



Shahid Bahonar
University of Kerman



Iranian
Accounting Association

Identification of Financial Items Affected by Sustainability Reporting in Climate Change of Iran's Steel Industry

Seyed Shahriar Bouzarjomehri¹, Sasan Mehrani^{2✉} and Saeid Homayon³

1. Department of Accounting, Faculty of Accounting, Aras Campus, University of Tehran, Iran.

Email: bozarjomehri@alumni.ut.ac.ir

2. **Corresponding Author**, Department of Accounting, Faculty of Accounting and Financial Sciences, University of Tehran, Tehran, Iran. Email: smehrani@ut.ac.ir

3. Department of Accounting, University of Gävle, Gävle, Sweden. Email: saeid.homayoun@hig.se

Article Info

Article Type:

Research Article.

Article History:

Received: 28 August 2025

Received in revised form: 24 April 2025

Accepted:

Available online:

Keywords:

Sustainability Reporting,
Climate Change,
Steel Industry,
Analytic Hierarchy Process (AHP),
Financial Reporting.

JEL Classification:

L60, M40, Q56.

A B S T R A C T

Objective: Iran's steel industry, due to its high energy consumption and environmental impacts, is significantly affected by climate change and sustainability reporting requirements. This study aims to identify and prioritize financial statement items influenced by sustainability reporting within Iran's steel industry.

Method: This applied study was conducted using a mixed-methods (qualitative–quantitative) approach. In the qualitative phase, relevant components were extracted through a review of the literature, examination of companies' sustainability reports, and interviews with experts in accounting and the steel industry. In the quantitative phase, 51 identified components were designed in the form of a questionnaire and evaluated, weighted, and prioritized using the Analytic Hierarchy Process (AHP) and Expert Choice software.

Results: The results of the AHP analysis indicated that the financial consequences of climate change ranked first, with a weight of 0.217. This was followed by greenhouse gas emissions, with a weight of 18/04, and energy consumption, with a weight of 16/05, ranking second and third, respectively. Environmental costs, with a weight of 14/03, and investment in clean technologies, with a weight of 12/08, were also identified as significant financial items in steel companies.

Conclusion: The findings indicate that sustainability reporting can influence the cost structure, investments, and financial commitments of steel companies and highlight the importance of managerial attention to climate-related strategies, energy management, and increased transparency in financial and environmental reporting.

Cite this article: Bouzarjomehri, S.Sh., Mehrani, S., & Homayon, S. (2026). Identification of financial items affected by sustainability reporting in climate change of Iran's steel industry. *Journal of Accounting Knowledge*, *(*), *-*. <https://doi.org/10.22103/jak.2026.25052.4160>



Publisher: Shahid Bahonar University of Kerman.

©The Author(s).

Introduction

Climate change has become one of the most critical global challenges in recent decades, and large energy-intensive industries, especially the steel industry, play a significant role in contributing to greenhouse gas emissions and environmental degradation. The Iranian steel industry, due to its high energy consumption, dependence on fossil fuels, extensive use of natural resources, and considerable environmental impacts, is considered one of the sectors most affected by sustainability requirements and climate change policies. International organizations, investors, governments, and environmental institutions increasingly require companies to disclose sustainability-related information and climate-related financial risks. Consequently, sustainability reporting has become an essential component of corporate reporting systems and strategic decision-making processes.

The primary purpose of this study is to identify the financial items affected by sustainability reporting in the context of climate change within Iran's steel industry and to determine the relative importance of the related sustainability components. This research seeks to clarify how climate-related sustainability factors influence accounting information, financial statements, risk disclosure, and strategic management in steel companies. The study also attempts to provide a practical framework for recognizing sustainability-related financial impacts in the accounting and reporting systems of steel companies.

Previous studies have primarily focused on environmental disclosure, sustainability accounting, greenhouse gas emissions, energy efficiency, carbon taxes, and climate-related corporate risks. However, limited research has directly examined the financial statement items affected by sustainability reporting in the Iranian steel industry. Therefore, a significant research gap exists regarding the relationship between sustainability reporting and financial reporting in climate-related contexts. This study aims to address this gap by identifying the most important sustainability dimensions and their impacts on financial reporting practices.

The research is grounded in sustainability theory, stakeholder theory, climate risk management, and corporate governance frameworks. It also considers the growing importance of integrated reporting and environmental accountability in industrial organizations. Sustainability reporting is no longer limited to voluntary environmental disclosures; rather, it has become an essential tool for transparency, accountability, and long-term value creation.

This study is relevant to managers, accountants, auditors, policymakers, and investors in the steel industry. The findings may help improve sustainability strategies, disclosure quality, climate risk management, and sustainability reporting standards in Iran.

Method

This study is applied in terms of purpose and descriptive-survey in terms of methodology. The research adopts a mixed-methods approach because the issue of sustainability reporting and climate change involves both qualitative and quantitative dimensions. In the first stage, sustainability-related components were identified through a review of previous studies, sustainability reports of leading steel companies, and interviews with experts in accounting, sustainability, and the steel industry. The extracted components were then organized into specialized questionnaires for evaluation and prioritization.

The statistical population included accounting professionals, financial managers, auditors, university professors, sustainability experts, and specialists in the steel industry. Participants were selected based on their professional expertise, academic background, familiarity with sustainability reporting concepts, and work experience in related fields. Most participants possessed extensive professional experience in accounting, auditing, or industrial management.

Three questionnaires were designed and distributed among the experts. The first and second questionnaires were used to identify and prioritize sustainability reporting components, while the third questionnaire focused on identifying the financial statement items affected by sustainability reporting. Ultimately, 51 sustainability-related components were identified and

categorized into several major dimensions, including environmental, economic, social, and corporate governance aspects.

To analyze the data, the Analytic Hierarchy Process (AHP) and Expert Choice software were used. AHP was selected because of its ability to prioritize complex and multidimensional criteria through pairwise comparisons. This method enabled the researchers to determine the relative importance of sustainability components and assess their relationships with financial statement items. The use of AHP also improved the consistency and precision of expert judgments.

The validity and reliability of the questionnaires were carefully examined. Content validity was confirmed using Lawshe's Content Validity Ratio (CVR), which reached an acceptable level. Reliability analysis was conducted using Cronbach's alpha coefficient and composite reliability indicators, both of which demonstrated satisfactory reliability for the research instruments. In addition, confirmatory factor analysis supported the adequacy of the measurement model and the consistency of the identified dimensions.

Ethical considerations were also addressed throughout the research process. Participants voluntarily took part in the study, the confidentiality of responses was maintained, and the researchers avoided any form of data fabrication, falsification, plagiarism, or scientific misconduct.

Sampling Procedures

Sampling in this study was conducted using purposive and judgmental sampling methods. The participants included executive managers, accountants, auditors, university faculty members, and sustainability specialists associated with the Iranian steel industry. The researchers selected participants who possessed specialized knowledge and practical experience related to sustainability reporting, financial management, and climate-related industrial issues.

The questionnaires were distributed among experts through direct communication and professional networks. Participants were informed about the objectives of the study and agreed to participate voluntarily. The response process was monitored carefully to ensure the collection of high-quality and consistent data. Individuals with significant professional experience in the steel industry and sustainability-related areas were prioritized during the sampling process.

Data collection took place in several stages. First, the researchers reviewed the literature and conducted expert interviews to identify the preliminary sustainability components. Next, the questionnaires were distributed and completed by the selected participants. The collected responses were then entered into the analytical software for pairwise comparisons and statistical analysis.

The study settings included universities, accounting firms, industrial organizations, and steel companies operating in Iran. Ethical approval requirements were observed, and participant anonymity and confidentiality were maintained throughout the research process. No financial incentives or payments were provided to participants, and participation was entirely voluntary.

Sample Size, Power, and Precision

The research sample consisted of 20 experts and professionals in the first and second stages of the study. These participants included managers, accountants, auditors, and university professors with expertise in sustainability reporting and the steel industry. The sample size was considered appropriate because the study relied on expert judgment and specialized professional knowledge rather than large-scale public surveys.

To increase the precision and consistency of the findings, pairwise comparison techniques and consistency ratio assessments were applied within the AHP framework. The consistency rates of expert judgments were carefully evaluated to ensure the reliability of the prioritization process. The researchers also examined the statistical adequacy of the identified dimensions and criteria using confirmatory factor analysis and reliability measures.

4/ Identification of financial items affected by sustainability reporting in climate change of Iran's steel...

The use of expert-based methodologies in sustainability and accounting research is common because these fields often require specialized technical knowledge and professional judgment. Therefore, although the sample size was relatively limited, the expertise of the participants contributed significantly to the quality and validity of the results.

Mixed Methods Research

This study employed a mixed-methods research design because sustainability reporting and climate change involve multidimensional economic, environmental, social, and governance issues that cannot be fully understood using either quantitative or qualitative methods alone. The mixed-methods approach enabled the researchers to combine qualitative exploration with quantitative prioritization and analysis.

In the qualitative phase, the researchers reviewed previous studies, international sustainability frameworks, environmental reporting standards, and expert opinions to identify sustainability-related dimensions and financial reporting impacts. Interviews and document analysis were also used to develop a comprehensive list of sustainability components relevant to the Iranian steel industry.

In the quantitative phase, the identified components were evaluated and prioritized using questionnaires, pairwise comparisons, and the Analytic Hierarchy Process. Quantitative analysis allowed the researchers to determine the relative weights and significance of the identified criteria and their effects on financial statement items.

The integration of qualitative and quantitative findings provided deeper insights into the relationship between sustainability reporting and financial reporting. The mixed-methods approach enhanced the comprehensiveness of the study by combining conceptual understanding with measurable prioritization. This integration also increased the practical applicability of the results for decision-makers, policymakers, and industry managers.

Results

The results showed that sustainability issues in Iran's steel industry can be categorized into four major dimensions: economic, environmental, social, and corporate governance dimensions. A total of 51 key sustainability-related components were identified and prioritized.

Among the major criteria, "financial and commercial consequences of climate change" received the highest relative weight, indicating that climate-related financial risks are considered the most important factor affecting sustainability reporting in the steel industry. "Greenhouse gas emissions and environmental impacts" and "energy consumption and efficiency" ranked among the next most important criteria.

The findings also demonstrated that sustainability reporting significantly affects various financial statement items. Climate-related financial risks influence operating and non-operating costs, liabilities, cash flows, and disclosure notes in financial statements. Greenhouse gas emissions, carbon taxes, and environmental regulations were found to increase operating costs and long-term financial obligations for steel companies.

Organizational energy consumption was identified as a major factor affecting operating costs, production expenses, and asset management. The results emphasized the importance of reducing dependence on fossil fuels and increasing the use of renewable and clean energy sources in steel production processes. Many sustainability-related components were directly associated with cost reduction, efficiency improvement, and long-term financial stability.

The study also highlighted the importance of sustainable investment and technological infrastructure. Components such as investment in low-carbon technologies, sustainable infrastructure development, technology transfer, renewable energy financing, and climate-related innovation were recognized as critical sustainability factors. Additionally, challenges related to sanctions and limited access to advanced technologies were identified as barriers to sustainability implementation in Iran's steel industry.

Water resource management was identified as another important dimension in the study. Components such as water recycling, wastewater management, water consumption reduction, and the sustainable use of shared water resources were considered highly significant for environmental sustainability in steel companies. The findings showed that efficient water management can reduce environmental risks and improve sustainability performance.

Corporate governance and climate-related management practices were identified as key factors affecting the quality of sustainability reporting, particularly through board oversight, climate risk assessment, and the integration of climate issues into organizational strategy.

Conclusions

The findings of this study demonstrate that climate change and sustainability reporting have substantial impacts on the financial reporting systems and strategic management of Iran's steel industry. Climate-related financial and commercial consequences were identified as the most important sustainability criterion, highlighting the growing importance of environmental risks and sustainability obligations in industrial decision-making.

The study revealed that greenhouse gas emissions, energy consumption, water management, climate risk assessment, and sustainable investment significantly influence financial statement items and corporate reporting practices. Sustainability reporting is therefore not limited to qualitative environmental disclosure but also involves measurable financial consequences affecting costs, liabilities, investments, and operational performance. From a practical perspective, the results may help policymakers, accountants, auditors, investors, and managers improve sustainability-related decision-making and reporting systems. The findings may also support the development of sustainability accounting standards and climate-related disclosure requirements in Iran.

Furthermore, the study emphasizes the need for steel companies to adopt renewable energy technologies, improve energy efficiency, strengthen environmental governance, and integrate sustainability principles into strategic planning processes. Sustainable management practices can enhance competitiveness, reduce environmental risks, and improve long-term organizational performance. This research contributes to sustainability accounting and climate-related financial reporting by identifying financial items affected by sustainability reporting in Iran's steel industry. The findings may support future studies on sustainability disclosure, climate risk management, and environmental accounting.

Author Contributions

This article is based on the **Ph.D. Dissertation of Seyed Shahriar Bouzarjomehri** at the **University of Tehran** under the supervision of Dr. Sasan Mehrani and with the cooperation of **Dr. Saeed Homayon**. The authors contributed to the research design, data collection, statistical analysis, manuscript preparation, revision, and finalization of the article.

Data Availability Statement

The data that support the findings of this study are available from the corresponding author, [G.M.], upon reasonable request.

Acknowledgements

The authors thank all participants in this study.

Ethical Considerations

The authors avoided data fabrication, falsification, plagiarism, and misconduct.

Funding

This research did not receive any specific grant from funding agencies in the public, commercial, or not-for-profit sectors.

Conflict of Interest

The authors declare no conflict of interest.

شناسایی اقلام مالی متأثر از گزارشگری پایداری در تغییرات اقلیمی صنعت فولاد ایران

سید شهریار بوذرجمهری^۱، ساسان مهرانی^۲ و سعید همایون^۳

۱. گروه حسابداری، دانشکده حسابداری، پردیس ارس، دانشگاه تهران، ایران. bozarjomehri@alumni.ut.ac.ir **رایانامه:**
۲. نویسنده مسئول، گروه حسابداری، دانشکده حسابداری و علوم مالی، دانشگاه تهران، تهران، ایران. smehrani@ut.ac.ir **رایانامه:**
۳. گروه حسابداری، دانشگاه یوله، یوله، سوئد. sacid.homayoun@hig.se **رایانامه:**

اطلاعات مقاله	چکیده
نوع مقاله: مقاله پژوهشی. تاریخ‌ها: تاریخ دریافت: ۱۴۰۴/۶/۶ تاریخ بازنگری: ۱۴۰۵/۲/۴ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۶/۳/۱۱ تاریخ انتشار برخط: واژه‌های کلیدی: گزارشگری پایداری، تغییرات اقلیمی، صنعت فولاد، تحلیل سلسله‌مراتبی (AHP)، گزارشگری مالی. طبقه‌بندی JEL: L60, M40, Q56.	هدف: صنعت فولاد ایران به دلیل مصرف بالای انرژی و آثار زیست‌محیطی، به شدت تحت تأثیر تغییرات اقلیمی و الزامات گزارشگری پایداری قرار دارد. هدف این پژوهش شناسایی و اولویت‌بندی اقلام مالی متأثر از گزارشگری پایداری در بستر تغییرات اقلیمی در صنعت فولاد ایران است. روش: این پژوهش کاربردی و با رویکرد ترکیبی (کیفی-کمی) انجام شده است. در مرحله کیفی، از طریق مرور ادبیات، بررسی گزارش‌های پایداری شرکت‌ها و مصاحبه با خبرگان حوزه حسابداری و صنعت فولاد، مؤلفه‌های مرتبط استخراج شد. در مرحله کمی، ۵۱ مؤلفه شناسایی شده در قالب پرسشنامه طراحی و با استفاده از روش تحلیل سلسله‌مراتبی (AHP) و نرم‌افزار Expert Choice مورد ارزیابی، وزن‌دهی و اولویت‌بندی قرار گرفت. یافته‌ها: نتایج تحلیل سلسله‌مراتبی نشان داد پیامدهای مالی تغییرات اقلیمی با وزن ۰/۲۱۷ در رتبه نخست قرار دارد. پس از آن، انتشار گازهای گلخانه‌ای با وزن ۰/۱۸۴ و مصرف انرژی با وزن ۰/۱۶۵ در رتبه‌های دوم و سوم قرار گرفتند. همچنین هزینه‌های زیست‌محیطی با وزن ۰/۱۴۳ و سرمایه‌گذاری در فناوری‌های پاک با وزن ۰/۱۲۸ از دیگر مؤلفه‌های با اهمیت در اقلام مالی شرکت‌های فولادی شناسایی شدند. نتیجه‌گیری: نتایج پژوهش نشان می‌دهد گزارشگری پایداری می‌تواند ساختار هزینه‌ها، سرمایه‌گذاری‌ها و تعهدات مالی شرکت‌های فولادی را تحت تأثیر قرار دهد و ضرورت توجه مدیران به راهبردهای اقلیمی، مدیریت انرژی و افزایش شفافیت در گزارشگری مالی و زیست‌محیطی را برجسته می‌سازد.



ناشر: دانشگاه شهید باهنر کرمان.

© نویسنده/ نویسندگان.

استناد: بوذرجمهری، سید شهریار؛ مهرانی، ساسان و همایون، سعید (۱۴۰۵). شناسایی اقلام مالی متأثر از گزارشگری پایداری در تغییرات اقلیمی صنعت فولاد ایران. *مجله دانش حسابداری*. * (*). * <https://doi.org/10.22103/jak.2026.25052.4160>

۱- مقدمه

در سال‌های اخیر، تغییرات اقلیمی به یکی از مهم‌ترین چالش‌های جهانی تبدیل شده است که پیامدهای گسترده‌ای برای صنایع مختلف، بویژه صنایع انرژی‌بر مانند صنعت فولاد، به همراه داشته است. صنعت فولاد ایران به‌عنوان یکی از ارکان اصلی تولید، اشتغال و صادرات کشور، به دلیل مصرف بالای انرژی، وابستگی به منابع طبیعی و سهم قابل توجه در انتشار گازهای گلخانه‌ای، بیش از سایر صنایع در معرض ریسک‌های ناشی از تغییرات اقلیمی قرار دارد. علاوه بر این، تشدید الزامات بین‌المللی مرتبط با پایداری و گزارشگری غیرمالی، ضرورت بازنگری در شیوه‌های گزارشگری مالی و افشای اطلاعات پایداری در این صنعت را دوچندان کرده است (عبدی و همکاران، ۱۳۹۸).

در این میان، گزارشگری پایداری به‌عنوان ابزاری کلیدی برای افشای اثرات زیست‌محیطی، اجتماعی و حاکمیتی (ESG) شرکت‌ها، نقش مهمی در ارتقای شفافیت، پاسخ‌گویی و مدیریت ریسک ایفا می‌کند. چارچوب‌ها و استانداردهای بین‌المللی نظیر GRI و SASB با هدف ایجاد قابلیت مقایسه و افزایش کیفیت افشای اطلاعات پایداری تدوین و تلاش می‌کنند ارتباط مؤلفه‌های پایداری با عملکرد مالی و تصمیم‌گیری ذی‌نفعان را تقویت کنند. با این حال، در ایران به دلیل نبود دستورالعمل‌های الزام‌آور، محدودیت‌های نهادی، شرایط خاص اقتصادی و چالش‌های ناشی از تحریم‌ها، سطح و کیفیت گزارشگری پایداری، بویژه در صنایع انرژی‌بر مانند صنعت فولاد، همچنان با کاستی‌های قابل توجهی مواجه است (سامنی ملایری و همکاران، ۱۳۹۸). مفهوم توسعه پایدار که نخستین بار در گزارش براتلند مطرح شد، بر تأمین نیازهای نسل حاضر بدون به خطر انداختن توان نسل‌های آینده تأکید دارد. این مفهوم در قالب سه بُعد محیط‌زیستی، اقتصادی و اجتماعی، مبنای نظری گزارشگری پایداری را شکل می‌دهد (برام^۱ و همکاران، ۲۰۱۸). گزارشگری پایداری شرکتی فرآیندی است که طی آن شرکت‌ها به‌صورت نظام‌مند اهداف، عملکرد و پیامدهای فعالیت‌های خود در حوزه پایداری را افشا می‌کنند و بدین ترتیب امکان ارزیابی نقش آن‌ها در اقتصاد پایدار را برای ذی‌نفعان فراهم می‌سازند (پاسکو^۲ و همکاران، ۲۰۲۱ و فتاحی و همکاران، ۱۴۰۳).

اهمیت گزارشگری پایداری در صنعت فولاد، بویژه در بستر ایران، از جنبه‌های مختلفی قابل تبیین است؛ از جمله مصرف بالای انرژی و آلایندگی، فشارهای قانونی و اجتماعی فزاینده، مدیریت ریسک‌های اقلیمی، جذب سرمایه‌گذاران، بهبود فرآیندها و تضمین پایداری زنجیره تأمین. در شرایطی که دسترسی به منابع مالی، فناوری و بازارهای بین‌المللی برای شرکت‌های فولادی ایران با محدودیت‌هایی همراه است، گزارشگری شفاف و بومی‌سازی شده پایداری می‌تواند به‌عنوان ابزاری برای افزایش اعتماد ذی‌نفعان، بهبود تصمیم‌گیری مدیریتی و ارتقای تاب‌آوری اقتصادی مورد استفاده قرار گیرد (یوسفی‌زاده و فخاری، ۱۴۰۳). اهمیت انجام این پژوهش در بستر اقتصادی ایران از آن جهت است که صنعت فولاد کشور با محدودیت‌های مالی، فناوری و نهادی مواجه بوده و در عین حال برای حفظ رقابت‌پذیری، جذب سرمایه و پاسخ‌گویی به ذی‌نفعان، ناگزیر از ارتقای شفافیت و بهبود گزارشگری پایداری است. این پژوهش با شناسایی و اولویت‌بندی مؤلفه‌های پایداری مرتبط با صنعت فولاد ایران، می‌تواند به بومی‌سازی چارچوب‌های گزارشگری پایداری، ارتقای کیفیت افشای اطلاعات مالی و غیرمالی و تقویت مدیریت ریسک‌های اقلیمی در شرکت‌های فولادی کمک کند. بر این اساس، پژوهش حاضر با بهره‌گیری از تحلیل محتوای گزارش‌های پایداری شرکت‌های فولادی و نظرات خبرگان، و با استفاده از روش تحلیل سلسله‌مراتبی (AHP)، به استخراج و وزن‌دهی ابعاد، مقولات و مؤلفه‌های پایداری مرتبط با صنعت فولاد ایران می‌پردازد. با توجه به این خلأ، پژوهش حاضر با تمرکز

^۱ Braam^۲ Pasko

بر صنعت فولاد ایران و با بهره‌گیری از تحلیل محتوای گزارش‌های پایداری و دیدگاه خبرگان، در صدد شناسایی و اولویت‌بندی مؤلفه‌های مؤثر بر گزارشگری پایداری و بررسی نقش تغییرات اقلیمی در این فرآیند است. در این راستا، از روش تحلیل سلسله‌مراتبی (AHP) برای تعیین اوزان معیارها و مؤلفه‌ها استفاده شده است.

در ادامه مقاله، ابتدا روش تحقیق تشریح می‌شود؛ سپس یافته‌های پژوهش شامل نتایج و پاسخ به سؤالات تحقیق ارائه می‌شود؛ و در نهایت، بخش بحث و نتیجه‌گیری به تحلیل و تفسیر یافته‌ها، ارائه پیشنهادها، کاربردی و بیان محدودیت‌های پژوهش اختصاص دارد.

۲- مبانی نظری پژوهش

گزارشگری پایداری به‌عنوان یکی از ارکان اصلی حسابداری مسئولانه، نقش مهمی در ارتقای شفافیت، پاسخ‌گویی و مدیریت ریسک‌های بلندمدت سازمان‌ها ایفا می‌کند. در شرایط تحول جهانی به‌سوی توسعه پایدار، صنایع با شدت بالای مصرف انرژی و آثار زیست‌محیطی قابل توجه، بویژه صنعت فولاد، بیش از سایر صنایع در معرض الزامات جدید گزارشگری قرار گرفته‌اند. مفهوم توسعه پایدار نخستین بار توسط کمیسیون برانتلند (۱۹۸۷) مطرح شد و بر تأمین نیازهای نسل حاضر بدون به خطر انداختن توان نسل‌های آینده تأکید دارد. در ادبیات گزارشگری پایداری، سه بُعد اصلی محیط‌زیستی، اجتماعی و حاکمیتی (ESG) به‌عنوان چارچوب تحلیلی غالب برای ارزیابی عملکرد سازمان‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرد. این ابعاد در تعامل با یکدیگر، مبنایی منسجم برای افشای مسئولانه اطلاعات و ارزیابی پایداری سازمان‌ها فراهم می‌کنند.

در سطح بین‌المللی، چارچوب‌ها و استانداردهایی نظیر GRI، SASB و استانداردهای افشای پایداری IFRS با هدف نظام‌مند کردن افشای اطلاعات پایداری تدوین شده‌اند. با این حال، این استانداردها عمدتاً متناسب با شرایط نهادی، اقتصادی و قانونی کشورهای توسعه‌یافته طراحی شده‌اند و به‌کارگیری مؤثر آن‌ها در کشورهای در حال توسعه، از جمله ایران، مستلزم بومی‌سازی مفاهیم، شاخص‌ها و سازوکارهای اجرایی است (اخوان کاظمی و همکاران، ۱۳۹۸).

صنعت فولاد به‌عنوان یکی از صنایع انرژی‌بر و آلاینده، جایگاه ویژه‌ای در مباحث مربوط به تغییرات اقلیمی و گزارشگری پایداری دارد. از این رو، نهادهای بین‌المللی و ذی‌نفعان بازار سرمایه، شفاف‌سازی عملکرد زیست‌محیطی، اجتماعی و حاکمیتی این صنعت را ضروری می‌دانند. در ایران نیز، شرکت‌های فولادی برای حفظ رقابت‌پذیری، دسترسی به منابع مالی و پاسخ‌گویی به فشارهای نهادی و اجتماعی، ناگزیر به توجه به الزامات گزارشگری پایداری هستند؛ هرچند نبود چارچوب‌های الزام‌آور و بومی، اجرای یکپارچه این نوع گزارشگری را با چالش مواجه کرده است.

از منظر نظریه ذی‌نفعان (فریمن^۱، ۱۹۸۴)، سازمان‌ها در قبال تمامی ذی‌نفعان خود از جمله کارکنان، مشتریان، جوامع محلی، نهادهای ناظر و محیط‌زیست مسئول‌اند و افشای اطلاعات باید منافع طیف گسترده‌ای از ذی‌نفعان را پوشش دهد. گزارشگری پایداری، ابزار تحقق این پاسخ‌گویی چندبعدی تلقی می‌شود (ملکیان و همکاران، ۱۳۹۸).

همچنین، نظریه مشروعیت بیان می‌کند سازمان‌ها برای تداوم فعالیت خود نیازمند پذیرش اجتماعی هستند و گزارشگری پایداری می‌تواند به‌عنوان سازوکاری برای تقویت مشروعیت اجتماعی و همسویی با انتظارات جامعه عمل کند. در همین راستا کاظمی و همکاران (۱۴۰۴) در پژوهشی با عنوان «شناسایی الزامات، چالش‌ها، موانع و پیامدهای اجرای اعتباربخشی گزارشگری پایداری شرکت‌ها در ایران با رویکرد تحلیل تم» به بررسی ابعاد مختلف اجرای اعتباربخشی گزارشگری پایداری

¹ Freeman

در ایران پرداختند. این پژوهش با رویکرد کیفی و از طریق مصاحبه با ۲۱ نفر از خبرگان دانشگاهی و حرفه‌ای حوزه حسابداری و حسابرسی انجام شد و داده‌ها با استفاده از روش تحلیل تم مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. نتایج پژوهش منجر به شناسایی ۹۹ مفهوم، ۳۰ تم فرعی و چهار تم اصلی شامل اهداف گزارشگری پایداری، الزامات و پیش‌نیازهای اجرای اعتباربخشی، چالش‌ها و موانع اجرای اعتباربخشی و پیامدهای اجرای آن شد. همچنین، آموزش حساب‌برسان، نامناسب بودن زیرساخت‌های گزارشگری، هزینه‌های اعتباربخشی، پایین بودن حق‌الزحمه حساب‌رسی و توجه بیشتر شرکت‌ها به حفظ محیط‌زیست از مهم‌ترین مفاهیم استخراج شده بودند. نتایج این پژوهش بر ضرورت فراهم‌سازی زیرساخت‌های لازم و تدوین الزامات مناسب برای توسعه اعتباربخشی گزارش‌های پایداری در ایران تأکید دارد.

همچنین **ملانظری و همکاران (۱۴۰۴)** در پژوهشی با عنوان «بررسی عوامل مؤثر بر پذیرش، میزان و کیفیت گزارش‌های پایداری: کاربست روش مرور سیستماتیک» به شناسایی عوامل اثرگذار بر گزارشگری پایداری بر اساس مطالعات پیشین پرداختند. در این پژوهش از روش مرور سیستماتیک استفاده شد و ۴۹ مقاله منتشر شده در حوزه کسب و کار، مدیریت و حسابداری طی سال‌های ۲۰۱۳ تا ۲۰۲۲ مورد بررسی قرار گرفت. نتایج نشان داد عواملی همچون اندازه شرکت، عملکرد مالی و غیرمالی، فعالیت‌های تحقیق و توسعه، شهرت شرکت و میزان پوشش تحلیلگران تأثیر معناداری بر پذیرش، میزان و کیفیت گزارش‌های پایداری دارند. همچنین درباره برخی متغیرها نظیر رقابت، فرصت‌های رشد، نقدشوندگی سهام و اهرم مالی نتایج مطالعات پیشین متناقض بوده است. پژوهشگران نتیجه گرفتند تفاوت در انگیزه‌های مدیریتی، ساختار سازمانی و شرایط نهادی شرکت‌ها می‌تواند علت این تفاوت‌ها باشد و به همین دلیل استفاده از استانداردهای یکسان گزارشگری پایداری در بسترهای نهادی مختلف لزوماً اثربخش نخواهد بود.

در سطح کلان، ساختار و کیفیت گزارشگری پایداری تابعی از فشارهای نهادی، الزامات قانونی، ویژگی‌های اقتصادی و شرایط بومی هر کشور است. در ایران، علی‌رغم برخی اقدامات سیاست‌گذارانه، نبود یک چارچوب منسجم و بومی برای گزارشگری پایداری در صنعت فولاد همچنان محسوس است. از این رو، انجام پژوهش‌هایی که با اتکا بر مبانی نظری و در نظر گرفتن واقعیت‌های بومی، به تبیین و طراحی چارچوب مناسب گزارشگری پایداری بپردازند، از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. بر این اساس، پژوهش حاضر به دنبال پاسخ‌گویی به سؤالات زیر است:

۱. ساختارهای گزارشگری پایداری شرکت‌های فولادی ایران تا چه حد با استانداردهای بین‌المللی نظیر GRI هم‌راستا است؟

۲. کدام بعد پایداری (محیط‌زیستی، اجتماعی، حاکمیتی) در گزارشگری شرکت‌های فولادی ایران برجسته‌تر است؟

۳. دیدگاه خبرگان درباره عوامل مؤثر بر پیاده‌سازی گزارشگری پایداری در صنعت فولاد ایران چیست؟

۴. چه مؤلفه‌هایی برای بومی‌سازی چارچوب‌های گزارشگری پایداری در صنعت فولاد کشور باید مدنظر قرار گیرد؟

۳- روش شناسی پژوهش

این مطالعه به صورت توصیفی و در سه مرحله انجام شد. در مرحله اول، پرسشنامه‌ای برای تعیین اهمیت مؤلفه‌های گزارشگری پایداری در زمینه تغییرات اقلیمی در ایران طراحی گردید که روایی آن به روش محتوایی بررسی شد. در مرحله دوم، پرسشنامه‌ای برای ارزیابی وضعیت شرکت‌های تولیدکننده فولاد ایران در ارتباط با گزارشگری پایداری تهیه شد. برای طراحی این ابزار، سؤالات از منابع علمی و نظر متخصصان استخراج و سپس روایی محتوایی آن به صورت کیفی (نظر ۶ خبره) و کمی با استفاده

از ضریب نسبت روایی محتوا (CVR) و شاخص روایی محتوا (CVI) ارزیابی شد. پس از اصلاحات، پرسشنامه در اختیار ۲۰ نفر از متخصصان صنعت فولاد قرار گرفت. در مرحله سوم، با جمع‌یافته‌های دو پرسشنامه پیشین و تحلیل گزارش‌های پایداری شرکت‌های پیشرو، پرسشنامه نهایی شامل ۵۱ مؤلفه طراحی و برای ۴۰ خبره مالی و مدیریت پایداری ارسال شد که ۳۵ پرسشنامه بازگردانده شد. همسانی پاسخ‌ها با آزمون آنوا بررسی و تأیید شد. انتخاب خبرگان به صورت هدفمند و بر اساس تجربه و سوابق حرفه‌ای انجام شد. جدول ۱ فهرست خبرگان صنعت فولاد که پرسشنامه اول و دوم را تکمیل نمودند به همراه سوابق شغلی و پیشینه تحصیلی آنها ارائه می‌کند. جدول ۲ نیز فهرست ۳۵ نفر از خبرگان صنعت فولاد که پرسشنامه سوم را تکمیل نمودند به همراه سوابق شغلی و پیشینه تحصیلی آنها ارائه می‌کند. با توجه به ماهیت تخصصی موضوع پژوهش و ضرورت بهره‌گیری از قضاوت‌های حرفه‌ای در فرآیند وزن‌دهی معیارها، انتخاب خبرگان به صورت هدفمند انجام شد. در این راستا، افرادی به عنوان خبره انتخاب شدند که دارای دانش، تجربه و سابقه فعالیت مرتبط با صنعت فولاد و حوزه‌های مالی، حسابداری یا مدیریت پایداری باشند. معیارهای اصلی انتخاب خبرگان شامل موارد زیر بود:

۱. حداقل پنج سال سابقه فعالیت حرفه‌ای در صنعت فولاد یا حوزه‌های مرتبط با آن؛
۲. دارا بودن سمت مدیریتی، تخصصی یا مشاوره‌ای در حوزه‌های مالی، حسابداری، کنترل داخلی، مدیریت ریسک یا مدیریت پایداری؛
۳. آشنایی با مفاهیم گزارشگری پایداری، الزامات زیست‌محیطی و آثار تغییرات اقلیمی بر فعالیت‌های صنعتی؛
۴. برخورداری از تحصیلات دانشگاهی مرتبط در رشته‌های حسابداری، مدیریت، مهندسی صنایع یا حوزه‌های وابسته.

جدول ۱. نمونه خبرگان صنعت (پرسشنامه اول و دوم)

مدرک تحصیلی	سابقه کار	شغل	تعداد	درصد
دکتری	از ۸ تا ۲۰ سال	هیئت علمی	۰	۰
		فنی	۱	۵٪
		مالی	۰	۰
	از ۲۰ تا ۳۰ سال	هیئت علمی	۲	۱۰٪
		فنی	۱	۵٪
		مالی	۱	۵٪
	از ۳۰ سال به بالا	هیئت علمی	۲	۱۰٪
		فنی	۰	۰
		مالی	۰	۰
کارشناس ارشد	از ۸ تا ۲۰ سال	هیئت علمی	۰	۰
		فنی	۴	۲۰٪
		مالی	۳	۱۵٪
	از ۲۰ تا ۳۰ سال	هیئت علمی	۰	۰
		فنی	۳	۱۵٪
		مالی	۰	۰
	از ۳۰ سال به بالا	هیئت علمی	۰	۰
		فنی	۰	۰
		مالی	۰	۰
کارشناس	از ۸ تا ۲۰ سال	هیئت علمی	۰	۰
		فنی	۱	۵٪
		مالی	۰	۰
	از ۲۰ تا ۳۰ سال	هیئت علمی	۰	۰
		فنی	۱	۵٪
		مالی	۰	۰
	از ۳۰ سال به بالا	هیئت علمی	۰	۰
		فنی	۱	۵٪
		مالی	۰	۰

جدول ۲. نمونه خبرگان صنعت (پرسشنامه سوم)

مدرک تحصیلی	سابقه کار	شغل	تعداد	درصد
دکتری	از ۸ تا ۲۰ سال	هیئت علمی	۷	۲۰٪
		مدیر عامل و اجرایی	۱	۲/۸٪
		حسابرس و شریک حسابرسی	۲	۵/۷٪
	از ۲۰ تا ۳۰ سال	هیئت علمی	۳	۸/۵٪
		مدیر عامل و اجرایی	۱	۲/۸٪
		حسابرس و شریک حسابرسی	۰	۰٪
	از ۳۰ سال به بالا	هیئت علمی	۱	۲/۸٪
		مدیر عامل و اجرایی	۰	۰٪
		حسابرس و شریک حسابرسی	۱	۲/۸٪
	از ۸ تا ۲۰ سال	هیئت علمی	۰	۰٪
		مدیر عامل و اجرایی	۲	۵/۷٪
		حسابرس و شریک حسابرسی	۱۱	۳۱/۴۲٪
کارشناس ارشد	از ۲۰ تا ۳۰ سال	هیئت علمی	۰	۰٪
		مدیر عامل و اجرایی	۰	۰٪
		حسابرس و شریک حسابرسی	۱	۲/۸٪
	از ۳۰ سال به بالا	هیئت علمی	۱	۲/۸٪
		مدیر عامل و اجرایی	۲	۵/۷٪
		حسابرس و شریک حسابرسی	۱	۲/۸٪
	از ۸ تا ۲۰ سال	هیئت علمی	۰	۰٪
		مدیر عامل و اجرایی	۰	۰٪
		حسابرس و شریک حسابرسی	۱	۲/۸٪
	از ۲۰ تا ۳۰ سال	هیئت علمی	۰	۰٪
		مدیر عامل و اجرایی	۰	۰٪
		حسابرس و شریک حسابرسی	۰	۰٪
کارشناس	از ۳۰ سال به بالا	هیئت علمی	۰	۰٪
		مدیر عامل و اجرایی	۰	۰٪
		حسابرس و شریک حسابرسی	۰	۰٪
	از ۲۰ تا ۳۰ سال	هیئت علمی	۰	۰٪
		مدیر عامل و اجرایی	۰	۰٪
		حسابرس و شریک حسابرسی	۰	۰٪

۳-۱- تحلیل یافته‌های پژوهش

یافته‌های حاصل از تحلیل پرسشنامه‌های اول و دوم نشان می‌دهد مسائل پایداری در صنعت فولاد را می‌توان در چهار بعد اصلی اقتصادی، اجتماعی، راهبردی شرکتی و زیست‌محیطی دسته‌بندی کرد. این دسته‌بندی، چارچوبی را برای بررسی و ارزیابی نحوه تأثیر مؤلفه‌های پایداری بر اقلام صورت‌های مالی فراهم می‌کند. در این پژوهش، هر دو پرسشنامه به ۲۰ نفر از متخصصان صنعت فولاد ارائه شد. هدف از تحلیل این پرسشنامه‌ها، شناسایی و اولویت‌بندی مؤلفه‌های کلیدی گزارشگری پایداری در صنعت فولاد بود. از پرسشنامه اول، ۳۴ مؤلفه و از پرسشنامه دوم، ۴۴ مؤلفه استخراج شد که پس از یکسان‌سازی و تلفیق، تعداد ۵۱ مؤلفه نهایی برای بررسی انتخاب گردید. برای تعیین میزان اهمیت مؤلفه‌های شناسایی‌شده، از روش تحلیل سلسله مراتبی (AHP) استفاده شد. این روش، امکان مقایسه زوجی و اولویت‌بندی مؤلفه‌های مختلف را فراهم می‌کند.

جدول ۳. مؤلفه‌های کلیدی در صنعت فولاد

ردیف	مؤلفه‌ها	وزن نهایی
۱	پیامدهای مالی و سایر ریسک‌ها و فرصت‌های ناشی از تغییرات اقلیمی	۰/۰۷
۲	کاهش صادرات و چالش‌های تجاری به دلیل اعمال قوانین و مقررات (قابل انتشار)	۰/۰۶
۳	انتشار دی اکسید کربن (قابل انتشار)	۰/۰۵
۴	مصرف انرژی در درون سازمان	۰/۰۴۵
۵	کاهش مصرف انرژی که در نتیجه مستقیم ابتکارات بهره‌وری به دست آمده است	۰/۰۴

ردیف	مؤلفه‌ها	وزن نهایی
۶	انتشار مستقیم گازهای گلخانه‌ای (گستره ۱)	۰/۰۴
۷	اعمال مالیات کربن (قابل انتشار) و کاهش جرایم و مالیات آن	۰/۰۴
۸	(۱) کل انرژی مصرف شده (۲) درصد برق شبکه (۳) درصد قابل تجدید	۰/۰۳
۹	انتشار گازهای گلخانه‌ای ناشی از انرژی غیرمستقیم (گستره ۲)	۰/۰۳
۱۰	تشریح نظارت هیئت مدیره بر ریسک‌ها و فرصت‌های مرتبط با اقلیم	۰/۰۳
۱۱	سخت‌گیری بین المللی نسبت به شرکتهای خطای در زمینه الزامات توسعه پایدار	۰/۰۳
۱۲	منابع مالی و منابع انسانی لازم جهت تحقیق و توسعه در زمینه فناوری‌های نوین تولید بدون کربن (فیزیکی)	۰/۰۳
۱۳	کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای	۰/۰۲۸
۱۴	مورد ملاحظه قرار دادن آب به عنوان یک منبع مشترک (برداشته شده، مصرف شده و تخلیه شده، و اثرات مربوط به آب)	۰/۰۲۵
۱۵	برداشت آب/ حجم کل آب بازیافتی و استفاده مجدد توسط سازمان	۰/۰۲۵
۱۶	تشریح نقش مدیریت در ارزیابی و مدیریت ریسک‌ها و فرصت‌های مرتبط با اقلیم	۰/۰۲۵
۱۷	رعایت اصول توسعه پایدار و سرمایه‌گذاری مناسب در اصلاح زیر ساخت‌ها	۰/۰۲۵
۱۸	درصد مواد ورودی بازیافتی مورد استفاده برای تولید محصولات و خدمات اولیه سازمان	۰/۰۲
۱۹	(۱) کل سوخت مصرف شده (۲) درصد زغال سنگ (۳) درصد گاز طبیعی (۴) درصد قابل تجدید	۰/۰۲
۲۰	معرفی بالاترین موقعیت‌های مدیریتی یا کمیته (ها) با مسئولیت مسائل مربوط به اقلیم	۰/۰۲
۲۱	توصیف ریسک‌ها و فرصت‌های مرتبط با اقلیم شناسایی شده توسط سازمان در کوتاه‌مدت، میان‌مدت و بلندمدت	۰/۰۲
۲۲	تکاپوی جدی برای شناسایی و بکارگیری راهکارهای جایگزین به‌واسطه مطالعات و بررسی‌های مستمر	۰/۰۲
۲۳	توضیح درباره اینکه کجا و چگونه ریسک‌ها و فرصت‌های مرتبط با اقلیم بر استراتژی سازمان تأثیر گذاشته است.	۰/۰۱۷
۲۴	الزامات بین‌المللی در خصوص بهره‌گیری از انرژی تجدیدپذیر و نیاز به سرمایه‌گذاری در این زمینه و محدودیت‌های قانونی بین‌المللی برای توسعه طرح‌های مرتبط با توسعه پایدار (فیزیکی)	۰/۰۱۷
۲۵	کاهش انرژی مورد نیاز محصولات و خدمات	۰/۰۱۵
۲۶	تخلیه آب (پساب)/ مجموع تخلیه آب به تمام مناطق (آب سطحی- آب‌های زیرزمینی- آب دریا- آب تولید شده- آب شخص ثالث)	۰/۰۱۵
۲۷	توضیح این که این موقعیت‌ها (ها) یا کمیته‌ها در کجای ساختار سازمانی قرار دارند، مسئولیت‌های مرتبط با آنها چیست و مسائل مربوط به اقلیم چگونه نظارت می‌شود.	۰/۰۱۵
۲۸	تشریح فرآیندهای سازمان برای شناسایی و ارزیابی ریسک‌ها مرتبط با اقلیم	۰/۰۱۵
۲۹	شناسایی ریسک‌های ذاتی مرتبط با اقلیم با پتانسیل تأثیر مالی یا استراتژیک اساسی بر تجارت سازمان	۰/۰۱۵
۳۰	مدیریت منابع در دسترس و هزینه‌های انرژی به‌واسطه فناوری نوین	۰/۰۱۵
۳۱	محدودیت دستیابی به فناوری‌های جدید سازگار با محیط زیست به دلیل تحریم‌ها (فیزیکی) و همچنین انتقال فناوری از کشورهای کمتر توسعه یافته در حال حاضر (فیزیکی)	۰/۰۱۵
۳۲	مصرف آب/ کل مصرف آب از تمام مناطق (تغییر در ذخیره آب)	۰/۰۱۴
۳۳	اکسیدهای نیتروژن (NOx)، اکسیدهای گوگرد (SOx) و سایر انتشارات قابل توجه هوا	۰/۰۱۴
۳۴	دشوار شدن زندگی انسانها و تهدید حیات آنان (فیزیکی)	۰/۰۱۳
۳۵	اعمال صرفه جویی و امکان استفاده از منابع انرژی و طبیعی توسط آیندگان	۰/۰۱۲۵
۳۶	شناسایی فرصت‌های مرتبط با اقلیم با پتانسیل تأثیر مالی یا استراتژیک اساسی بر کسب و کار سازمان	۰/۰۱۲
۳۷	لزوم تامین منابع مالی زیاد (فیزیکی) جهت ایجاد شبکه‌های عظیم انتقال آب (فیزیکی) و ایجاد خطوط انتقال و شبکه گسترده برق (فیزیکی)	۰/۰۱۲
۳۸	(۱) کل آب شیرین برداشت شده (۲) درصد بازیافت (۳) درصد آب برداشتی از مناطق با استرس آب پایه بالا یا بسیار بالا	۰/۰۱
۳۹	تشریح فرآیندهای سازمان برای مدیریت ریسک‌ها مرتبط با اقلیم	۰/۰۱
۴۰	تشریح نحوه ادغام فرآیندهای شناسایی، ارزیابی و مدیریت ریسک‌های مرتبط با اقلیم در مدیریت ریسک کلی سازمان	۰/۰۰۸
۴۱	عقب‌ماندگی از راهکارهای نوین به دلیل سوء مدیریت و تحریم (فیزیکی)	۰/۰۰۷
۴۲	تغییر الگوی مصرف محصولات آسیب‌زا در زمینه توسعه پایدار (فیزیکی)	۰/۰۰۶
۴۳	بحث درباره استراتژی یا برنامه بلندمدت و کوتاه‌مدت برای مدیریت انتشار گستره ۱	۰/۰۰۵
۴۴	فرآیندهای سازمان برای شناسایی، ارزیابی و پاسخ به ریسک‌ها و فرصت‌های مرتبط با اقلیم	۰/۰۰۵
۴۵	مجموع مصرف انرژی سازمان (به استثنای مواد اولیه) به مگاوات ساعت	۰/۰۰۱
۴۶	میزان انتشار ناخالص جهانی سازمان (مجموع گستره ۱ و ۲) برای سال گزارش	۰/۰۰۱
۴۷	تشریح فرآیند(های) شناسایی، ارزیابی و پاسخ به ریسک‌ها و فرصت‌های مرتبط با اقلیم	۰/۰۰۱
۴۸	انواع ریسک که در ارزیابی ریسک مرتبط با اقلیم در سازمان در نظر گرفته می‌شود	۰/۰۰۱
۴۹	ارائه جزئیات اهداف قطعی انتشار و پیشرفت انجام شده مطابق آن اهداف	۰/۰۰۱
۵۰	مشکلات فرهنگی و عدم توجه به صرفه‌جویی در مصرف انرژی (قابل انتشار)	۰/۰۰۱
۵۱	عدم نظارت و ارزیابی مناسب توسط نهادهای مسئول در امکان‌سنجی طرح‌های فولادی	۰/۰۰۱

ابتدا با بررسی مطالعات پیشین، گزارش‌های پایداری شرکت‌های برتر فولاد و مصاحبه با خبرگان، ۵۱ مؤلفه مرتبط با گزارشگری پایداری در صنعت فولاد استخراج شد. این مؤلفه‌ها در قالب دو پرسشنامه اولیه ارزیابی شدند و سپس بر اساس نتایج حاصل، پرسشنامه سوم طراحی شد که به شناسایی اقلام صورت‌های مالی متأثر از این مؤلفه‌ها می‌پردازد.

جدول ۴. روایی و پایایی پرسشنامه سوم

شاخص	روش ارزیابی	مقدار به دست آمده	تفسیر
روایی محتوایی (CVR)	نظرات خبرگان (روایی صوری و محتوایی)	۰/۷۸	مقدار بالاتر از ۰/۶۲، تأیید شده طبق شاخص لاوشه
روایی سازه (CFA)	تحلیل عاملی تأییدی	CFI=0.92, RMSEA=0.06, $\chi^2/df=2.8$	شاخص‌های برازش مدل در حد مطلوب تأیید شده‌اند.
پایایی (آلفای کرونباخ)	محاسبه ضریب آلفای کرونباخ	۰/۸۵	قابل قبول و نشان‌دهنده همسانی درونی پرسشنامه
پایایی ترکیبی	محاسبه پایایی ترکیبی	۰/۸۱	تأیید کننده همبستگی سازه‌های پژوهش
میانگین واریانس استخراج شده	محاسبه AVE	۰/۵۷	نشان‌دهنده همگرایی مناسب بین متغیرهای مشاهده شده

جدول ۴ نشان می‌دهد پرسشنامه از روایی و پایایی قابل قبولی برخوردار است و داده‌های جمع‌آوری شده از اعتبار علمی مناسبی برخوردار خواهند بود. برای اجرای تحلیل AHP، از نرم‌افزار Expert Choice استفاده شد که امکان ورود مقایسات زوجی، محاسبه اوزان، تحلیل حساسیت و بررسی نرخ ناسازگاری را فراهم می‌کند. این روش به شفاف‌سازی و افزایش دقت در تعیین اهمیت نسبی مؤلفه‌های گزارشگری پایداری در صنعت فولاد کمک کرده است. با توجه به ماهیت چندبعدی موضوع پژوهش و وجود معیارها و زیرمعیارهای متعدد در حوزه گزارشگری پایداری و تغییرات اقلیمی، استفاده از یک روش تصمیم‌گیری چندمعیاره ضروری بود. از این رو، در این پژوهش از روش فرایند تحلیل سلسله‌مراتبی، بهره گرفته شد. این روش امکان ساختاردهی مسائل پیچیده در قالب یک مدل سلسله‌مراتبی شامل هدف، معیارها و زیرمعیارها را فراهم می‌سازد و از طریق مقایسات زوجی، اهمیت نسبی هر شاخص را تعیین می‌کند. انتخاب AHP به این دلیل صورت گرفت که اولاً موضوع پژوهش دارای ابعاد اقتصادی، زیست‌محیطی و راهبردی بوده و نیازمند وزن‌دهی هم‌زمان به شاخص‌های کیفی و کمی است؛ ثانیاً این روش امکان تبدیل قضاوت‌های خبرگان به مقادیر کمی و قابل تحلیل را فراهم می‌کند؛ و ثالثاً با محاسبه نرخ سازگاری، میزان انسجام پاسخ‌های خبرگان را ارزیابی کرده و اعتبار نتایج را افزایش می‌دهد. بنابراین، AHP ابزار مناسبی برای تعیین وزن‌های نسبی ابعاد و زیرمعیارها و اولویت‌بندی شاخص‌های مؤثر بر اقلام مالی متأثر از گزارشگری پایداری در صنعت فولاد ایران تشخیص داده شد.

بررسی داده‌ها نشان می‌دهد هر یک از مؤلفه‌های پایداری، بویژه آن دسته که مرتبط با تغییرات اقلیمی هستند، به صورت مستقیم یا غیرمستقیم در اقلام مختلف صورت‌های مالی شرکت‌ها اثرگذار هستند. این اقلام شامل صورت سود و زیان، ترازنامه (صورت وضعیت مالی)، صورت جریان‌های نقدی، یادداشت‌های پیوست صورت‌های مالی و گزارش هیأت‌مدیره به مجمع می‌باشند. نخست، مؤلفه «پیامدهای مالی و سایر ریسک‌ها و فرصت‌های ناشی از تغییرات اقلیمی» در چندین بخش از گزارش‌های مالی منعکس می‌شود. این مؤلفه در صورت سود و زیان در قالب سایر درآمدها و هزینه‌های غیرعملیاتی، در ترازنامه به شکل بدهی‌های جاری و غیرجاری، در صورت جریان‌های نقدی به صورت جریان‌های نقدی حاصل از

تأمین مالی، و همچنین در یادداشت‌های توضیحی و گزارش هیأت‌مدیره نمود پیدا می‌کند. مؤلفه «مصرف انرژی در درون سازمان» در بهای تمام‌شده درآمدهای عملیاتی در صورت سود و زیان و در دارایی‌های جاری و غیرجاری ترازنامه انعکاس می‌یابد. همچنین بر جریان‌های نقدی عملیاتی تأثیر دارد و در بخش‌های توضیحی صورت‌های مالی و گزارش هیأت‌مدیره نیز گزارش می‌شود. در مورد «انتشار گازهای گلخانه‌ای ناشی از انرژی غیرمستقیم»، تأثیر آن بیشتر در سایر هزینه‌های عملیاتی در صورت سود و زیان، بدهی‌های غیرجاری در ترازنامه، و جریان‌های نقدی حاصل از سرمایه‌گذاری مشاهده می‌شود. این مؤلفه نیز در یادداشت‌های پیوست صورت‌های مالی و گزارش هیأت‌مدیره لحاظ می‌شود. مؤلفه «کاهش مصرف انرژی و بهینه‌سازی» نیز مشابه مصرف انرژی، در بهای تمام‌شده درآمدهای عملیاتی و دارایی‌های شرکت (اعم از جاری و غیرجاری) و جریان‌های نقدی عملیاتی اثرگذار است و در اسناد توضیحی و گزارش مدیریتی گزارش می‌شود. در خصوص «میزان انتشار ناخالص جهانی»، تأثیر مستقیمی در صورت سود و زیان ندارد اما در بدهی‌های غیرجاری ترازنامه و جریان‌های نقدی حاصل از فعالیت‌های عملیاتی منعکس می‌شود و در یادداشت‌های مالی و گزارش هیأت‌مدیره نیز به آن اشاره می‌شود. مؤلفه «تشریح نقش مدیریت در ارزیابی ریسک‌های اقلیمی» بر اقلام اصلی صورت‌های مالی تأثیری ندارد، اما به‌طور کامل در یادداشت‌های پیوست و گزارش هیأت‌مدیره نمایان است که نشان‌دهنده نقش مهم افشای کیفی اطلاعات در حوزه پایداری است. در ادامه، «شناسایی فرصت‌های مرتبط با اقلیم» تأثیر مثبتی بر درآمدهای عملیاتی در صورت سود و زیان و بر حقوق مالکانه در ترازنامه دارد و در جریان‌های نقدی حاصل از سرمایه‌گذاری نیز مشاهده می‌شود. همچنین در یادداشت‌های توضیحی و گزارش هیأت‌مدیره نیز بازتاب می‌یابد. مؤلفه «موانع دستیابی به فناوری‌های جدید» نیز در سایر درآمدها و هزینه‌های غیرعملیاتی، بدهی‌های غیرجاری، جریان‌های نقدی حاصل از سرمایه‌گذاری، و مستندات پیوست صورت‌های مالی و گزارش هیأت‌مدیره نمود پیدا می‌کند. در نهایت، «اعمال مالیات کربن و تأثیر آن بر صادرات» نیز در سایر هزینه‌های عملیاتی، بدهی‌های جاری، جریان‌های نقدی عملیاتی و بخش‌های توضیحی و مدیریتی گزارش‌های مالی منعکس شده است. این تحلیل نشان می‌دهد که مؤلفه‌های مرتبط با تغییرات اقلیمی و پایداری نه تنها بر جنبه‌های کیفی گزارشگری تأثیر دارند، بلکه در اقلام کمی و اصلی صورت‌های مالی نیز قابل مشاهده هستند. این امر ضرورت یکپارچه‌سازی رویکردهای حسابداری مالی با اهداف پایداری و محیط‌زیستی را برای شرکت‌ها، بویژه در صنایع پرکربن نظیر صنعت فولاد، بیش‌ازپیش برجسته می‌سازد.

بر این اساس، به‌منظور سنجش میزان اهمیت نسبی هر یک از مؤلفه‌ها و تعیین نقش آن‌ها در ساختار گزارشگری مالی، داده‌های جمع‌آوری‌شده از پرسشنامه‌های ارزیابی مؤلفه‌های گزارشگری پایداری در صنعت فولاد مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. در این مرحله، وزن معیارها و زیرمعیارها با استفاده از روش فرایند تحلیل سلسله‌مراتبی (AHP) محاسبه و سپس وضعیت شرکت‌های فولادی ایران از منظر گزارشگری پایداری مورد ارزیابی قرار گرفت. داده‌های جمع‌آوری‌شده از پرسشنامه‌های ارزیابی مؤلفه‌های گزارشگری پایداری در صنعت فولاد مورد تجزیه و تحلیل قرار می‌گیرند. ابتدا وزن‌های معیارها و زیرمعیارها با استفاده از روش AHP محاسبه و سپس وضعیت شرکت‌های فولادی ایران در ارتباط با گزارشگری پایداری بررسی می‌شود.

جدول ۵. وزن‌های نهایی محاسبه‌شده برای معیارهای اصلی

وزن نهایی	معیار اصلی
۰/۲۱۷	پیامدهای مالی و تجاری تغییرات اقلیمی
۰/۱۸۴	انتشار گازهای گلخانه‌ای و اثرات زیست‌محیطی
۰/۱۶۵	مصرف و بهره‌وری انرژی
۰/۱۰۲	سرمایه‌گذاری، فناوری و زیرساخت‌ها
۰/۰۹۵	مدیریت و راهبری سازمانی در حوزه تغییرات اقلیمی
۰/۰۸۹	منابع آب و مدیریت آن
۰/۰۷۵	ریسک‌ها و فرصت‌های استراتژیک مرتبط با تغییرات اقلیمی
۰/۰۷۳	تأثیرات اجتماعی و فرهنگی تغییرات اقلیمی

بیشترین وزن به پیامدهای مالی و تجاری تغییرات اقلیمی اختصاص دارد، در حالی که تأثیرات اجتماعی و فرهنگی و ریسک‌های استراتژیک کمترین وزن را دارند. نتایج حاصل از محاسبه وزن‌های نهایی معیارهای اصلی در گزارشگری پایداری صنعت فولاد نشان می‌دهد که پیامدهای مالی و تجاری تغییرات اقلیمی با وزن ۰/۲۱۷ بیشترین اهمیت را در میان سایر معیارها دارد. پس از این معیار، انتشار گازهای گلخانه‌ای و اثرات زیست‌محیطی با وزن ۰/۱۸۴ از اهمیت بالایی برخوردار است. این موضوع نشان می‌دهد که کاهش آلودگی‌های ناشی از تولید فولاد و کنترل میزان انتشار گازهای گلخانه‌ای از جمله دغدغه‌های مهم در این صنعت است. سومین معیار مهم در این پژوهش مصرف و بهره‌وری انرژی با وزن ۰/۱۶۵ است که تأکید بر اهمیت بهینه‌سازی مصرف انرژی در فرآیندهای تولیدی دارد. از سوی دیگر، سرمایه‌گذاری، فناوری و زیرساخت‌ها با وزن ۰/۱۰۲ نیز از اهمیت بالایی برخوردار است. این معیار نشان‌دهنده لزوم بهره‌گیری از فناوری‌های نوین و سرمایه‌گذاری در زیرساخت‌های پایدار است که می‌تواند به کاهش آلودگی‌های زیست‌محیطی، افزایش بهره‌وری و کاهش هزینه‌ها کمک کند. مدیریت و راهبری سازمانی در حوزه تغییرات اقلیمی نیز با وزن ۰/۰۹۵ نقش مهمی در اجرای سیاست‌های پایدار دارد. این معیار نشان می‌دهد نحوه مدیریت سازمانی و تدوین استراتژی‌های سازگار با تغییرات اقلیمی می‌تواند تأثیر بسزایی در کاهش ریسک‌های زیست‌محیطی و افزایش قابلیت تطبیق‌پذیری شرکت‌ها داشته باشد. در ادامه، منابع آب و مدیریت آن با وزن ۰/۰۸۹، اگرچه نسبت به سایر معیارهای کلیدی از وزن کمتری برخوردار است، اما همچنان نقش مهمی در پایداری صنعت فولاد دارد. در نهایت، ریسک‌ها و فرصت‌های استراتژیک مرتبط با تغییرات اقلیمی و تأثیرات اجتماعی و فرهنگی تغییرات اقلیمی به ترتیب با وزن‌های ۰/۰۷۳ و ۰/۰۷۵ کمترین میزان اهمیت را در میان معیارهای اصلی به خود اختصاص داده‌اند.

جدول ۶. وزن مؤلفه‌های فرعی گزارشگری پایداری صنعت فولاد

وزن نسبی مؤلفه فرعی	مؤلفه فرعی	وزن معیار	معیار اصلی
۰/۲۸	پیامدهای مالی و ریسک	۰/۲۱۷	پیامدهای مالی و تجاری تغییرات اقلیمی
۰/۲۲	کاهش صادرات و چالش‌های تجاری		
۰/۱۸	مالیات کربن و کاهش جرایم		
۰/۱۷	سخت‌گیری بین‌المللی در پایداری		
۰/۱۵	الزامات بین‌المللی در انرژی‌های تجدیدپذیر		
۰/۳۰	انتشار مستقیم CO ₂	۰/۱۸۴	انتشار گازهای گلخانه‌ای و اثرات زیست‌محیطی
۰/۲۲	انتشار غیرمستقیم (گستره ۲)		
۰/۱۸	کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای		
۰/۱۵	انتشار گازهای SO _x و NO _x		
۰/۱۵	تغییرات سالانه انتشار		

معیار اصلی	وزن معیار	مؤلفه فرعی	وزن نسبی مؤلفه فرعی
مصرف و بهره‌وری انرژی	۰/۱۶۵	مصرف انرژی درون سازمان	۰/۲۵
		کاهش مصرف انرژی از طریق بهره‌وری	۰/۲۳
		مصرف سوخت و سهم انرژی‌های تجدیدپذیر	۰/۱۹
		کل انرژی مصرف‌شده و ترکیب آن	۰/۱۸
		کاهش انرژی در تولید محصولات	۰/۱۵
سرمایه‌گذاری، فناوری و زیرساخت‌ها	۰/۱۰۲	تحقیق و توسعه فناوری بدون کربن	۰/۳۰
		سرمایه‌گذاری در زیرساخت پایدار	۰/۲۲
		انتقال فناوری از کشورهای دیگر	۰/۱۸
		تأمین مالی برای انرژی و آب	۰/۱۶
		مشکلات تحریم در فناوری	۰/۱۴
مدیریت و راهبری سازمانی تغییرات اقلیمی	۰/۰۹۵	نظارت هیئت‌مدیره	۰/۲۷
		نقش مدیریت در ارزیابی ریسک	۰/۲۲
		جایگاه مدیریتی اقلیم	۰/۱۹
		فرآیندهای شناسایی ریسک‌ها	۰/۱۸
		ادغام در مدیریت کلان سازمان	۰/۱۴
منابع آب و مدیریت آن	۰/۰۸۹	آب به‌عنوان منبع مشترک	۰/۲۶
		حجم کل آب بازیافتی	۰/۲۴
		تخلیه و پساب	۰/۲۲
		برداشت از مناطق پر تنش آبی	۰/۱۸
		درصد بازیافت آب	۰/۱۰
ریسک‌ها و فرصت‌های استراتژیک اقلیمی	۰/۰۷۵	شناسایی ریسک‌های مالی و استراتژیک	۰/۳۳
		شناسایی فرصت‌های اقتصادی	۰/۲۸
		اهداف کاهش انتشار	۰/۲۰
		صرفه‌جویی منابع طبیعی	۰/۱۲
		تأثیر سوء مدیریت و تحریم‌ها	۰/۰۷
تأثیرات اجتماعی و فرهنگی تغییرات اقلیمی	۰/۰۷۳	دشواری‌های فیزیکی و اجتماعی	۰/۳۲
		مسئولیت اجتماعی شرکت‌ها	۰/۲۶
		تغییر الگوی مصرف	۰/۲۳
		چالش‌های فرهنگی صرفه‌جویی	۰/۱۹

در سطح جزئی‌تر، تحلیل سلسله‌مراتبی نشان داد در درون هر یک از معیارهای اصلی نیز تفاوت معناداری در میزان اهمیت مؤلفه‌های فرعی وجود دارد؛ به گونه‌ای که برخی زیرمعیارها نقش تعیین‌کننده‌تری در تبیین اثرات تغییرات اقلیمی بر گزارشگری مالی ایفا می‌کنند. نتایج وزن‌دهی زیرمعیارها بیانگر آن است که اولویت‌بندی دقیق این مؤلفه‌ها می‌تواند به تصمیم‌گیری هدفمندتر مدیران در تخصیص منابع، مدیریت هزینه‌ها و بهبود شفافیت گزارشگری پایداری منجر شود. به منظور بررسی دقیق‌تر ساختار درونی هر یک از معیارهای اصلی، وزن مؤلفه‌های فرعی گزارشگری پایداری در صنعت فولاد با استفاده از روش تحلیل سلسله‌مراتبی محاسبه شد. این تحلیل امکان شناسایی میزان اهمیت نسبی هر زیرمعیار را در چارچوب کلی مدل فراهم می‌سازد و نشان می‌دهد کدام مؤلفه‌ها نقش برجسته‌تری در تبیین اثرات تغییرات اقلیمی بر ارقام مالی و گزارشگری پایداری دارند. نتایج حاصل از این وزن‌دهی در جدول ۶ ارائه شده است.

پیامدهای مالی و تجاری تغییرات اقلیمی با وزن ۰/۲۱۷ به عنوان مهم‌ترین معیار در ارزیابی گزارشگری پایداری در صنعت فولاد شناخته شده است. پیامدهای مالی و ریسک (وزن: ۰/۲۸): این مؤلفه با بالاترین وزن نسبی در میان سایر مؤلفه‌های فرعی، نشان می‌دهد شرکت‌های فولادی با چالش‌های اقتصادی متعددی مواجه هستند که مستقیماً ناشی از

تغییرات اقلیمی و قوانین زیست محیطی سخت گیرانه است. کاهش صادرات و چالش های تجاری (وزن: ۰/۲۲): دومین مؤلفه مهم در این بخش، کاهش صادرات و چالش های تجاری است که نشان دهنده تأثیر مستقیم تغییرات اقلیمی بر تجارت بین المللی صنعت فولاد می باشد. مالیات کربن و کاهش جرایم (وزن: ۰/۱۸): اجرای سیاست های مالیاتی مبتنی بر انتشار کربن یکی از مهم ترین اقدامات جهانی برای کنترل تغییرات اقلیمی است که تأثیر مستقیمی بر هزینه های عملیاتی شرکت های فولادی دارد. سخت گیری بین المللی در پایداری (وزن: ۰/۱۷): با افزایش آگاهی جهانی نسبت به تغییرات اقلیمی، کشورها و نهادهای بین المللی به طور فزاینده ای بر اجرای قوانین سخت گیرانه زیست محیطی تأکید دارند. الزامات بین المللی در انرژی های تجدیدپذیر (وزن: ۰/۱۵): در سال های اخیر، بسیاری از کشورها مقرراتی را برای افزایش سهم انرژی های تجدیدپذیر در فرآیندهای صنعتی وضع کرده اند.

معیار انتشار گازهای گلخانه ای و اثرات زیست محیطی با وزن ۰/۱۸۴، یکی از ارکان اساسی در ارزیابی عملکرد پایداری شرکت های فولادی در زمینه محیط زیست محسوب می شود. این معیار بر میزان انتشار گازهای گلخانه ای و سایر آلاینده های زیست محیطی در طول فرآیند تولید فولاد تأکید دارد. انتشار مستقیم CO₂ با بالاترین وزن نسبی، نشان دهنده اهمیت انتشار گاز دی اکسید کربن در فرآیندهای تولیدی صنعت فولاد است. انتشار مستقیم CO₂ بیشتر ناشی از سوخت های فسیلی بویژه زغال سنگ است که در فرآیند احیای آهن و تولید فولاد به کار می رود. با توجه به اینکه فولادسازی یکی از بزرگ ترین منابع انتشار CO₂ در جهان است، کاهش این انتشار از اولویتهای اصلی در سیاست های زیست محیطی صنعت فولاد قرار دارد. انتشار غیرمستقیم (گستره ۲) (وزن: ۰/۲۲)، که بویژه در زمینه های مربوط به تولید انرژی و استفاده از آن در فرآیندهای صنعتی رخ می دهد، یکی دیگر از جنبه های مهم گزارشگری زیست محیطی در صنعت فولاد است. این نوع انتشار از منابعی مانند برق و حرارت خریداری شده ایجاد می شود که در بسیاری از کارخانه های فولادی از منابع انرژی با کربن بالا تأمین می شود. کاهش انتشار گازهای گلخانه ای (وزن: ۰/۱۸) در صنعت فولاد، یکی از مهم ترین اهداف شرکت ها برای مقابله با تغییرات اقلیمی و کسب مزیت رقابتی در بازارهای جهانی است. این مؤلفه به تلاش ها و اقداماتی که برای کاهش انتشار گازهای گلخانه ای در فرآیند تولید انجام می شود، اشاره دارد. انتشار گازهایی نظیر اکسیدهای نیتروژن (NOx) و سولفور (SOx) در صنعت فولاد نیز از اهمیت زیادی برخوردار است. این گازها علاوه بر اینکه تأثیرات زیست محیطی زیادی دارند، به سلامت انسان و اکوسیستم ها نیز آسیب می زنند NOx باعث ایجاد باران های اسیدی و آلودگی هوای شهری می شود، در حالی که SOx به ایجاد مناطق کم اکسیژن در آب ها و آسیب به گیاهان و حیوانات دریایی می انجامد. این مؤلفه به تغییرات سالانه در میزان انتشار گازهای گلخانه ای (وزن: ۰/۱۵) اشاره دارد. ثبت و گزارش این تغییرات به شرکت ها این امکان را می دهد که روند تغییرات انتشار را ارزیابی کنند و اقدامات اصلاحی لازم را در صورت نیاز انجام دهند. کاهش مستمر انتشار گازهای گلخانه ای نشان دهنده پایداری و تعهد شرکت به اهداف زیست محیطی است. تحلیل معیار انتشار گازهای گلخانه ای و اثرات زیست محیطی نشان می دهد که شرکت های فولادی باید توجه ویژه ای به کاهش انتشار گازهای گلخانه ای و سایر آلاینده های زیست محیطی داشته باشند.

مصرف و بهره وری انرژی با وزن ۰/۱۶۵ به عنوان یکی از مهم ترین معیارهای گزارشگری پایداری در صنعت فولاد شناخته شده است. این معیار نشان دهنده اهمیت بالای مدیریت انرژی در کاهش هزینه های عملیاتی، بهبود بهره وری و کاهش انتشار گازهای گلخانه ای است. مصرف انرژی درون سازمان (وزن: ۰/۲۵): این مؤلفه با بیشترین وزن نسبی در میان سایر مؤلفه های فرعی، نشان می دهد که میزان مصرف انرژی در واحدهای تولیدی و فرآیندهای داخلی، نقش کلیدی در

بهره‌وری کلی انرژی دارد. شرکت‌های فولادی به دلیل وابستگی زیاد به انرژی‌های فسیلی، نیازمند راهکارهای مؤثری برای مدیریت و کنترل مصرف انرژی در واحدهای تولیدی، اداری و لجستیکی خود هستند. کاهش مصرف انرژی از طریق بهره‌وری (وزن: ۰/۲۳): بهره‌وری انرژی به‌عنوان یکی از مهم‌ترین راهکارهای کاهش مصرف انرژی در صنعت فولاد شناخته می‌شود. با استفاده از تکنولوژی‌های مدرن و فرآیندهای بهینه‌سازی شده، می‌توان میزان انرژی مصرفی در تولید فولاد را به میزان قابل توجهی کاهش داد. مصرف سوخت و سهم انرژی‌های تجدیدپذیر (وزن: ۰/۱۹): کاهش مصرف سوخت‌های فسیلی و افزایش استفاده از انرژی‌های تجدیدپذیر یکی از مهم‌ترین راهکارهای پایداری‌سازی صنعت فولاد است. در حال حاضر، بسیاری از شرکت‌های بزرگ فولادی در حال سرمایه‌گذاری در پروژه‌های تولید فولاد سبز هستند که از منابع انرژی تجدیدپذیر مانند برق تولید شده از انرژی خورشیدی، بادی و هیدروژنی استفاده می‌کنند. کل انرژی مصرف شده و ترکیب آن (وزن: ۰/۱۸): این مؤلفه به میزان کل انرژی مصرفی در شرکت‌های فولادی و نسبت استفاده از انواع منابع انرژی مانند برق، گاز طبیعی، زغال‌سنگ و سایر سوخت‌های فسیلی اشاره دارد. با توجه به روند جهانی کاهش وابستگی به سوخت‌های فسیلی، شرکت‌های فولادی باید سهم انرژی‌های پاک و تجدیدپذیر را در ترکیب انرژی خود افزایش دهند. کاهش انرژی در تولید محصولات (وزن: ۰/۱۵): یکی از راهکارهای کلیدی در بهبود بهره‌وری انرژی، کاهش مصرف آن در مراحل مختلف تولید محصولات فولادی است.

معیار سرمایه‌گذاری، فناوری و زیرساخت‌ها با وزن ۰/۱۰۲ به‌عنوان یکی از مؤلفه‌های حیاتی در مواجهه با چالش‌های تغییرات اقلیمی، بر اهمیت تأمین منابع مالی، انتقال و توسعه فناوری‌های نوین و ایجاد زیرساخت‌های پایدار تأکید دارد. تحقیق و توسعه فناوری بدون کربن (وزن: ۰/۳۰): مؤلفه تحقیق و توسعه فناوری بدون کربن با وزن نسبی ۰/۳۰ بیشترین اهمیت را در این معیار دارد. این مؤلفه بر لزوم تحقیق و توسعه فناوری‌هایی که کربن را به حداقل می‌رسانند یا از آن اجتناب می‌کنند، تأکید دارد. سرمایه‌گذاری در زیرساخت پایدار (وزن: ۰/۲۲): مؤلفه سرمایه‌گذاری در زیرساخت پایدار با وزن نسبی ۰/۲۲ بر ضرورت ساخت و نگهداری زیرساخت‌هایی که هم‌راستا با اهداف تغییرات اقلیمی و توسعه پایدار هستند، تأکید دارد. انتقال فناوری از کشورهای دیگر (وزن: ۰/۱۸): مؤلفه انتقال فناوری از کشورهای دیگر با وزن نسبی ۰/۱۸ به اهمیت انتقال فناوری‌های پیشرفته و نوین از کشورهای توسعه‌یافته به کشورهای در حال توسعه اشاره دارد. تأمین مالی برای انرژی و آب (وزن: ۰/۱۶): مؤلفه تأمین مالی برای انرژی و آب با وزن نسبی ۰/۱۶ بر اهمیت تأمین منابع مرتبط با انرژی تجدیدپذیر و مدیریت منابع آب تأکید دارد. مشکلات تحریم در فناوری (وزن: ۰/۱۴): مؤلفه مشکلات تحریم در فناوری با وزن نسبی ۰/۱۴ به چالش‌های ناشی از تحریم‌ها در دسترسی به فناوری‌های نوین و تجهیزات پیشرفته اشاره دارد.

معیار مدیریت و راهبری سازمانی در حوزه تغییرات اقلیمی با وزن ۰/۰۹۵ به‌عنوان یک شاخص حیاتی برای ارزیابی چگونگی واکنش سازمان‌ها به تغییرات اقلیمی و نحوه برنامه‌ریزی و مدیریت در این زمینه مطرح می‌شود. نظارت هیئت‌مدیره (وزن: ۰/۲۷): مؤلفه نظارت هیئت‌مدیره با وزن نسبی ۰/۲۷ بیشترین اهمیت را در این معیار دارد. نظارت دقیق و مؤثر هیئت‌مدیره بر مسائل تغییرات اقلیمی، نشان‌دهنده تعهد سازمان به پایداری زیست‌محیطی و پاسخگویی به ریسک‌های محیطی است. نقش مدیریت در ارزیابی ریسک (وزن: ۰/۲۲): مؤلفه نقش مدیریت در ارزیابی ریسک با وزن نسبی ۰/۲۲ بر اهمیت ارزیابی دقیق و جامع ریسک‌های ناشی از تغییرات اقلیمی تأکید دارد. مدیران ارشد سازمان باید توانایی شناسایی، تحلیل، و ارزیابی ریسک‌های محیطی را داشته باشند و استراتژی‌های مؤثری برای کاهش آسیب‌پذیری سازمان نسبت به این ریسک‌ها طراحی کنند. جایگاه مدیریتی اقلیم (وزن: ۰/۱۹):

مؤلفه جایگاه مدیریتی اقلیم با وزن نسبی ۰/۱۹ به نقش مدیران ارشد و اختصاص منابع کافی به مدیریت تغییرات اقلیمی اشاره دارد. سازمان‌ها باید در ساختار مدیریتی خود جایگاهی برای مسائل زیست‌محیطی و تغییرات اقلیمی اختصاص دهند و شخصی را مسئول این مسائل در سطح مدیریتی عالی معرفی کنند. فرآیندهای شناسایی ریسک‌ها (وزن: ۰/۱۸): مؤلفه فرآیندهای شناسایی ریسک‌ها با وزن نسبی ۰/۱۸ بر اهمیت ایجاد فرآیندهایی جهت شناسایی و تحلیل ریسک‌های ناشی از تغییرات اقلیمی تأکید دارد. ادغام در مدیریت کلان سازمان (وزن: ۰/۱۴): مؤلفه ادغام در مدیریت کلان سازمان با وزن نسبی ۰/۱۴ به لزوم ترکیب مدیریت تغییرات اقلیمی در راهبرد کلی سازمان اشاره دارد. تغییرات اقلیمی باید به‌عنوان یک مؤلفه کلیدی در فرآیند تصمیم‌گیری‌های کلان سازمانی لحاظ گردد. معیار منابع آب و مدیریت آن با وزن ۰/۰۸۹، به‌عنوان یکی از عوامل مؤثر در ارزیابی پایداری زیست‌محیطی و اقتصادی شرکت‌ها، به اهمیت مدیریت منابع آب و استفاده بهینه از آن در فرآیندهای تولید فولاد تأکید دارد. آب به‌عنوان منبع مشترک (وزن: ۰/۲۶): مؤلفه آب به‌عنوان منبع مشترک با بالاترین وزن نسبی، بر اهمیت استفاده بهینه از منابع آب و جلوگیری از هدررفت آن در صنعت فولاد تأکید دارد. حجم کل آب بازیافتی (وزن: ۰/۲۴): مؤلفه حجم کل آب بازیافتی به تلاش‌هایی اشاره دارد که برای بازیافت آب در فرآیند تولید انجام می‌شود. این مؤلفه نقش مهمی در کاهش مصرف آب تازه و افزایش استفاده مجدد از آب ایفا می‌کند. تخلیه و پساب (وزن: ۰/۲۲): تخلیه پساب‌های صنعتی یکی از چالش‌های اساسی در مدیریت منابع آب است. پساب‌های تولیدی که معمولاً حاوی مواد آلاینده‌ای چون فلزات سنگین، مواد شیمیایی، و دیگر ترکیبات مضر هستند، می‌توانند آسیب‌های جدی به اکوسیستم‌ها و منابع آبی وارد کنند. برداشت از مناطق پرتنش آبی (وزن: ۰/۱۸): برداشت از مناطق پرتنش آبی به مناطق جغرافیایی اشاره دارد که با کمبود منابع آبی مواجه هستند. این مؤلفه اهمیت استفاده محتاطانه از منابع آب در این مناطق را برجسته می‌کند. شرکت‌ها باید مناطق پرتنش آبی را شناسایی کرده و از برداشت بی‌رویه از منابع آب در این نواحی خودداری کنند. درصد بازیافت آب (وزن: ۰/۱۰): مؤلفه درصد بازیافت آب بر درصد آبی که در فرآیند تولید بازیافت می‌شود، تأکید دارد. این مؤلفه یکی از مهم‌ترین شاخص‌ها در ارزیابی بهره‌وری منابع آب در صنعت فولاد است. معیار ریسک‌ها و فرصت‌های استراتژیک مرتبط با تغییرات اقلیمی با وزن ۰/۰۷۵ از اهمیت بالایی در تحلیل‌های استراتژیک و تصمیم‌گیری‌های مرتبط با تغییرات اقلیمی برخوردار است. شناسایی ریسک‌ها مالی و استراتژیک (وزن: ۰/۳۳): مؤلفه شناسایی ریسک‌ها مالی و استراتژیک با وزن نسبی ۰/۳۳ بیشترین اهمیت را در این معیار دارد. این مؤلفه به شناسایی و تحلیل ریسک‌های مالی و استراتژیک که ناشی از تغییرات اقلیمی ممکن است بر سازمان‌ها و اقتصادها تأثیر بگذارد، پرداخته است. شناسایی فرصت‌های اقتصادی (وزن: ۰/۲۸): مؤلفه شناسایی فرصت‌های اقتصادی با وزن نسبی ۰/۲۸ بر شناسایی و بهره‌برداری از فرصت‌های اقتصادی جدید که به‌دنبال تغییرات اقلیمی ایجاد می‌شود، تمرکز دارد. اهداف کاهش انتشار (وزن: ۰/۲۰): مؤلفه اهداف کاهش انتشار با وزن نسبی ۰/۲۰ به اهمیت تعیین اهداف مشخص برای کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای در راستای کاهش آثار تغییرات اقلیمی اشاره دارد. صرفه‌جویی منابع طبیعی (وزن: ۰/۱۲): مؤلفه صرفه‌جویی منابع طبیعی با وزن نسبی ۰/۱۲ به صرفه‌جویی و بهره‌برداری بهینه از منابع طبیعی در راستای مقابله با تغییرات اقلیمی اشاره دارد. تأثیر سوءمدیریت و تحریم‌ها (وزن: ۰/۰۷): مؤلفه تأثیر سوءمدیریت و تحریم‌ها با وزن نسبی ۰/۰۷ به چالش‌های ناشی از سوءمدیریت داخلی و تحریم‌ها که می‌توانند بر توانمندی سازمان‌ها در مدیریت ریسک‌های تغییرات اقلیمی تأثیر بگذارند، پرداخته است.

معیار تأثیرات اجتماعی و فرهنگی تغییرات اقلیمی با وزن ۰/۰۷۳ به‌عنوان یک مؤلفه کلیدی در ارزیابی پایداری اجتماعی و فرهنگی شرکت‌ها در زمینه تغییرات اقلیمی معرفی می‌شود. دشواری‌های فیزیکی و اجتماعی (وزن: ۰/۳۲): مؤلفه

دشواری‌های فیزیکی و اجتماعی، که با بالاترین وزن نسبی قرار دارد، به مشکلاتی اشاره دارد که تغییرات اقلیمی می‌تواند برای جوامع انسانی به وجود آورد. تغییر الگوی مصرف (وزن: ۰/۲۳): مؤلفه تغییر الگوی مصرف به تغییراتی اشاره دارد که در رفتار مصرف‌کنندگان به دنبال تغییرات اقلیمی مشاهده می‌شود. این تغییرات می‌توانند به صورت کاهش مصرف منابع طبیعی، توجه بیشتر به کالاهای پایدار و دوستدار محیط‌زیست، و همچنین افزایش تقاضا برای محصولات سبز و فناوری‌های کم‌کربن نمایان شوند. مسئولیت اجتماعی شرکت‌ها (وزن: ۰/۲۶): مؤلفه مسئولیت اجتماعی شرکت‌ها (CSR) به اقدامات شرکت‌ها در زمینه حمایت از جوامع محلی، کاهش آسیب‌های محیط‌زیستی، و ارتقای رفاه اجتماعی اشاره دارد. شرکت‌ها با پذیرش مسئولیت‌های اجتماعی می‌توانند به کاهش نابرابری‌های اجتماعی، بهبود شرایط زندگی جوامع آسیب‌دیده از تغییرات اقلیمی، و ارتقای آگاهی عمومی کمک کنند. پیامدهای مالی و تجاری تغییرات اقلیمی (۰/۲۱۷) و انتشار گازهای گلخانه‌ای (۰/۱۸۴) مهم‌ترین عوامل در گزارشگری پایداری صنعت فولاد ایران هستند. مدیریت منابع انرژی (۰/۱۶۵) و سرمایه‌گذاری در فناوری‌های نوین (۰/۲۱۰) نقش کلیدی در بهینه‌سازی پایداری دارند. مدیریت منابع آب (۰/۰۸۹) و مدیریت سازمانی (۰/۰۹۵) نیاز به برنامه‌ریزی دقیق‌تری دارند. ریسک‌های اقلیمی (۰/۰۷۵) و تأثیرات اجتماعی (۰/۰۷۳) نسبت به سایر عوامل وزن کمتری دارند. این تحلیل به شرکت‌های فولادی کمک می‌کند تا اولویت‌های خود را در تدوین استراتژی‌های پایداری بر اساس اهمیت هر عامل تنظیم کنند. در راستای دستیابی به یک جمع‌بندی کلان از نتایج تحلیل سلسله‌مراتبی، وزن معیارهای اصلی گزارشگری پایداری محاسبه گردید تا اهمیت نسبی هر بعد در چارچوب مدل پژوهش مشخص شود. این وزن‌ها مبنایی برای تفسیر تأثیر تغییرات اقلیمی بر ساختار گزارشگری مالی صنعت فولاد فراهم می‌سازند و اولویت‌های راهبردی را در سطح کلان آشکار می‌کنند. وزن‌های نهایی معیارهای اصلی در جدول ۷ ارائه شده است.

جدول ۷. وزن‌های معیارهای اصلی گزارشگری پایداری

معیار اصلی	وزن نهایی	معیار اصلی	وزن نهایی
اقتصادی	۰/۵۱۵	راهبری شرکتی	۰/۲۴۳
زیست‌محیطی	۰/۳۴۷	اجتماعی	۰/۰۸۷

در این بخش از پژوهش، وزن‌های نهایی معیارهای اصلی گزارشگری پایداری بر اساس ارزیابی‌های صورت گرفته در جدول زیر تعیین شده است. این وزن‌ها اهمیت نسبی هر معیار را در ارزیابی گزارشگری پایداری در زمینه تغییرات اقلیمی تعیین می‌کنند و نشان‌دهنده اولویت‌های مختلف در فرآیند گزارشگری پایداری برای صنایع و سازمان‌ها هستند. معیار اقتصادی (وزن: ۰/۵۱۵): معیار اقتصادی با وزن نسبی ۰/۵۱۵، بیشترین اهمیت را در گزارشگری پایداری دارد. این معیار به مسائلی چون هزینه‌ها، درآمدها، سودآوری، سرمایه‌گذاری، و تأثیرات مالی ناشی از تغییرات اقلیمی می‌پردازد. تغییرات اقلیمی می‌تواند تأثیرات عمده‌ای بر روی اقتصاد سازمان‌ها و صنایع داشته باشد، به ویژه در زمینه افزایش هزینه‌ها، تغییرات در الگوهای مصرف، و ضرورت سرمایه‌گذاری در زیرساخت‌های پایدار. معیار زیست‌محیطی (وزن: ۰/۳۴۷): معیار زیست‌محیطی با وزن نسبی ۰/۳۴۷ بر موضوعات مربوط به محیط‌زیست و اثرات آن متمرکز است. این معیار به مسائلی چون انتشار گازهای گلخانه‌ای، مصرف انرژی، مدیریت منابع طبیعی، و اثرات آلودگی بر محیط‌زیست اشاره دارد. معیار راهبری شرکتی (وزن: ۰/۲۴۳): معیار راهبری شرکتی با وزن نسبی ۰/۲۴۳ به اهمیت مدیریت و نظارت در سطوح مختلف سازمانی در راستای پایداری و مقابله با تغییرات اقلیمی اشاره دارد. معیار اجتماعی (وزن: ۰/۰۸۷): معیار اجتماعی با وزن نسبی ۰/۰۸۷ به ابعاد اجتماعی و انسانی گزارشگری پایداری اشاره دارد. این معیار بر مسئولیت اجتماعی شرکت‌ها، حقوق کارکنان، تعامل با جوامع محلی، و تأثیرات اجتماعی ناشی از تغییرات اقلیمی تأکید دارد.

بر اساس وزن‌های نهایی معیارهای اصلی گزارشگری پایداری، معیار اقتصادی بالاترین وزن را دارد و نشان‌دهنده اولویت سازمان‌ها برای مقابله با چالش‌های مالی و اقتصادی ناشی از تغییرات اقلیمی است. در ادامه، بعد زیست‌محیطی با وزن ۰/۳۴۷ در رتبه دوم قرار گرفته است؛ این نتیجه بازتاب‌دهنده فشارهای فزاینده تغییرات اقلیمی، الزامات کاهش آلاینده‌گی و مدیریت منابع طبیعی است که بویژه در صنایع انرژی‌بر همچون فولاد از اهمیت زیادی برخوردار است. پس از آن، راهبری شرکتی با وزن نسبی ۰/۲۴۳ و معیار اجتماعی با وزن ۰/۰۸۷ به ترتیب اولویت‌های گزارشگری پایداری را تشکیل می‌دهند.

جدول ۸ نتایج تحلیل واریانس یک‌طرفه برای مؤلفه‌های پایداری در صنعت فولاد

مؤلفه‌های پایداری	مجموع مجذورات بین گروهی	مجموع مجذورات درون گروهی	درجه آزادی بین گروهی	درجه آزادی درون گروهی	میانگین مربعات بین گروهی	میانگین مربعات درون گروهی	آماره F	سطح معناداری
اقتصادی	۳/۸۲۱	۵/۴۲۹	۲	۳۶	۱/۹۱۱	۱۵/۰۱	۱۲/۶۵	۰/۰۰۰***
زیست محیطی	۲/۴۷۶	۶/۸۸۲	۲	۳۶	۱/۲۳۸	۱۹/۰۱	۶/۴۸	۰/۰۰۴**
راهبری شرکتی	۱/۳۵۴	۸/۲۹۴	۲	۳۶	۰/۶۷۷	۲۳/۰۰	۲/۹۴	۰/۰۶۷
اجتماعی	۰/۸۲۹	۷/۶۵۱	۲	۳۶	۰/۴۱۵	۰/۲۱۲	۱/۹۶	۱۵/۰۶

** برای سطح معناداری ۰/۰۱، * برای ۰/۰۵، n.s. برای غیرمعنادار.

به منظور بررسی تفاوت معنادار میان مؤلفه‌های مختلف پایداری در صنعت فولاد، از آزمون تحلیل واریانس یک‌طرفه استفاده شد. نتایج این آزمون نشان داد بین مؤلفه‌های مختلف پایداری (اقتصادی، زیست‌محیطی، راهبری شرکتی و اجتماعی) از نظر میانگین امتیازهای دریافتی تفاوت معناداری وجود دارد. بر اساس مقادیر جدول، مقدار آماره F برابر با ۱۴/۷۲ بوده و سطح معناداری (Sig.) آن برابر با ۰/۰۰۰ گزارش شده است. از آنجا که مقدار سطح معناداری کمتر از ۰/۰۵ است، می‌توان نتیجه گرفت تفاوت میانگین‌ها در سطح ۹۵ درصد معنادار است. این نتایج نشان می‌دهد مؤلفه‌های مختلف گزارشگری پایداری از نظر اهمیت و تأثیر در صنعت فولاد به صورت یکنواخت درک نمی‌شوند و برخی مؤلفه‌ها نسبت به سایرین تأکید و توجه بیشتری دریافت کرده‌اند. با توجه به میانگین‌ها، مؤلفه اقتصادی بالاترین میانگین را داشته و پس از آن به ترتیب مؤلفه‌های زیست‌محیطی، راهبری شرکتی و اجتماعی قرار گرفته‌اند. به علاوه، انحراف معیارهای درون گروهی نشان‌دهنده نوسان نسبی دیدگاه‌ها درون هر گروه است، در حالی که انحراف بین گروهی نشان‌دهنده فاصله معنادار بین گروه‌های مختلف مؤلفه‌ای است. در این پژوهش، از بین چهار بعد اصلی گزارشگری پایداری (اقتصادی، زیست‌محیطی، اجتماعی و راهبری شرکتی)، تنها بر دو بعد اقتصادی و زیست‌محیطی تمرکز شده است. این انتخاب، نه به معنای بی‌اهمیت بودن سایر ابعاد، بلکه ناشی از ترکیبی از ملاحظات نظری، تجربی و روش‌شناختی بوده است. نخست آن که نتایج حاصل از فرایند تحلیل سلسله‌مراتبی و قضاوت خبرگان صنعت فولاد نشان داد بعد اقتصادی با وزن نهایی ۰/۵۱۵ و بعد زیست‌محیطی با وزن ۰/۳۴۷، در مجموع بیش از ۶۶ درصد از اهمیت کل ابعاد پایداری را به خود اختصاص داده‌اند. این موضوع نشان‌دهنده جایگاه برجسته این دو بعد در نظام تصمیم‌گیری شرکت‌های فولادی است. از سوی دیگر، صنعت فولاد به عنوان یکی از پرمصرف‌ترین صنایع از نظر انرژی و یکی از بزرگ‌ترین تولیدکنندگان گازهای گلخانه‌ای، بیشترین تعامل را با مسائل زیست‌محیطی دارد. تغییرات اقلیمی، قوانین جدید زیست‌محیطی و فشارهای بین‌المللی، این صنعت را ناگزیر به بازنگری در سیاست‌های زیست‌محیطی و مالی کرده است. لذا بعد زیست‌محیطی نه تنها جنبه پایداری بلکه ریسک‌های مالی آینده را نیز پوشش می‌دهد. در کنار آن، بعد اقتصادی به عنوان محور اصلی پایداری شرکت‌ها در زمینه بقاء، سودآوری و بهره‌وری انرژی اهمیت حیاتی دارد. بسیاری از اقلام مالی در گزارشگری، تحت تأثیر مستقیم هزینه‌های مرتبط با منابع طبیعی، مدیریت کربن و پروژه‌های صرفه‌جویی انرژی قرار می‌گیرند که نیازمند تحلیل دقیق و هدفمند هستند. افزون بر این،

داده‌پذیری و قابلیت سنجش شاخص‌ها در این دو بعد، نسبت به ابعاد اجتماعی و راهبری شرکتی، بالاتر و اطلاعات آن به شکل منظم‌تری در گزارش‌های رسمی و اسناد درون‌سازمانی شرکت‌های فولادی در دسترس بوده است. در مجموع، انتخاب این دو بعد نه تنها با اهداف پژوهش و تمرکز آن بر تأثیر تغییرات اقلیمی بر گزارشگری مالی همسو، بلکه بر اساس ارزیابی اهمیت سنجی علمی و تجربی نیز کاملاً موجه و منطقی است. سایر ابعاد پایداری نیز می‌توانند در پژوهش‌های آتی مورد بررسی قرار گیرند.

جدول ۹. وزن‌های نهایی زیرمعیارهای معیارهای اقتصادی و زیست‌محیطی

معیار اصلی	زیرمعیار	وزن نهایی
اقتصادی	پایداری مالی	۰/۳۵
	هزینه‌های عملیاتی	۰/۲۸
	بهره‌وری انرژی	۰/۲۲
	مدیریت ریسک‌های مالی	۰/۱۵
زیست‌محیطی	میزان انتشار گازهای گلخانه‌ای	۰/۴۰
	مدیریت پسماند صنعتی	۰/۳۵
	مصرف منابع آب و انرژی	۰/۲۵

۳-۲- پاسخ به سوالات پژوهش

به منظور روشن‌تر شدن نتایج و پیوند دادن تحلیل‌های کمی با اهداف پژوهش، در این بخش پاسخ به چهار سؤال اصلی پژوهش ارائه شده است. این تحلیل‌ها بر اساس داده‌های جمع‌آوری شده از پرسشنامه‌ها، بررسی گزارش‌های پایداری شرکت‌های فولادی و تحلیل سلسله‌مراتبی (AHP) صورت گرفته است. سؤال ۱: ساختارهای گزارشگری پایداری شرکت‌های فولادی ایران تا چه حد با استانداردهای بین‌المللی نظیر GRI هم‌راستا است؟

نتایج تحلیل نشان داد که هم‌راستایی گزارشگری پایداری شرکت‌های فولادی ایران با استانداردهای بین‌المللی، بویژه در ابعاد اقتصادی و زیست‌محیطی، نسبی و نابرابر است. مؤلفه «پیامدهای مالی و تجاری تغییرات اقلیمی» بیشترین اهمیت را به خود اختصاص داد که بیانگر نقش پررنگ الزامات اقتصادی و تجاری در هم‌سویی با استانداردهای بین‌المللی است. سؤال ۲: کدام یک از ابعاد پایداری در گزارشگری شرکت‌های فولادی ایران برجسته‌تر است؟ یافته‌ها نشان داد که بُعد اقتصادی و پس از آن زیست‌محیطی بیشترین وزن را در گزارشگری پایداری صنعت فولاد ایران دارند. در بُعد اقتصادی، مؤلفه «وابستگی کسب‌وکار به تغییرات اقلیمی» بالاترین اهمیت را داشت. پس از آن، «کاهش اتلاف منابع» و «سرمایه‌گذاری در فناوری‌های نوین» به‌عنوان عوامل کلیدی تاب‌آوری مالی شناسایی شدند. در بُعد زیست‌محیطی، مؤلفه‌های «از دست دادن منابع تجدیدناپذیر آب» و «اصلاح تجهیزات و فرآیندها» بیشترین اهمیت را کسب کردند، که نشان‌دهنده حساسیت بالای صنعت فولاد ایران نسبت به بحران آب و ضرورت بهبود فناوری‌های تولید است.

سؤال ۳: دیدگاه خبرگان درباره عوامل مؤثر بر پیاده‌سازی گزارشگری پایداری در صنعت فولاد ایران چیست؟ از دیدگاه خبرگان، عوامل مؤثر شامل مدیریت انرژی، کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای، سرمایه‌گذاری در فناوری‌های پاک و بهبود راهبری سازمانی است. نتایج نشان داد در حوزه انتشار آلاینده‌ها، «انتشار مستقیم CO₂» و «انتشار غیرمستقیم» بالاترین اهمیت را دارند. همچنین در حوزه انرژی، «مصرف درون‌سازمانی انرژی» و «افزایش بهره‌وری انرژی» به‌عنوان مؤلفه‌های کلیدی شناخته شدند.

سؤال ۴: چه مؤلفه‌هایی برای بومی‌سازی چارچوب‌های گزارشگری پایداری در صنعت فولاد ایران باید در نظر گرفته شود؟ تحلیل نتایج نشان داد بومی‌سازی گزارشگری پایداری نیازمند توجه ویژه به مؤلفه‌هایی نظیر مدیریت منابع آب،

ریسک‌های اقلیمی و ابعاد اجتماعی است. مؤلفه‌های «آب به‌عنوان منبع مشترک» و «میزان آب بازیافتی» و در بُعد اجتماعی «دشواری‌های فیزیکی و اجتماعی ناشی از تغییرات اقلیمی» بیشترین اهمیت را داشتند.

این نتایج، چارچوب تحلیلی لازم برای درک نقاط قوت و ضعف گزارشگری پایداری در صنعت فولاد ایران را فراهم می‌آورند و زمینه‌ساز ارائه پیشنهادات عملی و سیاست‌گذاری مؤثر در بخش نتیجه‌گیری هستند.

۴- نتیجه‌گیری

نتایج پژوهش نشان داد تغییرات اقلیمی اثرات قابل‌توجهی بر گزارشگری پایداری در صنعت فولاد ایران دارند. تحلیل سلسله‌مراتبی (AHP) و بررسی دیدگاه‌های خبرگان سه محور اصلی اقتصادی، زیست‌محیطی و گزارشگری پایداری را به‌عنوان حوزه‌های کلیدی شناسایی کرد. در بعد اقتصادی، مؤلفه «وابستگی کسب‌وکار به تغییرات اقلیمی» با وزن ۲۲.۹ درصد بالاترین اهمیت را داشت و بیانگر آسیب‌پذیری شرکت‌های فولادی از منظر هزینه‌های عملیاتی، تأمین مواد اولیه و اختلال در زنجیره تأمین است. پس از آن، «کاهش ائتلاف منابع» (۱۴/۵ درصد) و «سرمایه‌گذاری در فناوری‌های نوین» (۱۳/۶ درصد) به‌عنوان عوامل مهم تاب‌آوری مالی معرفی شدند. این یافته‌ها ضرورت تمرکز بر بهره‌وری انرژی و بهینه‌سازی مصرف منابع را برجسته می‌کند. در بعد زیست‌محیطی، «از دست دادن منابع تجدیدناپذیر آب» (میانگین ۲/۱۱) و «اصلاح تجهیزات و فرآیندها» (۱/۹۴۵) بیشترین اهمیت را داشتند. این نتایج بیانگر نیاز به سرمایه‌گذاری در فناوری‌های پاک، بازچرخانی آب و مدیریت پایدار منابع طبیعی است. به‌طور کلی، تحلیل AHP هشت دسته اصلی از مؤلفه‌های تأثیرگذار بر گزارشگری پایداری را مشخص کرد: پیامدهای مالی و تجاری تغییرات اقلیمی (۰/۲۱۷)، انتشار گازهای گلخانه‌ای (۰/۱۸۴)، مصرف و بهره‌وری انرژی (۰/۱۶۵)، سرمایه‌گذاری، فناوری و زیرساخت‌ها (۰/۱۰۲)، مدیریت و راهبری سازمانی (۰/۰۹۵)، منابع آب و مدیریت آن (۰/۰۸۹)، ریسک‌ها و فرصت‌های استراتژیک اقلیمی (۰/۰۷۵)، اثرات اجتماعی و فرهنگی تغییرات اقلیمی (۰/۰۷۳). در سطح خردتر، مؤلفه‌هایی مانند «ریسک‌های مالی و عملیاتی» (۰/۲۸) در پیامدهای تجاری، «مصرف درون‌سازمانی انرژی» (۰/۲۵) و «افزایش بهره‌وری انرژی» (۰/۲۳)، «انتشار مستقیم CO₂» (۰/۳۰) و «انتشار غیرمستقیم» (۰/۲۲)، «آب به‌عنوان منبع مشترک» (۰/۲۶) و «میزان آب بازیافتی» (۰/۲۴) اهمیت بیشتری یافتند. در بُعد اجتماعی نیز «دشواری‌های فیزیکی و اجتماعی ناشی از تغییرات اقلیمی» (۰/۳۲) مهم‌ترین نگرانی شناخته شد. این یافته‌ها نشان می‌دهند که تمرکز اصلی گزارشگری پایداری در صنعت فولاد ایران بر ابعاد اقتصادی و زیست‌محیطی قرار دارد و مؤلفه‌هایی چون مصرف انرژی، انتشار گازهای گلخانه‌ای و مدیریت منابع آب بیشترین وزن را در افشا دارند؛ در حالی که ابعاد اجتماعی و حاکمیتی هنوز جایگاه کم‌رنگ‌تری دارند. از منظر سیاست‌گذاری، نتایج بر لزوم بومی‌سازی چارچوب‌های گزارشگری پایداری، سرمایه‌گذاری در فناوری‌های نوین، هماهنگی با استانداردهای بین‌المللی (مانند GRI و IFRS S1)، و طراحی استراتژی‌های ارتقای تاب‌آوری در برابر تغییرات اقلیمی تأکید دارند. همچنین، بهره‌گیری از رویکردهای دینفع‌محور و مشروعیت‌محور در افشای اطلاعات می‌تواند جایگاه صنعت فولاد ایران را در سطح ملی و بین‌المللی تقویت کند. نتایج این پژوهش می‌تواند مبنای تصمیم‌گیری سیاست‌گذاران و مدیران صنعت فولاد در زمینه گزارشگری پایداری و مدیریت ریسک‌های ناشی از تغییرات اقلیمی قرار گیرد. پیشنهاد می‌شود نهادهای مسئول، چارچوب‌های بین‌المللی مانند GRI را در مقررات ملی ادغام کنند تا گزارشگری زیست‌محیطی و اجتماعی شرکت‌ها استاندارد و قابل‌مقایسه شود. همچنین مدیران شرکت‌های فولادی لازم است در برنامه‌ریزی‌های استراتژیک خود به مؤلفه‌های شناسایی شده همچون مصرف انرژی، مدیریت انتشار کربن و بهره‌وری منابع توجه ویژه داشته باشند و از نتایج پژوهش حاضر در تدوین گزارش‌های

مالی و غیرمالی خود بهره بگیرند. از منظر ذی‌نفعان نیز سرمایه‌گذاران می‌توانند شاخص‌های پایداری و افشاهای مرتبط با تغییرات اقلیمی را به‌عنوان معیار تکمیلی در تحلیل ریسک و تصمیم‌گیری‌های سرمایه‌گذاری لحاظ کنند، در حالی که کارکنان شرکت‌ها با مشارکت فعال در اجرای سیاست‌های سبز و برنامه‌های بهبود بهره‌وری انرژی نقش مهمی در تحقق اهداف پایداری ایفا می‌کنند. جامعه محلی و مصرف‌کنندگان نیز از طریق مطالبه‌گری و افزایش آگاهی در زمینه کاهش پیامدهای زیست‌محیطی صنعت فولاد می‌توانند شرکت‌ها را به شفافیت و پاسخگویی بیشتر سوق دهند و نهادهای ناظر و حساب‌رسان با پایش و ارزیابی نظام‌مند گزارش‌های پایداری می‌توانند به ارتقای کیفیت افشا و افزایش اعتماد عمومی کمک کنند. با این حال، این پژوهش با محدودیت‌هایی نیز مواجه بوده است. نخست آن که تمرکز مطالعه بر صنعت فولاد ایران بوده و تعمیم نتایج به سایر صنایع نیازمند احتیاط است. دوم، به دلیل محدودیت در دسترسی به گزارش‌های جامع و شفاف شرکت‌های ایرانی، بخشی از داده‌ها صرفاً از طریق نظر خبرگان گردآوری شده که می‌تواند امکان بروز سوگیری را افزایش دهد. سوم، تعداد خبرگان مشارکت‌کننده محدود بوده و نتایج بر اساس اجماع نسبی آنان استخراج شده است؛ از این رو انجام پژوهش‌های مشابه در صنایع دیگر و با حجم نمونه بالاتر می‌تواند به تقویت اعتبار و تعمیم‌پذیری یافته‌ها کمک کند.

ملاحظات اخلاقی

پیروی از اصول اخلاق پژوهش

نویسندگان اصول اخلاقی را در انجام و انتشار این پژوهش علمی رعایت و این موضوع مورد تأیید همه آنهاست.

مشارکت نویسندگان

این مقاله برگرفته از رساله سید شهریار بوذرجمهری در رشته حسابداری به راهنمایی دکتر ساسان مهرانی و دکتر سعید همایون در دانشگاه تهران است.

نویسنده اول: تهیه و آماده‌سازی نمونه‌ها، انجام آزمایش و گردآوری داده‌ها، انجام محاسبات، تجزیه و تحلیل آماری داده‌ها، تحلیل و تفسیر اطلاعات و نتایج، تهیه پیشنویس مقاله.

نویسنده دوم: استاد راهنمای رساله، طراحی پژوهش، نظارت بر مراحل انجام پژوهش، بررسی و کنترل نتایج، اصلاح، بازبینی و نهایی‌سازی مقاله.

نویسنده سوم: استاد مشاور رساله، مشارکت در طراحی پژوهش، نظارت بر پژوهش، مطالعه و بازبینی مقاله.

تعارض منافع

بنا بر اظهار نویسندگان این مقاله تعارض منافع ندارد.

حامی مالی

نویسندگان هیچگونه حمایت مالی برای تحقیق، تألیف و انتشار این مقاله دریافت نکرده‌اند.

تقدیر و تشکر

از تمامی افراد و مؤسسه‌ای که در انجام این تحقیق مؤلفین را مساعدت نمودند، قدردانی می‌شود.

منابع

اخوان کاظمی، مسعود؛ سادات حسینی، طیب و بهرامی‌پور، فرشته (۱۳۹۸). واکاوی تأثیر تغییرات آب‌وهوایی بر امنیت بین‌المللی. *فصلنامه مطالعات روابط بین‌الملل*، (۴۶)، ۹-۳۹. <https://manuscript.isc.ac/Inventory/8/1098726.htm>

- سامنی ملایری، سمیرا؛ همفتر، محمود و کرمی، غلامرضا (۱۴۰۳). شناسایی محرک‌های (انگیزه) گزارشگری پایداری در صنعت بانکداری ایران. *مجله دانش حسابداری*، ۱۵(۴)، ۱۳۲-۱۱۵. https://jak.uk.ac.ir/article_4390.html
- عبدی، مصطفی؛ کردستانی، غلامرضا و رضازاده، جواد (۱۳۹۸). طراحی الگوی منسجم گزارشگری پایداری شرکت‌ها. *نشریه پژوهش‌های حسابداری مالی*، ۱۱(۴)، ۴۴-۲۳. https://far.ui.ac.ir/article_24305.html
- فتاحی نافچی، حسن؛ حمیدیان، نرگس و ریاحی درچه، فرشید (۱۴۰۳). اثر تعاملی افشاء و عملکرد گزارشگری زیست‌محیطی، اجتماعی و راهبری شرکتی (ESG) بر هزینه بدهی. *مجله دانش حسابداری*، ۱۷(۱)، ۱۶۰-۱۴۳. https://jak.uk.ac.ir/article_4548.html
- کاظمی، معصومه؛ برزگر، قدرت‌اله و ملکیان، اسفندیار (۱۴۰۴). شناسایی الزامات، چالش‌ها، موانع و پیامدهای اجرای اعتباربخشی گزارشگری پایداری شرکت‌ها در ایران با رویکرد تحلیل تم. *مجله دانش حسابداری*، ۱۶(۴)، ۲۰-۱. https://jak.uk.ac.ir/article_4468.html
- ملانظری، مهناز؛ احمدی، شیما و سیل‌سپور، حسین (۱۴۰۴). بررسی عوامل مؤثر بر پذیرش، میزان و کیفیت گزارش‌های پایداری: کاربرد روش مرور سیستماتیک. *مجله دانش حسابداری*، ۱۶(۱)، ۵۰-۲۷. https://jak.uk.ac.ir/article_4088.html
- ملکیان، دکتر اسفندیار؛ فخاری، حسین و جفایی رهنی، منیر (۱۳۹۸). بررسی تأثیر ویژگی‌های هیئت‌مدیره شرکت بر میزان گزارشگری زیست‌محیطی، اجتماعی و راهبری شرکتی. *مجله دانش حسابداری*، ۱۰(۲)، ۱۱۲-۷۷. https://jak.uk.ac.ir/article_2274.html
- یوسفی‌زاده، سحر و فخاری، حسین (۱۴۰۳). ویژگی‌های شرکتی تعیین‌کننده گزارشگری پایداری. *پژوهش‌های تجربی حسابداری*، ۱۴(۴)، ۱۴۹-۱۸۴. https://jera.alzahra.ac.ir/article_8059.html

References

- Abdi, M., Kordestani, Gh., & Rezazadeh, J. (2019). Designing an integrated model for corporate sustainability reporting. *Journal of Financial Accounting Research*, 11(4), 23-44. [far.ui.ac.ir/article_24305](https://far.ui.ac.ir/article_24305.html) [In Persian].
- Akhavan Kazemi, S., Sadat Hosseini, T., & Bahrami Pour, F. (2019). Analyzing the impact of climate change on international security. *Quarterly Journal of International Relations Studies*, 46, 129-13. <https://manuscript.isc.ac/Inventory/8/1098726.htm> [In Persian].
- Braam, G., & Peeters, R. (2018). Corporate sustainability performance and assurance on sustainability reports: Diffusion of accounting practices in the realm of sustainable development. *Corporate Social Responsibility and Environmental Management*, 25(2), 164-181. <https://www.scrip.org/reference/3102070>
- Fattahi Nafechi, H., Hamidian, A., & Riyahi Darcheh, M. (2024). The interactive effect of disclosure and performance of environmental, social, and corporate governance (ESG) reporting on the cost of debt. *Journal of Accounting Knowledge*, 17(1), 143.160. https://jak.uk.ac.ir/article_4548.html [In Persian].
- Freeman, R. E. (1984). Strategic management: A stakeholder approach. Pitman, Boston. [scrip.org/reference/1209107](https://www.scrip.org/reference/1209107)
- Kazemi, M., Barzegar, G., & Malekian Kallebasti, E. (2025). Identifying the requirements, challenges, obstacles and consequences of the implementation of assurance on sustainability reporting of companies in Iran with thematic analysis approach. *Journal of Accounting Knowledge*, 16(4), 1-20. DOI: [10.1003/jak.2024.4025](https://doi.org/10.1003/jak.2024.4025) [In Persian].
- Malekian, E., Fakhari, H., & Jafaei Rahni, M. (2019). Impact of board of directors' characteristics on environmental, social, and corporate governance reporting. *Journal of Accounting Knowledge*, 10(2), 77-112. doi: [10.1003/jak.2019.12336.2729](https://doi.org/10.1003/jak.2019.12336.2729) [In Persian].
- Molanazari, A., Ahmadi, M., & Seilaspour, S. (2024). Investigating the factors influencing the adoption, extent, and quality of sustainability reports: Application of a systematic review approach. *Journal of Accounting Knowledge*, 16(1), 27-50. https://jak.uk.ac.ir/article_4088.html [In Persian].
- Pasko, O., Chen, F., Oriekhova, A., Brychko, A., Shalyhina, I. (2021). Mapping the literature on sustainability reporting: A bibliometric analysis grounded in Scopus and Web of Science core collection. *European Journal of Sustainable Development*, 10, 303-3033. <https://www.researchgate.net/publication/348940543>
- Sameni Malayeri, S., Hemmatfar, M., & Karami, G. (2024). Identifying the drivers (motivations) of sustainability reporting in Iran's banking industry. *Journal of Accounting Knowledge*, 15(4), 115-132. https://jak.uk.ac.ir/article_4390.html [In Persian].
- Yousefizadeh, S., & Fakhari, H. (2024). Corporate characteristics determining sustainability reporting. *Experimental Accounting Research*, 14(4), 149-184. https://jera.alzahra.ac.ir/article_8059.html [In Persian].