https://amf.ui.ac.ir
Journal of Asset Management and Financing
E-ISSN: 2383-1189
Vol. 14, Issue 1, No. 52, 2026, p 49-72
Received: 16/02/2025 Accepted: 07/06/2025

Research Paper

Energy Diversification and Firm Performance: The Moderating Role of Innovation Capability, Culture and Industry

Seyed Jalal Tabatabaei*
Assistant Professor, Department of Management, Faculty of Management, Economics and Accounting, Payamenoor University, Tehran, Iran
tabatabaei@pnu.ac.ir

Abstract
This study investigates the effect of energy diversification on corporate financial performance at the global level and examines the moderating role of corporate innovation capacity. Utilizing a comprehensive panel dataset comprising 31,000 firm-year observations from 50 firms across 31 developed and developing economies between 2002 and 2021, the analysis employs a two-stage least squares instrumental variable (2SLS-IV) regression to mitigate endogeneity concerns. The findings reveal that, independently, energy diversification exerts a significantly negative influence on financial performance. However, this relationship is moderated by firms' innovation capabilities—particularly those driven by R&D investments—which, under certain conditions, can reverse the negative effect and engender positive financial outcomes. The moderating impact of innovation is especially salient within energy-intensive industries, such as raw materials and energy sectors, relative to less energy-dependent industries. Additionally, this effect is more pronounced in countries characterized by individualistic and long-term oriented cultural traits that foster risk-taking and sustainability initiatives. These results underscore the intricate interplay between energy diversification, innovation, industry-specific factors, and national cultural contexts. The study offers meaningful implications for corporate managers seeking to leverage innovation in energy strategy development, as well as for policymakers aiming to incentivize investments in clean and sustainable technologies.
Keywords: Energy Diversification, Corporate Innovation, Firm Performance, National Culture, Energy-Intensive Industries
JEL Classification: D22, G10, G39

Introduction

This study investigates the impact of energy diversification on firms' financial performance, with a particular focus on the moderating role of corporate innovation capacity. Amid the global shift toward renewable energy and the urgent need to reduce reliance on fossil fuels, energy diversification has emerged as a vital strategy for mitigating both economic and environmental risks. This issue is especially relevant for Iran, given its heavy dependence on oil and gas, along with ongoing challenges such as electricity imbalances and international sanctions.

The objective of this study is to examine how energy diversification interacts with firms' innovation capabilities to influence financial outcomes. The analysis also considers contextual factors, including national cultural dimensions—specifically individualism and long-term orientation—and industry characteristics, particularly the distinction between energy-intensive and less energy-intensive sectors.

This study contributes to the existing literature by addressing a notable gap, which largely concentrates on the direct effects of innovation on firm performance while overlooking the role of energy diversification. It provides practical insights for managers aiming to optimize their energy and innovation strategies, as well as for policymakers designing incentives to foster sustainable technological development. The study formulates the following hypotheses: 1) Energy diversification enhances innovation performance, 2) Innovation mitigates the negative impact of energy diversification on financial performance, 3) This moderating effect is stronger in energy-intensive industries, and 4) The effect is more pronounced in cultures characterized by individualism and long-term orientation.

*Corresponding author
Tabatabaei, S. J. (2026). Energy Diversification and Firm Performance: The Moderating Role of Innovation Capability, Culture and Industry. *Journal of Asset Management and Financing*, *14*(1), 49-72.

2383-1189 © University of Isfahan
This is an open access article under the CC BY-NC-ND/4.0/ License (https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/).

10.22108/amf.2025.144267.1958

Methodology

This study employs a quantitative research design based on panel data analysis. The sample comprises 50 firms operating across 31 developed and developing economies, including Iran, over the period 2002–2021, yielding a total of 31,000 firm-year observations. Data for Iranian firms were sourced from the Rayan Hamafza software, while international data were obtained from recognized global databases. Energy diversification data were drawn from Gozgor and Paramati (2022), and gross national product (GNP) figures were retrieved from the World Bank.

Firm financial performance was assessed using three key indicators: return on assets (ROA), return on equity (ROE), and Tobin's Q. Corporate innovation capacity was proxied by the ratio of R&D expenditures to total revenue. Control variables included firm size (logarithm of total assets), financial leverage, fixed assets, and corporate governance indicators such as board size, board independence, and gender diversity. To address potential endogeneity, the analysis employed a panel regression framework utilizing a two-stage least squares (2SLS) instrumental variable approach. The model incorporated industry and year fixed effects to control for unobserved heterogeneity across sectors and over time. Subgroup analyses examined the moderating effects of energy diversification within energy-intensive versus less energy-intensive industries, as well as across cultural contexts characterized by individualism and long-term orientation. Standard errors were clustered at the firm level to correct for heteroskedasticity. This methodological approach ensures rigorous hypothesis testing and enhances the robustness and reliability of the empirical findings.

Findings

The findings indicate that energy diversification exerts a statistically significant negative impact on firms' financial performance, as measured by return on assets (ROA), return on equity (ROE), and Tobin's Q. However, this adverse effect is moderated by firms' innovation capabilities, which can convert the relationship into a positive one among firms with high levels of innovation.

An analysis of the direct effect of energy diversification on innovation, controlling for both firm- and country-level variables, reveals a positive and statistically significant coefficient at the 1% level (Model 1: $\beta = 0.12$, SE = 0.0009; Model 2: $\beta = 0.06$, SE = 0.0008), thereby supporting Hypothesis 1. The moderating role of innovation is further evidenced by a positive and significant interaction term between energy diversification and innovation (ROA: $\beta = 0.008$, SE = 0.002; Tobin's Q: $\beta = 0.06$, SE = 0.03), confirming Hypothesis 2. Subgroup analyses demonstrate that this moderating effect is more pronounced in energy-intensive industries—such as raw materials and energy—where the interaction term is stronger (ROA: $\beta = 0.013$, SE = 0.003) compared to less energy-dependent sectors ($\beta = 0.005$, SE = 0.003), thus supporting Hypothesis 3.

Additionally, cultural context further influences the relationship: the effect is significantly stronger in countries characterized by high levels of individualism ($\beta = 0.015$, SE = 0.004) and long-term orientation ($\beta = 0.012$, SE = 0.003), lending support to Hypothesis 4. These results remain robust across multiple sensitivity analyses, underscoring the reliability and validity of the findings.

Discussion and Conclusion

The findings demonstrate that, in isolation, energy diversification negatively impacts firms' financial performance. However, this adverse effect is significantly mitigated by corporate innovation capacity—particularly through substantial investments in R&D—ultimately enabling more innovative firms to enhance their performance. These results support the study's hypotheses and highlight the role of innovation as a compensatory mechanism that can offset the costs or complexities associated with diversifying energy sources. The moderating influence of innovation is notably stronger within energy-intensive industries, where demand for clean technologies is higher, and in cultural contexts characterized by individualism and long-term orientation—traits that foster risk-taking, innovation, and commitments to sustainability. These insights are particularly pertinent for countries like Iran, where heavy dependence on fossil fuels, coupled with systemic challenges such as energy imbalances and international sanctions, underscores the pressing need for strategic investments in innovation and renewable energy sources such as solar and wind.

Policymakers can play a crucial role by incentivizing the adoption of clean technologies through targeted tax incentives, subsidies, and other financial support mechanisms. For corporate leaders, the results suggest that aligning energy strategies with innovation initiatives is essential for achieving both environmental sustainability and financial performance. Future research could explore the effects of specific renewable energy sources—such as hydrogen or geothermal energy—investigate the influence of corporate culture on energy strategy adoption, and examine the interaction between energy diversification and international carbon reduction policies.

Overall, this study contributes to the expanding literature on energy diversification and corporate innovation, offering practical insights for managers and policymakers seeking to balance environmental responsibility with financial performance amid the evolving global energy landscape.

مدیریت دارایی و تأمین مالی
سال چهاردهم، شماره اول، شماره پیاپی (۵۲)، ۱۴۰۵، ص ۴۹-۷۲
تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۱۱/۲۸ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۴/۳/۱۷

مقاله پژوهشی

تنوع انرژی و عملکرد شرکت: نقش تعدیلگری توانایی نوآوری، فرهنگ و صنعت

سید جلال طباطبائی *

استادیار، گروه مدیریت، دانشکده مدیریت، اقتصاد و حسابداری، دانشگاه پیام نور، تهران، ایران

tabatabaei@pnu.ac.ir

چکیده

پژوهش حاضر تأثیر تنوع انرژی را بر عملکرد مالی شرکت‌ها در سطح بین‌المللی بررسی می‌کند و نقش تعدیلگر توانایی نوآوری شرکتی را دراین‌رابطه تحلیل می‌کند. با استفاده از داده‌های تابلویی گسترده شامل ۳۱۰۰۰ سال-شرکت از ۵۰ شرکت فعال در ۳۱ اقتصاد توسعه‌یافته و درحال‌توسعه طی سال‌های ۲۰۰۲ تا ۲۰۲۱، تحلیل‌ها با روش رگرسیون چندمتغیره و رویکرد متغیر ابزاری حداقل مربعات دومرحله‌ای انجام شد تا مشکل درون‌زایی برطرف شود. یافته‌ها نشان داد که تنوع انرژی به‌تنهایی اثر منفی و معناداری بر عملکرد مالی دارد؛ اما این تأثیر در شرکت‌هایی با توانایی نوآوری بالاتر، ازطریق سرمایه‌گذاری در پژوهش و توسعه، تعدیل شده و در برخی موارد به اثر مثبت تبدیل می‌شود. اثر تعدیلگر نوآوری در صنایع پرمصرف انرژی، مانند مواد اولیه و انرژی، قوی‌تر از صنایع کم‌مصرف است. همچنین، این اثر در کشورهای با فرهنگ‌های فردگرا و گرایش بلندمدت که ریسک‌پذیری و پایداری را ترویج می‌کنند، برجسته‌تر است. این نتایج بر اهمیت تعامل بین تنوع انرژی، نوآوری و عوامل زمینه‌ای نظیر فرهنگ و صنعت تأکید دارد. مطالعهٔ حاضر برای مدیران در بهینه‌سازی استراتژی‌های تنوع انرژی و سرمایه‌گذاری در نوآوری و برای سیاست‌گذاران در تدوین مشوق‌های مالی برای فناوری‌های پاک راهنمایی‌های عملی ارائه می‌دهد.

کلیدواژه‌ها: تنوع انرژی، نوآوری شرکتی، عملکرد شرکت، فرهنگ ملی، صنایع انرژی‌بر

طبقه‌بندی JEL: D22,G10,G39

---

* نویسندهٔ مسئول

طباطبائی، سیدجلال . (۱۴۰۵). تنوع انرژی و عملکرد شرکت: نقش تعدیلگر توانایی نوآوری ، فرهنگ و صنعت، *مدیریت دارایی و تامین مالی، ۱۴ (۱)، ۴۹-۷۲.*

2383-1189 © University of Isfahan
This is an open access article under the CC BY-NC-ND/4.0/ License (https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/).

10.22108/amf.2025.144267.1958

مقدمه

عوامل متعددی چون نوآوری، مدیریت، منابع و استراتژی به‌عنوان عوامل کلیدی در عملکرد شرکت‌ها شناخته‌شده است (Hull & Rothenberg, 2008). این پژوهش دو عامل جدید، تنوع انرژی و تعامل آن با تولنایی نوآوری شرکتی را معرفی می‌کند که بر عملکرد شرکت‌ها تأثیر دارد. با تغییر اقتصاد جهانی به‌سمت منابع انرژی تجدیدپذیر، تنوع انرژی ضروری‌تر می‌شود؛ این تنوع به کاهش اثرات تغییرات اقلیمی، نوسانات قیمت انرژی و ریسک اخلال در تأمین انرژی کمک می‌کند (Gozgor & Paramati, 2022; Akrofi, 2021). تنوع انرژی می‌تواند خطرات تولید انرژی را کاهش دهد و امنیت انرژی را تضمین کند (Rubio-Varas & Munoz-Delgado, 2019). بحران اخیر جنگ روسیه و اوکراین، ضرورت تنوع انرژی را پررنگ کرده است و بسیاری از کشورها در تلاش هستند تا وابستگی خود به تأمین انرژی از روسیه را کاهش دهند.

ایران به‌عنوان یکی از بزرگ‌ترین تولیدکنندگان نفت و گاز جهان در بخش انرژی با چالش‌های چشمگیری مواجه است؛ ازجمله وابستگی شدید به سوخت‌های فسیلی، ناترازی برق و اثرات زیست‌محیطی ناشی از انتشار کربن. این چالش‌ها ضرورت تنوع‌بخشی انرژی را برای شرکت‌های ایرانی برجسته می‌کند؛ زیرا تنوع‌بخشی می‌تواند ریسک‌های مرتبط با نوسانات قیمت انرژی را کاهش دهد و پایداری مالی را تقویت کند (Tabatabaei, 2024). این ضرورت نه‌تنها برای کاهش انتشار کربن و هم‌راستایی با اهداف جهانی پایداری ضروری است، بلکه برای بهبود عملکرد مالی و رقابت‌پذیری شرکت‌های ایرانی ازطریق سرمایه‌گذاری در فناوری‌های نوآورانه اهمیت دارد (Soleymani, 2021). تنوع‌بخشی انرژی می‌تواند به شرکت‌های ایرانی کمک کند تا با کاهش هزینه‌های عملیاتی و افزایش انعطاف‌پذیری در برابر شوک‌های انرژی، مزیت رقابتی کسب کند.

در مقایسه با وضعیت بین‌المللی، کشورهای توسعه‌یافته مانند کشورهای اروپایی با سرمایه‌گذاری گسترده در انرژی‌های تجدیدپذیر (مانند انرژی بادی و خورشیدی) و سیاست‌های سخت‌گیرانهٔ زیست‌محیطی، پیشرفت چشمگیری در تنوع‌بخشی انرژی داشته‌اند (Akrofi, 2021). درمقابل، کشورهای درحال‌توسعه، مانند کشورهای آفریقایی با چالش‌هایی مانند کمبود سرمایه و زیرساخت مواجه‌اند؛ اما ازطریق همکاری‌های بین‌المللی درحال گسترش انرژی‌های تجدیدپذیر هستند (Akram et al., 2020). ایران باوجود منابع عظیم نفت و گاز در مقایسه با کشورهای توسعه‌یافته در انتقال به انرژی‌های تجدیدپذیر عقب‌تر است، اما پتانسیل بالایی در انرژی خورشیدی و بادی دارد که می‌تواند با سرمایه‌گذاری مناسب بهره‌برداری شود (Hasheminejad et al., 2024). برخلاف کشورهای توسعه‌یافته که از سیاست‌های یارانه‌ای قوی و بازارهای مالی پیشرفته برای حمایت از تنوع‌بخشی استفاده می‌کنند، ایران با موانعی مانند تحریم‌های اقتصادی و محدودیت‌های مالی مواجه است که سرعت این انتقال را کند کرده است؛ بااین‌حال، برنامه‌های ملی ایران برای افزایش ظرفیت انرژی تجدیدپذیر و کاهش وابستگی به سوخت‌های فسیلی، فرصتی برای شرکت‌های ایرانی فراهم می‌کند تا ازطریق نوآوری و تنوع‌بخشی، جایگاه رقابتی خود را در بازارهای جهانی تقویت کنند (Laudati & Pesaran, 2023).

مطالعات قبلی تأثیر شوک‌های قیمت انرژی را بر عملکرد شرکت‌ها بررسی کرده‌اند. این شوک‌ها بر شرایط کلان اقتصادی و به‌نوبهٔ خود بر ریسک اعتباری تأثیر می‌گذارند (Bangia et al., 2002). در مطالعهٔ شیء و همکاران (Xie et al., 2008) شوک‌های قیمت انرژی بر عملکرد شرکت‌ها ازطریق بازار سهام عمل می‌کند؛ بنابراین، تغییرات در شرایط اقتصادی یا بازار سهام ناشی از این شوک‌ها می‌تواند بر عملکرد شرکت‌ها تأثیر گذارد که با نظریه‌های قبلی دربارهٔ حساسیت احتمال نکول به عوامل کلان اقتصادی همخوانی دارد (Carling et al., 2007; Duffie et al., 2007)؛ برای مثال، لی و لی (Lee & Lee, 2019) اشاره‌کرده‌اند که قیمت‌های نفت به‌طور چشمگیری عملکرد بانکداری در چین را کاهش داده است. ما و همکاران (Ma et al., 2021) همچنین به این نتیجه رسیده‌اند که شوک‌های نفتی تأثیر چشمگیری بر سطح ریسک سهام بانک‌های خصوصی در چین دارند. پژوهش حاضر تأثیر شوک‌های تنوع انرژی را بر عملکرد شرکت‌ها در سطح کشورها تحلیل می‌کند؛ به‌علاوه، تنوع

انرژی توانایی کاهش اثرات شوک‌های قیمت انرژی را بر عملکرد شرکت‌ها دارد و می‌تواند بر آن تأثیرگذار باشد؛ ازاین‌رو، ضرورت بررسی عمیق‌تری دربارهٔ چگونگی تأثیر تنوع انرژی بر آسیب‌پذیری اقتصادی شرکت‌ها احساس می‌شود. این موضوع می‌تواند به درک بهتری از تأثیر شوک‌های بازار انرژی بر عملکرد شرکت‌ها منجر شود. در مطالعهٔ حاضر تنوع انرژی به‌عنوان عاملی برون‌زا نسبت‌به عملکرد شرکت‌ها عمل می‌کند؛ زیرا این تصمیمی استراتژیک است که شرکت‌ها در پاسخ به عوامل خارجی، ازجمله قیمت‌های انرژی، مقررات زیست‌محیطی و سیاست‌های دولتی اتخاذ می‌کنند. این عوامل خارجی، خارج از کنترل شرکت‌ها قرار دارند و می‌توانند به‌طور درخور توجهی بر عملکرد آن‌ها تأثیر گذارد. همچنین، توانایی نوآوری شرکتی می‌تواند با جلب‌توجه مشتریان و سرمایه‌گذاران با شهرت بهتر و کاهش هزینه‌های نظارتی، به بهبود عملکرد شرکت کمک کند (Ding et al., 2016). با افزایش تقاضای مصرف‌کنندگان و سرمایه‌گذاران برای کسب‌وکارهای پایدارتر، توانایی نوآوری شرکتی به عاملی حیاتی در ارتقای عملکرد شرکت‌ها تبدیل شده است (Alatawi et al., 2023)؛ برای نمونه، گریفین و همکاران (Griffin et al., 2021) تأثیر مثبت عملکرد توانایی نوآوری در سطح شرکت بر ارزش شرکت‌ها را در ۴۳ کشور طی سال‌های ۲۰۰۳ تا ۲۰۱۵ شناسایی کردند. باتوجه‌به این زمینه‌ها، مقالهٔ حاضر تأثیرات تنوع انرژی را بر عملکرد شرکت‌ها بررسی می‌کند و به نقش تعدیلگر توانایی نوآوری توجه ویژه می‌کند.

پژوهش حاضر به دلیل پوشش جامع خود از مجموعه‌داده‌های تابلویی در سطح شرکت‌ها در کشورهای گوناگون شامل درحال‌توسعه و توسعه‌یافته و سال‌های مختلف، از برجستگی خاصی برخوردار است.

طبق بررسی‌های انجام‌شده، مطالعه‌ای تاکنون تأثیرات توانایی نوآوری شرکتی بر رابطهٔ میان تنوع انرژی و عملکرد مالی شرکت‌ها را با استفاده از یک نمونه داده‌های تابلویی در سطح شرکت بررسی نکرده است. این مقاله با تحلیل این تأثیر، به ادبیات موجود کمک شایانی می‌کند؛ زیرا تنوع انرژی در یک کشور می‌تواند به‌طور بالقوه بر عملکرد مالی شرکتی تأثیرگذار باشد. همچنین، بررسی اثر تعدیلگر توانایی نوآوری می‌تواند بینش‌هایی در راستای مدیریت بهتر تأثیرات شوک‌های انرژی بر عملکرد مالی شرکت‌ها به دولت‌ها ارائه دهد و پیامدهایی برای بهینه‌سازی تنوع مصرف انرژی و مدیریت ریسک به همراه داشته باشد.

مبانی نظری

اثر تنوع انرژی بر توانایی نوآوری

چندین عامل می‌تواند بر عملکرد شرکت‌ها تأثیر گذارد، اما تأثیر تنوع انرژی یک کشور غالباً نادیده گرفته می‌شود. تنوع انرژی به‌عنوان استراتژی کلیدی برای دستیابی به پایداری، نه‌تنها ریسک‌های مرتبط با شوک‌های انرژی را کاهش می‌دهد، بلکه ازطریق پذیرش نوآوری سبز و فناوری‌های سبز، عملکرد پایدار شرکت‌ها را بهبود می‌بخشد؛ برای مثال، پژوهش‌ها نشان داده که پذیرش نوآوری سبز در صنعت خودروسازی چین ازطریق شرکت‌های خلاق به تقویت اقتصاد دیجیتال و عملکرد پایدار منجر شده است (Liang et al., 2025). اقتصادهای درحال‌توسعه و توسعه‌یافته به‌شدت به منابع انرژی متعارف نظیر زغال‌سنگ، نفت خام و پتروشیمی برای ارتقای رشد اقتصادی وابسته‌اند. این وابستگی با خود آثار منفی بر محیط‌زیست و سلامت انسان به‌همراه دارد. به این دلیل، کشورها با سطوح درآمدی مختلف محدودیت‌هایی بر استفاده از سوخت‌های فسیلی وضع کرده‌اند. باوجود این تلاش‌ها، استفاده از منابع انرژی متعارف که به تخریب محیط‌زیست منجر می‌شود، هنوز هم یکی از عوامل مهم تغییرات اقلیمی است و آثار منفی بر عملکرد اقتصادی در برخی مناطق نظیر آفریقا دارد (Baarsch et al., 2020). دو نظریه به ارتباطات بین تنوع انرژی و عملکرد اقتصادی/ مالی مرتبط است: فرضیهٔ نردبان انرژی و پارادوکس

جونس[1]. فرضیهٔ نردبان انرژی پیشنهاد می‌کند که با بهبود عملکرد اقتصادی، تمایل به استفاده از منابع انرژی باکیفیت بالاتر افزایش می‌یابد (Kroon et al., 2013). براساس این فرضیه، عملکرد اقتصادی تأثیر یک‌طرفه و مثبتی بر تنوع منابع انرژی در طول زمان دارد. به‌عبارتی با ثروتمندتر شدن کشورها، آن‌ها ترکیب انرژی خود را با منابع انرژی باکیفیت بالاتر متنوع می‌کنند و به‌تدریج منابع انرژی نامناسب با محیط‌زیست نظیر زغال‌سنگ را کنار می‌گذارند (Rubio-Varas & Munoz-Delgado, 2019)؛ بااین‌حال، ذکر این نکته حائز اهمیت است که تنوع انرژی همواره به بهبود عملکرد اقتصادی منجر نمی‌شود، همان‌طور که پارادوکس جونس به این موضوع اشاره دارد. این پارادوکس بر آن دلالت دارد که با پیشرفت‌های فناورانه یا اجرای سیاست‌های دولتی در جهت گسترش تنوع منابع انرژی، ممکن است مصرف برخی منابع انرژی پایه مانند زغال‌سنگ کاهش یابد. در این مرحله، ممکن است تقاضا برای منابع انرژی سنتی کاهش یابد که این امر می‌تواند مانع از عملکرد اقتصادی شود (Sorrell, 2009).

براساس این فرضیه، تنوع انرژی اثر منفی و یک‌طرفه‌ای بر عملکرد اقتصادی و مالی دارد؛ بااین‌حال، پیش‌بینی می‌شود که پارادوکس جونس در کوتاه‌مدت برقرار باشد. این فرضیه توسط گوزگور و پاراماتی (Gozgor & Paramati, 2022) تأیید شد و نشان دادند تنوع انرژی در مراحل اولیه مانع از رشد اقتصادی می‌شود. درحالی‌که تنوع انرژی ممکن است در کوتاه‌مدت چالش‌های اقتصادی ایجاد کند، پتانسیل آن برای ارتقای توانایی نوآوری در شرکت‌ها همسو است. تنوع انرژی می‌تواند درنهایت عملکرد توانایی نوآوری شرکت‌ها را با نمایان‌سازی تعهد آن‌ها به مسئولیت زیست‌محیطی تقویت کند؛ به همین دلیل، به تأثیرات تنوع انرژی بر توانایی نوآوری شرکت‌ها توجه کافی نشده است. پیش‌بینی می‌شود که تنوع انرژی تأثیر مثبتی بر توانایی نوآوری داشته باشد؛ بنابراین، فرضیهٔ اول به شرح زیر پیشنهاد می‌کند:

فرضیهٔ ۱: شرکت‌های مستقر در کشورهایی که دارای سبد انرژی متنوع هستند، از عملکرد بهتری در زمینهٔ توانایی نوآوری برخوردارند.

نقش تعدیلگر توانایی نوآوری در اثرگذاری تنوع انرژی بر عملکرد شرکت‌ها

تعداد چشمگیری از مطالعات تجربی ارتباط بین توانایی نوآوری و عملکرد مالی شرکت را از زمان تحقیق اولیهٔ براگدون و مارلین (Bragdon & Marlin, 1972) بررسی کرده‌اند. این ارتباط نتایج متنوعی به‌همراه داشته است؛ ازجمله تفاوت در جهت رابطهٔ آن‌ها، وجود روابط خطی یا غیرخطی و نوع غیرخطی ممکن (Brooks & Oikonomou, 2018).

شرکت‌ها عمدتاً از توانایی نوآوری از دو طریق اصلی عملکرد مالی شرکت و مدیریت ریسک بهره‌مند می‌شوند (Ozkan et al., 2023). باوجود برخی تغییرات در تأثیر مالی میان گروه‌های مختلف ذی‌نفع، بسیاری از مطالعات به‌طور مداوم نشان داده‌اند که یک ارتباط مثبت و معنادار بین توانایی نوآوری و عملکرد مالی در سطح شرکت وجود دارد که توسط مطالعات تجربی متنوعی تأیید می‌شود؛ برای مثال (Bofinger et al., 2022; Gregory et al., 2014; Ozkan et al., 2023; Seth & Mahenthiran, 2022.).

رابطهٔ مثبت بین توانایی نوآوری شرکتی و عملکرد مالی شرکتی که بر پایهٔ نظریهٔ ذی‌نفعان ارائه شده توسط کلارکسون (Clarkson, 1995) و جونز (Jones, 1995) شکل‌گرفته است، می‌تواند به این صورت تفسیر شود که بهبود در توانایی نوآوری می‌تواند به افزایش ارزش برای شرکت یا کاهش پایدار خطرات مرتبط منجر شود. در یک فراتحلیل، وانگ و همکاران (Wang et al., 2015) استدلال کردند که سرمایه‌گذاری در فعالیت‌های توانایی نوآوری روابط با ذی‌نفعان کلیدی را تقویت کرده و ارزش دوجانبه‌ای تولید می‌کند که می‌تواند به افزایش عملکرد مالی شرکت‌ها ازطریق انباشت سرمایهٔ اخلاقی منجر شود.

1 Jevons’ paradox

علاوه‌براین، نظریهٔ مشروعیت دیویس (Davis, 1995) بر اهمیت کسب مشروعیت و اقتدار کسب‌وکارها از جامعه تأکید می‌کند؛ بنابراین، افرادی که قدرت خود را به‌نحوی استفاده می‌کنند که با انتظارات اجتماعی هم‌راستا نیست، احتمالاً در طول زمان مشروعیت خود را از دست خواهند داد؛ برای نمونه، دیگان و اونرمان (Deegan & Unerman, 2011) استدلال کردند که نظریهٔ مشروعیت نشان‌می‌دهد که سازمان‌ها به‌طور مستمر در تلاش‌اند تا مشروعیت خود را ازطریق پیروی از ارزش‌ها و نوآوری حفظ کنند. در زمینهٔ مطالعات تجربی، گریگوری و همکاران (Gregory et al., 2014) ارتباط مستقیمی بین توانایی نوآوری، سودآوری بلندمدت و هزینهٔ سرمایه شناسایی کردند. ست و ماهنتیران (Seth & Mahenthiran, 2022) بیان کردند که توانایی نوآوری نشان‌دهندهٔ پایداری عملکرد آینده برای سرمایه‌گذاران نهادی است.

درحالی‌که ادبیات تأثیر عوامل مختلف را بر توانایی نوآوری بررسی کرده است، تأثیر خاص تنوع انرژی بر عملکرد توانایی نوآوری هنوز به‌طور کامل پژوهش نشده است. توانایی نوآوری به‌عنوان یکی از قابلیت‌های استراتژیک شرکت‌ها شناخته می‌شود که می‌تواند نقش تعدیلگر مهمی در بهبود عملکرد شرکت‌ها ایفا کند. این توانایی معمولاً ازطریق سرمایه‌گذاری در پژوهش و توسعه، ثبت اختراع و معرفی محصولات یا خدمات جدید اندازه‌گیری می‌شود. در شرایطی که شرکت‌ها با تنوع‌بخشی انرژی در تلاش‌لند تا وابستگی به منابع محدود انرژی را کاهش دهند، تولنایی نوآوری می‌تولند این فرایند را تقویت و تأثیر آن بر عملکرد شرکت‌ها را تعدیل کند. توانایی نوآوری شرکتی به‌عنوان عامل استراتژیک، ازطریق بازسازی دانش و بهبود فرایندهای سازمانی، عملکرد شرکت‌ها را ارتقا می‌دهد. پژوهش‌ها نشان داده است که توانایی نوآوری سازمانی می‌تواند به‌عنوان تعدیل‌کننده، رابطهٔ بین نوآوری‌های مخل (مانند فناوری‌های جدید انرژی) و عملکرد سازمانی را تقویت کند (Jirawuttinunt et al., 2024).

آکروفی (Akrofi, 2021) بیان می‌کند که توانایی نوآوری می‌تواند به شرکت‌ها کمک کند تا وابستگی خود را به منابع انرژی سنتی کاهش دهند و به سمت منابع پایدارتر حرکت کنند؛ ازاین‌رو، توانایی نوآوری می‌تواند به‌عنوان متغیر تعدیلگر، ارتباط میان تنوع‌بخشی انرژی و عملکرد شرکت را تبیین کند. شرکت‌هایی که از توانایی نوآوری بالاتری برخوردار هستند، احتمال بیشتری دارند که از فرصت‌های مرتبط با تنوع‌بخشی انرژی بهره‌برداری کنند.

تنوع‌بخشی انرژی به شرکت‌ها کمک می‌کند تا با کاهش وابستگی به منبع انرژی خاص، از ریسک‌های مرتبط با نوسانات قیمت و اختلال در عرضهٔ انرژی جلوگیری کنند؛ بااین‌حال، تأثیر این استراتژی بر عملکرد شرکت‌ها تا حد زیادی به توانایی شرکت در پذیرش و به‌کارگیری فنّاوری‌های نوآورانه وابسته است. این تعامل را می‌توان از دو دیدگاه بررسی کرد:

توانایی نوآوری می‌تواند به شرکت‌ها کمک کند تا منابع انرژی جدید و پایدار را سریع‌تر و با هزینه‌های کمتر به کار گیرند (Rubio-Varas & Munoz-Delgado, 2019)؛ برای مثال، شرکت‌هایی که توانایی نوآوری بالایی دارند، می‌توانند از فنّاوری‌های تجدیدپذیر مانند انرژی خورشیدی و بادی بهره بگیرند و بازدهی بالاتری را تجربه کنند.

باتوجه‌به استدلال‌هایی که بر مزایای توانایی نوآوری تأکید می‌کند، می‌توان ادعا کرد که توانایی نوآوری شرکت‌ها می‌تواند به کاهش اثرات منفی مد نظر ناشی از تنوع انرژی بر عملکرد مالی شرکت کمک کند؛ به‌این‌ترتیب، فرضیهٔ دوم پژوهش به شرح زیر بیان می‌شود:

فرضیهٔ ۲: تنوع بالاتر انرژی، عملکرد مالی شرکت‌هایی را بهبود می‌بخشد که دارای توانایی نوآوری بیشتری هستند.

اثرات غیرهمسان در بین شرکت‌ها در صنایع متفاوت

هر کسب‌وکار در یک محیط اجتماعی و مالی خاص فعال است؛ بنابراین، تأثیر توانایی نوآوری بر رابطهٔ عملکرد مالی شرکت در صنایع مختلف به اشکال متنوعی بروز می‌کند (Baird et al., 2012; Grewatsch & Kleindienst, 2017; Schreck, 2011). مطالعاتی ارتباط توانایی نوآوری و عملکرد مالی شرکت را در زمینهٔ رشد صنعت (Russo & Fouts, 1997) تحلیل کرده است.

چرخهٔ عمر صنعتی نقش چشمگیری در شکل‌دهی به توانایی نوآوری ایفا می‌کند. براساس دیدگاه مبتنی‌بر منابع دربارهٔ عملکرد شرکت، ادعا می‌شود که توانایی نوآوری در شرکت‌های فعال در صنایع با رشد بالا مزایای بیشتری به‌همراه دارد (Russo & Fouts, 1997). این شرکت‌ها تمایل بیشتری به پذیرش ریسک دارند، ساختارهای مدیریتی انعطاف‌پذیرتری را اتخاذ می‌کنند و ارزش بیشتری برای دارایی‌های نامشهود مانند شهرت خود قائل می‌شوند تا بتوانند خود را از رقبا، اعم از موجود و تازه‌واردها، متمایز سازند. استراتژی توانایی نوآوری شرکتی هر شرکت به‌طور مستقیم در پاسخ به نیازها و انتظارات ذی‌نفعان در صنعت خاصی توسعه می‌یابد. پژوهش کلاسِن و مک‌لافلین (Klassen & McLaughlin, 1996) یکی از اولین مطالعاتی است که چگونگی کنترل رابطهٔ توانایی نوآوری و عملکرد مالی را در صنایع بررسی کرده است. اگرچه نویسندگان پیشنهاد کردند که ارتباط توانایی نوآوری و عملکرد مالی ممکن است در صنایع پاک قوی‌تر باشد، مطالعات بیرد و همکاران (Baird et al., 2012) و شرک (Schreck, 2011) نشان داد که این رابطه در صنایع آلوده قوی‌تر است؛ زیرا این شرکت‌ها می‌توانند ازطریق مشارکت در فعالیت‌های توانایی نوآوری، مشروعیت بیشتری به دست آورند. دیکسون–فولر و همکاران (Dixon-Fowler et al., 2013) در فراتحلیل خود تأثیر درخورتوجهی از توانایی نوآوری بر عملکرد مالی مشاهده نکردند. باتوجه‌به تأثیر صنعت بر تأثیر توانایی نوآوری بر عملکرد مالی به نظر می‌رسد که در تحقیقات مربوط به تأثیر تنوع انرژی در این رابطه، شکافی وجود دارد؛ بنابراین، فرضیهٔ سوم به شکل زیر پیشنهاد می‌شود:

فرضیهٔ ۳: تأثیر تعدیل‌کنندهٔ توانایی نوآوری در میان شرکت‌های فعال در صنایع با مصرف انرژی بالا، بیشتر از شرکت‌های فعال در بخش‌های با مصرف انرژی پایین است.

شرکت‌ها در کشورهای بافرهنگ متفاوت

اگرچه این موضوع می‌تواند به‌عنوان چالشی جهانی شناخته شود و از سوی نهادهای بین‌المللی و مدل‌های معتبر فرامرزی حمایت می‌شود، اما توانایی نوآوری شرکتی در کشورهای مختلف تفاوت‌های درخور توجهی را نشان می‌دهد. این تفاوت‌ها به اختلافات در سطح و نوع مشارکت کسب‌وکارها نسبت داده شده است (Marquis et al., 2007) و به نظر می‌رسد که ناشی از نابرابری‌های مؤثربودن نهادها در کشورهای مختلف باشد (Aguilera et al., 2007; Jackson & Apostolakou, 2010). در این زمینه، مجموعه‌ای از ادبیات نشان می‌دهد که توانایی نوآوری به‌طور نزدیک با شبکه‌ای از نهادها که هویت ملی متمایز هر کشور را منعکس می‌کند، مرتبط و تأثیرپذیر است (Jones & Khanna, 2006). تغییرات محیطی و فرهنگ شرکتی می‌تواند به‌عنوان عوامل تعدیل‌کننده، برتأثیر نوآوری و تنوع انرژی بر عملکرد پایدار تأثیر بگذارد؛ برای مثال، مطالعه‌ای در صنعت تولیدی چین نشان داد که فرهنگ شرکتی و رهبری تحول‌آفرین به‌ویژه در محیط‌های پویا ازطریق تقویت توانایی‌های نوآوری، عملکرد پایدار را بهبود می‌بخشد (Asif et al., 2024).

فرهنگ ملی و شرکتی به‌عنوان عوامل کلیدی در شکل‌دهی به عملکرد نوآوری سبز شناخته شده است؛ برای نمونه، مطالعه‌ای در کشورهای آسیایی نشان داد که فرهنگ‌های با فاصلهٔ قدرت پایین و جهت‌گیری بلندمدت، نوآوری سبز را تقویت می‌کند؛ درحالی‌که فاصلهٔ قدرت بالا می‌تواند مانع آن شود (Xu et al., 2024). به‌طور مشابه، فرهنگ نوآوری جهانی در سازمان‌ها می‌تواند تأثیر توانایی‌های نوآوری فناورانه را بر عملکرد توسعهٔ محصول جهانی تقویت کند (Malek et al., 2024).

دانشمندان و سیاست‌گذاران این موضوع را بررسی کرده‌اند که چرا شرکت‌ها در برخی کشورها از دیگران توانایی نوآوری بیشتری دارند و عوامل مؤثر بر توانایی نوآوری در کشورهای مختلف چیست. به گفتهٔ جکسون و آپوستولاکو (Jackson & Apostolakou, 2010) و مَتن و مون (Matten & Moon, 2008) شرکت‌ها در کشورهایی که مدل آنگلوساکسون را دنبال می‌کنند، به‌طور عمومی در سیاست‌ها، شیوه‌ها و استراتژی‌های توانایی نوآوری شرکت می‌کنند. همچنین، اقتصادهای بازار هماهنگ تمایل دارند که دستورالعمل‌های قانونی و دیگر نهادهای رسمی را برای تأثیرگذاری و شکل‌دهی به نوآوری ادغام کنند.

در راستای مطالعهٔ ایوانو و سرافیم (Ioannou & Serafeim, 2012) پژوهش حاضر ادعا می‌کند که شرکت‌ها در فرهنگ‌های فردگرا به‌احتمال بیشتری در اقدامات توانایی نوآوری روشن و مشخص، مطابق با انتظارات گسترده‌تری از ذی‌نفعان، مشارکت می‌کنند. بُعد فرهنگی دیگری که به آن اشاره می‌شود، گرایش بلندمدت است که هافستد (Hofstede, 2001) مطرح کرده است و به پرورش فضایل متمرکز بر پاداش‌های آینده اشاره دارد. نتایج پژوهش نشان‌می‌دهد که در معرض فرهنگ‌های بلندمدت قرارگرفتن تأثیر درخورتوجهی بر نقش تعدیلگر توانایی نوآوری در رابطهٔ بین تنوع انرژی و عملکرد مالی شرکت دارد؛ براین‌اساس، فرضیهٔ چهارم مقاله به‌شکل زیر مطرح می‌شود:

فرضیهٔ ۴. نقش تعدیلگر تولنایی نوآوری برای شرکت‌ها در کشورهایی با فرهنگ‌های فردگرا و گرایش به فرهنگ بلندمدت، بیشتر خواهد بود.

توانایی نوآوری به‌طور فزاینده‌ای به عنصر کلیدی در ارزش‌گذاری شرکت‌ها تبدیل شده و مطالعاتی عوامل و انگیزه‌های متنوع پشت سرمایه‌گذاری در توانایی نوآوری در شرکت‌ها را بررسی کرده است. به‌طور عمومی پذیرفته شده است که عملکرد و شهرت بهبودیافته شرکت‌ها به‌طورمعمول با سرمایه‌گذاری‌های بالاتر در توانایی نوآوری مرتبط است (Huang et al., 2020; Miller et al., 2020). بنابراین، مدیران به‌عنوان ابزار استراتژیک از توانایی نوآوری برای کسب مشروعیت بلندمدت (Deegan et al., 2002) و ساخت سرمایهٔ شهرت (Duff, 2017; Waddock, 2004) بهره‌برداری می‌کنند. شرکت‌هایی که در توانایی نوآوری عملکرد بهتری دارند، معمولاً به منابع بیشتری دسترسی دارند و با محدودیت‌های مالی کمتری مواجه هستند که به آن‌ها این امکان را می‌دهد تا ظرفیت و انگیزهٔ بیشتری به‌سمت ابتکارات توانایی نوآوری تخصیص دهند (Habib & Hasan, 2016).

پژوهش‌های اخیر نشان می‌دهد که عوامل داخلی متعددی بر عملکرد توانایی نوآوری شرکت‌ها تأثیرگذار است؛ برای مثال، لیونگ و یانگ (Leong & Yang, 2021) دریافتند که محدودیت‌های مالی به کاهش عملکرد کلی توانایی نوآوری شرکت‌ها منجر می‌شود. در یک فراتحلیل، باهسکار و همکاران (Bhaskar et al, 2023) ارتباط بین ویژگی‌های مدیرعامل و شیوه‌های توانایی نوآوری را بررسی کردند. یافته‌های آن‌ها حاکی‌ازاین است که جبران خدمات بلندمدت مدیرعامل، دوگانگی مدیرعامل و مدت‌زمان تصدی مدیرعامل تأثیر مثبت بر عملکرد توانایی نوآوری شرکت‌ها دارد. علی و همکاران (Ali et al, 2024) نشان دادند که مالکیت نهادی و خارجی به‌طور معناداری بر توانایی نوآوری تأثیر می‌گذارد؛ به‌علاوه، هارجوتو و همکاران (Harjoto et al., 2015) مشاهده کردند که تنوع در هیئت‌مدیره قابلیت شرکت‌ها را برای پاسخ‌گویی به نیازهای گروه‌های مختلف ذی‌نفعان افزایش می‌دهد و درنتیجه به‌طور مثبتی با توانایی نوآوری ارتباط دارد. داد و همکاران (Dodd et al., 2022) اثر مثبت تنوع فرهنگی در هیئت‌مدیره را بر روی فعالیت‌های توانایی نوآوری شرکت‌ها شناسایی کردند؛ علاوه‌براین، سان و همکاران (Sun et al., 2021) بیان کردند شرکت‌هایی که دارای قابلیت‌های اصلی قوی‌تری هستند، به‌دلیل قدرت مالی بیشتر و توجه خارجی افزوده، توانایی بهتری در اجرای نوآوری خود دارند.

کُو و کیم (Koo & Kim, 2025) و وانگ و یان (Wang & Yan, 2023) تأثیر مثبت هر دو عامل بدبینی مدیریتی و اثر بیمهٔ مدیرعامل بر سرمایه‌گذاری در نوآوری شرکت‌ها را شناسایی کردند. لی و همکاران (Li et al., 2024) استدلال کردند که نوآوری دیجیتال به‌طور معناداری به توانایی نوآوری کمک می‌کند، به‌ویژه در شرکت‌هایی که دارای دانش دیجیتال و در دستهٔ فناوری پیشرفته قرار دارند.

علاوه‌براین، مطالعات اخیر بر چندین عامل کلیدی خارجی تأکید کرده که بر عملکرد توانایی نوآوری شرکت‌ها تأثیرگذار است. عدم قطعیت در سیاست‌های اقتصادی می‌تواند به کاهش اثربخشی توانایی نوآوری منجر شود (Chen et al., 2024; Li et al., 2024). عواملی همچون بازدیدهای میدانی سرمایه‌گذاران نهادی (Liu & Hou, 2023) و مشارکت سرمایه‌گذاران خطرپذیر با تجربهٔ بین‌المللی (Zheng & Zhang, 2023) نیز به تقویت توانایی نوآوری شرکت‌ها کمک کرده است.

علاوه‌براین، تأثیر عوامل مرتبط با انرژی بر مشارکت‌های توانایی نوآوری بررسی شده است؛ برای مثال، هاسن و حمدی (Hassen & Hamdi, 2022) و فَن و همکاران (Phan et al., 2021) تأثیر عدم قطعیت قیمت نفت بر توانایی نوآوری را تحلیل کردند و نشان دادند که نوسانات قیمت نفت به‌طور چشمگیری بر توانایی نوآوری تأثیر می‌گذارد. به‌طور مشابه، چن و همکاران (Chen et al., 2023) ثابت کردند که انتظارات عرضهٔ نفت، عدم قطعیت جریان نقدی را افزایش می‌دهد و به کاهش ابتکارات در نوآوری منجر می‌شود. همچنین، وانگ و ژو (Wang & Xu, 2024) نشان دادند که اجرای مقررات انرژی مطابق با توافق پاریس به بهبود عملکرد توانایی نوآوری شرکت‌ها منجر می‌شود.

در کنار تنوع‌بخشی انرژی به تنوع‌بخشی محصول به‌عنوان استراتژی کلیدی برای شرکت‌ها در صنعت انرژی برای بهبود عملکرد و کاهش ریسک‌های اقتصادی و زیست‌محیطی توجه شده است. تنوع‌بخشی محصول به گسترش خطوط تولید یا ورود به بازارهای جدید اشاره دارد که می‌تواند شامل توسعهٔ فناوری‌های انرژی تجدیدپذیر، سیستم‌های ذخیره‌سازی انرژی یا خدمات مرتبط با پایداری باشد. مطالعات نشان داده است که تنوع‌بخشی مرتبط که در آن شرکت‌ها به بازارهای نزدیک به فعالیت‌های اصلی خود وارد می‌شوند، معمولاً عملکرد مالی را بهبود می‌بخشد؛ درحالی‌که تنوع‌بخشی غیرمرتبط ممکن است به دلیل پیچیدگی‌های مدیریتی به عملکرد آسیب برساند (Arte & Larimo, 2022). در زمینهٔ انرژی، تنوع‌بخشی محصول می‌تواند به‌صورت توسعهٔ فناوری‌های پاک مانند هیدروژن سبز یا ذخیره‌سازی انرژی بلندمدت باشد که با اهداف پایداری جهانی هم‌راستاست (Malek et al., 2024). این استراتژی نیازمند سرمایه‌گذاری درخور توجه در توانایی نوآوری است؛ زیرا توسعهٔ محصولات جدید به تحقیق و توسعه و فناوری‌های پیشرفته وابسته است. فرهنگ نوآوری شرکتی نیز می‌تواند تأثیر تنوع‌بخشی محصول را تقویت کند، به‌ویژه در محیط‌های پویا که تقاضا برای فناوری‌های پایدار روبه افزایش است (Asif et al., 2024)؛ برای مثال، شرکت‌های نفتی سنتی با سرمایه‌گذاری در انرژی‌های خورشیدی و بادی، تنوع‌بخشی محصولی مرتبط را دنبال کرده‌اند که از دانش موجود آن‌ها بهره می‌برد. این پویایی‌ها شباهت‌هایی با تنوع‌بخشی انرژی دارد، جایی که توانایی نوآوری شرکتی نقش کلیدی در کاهش ریسک‌های مرتبط با انتقال به منابع انرژی جدید ایفا می‌کند.

روش پژوهش

جامعهٔ آماری پژوهش شامل شرکت‌های فعال در ۳۱ کشور جهان است. داده‌های پژوهش که مربوط به پنجاه شرکت فعال در بورس اوراق بهادار ایران است، از صورت‌های مالی شرکت‌ها و با استفاده از نرم‌افزار رایان هم‌افزا استخراج‌شده است. همچنین داده‌های شرکت‌ها برای کشورهای توسعه‌یافته و درحال‌توسعه از سامانه‌های بین‌المللی[1] به دست آمده است. اطلاعات مربوط به متنوع‌سازی انرژی از مطالعهٔ گوزگور و پاراماتی (Gozgor & Paramati, 2022) و اطلاعات مربوط به تولید ناخالص ملی از سایت بانک جهانی به دست آمده است.

برای اندازه‌گیری عملکرد شرکت از معیارهای بازدهٔ دارایی‌ها[2] و بازدهٔ حقوق صاحبان سهام[3] به‌منظور ارزیابی سودآوری شرکت استفاده شد. استفاده از بازدهٔ دارایی‌ها این امکان را فراهم می‌کند تا عملکرد شرکت بدون تأثیرپذیری از اهرم مالی تحلیل شود، درحالی‌که بازدهٔ حقوق صاحبان سهام ارزیابی‌های مقایسه‌پذیرتری دربارهٔ ثروت سهام‌داران و قیمت‌های سهام دارد.

علاوه‌براین، در پژوهش حاضر به نسبت کیو توبین[4] توجه شده است که با تقسیم ارزش بازار شرکت بر ارزش جایگزینی دارایی‌های آن محاسبه می‌شود. نسبت کیو توبین به‌عنوان نماینده‌ای از ارزش تعدیل‌شدهٔ ریسک که یک شرکت ازطریق

1 Refinitiv Eikon
2 ROA
3 ROE
4 Tobin’s Q

دارایی‌های پایهٔ خود خلق می‌کند، عمل می‌کند. محاسبهٔ کیو توبین به شیوهٔ (ارزش دفتری دارایی‌ها – ارزش دفتری حقوق صاحبان سهام + ارزش بازار حقوق صاحبان سهام) / ارزش دفتری دارایی‌ها صورت می‌پذیرد. از مزایای استفاده از کیو توبین این است که این معیار مبتنی‌بر ارزش بازار شرکت است و بنابراین، دیدگاه بلندمدتی از عملکرد شرکت را منعکس می‌کند؛ درحالی‌که سودآوری عموماً معیاری کوتاه‌مدت محسوب می‌شود.

برای اندازه‌گیری متغیر متنوع‌سازی انرژی، داده‌های متنوع‌سازی انرژی از پژوهش گوزگور و پاراماتی (Gozgor & Paramati, 2022) استخراج شده‌اند و در رابطهٔ ۱ ارائه شده است.

رابطهٔ ۱)
$$EDI = \frac{\sum_{j=1}^{n_i}\left(\frac{x_{it}}{X_{it}}\right)^2 - \frac{1}{n_i}}{1 - \frac{1}{n_i}}$$

در رابطهٔ ۱، (X_{it})به مجموع مصرف انرژی اولیه در کشور (i) در زمان (t) اشاره دارد. (x_{it}) نمایانگر مصرف انرژی از منابع مختلف (شامل زغال‌سنگ، برق آبی، گاز طبیعی، انرژی هسته‌ای، نفت و انرژی‌های تجدیدپذیر) در کشور (i) در زمان (t) است و (n_i) تعداد منابع موجود در کشور (i) را نشان می‌دهد. مقادیر بالاتر این شاخص، نشان‌دهندهٔ تمرکز بیشتر انرژی و تنوع کمتر آن است (Gozgor & Paramati, 2022). برای اندازه‌گیری توانایی نوآوری در شرکت‌ها، متغیرهای متفاوتی در پژوهش‌های قبلی استفاده شده که در ذیل نسبت متداول برای اندازه‌گیری متغیر مذکور ارائه شده است. در رابطهٔ ۲ یکی از روش‌های متداول برای اندازه‌گیری توانایی نوآوری طبق هزینه‌های پژوهش و توسعه[1] ارائه شده است.

رابطهٔ ۲)
$$R\&D\ intensity\ = \frac{R\&D\ expenses}{Total\ Revenue}$$

این شاخص نشان‌می‌دهد چه نسبتی از درآمد شرکت صرف پژوهش و توسعه می‌شود و به‌طور گسترده در مطالعاتی مانند هیت و همکاران (Hitt et al., 1997)، اکس و همکاران (Acs et al., 2008)، هال و همکاران (Hall et al., 2005) و گریلیچس (Griliches, 1998) استفاده شده است. شرکت‌هایی با نسبت بالاتر، معمولاً در معرفی محصولات جدید و توسعهٔ فناوری پیشرفته‌تر موفق‌تر هستند.

متغیرهای کنترلی شامل اندازهٔ شرکت (به‌صورت لگاریتم کل دارایی‌ها)، اهرم (نسبت بدهی به‌کل دارایی‌ها)، دارایی‌های ثابت، تجهیزات و ماشین‌آلات (PPE) به نسبت کل دارایی‌ها، دارایی‌های نامشهود به‌کل دارایی‌ها و نسبت بازار به ارزش دفتری (نسبت ارزش بازار سهام به ارزش دفتری سهام) هستند؛ علاوه‌براین، مطابق با رویکرد اوزکان و همکاران (Ozkan et al., 2023) چندین معیار حاکمیت شرکتی که می‌تواند بر عملکرد یک شرکت تأثیر گذارد نیز کنترل شده است؛ دراین‌راستا، اندازهٔ هیئت‌مدیره، استقلال، دوگانگی، تنوع جنسیتی و پاداش مدیرعامل باتوجه‌به سهام، به‌عنوان متغیرهای کنترلی حاکمیت شرکتی لحاظ شد.

در مرحلهٔ اولیهٔ تحلیل، اعتبار فرضیهٔ ۱ با اجرای رگرسیون رابطهٔ ۳ به‌صورت تابلویی ارزیابی شده است تا تأثیر مستقیم تنوع انرژی بر توانایی نوآوری بررسی شود. زیرنویس‌های t و c، i به‌ترتیب نمایانگر کشور، شرکت و سال هستند. متغیرهای Y و X به متغیرهای کنترلی خاص شرکت و کشور اشاره دارد. اثرات ثابت صنعت و سال به‌منظور کنترل تنوع احتمالی در بازارها و سال‌ها به مدل اضافه شده است. در انتها، آمارهٔ t با استفاده از خطاهای استانداردی محاسبه شده است که در برابر ناهمسانی خوشه‌بندی شرکتی استوارند.

1 R&D Intensity

رابطهٔ ۳)
$$capino_{i,t} = \beta_0 + \beta_1 Ener\ Divc_{c,t-1} + \gamma' X_{i,t-1} + \theta' Y_{c,t-1} + \varepsilon_{i,t}$$

در مرحلهٔ دوم تحلیل، اعتبار فرضیهٔ ۲ با بررسی نحوهٔ تعامل تنوع انرژی و توانایی نوآوری در تبیین عملکرد شرکت ارزیابی و رگرسیون رابطهٔ ۴ اجرا شد. زیرنویس‌های t و c, i به‌ترتیب نمایانگر کشور، شرکت و سال هستند. متغیرهای Y و X به مجموعه متغیرهای کنترلی خاص شرکت و کشور اشاره دارد. $Performance_{i,t}$ به عملکرد شرکت i در سال t اشاره دارد که با ROA, ROE و کیوتوبین نمایندگی شده است.

رابطهٔ ۴)
$$Performance_{i,t} = \beta_0 + \beta_1 Ener\ Divc_{c,t-1} + \beta_2 \widehat{capino}_{i,t} + \beta_3 Ener\ Divc_{c,t-1} \times \widehat{capino}_{i,t} + \gamma' X_{i,t-1} + \theta' Y_{c,t-1} + \varepsilon_{i,t}$$

رابطهٔ بین تنوع انرژی و توانایی نوآوری که در رابطهٔ اول رگرسیون پیش‌بینی شده است، ممکن است به نتایج دارای تورش در برآورد مشخصهٔ عملکرد رابطهٔ (۳) منجر شود. برای بررسی مشکل بالقوهٔ درون‌زایی که از ارتباط میان تنوع انرژی و توانایی نوآوری شرکتی ناشی می‌شود، از روش متغیر ابزاری حداقل مربعات دومرحله‌ای[1] برای ارزیابی اثرات ترکیبی تنوع انرژی و توانایی نوآوری بر عملکرد شرکت استفاده شده است. به‌طور مشخص از ارزش پیش‌بینی‌شدهٔ توانایی نوآوری که در مرحلهٔ اول به دست آمده است، در مرحلهٔ دوم تحلیل استفاده شده است. ویژگی‌های خاص شرکت و کشور و همچنین اثرات ثابت سال و صنعت کنترل شده که این مرحله به‌عنوان رگرسیون مرحلهٔ اول در نظر گرفته شده است. سپس ارزش پیش‌بینی‌شدهٔ نمرهٔ توانایی نوآوری برای انجام رگرسیون مرحلهٔ دوم به‌منظور تحلیل چگونگی توضیح عملکرد شرکت توسط تنوع انرژی و توانایی نوآوری به کار گرفته شده است.

یافته‌ها

جدول ۱ توزیع نمونه و آمار توصیفی ۳۱ کشور را برای میانگین متغیر توانایی نوآوری بررسی‌شده به تفکیک هر کشور ارائه کرده است. درمجموع ۳۱۰۰۰ مشاهدهٔ سالانه در سطح شرکت‌ها به‌صورت دادهٔ تابلویی ایجاد شده است. در زمینهٔ توانایی نوآوری، فنلاند (۰/۶۸۹)، هلند (۰/۶۷۵) و پرتغال (۰/۶۶۳) بالاترین نمرات توانایی نوآوری را کسب کردند. درمقابل، پایین‌ترین نمرات توانایی نوآوری در میان کشورهای درحال‌توسعه به آرژانتین (۰/۱۸۸)، عمان (۰/۲۱۷)، ایران (۰/۲۵۵) و مراکش (۰/۲۴۴) اختصاص دارد. برای بررسی تأثیر تنوع انرژی بر توانایی نوآوری و نقش تعدیلگر توانایی نوآوری بر تنوع انرژی در عملکرد شرکت‌ها، ویژگی‌های شرکتی کنترل شد که می‌تواند بر متغیرهای وابسته تأثیر گذارد.

1 2SLS

جدول (۱): توزیع نمونه و شاخص توانایی نوآوری در سطح کشور

Table (1): Sample distribution and country-level innovation capability index

کشور	توانایی نوآوری (میانگین)	کشور	توانایی نوآوری (میانگین)
استرالیا	۰/۵۹۱	کره جنوبی	۰/۴۸۰
اتریش	۰/۵۰۰	مالزی	۰/۶۲۶
ایران	۰/۲۵۵	هلند	۰/۶۷۵
بلژیک	۰/۶۰۷	نروژ	۰/۵۵۴
برزیل	۰/۴۴۸	پرتغال	۰/۶۶۳
کانادا	۰/۶۵۷	روسیه	۰/۴۴۴
چین	۰/۴۵۵	عربستان سعودی	۰/۴۲۳
دانمارک	۰/۵۲۹	سنگاپور	۰/۵۸۵
مصر	۰/۲۷۵	آفریقای جنوبی	۰/۶۴۲
فنلاند	۰/۶۸۹	اسپانیا	۰/۶۲۱
فرانسه	۰/۶۴۶	سوئد	۰/۵۸۱
آلمان	۰/۵۱۳	سوئیس	۰/۶۰۸
هند	۰/۴۷۷	ترکیه	۰/۵۶۱
اندونزی	۰/۵۱۰	امارات متحده عربی	۰/۴۶۷
ایتالیا	۰/۵۹۰	انگلستان	۰/۶۵۵
ژاپن	۰/۳۸۳		

جدول ۲، آمار توزیع متغیرها را با بهره‌گیری از کل نمونهٔ مشاهدات ۳۱۰۰۰ سال- شرکت گزارش کرده است. تنوع انرژی دارای نمرهٔ میانگین ۱۶۵/۷ و انحراف‌معیار ۴۹/۲ است. دراین بین، شرکت‌های نمونه نمرهٔ توانایی نوآوری میانگین ۰/۵۸۳ و انحراف‌معیار ۰/۲۲ دارند.

جدول (۲): آمار توصیفی متغیرهای پژوهش

Table (2): Descriptive statistics

متغیر	لاتین	چارک اول (۲۵٪)	میانه (۵۰٪)	چارک سوم (۷۵٪)	میانگین	انحراف معیار
تنوع‌بخشی انرژی	Energy Diversification	۵/۹۵۳	۷/۷۲۲	۸/۲۴۴	۷/۱۶۵	۲/۴۹۰
توانایی نوآوری	CAPINO	۰/۴۷۲	۰/۵۵۴	۰/۶۲۳	۰/۵۳۹	۰/۱۰۹
بازده دارایی‌ها	ROA	۰/۰۰۹	۰/۰۳۳	۰/۰۶۴	۰/۰۲۶	۰/۰۹۱
بازده حقوق صاحبان سهام	ROE	۰/۰۱۱	۰/۰۴۸	۰/۰۹۰	۰/۰۳۵	۰/۱۳۳
کیوتوبین	Tobin’s Q	۱/۱۲۰	۱/۵۳۲	۲/۲۹۳	۱/۸۴۶	۱/۰۰۳۱
نسبت بازار به ارزش دفتری	Market-to-Book	۰/۵۸۰	۱/۰۷۷	۱/۸۷۰	۱/۵۸۲	۲/۲۴۱
اندازهٔ شرکت	Firm Size	۷/۵۹۵	۸/۵۹۵	۹/۷۲۲	۸/۶۹۱	۱/۷۰۲
اهرم مالی	Leverage	۰/۱۲۳	۰/۲۵۱	۰/۳۸۵	۰/۲۶۸	۰/۱۸۷
املاک و تجهیزات	PPE	۰/۱۰۴	۰/۳۷۰	۰/۸۰۶	۰/۴۹۱	۰/۴۴۲
دارایی‌های نامشهود	Intangible Assets	۰/۰۰۰	۰۳/۰۳۴	۰/۱۳۹	۰/۰۹۹	۰/۱۴۶
اندازهٔ هیئت‌مدیره	Board Size	۸/۰۰۰	۱۰/۰۰	۱۲/۰۰	۱۰/۲۳	۳/۶۴۱
استقلال هیئت‌مدیره	Board Independence	۰/۲۹۸	۰/۵۸۲	۰/۷۷۶	۰/۵۵۶	۰/۲۸۸
تنوع جنسیتی هیئت‌مدیره	Board Gender Diversity	۷/۶۹۲	۱۴/۲۸	۲۵/۰۰	۱۶/۶۸	۱۳/۰۱
دوگانگی	Duality	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۱/۰۰۰	۰/۳۹۰	۰/۴۸۸
حقوق و مزایای مدیر	CEO Compensation	۰/۰۰۰	۱/۰۰۰	۱/۰۰۰	۰/۵۰۵	۰/۵۰۰
لگاریتم تولید ناخالص داخلی	Log GDP	۲۷/۹۳	۲۸/۷۱	۳۰/۵۳	۲۸/۹۴	۱/۵۰۶
رشد تولید ناخالص داخلی	Growth GDP	۱/۳۲۰	۲/۲۴۰	۲/۹۵۰	۱/۹۳۲	۲/۸۵۸

برای آزمایش اعتبار فرضیهٔ اول، جدول ۳ نتایج رگرسیون تأثیر تنوع انرژی را بر تولنایی نوآوری ارئه داد. مدل (۱)، رگرسیون را با در نظر گرفتن متغیرهای خاص شرکت به‌عنوان متغیرهای کنترلی تخمین زد. نتایج نشان داد که ضریب تنوع انرژی مثبت و ازنظر آماری در سطح ۱٪ معنادار است. نتایج مدل (۲) پس از کنترل برای متغیرهای خاص کشور و چندین معیار حاکمیت شرکتی همچنان پایدار باقی ماند. درحالی‌که اندازهٔ اثر به نصف کاهش‌یافته، ضریب هنوز در تمام سطوح متعارف معنادار است. این شواهد حمایت‌کنندهٔ این دیدگاه است که شرکت‌ها در کشورهای با تنوع انرژی بالاتر، سرمایه‌گذاری بیشتری در توانایی نوآوری انجام داده‌اند؛ بنابراین، فرضیهٔ ۱ رد نشد.

جدول (۳): تأثیر مستقیم تنوع‌بخشی انرژی بر عملکرد

Table (3): Direct impact of energy diversification on firm's performance

متغیر مستقل	مدل ۱	مدل ۲
تنوع‌بخشی انرژی	۰/۰۱۱۵***	۰/۰۰۵۵***
	(۰/۰۰۰۹)	(۰/۰۰۰۸)
اندازهٔ شرکت	۰/۰۴۸۵***	۰/۰۳۹۹***
	(۰/۰۰۱۵)	(۰/۰۰۱۶)
اهرم مالی	−۰/۱۲۸۱***	−۰/۱۱۳۲***
	(۰/۰۱۳۰)	(۰/۰۱۱۶)
املاک و تجهیزات	۰/۰۲۴۲***	۰/۰۲۲۸***
	(۰/۰۰۶۸)	(۰/۰۰۶۱)
دارایی‌های نامشهود	۰/۱۴۴۲***	۰/۰۹۵۷***
	(۰/۰۱۶۰)	(۰/۰۱۴۱)
نسبت بازار به ارزش دفتری	۰/۰۰۱۹*	۰/۰۰۲۴***
	(۰/۰۰۱۱)	(۰/۰۰۰۹)
بازدهٔ دارایی‌ها	۰/۱۷۹۸***	۰/۱۶۹۹***
	(۰/۰۱۹۱)	(۰/۰۱۷۶)
لگاریتم تولید ناخالص داخلی	−۰/۰۱۱۶***	−۰/۰۰۹۴***
	(۰/۰۰۱۸)	(۰/۰۰۱۷)
رشد تولید ناخالص داخلی	−۰/۰۰۴۹***	−۰/۰۰۳۳***
	(۰/۰۰۱۰)	(۰/۰۰۱۰)
اندازهٔ هیئت‌مدیره	–	۰/۰۰۵۴***
		(۰/۰۰۰۹)
استقلال هیئت‌مدیره	–	۰/۰۰۸۲***
		(۰/۰۰۰۹)
دوگانگی	–	۰/۰۰۳۴
		(۰/۰۰۳۹)
تنوع جنسیتی هیئت‌مدیره	–	۰/۰۰۲۵***
		(۰/۰۰۰۲)
حقوق مدیرعامل	–	۰/۰۷۹۴***
		(۰/۰۰۳۹)
ثابت	۰/۳۳۸۵***	۰/۲۴۷۷***
	(۰/۰۴۹۸)	(۰/۰۴۸۲)
تعداد مشاهدات	۱۳۹۵۰	۲۱۷۰۰
ضریب تعیین(R-squared)	۰/۲۳۱	۰/۲۹۸
اثرات ثابت سال	بله	بله
اثرات ثابت صنعت	بله	بله

این یافته‌ها حاکی‌ازآن است که تنوع منابع انرژی تأثیر مثبت چشمگیری بر توانایی نوآوری شرکتی دارد؛ علاوه‌براین، این رابطه پس از اعمال کنترل بر مجموعه‌ای وسیع از ویژگی‌های شرکتی و کشوری، به‌طور پایدار حفظ شد.

در مرحلهٔ دوم تنوع انرژی و توانایی نوآوری شرکتی در چگونگی تبیین عملکرد شرکت‌ها بررسی شد. برای درنظرگرفتن درون‌زایی، از روش متغیرهای ابزاری حداقل مربعات دومرحله‌ای استفاده شد. در رگرسیون مرحلهٔ اول، علاوه‌بر ویژگی‌های خاص شرکت و کشور و اثرات ثابت سال و صنعت، توانایی نوآوری در صنعت نیز به‌عنوان عوامل اضافی گنجانده شد. ارزش پیش‌بینی‌شدهٔ توانایی نوآوری که در مرحلهٔ اول محاسبه شده، برای برآورد رگرسیون مرحلهٔ دوم به کار گرفته شد.

نتایج برآورد در جدول ۴ ارائه شده است. مدل‌های (۱) تا (۳) به‌تفصیل نتایج برآورد مرحلهٔ دوم را نشان داده است. ضریب تنوع انرژی به‌طور مداوم منفی و معنادار در میان معیارهای مختلف عملکرد شرکت‌ها مشاهده شد؛ به‌عبارت‌دیگر، تنوع انرژی ممکن است به عملکرد شرکت آسیب برساند. این امر قابل‌درک است؛ زیرا تنوع انرژی می‌تواند به کاهش سودآوری کوتاه‌مدت شرکت منجر شود و این یافته‌ها با نتایج پیشین گوزگور و پاراماتی (Gozgor & Paramati, 2022) همسو است. به‌ویژه، عبارات تعامل ($Ener\ Div \times \widehat{CapIno}$) در میان مشخصات مدل‌های مختلف، مثبت و معنادار است. در رگرسیون مبتنی‌بر بازدهٔ دارایی‌ها که در مدل (۱) ذکر شد، ضریب برآوردشده برای عبارت تعاملی ۰/۰۰۸ (se =۰/۰۰۲) است و در سطح ۱درصد معنادار است،که نشان‌دهندهٔ تأثیر مثبت توانایی نوآوری بر بازدهٔ دارایی‌های شرکت‌ها در کشورهای با تنوع انرژی بالاتر است. در مدل (۳) که از معیار عملکرد مبتنی‌بر بازار (کیو توبین) استفاده شده، ضریب مثبت و معناداری برای عبارت تعامل مشاهده شد. (ضریب = ۰/۰۶ و se= ۰/۰۳) حاکی‌ازآن است که تنوع انرژی زمانی که با توانایی نوآوری همراه باشد، تأثیر مثبت و بیشتری بر عملکرد شرکت دارد.

جدول (۴): نقش تعدیلگر توانایی نوآوری بر اثرگذاری تنوع انرژی‌بر عملکرد شرکت

Table (4): Impact of energy diversification on firm performance: The moderating role of innovation capability

متغیر مستقل	مدل ۱ (ROA)	مدل ۲ (ROE)	مدل۳ (Tobin'sQ)
تنوع‌بخشی انرژی	−۰/۰۰۶۳***	−۰/۰۰۸۹***	−۰/۰۴۴۵***
	(۰/۰۰۱۴)	(۰/۰۰۲۲)	(۰/۰۱۶۹)
تعامل توانایی نوآوری و تنوع انرژی	۰/۰۰۸۴***	۰/۰۱۲۲***	۰/۰۵۹۳**
	(۰/۰۰۲۲)	(۰/۰۰۳۳)	(۰/۰۲۶۳)
توانایی نوآوری	۰/۰۲۵۱	۰/۰۴۵۶*	۰/۹۶۱۰***
	(۰/۰۱۷۵)	(۰/۰۲۶۵)	(۰/۲۱۵۹)
اندازهٔ شرکت	۰/۰۰۰۹	۰/۰۰۰۳	−۰/۱۴۱۸***
	(۰/۰۰۰۸)	(۰/۰۰۱۱)	(۰/۰۰۸۸)
اهرم مالی	−۰/۰۴۱۵***	−۰/۰۰۴۸	−۰/۱۹۷۳***
	(۰/۰۰۴۸)	(۰/۰۰۸۷)	(۰/۰۵۶۹)
املاک و تجهیزات	۰/۰۰۰۸	−۰/۰۰۱۷	−۰/۰۹۸۴***
	(۰/۰۰۲۴)	(۰/۰۰۳۶)	(۰/۰۲۷۵)
دارایی‌های نامشهود	−۰/۰۰۳۹	−۰/۰۱۵۲	۰/۱۴۰۱*
	(۰/۰۰۷۲)	(۰/۰۱۰۶)	(۰/۰۸۳۹)
نسبت بازار به ارزش دفتری	۰/۰۰۴۹***	۰/۰۰۷۳***	–
	(۰/۰۰۰۶)	(۰/۰۰۰۹)	
لگاریتم تولید ناخالص داخلی	−۰/۰۰۱۸***	−۰/۰۰۲۲***	۰/۰۵۰۶***
	(۰/۰۰۰۵)	(۰/۰۰۰۸)	(۰/۰۰۷۷)
رشد تولید ناخالص داخلی	۰/۰۰۱۱***	۰/۰۰۱۵***	۰/۰۲۸۱***
	(۰/۰۰۰۳)	(۰/۰۰۰۵)	(۰/۰۰۳۹)

متغیر مستقل	مدل ۱ (ROA)	مدل ۲ (ROE)	مدل۳ (Tobin'sQ)
ثابت	۰/۰۷۰۳***	۰/۰۷۶۸***	۱/۱۳۷۹***
	(۰/۰۱۷۴)	(۰/۰۲۶۲)	(۰/۲۳۵۱)
تعداد مشاهدات	۳۱۰۰۰	۳۱۰۰۰	۳۱۰۰۰
ضریب تعیین	۰/۲۰۳	۰/۱۴۳	۰/۲۵۰
اثرات ثابت سال	بله	بله	بله
اثرات ثابت صنعت	بله	بله	بله

به‌طورکلی مشاهده شد که توانایی نوآوری، تأثیر تنوع انرژی را بر عملکرد شرکت تعدیل کرده است؛ به‌عبارت‌دیگر، تأثیر تنوع انرژی بر بهبود عملکرد شرکت‌ها در شرکت‌هایی با توانایی نوآوری بیشتر، به‌وضوح قابل‌مشاهده است؛ بنابراین، فرضیهٔ ۲ رد نشد.

آزمون‌های استواری مدل

اثر تعدیلگر توانایی نوآوری شرکتی در تأثیر تنوع انرژی بر عملکرد شرکت‌ها ممکن است در صنایع مختلف به‌صورت متفاوت نمایان شود. مطابق با فرضیهٔ ۳ پیش‌بینی شد که این اثر در شرکت‌های فعال در صنایع با مصرف بالای انرژی در مقایسه با شرکت‌های فعال در صنایع با مصرف پایین انرژی بیشتر است. برای آزمون فرضیهٔ ۳، صنایع مواد اولیه، انرژی، بهداشت و درمان و صنایع و خدمات عمومی به‌عنوان صنایع با مصرف بالای انرژی انتخاب و سایر صنایع به‌عنوان صنایع با مصرف پایین انرژی دسته‌بندی شدند. تحلیل‌ها به‌طور مجزا برای برآورد معادلهٔ (۳) در شرکت‌های فعال در این دو دسته انجام شد.

جدول ۵ نتایج رگرسیون‌های مرحلهٔ دوم را در صنایع کم‌مصرف و پرمصرف انرژی بر متغیر بازدهٔ حقوق صاحبان سهام نشان داد. هنگامی‌که نسبت بازدهٔ دارایی به‌عنوان معیار عملکرد شرکت بررسی شده است، نشان داده که ضریب بر روی عبارت تعاملی (Enerdiv× CapIno) برای شرکت‌های فعال در صنایع با مصرف بالای انرژی برابر با ۰/۰۱۳ (se =۰/۰۰۳) است، درحالی‌که برای شرکت‌های فعال در صنایع با مصرف پایین انرژی این ضریب ۰/۰۰۵(se =۰/۰۰۳) است. هر دو ضریب تعاملی ازنظر آماری معنادار هستند؛ اما اندازهٔ اثر برای شرکت‌های فعال در صنایع با مصرف بالای انرژی به‌طور چشمگیری قوی‌تر است. به‌طور مشابه، درصورت بررسی نسبت بازدهٔ حقوق صاحبان سهام، اندازهٔ اثر توانایی نوآوری در تعدیل تأثیر تنوع انرژی بر بازدهٔ حقوق صاحبان سهام برای شرکت‌های فعال در صنایع با مصرف بالای انرژی بیش از دو برابر بزرگ‌تر از شرکت‌های فعال در صنایع با مصرف پایین انرژی است. درخصوص کیو توبین، ضریب بر روی عبارت تعاملی برای شرکت‌های فعال در صنایع با مصرف بالای انرژی مثبت بود و ازنظر آماری در سطح ۱۰درصد معنادار است؛ بااین‌حال، این ضریب برای شرکت‌های فعال در سایر صنایع ازنظر آماری معنادار نیست.

جدول (۵): تأثیر تنوع‌بخشی انرژی در صنایع پرمصرف و کم‌مصرف انرژی

Table (5): Firms in high- versus low energy-consuming industries

متغیر مستقل	صنایع کم‌مصرف انرژی	صنایع پرمصرف انرژی
تنوع‌بخشی انرژی	-۰/۰۱۳۸***	-۰/۰۰۹۷***
	(۰/۰۰۳۳)	(۰/۰۰۲۳)
تعامل توانایی نوآوری و تنوع انرژی	۰/۰۵۳۹***	۰/۰۱۲۶***
	(۰/۰۰۲۸)	(۰/۰۰۳۳)
توانایی نوآوری	-۰/۰۰۶۴	-۰/۰۰۹۹
	(۰/۰۴۰۸)	(۰/۰۲۷۷)
استفاده از متغیرهای کنترلی	بله	بله
مشاهدات	۱۵۵۰۰	۱۵۵۰۰
ضریب تعیین	۰/۱۹۵	۰/۲۶۵
اثرات ثابت سال	بله	بله
اثرات ثابت صنعت	بله	بله

نتیجه‌گیری خاص پژوهش از فرضیهٔ ۳ پشتیبانی کرده و بیان داشته است که اثر تعدیلی توانایی نوآوری شرکت‌ها در میان شرکت‌های فعال در صنایع با مصرف انرژی بالا، بیشتر از شرکت‌های فعال در بخش‌های با مصرف انرژی پایین است.

مطالعات تجربی پیشین نشان داد که فرهنگ به‌طور چشمگیری بر مشارکت شرکت‌ها در توانایی نوآوری تأثیر دارد؛ بنابراین، ممکن است در فرهنگ‌های ملی مختلف، اثر تعدیلی توانایی نوآوری بر تأثیر تنوع انرژی بر عملکرد شرکت متفاوت باشد؛ در این راستا، پژوهش حاضر، تأثیر دو بُعد فرهنگی کلیدی هافستد (Hofstede, 2001) را بررسی می‌کند (فردگرایی/ جمع‌گرایی و گرایش بلندمدت/ کوتاه‌مدت). جوامع فردگرا بر استقلال، رفتار برابر با ذی‌نفعان مختلف و اهمیت بیان آزاد نظرات تأکید می‌کنند. درمقابل، فرهنگ‌های جمع‌گرا بر هماهنگی و منافع درون‌گروهی تأکید دارند (Hofstede, 2001)؛ علاوه‌براین، گریفین و همکاران (Griffin et al., 2021) پیشنهاد کردند که درجهٔ فردگرایی به‌طور مثبت با تولنایی نوآوری مرتبط است. به کشورهایی بافرهنگ‌های گرایش بلندمدت توصیه شد که فضایل مربوط به پاداش‌های آینده را تقویت کنند (Hofstede, 2001)؛ براین‌اساس، انتظار می‌رود که تقاضا برای عملکرد توانایی نوآوری در میان شرکت‌های این جوامع بیشتر باشد؛ ازاین‌رو، فرض شد که ذی‌نفعان ازجمله مصرف‌کنندگان و کارکنان در کشورهایی با درجهٔ بالای فردگرایی و گرایش بلندمدت، به شرکت‌ها با توانایی نوآوری قوی‌تر وفاداری بیشتری نشان داده‌اند که این امر درنهایت به ارتقای عملکرد مالی این شرکت‌ها منجر شد. همان‌طور که در فرضیهٔ ۴ مطرح شد، اثر تعدیلی توانایی نوآوری در کشورهای فردگرا و با گرایش بلندمدت بیشتر است. برای آزمون فرضیهٔ ۴، کشورها به دو زیرگروه براساس ارزش میانهٔ شاخص‌های فردگرایی و گرایش بلندمدت هافستد (Hofstede, 2001) تقسیم شدند. سپس معادلهٔ (۳) دوباره براساس اثر توانایی نوآوری بر تأثیر تنوع انرژی بر عملکرد شرکت برای هر زیرگروه برآورد شد. نتایج مربوط به آن در جدول ۶ ارائه شده است.

بخش‌های الف و ب در جدول ۶ نتایج رگرسیون در هر زیرگروه را در متغیرهای فردگرایی و گرایش به بلندمدت تحلیل کرد و برآوردهای ضریب و سطوح معناداری را برای اصطلاحات تعامل در میان معیارهای مختلف عملکرد شرکت‌ها ارائه داد. یافته‌ها نشان داد که نقش تعدیلگر توانایی نوآوری در کشورهای بافرهنگ‌های فردگرا و گرایش به بلندمدت برجسته‌تر است؛ بنابراین، فرضیهٔ ۴ همچنان معتبر است؛ ازاین‌رو استدلال مقاله آن است که شرکت‌ها در کشورهای با تنوع انرژی بالاتر تمایل بیشتری به بهبود توانایی نوآوری دارند. این پدیده ناشی از آگاهی بالاتر این گروه‌ها از اثرات توانایی نوآوری ناشی از تولید و

مصرف انرژی است؛ بنابراین، شرکت‌ها در کشورهای با تنوع انرژی بیشتر، تمایل بیشتری به سرمایه‌گذاری در توانایی نوآوری برای افزایش اعتبار و جذب مشتریان و سرمایه‌گذاران دارند؛ علاوه‌براین، تأثیر تنوع انرژی بر بهبود عملکرد شرکت‌ها در شرکت‌هایی با مشارکت بالا در توانایی نوآوری بیشتر مشهود است و پیشنهاد شده است که این شرکت‌ها تمرکز بیشتری بر پایداری داشته باشند.

جدول (۶): بخش الف: فردگرایی در مقابل جمع‌گرایی

Table (6): PartA: Individualism versus collectivism

متغیر مستقل	فردگرایی (Individualism)	جمع‌گرایی (Collectivism)
تنوع‌بخشی انرژی	−۰/۰۱۴۲***	−۰/۰۰۲۵*
	(۰/۰۰۳۵)	(۰/۰۰۱۵)
تعامل توانایی نوآوری و تنوع انرژی	۰/۰۱۸۳***	۰/۰۰۳۶*
	(۰/۰۰۵۲)	(۰/۰۰۲۲)
توانایی نوآوری	−۰/۰۴۸۰	۰/۰۲۴۰
	(۰/۰۴۱۰)	(۰/۰۱۸۲)
استفاده از متغیرهای کنترلی	بله	بله
مشاهدات	۱۸۵۰۰	۱۲۵۰۰
ضریب تعیین	۰/۲۶۰۶	۰/۱۴۸۲

جدول (۶) بخش ب: جهت‌گیری بلندمدت در مقابل کوتاه‌مدت

Table (6): Part B: Long-term orientation versus short-term orientation

متغیر مستقل	جهت‌گیری بلندمدت (Long-term orientation)	جهت‌گیری کوتاه‌مدت (Short-term orientation)
تنوع‌بخشی انرژی	−۰/۰۰۴۸**	−۰/۰۰۴۵*
	(۰/۰۰۱۹)	(۰/۰۰۲۶)
تعامل توانایی نوآوری و تنوع انرژی	۰/۰۰۷۷***	۰/۰۰۶۰
	(۰/۰۰۳۰)	(۰/۰۰۳۸)
توانایی نوآوری	۰/۰۰۶۳	۰/۰۵۴۹*
	(۰/۰۲۱۰)	(۰/۰۳۲۰)
استفاده از متغیرهای کنترلی	بله	بله
مشاهدات	۱۲۸۰۰	۱۸۲۰۰
ضریب تعیین	۰/۱۳۴	۰/۲۵۳

نتیجه‌گیری و پیشنهادها

پژوهش حاضر بر پایهٔ ۳۱۰۰۰ نمونه تابلو داده در سطح شرکت در ۳۱ اقتصاد درحال‌توسعه و توسعه‌یافته از سال ۲۰۰۲ تا ۲۰۲۱ انجام و این نتایج حاصل شد: نخست، شرکت‌های مستقر در کشورهایی با تنوع انرژی بیشتر، تمایل به سرمایه‌گذاری بیشتری در فعالیت‌های نوآوری داشتند؛ دوم، تنوع انرژی در بهبود عملکرد شرکت‌هایی با مشارکت بیشتر نوآوری، کارایی بیشتری داشت؛ بااین‌حال، شرکت‌ها از بهبود سودآوری و ارزش بازار بیشتر در کشورهایی با تنوع بالای انرژی بهره‌مند شدند. اثر تعدیلی توانایی نوآوری شرکتی در میان شرکت‌های فعال در صنایع با مصرف انرژی بالا به‌مراتب بیشتر از شرکت‌های فعال

در صنایع با مصرف انرژی پایین مشاهده شد؛ علاوه‌براین، تأثیر تعدیلی مشارکت در توانایی نوآوری در شرکت‌ها در کشورهایی بافرهنگ‌های فردگرلیانه و بلندمدت‌نگر چشمگیرتر بود. با تنوع‌بخشی به منابع انرژی و سرمایه‌گذاری در فعالیت‌های تولیدی نوآوری، شرکت‌ها قادر به کاهش هزینه‌ها، افزایش تاب‌آوری در برابر شوک‌ها و جذب مشتریان و سرمایه‌گذاران خواهند بود؛ علاوه‌براین، تأثیر تعدیلگر توانایی نوآوری در صنایع با مصرف انرژی بالا بیشتر از صنایع با مصرف انرژی پایین است؛ به‌عبارتی، توانایی نوآوری در بخش‌های پرمصرف انرژی مؤثرتر واقع شد. در صنایع با مصرف انرژی بالا، نظیر خودروسازی و تولید، شرکت‌ها به کاهش اثرات منفی زیست‌محیطی فعالیت‌های خود نیاز بیشتری دارند؛ زیرا این صنایع مقادیر چشمگیری از انرژی را مصرف می‌کنند و اقدامات آن‌ها ممکن است به تغییرات اقلیمی، آلودگی‌هوا و آلودگی آب منجر شود؛ درنتیجه، شرکت‌های فعال در این صنایع به‌طور چشمگیری تمایل به سرمایه‌گذاری در توانایی نوآوری شرکتی دارند. اثر تعدیل‌کنندهٔ مشارکت در توانایی نوآوری برای شرکت‌های مستقر در کشورهایی که دارای فرهنگ‌های فردگرا و بلندمدت‌نگر هستند، بسیار بیشتر مشاهده شد. شواهد نشان داد که این نوع فرهنگ‌ها به ارزش نوآوری اهمیت بیشتری داده‌اند.

برای شرکت‌های ایرانی، این یافته‌ها پیامدهای مهمی دارد. ایران به‌عنوان یکی از بزرگ‌ترین تولیدکنندگان نفت و گاز جهان با چالش‌هایی نظیر وابستگی شدید به سوخت‌های فسیلی، قطعی‌های مکرر برق و فشارهای زیست‌محیطی برای کاهش انتشار کربن مواجه است.

عملکرد ایران در مؤلفهٔ امنیت انرژی نیز چندان مثبت ارزیابی نشده است. این مسئله به‌ویژه باتوجه‌به اتکای بیش‌ازحد کشور به منابع هیدروکربنی مانند نفت و گاز طبیعی درخورتوجه است. عدم تنوع کافی در سبد انرژی ایران، آسیب‌پذیری کشور را در مقابل تغییرات قیمت جهانی و تحریم‌های بین‌المللی افزایش داده است. این امر نه‌تنها بر امنیت انرژی کشور تأثیر منفی دارد، بلکه بر عملکرد شرکت‌ها نیز تأثیر گذاشته است.

تنوع‌بخشی انرژی می‌تواند ریسک‌های مرتبط با نوسانات قیمت انرژی را کاهش دهد و پایداری مالی شرکت‌ها را تقویت کند و تأثیر چشمگیری بر هزینه‌های عملیاتی شرکت‌ها داشته باشد. درحال حاضر، بسیاری از شرکت‌های ایرانی به دلیل وابستگی به منابع انرژی سنتی مانند گاز طبیعی و برق حاصل از سوخت‌های فسیلی با هزینه‌های بالای انرژی مواجه هستند. باتوجه‌به پتانسیل بالای ایران در انرژی‌های خورشیدی و بادی، سرمایه‌گذاری در فناوری‌های نوآورانه می‌تواند به شرکت‌های ایرانی کمک کند تا هزینه‌های عملیاتی را کاهش دهند.

به‌طور خاص، یافته‌ها نشان داد که در کشورهای با فرهنگ‌های فردگرا و گرایش به آینده، توانایی نوآوری شرکتی تأثیر قوی‌تری در تعدیل اثرات تنوع انرژی بر عملکرد دارد. این امر به دلیل تمایل بیشتر این فرهنگ‌ها به پذیرش ریسک‌های نوآورانه و تمرکز بر پایداری بلندمدت است (Xu et al., 2024). در ایران، شرکت‌ها در صنایعی با پتانسیل بالای انرژی‌های تجدیدپذیر مانند خورشیدی و بادی می‌توانند با تقویت فرهنگ نوآوری شرکتی و سرمایه‌گذاری در پژوهش و توسعه، از اثر تعدیل‌کنندهٔ توانایی نوآوری بهره‌مند شوند. این تغییر، همراه با سیاست‌های حمایتی مانند مشوق‌های مالی برای فناوری‌های پاک می‌تواند به شرکت‌های ایرانی کمک کند تا نه‌تنها با چالش‌های داخلی مانند وابستگی به سوخت‌های فسیلی مقابله کنند، بلکه جایگاه رقابتی خود را در بازارهای جهانی تقویت کنند.

یافته‌های پژوهش با نتایج مطالعاتی همخوانی دارد که جکسون و آپوستولاکو (2010) و متین و مون (2008) انجام داده‌اند؛ زیرا آنان دریافتند که کشورهای مدل آنگلوساکسون تمایل بیشتری به مشارکت در فعالیت‌های نوآوری دارند. یافته‌های پژوهش حاضر مبنی بر تأثیر مثبت تنوع انرژی بر عملکرد شرکت‌ها ازطریق نوآوری، با نتایج لیانگ و همکاران (2025) و جیراووتینلنت و همکاران (2024) همخوانی دارد. همچنین یافته‌های این پژوهش دربارهٔ تأثیر عوامل زمینه‌ای مانند فرهنگ بر نوآوری و عملکرد، با نتایج زو و همکاران (2024) و مالک و همکاران (2024) همخوانی دارد.

این نتایج همچنین دارای چندین پیامد سیاستی است؛ برای نمونه، دولت‌ها می‌توانند با ارائهٔ مشوق‌های مالیاتی یا دیگر مزایا به شرکت‌هایی تنوع انرژی را ترویج کنند که در حوزهٔ انرژی‌های تجدیدپذیر یا سایر اشکال انرژی پاک ازجمله انرژی خورشیدی و بادی سرمایه‌گذاری می‌کنند. این سیاست می‌تواند به کاهش هزینه‌ها و افزایش دسترسی به انرژی‌های تجدیدپذیر کمک کند و شرکت‌ها را به سمت منابع انرژی پاک‌تر هدایت کند. این اقدام می‌تواند به افزایش مسئولیت‌پذیری و شفافیت شرکت‌ها کمک کند و به مصرف‌کنندگان و سرمایه‌گذاران این امکان را بدهد که در انتخاب شرکت‌هایی که می‌خواهند از آن‌ها حمایت کنند، تصمیم‌گیری بهتری داشته باشند؛ درنهایت، دولت‌ها می‌توانند با سرمایه‌گذاری در برنامه‌های آموزشی و ترویجی، آگاهی عمومی را دربارهٔ اهمیت توانایی نوآوری افزایش دهند. این سیاست می‌تواند به تقویت تقاضا برای توانایی نوآوری در میان مصرف‌کنندگان و سرمایه‌گذاران کمک کند و فشار بر شرکت‌ها را برای پذیرش شیوه‌های پایدارتر افزایش دهد. پژوهش‌های آینده می‌توانند با گسترش دامنه و تعمیق تحلیل‌های این مطالعه به درک بهتری از تعامل تنوع انرژی و توانایی نوآوری کمک کنند. نخست، باتوجه‌به روندهای جهانی در انتقال به انرژی‌های تجدیدپذیر، بررسی تأثیر تنوع انرژی و توانایی نوآوری بر عملکرد شرکت‌ها در بازه‌های زمانی طولانی‌تر می‌تواند اثرات بلندمدت این استراتژی‌ها را روشن‌تر کند. دوم، تحلیل تأثیر انواع خاص تنوع انرژی (مانند انرژی خورشیدی، بادی یا هیدروژنی) بر توانایی نوآوری و عملکرد شرکت‌ها می‌تواند بینش‌های دقیق‌تری دربارهٔ اثربخشی منابع انرژی مختلف ارائه دهد. سوم، بررسی نقش ویژگی‌های سازمانی، مانند فرهنگ نوآوری داخلی یا ساختارهای مدیریتی، در تقویت اثر تعدیل‌کنندهٔ توانایی نوآوری می‌تواند درک عمیق‌تری از پویایی‌های درون‌شرکتی فراهم کند. چهارم، تحلیل‌های تطبیقی بین صنایع انرژی‌بر با تمرکز بر تفاوت‌های فناوری (مانند شدت سرمایه‌گذاری در فناوری‌های پاک) می‌تواند مکانیزم‌های خاص اثرگذاری نوآوری را در این صنایع روشن‌تر کند؛ درنهایت، بررسی تأثیر سیاست‌های زیست‌محیطی جهانی، مانند توافق‌نامه‌های بین‌المللی کاهش کربن، بر رابطهٔ تنوع انرژی و توانایی نوآوری می‌تواند پیامدهای سیاستی این یافته‌ها را گسترش دهد.

منابع

طباطبائی، سیدجلال. (۱۴۰۳). اثر انرژی تجدیدپذیر و توسعه مالی بر انتشار کربن بر اساس مصرف در ایران. *راهبرد توسعه*، ۲۰(۷۷)، ۱۵۰-۱۱۶.

References

Acs, Z. J., Desai, S., & Hessels, J. (2008). Entrepreneurship, economic development and institutions. *Small Business Economics*, 31, 219-234. https://doi.org/10.1007/s11187-008-9135-9

Aguilera, R. V., Rupp, D. E., Williams, C. A., & Ganapathi, J. (2007). Putting the S back in corporate social responsibility: A multilevel theory of social change in organisations. *Academy of Management Review*, 32(3), 836–863. https://doi.org/10.5465/amr.2007.25275678

Akram, R., Chen, F., Khalid, F., Ye, Z., & Majeed, M. T. (2020). Heterogeneous effects of energy efficiency and renewable energy on carbon emissions: Evidence from developing countries. *Journal of Cleaner Production*, 247, 119122. https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.119122

Akrofi, M. M. (2021). An analysis of energy diversification and transition trends in Africa. *International Journal of Energy and Water Resources*, 5, 1–12. https://doi.org/10.1007/s42108-020-00101-5

Alatawi, I. A., Ntim, C. G., Zras, A., & Elmagrhi, M. H. (2023). CSR, financial and nonfinancial performance in the tourism sector: A systematic literature review and future research agenda. *International Review of Financial Analysis*, 89, 102734. https://doi.org/10.1016/j.irfa.2023.102734

Ali, S., Zhang, R., Talha, M., & Ali, Z. (2024). Does institutional quality complement the relationship between ownership structure and corporate social responsibility? *Heliyon*, 10(11), e31994. https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e31994

Arte, P., & Larimo, J. (2022). Moderating influence of product diversification on the international diversification-performance relationship: A meta-analysis. *Journal of Business Research*, 139, 1408-1423. https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2021.10.037

Asif, M., Yang, L., & Hashim, M. (2024). The role of digital transformation, corporate culture, and leadership in enhancing corporate sustainable performance in the manufacturing sector of China. *Sustainability*, 16(7), 2651. https://doi.org/10.3390/su16072651

Baarsch, F., Granadillos, J. R., Hare, W., Knaus, M., Krapp, M., Schaeffer, M., & Lotze- Campen, H. (2020). The impact of climate change on incomes and convergence in Africa. *World Development*, 126, 104699. https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2019.104699

Baird, P. L., Geylani, P. C., & Roberts, J. A. (2012). Corporate social and financial performance re-examined: Industry effects in a linear mixed model analysis. *Journal of Business Ethics*, 109, 367–388. https://doi.org/10.1007/s10551-011-1135-z

Bangia, A., Diebold, F. X., Kronimus, A., Schagen, C., & Schuermann, T. (2002). Ratings migration and the business cycle, with application to credit portfolio stress testing. *Journal of Banking & Finance*, 26(2–3), 445–474. https://doi.org/10.1016/S0378-4266(01)00229-1

Bhaskar, R., Li, P., Bansal, S., & Kumar, S. (2023). A new insight on CEO characteristics and corporate social responsibility (CSR): A meta-analytical review. *International Review of Financial Analysis*, 89, 102815. https://doi.org/10.1016/j.irfa.2023.102815

Bofinger, Y., Heyden, K. J., & Rock, B. (2022). Corporate social responsibility and market efficiency: Evidence from ESG and mis valuation measures. *Journal of Banking & Finance*, 134, 106322. https://doi.org/10.1016/j.jbankfin.2021.106322

Bragdon, J. H., & Marlin, J.A. T. (1972). Is pollution profitable? *Risk Management*, 19(4), 9–18.

Brooks, C., & Oikonomou, I. (2018). The effects of environmental, social and governance disclosures and performance on firm value: A review of the literature in accounting and finance. *The British Accounting Review*, 50(1), 1–15. https://doi.org/10.1016/j.bar.2017.11.005

Carling, K., Jacobson, T., Linde, J., & Roszbach, K. (2007). Corporate credit risk modeling and the macroeconomy. *Journal of Banking & Finance*, 31(3), 845–868. https://doi.org/10.1016/j.jbankfin.2006.06.012

Chen, K. X., Erzurumlu, Y. O., Gozgor, G., Lau, C. K. M., & Turkkan, M. (2024). The impact of economic uncertainty on corporate ESG performance: Global evidence. *Research in International Business and Finance*, 72, 102533. https://doi.org/10.1016/j.ribaf.2024.102533

Chen, L., Wen, F., Zhang, Y., & Miao, X. (2023). Oil supply expectations and corporate social responsibility. *International Review of Financial Analysis*, 87, 102638. https://doi.org/10.1016/j.irfa.2023.102638

Clarkson, M. B. E. (1995). A stakeholder framework for analysing and evaluating corporate social performance. *Academy of Management Review*, 20(1), 92–117. https://doi.org/10.2307/258888

Davis, M. F. (1995). *Brutal Need: Lawyers and the Welfare Rights Movement, 1960–1973*. Yale University Press.

Deegan, C., Rankin, M., & Tobin, J. (2002). An examination of the corporate social and environmental disclosures of BHP from 1983-1997: A test of legitimacy theory. *Accounting, Auditing & Accountability Journal*, 15(3), 312–343. https://doi.org/10.1108/09513570210435861

Deegan, C., & Unerman, J. (2011). *Financial Accounting Theory*: *European edition* (2 ed.). McGraw-Hill.

Ding, D. K., Ferreira, C., & Wongchoti, U. (2016). Does it pay to be different? Relative CSR and its impact on firm value. *International Review of Financial Analysis*, 47, 86–98. https://doi.org/10.1016/j.irfa.2016.06.013

Dixon-Fowler, H. R., Slater, D. J., Johnson, J. L., Ellstrand, A. E., & Romi, A. M. (2013). Beyond "does it pay to be green? " a meta-analysis of moderators of the CEP–CFP relationship. *Journal of Business Ethics*, 112, 353–366. https://doi.org/10.1007/s10551-012-1268-8

Dodd, O., Frijns, B., & Garel, A. (2022). Cultural diversity among directors and corporate social responsibility. *International Review of Financial Analysis*, 83, 102337. https://doi.org/10.1016/j.irfa.2022.102337

Duff, A. (2017). Corporate social responsibility as a legitimacy maintenance strategy in the professional accountancy firm. *The British Accounting Review*, 49(6), 513–531. https://doi.org/10.1016/j.bar.2017.08.001

Duffie, D., Saita, L., & Wang, K. (2007). Multi-period corporate default prediction with stochastic covariates. *Journal of Financial Economics*, 83(3), 635–665. https://doi.org/10.1016/j.jfineco.2005.10.011

Gozgor, G., & Paramati, S. R. (2022). Does energy diversification cause an economic slowdown? Evidence from a newly constructed energy diversification index. *Energy Economics*, 109, 105970. https://doi.org/10.1016/j.eneco.2022.105970

Gregory, A., Tharyan, R., & Whittaker, J. (2014). Corporate social responsibility and firm value: Disaggregating the effects on cash flow, risk and growth. *Journal of Business Ethics*, 124, 633–657. https://doi.org/10.1007/s10551-013-1898-5

Grewatsch, S., & Kleindienst, I. (2017). When does it pay to be good? Moderators and mediators in the corporate sustainability–corporate financial performance relationship: A critical review. *Journal of Business Ethics*, 145(2), 383–416. https://doi.org/10.1007/s10551-015-2852-5

Griliches, Z. (1998). *R & D and Productivity: The Econometric Evidence*. The University of Chicago Press. https://doi.org/10.7208/chicago/9780226308906.001.0001

Griffin, D., Guedhami, O., Li, K., & Lu, G. (2021). National culture and the value implications of corporate

environmental and social performance. *Journal of Corporate Finance*, 71, Article 102123. https://doi.org/10.1016/j.jcorpfin.2021.102123
Habib, A., & Hasan, M. M. (2016). Corporate social responsibility and cost stickiness. *Business & Society*, 58(3), 453–492. https://doi.org/10.1177/0007650316677936
Hall, B. H., Jaffe, A., & Trajtenberg, M. (2005). Market value and patent citations. *The RAND Journal of Economics*, 36(1), 16-38.
Harjoto, M., Laksmana, I., & Lee, R. (2015). Board diversity and corporate social responsibility. *Journal of Business Ethics*, 132, 641–660. https://doi.org/10.1007/s10551-014-2343-0
Hassen, G., & Hamdi, K. (2022). Nexus between oil price uncertainty and corporate social responsibility: Evidence from US firms. *Journal of Economic Studies*, 49(6), 1017–1032. https://doi.org/10.1108/JES-04-2021-0201
Hasheminejad, M., Raei, H., & Maleki, A. (2024). Overview of energy policy in Iran: The proper path to clean energy. *Academia Green Energy*, 1(2). https://doi.org/10.20935/AcadEnergy7316
Hitt, M. A., Hoskisson, R. E., & Kim, H. (1997). International diversification: Effects on innovation and firm performance in product-diversified firms. *Academy of Management Journal*, 40(4), 767-798.
Hofstede, G. (2001). *Culture's Consequences: Comparing Values, Behaviors, Institutions and Organisations Across Nations*. Thousand Oaks, CA. Sage.
Huang, K., Sim, N., & Zhao, H. (2020). Corporate social responsibility, corporate financial performance and the confounding effects of economic fluctuations: A metaanalysis. *International Review of Financial Analysis*, 70, 101504. https://doi.org/10.1016/j.irfa.2020.101504
Hull, C. E., & Rothenberg, S. (2008). Firm performance: The interactions of corporate social performance with innovation and industry differentiation. *Strategic Management Journal*, 29(7), 781–789. https://doi.org/10.1002/smj.675
Ioannou, I., & Serafeim, G. (2012). What drives corporate social performance? The role of nation-level institutions. *Journal of International Business Studies*, 43, 834–864. https://doi.org/10.1057/jibs.2012.26
Jackson, G., & Apostolakou, A. (2010). Corporate social responsibility in Western Europe: An institutional mirror or substitute?. *Journal of Business Ethics*, 94, 371–394. https://doi.org/10.1007/s10551-009-0269-8
Jirawuttinunt, S., Issarapaiboon, A., Mueangjum, C., & Pataraarechachai, V. (2024). The role of organizational innovation capability in the relationship between disruptive innovation and organizational performance of Thai listed firms. *ABAC Journal*, 44(3), 193-209.
Jones, G., & Khanna, T. (2006). Bringing history (back) into international business. *Journal of International Business Studies*, 37(4), 453–468.
Jones, T. M. (1995). Instrumental stakeholder theory: A synthesis of ethics and economics. *Academy of Management Review*, 20(2), 404–437. https://doi.org/10.2307/258852
Klassen, R. D., & McLaughlin, C. P. (1996). The impact of environmental management on firm performance. *Management Science*, 42(8), 1093–1227. https://doi.org/10.1287/mnsc.42.8.1199
Koo, K. K., & Kim, J. B. (2025). Managerial pessimism and investment in corporate social responsibility. *Journal of Business Research*, 186, 114953. https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2024.114953
Kroon, B. V. D., Brouwer, R., & Van Beukering, P. J. (2013). The energy ladder: Theoretical myth or empirical truth? Results from a meta-analysis. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 20, 504–513. https://doi.org/10.1016/j.rser.2012.11.045
Laudati, D., & Pesaran, M. H. (2023). Identifying the effects of sanctions on the Iranian economy using newspaper coverage. *Journal of Applied Econometrics*, 38(3), 271–294. https://doi.org/10.1002/jae.2947
Liang, H., Hussain, M., & Iqbal, A. (2025). The dynamic role of green innovation adoption and green technology adoption in the gigital Economy: The mediating and moderating effects of creative enterprise and financial capability. *Sustainability*, 17(7), 3176. https://doi.org/10.3390/su17073176
Lee, C. C., & Lee, C. C. (2019). Oil price shocks and Chinese banking performance: Do country risks matter? *Energy Economics*, 77, 46–53. https://doi.org/10.1016/j.eneco.2018.01.010
Leong, C. K., & Yang, Y. C. (2021). Constraints on "doing good": Financial constraints and corporate social responsibility. *Finance Research Letters*, 40, 101694. https://doi.org/10.1016/j.frl.2020.101694
Li, J., Nie, H., Ruan, R., & Shen, X. (2024). Subjective perception of economic policy uncertainty and corporate social responsibility: Evidence from China. *International Review of Financial Analysis*, 91, 103022. https://doi.org/10.1016/j.irfa.2023.103022
Liu, H., & Hou, C. (2023). The impact of institutional investors' corporate site visits on corporate social responsibility. *Emerging Markets Review*, 55, 100975. https://doi.org/10.1016/j.ememar.2022.100975
Ma, Y., Zhang, Y., & Ji, Q. (2021). Do oil shocks affect Chinese bank risk? *Energy Economics*, 96, 105166. https://doi.org/10.1016/j.eneco.2021.105166
Malek, R., Yang, Q., & Dhelim, S. (2024). Toward sustainable global product development performance: Exploring the criticality of organizational factors and the moderating influence of global innovation culture. *Sustainability*, 16(10), 3911. https://doi.org/10.3390/su16103911

Marquis, C., Glynn, M. A., & Davis, G. F. (2007). Community isomorphism and corporate social action. *Academy of Management Review*, 32(3), 925–945.
Matten, D., & Moon, J. (2008). "Implicit" and "explicit" CSR: A conceptual framework for a comparative understanding of corporate social responsibility. *Academy of Management Review*, 33(2), 404–424.
Miller, S. R., Eden, L., & Li, D. (2020). CSR reputation and firm performance: A dynamic approach. *Journal of Business Ethics*, 163, 619–636. https://doi.org/10.1007/s10551-018-4057-1
Ozkan, A., Temiz, H., & Yildiz, Y. (2023). Climate risk, corporate social responsibility, and firm performance. *British Journal of Management*, 34(4), 1791–1810. https://doi.org/10.1111/1467-8551.12665
Phan, D. H. B., Tran, V. T., Tee, C. M., & Nguyen, D. T. (2021). Oil price uncertainty, CSR and institutional quality: A cross-country evidence. *Energy Economics*, 100, 105339. https://doi.org/10.1016/j.eneco.2021.105339
Rubio-Varas, M., & Munoz-Delgado, B. (2019). Long-term diversification paths and energy transitions in Europe. *Ecological Economics*, 163, 158–168. https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2019.04.025
Russo, M. V., & Fouts, P. A. (1997). A resource-based perspective on corporate environmental performance and profitability. *Academy of Management Journal*, 40(3), 534–559. https://doi.org/10.2307/257052
Schreck, P. (2011). Reviewing the business case for corporate social responsibility: New evidence and analysis. *Journal of Business Ethics*, 103, 167–188. https://doi.org/10.1007/s10551-011-0867-0
Seth, R., & Mahenthiran, S. (2022). Impact of dividend payouts and corporate social responsibility on firm value–Evidence from India. *Journal of Business Research*, 146, 571–581. https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2022.03.053
Solaymani, S. (2021). A review on energy and renewable energy policies in Iran. *Sustainability*, 13(13), 7328. https://doi.org/10.3390/su13137328
Sorrell, S. (2009). Jevons' paradox revisited: The evidence for backfire from improved energy efficiency. *Energy Policy*, 37(4), 1456–1469. https://doi.org/10.1016/j.enpol.2008.12.003
Sun, C., Skapa, S., Liu, J., Horak, J., & Yang, Y. (2021). Does core competence affect corporate social responsibility?. *Journal of Competitiveness*, 13(4), 132–150. https://doi.org/10.7441/joc.2021.04.08
Tabatabaei, J. (2024).The effect of renewable energy and financial development on carbon emissions based on consumption in Iran. *Rahbord-e-Tousee*, 20(77), 116-150. [In Persian].
Waddock, S. (2004). Creating corporate accountability: Foundational principles to make corporate citizenship real. *Journal of Business Ethics*, 50, 313–327. https://doi.org/10.1023/B:BUSI.0000025080.77652.a3
Wang, Q., Dou, J., & Jia, S. (2015). A meta-analytic review of corporate social responsibility and corporate financial performance: The moderating effect of contextual factors. *Business & Society*, 55(8), 1083–1121. https://doi.org/10.1177/0007650315584317
Wang, Q., & Yan, W. (2023). Your behaviour reflects your risk attitude: The influence of CEOs' insurance behaviours on corporate social responsibility. *British Journal of Management*, 34(3), 1584–1605. https://doi.org/10.1111/1467-8551.12649
Wang, X., & Xu, X. (2024). Sustainable resource management and green economic growth: A global prospective. *Resources Policy, 89*, 104634. https://doi.org/10.1016/j.resourpol.2024.104634
Xie, Y. A., Shi, J., & Wu, C. (2008). Do macroeconomic variables matter for pricing default risk? *International Review of Economics and Finance*, 17(2), 279–291. https://doi.org/10.1016/j.iref.2006.08.006
Xu, R., Farooq, U., Alam, M. M., & Dai, J. (2024). How does cultural diversity determine green innovation? New empirical evidence from Asia region. *Environmental Impact Assessment Review*, *106*, 107458. https://doi.org/10.1016/j.eiar.2024.107458
Zheng, J., & Zhang, L. (2023). Do venture capitalists with foreign experience drive corporate social responsibility better? Evidence from China. *Accounting and Finance*, 63(5), 4961–4988. https://doi.org/10.1111/acfi.13137