخت‌های فسیلی به طور قابل توجهی با میزان انتشار CO2 در رگرسیون OLS در سطح ۹۵ درصد اهمیت دارد. این یافته بیان می‌کند که تغییرات در انتشار کربن نمی‌تواند با نرخ تولید ناخالص داخلی توضیح داده شود؛ با این حال، رابطه معکوس نسبی بین مصرف سوخت فسیلی و انتشار کربن در کشور ایران تأیید شده است. در مورد تأثیر آموزش بر انتشار CO2، برآورد OLS در سطح ۹۵ درصد نشان می‌دهد که افزایش آموزش منجر به کاهش قابل توجه انتشار کربن در طی دوره مورد بررسی شده است.

علاوه بر این، ضرایب شهرنشینی در هر دو رگرسیون مثبت و معنادار است که نشان می‌دهد در کشور ایران، مردم در حال مهاجرت به مناطق شهری هستند که بر محیط‌زیست کشور از

نظر افزایش انتشار کربن تأثیر می‌گذارند مهم‌ترین نتیجه جدول ۲ ضریب اثربخشی حاکمیت است که در سطح معنی‌داری ۹۵ درصد معنادار و منفی است و از این نتیجه می‌توان استنباط کرد که با حکمرانی مؤثر، انتشار کربن به میزان قابل توجهی کاهش می‌یابد و حکمرانی مؤثر می‌تواند کمک کند.

نتایج مدل ۲ بیانگر تأثیر متغیرهای کنترلی در حضور کیفیت نظارتی در مدل است و نتایج در مدل OLS نشان می‌دهد که تنها صنعتی شدن با انتشار کربن رابطه معناداری نداشته است. از این رو می‌توان استنباط کرد که انتشار کربن در کشور به دلیل رشد بالای تولید ناخالص داخلی، کاهش مصرف سوخت فسیلی، کاهش آموزش، افزایش شهرنشینی به میزان قابل توجهی افزایش یافته است. با این حال، ضریب کیفیت نظارتی تحت مدل OLS و QR معنی‌دار و منفی است، به این معنی که از طریق چارچوب نظارتی بهتر، انتشار کربن به طور قابل توجهی کاهش می‌یابد. همچنین، در مورد بقیه متغیرها در مدل QR می‌توان استنباط کرد که انتشار کربن در کشور به دلیل کاهش مصرف سوخت فسیلی، افزایش صنعتی شدن، کاهش آموزش و افزایش شهرنشینی به میزان قابل توجهی افزایش یافته است.

جدول ۲. تحلیل تجربی

Model-2		Model-1		نماد متغیر
Q-Reg	OLS	Q-Reg	OLS	GDP
۰/۰۳	۰/۳۲*	۰/۰۱۲	۰/۲۲	
(۰/02)	(۰/12)	(۰/33)	(۰/۱۸)	Fo
-۴/۶۹***	-۱۰/۲۹*	-۲/۲۳	-۸/۵۵*	
(1/10)	(4/55)	(6/82)	(۴/۰۹)	

Ind	-۰/۱۵ (۰/۱۶)	۰/۰۹۵ (۰/۳۰)	-۰/۲۳ (۰/۱۲)	-۰/۰۷** (۰/۰۲)
Edu	-۰/۳۰** (۰/۱۰)	-۰/۱۶ (۰/۱۴)	-۰/۳۰** (۰/۱۰)	-۰/۱۲*** (۰/۰۲)
Urb	۱/۰۴*** (۰/۲۰)	۱/۱۸*** (۰/۲۷)	۰/۹۴*** (۰/۱۵)	۱/۱۷*** (۰/۰۳)
Government Effectiveness	-۰/۲۵* (۰/۱۲)	-۰/۲۱* (۰/۱۶)		
Regulatory Quality			-۰/۰۱* (۰/۰۰۲)	-۰/۰۳*** (۰/۰۰۶)
Constant	۱۵/۸۹ (۸/۹۵)	۰/۹۶ (۱۵/۰۵)	۱۹/۹۱* (۹/۷۳)	۵/۵۶* (۲/۳۳)

نکته(ها): احتمال خطاهای استاندارد داخل پراتر (*، **، *** به ترتیب معنی داری در سطوح ۱۰، ۵ و ۱ درصد)

با حرکت به سمت چندک‌های بالاتر، کاهش می‌یابد. به همین ترتیب، به غیر از چندک ۲۵ در بقیه چندک‌ها شهرنشینی باعث افزایش میزان انتشار کربن می‌شود. در مورد اثربخشی حاکمیت، ضرایب در رگرسیون خطی به همراه سه چندک اول (چندک ۱۰، ۲۵ و ۵۰) معنادار و منفی هستند. با این حال، مهم‌ترین تأثیر منفی در چندک اول انتشار کربن است که در آن افزایش ۱ درصدی در اثربخشی حاکمیتی، انتشار کربن را تا ۳۳ درصد کاهش می‌دهد.

جدول ۳ و ۴ برآوردهای مربوط به OLS و همچنین QR را برای بررسی تأثیر اثربخشی حکمرانی و کیفیت نظارتی به همراه همه متغیرهای کنترلی بر انتشار کربن در کشور ایران ارائه می‌کنند. در جدول ۳ پس از گنجانیدن اثربخشی حاکمیت در مدل، نتایج نشان می‌دهد که ضریب تولید ناخالص داخلی، مصرف سوخت فسیلی و صنعتی شدن در تمام موارد معنی‌دار نبوده است. ضریب آموزش در چندک ۱۰ به طور قابل توجهی با انتشار کربن مرتبط است و

جدول ۳. تخمین کوانتیل‌ها (اثربخشی حکمرانی)

نماد متغیر	OLS	Q10	Q25	Q50	Q75	Q90
GDP	۰/۲۲ (۰/۱۸)	-۰/۰۷ (۰/۴۱)	-۰/۱۱ (۰/۴۱)	۰/۱۰ (۰/۴۰)	-۰/۱۷ (۰/۳۱)	-۰/۱۲ (۰/۳۰)
Fo	-۸/۵۵* (۴/۰۹)	-۴/۹۷ (۱۰/۶۸)	-۶/۵۹ (۱۰/۱۲)	-۸/۲۴ (۸/۷۵)	-۴/۴۲ (۹/۴۶)	-۲/۲۳ (۹/۰۷)
Ind	-۰/۱۵ (۰/۱۶)	-۰/۰۰۷ (۰/۲۹)	-۰/۱۳ (۰/۳۰)	-۰/۰۵ (۰/۳۱)	-۰/۰۴ (۰/۲۳)	۰/۰۹ (۰/۲۴)
Edu	-۰/۳۰** (۰/۱۰)	-۰/۵۹* (۰/۲۵)	-۰/۴۷ (۰/۲۵)	-۰/۲۷ (۰/۲۰)	-۰/۱۷ (۰/۲۳)	-۰/۱۶ (۰/۱۹)
Urb	۱/۰۴*** (۰/۲۰)	۱/۷۰* (۰/۷۰)	۱/۳۳ (۰/۶۶)	۱/۱۹*** (۰/۵۸)	۱/۰۳*** (۰/۵۱)	۱/۱۸*** (۰/۴۳)
Government Effectiveness	-۰/۲۵** (۰/۱۲)	-۰/۳۳* (۰/۸۱)	-۰/۱۸* (۰/۷۰)	-۰/۱۲* (۰/۶۵)	-۰/۰۹ (۰/۰۵)	-۰/۰۲ (۰/۰۵)
Constant	۱۵/۸۹ (۸/۹۵)	۷/۵۵ (۲۳/۳۷)	۱۱/۹۸ (۲۲/۱۶)	۱۴/۲۳ (۱۹/۲۳)	۶/۲۹ (۲۰/۲۸)	۰/۹۶ (۱۹/۵۷)

نکته(ها): احتمال خطاهای استاندارد داخل پراتر (*، **، *** به ترتیب معنی داری در سطوح ۱۰، ۵ و ۱ درصد)

در دو چندک آخر بسیار قابل توجه و منفی است، با این حال، بیشترین تأثیر را می‌توان در چندک ۹۰ مشاهده کرد که در آن انتشار کربن ۳۰ درصد کاهش می‌یابد اگر کیفیت نظارتی ۱ درصد افزایش یابد. تأثیر کیفیت نظارتی بر انتشار کربن در رگرسیون OLS ناچیز است.

جدول ۴ نتایج QR را همراه با نتایج OLS نشان می‌دهد و می‌توان مشاهده کرد که تأثیر شهرنشینی بر انتشار کربن در حضور چارچوب نظارتی بهتر، به غیر از چندک هفتاد و پنجم در بقیه چندک‌ها قابل توجه است که افزایش در شهرنشینی انتشار کربن در ایران را افزایش می‌دهد. تأثیر کیفیت نظارتی بر انتشار کربن

جدول ۴. تخمین کوانتیل‌ها (کیفیت نظارتی)

نماد متغیر	OLS	Q10	Q25	Q50	Q75	Q90
GDP	-۰/۳۲* (۰/۱۲)	-۰/۴۳ (۰/۲۶)	-۰/۳۴ (۰/۲۶)	-۰/۲۰ (۰/۲۵)	-۰/۱۱ (۰/۵۰)	-۰/۰۳ (۰/۴۹)

Fo	-۱۰/۳۹*	-۱۵/۲۵	-۱۰/۱۳	-۱۲/۲۷	-۵/۲۳	-۴/۶۹
	(4/55)	(۱۱/۵۶)	(۱۱/۹۹)	(۱۰/۴۱)	(۱۳/۶۵)	(۱۳/۲۳)
Ind	-۰/۲۳	-۰/۴۳	-۰/۳۶	-۰/۰۸	۰/۰۰۲	۰/۰۷
	(۰/۱۲)	(۰/۲۵)	(۰/۲۵)	(۰/۲۴)	(۰/۴۰)	(۰/۴۰)
Edu	-۰/۳۰**	-۰/۵۳	-۰/۶۰	-۰/۱۱	-۰/۱۷	-۰/۱۲
	(۰/۱۰)	(۰/۳۸)	(۰/۳۹)	(۰/۲۸)	(۰/۲۸)	(۰/۲۹)
Urb	۰/۹۴***	۱/۰۵*	۱/۲۳*	۰/۹۳***	۱/۰۹	۱/۱۷*
	(۰/۱۵)	(۰/۵۰)	(۰/۵۰)	(۰/۳۱)	(۰/۵۵)	(۰/۵۴)
Regulatory Quality	-۰/۰۱*	-۰/۰۰۳	-۰/۰۰۹	-۰/۰۰۲	-۰/۰۲*	-۰/۰۳*
	(۰/۰۰۲)	(۰/۰۴)	(۰/۰۴)	(۰/۰۳)	(۰/۶۲)	(۰/۶۱)
Constant	۱۹/۹۱*	۳۱/۴۷	۲۰/۷۳	۲۲/۳۲	۷/۵۶	۵/۵۶
	(9/73)	(۲۳/۵۳)	(۲۴/۵۸)	(۲۱/۵۸)	(۰/۷۸)	(۲۵/۹۰)

نکته(ها): احتمال خطاهای استاندارد داخل پرنتر (*، **، *** به ترتیب معنی داری در سطوح ۱۰، ۵ و ۱ درصد)

و در رابطه منفی با انتشار کربن در اکثر چندقها مرتبط است. این نتیجه با نتایج ارائه شده توسط سارپونگ و بین (۲۰۲۰) مطابقت دارد (۲۵)، زیرا توسط آنها استدلال می‌شود اگر ساختار کارکنان دولت به گونه‌ای تنظیم شود که به طور مؤثر طراحی شود، به کاهش انتشار کمک می‌کند. دلیل اصلی این واقعیت است که وقتی بوروکراسی کمتری وجود داشته باشد و زمان‌های صف کمتر و مستندسازی سریع باشد، کسب‌وکارهای بیشتری می‌توانند تمامی رویه‌های مورد نیاز در مورد حاکمیت محیطی را طی کنند و در نتیجه انتشار کمتری توسط این مشاغل وجود خواهد داشت. علاوه بر این، اگر مقررات مناسب نباشد، مقررات برای مشاغل، به ویژه برای تازه‌واردان، سختگیرانه و همچنین پیچیده خواهد بود. این محدودیت‌ها از نظر مالیات و هزینه‌های مربوط به صدور مجوز به محیط‌زیست آسیب می‌رسانند، زیرا برای پوشش هزینه‌های تولید، شرکت‌ها از شیوه‌های بدی پیروی می‌کنند که قادر به انتشار سطح بالایی از کربن هستند.

نتیجه‌گیری و پیشنهادها

هدف مطالعه حاضر تجزیه و تحلیل این است که آیا انتشار کربن را می‌توان از طریق حکمرانی خوب کنترل کرد. برای تحلیل عمیق‌تر، از دو بعد حکمرانی خوب شامل اثربخشی حکمرانی و کنترل نظارتی استفاده می‌شود. دلیل اصلی انتخاب حکمرانی خوب این واقعیت است که نیاز شدید به آگاهی زیست‌محیطی، حفاظت و رفتار حامی محیط‌زیست وجود دارد که با افزایش مصرف پایدار و سبز، آسیب‌های زیست محیطی را کاهش می‌دهد. برای این منظور، هر دو حداقل مربع معمولی (OLS) و رگرسیون چندک (QR) برای دانستن اینکه چگونه و تا چه اندازه این دو روش در یافتن رابطه بین حکمرانی خوب و انتشار کربن در کشور ایران مؤثر هستند، استفاده می‌شود. مشخص شد که در

در بررسی اثربخشی حکمرانی، مدل QR نشان می‌دهد که تأثیر آن در کاهش تخریب محیط‌زیست به شکل انتشار کربن قابل توجه است. این یافته با تحقیقات قبلی همچون عظمت^۱ (۲۰۱۲) و سرور و السقف^۲ (۲۰۲۱) مطابقت دارد (۵ و ۲۶) که استدلال می‌کنند افزایش سطح صنعتی شدن و فعالیت‌های اقتصادی در مراحل اولیه توسعه، منجر به افزایش انتشار کربن می‌شود. با این حال، با بهبود اعتماد به تولیدکنندگان و اجرای صحیح قوانین و مقررات، می‌توان انتشار کربن را به میزان قابل توجهی کاهش داد. همچنین، سارپونگ و بین^۳ (۲۰۲۰) نیز اشاره کرده‌اند (۲۵) که در زمان رشد اقتصادی و افزایش صنعتی سازی در مراحل اولیه توسعه، شرکت‌ها تمایل بیشتری به رعایت قوانین و مقررات مربوط به انتشار CO₂ دارند تا از مجازات‌های احتمالی جلوگیری کنند. این امر منجر به کاهش مؤثر انتشار کربن در ارتباط با رشد اقتصاد می‌شود. علاوه بر این، ارتباط منفی بین اثربخشی حکمرانی و انتشار CO₂ نیز توسط تجزیه و تحلیل ارائه شده مطالعات سارپونگ و بین (۲۰۲۰) و سرور و السقف (۲۰۲۱) تأیید شده است (۲۵ و ۲۶). زمانی که عملیات اداری برای کنترل اقدامات غیراخلاقی و تضمین شفافیت عملیات سازمانی به خوبی انجام شود، امکان کاهش انتشار کربن از طریق اجرای اقداماتی که به حداقل رساندن انتشار کربن در فعالیت‌های مختلف کمک می‌کنند، افزایش می‌یابد. یک نکته جالب دیگر این است که تأثیر حکمرانی خوب در کنترل انتشار کربن در کشورهای تولیدکننده نفت مانند کشور ایران بیشتر است. این به دلیل قدرت سیستم نهادی در این کشورهاست که قادر است انتشار CO₂ را کاهش دهد (۲۴).

با این حال، این تنها حکمرانی مؤثر نیست که به کاهش انتشار کربن کمک می‌کند، بلکه کیفیت نظارتی نیز به طور قابل توجهی

سیاستگذاران می‌توانند از آن برای کنترل فرآیند تخریب محیط-زیست استفاده کنند. تدوین و اجرای یک استراتژی ملی جامع برای مقابله با تغییرات اقلیمی و توسعه پایدار ضروری است. این استراتژی باید بلندمدت و جامع باشد و تمام بخش‌های مرتبط را در برگیرد. باید اهداف و تعهدات مشخصی برای کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای، افزایش سهم انرژی‌های تجدیدپذیر، ارتقای بهره‌وری انرژی، سازگاری با اثرات تغییرات اقلیمی و دستیابی به اهداف توسعه پایدار تعیین کند. باید با مشارکت فعال تمامی ذینفعان، از جمله دولت، بخش خصوصی، جامعه مدنی و مردم تدوین و اجرا شود. با توجه به یافته‌های فوق، می‌توان نتیجه گرفت که آگاهی از محیط‌زیست هم برای عموم و هم برای مسئولان امری ضروری است. چنین آگاهی زیست محیطی آنها را ترغیب می‌کند تا سبک و سیاست‌های حاکمیتی را اصلاح کنند که به مقابله با اثرات خارجی محیطی کمک می‌کند. همچنین، دولت باید ضمن انتشار پیام‌های آگاهی و حفاظت از محیط‌زیست به عموم، اثربخشی حکمرانی را بهبود بخشد. علاوه بر این، کیفیت نظارتی دقیق برای ارزیابی رفتار طرفدار محیط‌زیست نیز ضروری است.

References

1. Abid M. Impact of economic, financial, and institutional factors on CO2 emissions: evidence from Sub-Saharan Africa economies. *Utilities Policy*. 2016; 41: 85-94.
2. Ali R, Bakhsh K, Yasin MA. Impact of urbanization on CO2 emission in emerging economy: evidence from Pakistan. *Sustainable Cities and Society*. 2019; 48: 101553.
3. Asian Development Bank. *Governance Assessment Tool*. Manila, Philippines: Asian Development Bank; 2019.
3. Awodumi OB, Adewuyi AO. The role of non-renewable energy consumption in economic growth and carbon emission: evidence from oil-producing economies in Africa. *Energy Strategy Reviews*. 2020; 27: 100434.
5. Azmat G. The relationship between good governance and carbon dioxide emissions: evidence from developing economies. *Journal of Economic Development*. 2012; 37(1): 77-93.
6. Danish KS, Baloch MA, Wang B. Analyzing the role of governance in CO2 emissions mitigation: the BRICS experience. *Structural Change and Economic Dynamics*. 2019; 51: 119-125. [DOI: 10.1016/j.strueco.2019.08.007].
7. Dincer I. Environmental impacts of energy. *Energy Policy*. 1999; 27(14): 845-854.
8. Egbetokun S, Osabuohien E, Akinbobola T, Onanuga OT, Gershon O, Okafor V. Environmental pollution, economic growth, and institutional quality: exploring the nexus in Nigeria. *Management of Environmental Quality: An International Journal*. 2020; 31(1): 18-31.

هر دو رگرسیون، حکمرانی خوب با انتشار کربن رابطه معنادار و منفی دارد. این نشان می‌دهد که اقتصاد کشور ایران در حال توسعه است، اما از طریق ساختار حاکمیتی مناسب، آگاهی و رفتار طرفدار محیط‌زیست چنین تأثیر منفی زیست‌محیطی قابل کنترل است. نتایج این مطالعه هم سیاستگذاران و هم اقتصاددانان را ترغیب می‌کند تا اقداماتی را برای کاهش انتشار CO₂ در کشور ایران بدون تأثیر بر رشد اقتصادی پیشنهاد کنند.

همچنین مطالعه حاضر نشان می‌دهد که سیاست‌گذاران باید به حکمرانی جامع‌تر برای کاهش تخریب محیط‌زیست توجه کنند و سیاست‌های زیست‌محیطی را در قوانین اساسی کشور لحاظ کنند. اثربخشی حکمرانی برای گسترش آگاهی و حفاظت از محیط-زیست نیاز به بهبود دارد که به کاهش انتشار کربن کمک می‌کند. به همین ترتیب، لازم است کیفیت مقررات مربوط به شکل‌گیری و همچنین اجرای سیاست‌ها افزایش یابد تا تأیید شود که شرکت‌ها و عموم مردم از سیاست‌های طرفدار محیط‌زیست پیروی می‌کنند. به طور خلاصه، حکمرانی خوب موثرترین روش برای کاهش انتشار کربن است، از این رو دولت و همچنین

9. Emir F, Bekun FV. Energy intensity, carbon emissions, renewable energy, and economic growth nexus: new insights from Romania. *Energy and Environment*. 2019; 30(3): 427-443.
10. Fotros M, Barzegar H. Macro variables and CO2 diffusion. *Macroeconomic Research*. 2013; 8(16): 141-158. [In Farsi].
11. Halicioglu F. An econometric study of CO2 emissions, energy consumption, income, and foreign trade in Turkey. *Energy Policy*. 2009; 37(3): 1156-1164. [In Persian].
12. Hajiaghamohammadi N, Sedehi M, Kheiri S, Khoshdel A. Influential factors on growth parameters in infants using quantile regression analysis. *J Shahrekord Univ Med Sci*. 2015; 17(2): 7-16. [In Persian].
13. Hassan ST, Khan SUD, Xia E, Fatima H. Role of institutions in correcting environmental pollution: an empirical investigation. *Sustainable Cities and Society*. 2020; 53: 101901. [DOI: 10.1016/j.scs.2019.101901].
14. IPCC. *Climate Change: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II, and III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. IPCC; 2014.
15. IPCC. *Global Warming of 1.5°C: An IPCC Special Report on the impacts of global warming of 1.5°C above pre-industrial levels and related global greenhouse gas emission pathways*. IPCC; 2018.
16. IPCC. *Climate Change: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel*

- on Climate Change. Cambridge University Press; 2021.
17. Karimi Alavijeh N, Salehnia N, Ahmadi Shadmehr MT. The impact of some effective factors on carbon dioxide emissions in selected MENA countries: A panel quantile regression approach. *J Environ Sci Technol*. 2021; 23(8): 119-133. [In Farsi].
 18. Khodaverdizadeh S, Khodaverdizadeh M, Eimanzadeh M. Examining the impact of globalization on energy intensity in selected developing countries: A panel data approach. *Proceedings of the 11th National Congress of Pioneers of Progress*, Tehran; 2018. [In Farsi].
 19. Morad Hasl N, Mazini AH. Evaluating the role of government in Iran's environmental challenges: An environmental economics approach. *J Environ Sci Technol*. 2008; 10(4): 11-24. [In Persian].
 20. Navidi AmirKhiz MR, Rahimi Zadeh F, Shokouhi Fard S. Investigation of the relationship between economic growth, energy consumption, and greenhouse gas emissions (Case study: Selected OIC countries). *J Environ Sci Technol*. 2020; 22(3): 26-43. [In Persian].
 21. Pata UK. The effect of urbanization and industrialization on carbon emissions in Turkey: evidence from ARDL bounds testing procedure. *Environ Sci Pollut Res*. 2018; 25(8): 7740-7747.
 22. Poor Ebadolahan Kovich M, Bargi Oskoe MM, Sadeghi SK, Ghasemy I. Decomposing the influencing factors of CO2 emissions of Iranian manufacturing industries. *J Appl Econ Stud Iran*. 2013; 3(9): 115-131. [In Farsi].
 23. Raihan A, Tuspekova A. Nexus between economic growth, energy use, agricultural productivity, and carbon dioxide emissions: new evidence from Nepal. *Energy Nexus*. 2022; 7: 100113.
 24. Salahuddin M, Ali MI, Vink N, Gow J. The effects of urbanization and globalization on CO2 emissions: evidence from the Sub-Saharan Africa (SSA) countries. *Environ Sci Pollut Res*. 2019; 26(3): 2699-2709.
 25. Sarpong SY, Bein MA. The relationship between good governance and CO2 emissions in oil- and non-oil-producing countries: a dynamic panel study of Sub-Saharan Africa. *Environ Sci Pollut Res*. 2020; 27(17): 21986-22003.
 26. Sarwar S, Alsaggaf MI. The role of governance indicators to minimize carbon emissions: a study of Saudi Arabia. *Manag Environ Qual*. 2021; 32(5): 970-988. [DOI: 10.1108/MEQ-11-2020-0275].
 27. Statistical Center of Iran. Annual Statistical Yearbook of Iran. Tehran: Statistical Center of Iran; 2021.
 28. UNFCCC. Paris Agreement. United Nations Framework Convention on Climate Change; 2015.
 29. UNFCCC. The Impacts of Climate Change at 1.5°C, 2°C, and Beyond. United Nations Framework Convention on Climate Change; 2019.
 30. World Bank. World Development Indicators. Washington, DC: The World Bank; 2020.
 31. Zarenezhad M, Abdollahian H, Amiri A, Sadiyan S. Effect of economic growth, energy consumption, and urbanization on CO2 emissions in selected OPEC member countries: A spatial econometric approach. *J Energy Econ Iran*. 2022; 11(43): 61-83. [In Farsi].