



The emergence of shadow accounting consequences in assessing decentralized energy implementation capacities

Hamid Khavari Moghadam

Ph.D. student, department of Accounting, Qo.C., Islamic Azad University, Qom, Iran.

Seyed Abbas Borhani *

Assistant professor, Department of Accounting, Qo.C., Islamic Azad University, Qom, Iran.

Mojgan Safa

Assistant professor, department of Accounting, Qo.C., Islamic Azad University, Qom, Iran.

Reza Gholami Jamkarani

Assistant professor, department of Accounting, Qo.C., Islamic Azad University, Qom, Iran.

Article History

Received: 02 January 2026

Revised: 09 May 2026

Accepted: 11 May 2026

Keywords

Shadow accounting, decentralized energy, institutional policies, future studies.

Abstract

Shadow accounting is conceptualized as a complementary framework to conventional functional accounting, aimed at disclosing concealed information regarding firms' environmental performance, energy consumption, and social responsibilities areas not mandatorily reported under prevailing accounting standards. By facilitating voluntary and systematic disclosure to stakeholders, shadow accounting enhances transparency and provides a more robust foundation for assessing organizational sustainability and operational efficiency. In capital markets, its outputs can inform the implementation of decentralized energy systems through structured reporting of energy consumption data, thereby supporting equitable resource distribution and reducing reliance on centralized energy infrastructures. This study adopts a mixed-methods design. In the qualitative phase, phenomenological analysis and PRISMA-based content screening were employed to identify the dimensions of shadow accounting outcomes and the capacities required for decentralized energy system implementation, forming the basis for an intuitionistic fuzzy analysis in the quantitative phase. The phenomenological findings yielded 282 open codes, which were synthesized into 32 thematic propositions and four categories of outcomes: sustainability, risk-related, intangible capital, and competitive outcomes. The PRISMA process identified four key capacities for decentralized energy implementation: supply chain integration, reduction of production overhead, reduction of maintenance and repair costs, and expansion of intergenerational rights compliance. Results of the intuitionistic fuzzy analysis indicate that expansion of intergenerational rights compliance is the most significantly influenced capacity, primarily driven by sustainability-related outcomes within the shadow accounting framework.

Published by Shandiz Institute of Higher Education



How to cite this article:

Khavari Moghadam, H., Borhani, S. A., Safa, M. & Gholami Jamkarani, R. (2026). The emergence of shadow accounting consequences in assessing decentralized energy implementation capacities. *Novel Explorations in Computational Science and Behavioral Management*, 4(1), 151-177.



<https://doi.org/10.22034/necsbm.2026.570298.1209>

openaccess

* E-mail address: sa.sborhani1352@iau.ac.ir



Extended Abstract

Introduction

Important parts of sustainability in the guidelines and standardization perspectives in industries include the issue of energy and its consumption functions in terms of proper management of natural resources, which is of interest to many law-making institutions as a comprehensive strategy (Frimpong et al., 2024). In the capital market, where countries' industries are active as an economic chain, the issue of energy management as one of the aspects of sustainability has created serious developments in recent years, especially after the Paris Conference in 2015, based on changing the consumption of fuel/fossil energies as non-renewable energies with alternative energies such as wind, solar, etc. (Islam et al., 2019). In fact, the Paris Agreement, which was formed under the auspices of the United Nations with the participation of industrialized countries, made serious decisions in various environmental areas, especially energy sustainability, and with the aim of advancing the infrastructure of energy transformations, international institutions have provided a lot of assistance to developing countries over the years (Bisare Bitire, 2023). The most important energy issue raised in this area is the development of decentralized industrial energies in line with sustainability (Dezfouli et al., 2020).

Methodology

Achieving analytical sequences for implementation in any scientific research requires methodological support based on three bases: result, purpose, and data type, which can be used to justify the implementation of the study's goals and questions. This study is placed in the category of developmental research in the result dimension of the series of methodological justifications in the humanities. This is because the combination of the two bases of silent accounting outcomes and decentralized energy implementation capacities has not been considered in the past, and this study seeks to develop and integrate the cognitive capacities of accounting knowledge in making the structural processes of capital market companies more agile. On the other hand, this study should be placed in the category of exploratory and

descriptive research in terms of purpose. Exploratory because the emerging aspects of the silent accounting phenomenon have not had a coherent framework in past research, and for the constructivism of this phenomenon to influence the assessment of the advantages of implementing decentralized energies, it is necessary to refer to empiricists who can present a coherent model in this regard by surveying their opinions through phenomenological tools. This research is also descriptive in recognizing the capacities of implementing decentralized energy, because although such principles have been considered in past research, describing it in combination with silent accounting can create a new cognitive paradigm. Finally, in terms of the data type dimension in describing the methodology of this study, it is necessary to separate the mixing of data collection procedures and analytical tools in qualitative and quantitative sections. So that first, in the qualitative part, the measurement dimensions of both variables of this study are determined, and after measuring its reliability through fuzzy Delphi, an attempt will be made to take the necessary measures in the quantitative part of the study regarding the influence and influence of these dimensions on each other within the framework of intuitive fuzzy analyses.

Results and Discussion

In this study, which was conducted in a hybrid manner, an attempt was made to determine the criteria for the “emerging outcome of silent accounting” through phenomenology and “decentralized energy implementation capacities” through the prism screening approach. For this purpose, as explained, through interview tools and hierarchical researcher-made scoring checklists in the phenomenology process and critical evaluation checklists in the prism screening approach, with the participation of [18] empirical actors, the first and second questions of this research were answered. Therefore, from the total number of interviews conducted and the phenomenology of [282] coders, [32] propositional themes, [4] outcome categories of silent accounting were identified, including “sustainability outcomes $\langle B_1 \rangle$ ”; “risk-taking outcomes $\langle B_2 \rangle$ ”; “Intangible

capital outcomes $\langle B_3 \rangle$ ” and “competitive outcomes $\langle B_4 \rangle$ ” were identified. Also, from a total of [17] studies based on the PRISMA content screening based on critical appraisal checklists that ultimately resulted in [10] selected studies, [4] decentralized energy implementation capacities were identified, including “supply chain integration $\langle I_1 \rangle$ ”; “production overhead reduction $\langle I_2 \rangle$ ”; “reduction in maintenance costs $\langle I_3 \rangle$ ” and “development of generational rights compliance $\langle I_4 \rangle$ ”. Then, by performing a fuzzy Delphi analysis, each of the identified criteria of the research was evaluated through the result of the definite value resulting from the non-fuzzy mean to determine that all eight criteria of the two identified variables, “emerging outcome of silent accounting” through phenomenology and “decentralized energy implementation capacities” through the prism screening approach, can be generalized to the study context for performing intuitive fuzzy processes as the second part of the analysis of this study. Therefore, by going through the analytical steps, the fuzzy assumptions of selecting the most desirable method of implementing intuitive fuzzy among EDAS, AHP, and VIKOR were determined based on the training method and cross-validation (CV), and the VIKOR process can be considered with a higher accuracy coefficient in answering the third research question. The findings of this section showed that “development of respect for generational rights $\langle I_4 \rangle$ ” is the most important reference criterion affected by the accounting outcome in terms of sustainability $\langle B_1 \rangle$ in silent accounting functions.

Conclusion

The aim of this research is to reveal the emerging implications of silent accounting in assessing the capacities of decentralized energy implementation. In interpreting the results obtained in this study, it should be noted that the function of silent accounting from a sustainability perspective is the most likely case in which the Iranian capital market can have an impact on the operational transparency of companies by disclosing various aspects of environmental activities; energy; waste management and social responsibility. The hidden approach, which often works in parallel with other

information flows that accounting can create based on its objectivity capabilities, allows stakeholders to act more realistically in making financial decisions. Because basically, silent accounting, or so-called shadow accounting, is a mechanism that, based on a more transparent discourse-based relationship between companies and external stakeholders, through values institutionalized in accounting units in the capital market, can contribute to higher recognition that results in increased trust in the context of its resulting functions.

ارزیابی پیامدهای کارکردی حسابداری سایه در ارزیابی ظرفیت‌های پیاده‌سازی انرژی غیرمتمرکز پایدار: آزمون فازی شهودی

حمید خاوری مقدم

گروه حسابداری، واحد قم، دانشگاه آزاد اسلامی، قم، ایران

سیدعباس برهانی*

گروه حسابداری، واحد قم، دانشگاه آزاد اسلامی، قم، ایران

مژگان صفا

گروه حسابداری، واحد قم، دانشگاه آزاد اسلامی، قم، ایران

رضا غلامی جمکرانی

گروه حسابداری، واحد قم، دانشگاه آزاد اسلامی، قم، ایران

سابقه مقاله:

تاریخ دریافت: ۱۴۰۴/۱۰/۱۲

تاریخ بازنگری: ۱۴۰۵/۰۲/۱۹

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۵/۰۲/۲۱

کلیدواژه‌ها:

حسابداری سایه

انرژی غیرمتمرکز

سیاست‌گذاری‌های نهادی

آینده‌پژوهی

چکیده

حسابداری سایه به عنوان رویکردی موازی با نظام عملکردی حسابداری مرسوم در گزارشگری مالی شناخته می‌شود. این الگوی نوظهور با تمرکز بر بازتاب داده‌های پنهان‌تری از عملکردهای زیست‌محیطی، مصرف انرژی و مسئولیت‌های اجتماعی شرکت‌ها که در استانداردهای مرسوم حسابداری، الزامی برای افشاء آن وجود ندارد، امکان تحلیل دقیق‌تری از میزان پایداری و کارایی واحدهای اقتصادی را به دلیل افشاء اختیاری عملکرد شرکت‌ها برای ذینفعان فراهم می‌آورد. در همین راستا، پیامدهای حاصل از حسابداری سایه می‌توانند به عنوان بستر اطلاعاتی مؤثر برای پیاده‌سازی انرژی‌های غیرمتمرکز در بازار سرمایه عمل کنند. این سازوکار با افشای منظم و هدفمند داده‌های مرتبط با مصرف انرژی، زمینه را برای اتخاذ سیاست‌های توزیع عادلانه‌تر منابع طبیعی و کاهش اتکای اقتصادی به انرژی‌های متمرکز فراهم می‌سازد. از این رو در این مطالعه که به لحاظ روش‌شناسی آمیخته شناخته می‌شود، تلاش شده تا در بخش کیفی از دو تحلیل متفاوت پدیدارشناسی و غربالگری محتوایی پریزما بهره برده شود تا جنبه‌های ارزیابی پیامدهای حسابداری سایه و ظرفیت‌های پیاده‌سازی انرژی غیرمتمرکز را به عنوان مبنایی برای انجام تحلیل فازی شهودی در بخش کمی شناسایی کند. یافته‌های پژوهش، از طی فرآیندهای پدیدارشناسی حکایت از «۲۸۲» کدباز منتج به «۳۲» مضمون گزاره‌ای و «۴» مقوله از پیامدهای حسابداری سایه شامل «پیامدهای پایداری»، «پیامدهای ریسک‌پذیری»، «پیامدهای سرمایه نامشهود» و «پیامدهای رقابتی» دارد. از سوی دیگر براساس طی فرآیند غربالگری محتوایی پریزما، یافته‌های پژوهش شناسایی «۴» ظرفیت پیاده‌سازی انرژی غیرمتمرکز شامل «یکپارچگی زنجیره تأمین»، «کاهش سربار تولید»، «کاهش هزینه‌های تعمیر و نگهداری» و «توسعه رعایت حقوق نسلی» را تأیید نمود. در نهایت یافته‌های حاصل از انجام تحلیل فازی شهودی نشان داد، «توسعه رعایت حقوق نسلی» مهمترین معیار تأثیرپذیر پیاده‌سازی ظرفیت‌های انرژی غیرمتمرکز از پیامد پایداری در کارکردهای حسابداری سایه محسوب می‌شود.

Published by Shandiz Institute of Higher Education

استناد به مقاله:

خاوری مقدم، حمید، برهانی، سیدعباس، صفا، مژگان و غلامی جمکرانی، رضا (۱۴۰۵). ارزیابی پیامدهای کارکردی حسابداری سایه در ارزیابی ظرفیت‌های پیاده‌سازی انرژی غیرمتمرکز پایدار: آزمون فازی شهودی، کاوش‌های نوین در علوم محاسباتی و مدیریت رفتاری، ۴(۱)، ۱۵۱-۱۷۷.

<https://necsbm.shandiz.ac.ir>



 <https://doi.org/10.22034/necsbm.2026.570298.1209>

openaccess

۱. مقدمه

بخش‌هایی مهمی از پایداری در دستورالعمل‌ها و چشم‌اندازهای استانداردگذاری در صنایع را مسئله‌ی انرژی و کارکردهای مصرف آن از نظر مدیریت صحیح منابع طبیعی شامل می‌شود که به عنوان یک راهبرد فراگیر، مورد توجه بسیاری از نهادهای تدوین قوانین می‌باشد (فریمپونگ و همکاران^۱، ۲۰۲۴). در بازار سرمایه که صنایع کشورها در آن، به عنوان یک زنجیره‌ی اقتصادی، فعال هستند، مسئله مدیریت انرژی به عنوان یکی از اضلاع پایداری در طی سالیان اخیر و به ویژه پس از کنفرانس پاریس در سال ۲۰۱۵، تحولات جدی را مبنی بر تغییر مصرف انرژی‌های سوختی/فسیلی به عنوان انرژی‌های غیرقابل تجدید با انرژی‌های جایگزین همچون انرژی‌های بادی، خورشیدی و ... به وجود آورده است (ایسلام و همکاران^۲، ۲۰۱۹) در واقع معاهده‌ی پاریس که زیر نظر سازمان ملل متحد با حضور کشورهای صنعتی تشکیل شد، تصمیم‌های جدی را در عرصه‌های مختلف زیست‌محیطی، علی‌الخصوص پایداری انرژی اتخاذ نمود و باهدف پیشبرد زیرساخت‌های دگردیسی‌های انرژی، نهادهای بین‌المللی کمک‌های زیادی را طی این سال‌ها به کشورهای در حال توسعه نموده‌اند (بیساری‌بیتیره^۳، ۲۰۲۳). مهمترین مسئله انرژی مطرح شده نیز در این حوزه، توسعه انرژی‌های غیرمتمرکز صنعتی در راستای پایداری می‌باشد (دزیوفولی و همکاران^۴، ۲۰۲۰).

در واقع دغدغه‌ای که نهادهای بین‌المللی در حوزه‌ی انرژی‌های صنعتی دارند، این است که جهان در حال حرکت به سمت ناشناخته‌ای است که لازمه‌ی آن تدبیر راهبردهایی برای حفاظت از حقوق نسل‌های آینده می‌باشد (دارشی و همکاران^۵، ۱۴۰۲). در این راستا سازمان ملل متحد و اتحادیه اروپا، برنامه‌ریزی‌هایی را باهدف خنثی‌کردن کربن در راستای توسعه انرژی‌های پایدار تجدیدپذیر تا سال ۲۰۵۰ تدوین نموده‌اند، که لازمه‌ی آن حرکت به سمت انرژی‌های خورشیدی و بادی به عنوان یک سازوکار صنعتی غیرمتمرکز می‌باشد. لذا برای تحقق اهداف عملیاتی چنین راهبردهایی، نیاز به ابزارهای مدیریت صحیح منابع و افشاء آن در قالب گزارش‌های پایدار می‌باشد تا نهادهای بالادستی براساس این

داده‌ها بتوانند، سیاست‌های آینده تغییرات انرژی را اتخاذ نمایند (وینن و همکاران^۶، ۲۰۲۳).

حسابداری به عنوان یک مکانیزم اجرایی مؤثر در این حوزه که می‌تواند سیستم انرژی غیرمتمرکز را به سمت پایداری هدایت نماید، از جمله ابزارهای راهبردی تلقی می‌شود، که غالب نهادهای بین‌المللی بر آن اتفاق نظر دارند (بریس‌بویس^۷، ۲۰۲۰). در واقع رویه‌های حسابداری به عنوان یک منبع مهم در توسعه بانک‌های اطلاعاتی حوزه پایداری انرژی تلقی می‌شود که با افشاء متداوم عملکردهای شرکت‌ها در صنایع این فرصت را به تحلیلگران می‌دهد تا با اتخاذ سیاست‌های مالی مناسب، برنامه‌ریزی‌های راهبردی آینده را توسعه بخشند (عزیز^۸، ۲۰۲۳). اما سوال اصلی این است که اساساً وقتی حسابداری در تصدی شرکت‌هاست، آیا در زمانی که منافع شرکت‌ها در خطر باشد، کماکان مسئولانه در خدمت نیازهای آینده اجتماعی انجام وظیفه می‌نماید؟

احتمالاً پاسخ به این سوال براساس رویه‌های کلاسیک حسابداری که صرفاً کمیت‌های را مبنای افشاء قرار می‌دهد، منفی باشد، چراکه حتی با وجود دستورالعمل‌ها و استانداردهای پایداری زیست‌محیطی، بازهم شرکت‌ها در استفاده از ابزار حسابداری به ویژه رویکردهای کلاسیک این حرفه به دلیل کمبود منابع طبیعی از یک سو و عدم ابزارهای اندازه‌گیری صحت افشاء اطلاعات از سوی دیگر، غالباً اولویت‌های استراتژیک خود را در نظر می‌گیرند و این مسئله باعث می‌گردد، کارزار بین‌المللی در خصوص تقویت ظرفیت‌های تغییر انرژی‌های پایداری همچون انرژی‌های غیرمتمرکز صنعتی به عنوان یک کارکرد اختیاری در افشاء اطلاعات، آنطور که تصور می‌شود، به سوی آینده متکی به انرژی‌های پاک، حرکت ننماید. اما یکی از نوظهورترین فرآیندهای کارکردی در رویه‌های حسابداری که امروزه براساس پارادایم‌های ساختارگرایی اجتماعی این حرفه در حال توسعه است و در پی تحقق هنجارهای عملگرایانه‌ای از انتظارات قابل برآورد ذینفعان می‌باشد، «حسابداری سایه»^۹ می‌باشد (دراجون‌دی‌آستروس و مورالس^{۱۰}، ۲۰۲۴). این حسابداری که اصطلاحاً به آن «خاموش» یا «سایه» نیز گفته می‌شود، تلاش دارد تا در مسیری دوسویه از استانداردها و ارزش‌های اجتماعی، سطح بالاتری از عملکردهای اختیاری شرکت‌ها را به ذینفعان منعکس نماید تا نواقص

⁶ Wynn et al.

⁷ Brisbois

⁸ Aziz

⁹ Silent Accounting

¹⁰ Drujon d'Astros & Morales

¹ Frimpong et al.

² Islam et al.

³ Bisare Bitire

⁴ Dezfouli et al.

⁵ Dareshi et al.

ترکیب معیارهای مشخص این پدیده با زمینه‌های انرژی‌های غیرمتمرکز صنعتی، تلاش می‌شود تا سطح اثرگذاری پیامدهای حسابداری سایه بر انرژی‌های غیرمتمرکز صنعتی مورد واکاوی قرار گیرد.

۲. ادبیات نظری و پیشینه تحقیق

در پس زمینه‌ی پاسخگویی حرفه‌ای به گستردگی انتظارات بازار سرمایه، همواره از دیرباز تا به امروز، نقش حسابداری به عنوان یک نقش پاسخگو، از ارزش نهادینه‌ای در بین ذینفعان برخوردار بوده است. به عبارت دیگر، حسابداری را بایستی ابزاری برای مشروعیت بالاتر به انتظارات برآمده در بستر بازار سرمایه تلقی نمود که با هر کم و کیفی، تلاش دارد تا حداقل حقوق ذینفعان را به واسطه استانداردها و الزامات مدون رعایت نماید (آگیمانگ و همکاران، ۲۰۲۴). اما غالب نظریه‌های که منصوب به به بازار مالی مثل نظریه نمایندگی، تقارن اطلاعاتی، کارایی، چشم‌انداز و سایر نظریه‌های دیگر شناخته می‌شوند، نقد جدی را در پشت پرده‌ی بیان تعارضات مالی در بازار سرمایه، به حسابداری وارد آورده‌اند. به عنوان مثال بانسال^۸ (۲۰۲۴) با ارجاع به نظریه مدیریت سود، نقش حسابداری را در تحریف واقعیت‌های عملکردی، منفی توصیف می‌کند و وجود ظرفیت‌های بالاتری از این ابزار عملیاتی در اقناع نیازهای استفاده‌کنندگان از اطلاعات را ضروری عنوان می‌نماید. به همین دلیل بخشی از نظریه‌های توسعه دانش حسابداری، که به بعد از دهه ۹۰ میلادی و در راستای پاسخ به انتظارات اجتماعی از این حرفه بر می‌گردد، رویکردهایی را اشاعه دادند که بر ماهیت هنجارگرایی عملکردی حرفه توسط متصدیان آن بنا نهاده شده است (صادقی و بنی‌طالبی‌دهکردی، ۱۴۰۱). یکی از این رویکردهای بدیع که از ویژگی‌های هنجارگرایانه نیز برخوردار است، «حسابداری سایه» یا اصطلاحاً «حسابداری خاموش» می‌باشد که اولین بار توسط مانسن و اولسن^{۱۰} (۱۹۹۶) به منظور رفع محدودیت‌های این حرفه برای ارتقاء مسئولیت‌پذیری بالاتر در قبال ذینفعان، مطرح گردید. لذا این محققان در یک تعریف مشخص، حسابداری سایه را کارکرد اطلاعاتی مکمل، در کنار رویه‌های حسابداری مرسوم^{۱۱} (رسمی) تعریف می‌نمایند که سطح فراگیرتری از اطلاعات اختیاری را در کنار پابندی به الزامات تعیین شده، در اختیار استفاده‌کنندگان از

رویکردهای حسابداری کلاسیک و صرفاً ابزارگرایانه را تاحد زیادی برای دستیابی به انرژی‌های غیرمتمرکز برآورده سازد (کانه و همکاران^۱، ۲۰۲۱). در این شیوه از حسابداری به موازت فرآیندهای فنی و کمی مورد تأکید در رویه‌های حسابداری کلاسیک، کارکردهایی مسئولانه‌ی این حرفه به دنبال انعکاس جنبه‌های پنهانی، از عملکردهای شرکت‌ها از نظر پایداری می‌باشد که براساس آن تصمیم‌گیرندگان و سیاستگذاران می‌تواند با آگاهی بیشتری از پذیرش تحولات پیش آمده در حوزه انرژی‌های غیرمتمرکز، تصمیم‌های بلندمدت‌تری را برای حفظ حقوق نسل‌های آینده اتخاذ نمایند (دی، ۲۰۲۳). لذا حسابداری سایه، رویه‌ای هنجاری در توسعه افشاء اختیاری اطلاعات فراگیرتری از عملکردهای شرکت‌ها در حوزه‌هایی مثل انرژی می‌باشد که می‌تواند ظرفیت‌های مشروعیت‌گرایی شرکت‌ها در پاسخگویی به انتظارات نسل‌های آینده را برآورده سازد.

براین اساس مسئله این مطالعه چگونگی پیامدهای اثرگذاری شیوه حسابداری سایه در دستیابی به توسعه پایداری انرژی‌های غیرمتمرکز جایگزین می‌باشد. موضوعی که در راستای دستورالعمل‌های بین‌المللی مثل کنوانسیون چارچوب سازمان ملل متحد درباره تغییر اقلیم^۳ (UNFCCC) از سال‌های پیش مدنظر قرار گرفته است و امروزه به عنوان بخشی از تحولات استانداردگذاری‌های هیئت‌های مختلفی همچون استانداردهای بین‌المللی گزارشگری مالی^۴ (IFRS)، شورای گزارشگری مالی رویکرد انگلستان^۵ (FRC) و هیئت استانداردهای حسابداری استرالیا^۶ (AASB) مدنظر می‌باشد و ابزارهایی همچون حسابداری سایه به عنوان کارکردی هنجاری مورد تأکید این نهادها قرار گرفته است تا بتواند در راستای هنجارهای عملگرایانه‌ی این حرفه، کارکردهای تأثیرگذار شرکت‌ها را در افشاء این دست از اطلاعات با هدف توازن و تأمین منافع نسل‌های فعلی با نسل‌های آینده برآورده سازد. موضوعی که در ایران به دلیل محدودیت‌های تأمین منابع طبیعی و تأثیر آن بر سازوکارهای عملکردی شرکت‌ها، می‌تواند در مدیریت مصرف و کاهش بهره‌برداری صرف از منابع غیرقابل تجدید مؤثر باشد و از حسابداری به عنوان مکانیزمی برای افشاء پیشبرد اهداف این رویکرد استراتژیک در سطح صنایع بهره برده شود. لذا در این مطالعه از طریق پدیدارشناسی نسبت به دسته‌بندی پیامدهای حسابداری سایه اقدام می‌شود و سپس با

^۱ Canh et al.

^۲ Dey

^۳ United Nations Framework Convention on Climate Change

^۴ International Financial Reporting Standards

^۵ Financial Reporting Council

^۶ Australian Accounting Standards Board

^۷ Agyemang et al.

^۸ Bansal

^۹ Sadeghi & Banitalebi

^{۱۰} Monsen & Olson

^{۱۱} Conventional Accounting

اكتساب دانش بیرونی را در مسیر افشاء فراگیرتر اطلاعات شرکت به ذینفعان مبنا قرار می‌دهد، تا به گونه‌ای اثربخش بتواند در بازآرایی مفهوم اعتبار حرفه‌ای حسابداری، هویت دیالکتیکی^۹ بروز شده‌تری را نمایان کند. لذا مهمترین ویژگی این شیوه از حسابداری با رویه‌های کلاسیک حسابداری مرسوم، را احتمالاً می‌بایست در عدم توانایی رعایت کارکردهای حسابداری کلاسیک در الزام به افشاء اطلاعات مبتنی بر استانداردهای گزارشگری تلقی نمود، که غالباً تمایلی به افشاء اختیاری اطلاعات ندارد، در حالیکه حسابداری سایه در یک فرآیند دوسویه و موازی، تلاش می‌کند تا با رفع نواقص مربوط به ارزش قائل شدن برای انتظارات اجتماعی، جنبه‌های گسترده‌تری از عملکردهای مالی شرکت‌ها را به ذینفعان

مخبره نمایند (مجیدی‌زیدی و همکاران^{۱۰}، ۱۴۰۳). لذا طبق جدول ۱ می‌توان جنبه‌های بیشتری از تفاوت حسابداری سایه با شیوه‌های حسابداری مرسوم به عنوان یک مبنای مکمل و موازی با رویه‌های الزام‌آور نهادی را ارائه نمود.

جدول ۱- تفاوت‌های حسابداری مرسوم با ظرفیت‌های حسابداری سایه

تفاوت‌های کارکردی	حسابداری مرسوم	حسابداری سایه
هدف	رعایت الزامات نهادی در ارائه گزارش‌های مالی استاندارد، برای استفاده عموم ذینفعان (سهامداران، اعتباردهندگان، و غیره)	ارائه اطلاعات تکمیلی و دقیق‌تر برای استفاده مدیران و سهامداران آگاه به منظور تصمیم‌گیری‌های بهتر و نظارت دقیق‌تر
مبنای گزارشگری	رعایت استانداردهای حسابداری همچون استانداردهای گزارشگری مالی بین‌المللی ^{۱۱} [IFRS]؛ اصول پذیرفته شده حسابداری ^{۱۲} [GAAP] و سایر کمیته‌ها و هیئت‌های مربوطه در کنار پایبندی صرف به الزامات قانونی	ترکیبی از استانداردهای حسابداری و روش‌های ارزیابی و اندازه‌گیری جایگزین برای توسعه هنجارهای اخلاق‌گرایانه افشاء اطلاعات اختیاری
نوع اطلاعات	افشاء اطلاعات غالباً مالی با ماهیت داده‌های ثانویه یا تاریخی و کمی، مبتنی بر رویدادهای گذشته	افشاء اطلاعات غیرمالی همراه با افشاء مالی اطلاعات که شامل ارائه اطلاعات پیش‌نگر، اطلاعات مربوط به ریسک‌ها و فرصت‌ها، و اطلاعات مربوط به ارزش واقعی دارایی‌ها و بدهی‌ها
دامنه	محدود به رویدادهای قابل اندازه‌گیری و ثبت در دفاتر رسمی	گسترده‌تر، شامل اطلاعاتی که به طور معمول در گزارش‌های رسمی افشا نمی‌شوند (مانند ارزش برند، سرمایه فکری، و غیره)
کاربرد	ارزیابی عملکردهای مالی گذشته؛ تعیین سود و زیان؛ محاسبه مالیات	ارزیابی ارزش واقعی شرکت، شناسایی ریسک‌ها و فرصت‌ها.

اطلاعات قرار می‌دهد. به عبارت دیگر، ارائه یک نمایش جامع از رویه‌های حسابداری در واحدهای تجاری، یکی از اهداف اصلی رویکرد حسابداری سایه محسوب می‌شود که امکان انعکاس آوای فراگیرتر کارکردهای عملکردی حسابداری در ساختارهای واحد تجاری را مهیا می‌نماید و ظرفیت‌های اثربخشی برآورده‌نمودن انتظارات اجتماعی را تعالی می‌بخشد (گری و همکاران^۱، ۲۰۱۴). از طرف دیگر بویس^۲ (۲۰۱۴) اثربخشی انعکاس این شیوه از حسابداری را عاملی برای آشکارسازی ناسازگاری‌ها و تضادهای ناشی از عملکردهای واحدهای تجاری نسبت به انتظارات اجتماعی توصیف نمود و تقویت چنین مکانیزمی در حسابداری پیشرفته را مبنایی برای تقارن اطلاعاتی و توسعه‌ی افشاء اختیاری اطلاعات توسط شرکت‌ها قلمداد نمود. از طرف دیگر پژوهشگرانی همچون دی^۳ (۲۰۰۳) و گالوهوفر و همکاران^۴ (۲۰۰۶) مفهوم حسابداری سایه را همسو با ظهور مفاهیم مدرن دیگری از حسابداری رفتارگرایانه همچون «حسابداری سایه»^۵ و «حسابداری متقابل»^۶ متقابل^۷ تلقی می‌نمایند، چراکه هدف از چنین شیوه‌های حسابداری در افشاء یکپارچه اطلاعات، ایجاد چشم‌اندازهای حفاظت از منافع سهامداران و بازنمایی دانش نوین حرفه حسابداری جهت تقویت تقارن اطلاعات و کاهش هزینه‌های نمایندگی می‌تواند در نظر گرفته شود (سولومون و تامسون^۸، ۲۰۰۹). لذا مک‌دونالد-کر^۸ (۲۰۱۸) حسابداری سایه را براساس دو ویژگی زیر با دیگر شیوه‌های سنتی حسابداری در افشاء اطلاعات تفکیک نمود که عبارتند از:

❖ استفاده از داده‌هایی که در بسترهای اجتماعی نهادینه شده‌اند و به بخشی از فرآیند اطلاعاتی در گزارشگری مالی شرکت‌ها بدل نگردیده‌ان (دی، ۲۰۰۳).

❖ استفاده از زبان گزارشگری جسورانه جهت ارتقاء امکان خوانش محتوای اطلاعاتی در تقابل با تحریف و یا تقلب در حسابداری (بویس، ۲۰۱۴).

با این توضیحات حسابداری سایه در واقع، آوای حرفه‌ای از ارزش‌های متعهدانه واحد حسابداری در برابر انتظارات و خواسته‌های برآمده از بسترهای اجتماعی تلقی می‌گردد، که امکان

¹ Gray et al.

² Boyce

³ Dey

⁴ Gallhofer et al.

⁵ Shadow accounting

⁶ Counter-accounting

⁷ Solomon and Thomson

⁸ McDonald-Kerr

⁹ Dialectical Identity

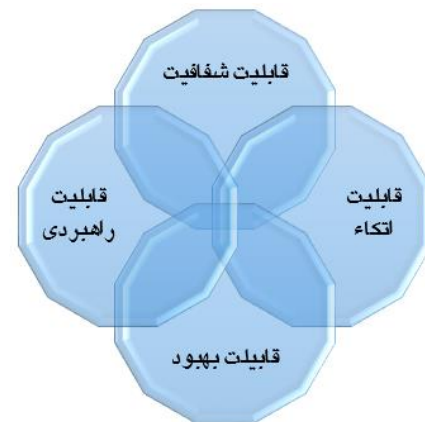
¹⁰ Majidiyazdi et al.

¹¹ International Financial Reporting Standards

¹² Generally Accepted Accounting Principles

بسترها	و انطباق با الزامات قانونی	
	بهبود تخصیص منابع، نظارت بر عملکرد	تصمیم‌گیری‌های استراتژیک
	ترازنامه، صورت سود و زیان، صورت جریان وجوه نقد	ارزیابی ارزش منصفانه دارایی‌ها، محاسبه ارزش افزوده اقتصادی [EVA]، گزارشگری شاخص‌های کلیدی عملکرد [KPIs] غیرمالی، ارزیابی ریسک‌های محیطی و اجتماعی

در همین راستا محققانی همچون **ترگیدگا و همکاران^۱ (۲۰۱۲)**؛ **سولومون و تامسون^۲ (۲۰۰۹)**؛ **گری و همکاران (۲۰۱۴)** و **کولیسون و همکاران^۳ (۲۰۱۰)** حسابداری سایه را فراتر از مسئولیت‌های تخصصی و الزام‌آور نهادی، کارکردی در توسعه‌ی چشم‌اندازهای آتی حسابداری در بسترهای اجتماعی معرفی می‌نمایند که امکان حفاظت از منافع ذینفعان بیرونی را در راستای مسئولیت اجتماعی این حرفه مهیا می‌نماید. به علاوه **دراجون‌دی‌آستروس و مورالس^۴ (۲۰۲۴)** حسابداری سایه را بخشی از رویه‌های مشخصی از عملکردهای رفتار متعهدانه در حسابداری معرفی می‌نمایند که ضمن اعتبارزائی فزاینده در حرفه جهت پاسخگویی، افزایش مشروعیت شرکت در برابر ذینفعان را نیز به همراه خواهد داشت. لذا برخی از این مزیت‌های کارکردی حسابداری سایه در شکل ۱ ارائه شده است.



شکل ۱- مزیت‌های کارکردی حسابداری سایه در راستای اعتبارزائی فزآینده (منبع: **دراجون‌دی‌آستروس و مورالس، ۲۰۲۴**)

طبق شکل ۱، **[قابلیت شفافیت]** کارکردی است که بسط حسابداری سایه علی‌الخصوص در بازارهای مالی که نیازمند جریان‌سازی اطلاعات فراگیر می‌باشد به به ذینفعان کمک کند تا ادراک منسجم‌تری از وضعیت مالی و عملکرد شرکت‌های مورد سرمایه‌گذاری داشته باشند. این امر منجر به افزایش اعتماد ذینفعان به اطلاعات ارائه شده توسط حسابداران می‌شود. به عنوان

مثال، برون‌داد این قابلیت، اشاره به ارائه با کیفیت‌تر اطلاعاتی از عملکردهای رقابتی شرکت‌ها در مورد ارزش واقعی دارایی‌ها و بدهی‌ها دارد، که می‌تواند مانع از سردرگمی تصمیم‌گیرندگان مالی به ویژه سهامداران و سرمایه‌گذاران گردد که تا قبل به دلیل ضعف‌های رویه‌های حسابداری مرسوم باعث می‌شد تا ظرفیت‌های تأثیرگذار حسابداری در شفافیت مالی از اثربخشی کافی برخوردار نباشد. لذا این قابلیت نه تنها به نفع ذینفعان، بلکه به نفع حرفه حسابداری نیز می‌باشد، زیرا نشان می‌دهد که حسابداران به دنبال ارائه اطلاعات صادقانه و دقیقی هستند که منافع ذینفعان در آن لحاظ شده است (**دراجون‌دی‌آستروس و مورالس، ۲۰۲۴**). **[قابلیت اتکاء]** به عنوان بُعد دوم شکل ۱ کارکردهایی از بیان صادقانه‌تر اطلاعات براساس رویه‌های حسابداری سایه را معرفی می‌نماید که می‌تواند ظرفیت‌های پشوانه‌سازی تصمیم‌های مالی را توسعه بخشد. به عبارت دیگر، بسط حسابداری سایه می‌تواند ارائه اطلاعات با کیفیت‌تری در خصوص انعکاس جزئیات ریسک‌ها، فرصت‌ها، و عوامل غیرمالی (مانند مسئولیت اجتماعی و زیست‌محیطی) را هموار نماید و سطح بالاتری از ارزش شرکت‌ها را برای ذینفعان به همراه داشته باشد (**ترگیدگا^۵، ۲۰۱۷**). بُعد سوم سوم ارائه شده مزیت‌های کارکردی حسابداری سایه، به **[قابلیت بهبود]** اشاره دارد که پوشش دهنده‌ی حد فاصل کیفیت ادراکی استفاده‌کنندگان از اطلاعات در رویه‌های حسابداری کلاسیک (وضع موجود) با رویه‌های این شیوه از حسابداری (وضع مطلوب) می‌باشد. در واقع حسابداری سایه نقاط ضعف و کاستی‌های گزارش‌های مالی سنتی را آشکار می‌کند و به واسطه ارزش‌های فراگیری که در حرفه حسابداری نهادینه می‌شود، می‌تواند به بهبود کارکردهای حسابداری کمک نماید (**دراجون‌دی‌آستروس، ۲۰۲۰**). به عنوان مثال ارزش منصفانه یکی از مصداق‌ترین توصیف‌هایی است که می‌توان به واسطه‌ی گستردگی حسابداری سایه، به تصمیم‌گیرندگان مالی برای افزایش اعتماد بالاتر به حرفه، مخابره نمود. در نهایت نیز بُعد آخر شکل ۱، به **[قابلیت راهبردی]** اشاره دارد که با ارائه اطلاعات تکمیلی و دقیق‌تر این شیوه حسابداری، به مدیران، امکان اتخاذ تصمیم‌گیری‌های استراتژیک را به شکل فزآینده‌تری برای اعتبارزائی فزآینده حرفه در بین ذینفعان، مهیا می‌نماید. چراکه حسابداری سایه با ارجاع مستمر به تحولات بیرونی به عنوان مبنای عملکردهای قابل افشاء برای اقناع نیازهای اطلاعاتی، از سرعت عمل بالاتری در تصمیم‌سازی‌های سازمانی برخوردار است (**بیلینگز و سیدرگرین^۶، ۲۰۱۵**).

^۵ Tregidga

^۶ Billings & Cedergren

^۱ Tregidga et al.

^۲ Solomon & Thomson

^۳ Collison et al.

^۴ Drujon d'Astros & Morales

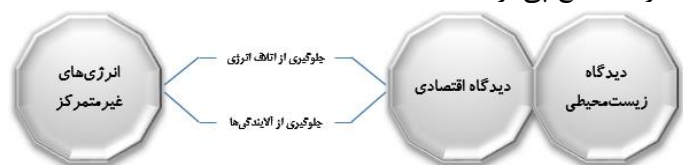
می‌توانند از طریق آن از انرژی‌های غیرمتمرکز بهره بالاتری را ببرند (ریکا و همکاران^۵، ۲۰۲۵). از سوی دیگر در دیدگاه زیست‌محیطی، انرژی‌های غیرمتمرکز با جایگزین شدن با نسل‌های قبلی خود به صورت سوختی و فسیلی نه تنها از افزایش کربن در صنایع جلوگیری نموده‌اند، بلکه با استفاده از تغییر سیاستگذاری‌های نهادی و به تبع آن تغییر شیوه‌های تولید در صنایع، سبب شده‌اند مصرف انرژی و هزینه‌های عملیاتی مرتبط با آن بشدت کاهش یابند (الفونگرین و همکاران^۶، ۲۰۱۴). از طرف طرف دیگر تمرکز بر پراکندگی‌سازی‌های واحدهای صنعتی و توسعه خطوط تولید براساس قابلیت‌های شرایط اقلیمی، از جمله کارکردهای دیگری است که طرفداران دیدگاه‌های زیست محیطی معتقدند که از این طریق می‌توان نسبت به توسعه انرژی‌های غیرمتمرکز اقدام نمود (وی و همکاران^۷، ۲۰۲۳). در یکی از معدود معدود پژوهش‌های مقایسه‌ای در این رابطه، گاوسو و همکاران^۸ (۲۰۲۴) نسبت به تطبیق انرژی‌های متمرکز با انرژی‌های غیرمتمرکز اقدام نمودند تا با تعیین تفاوت‌ها بتوان مزیت‌های توسعه اجتماعی و زیست‌محیطی حاصل از مدیریت مصرف را تعیین نمود.

جدول ۲- مقایسه انرژی‌های متمرکز با انرژی‌های غیرمتمرکز

ردیف	شاخص‌های مقایسه	سیستم‌های متمرکز	سیستم‌های غیرمتمرکز
[۱]	نوع زیرساخت	نیروگاه‌های بزرگ و شبکه انتقال سراسری	واحدهای محلی و تولید پراکنده
[۲]	هزینه سرمایه‌گذاری	بالا و وابسته به دولت	متنوع و قابل جذب توسط بخش خصوصی
[۳]	انعطاف‌پذیری	کم، وابسته به مراکز کنترل مرکزی	بالا، قابل تنظیم بر اساس نیاز محلی
[۴]	پایداری زیست‌محیطی	انتشار زیاد کربن	انتشار بسیار پایین، استفاده از تجدیدپذیرها
[۵]	امنیت انرژی	آسیب‌پذیر در برابر بحران‌های ملی	مقاوم‌تر در برابر قطع سراسری و بلایای طبیعی
[۶]	نوآوری صنعتی	کند، تحت مقررات دولتها	سریع، مبتنی بر فناوری بازار و داده‌های هوشمند

در واقع شش شاخص مورد مقایسه، سیستم‌های غیرمتمرکز انرژی نسبت به سیستم‌های متمرکز، می‌تواند بهره‌وری‌های بالاتر را نسبت به هزینه‌های کمتر نگهداری و مدیریت استهلاک زیرساخت‌های صنعتی نشان دهد. به طوریکه مشخص است در سیستم‌های متمرکز، نیاز به نیروگاه یا پالایشگاه‌های مکمل برای تبدیل انرژی‌های سوختی به انرژی‌های مصرفی ضروری است، در حالیکه در سیستم‌های غیرمتمرکز حتی واحدهای محلی می‌توانند با تولید پراکنده نسبت به انجام فعالیت‌های تولید انرژی پاک به جای انرژی‌های آلاینده گذشته اقدام نمایند. یا در حوزه امنیت

تحولات جهانی در حوزه انرژی، به‌ویژه گذار از ساختارهای متمرکز به سیستم‌های غیرمتمرکز تولید و توزیع انرژی، یکی از مهم‌ترین گرایش‌های قرن بیست‌ویکم در مدیریت مصرف منابع به‌شمار می‌آید (کابانی و آلاریو-جوا^۱، ۲۰۲۵). چراکه افزایش نگرانی‌ها نسبت به تغییرات اقلیمی، محدودیت منابع فسیلی، رشد جمعیت و افزایش تقاضا برای انرژی پاک، صنایع را به سمت بازاندیشی در مدل‌های تولید و مصرف سوق داده است (حسین و همکاران^۲، ۲۰۲۴). انرژی‌های غیرمتمرکز مانند انرژی‌های خورشیدی؛ بادی؛ زیست‌توده؛ زمین‌گرمایی و میکروتوربین‌ها به دلیل انعطاف‌پذیری، قابلیت دسترسی منطقه‌ای و کاهش وابستگی به شبکه‌های بزرگ انتقال، به‌عنوان راهکاری پایدار و اقتصادی برای بسیاری از کشورها مطرح شده‌اند (ادریس و همکاران^۳، ۲۰۲۲). به طوریکه در قیاس با در سیستم‌های سنتی، تأمین انرژی که صرفاً بر پایه نیروگاه‌های بزرگ و شبکه‌های سراسری توزیع بنا نهاده شده بودند، با اتکاء به سطحی از انرژی‌های غیرمتمرکز با توزیع منابع تولید در سطح محل مصرف، امکان مدیریت هوشمند و بهینه انرژی را فراهم ساخته و باعث افزایش پایداری، امنیت و کارایی شبکه‌ها شده‌اند (بیوریتیکا-آربولیدا و آلوارز-بل^۴، ۲۰۱۱). دو دیدگاه قالب در خصوص ضرورت‌های توسعه انرژی‌های غیرمتمرکز وجود دارد که با ارجاع به شکل ۲ می‌توان به اهمیت توسعه چنین ظرفیت‌هایی در حوزه مدیریت منابع پی برد.



شکل ۲- ظرفیت‌های توسعه انرژی‌های غیرمتمرکز

در این فرآیند، دیدگاه اقتصادی توزیع انرژی‌های غیرمتمرکز را عاملی برای تحقق اهداف توسعه پایدار در نظر می‌گیرند و با ایجاد هماهنگی بین ساختار صنایع با سیستم‌های بروز شده‌تری از فناوری در واحدهای صنعتی، می‌توان انتظار داشت، به تدریج جلوگیری از اتلاف انرژی‌ها به شکل فزاینده‌تری توسعه یابد. فناوری‌هایی مثل پلتفرم‌های هوشمند کنترل نوسان و یا شبکه‌های میکروگریدها در مدیریت مصرف به صورت دیجیتال، امروزه تنها بخشی از کارکردهای توسعه‌ای است که صنایع

^۵ Reka et al.

^۶ Elfvengren et al.

^۷ Wei et al.

^۸ Gawusu et al.

^۱ Kabeyi & Olanrewaju

^۲ Hossen et al.

^۳ Idries et al.

^۴ Buriticá-Arboleda & Álvarez-Bel

طرف دیگر این مطالعه را می‌بایست از نظر هدف، در زمره پژوهش‌های اکتشافی و توصیفی قرار داد. اکتشافی به این دلیل که، جنبه‌های نوظهور پدیداری حسابداری سایه در پژوهش‌های گذشته از چارچوب منسجمی برخوردار نبوده‌اند و برای بر ساخت‌گرایی این پدیده در تأثیرگذاری بر ارزیابی مزیت‌های پیاده‌سازی انرژی‌های غیرمتمرکز، نیازمند ارجاع به تجربه گرایانی است که با پیمایش نظرات آنان از طریق ابزارهای پدیدارشناسی بتوان نسبت به ارائه یک الگوی منسجم در این رابطه اقدام گردد. همچنین این پژوهش در بازشناسی ظرفیت‌های پیاده‌سازی انرژی غیرمتمرکز توصیفی است، به این دلیل که اگرچه در پژوهش‌های گذشته چنین مبانی مورد توجه بوده است، اما توصیف آن جهت ترکیب با حسابداری سایه می‌تواند یک پارادایم شناختی جدید را ایجاد نماید. در نهایت به لحاظ بُعد نوع داده در تشریح روش شناسی این مطالعه، بایستی به آمیخته بودن رویه‌های جمع‌آوری داده‌ها و ابزارهای تحلیلی در بخش‌های کیفی و کمی به تفکیک اقدام نمود. به طوریکه ابتدا در بخش کیفی ابعاد سنجش هر دو متغیر این مطالعه تعیین می‌شوند و پس از سنجش پایایی آن از طریق دلفی فازی، تلاش خواهد شد تا نسبت به تأثیرگذاری و تأثیرپذیری این ابعاد بر یکدیگر در چارچوب تحلیل‌های فازی شهودی اقدامات لازم در بخش کمی مطالعه صورت پذیرد.

شیوه‌های تحلیل

در این بخش تلاش می‌شود تا به تفصیل نسبت به جمع‌آوری و تحلیل داده‌ها توضیح‌های لازم ارائه گردد تا در بخش یافته‌ها بتوان با ارجاع به آن‌ها نسبت به انجام تحلیل‌ها اقدام نمود.

[۱] پدیدارشناسی پیامدهای نوظهور حسابداری سایه

اولین بخش از شیوه‌های تحلیل در این مطالعه را، پدیدارشناسی مطالعه تشکیل می‌دهد تا بتوان نسبت به شناسایی پیامدهای نوظهور حسابداری سایه از طریق مشارکت‌کنندگان تجربه گرا، نسبت به ارائه الگوی برای توجیه این پدیده در دانش حسابداری اقدام نمود. به همین دلیل جهت انجام این فرآیند، دو ابزار مصاحبه و چک‌لیست‌های امتیازی محقق ساخته به صورت سلسله مراتبی در این مطالعه مورد استفاده قرار می‌گیرد. در واقع مصاحبه با مشارکت‌کنندگانی می‌بایست صورت گیرد تا علاوه بر ظرفیت‌های نظری در عرصه دانش حسابداری از ظرفیت‌های کاربردی کافی نیز در بستر مطالعه یعنی شرکت‌های بازار سرمایه برخوردار بودند. مصاحبه‌ها به صورت عمیق در مراحل اول انجام شد تا پس از هر مصاحبه و با انجام کدگذاری باز بتوان، مضامین گزاره‌ای که در ساختار بندی معنایی پیامدهای نوظهور حسابداری سایه می‌توانند به مقوله‌هایی از طریق تدوین چک‌لیست‌های

انرژی، بحران‌های سیاسی و رخدادهای جنگ بین کشورها می‌تواند سطح آسیب‌پذیری‌های زیرساخت‌های صنعتی را افزایش دهد و از این طریق تأمین انرژی را با چالش مواجه نماید، در حالیکه قابلیت‌های سیستم‌های غیرمتمرکز به دلیل مقاومتی که دارند حتی در برابر بلای طبیعی از مقاومت بالاتری برخوردار هستند. این تفاوت‌ها می‌تواند به خوبی مزیت‌های ضرورت‌های تغییر سیستم‌های انرژی را نشان دهد که در امتداد دیدگاه‌های اقتصادی و زیست محیطی می‌تواند پدید آورنده سطح اثربخش‌تری از پایداری در صنایع باشد. با عنایت به توضیح‌های ارائه شده می‌توان در راستای ماهیت تحلیلی مطالعه انجام شده نسبت به طرح سوال‌های پژوهش به ترتیب زیر اقدام نمود.

■ **سوال اول پژوهش:** مقوله‌های پدیداری پیامدهای نوظهور حسابداری سایه کدامند؟

■ **سوال دوم پژوهش:** ظرفیت‌های برآمده از پیاده‌سازی انرژی غیرمتمرکز کدامند؟

■ **سوال سوم پژوهش:** تحت کدام مقوله از پدیداری پیامدهای نوظهور حسابداری سایه، ظرفیت‌های پیاده‌سازی انرژی غیرمتمرکز می‌تواند از اثربخشی بالاتری برخوردار باشد؟

در واقع سوال‌های اول و دوم بنا به رویکردهای تحلیلی در پدیدارشناسی و پریزما طی مراحل اجرا معنا می‌یابد و پاسخ داده می‌شود و سوال سوم پژوهش نیز از طریق فازی شهودی مورد کنکاش قرار می‌گیرد تا بتوان یک رویکرد راهبردی و ساختاری را برای شرکت‌های بازار سرمایه از منظر کسب مزیت‌های رقابتی بالاتر ایجاد نمود.

۳. روش‌شناسی پژوهش

دستیابی به توالی‌های تحلیلی برای اجرا در هر پژوهش علمی، نیازمند پشتوانه‌سازی‌های روش‌شناسی براساس سه مبنای نتیجه، هدف و نوع داده دارد که می‌توان با اشاره به آن‌ها، پیاده‌سازی اهداف و سوالات مطالعه را از طریق آن توجیه نمود. این مطالعه در بُعد نتیجه از سری توجیه‌های روش‌شناسی در علوم انسانی، در دسته پژوهش‌های توسعه‌ای جایگذاری می‌شود. به این دلیل که ترکیب دو مبنای پیامدهای حسابداری سایه و ظرفیت‌های پیاده‌سازی انرژی‌های غیرمتمرکز در گذشته مورد توجه نبوده است و این مطالعه به دنبال توسعه و یکپارچگی ادراکی در ظرفیت‌های شناختی از دانش حسابداری در چابک‌تر نمودن فرآیندهای ساختاری شرکت‌های بازار سرمایه می‌باشد. از

محقق ساخته امتیاز منجر شوند، را مشخص ساخت. با پیشرفت مصاحبه و شناسایی کدهای باز بیشتر، می‌بایست نسبت به تفکیک مفاهیم غیرهم معنا و حذف زوائد تکراری مشابه اقدام کرد تا در نهایت با تعیین نقطه اشباع، شیوه‌های مصاحبه به سمت غیرعمیق‌تر بودن حرکت کند و مطالعه امکان دسترسی به مجموعه‌ای از مضامین گزاره‌ای را مقدور سازد. به عبارت دیگر با کنارهم قراردادن کدهای باز دارای مفهوم مشابه، مضامین گزاره‌ای پدیدار می‌شوند. سپس به تعداد این مضامین گزاره‌ای اقدام به ساخت چک‌لیستی به صورت مقیاس‌های مشخص شده‌ای از امتیازهای تعریف شده می‌گردد تا بتوان نسبت به جایگزاری هریک از مضامین گزاره‌ای در یک مقوله مشخص اقدام نمود. لذا با ساخت چنین چک‌لیست ابتکاری از مشارکت‌کنندگانی که دارای تجربه هستند و در پانل‌های کانونی نقشی مباحثه‌ای برای آن‌ها تعریف شده است، خواسته می‌شود تا نسبت به پدیداری این مقوله‌ها امتیازهای لازم را ارائه نمایند. در آخرین گام در این مرحله، مشخصاً تعیین می‌شود هر مضمون گزاره‌ای در کدام مقوله قرار می‌گیرد و تعداد مقوله‌ها می‌توانند برساخت‌گرایی معنای پیامدهای نوظهور حسابداری سایه را توسعه بخشند. سپس باهدف ارزیابی روایی اعتباری از شاخص‌های مرجعی مثل شاخص نسبت روایی محتوایی «CVI» بهره برده می‌شود تا مشخص گردد، همراهی مضامین گزاره‌ای با مقوله‌ها از قدرت تعمیم‌پذیری بالایی برای پیاده‌سازی اهداف تحلیلی بخش دوم مطالعه را دارا می‌باشد.

[۲] غربالگری ظرفیت‌های پیاده‌سازی انرژی غیرمتمرکز

در این مرحله از طریق ساختار اجرایی پریزما به عنوان یکی از شیوه‌های غربالگری، در راستای توضیح‌های روش شناسی مین باب اینکه پراکندگی نظری در رابطه با ظرفیت‌های بکارگیری انرژی غیرمتمرکز در پژوهش‌های گذشته وجود دارد، تلاش می‌شود تا جنبه‌های محوری این متغیر نیز شناسایی گردد. در این فرآیند که شامل چهار گام اجرایی است، در وهله اول تلاش خواهد شد تا برای تعیین کلیات تمرکز بر شناسایی ابعاد محوری این متغیر با ارجاع به ادبیات پژوهشی سال‌های گذشته، اقدام لازم صورت گیرد. از آنجاییکه این مطالعه برای آماده‌سازی معیارهای مرتبط با ظرفیت‌های پیاده‌سازی انرژی غیرمتمرکز، نیاز به همسانی محورهای قابل شناسایی در پژوهش‌های مشابه دیگر در بازه‌های زمانی چند سال گذشته دارد، نسبت به تعیین هدفگذاری غربالگری اقدام می‌نماید. سپس در دومین مرحله، پروتکل‌های اولیه مرور نظام‌مند از پایگاه داده‌های پژوهش به لحاظ بازه‌های

زمانی جستجو، بانک‌های اطلاعاتی و نوع متون قابل ارزیابی (به لحاظ کیفی یا کمی بودن) مشخص می‌گردد تا ضمن صرفه‌جویی در زمان شناسایی ابعاد محوری این متغیر، سطح یکپارچگی و همگن بودن ورودی‌های شناسایی شده در تحلیل فازی بخش کمی این مطالعه، مدنظر قرار گیرد. لذا با ارجاع به پایگاه‌های داده بین‌المللی مثل «ساینس دایرکت»، «امرالِد» و «تیلور فرانسیس» و پایگاه‌های داخلی همچون «مگ ایران»، «نور مگز» و «اس‌آی‌دی» تلاش شد تا شمول شناسایی معیارهای مرتبط با پدیده محوری مطالعه محدود شود تا بتوان از ظرفیت‌های جستجوی آبرازی از این پایگاه‌ها برای تفکیک ظرفیت‌های پیاده‌سازی انرژی غیرمتمرکز بهره کافی برده شود. در ادامه همین مرحله، می‌بایست جهت افزایش حساسیت و حفظ جامعیت جستجو در یک بازه زمانی مشخص از پژوهش‌های انجام شده، نسبت به تعیین کلید واژه‌های مرتبط با استفاده از عملگرهای «OR» و «Truncation» در نوار ابزار این پایگاه‌ها مدنظر قرار گیرد. در واقع این دو زبانه عملگر در قسمت جستجوی پایگاه‌های انتخابی کمک می‌کند تا سطح دستیابی به پژوهش‌های مرتبط تر مهیا شود. در واقع هدف از تدوین چنین پروتکلی در مرور نظام‌مند این است که داده‌های مرتبط با کتاب‌ها، یادداشت‌های سرمقاله‌ای و یا مطالعه‌های مروری حذف شوند تا صرفاً آن دسته از پژوهش‌هایی انتخاب گردند که به طور مشابه در شناسایی معیارهای سنجش نقش تأثیرگذاری را ایفا می‌نمایند. در سومین مرحله از اجرای فرآیند پریزما، پژوهش به دنبال تعیین محدودیت‌های بیشتری برای ارزیابی مطالعه‌های برآمده از مرحله دوم در این روش می‌باشد. چراکه گستردگی کارکردی ظرفیت‌های پیاده‌سازی انرژی غیرمتمرکز از مبانی ساختاری، مدیریتی و راهبردی در شرکت‌ها می‌تواند به دلیل پراکندگی بالایی که دارد، از اثربخشی کافی در شناسایی معیارهای قابل بسط به ارزیابی‌های فازی بخش کمی این مطالعه برخوردار نباشد. از این رو پژوهش‌های برآمده از مرحله دوم می‌بایست براساس سه منظر «عنوان»، «محتوا» و «تحلیل» در سنجش‌های ارزیابی پریزما بررسی گردند تا با انتخاب پژوهش‌های منتخب نهایی، بتوان از چک‌لیست‌های برنامه مهارت ارزیابی انتقادی^۱ «CASP» در مرحله چهارم بهره برد. در آخرین مرحله از اجرای این فرآیند ارزیابی سیستماتیک، طبق ده معیار ارزیابی «CASP» مطالعه از ظرفیت‌های امتیازی گروهی از مشارکت‌کنندگان دارای تجربه، بهره می‌برد تا بتواند، نسبت به شناسایی آن دسته از معیارهایی که از قابلیت‌های بالاتری در

¹ Critical Appraisal Skills Programmer

در این رابطه‌ها، k تعداد مولفه‌های محوری و Z^* مجذور میانگین قطعی و فازی‌زدایی شده می‌باشد. همچنین u_{ij} ؛ m_{ij} و l_{ij} اشاره به حداکثر؛ محتمل و حداقل‌ترین مقادیر ارزیابی برای معیار k ام دارد. حد آستانه‌ی تعیین شده برای این تحلیل نیز براساس پژوهش **ساهو و تاکور^۲ (۲۰۲۳)** میزان $0/7$ در نظر گرفته شده است. بنابراین تعیین مقدار آستانه تحمل $0/7$ و بزرگتر از آن، مبنایی تأیید ابعاد شناسایی شده در این مطالعه تلقی می‌شود. به عبارت دیگر مقدار فازی‌زدایی شده بزرگتر از $0/7$ مورد قبول و امتیاز زیر $0/7$ مبنای رد محسوب می‌شود.

[۴] تحلیل فازی شهودی برای ارزیابی تأثیرگذاری و تأثیرپذیری دو تابع معیارهای مورد سنجش

در این فرآیند به عنوان یکی از مبنای فازی دو تابع جهت پاسخ به سوال آخر پژوهش، ابتدا می‌بایست جهت تعیین متناسب‌ترین آزمون فازی مورد استفاده با نوع داده‌های جمع‌آوری شده از مشارکت‌کنندگان، از روش مرکز سطح یا اصطلاحاً روش سنترال گراویتی^۳ بهره برده شود. در این فرآیند با تطبیق وزن‌های اختصاص داده شده به مقیاس‌های اعداد واقعی با فازی، تلاش شد تا از طریق معیارهای مقادیر حداکثر عضویت فازی^۴ «MMC» ارزیابی دقت یک آزمون «F – measure»؛ نرخ پاسخ‌های منفی درست^۵ بر مبنای شاخص «Recall»؛ شاخص دقت «Accuracy» و شاخص صحت «precision» طبق توضیح‌های اجمالی زیر، نسبت به تعیین تحلیلی فازی پایه اقدام شود.

حائز اهمیت است که بیان گردد، اعتبارسنجی مقیاسی در روش سنترال، از طریق روش آموزش (Train) می‌تواند مبنایی برای واریس اعتباری^۶ (CV) به عنوان یک روش توسعه‌یافته و موردپذیرش برای آنالیز صحت پیش‌بینی مقیاس‌های فازی و واقعی مورد بهره‌برداری قرار می‌گیرد. با این توضیح هریک از این معیارها به تفکیک تشریح می‌شود.

□ [۱] مقادیر حداکثر عضویت فازی «MMC»:

مقیاسی در روش آزمون انتخاب مبنای فازی است که میزان وابستگی بین امتیازهای فازی با امتیازهای واقعی را به عنوان مبنای پیش‌بینی در نظر می‌گیرد. مقادیر مورد انتظار برای این کمیت در بازه -1 و 1 متغیر می‌باشد. مقدار $+1$ ، نشان‌دهنده پیش‌بینی دقیق و بدون خطای الگوریتم یادگیر از کلاس باینری

سنجش ظرفیت‌های پیاده‌سازی انرژی غیرمتمرکز برخوردار هستند، اقدام لازم صورت گیرد.

[۳] پایایی معیارهای پیامدهای نوظهور حسابداری سایه و ظرفیت‌های پیاده‌سازی انرژی غیرمتمرکز

در این مرحله و پس از تعیین معیارهای ارزیابی هریک از این دو متغیر، تلاش می‌شود تا از طریق دلفی فازی که مبتنی بر مقیاس‌های زبانی مثلثی است، نسبت به سنجش پایایی آن معیارها اقدام شود. هدف در این فرآیند ارزیابی تعمیم‌پذیری‌های معیارهای شناسایی شده به شرکت‌های بازار سرمایه جهت بررسی می‌باشد تا بتوان در بخش آخر انجام تحلیل‌ها، امکان تأثیرگذاری و تأثیرپذیری معیارها بر یکدیگر مشخص گردد. برای انجام تحلیل دلفی فازی می‌بایست از مقیاس اعداد فازی مثلثی^۱ (TFN) که شامل معیار زبانی ۵ بخشی طبق جدول (۳) است، استفاده شود.

جدول ۳- مقیاس اعداد فازی مثلثی

مقیاس زبانی	۱	۳	۵	۷	۹
عبارات زبانی	خیلی کم	کم	متوسط	زیاد	خیلی زیاد
U	۳	۵	۷	۹	۱۰
M	۱	۳	۵	۷	۹
L	۰	۱	۳	۵	۹

براساس اعداد فازی بسط داده شده، در این مرحله می‌بایست با توزیع چک‌لیست‌های دلفی ۵ گزینه‌ای بین خبرگان، نسبت به محاسبه‌ی میانگین فازی اقدام نمود. برای این منظور لازم است تا با تجمیع نظرات ارائه شده خبرگان نسبت به محاسبه‌ی میانگین فازی اقدام شود. میانگین فازی از طریق رابطه (۱) مورد سنجش قرار می‌گیرد.

$$F_{AGR} = \left[\min(i) \left\{ \frac{\sum m}{n} \right\}, \max(u) \right] \quad (1)$$

در رابطه (۱)، n تجمیع دیدگاه‌های خبرگان؛ i کمینه نظرات خبرگان؛ m میانگین نظرات خبرگان و u بیشینه‌ی نظرات خبرگان می‌باشد. سپس می‌بایست نسبت به فازی‌زدایی میانگین نظرات خبرگان اقدام نمود. معمولاً می‌توان تجمیع اعداد فازی مثلثی را براساس یک مقدار قطعی که به بهترین میانگین فازی‌زدایی شده تبدیل نمود. لذا طبق رابطه‌های (۲) تا (۴) میانگین اعداد فازی مثلثی به صورت زیر فازی‌زدایی می‌شود:

$$F_{AVG} = (L_{ik}, M_{ik}, U_{ik}) \quad (2)$$

$$X_m^n = \frac{(L_{ik}, M_{ik}, U_{ik})}{n} \quad (3)$$

$$Crisp\ Number = Z^* \Rightarrow (X_{max}^1, X_{max}^2, \dots, X_{max}^k) \quad (4)$$

² Sahoo & Thakur

³ Centroid-of-Gravity

⁴ Maximum Fuzzy Membership

⁵ True Negative Rate

⁶ Cross Validation

¹ Triangular fuzzy number

□ [۵] شاخص دقت «Accuracy»: این شاخص در

تعیین میزان مطلوبیت یک آزمون، متکی به اندازه روش آموزش برای تعیین صحت پیش‌بینی داده‌ها بین فازی و واقعی می‌باشد.

پس از طی این فرآیند و براساس انتخاب آزمون فازی متناسب با داده‌های پژوهش، از امتیازهای داده شده براساس روابط ماتریسی زوجی بهره برده می‌شود تا اقدام به انتخاب یک تحلیل متناسب با استنتاج فازی دو تابع نمود. برحسب نوع تحلیل انتخاب شده، در بخش یافته‌های پژوهش بسط روابط فازی انجام می‌گیرد.

مشارکت‌کنندگان پژوهش

این مطالعه که بر پایه شناخت مشارکت‌کنندگان از ترکیب معیارهای مورد ارزیابی در تحلیل‌های متفاوت، اما دارای توالی بسط می‌یابد، از گروهی افراد دارای تجربه هم‌زیسته در بستر مطالعه شامل حسابداران رسمی، سیاستگذاران و اعضای کمیته‌های تخصصی در پایداری بازار سرمایه بهره می‌برد. انتخاب این افراد آگاه به این دلیل صورت پذیرفته شده است که شناخت ناشی از ترکیب دانش حسابداری با راهبردهای انرژی می‌تواند کارکردهای سینرژیک جمع‌آوری داده‌ها را تقویت کند. لذا برای تعیین این افراد، نیاز به معیارهای دارای کفایت انتخاب نمونه بود تا در نقطه اشباع براساس نوع تحلیل‌های پژوهش بود، مشارکت‌کنندگان تعیین شوند. لذا براساس دو معیار زیر تلاش شد تا مشارکت‌کنندگانی برگزیده شوند که می‌توانستند به افزایش دیدگاه‌های جامع‌تری در رابطه با معیارهای مطالعه کمک نمایند.

□ اولاً باهدف تأمین کفایت نظری، افراد دارای صلاحیتی

بایستی انتخاب شوند که به لحاظ رزومه علمی و آموزشی از سوابق طرح درس و ساعات آموزشی در سرفصل‌های دورهٔ دکتری حسابداری برخوردار باشند. به طوریکه این افراد از سوابق تدریس در درس‌های حسابداری مدیریت و تئوری‌های نظری در حسابداری اجتماعی برخوردار باشند.

□ ثانیاً باهدف تأمین کفایت تجربی، افراد دارای صلاحیت بایستی از نقش‌هایی همچون مشاوره مالی، سیاستگذاری‌های حسابداری و انرژی و زمینه‌های تحلیلی/پژوهشی در سوابق کاری خود در بازار سرمایه برخوردار بوده باشند.

لذا با ارجاع به این دو معیار و مبنای نمونه‌گیری گلوله برفی از یک سو و استطاعت از تکنیک دروازه بانان اطلاعات از سوی دیگر، گروهی از تجربه‌گرایانی که در چارچوب دو معیار تعیین شده از

می‌باشد. مقدار ۰، نشان‌دهنده پیش‌بینی تصادفی الگوریتم یادگیر از کلاس باینری می‌باشد. مقدار ۱- نشان‌دهنده عدم تطابق کامل مابین موارد پیش‌بینی شده از کلاس باینری و موارد مشاهده شده از آن می‌باشد.

□ [۲] نرخ پاسخ‌های منفی درست^۱ بر مبنای

شاخص «Recall»: از متداول‌ترین پارامترها که معمولاً در کنار حساسیت بررسی می‌شود، پارامتر خاصیت^۲، است که به آن «نرخ پاسخ‌های منفی درست گفته می‌شود. خاصیت به معنی نسبتی از موارد منفی است که با تعیین میزان درستی پیش‌بینی‌ها می‌تواند، میزان انحراف‌های احتمالی را تعیین کند. در واقع این معیار، نسبت مقداری موارد صحیح طبقه‌بندی شده توسط الگوریتم از یک کلاس به تعداد موارد حاضر در کلاس مذکور را محاسبه می‌کند (ممبنی و همکاران^۳، ۱۴۰۲)

□ [۳] شاخص صحت «Precision»: این شاخص در

تعیین میزان مطلوبیت یک آزمون، متکی به تعداد جنبه‌های مثبت یا هم امتیاز بین مقیاس‌های فازی با واقعی می‌باشد. به این معنا که با تعیین تعداد مواردی که الگوریتم به صورت صحیح مقیاس‌های فازی و واقعی را مشخص نموده است، می‌توان صحت پیش‌بینی برای انتخاب یک آزمون را تأیید نمود.

□ [۴] ارزیابی دقت یک آزمون «F-Measure»:

این شاخص را در واری اعتباری (CV) می‌بایست متکی به شاخص‌های «Precision» و «Recall» تلقی نمود که در این مرحله می‌توان مقدار کمیّت وزن‌های فازی را محاسبه نمود. این معیار، پارامتر مناسبی برای ارزیابی کیفیت کلاس‌بندی می‌باشد و همچنین توصیف‌کننده میانگین وزن‌دار مابین دو کمیّت «Precision» و «Recall» می‌باشد. برای یک الگوریتم کلاس‌بندی کننده در شرایط ایده‌آل، مقدار این کمیّت برابر با ۱ می‌باشد و در بدترین وضعیت برابر با صفر می‌باشد (کلانتری و همکاران^۴، ۱۴۰۲).

^۱ True Negative Rate

^۲ Specificity

^۳ Mombeni et al.

^۴ Kalantari et al.

۱۱	[F] ₁₉	افشای اطلاعات مربوط به سرمایه نوآوری و اختراعات کارکنان
۱۲	[F] ₂₀	منعکس نمودن اطلاعات تناسب جنسیت در راستای حقوق فردی در شرکت
۹	[F] ₂₁	انعکاس ارزش برند شرکت
۱۰	[F] ₂₂	ارائه اطلاعات مرتبط با مصرف آب
۱۳	[F] ₂₃	انعکاس اطلاعاتی در مورد سرمایه‌های ارتباطی (همکاری با نهادهای علمی و دانشگاهی)
۱۲	[F] ₂₄	ارائه اطلاعات چرخه عمر محصولات
۱۰	[F] ₂₅	برآوردهای عملیاتی نحوه شناسایی درآمد در قراردادهای بلندمدت
۸	[F] ₂₆	انتشار گازهای گلخانه‌ای
۱۱	[F] ₂₇	ارائه اطلاعات مرتبط با کمک‌های خیریه
۹	[F] ₂₈	مشخص نمودن ریسک‌های حقوقی
۸	[F] ₂₉	افشاء جزئیاتی از روش‌های ارزیابی موجودی کالا (مانند [FIFO])
۷	[F] ₃₀	مشخص ساختن اطلاعات مربوط به سرمایه ساختاری (مثل ارزش [LIFO] و میانگین موزون)
۷	[F] ₃₀	ضمانت‌های تعهدی
۱۱	[F] ₃₁	ارائه برآوردهایی از اطلاعات مربوط به ذخایر و بدهی‌های احتمالی
۱۰	[F] ₃₂	افشاء داده‌های سرمایه‌گذاری بازیافت ضایعات
مجموع ستونی ۳۰۷ ۱۰۰٪		

لذا در ادامه و براساس [۳۲ مضمون گزاره‌ای] شناسایی شده، می‌بایست نسبت به تعیین تعداد مقوله‌های احتمالی از شکل گیری مبتنی بر مضامین گزاره‌ای پدیدار شده اقدام گردد. برای این منظور لازم است تا از طریق فرآیند ماتریس متعامد^۱ با حد مطلوبیت « $1/000 \geq \delta$ » در دامنه مقدار ویژه واریانس تحلیل، نسبت به آن بخش از تعداد مقوله‌هایی که از ضریب بالاتری برخوردار هستند، تمرکز گردد. لذا با ایجاد یک چک‌لیست ماتریسی براساس مقیاس نه درجه ساعتی (۱۹۹۰) به صورت سطر «*i*» و ستونی «*j*» از مشارکت‌کنندگان خواسته می‌شود تا طبق جدول ۵ نسبت به ارائه امتیازهای لازم، اقدام نمایند.

جدول ۵- مقیاس امتیازی چک‌لیست ماتریسی

مقیاس	مقیاسه « <i>i</i> » به « <i>j</i> »	توضیح
[1]	ترجیح یکسان	عنصر « <i>i</i> » و « <i>j</i> » اهمیت برابر دارند.
[3]	تاحدی ارجح	عنصر « <i>i</i> » از « <i>j</i> » تاحدی ارجح‌تر است.
[5]	خیلی ارجح	عنصر « <i>i</i> » از « <i>j</i> » خیلی ارجح‌تر است.
[7]	خیلی زیاد ارجح	عنصر « <i>i</i> » از « <i>j</i> » خیلی زیاد ارجح‌تر است.
[9]	کاملاً ارجح	عنصر « <i>i</i> » و « <i>j</i> » کاملاً ارجح‌تر است.
[2; 6; 4; 8]	ارجحیت بینابین	عنصر « <i>i</i> » و « <i>j</i> » اثر خنثی و بینابین بر یکدیگر دارند.

سپس طبق جدول ۶ نسبت به ایجاد یک چک‌لیست ماتریسی به طور متقارن اقدام شد تا با درج امتیاز هریک از کنشگران و محاسبه بالاترین توزیع فراوانی طبق شاخص مُد، نسبت به محاسبه درصد واریانس مجموع اقدام گردد.

جدول ۶- چک‌لیست انجام ماتریس متعامد

<i>i \ j</i>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	<i>j \ i</i>
[F] ₁										[F] ₃₂
[F] ₂										[F] ₃₁
[F] ₃										[F] ₃₀
[F] ₄										[F] ₂₉
[F] ₅										[F] ₂₈
[F] ₆										[F] ₂₇
[F] ₇										[F] ₂₆
[F] ₈										[F] ₂₅
[F] ₉										[F] ₂₄

شناخت کافی برخوردار بودند، انتخاب شدند تا براساس پدیدارشدن نقطه اشباع تئوریک تعداد [۱۸] نفر انتخاب شوند تا در بخش‌های مختلف تحلیل مدنظر این مطالعه حضور فعال توأم با سینرژی داشته باشند.

۴. نتایج آزمون فرضیه‌های پژوهش

باتوجه به تنوع تحلیلی مورد استفاده و براساس نوع متغیرهایی که به تفاوت مورد کنکاش قرار می‌گیرند، در بخش اول یافته‌ها می‌بایست به تفکیک شناسایی هریک از جنبه‌های ارزیابی «پیامدهای نوظهور حسابداری سایه» و «ظرفیت‌های پیاده‌سازی انرژی غیرمتمرکز» اقدام نمود تا بتوان پس از تأیید سطح پایایی از طریق دلفی فازی، نسبت به انجام تحلیل فازی شهودی در بخش بعدی مطالعه حاضر اقدام کرد.

[الف] تعیین ابعاد پیامد حسابداری سایه

در این بخش از مطالعه که مبتنی بر پدیدارشناسی است، تلاش شد تا طی گام‌های تحلیلی این روش نسبت به شناسایی ابعاد پیامد حسابداری سایه اقدام لازم صورت گیرد. لذا با انجام [۱۸ مصاحبه] با صاحب‌نظران انتخاب شده منطبق با کفایت خبرگی، تعداد [۳۰۷ کدباز] شناسایی شد تا پس از انجام فرآیند مشابهت‌یابی مفهومی هریک از کدهای باز در یک معنای مشخص، طبق جدول (۴) قرار گیرند تا بتوان نسبت به برساخت‌گرایی مقوله‌ای ابعاد پیامد حسابداری سایه در بازار سرمایه اقدام نمود.

جدول ۴- مجموعه مضامین گزاره‌ای برآمده از کدهای باز

مضامین	اختصار	تکرار	فراوانی
ارائه اطلاعات مربوط به زنجیره تأمین	[F] ₁	۷	۲/۲۸
انعکاس میزان برآورد ناشی از مدیریت پسماند	[F] ₂	۹	۲/۹۳
افشاء اثربخشی کنترل داخلی	[F] ₃	۱۱	۳/۵۸
افشاء ریسک‌های ارزی	[F] ₄	۸	۲/۶۰
آگاهی‌سازی تصمیم‌گیرندگان بیرونی از ریسک‌های مالی	[F] ₅	۸	۲/۶۰
انعکاس نمودن حقوق مالکیت معنوی مانند حق نشر، علائم تجاری، و طرح‌های صنعتی	[F] ₆	۹	۲/۹۳
ارائه اطلاعات مرتبط با سرمایه مشتریان (مثل افشاء نرخ حاشیه فروش)	[F] ₇	۱۱	۳/۵۸
برآوردهای عملیاتی مفروضات کلیدی (مانند نرخ تنزیل، عمر مفید دارایی‌ها، نرخ رشد فروش)	[F] ₈	۱۰	۳/۲۵
برآورد ریسک‌های قانونی	[F] ₉	۸	۲/۶۰
افشاء اطلاعات مرتبط با سرمایه‌های فناوری اطلاعات (مثل سرمایه‌گذاری در فین تک‌ها)	[F] ₁₀	۹	۲/۹۳
ارائه جزئیاتی از سرمایه‌های فرهنگی (اطلاعاتی در خصوص تیم داری ورزشی یا عرصه فرهنگی)	[F] ₁₁	۷	۲/۲۸
انعکاس اطلاعات مرتبط با جزئیات ریسک‌های اعتباری	[F] ₁₂	۱۱	۳/۵۸
ارائه اطلاعات مرتبط با سرمایه آموزش ارتقاء مهارت‌های کارکنان	[F] ₁₃	۱۰	۳/۲۵
افشاء انتشار کربن در خط تولید	[F] ₁₄	۹	۲/۹۳
در نظر گرفتن ریسک‌های ذاتی و کنترل در گزارش‌های همراه	[F] ₁₅	۱۰	۳/۲۵
ارائه اطلاعات مرتبط با ریسک‌های نقدینگی	[F] ₁₆	۱۱	۳/۵۸
افشاء روش‌های استهلاک دارایی‌های ثابت (مانند خط‌مستقیم، نزولی، مجموع سنوات)	[F] ₁₇	۸	۲/۶۰
ارائه اطلاعات مرتبط با تغییر انرژی‌های تجدیدپذیر به انرژی‌های تجدیدپذیر	[F] ₁₈	۱۰	۳/۲۵

¹ Orthogonal Matrix

همانطور که در جدول ۷ مشخص شده است، از مجموع [۱۰] مقاله احتمالی از [۳۲] مضمون گزاره‌ای، تنها [۴] مقوله با ضریب $\geq 1/1000$ در دامنه مقدار ویژه واریانس وجود دارد، که می‌تواند براساس جایگذاری مضامین گزاره‌ای، پیامدهای ظهور حسابداری سایه را معنابخشی نمایند. لذا در ادامه، کنشگران تجربی به پائل‌های کانونی تفکیک شدند تا بتوان با ارجاع به چک‌لیست امتیازی محقق ساختهٔ سلسله مراتبی در جدول ۸ نسبت به تعیین این مقوله‌ها اقدام نمود.

جدول ۸- چک لیست امتیازی محقق ساخته برای تبیین مضامین

ضرب تاثیرگذاری مثبت

			+۴			
		+۳	[۱]	+۳		
	+۲	[۲]	[۳]	[۴]	+۲	
+۱	[۵]	[۶]	[۷]	[۸]	[۹]	+۱
[۱۰]	[۱۱]	[۱۲]	[۱۳]	[۱۴]	[۱۵]	[۱۶]
[۱۷]	[۱۸]	[۱۹]	[۲۰]	[۲۱]	[۲۲]	[۲۳]
-۱	[۲۴]	[۲۵]	[۲۶]	[۲۷]	[۲۸]	-۱
	-۲	[۲۹]	[۳۰]	[۳۱]	-۲	
		-۳	[۳۲]	-۳		
			-۴			

ضرب تاثیرگذاری منفی

در واقع این چک‌لیست امتیازی ایجاد شده از مقیاس‌هایی مبتنی بر «۴+» تا «۴-» تشکیل شده است تا براساس سطح ضرایب تأثیرگذاری مثبت و منفی، این امکان را به پانل‌های کانونی بدهد تا نسبت به تعیین مقوله‌ها بر مبنای مضامین گزاره‌ای اقدام نمایند. اما قبل از توزیع می‌بایست تعداد مضامین گزاره‌ای قابل قرار گیری در یک مقوله مشخص می‌شد. به همین دلیل طبق رابطه (۷) نسبت به این فرآیند اقدام نمود.

$$\sigma(s) = \sum_{N=1}^k \frac{n}{y} \quad (\Upsilon)$$

در این رابطه، $\sigma(s)$ نشان دهنده‌ی تعداد گزاره‌ها پدیدار شده می‌باشد. k برابر با خوشه‌های قابل تفکیک مجموع گزاره‌ها به مقوله‌ها می‌باشد. n نشان دهنده‌ی قرار گرفتن هر یک گزاره در یک مقوله است. X تعداد مقوله‌های قابل پدیداری براساس ماتریس متعامل می‌باشد. n تعداد کل گزاره‌ها تأیید شده از گام‌های قبلی است. لذا می‌توان از طریق رابطه (۶) تعداد هر گزاره که به طور متوسط می‌تواند در هر مولفه قرار گیرد را مشخص نمود.

$$\sigma(s) = \sum_{n=1}^k \frac{32}{4} = 8 \quad (\wedge)$$

لذا همانطور که مشاهده می‌شود، هر [۸] مضمون گزاره‌ای می‌تواند با قرار گرفتن در یک مقوله، تشکیل دهندهٔ الگوی نهایی چارچوب نظری این مطالعه گردند. لذا در ادامه و باهدف مقوله‌یابی مضامین گزاره‌ای، می‌بایست با توزیع چک‌لیست امتیازی ارائه شده مشابه

[illegible]

در واقع این ماتریس با محاسبهٔ درایه‌های سطری « i » و ستونی « j » هریک از مضامین گزاره‌ای، به دنبال تعیین ضریب « Q » در رابطهٔ زیر می‌باشد:

$$Q^T Q = Q Q^T = I \quad (5)$$

به طوریکه رابطه فوق « T » نشان دهنده ترانهاده ماتریس (برعکس نمودن ترتیب مضامین به صورت متقابل) بوده و « I » نیز بیان‌کننده ماتریس همانی است. باتوجه به رابطه فوق می‌توان گفت ترانهاده یک ماتریس متعامد، برابر با معکوس همان ماتریس است که می‌توان در رابطه (۶) این مینا را مشاهده نمود.

$$Q^T = Q^{-1} \quad (\mathcal{E})$$

نکته حائز اهمیت این است که یک ماتریس متعامد حتما دارای ماتریس معکوسی می‌باشد که دترمینان آن ماتریس معکوس، در حد فاصل ± 1 تعریف می‌شود. از این رو ضریب « Q » را می‌بایست در بُرداریایی فرضی همچون « u » و « v » ضرب نمود، تا در نهایت بتوان تعداد ترانهایدهای ماتریسی بالاتر از ضریب « $1/0$ » را به عنوان مبنا در نظر گرفت. از این رو جدول ۷ ضرایب بدست آمده در این فرآیند را که مشخص کنندهٔ تعداد مقوله‌های متناسب با [۳۲] مضمون گزاره‌ای برآمده از جدول ۶ می‌باشد، نشان می‌دهد.

جدول ۷- فرآیند ماتریس متعامل در تعیین تعداد مقوله‌های متناسب با مضامین گزاره‌ای

مجموع مجذور بارهای چرخش یافته			مقادیر خاص آغارین		
مقدار ویژه	درصدواریناس	درصدواریناس تجمعی	مقدار ویژه	درصدواریناس	درصدواریناس تجمعی
[۱]	۷/۸۱	۲۷/۳۴	۲۷/۳۴	۸/۵۲	۲۸/۱۹
[۲]	۵/۵۵	۱۹/۱۵	۴۶/۴۹	۶/۱۷	۴۸/۲۱
[۳]	۳/۹۸	۱۵/۹۰	۶۲/۳۹	۴/۲۰	۶۴/۴۰
[۴]	۱/۸۲	۱۰/۱۰	۷۲/۵۰	۲/۰۴	۷۵/۴۲
[۵]	۰/۶۱	۸/۹۴	۸۱/۴۴		
[۶]	۰/۴۳	۷/۰۱	۸۸/۴۵		
[۷]	۰/۳۱	۶/۸۱	۹۵/۲۷		
[۸]	۰/۲۰	۳/۰۰	۹۸/۲۸		
[۹]	۰/۱۹	۱/۱۱	۹۹/۳۹		
[۱۰]	۰/۲۱	۰/۶۰	۱۰۰/۰		

جدول (۸)، از پانل‌های قانونی درخواست نمود تا پس از مباحثه بر روی [۳۲] مضمون گزاره‌ای نسبت به تفکیک هریک از این مضامین در یک مقوله مشخص اقدام نمایند. یافته‌هایی بدست آمده از این فرآیند طبق جدو ۹ ارائه شده‌اند که مشخص کننده مقوله بای‌های نهایی براساس مضامین گزاره‌ای می‌باشد.

جدول ۹- مقوله‌ها و مضامین حاصل از پیامدهای ظهور حسابداری سایه

مقوله‌ها	مضامین گزاره‌ای	کد
سازوکارهای حسابداری از منظر پایداری	انتشار گازهای گلخانه‌ای	[B] ₂₆
	ارائه اطلاعات مرتبط با مصرف آب	[B] ₂₂
	منعکس نمودن اطلاعات تناسب جنسیت در راستای حقوق فردی در شرکت	[B] ₂₀
	افشاء داده‌های سرمایه‌گذاری بازیافت ضایعات	[B] ₃₂
	ارائه اطلاعات مرتبط با تغییر انرژی‌های تجدیدپذیر به انرژی‌های تجدیدپذیر	[B] ₁₈
سازوکارهای حسابداری از منظر ریسک	انعکاس میزان برآورد ناشی از مدیریت پسماند	[B] ₂
	افشاء انتشار کربن در خط تولید	[B] ₁₄
	ارائه اطلاعات مرتبط با کمک‌های خیریه	[B] ₂₇
	انعکاس اطلاعات مرتبط با جزئیات ریسک‌های اعتباری	[B] ₁₂
	ارائه اطلاعات مربوط به زنجیره تأمین	[B] ₁
سازوکارهای حسابداری از منظر ریسک	مشخص نمودن ریسک‌های حقوقی	[B] ₂₈
	آگاهی‌سازی تصمیم‌گیرندگان بیرونی از ریسک‌های مالی	[B] ₅
	ارائه اطلاعات مرتبط با ریسک‌های نقدینگی	[B] ₁₆
	افشاء ریسک‌های ارزی	[B] ₄
	برآورد ریسک‌های قانونی	[B] ₉
سازوکارهای حسابداری از منظر سرمایه‌های	در نظر گرفتن ریسک‌های ذاتی و کنترل در گزارش‌های همراه	[B] ₁₅
	افشای اطلاعات مربوط به سرمایه نوآوری و اختراعات کارکنان	[B] ₁₉
	ارائه اطلاعات مرتبط با سرمایه آموزش ارتقاء مهارت‌های کارکنان	[B] ₁₃
	انعکاس اطلاعاتی در مورد سرمایه‌های ارتباطی (همکاری با نهادهای علمی و دانشگاهی)	[B] ₂₃
	افشاء اطلاعات مرتبط با سرمایه‌های فناوری اطلاعات (مثل سرمایه‌گذاری در فین‌تک‌ها)	[B] ₁₀
سازوکارهای حسابداری از منظر سرمایه‌های نامشهود	ارائه جزئیاتی از سرمایه‌های فرهنگی (اطلاعاتی در خصوص تیم داری ورزشی یا عرصه فرهنگی)	[B] ₁₁
	مشخص ساختن اطلاعات مربوط به سرمایه ساختاری (مثل ارزش ضمانت‌های تعهدی)	[B] ₃₀
	انعکاس نمودن حقوق مالکیت معنوی مانند حق نشر، علائم تجاری، و طرح‌های صنعتی	[B] ₆
	ارائه اطلاعات مرتبط با سرمایه مشتریان (مثل افشاء نرخ حاشیه فروش)	[B] ₇
	انعکاس ارزش برند شرکت	[B] ₂₁
سازوکارهای حسابداری از منظر رقابتی	افشاء اثربخشی کنترل داخلی	[B] ₃
	برآوردهای عملیاتی نحوه شناسایی درآمد در قراردادهای بلندمدت	[B] ₂₅
	ارائه اطلاعات چرخه عمر محصولات	[B] ₂₄
	افشاء جزئیاتی از روش‌های ارزیابی موجودی کالا (مانند [FIFO]؛ [LIFO] و میانگین موزون)	[B] ₂₉
	برآوردهای عملیاتی مفروضات کلیدی (مانند نرخ تنزیل، عمر مفید دارایی‌ها، نرخ رشد فروش)	[B] ₈
مجموع سنوات	ارائه برآوردهایی از اطلاعات مربوط به ذخایر و بدهی‌های احتمالی	[B] ₃₁
	افشاء روش‌های استهلاک دارایی‌های ثابت (مانند خط‌مستقیم، نزولی،	[B] ₁₇

در این بخش از مطالعه که مبتنی بر مرور سیستماتیک بر پایه روش پریزما است، تلاش می‌شود تا به پشتوانه توضیح‌های ارائه شده، نسبت به تعیین معیارهای ارزیابی ظرفیت‌های

- ¹ Schnidrig et al.
- ² Ajao et al.
- ³ Karduri et al.
- ⁴ Biegańska
- ⁵ Weinand et al.

تعمیم‌پذیری پژوهش	آیا نتایج به سایر مطالعات قابل تعمیم است؟	□	□	□	□	□
رعایت اخلاقی پژوهش	آیا نویسندگان پژوهش مذکور، اخلاق را از نظر پابندی به مراجع و تعدد آن در ارزیابی پدیده مورد بررسی رعایت کرده‌اند؟	□	□	□	□	□
جنبه‌های نظری پژوهش	این مطالعه تا چه حد از تنوع نظری برخوردار است؟	□	□	□	□	□
ارزش پژوهش	این مطالعه تا چه حد در حوزه مورد مطالعه ارزش کاربردی دارد؟	□	□	□	□	□

توجه به این مسئله ضروری است که جدول ۱۱ مبتنی بر معیارهای بنیادین ارزیابی تحلیلی است که برای آموزش جهت ارتقاء ساینرژي امتیازدهی مشارکت‌کنندگان تدوین شده است تا بتوان نسبت به طی دقیق فرآیند غربالگری محتوایی سیستماتیک اقدام نمود. لذا براساس انتخاب خبرگان پژوهش در بخش کیفی مبنی بر تعیین ظرفیت‌های پیاده‌سازی انرژی غیرمتمرکز، چک‌لیست‌های توزیع شده در باب ارزیابی «۱۰» پژوهش انتخاب شده از فرآیند پریزما، براساس ده معیار این ارزیابی که مبتنی بر امتیازهای [۱] تا [۵] هستند که در جدول بالا به آن اشاره شد، مورد بررسی قرار می‌گیرد تا بتوان در گام بعدی نسبت به متن کاوی پژوهش‌های اصلی انتخاب شده اقدام نمود.

جدول ۱۲- برنامه مهارت ارزیابی انتقادی «CASP» پژوهش‌های تأیید شده اولیه

معیارهای برنامه مهارت ارزیابی انتقادی «CASP»										
۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰	۱۱
۲۳	۳	۳	۲	۳	۲	۲	۳	۲	۱	۲
۳۴	۳	۲	۳	۳	۵	۳	۲	۵	۵	۳
۲۱	۲	۲	۱	۲	۳	۲	۲	۲	۲	۲
۳۶	۳	۵	۳	۵	۴	۳	۳	۲	۳	۵
۳۴	۴	۳	۵	۲	۵	۳	۳	۳	۳	۳
۳۳	۴	۴	۳	۳	۴	۲	۴	۲	۳	۳
۲۳	۲	۳	۱	۳	۳	۲	۲	۲	۱	۴
۱۴	۲	۴	۵	۳	۳	۵	۳	۳	۳	۳
۱۵	۲	۳	۱	۳	۳	۲	۳	۳	۲	۱
۱۷	۳	۳	۳	۳	۴	۳	۳	۴	۳	۴

با ارجاع به پژوهش‌های مورد ارزیابی مشخص شده است که از مجموع «۱۰» پژوهش تعیین شده، «۴» پژوهش مورد ارزیابی به دلیل اینکه از حد نصاب امتیازی مصوب در دستورالعمل تحلیل ارزیابی انتقادی «CASP» برخوردار نبودند و امتیاز زیر [۳۰] را کسب کردند، از دو بررسی خارج شدند. لذا با تأیید «۶» پژوهش دیگر که امتیازهای [۳۰] و بالاتر را کسب کردند، می‌بایست وارد فاز متن‌کاوی پژوهش‌های تعیین شده نمود تا بتوان نسبت به تعیین ظرفیت‌های پیاده‌سازی انرژی غیرمتمرکز اقدام نمود.

۱۱» دریل و همکاران ^۲ (۲۰۲۰)	+	+	-	تأیید
۱۲» ذیاب سالم و همکاران ^۳ (۱۴۰۴)	-	-	-	حذف
۱۳» صداقت و همکاران ^۴ (۱۴۰۴)	-	-	-	حذف
۱۴» استاذزاده ^۵ (۱۴۰۴)	+	-	+	تأیید
۱۵» فراهتی و همکاران ^۶ (۱۴۰۳)	+	+	+	تأیید
۱۶» دارشی و همکاران ^۷ (۱۴۰۲)	-	-	+	حذف
۱۷» آقایی ^۸ (۱۴۰۲)	+	+	-	تأیید

مرحله چهارم: برای طی چنین فرآیندی براساس معیارهای ده گزینه‌ای چک‌لیست برنامه مهارت ارزیابی انتقادی «CASP» تلاش می‌شود تا براساس اختصاص تعیین معیارهای [۴] امتیازهای [۱] تا [۵] هریک از خبرگان به «۱۰» پژوهش تأیید شده از مرحله سوم، نسبت به تعیین ظرفیت‌های حاصل از پیاده‌سازی انرژی غیرمتمرکز اقدام لازم صورت گیرد.

لذا با اتکاء به این فرآیند ارزیابی، می‌بایست طبق گام چهارم فرآیند اجرایی پریزما، نسبت به تعیین معیارهای سنجش از طریق چک‌لیست برنامه مهارت ارزیابی انتقادی «CASP» نسبت به تعیین امتیازهای خبرگان برای غربالگری محتوایی اقدام نمود. لذا با شناخت از این مراحل، در ادامه و به منظور پیاده‌سازی این فرآیندها می‌بایست با ارجاع به پایگاه داده‌ها و بانک‌های اطلاعاتی، اقدام به تعیین پژوهش‌های مشابه نمود تا بتوان از طریق فرم‌های ارزیابی انتقادی [۵۰] امتیاز و [۱۰] معیار، نسبت به تعیین ظرفیت‌های پیاده‌سازی انرژی غیرمتمرکز، اقدام کرد. برای این منظور با ارجاع به چک‌لیست ارزیابی انتقادی ارائه شده وانگ و همکاران (۲۰۱۸) که در جدول ۱۱ ارائه شده است، نسبت به شناخت منسجم‌تر از معیارهای ارزیابی انتقادی در غربالگری محتوایی سیستماتیک اقدام می‌شود.

جدول ۱۱- معیارهای ارزیابی انتقادی و تفسیر نحوه اختصاص امتیازها

(CASP)		مقیاس‌های امتیازی					شرح معیارها	
		[۱]	[۲]	[۳]	[۴]	[۵]		
هدف پژوهش	آیا این بررسی به یک سوال کاملاً متمرکز پرداخته است؟	□	□	□	□	□		
طرح پژوهش	آیا فکر می‌کنید تمام جنبه‌های مهم و مرتبط در این مطالعه لحاظ شده است؟	□	□	□	□	□		
تحلیل‌های پژوهش	آیا نویسندگان به اندازه کافی تلاش کرده‌اند تا از تحلیل‌های مناسب برای ارزیابی پدیده مورد بررسی استفاده کنند؟	□	□	□	□	□		
روش‌شناسی پژوهش	این مطالعه تا چه حد از روش‌شناسی غنی و قابل اعتمادی برخوردار است؟	□	□	□	□	□		
نمونه‌گیری پژوهش	آیا فرآیند انتخاب نمونه توسط روش‌شناسی پشتیبانی می‌شود؟	□	□	□	□	□		
جمع‌آوری داده‌های پژوهش	آیا فرآیند هماهنگی و جمع‌آوری داده‌ها توسط روش‌شناسی پشتیبانی می‌شود؟	□	□	□	□	□		

¹ Situmbeko

² Driel et al.

³ Zhyab Salem et al.

⁴ Sedaghat et al.

⁵ Ostadzadeh

⁶ Farahati et al.

⁷ Dareshi et al.

⁸ Aghaei et al.

جدول ۱۳- متن کاوی ظرفیت‌های پیاده‌سازی انرژی غیرمتمرکز

پژوهش‌های مورد تأیید	کابلی و آلترناتو (۲۰۲۵)	گاز و همکاران (۲۰۲۴)	کاردوری (۲۰۲۳)	آریس و همکاران (۲۰۲۲)	استاندارد (۱۴۰۴)	آقایی (۱۴۰۲)	امتیاز
یکپارچگی زنجیره تأمین	✓	-	✓	✓	✓	-	[۴]
سازوکاری زیست‌محیطی	✓	-	✓	-	-	-	[۲]
کاهش سربار تولید	✓	✓	-	-	✓	✓	[۵]
کاهش گازهای گلخانه‌ای	-	✓	-	✓	-	-	[۲]
انتقال اشتغال	✓	-	✓	-	✓	-	[۲]
هزینه‌های تعمیر/نگهداری	✓	✓	-	-	✓	-	[۴]
بهره‌وری تولید	✓	-	✓	-	-	-	[۲]
ریاضیه شدن تولید	-	✓	✓	-	-	-	[۲]
رعایت حقوق نسلی	✓	-	✓	✓	✓	✓	[۵]

یافته‌های حاصل از جدول ۱۳ نشان می‌دهد، براساس «۶» پژوهش منتخب برای تعیین ظرفیت‌های پیاده‌سازی انرژی غیرمتمرکز، [۹] معیار اصلی برای توصیف این متغیر مطالعه مشخص شده‌اند که [۴] بُعد به دلیل بالاترین ضریب تکرار در بیش از نیمی از پژوهش‌های منتخب مبنای ارزیابی ظرفیت‌های پیاده‌سازی انرژی غیرمتمرکز شناخته می‌شوند که در فاز کمی مطالعه حاضر می‌بایست با ترکیب با ابعاد برآمده از پیامدهای حسابداری سایه از طریق تحلیل فازی، مبنای پاسخ به سوال سوم پژوهش تلقی گردد. منتها بیش از انجام چنین فرآیندی، لازم است تا نسبت به اعتبارسنجی معیارهای اصلی تعیین شده در این مطالعه از طریق تحلیل دلفی اقدام نمود.

[ج] یافته‌های تحلیل دلفی

در این بخش مطالعه از تحلیل دلفی فازی براساس توضیح‌های شیوه پیاده‌سازی در بخش روش‌شناسی بهره برده می‌شود. لذا با توزیع چک‌لیست‌هایی مبتنی بر مقیاس زبانی فازی تعریف شده طبق جدول (۱)، یافته‌های حاصل از تحلیل داده‌های جمع‌آوری شده براساس میانگین فازی طبق جدول ۱۴ ارائه شده است.

جدول ۱۴- پایایی بدست آمده از تحلیل دلفی فازی

معیارهای تحلیل	معیارهای ارزیابی	کد	میانگین فازی			مقدار قطعی	نتیجه
			l	m	u		
پیامدهای حسابداری سایه [B]	سازوکارهای پایداری	[B ₁]	۰/۹۶	۰/۸۷	۰/۷۹	۰/۸۵	تأیید
	سازوکارهای ریسک	[B ₂]	۰/۸۷	۰/۸۱	۰/۷۵	۰/۷۸	تأیید
	سازوکارهای سرمایه‌های نامشهود	[B ₃]	۰/۸۳	۰/۷۷	۰/۶۹	۰/۷۳	تأیید
	سازوکارهای رقابتی	[B ₄]	۰/۸۵	۰/۷۹	۰/۷۱	۰/۷۶	تأیید
ظرفیت‌های انرژی غیرمتمرکز [I]	یکپارچگی زنجیره تأمین	[I ₁]	۰/۸۹	۰/۸۳	۰/۷۸	۰/۸۰	تأیید
	کاهش سربار تولید	[I ₂]	۰/۸۸	۰/۸۲	۰/۷۶	۰/۷۹	تأیید
	کاهش هزینه‌های تعمیر/نگهداری	[I ₃]	۰/۸۴	۰/۷۸	۰/۷۰	۰/۷۵	تأیید
	توسعه رعایت حقوق نسلی	[I ₄]	۰/۹۰	۰/۸۳	۰/۷۵	۰/۸۰	تأیید

همانطور که پیش‌تر بیان شد، کسب ضریب مقدار قطعی ناشی از میانگین غیرفازی که بالاتر از «۰/۷» برای تمامی ابعاد متغیرهای پژوهش می‌باشد، مبنای تأییدپذیری پایایی تلقی می‌شود و امکان تبیین این معیارها در بخش کمی مطالعه حاضر را ممکن می‌سازد.

[د] یافته‌های تحلیل فازی

در این بخش مطالعه در گام اول می‌بایست براساس ضرایب حاصل از تطبیق اوزان فازی با اوزان غیرفازی طبق جدول ۱۵ نسبت به جمع‌آوری مجموع داده‌ها اقدام کرد تا یک تحلیل مناسب از میان تحلیل‌های ایداس^۱، ای‌اچ‌پی^۲ و ویکور^۳ که از هم افزایی بالاتری در کسب داده‌های جمع‌آوری شده دارند، انتخاب گردد.

جدول ۱۵- مقیاس تطبیق وزن‌های فازی و اعداد واقعی

وزن فازی	وزن اعشاری	وزن کمی	وزن کیفی	زبان امتیازی
[۰/۹۲۵]	[۱/۰۰]	[۹/۰۰]	[۵]	بسیار با اهمیت
[۰/۷۵۰]	[۰/۷۸]	[۷/۰۰]	[۴]	با اهمیت
[۰/۵۰۰]	[۰/۵۶]	[۵/۰۰]	[۳]	دارای اهمیت متوسط
[۰/۳۵۰]	[۰/۳۳]	[۳/۰۰]	[۲]	کم اهمیت
[۰/۰۷۵]	[۰/۱۱]	[۱/۰۰]	[۱]	بی اهمیت

این مقیاس‌ها در واقع مبنای ایجاد یک چک‌لیست اولیه تلقی می‌شوند تا پس از محاسبه مجموع امتیازهای هریک از مضامین براساس شاخص مد به عنوان بالاترین تکرار امتیاز در مقیاس زبانی و سایر مقیاس‌های ارزیابی، بتوان با ایجاد کدهای دستوری مشخص، خروجی‌های حاصل از ارزیابی‌های تحلیلی را تعیین نمود. این فرآیند براساس سطحی از روش آموزش (Train)، اقدام به اعتبارسنجی متقابل (CV) می‌نماید تا یافته‌های آن را بتوان در جدول ۱۶ ارائه نمود.

جدول ۱۶- اعتبارسنجی مقادیر فازی برای تعیین پایه فازی ارزیابی

مضامین سازمان دهنده

	Fuzzy AHP	VIKOR	EDAS
MMC	۸۹/۷۶	۹۴/۰۴	۹۲/۲۹
F-measure	۸۳/۱۱	۸۵/۷۱	۸۲/۱۶
Recall	۸۷/۲۴	۸۹/۵۶	۸۸/۷۰
Precision	۷۰/۲۸	۷۲/۹۹	۷۱/۶۴
Accuracy	۸۲/۱۵	۸۶/۵۳	۸۳/۵۳
	3 rd	1 st	2 nd
	Rank		

با ارجاع به معیارهای مشخص شده، مبنای ویکور در ارزیابی فازی شهودی مدنظر بخش آخر تحلیل‌های این مطالعه قرار می‌گیرد. براین اساس اجرای فرآیند ویکور به عنوان یکی از روش‌های تصمیم‌گیری چند معیاره می‌تواند در شرایط شناخت استراتژیک در بستر مطالعه از اهمیت فزاینده‌ای برخوردار باشد. چراکه انتخاب از بین معیارهای هم‌تناسب شده می‌تواند در اتخاذ یک

¹ Data Authentication System (EDAS)² Analytic Hierarchy Process (AHP)³ VIKOR

«Eigenvalue» اصطلاحاً گفته می‌شود. از سویی دیگر وزن نهائی هر ماتریس، همان ستون بردار ویژه است که نتیجه براساس آن می‌تواند تعیین کننده مهمترین مقوله تلقی گردد.

■ [گام دوم]: تجمیع ماتریس مقایسه‌های زوجی

در ادامه می‌بایست امتیازهای ارائه شده توسط خبرگان را براساس محاسبه ضریب میانگین هندسی تجمیع نمود. براین اساس فرض می‌شود (l_k, m_k, r_k) یک عدد فازی مثلثی مربوط به نظر k امین خبره باشد که در آن به ترتیب « l_k » بدبینانه‌ترین مقدار؛ « m_k » محتمل‌ترین مقدار و « r_k » خوشبینانه‌ترین مقدار می‌باشند. لذا می‌بایست با ارجاع به رابطه (۹) فرآیند تجمیع‌سازی مقایسه‌های زوجی را مشاهده نمود.

$$\tilde{a}_{ij} = \left(\sqrt[k]{l_1 \times l_2 \times \dots \times l_k} \sqrt[k]{m_1 \times m_2 \times \dots \times m_k} \sqrt[k]{r_1 \times r_2 \times \dots \times r_k} \right) \quad (9)$$

■ [گام سوم]: غیرفازی کردن نظرات خبرگان

با تشکیل ماتریس‌های متناظر تجمیع شده طبق گام اول و دوم، می‌بایست ضرایب حاصل از میانگین هندسی را از طریق فازی‌زدایی، به نرمال تبدیل نمود. برای این منظور می‌بایست تجمیع ماتریسی حاصل از میانگین هندسی را به مقادیر قطعی مبتنی بر روش «COA»^۲ تبدیل نمود (ایسلام و همکاران، ۲۰۱۷). از این رو فرض می‌شود « $\tilde{R}_i = (L\tilde{R}_i, M\tilde{R}_i, U\tilde{R}_i)$ » یک عدد فازی مثلثی است، لذا براساس رویکرد وو و همکاران^۴ (۲۰۱۰) مقدار فازی شده به صورت زیر محاسبه می‌شود:

$$BN\tilde{P}_i = \frac{[(U\tilde{R}_i - L\tilde{R}_i) + (M\tilde{R}_i - L\tilde{R}_i)]}{3} + L\tilde{R}_i \quad (10)$$

در رابطه (۱۰) با استفاده از ر عناصر ماتریس، مقایسات

زوجی تجمیع شده فازی به اعداد قطعی تبدیل می‌شوند.

■ [گام چهارم]: محاسبه اوزان نرمال شده

در این مرحله هریک از ماتریس‌های تجمیعی و تبدیل شده به مقادیر قطعی؛ می‌بایست تبدیل به اوزان نرمالی گردند تا بتوان، براساس آن، نسبت به اولویت‌بندی معیارها اقدام نمود. براین اساس فرض می‌شود « $\tilde{A}$ » ماتریس مقایسات زوجی تجمیع شده باشد، آنگاه براساس رویکرد وو و همکاران (۲۰۰۹) وزن نرمال فازی برای معیارها یا زیرمعیارها از روابط (۱۱) تا (۱۳) به ترتیب زیر محاسبه می‌شود:

شناخت استراتژیک در تصمیم‌گیری مؤثر باشد. در ادامه و باهدف ارائه گام‌های تحلیل برای پاسخ به سوال سوم پژوهش، می‌بایست به مراحل زیر توجه نمود.

■ [گام اول]: تشکیل مقایسه زوجی

در اولین مرحله از اجرای فرآیندهای فازی شهودی می‌بایست براساس مقیاس‌های زبانی، مبنای متناظری ایجاد نمود تا براساس آن بتوان اوزان فازی را مشخص نمود. لذا از طریق ارزش عددی [۱؛ ۳؛ ۵؛ ۷ و ۹] و ارزش زبانی مبتنی بر ترجیح یکسان تا کاملاً ارجح، اقدام به تعیین امتیازهای هریک از معیارها به صورت متناظر می‌گردد. در واقع مقیاس مورد استفاده در این مطالعه مقیاس [۵] گزینه‌ای است که در فرآیند فازی شهودی از روایی بالاتری برخوردار هستند.

جدول ۱۷- مقیاس‌های زبانی مربوط به تعیین اولویت‌های سلسله‌مراتبی

فازی					
ارزش عددی	[۱]	[۳]	[۵]	[۷]	[۹]
ارزش زبانی	ترجیح یکسان	تاحدی ارجح	ارجح	خیلی ارجح	کاملاً ارجح
مقیاس عددی فازی	[۱، ۱]	[۱، ۳، ۵]	[۳، ۵، ۷]	[۵، ۷، ۹]	[۷، ۹، ۹]
مقیاس تفسیری	$i = j$	$i > j$	$i \gg j$	$i \gg j$	$i \gg j$
	برابر است	تاحدی ارجح است	خیلی ارجح است	از « j » از « i » بر « j »	از کاملاً « j » بر « i »
	است	است	است	است	ارجح است

بعد از تعیین مقایسه سطر « i » و ستون « j »، می‌بایست

نسبت به محاسبه میانگین هندسی هریک از مقایسه‌ها براساس شاخص مد اقدام نمود. از این رو باتوجه به اینکه، انتخاب محوری‌ترین مقوله پیامدی کارکردهای حسابداری سایه، مبنای ارزیابی ظرفیت‌های پیاده‌سازی انرژی غیرمتمرکز شناخته می‌شود، لذا ابتدا می‌بایست نسبت به مشخص نمودن هریک از معیارهای برآمده از بخش کیفی براساس ماتریس فازی سلسله‌مراتبی اقدام نمود. برای این منظور می‌بایست [۴] بُعد محوری پیامدهای کارکردی حسابداری سایه به صورت متناظر و مقایسه زوجی ارزیابی شوند تا براساس امتیازهای ارائه شده بتوان نسبت به محاسبه میانگین هندسی اقدام نمود تا با نرمال نمودن اوزان هریک از این معیارها بتوان، مؤثرترین ظرفیت پیاده‌سازی توسعه انرژی‌های غیرمتمرکز در بازار سرمایه را مشخص نمود. بنابراین میانگین هندسی بدست آمده، در هر سطر را بر مجموع عناصر ستون میانگین هندسی تقسیم می‌شود تا بتوان محوری‌ترین مقوله پیامد حسابداری سایه را در وهله اول تعیین کرد. ستون جدید که حاوی وزن نرمال شده هر معیار است را بردار ویژه یا

¹ Defuzzification

² Centre of area

³ Islam et al.

⁴ Wu et al.

نمود، نرخ سازگاری پیامدهای کارکردی (مقوله‌های) حسابداری سایه براساس ضرایب بدست آمده برابر با [۰/۰۹۱] می‌باشد. از این رو با تجمیع نظر مشارکت‌کنندگان و تشکیل ماتریس متناظر ارائه شده، می‌بایست طبق رابطه (۱۵) نسبت به نرمال نمودن وزن هریک از معیارها در این بخش اقدام نمود.

$$BN\tilde{P}_i = \frac{[(U\tilde{R}_i - L\tilde{R}_i) + (M\tilde{R}_i - L\tilde{R}_i)]}{3} + L\tilde{R}_i \quad (15)$$

لذا می‌توان با ارجاع به جدول ۱۹ نسبت به تعیین وزن‌های نرمالیزه شده فازی هریک از پیامدهای کارکردی (مقوله‌های) حسابداری سایه اقدام نمود. براین اساس نرخ سازگاری «۰/۰۸۹» بدست آمده که کمتر از «۰/۱۰» می‌باشد می‌تواند نشان دهنده سطح مطلوب سازگاری معیارهای مورد ارزیابی با رویکردهای مشارکت‌کنندگان باشد.

جدول ۱۹- وزن نرمال فازی معیارهای پسایندی

معیارها	پیامدهای پایدار	پیامدهای ریسک‌پذیری	پیامدهای سرمایه نامشهود	پیامدهای رقابتی
اختصار	[B ₁]	[B ₂]	[B ₃]	[B ₄]
اوزان	[۰/۳۸۱، ۰/۴۲۶]	[۰/۳۱۰، ۰/۳۹۴]	[۰/۲۹۴، ۰/۳۸۷]	[۰/۳۵۶، ۰/۴۰۹]
رتبه‌بندی	اول	سوم	چهارم	دوم

براساس کسب نتایج اوزان نرمال شده هریک از پیامدها مشخص گردید، مهمترین پیامد کارکردی حسابداری سایه در شرکت‌های بازار سرمایه، «پیامد پایدار» [B₁] می‌باشد که باتوجه به سایر اوزان فازی کسب‌شده، بالاترین نرخ اهمیت را نسبت به سه پیامد دیگر دارد. در رتبه دوم نیز «پیامد رقابتی» [B₄] قرار دارد که می‌تواند کارکرد اثرگذار دیگری از حسابداری سایه را نشان دهد. پس از انجام این مرحله می‌بایست باتوجه به انتخاب اثرگذارترین پیامد کارکردی حسابداری سایه، نسبت به تعیین با ظرفیت‌ترین بُعد پیاده‌سازی انرژی‌های غیرمتمرکز در بازار سرمایه اقدام نمود. براین منظور می‌بایست یک ماتریس تصمیم فازی شهودی بر مبنای تحلیل ویکور خاکستری ایجاد نمود. لذا باتوجه به اینکه مبنای تشکیل ماتریس مورد نظر «D = [x_{ij}]_{m×n}» است که نشان دهنده چگونگی قرار گرفتن معیارهای مرجع (ظرفیت‌های پیاده‌سازی انرژی‌های غیرمتمرکز) نسبت به معیارهای قانون (پیامدهای کارکردی حسابداری سایه) در تصمیم‌گیری چندمعیاره می‌باشد، می‌بایست گزینه‌های تصمیم یعنی پیامدهای کارکردی حسابداری سایه را در قالب معیار «m» با عامل‌های «A₁, A₂, ..., A_m» در نظر گرفت و نسبت به تابع مرجع (ظرفیت‌های پیاده‌سازی انرژی‌های غیرمتمرکز) به عنوان مبنای استراتژیک در قالب معیار «n» با ویژگی‌های «C₁, C₂, ..., C_m» مورد بررسی قرار داد. بنابراین x_{ij} رتبه گزینه A_i باتوجه به معیار C_j است که به صورت فازی شهودی بیان خواهد شد. براین اساس

$$\tilde{A} = \begin{bmatrix} 1 & \tilde{a}_{12} & \dots & \tilde{a}_{1n} \\ \tilde{a}_{21} & 1 & \dots & \tilde{a}_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ \tilde{a}_{n1} & \tilde{a}_{n2} & \dots & 1 \end{bmatrix} \quad (11)$$

$$\tilde{r}_i = (\tilde{a}_{i1} \otimes \tilde{a}_{i2} \otimes \dots \otimes \tilde{a}_{in})^{\frac{1}{n}} \quad (12)$$

$$\tilde{w}_i = \tilde{r}_i \otimes (\tilde{r}_1 \oplus \tilde{r}_2 \oplus \dots \oplus \tilde{r}_n)^2 \quad (13)$$

در روابطه فوق؛ « $\tilde{a}_{ij}$ » مقدار مقایسه زوجی تجمیع شده معیار «i» در مقایسه با معیار «j» است؛ « $\tilde{r}_i$ » میانگین هندسی مقدار مقایسه زوجی فازی معیار «i» در مقایسه با سایر معیارهاست؛ « $\tilde{w}_i$ » وزن نرمال معیار «i» است. در نهایت نیز وزن نهایی هر زیر معیار از ضرب وزن نرمال معیار اصلی در وزن نرمال آن زیر معیار، محاسبه می‌شود. پس از جمع‌آوری امتیازهای ارائه شده توسط مشارکت‌کنندگان براساس مقیاس‌های زبانی فازی، براساس توضیح‌های داده شده، نسبت به تشکیل ماتریس متناظر اقدام می‌شود. در واقع پس از ایجاد ماتریس مقایسه‌های زوجی در مورد معیارهای اصلی می‌باشد نظرات مشارکت‌کنندگان را ابتدا براساس رابطه زیر تجمیع نمود تا یک ماتریس مقایسه زوجی فازی تجمیع شده برای معیارهای اصلی تشکیل شود.

$$\tilde{a}_{ij} = \frac{(\sqrt[k]{l_1 \times l_2 \times \dots \times l_k}, \sqrt[k]{m_1 \times m_2 \times \dots \times m_k}, \sqrt[k]{r_1 \times r_2 \times \dots \times r_k})}{(14)}$$

بر این اساس جدول ۱۸ یافته‌های حاصل از متناظرسازی ماتریسی پیامدهای کارکردی حسابداری سایه را نشان می‌دهد تا بتوان در گام بعدی، با نرمال نمودن اوزان کسب شده، نسبت به اولویت‌بندی پیامدهای وقوع این پدیده در بازار سرمایه اقدام نمود.

جدول ۱۸- ماتریس مقایسه‌های زوجی فازی حاصل از شاخص

نظرات مشارکت‌کنندگان

پیامدهای حسابداری سایه	[B ₁]	...	[B ₄]
[B ₁]	۱/۰۰	۱/۰۰	۱/۰۰
[B ₂]	۰/۳۲	۰/۲۵	۰/۱۹
[B ₃]	۰/۷۶	۰/۶۵	۰/۴۲
[B ₄]	۰/۵۸	۰/۴۹	۰/۲۸

با تعیین ضرایب نرمال شده ماتریس متناظر هریک از پیامدهای کارکردی (مقوله‌های) حسابداری سایه می‌بایست از دستور (Cumulative AHP Fuzzy Matrix) در نرم‌افزار متلب استفاده نمود تا بتوان براساس وزن فازی هریک از این معیارهای مورد ارزیابی، نسبت به اولویت‌بندی معیارها اقدام نمود. برای این منظور می‌بایست نرخ سازگاری محاسبه شود که انجام این تحلیل تعیین

می‌بایست نسبت به محاسبه « S_i » و « R_i » براساس یک تابع « $i = 1, 2, 3, \dots, m$ » که به ترتیب نشان‌دهنده‌ی میانگین و بدترین امتیازات تجمیعی برای گزینه X_i هستند، طبق روابط (۱۹) و (۲۰) اقدام نمود:

$$S_i = \sum_{j=1}^n w_j \times \left(\frac{x_{ij}^+ - x_{ij}^-}{x_i^+ - x_i^-} \right) = \langle [S_{1i}, S_{2i}, S_{3i}]; \mu_{S_i} \rangle, \langle [S'_{1i}, S'_{2i}, S'_{3i}]; \nu_{S_i} \rangle \quad (19)$$

$$R_i = \max \left(w_j \times \left(\frac{x_{ij}^+ - x_{ij}^-}{x_i^+ - x_i^-} \right) \right) = \langle [R_{1i}, R_{2i}, R_{3i}]; \mu_{R_i} \rangle, \langle [R'_{1i}, R'_{2i}, R'_{3i}]; \nu_{R_i} \rangle \quad (20)$$

سپس می‌بایست نسبت به محاسبه‌ی شاخص رتبه‌بندی « i » Q_i « $1, 2, 3, \dots, m$ » طبق رابطه (۲۱) اقدام نمود:

$$Q_i = V \left(\left| \frac{S_i^+ - S_{ij}^-}{S_i^+ - S_j^-} \right| \right) + (1 - V) \left(\left| \frac{R_i^+ - R_{ij}^-}{R_i^+ - R_j^-} \right| \right) = \langle [Q_{1i}, Q_{2i}, Q_{3i}]; \mu_{Q_i} \rangle, \langle [Q'_{1i}, Q'_{2i}, Q'_{3i}]; \nu_{Q_i} \rangle \quad (21)$$

$$S^- = \max_i S_i, S^* = \min_i S_i, R^- = \max_i R_i, R^* = \min_i R_i$$

در این روابط « V » وزن اکثریت استراتژی موافق معیار یا حداکثر مطلوبیت گروهی است. همچنین بایستی اشاره نمود « $\left| \frac{S_i^+ - S_{ij}^-}{S_i^+ - S_j^-} \right|$ » بیانگر نسبت فاصله از راه‌حل ایده‌آل منفی گزینه i ام و به عبارت دیگر موافقت اکثریت برای نسبت i ام است؛ « $\left| \frac{R_i^+ - R_{ij}^-}{R_i^+ - R_j^-} \right|$ » بیانگر نسبت فاصله از راه‌حل ایده‌آل گزینه i ام و به معنی مخالفت با نسبت گزینه i ام است. بنابراین اگر مقدار « V » بزرگتر از ۰/۵ باشد، « Q_i » منجر به اکثریت موافق می‌شود و هنگامیکه مقدار آن کمتر از ۰/۵ می‌شود شاخص « Q_i » بیانگر نگرش منفی اکثریت رویکردهای مشارکت‌کنندگان است. به علاوه اگر مقدار « V » برابر با ۰/۵ باشد، می‌توان این نتیجه را بیانگر نگرش توافقی متخصصان ارزیابی در ماتریس متناظر ارزیابی نمود. لذا جهت تبدیل « Q_i » فازی شهودی محاسبه شده به « Q_i » قطعی از طریق رابطه (۲۲) بهره برده می‌شود.

$$Q_i = \frac{\langle [Q_{1i}, Q_{2i}, Q_{3i}]; \mu_{Q_i} \rangle, \langle [Q'_{1i}, Q'_{2i}, Q'_{3i}]; \nu_{Q_i} \rangle}{6} \quad (22)$$

طبق رابطه (۲۲) ضریب « Q_i » محاسبه شده، می‌تواند مبنای اولویت‌بندی معیارهای مرجع (ظرفیت‌های پیاده‌سازی انرژی‌های غیرمتمرکز) نسبت به معیارهای تصمیم (پیامدهای کارکردی (مقوله‌های) حسابداری سایه) تلقی گردد. لذا در ادامه می‌بایست با ماتریس زبانی شهودی معیارهای مرجع در ویکور یعنی

می‌بایست برای رتبه‌بندی ماتریس متناظر، مجدداً چک‌لیست‌های ترکیبی را قالب یک مقیاس هفت گزینه‌ای بین خبرگان توزیع نمود تا با اختصاص امتیازهای مشخص ماتریسی به هریک از تقاطع‌های معیارهای مرجع با معیارهای قانون، نسبت به اخذ امتیازهای فازی اقدام نمود. لذا جدول ۲۰ مقادیر این مقیاس را نشان می‌دهد.

جدول ۲۰- مقیاس‌های زبانی ادراکی

ردیف	معیارها	ضرایب فازی
[۱]	بدون تأثیر	$\langle [(0,0,1); 0.10], [0,0,1.5]; 0.90 \rangle$
[۲]	تأثیرگذاری ضعیف	$\langle [(0,1,2.5); 0.20], [0.5,1,2.5]; 0.75 \rangle$
[۳]	تأثیرگذاری متوسط	$\langle [(0,3,4.5); 0.35], [1,5,3,5.5]; 0.60 \rangle$
[۴]	تأثیرگذاری متوسط	$\langle [(2.5,5,6.5); 0.50], [3.5,5,7.5]; 0.45 \rangle$
[۵]	تأثیرگذاری متوسط به بالا	$\langle [(4.5,7,8); 0.65], [5.5,7,9.5]; 0.35 \rangle$
[۶]	تأثیرگذاری زیاد	$\langle [(5.5,9,9.5); 0.80], [7.5,9,10]; 0.15 \rangle$
[۷]	بسیار تأثیرگذار	$\langle [(8.5,10,10.5); 0.90], [9.5,10,10]; 0.10 \rangle$

براساس این مقیاس‌ها با تشکیل یک ماتریس متناظر مبتنی بر تعداد مشارکت‌کنندگان « k » نسبت به مقایسه‌ی هریک از معیارهای مرجع با معیارهای تصمیم‌گیری اقدام می‌شود تا پس از جمع‌آوری چک‌لیست‌ها بتوان براساس روش میانگین امتیازهای اختصاصی طبق رابطه (۱۶) اهداف تحلیلی این بخش را دنبال نمود.

$$x_{ij} = \frac{1}{K} [x_{ij}^1 + x_{ij}^2 + \dots + x_{ij}^k] \quad (16)$$

لذا طی این فرآیند، در چارچوب تحلیل فازی شهودی، فرآیند ویکور قادر است رتبه‌بندی متناظر هریک از معیارهای مبتنی بر سنجش زوجی راه، پس از توسعه‌ی روابط متعاقب، تعیین کند. چراکه این روابط در انتخاب معیارهای با رتبه « X_i^+ » و با رتبه « X_i^- » مؤثر می‌باشند. لذا هریک از رتبه‌های « X_i^+ » و « X_i^- » می‌بایست طبق رابطه‌های (۱۷) و (۱۸) محاسبه شود.

$$x_i^+ = \max x_{ij}, x_i^- = \min x_{ij} \quad (17)$$

$$X^+ = \{x_1^+, x_2^+, \dots, x_n^+\}, X^- = \{x_1^-, x_2^-, \dots, x_n^-\} \quad (18)$$

در این روابط « X^+ » و « X^- » به ترتیب امتیاز ایده‌آل‌های مثبت و منفی تلقی می‌شوند که براساس ادراک امتیازی مشارکت‌کنندگان محاسبه می‌شوند. اما این امتیازها بدون تبدیل به مقادیر فازی امکان انتخاب معیارهای ویکور را نمی‌دهد. به همین دلیل

$$\tilde{r}_{ij} = \left[\frac{a_{ij}}{C_{ij}^{\max}}, \frac{b_{ij}}{C_{ij}^{\max}}, \frac{c_{ij}}{C_{ij}^{\max}} \right], j \in B \quad (24)$$

$$\tilde{r}_{ij} = \left[\frac{a_j^{\min}}{C_{ij}}, \frac{a_j^{\min}}{b_{ij}}, \frac{a_j^{\min}}{a_{ij}} \right], j \in C \quad (25)$$

$$C_j^{\max} = \max_i C_{ij} \text{ if } j \in B \quad (26)$$

$$a_j^{\min} = \min_i a_{ij} \text{ if } j \in C \quad (27)$$

در روابطه فوق؛ m تعداد گزینه‌های ماتریسی؛ n تعداد زیرمعیارهای هدف؛ B مجموع معیارهای دارای مطلوبیت؛ C مجموعه معیارهای دارای عدم مطلوبیت (هزینه)؛ همچنین در این روابط r_{ij}^0 و r_{ij}^m و r_{ij}^p بدترین ارزش محاسباتی؛ محتمل‌ترین ارزش محاسباتی و بهترین ارزش محاسباتی از ماتریس تصمیم فازی نرمال‌شده را نشان می‌دهند.

جدول ۲۳- ماتریس دفازی شده تعیین میزان اهمیت مبنای مرجع نسبت به مبنای تصمیم

تقاطع سطر « I » و ستون « j » معیارهای مرجع				
$[I_4]$	$[I_3]$	$[I_2]$	$[I_1]$	I/B معیارهای تصمیم
۰/۵۵۳	۰/۴۹۳	۰/۵۰۵	۰/۵۱۶	$[B_1]$
۰/۵۰۱	۰/۴۴۹	۰/۴۷۹	۰/۴۹۹	$[B_2]$
۰/۴۷۱	۰/۳۸۵	۰/۳۹۸	۰/۴۴۹	$[B_3]$
۰/۵۱۷	۰/۴۵۸	۰/۴۸۳	۰/۵۰۷	$[B_4]$

پس از تشکیل این ماتریس می‌بایست نسبت به انتخاب راه‌حل‌های ایده‌آل مثبت و منفی از بین معیارهای برآمده از پیامد کارکردهای حسابداری سایه برای انتخاب مطلوب‌ترین ظرفیت پیاده‌سازی انرژی‌های غیرمتمرکز در بازار سرمایه اقدام نمود. لذا براساس روابط (۲۸) و (۲۹) نسبت به انجام تحلیل در این بخش اقدام می‌شود:

$$S_i = \sum_{j=1}^n w_j (\tilde{f}_j^* - \tilde{f}_{ij}) / (\tilde{f}_j^* - \tilde{f}_{ij}^-) \quad (28)$$

$$R_i = \max_j [w_j (\tilde{f}_j^* - \tilde{f}_{ij}) / (\tilde{f}_j^* - \tilde{f}_{ij}^-)] \quad (29)$$

طبق این روابط، « S_i » بیانگر نسبت فاصله گزینه i ام از راه‌حل ایده‌آل مثبت (بهترین ترکیب)؛ « R_i » بیانگر نسبت فاصله گزینه i ام از راه‌حل ایده‌آل منفی (بدترین ترکیب)؛ w_j وزن زیرمعیار j ام؛ براساس این روابط برترین رتبه براساس ارزش S_i و بدترین رتبه براساس ارزش R_i به دست می‌آید.

جدول ۲۴- راه‌حل‌های ایده‌آل مثبت و منفی در روش ویکور فازی شهودی

فرآیند انتخاب	معیارهای تصمیم	پیامدهای رقابتی	پیامدهای سرمایه نامشهود	پیامدهای ریسک‌پذیری	پیامدهای پایداری
نمادها	$[B_4]$	$[B_3]$	$[B_2]$	$[B_1]$	
S_i	۰/۵۱۵	۰/۴۶۵	۰/۴۷۳	۰/۵۷۷	
R_i	۰/۳۲۹	۰/۳۹۵	۰/۳۸۷	۰/۳۱۴	

ظرفیت‌های پیاده‌سازی انرژی‌های غیرمتمرکز را نسبت به معیارهای تصمیم در ویکور یعنی پیامدهای کارکردی (مقوله‌های حسابداری سایه طبق جدول ۲۱ ارزیابی نمود.

جدول ۲۱- تعیین میزان اهمیت مبنای مرجع نسبت به مبنای تصمیم

I/B	$[I_1]$	$[I_2]$	$[I_3]$	$[I_4]$
$[B_1]$	تأثیرگذاری زیاد	تأثیرگذاری متوسط به بالا	تأثیرگذاری متوسط به بالا	بسیار تأثیرگذار
$[B_2]$	تأثیرگذاری متوسط به بالا	متوسط	تأثیرگذاری واحدی متوسط	تأثیرگذاری متوسط به بالا
$[B_3]$	تأثیرگذاری واحدی متوسط	ضعیف	تأثیرگذاری متوسط	تأثیرگذاری متوسط
$[B_4]$	تأثیرگذاری متوسط به بالا	متوسط	تأثیرگذاری واحدی متوسط	تأثیرگذاری زیاد

با درج مقیاس‌های ارائه شده از جدول ۲۰ در جدول ۲۱ جهت متناظرسازی زبانی شهودی توسط خبرگان، می‌بایست در ادامه از طریق مقیاس‌های فازی شهودی، مقادیر زبانی فازی را به اوزان مشخصی در جدول ۲۲ تبدیل نمود.

جدول ۲۲- ماتریس تصمیم فازی شهودی و وزن هریک از معیارهای مرجع نسبت به معیارهای تصمیم

« I » و « j » معیارها ی مرجع				
I/B	$[I_1]$	...	$[I_4]$	توسعه رعایت حقوق نسلی
$[B_1]$	$\langle [(5,5,9,9,5); 0.80], [7,5,9,10]; 0.15 \rangle$	...	$\langle [(8,5,10,10,5); 0.90], [9,5,10,10]; 0.10 \rangle$	پیامدهای پایداری
$[B_2]$	$\langle [(4,5,7,8); 0.65], [5,5,7,9,5]; 0.35 \rangle$	...	$\langle [(4,5,7,8); 0.65], [5,5,7,9,5]; 0.35 \rangle$	پیامدهای ریسک‌پذیری
$[B_3]$	$\langle [(0,3,4,5); 0.35], [1/5, 3,5,5]; 0.60 \rangle$	...	$\langle [(2,5,5,6,5); 0.50], [3,5,5,7,5]; 0.45 \rangle$	پیامدهای سرمایه نامشهود
$[B_4]$	$\langle [(4,5,7,8); 0.65], [5,5,7,9,5]; 0.35 \rangle$	...	$\langle [(5,5,9,9,5); 0.80], [7,5,9,10]; 0.15 \rangle$	پیامدهای رقابتی

با تبدیل مقادیر زبانی فازی به مقیاس‌های فازی شهودی، مشخص شد، بالاترین ضریب تأثیرپذیری معیارهای مرجع یعنی ظرفیت‌های پیاده‌سازی انرژی‌های غیرمتمرکز «توسعه رعایت حقوق نسلی $[I_4]$ » از معیارهای تصمیم یعنی پیامدهای کارکردی (مقوله‌های حسابداری سایه به ویژه پیامدهای حسابداری از نظر پایداری « $[B_1]$ » می‌باشد. به عبارت دیگر تحت پیامد حسابداری سایه « $[B_1]$ »، بالاتری ظرفیت پیاده‌سازی محتمل از انرژی‌های غیرمتمرکز توسعه رعایت حقوق نسلی $[I_4]$ تعیین شده است. لذا جهت سنجش بیشتر ماتریس متناظر ایجاد شده، می‌بایست از بسط روابط (۱۹) تا (۲۳) بهره برد تا بتوان با نرمال‌سازی اوزان تعیین شده در جدول ۲۰ نسبت به ایجاد یک ماتریس تصمیم دفازی شده اقدام نمود.

$$R = [\tilde{r}_{ij}]_{m \times n} \quad (23)$$

¹ Benefit criteria

² Cost criteria

اقدام نمود. بدین منظور همانطور که تشریح شد، از طریق ابزارهای مصاحبه و چکلیست‌های امتیازی محقق ساخته سلسله مراتبی در فرآیند پدیدارشناسی و چکلیست‌های ارزیابی انتقادی در رویکرد غربالگری پریزما، با مشارکت [۱۸] نفر از کنشگران تجربی اقدام به پاسخ به سوال‌های اول و دوم این پژوهش نمود. لذا از مجموع مصاحبه‌های صورت گرفته و پدیداری [۲۸۲] کدباز منتج به [۳۲] مضمون گزاره‌ای، [۴] مقوله پیامد حسابداری سایه شامل «پیامدهای پایداری (B_1) »، «پیامدهای ریسک‌پذیری (B_2) »، «پیامدهای سرمایه نامشهود (B_3) » و «پیامدهای رقابتی (B_4) » شناسایی شدند. همچنین از مجموع [۱۷] پژوهش مبتنی بر غربالگری محتوایی پریزما براساس چکلیست‌های ارزیابی انتقادی که در نهایت منتج به [۱۰] پژوهش منتخب گردید، نسبت به شناسایی [۴] ظرفیت پیاده‌سازی انرژی غیرمتمرکز شامل «یکپارچگی زنجیره تأمین (I_1) »، «کاهش سربار تولید (I_2) »، «کاهش هزینه‌های تعمیر و نگهداری (I_3) » و «توسعه رعایت حقوق نسلی (I_4) » اقدام شد. سپس با انجام تحلیل دلفی فازی هر یک از معیارهای شناسایی شده پژوهش از طریق نتیجه حاصل از مقدار قطعی ناشی از میانگین غیرفازی ارزیابی شدند تا مشخص گردد هر هشت معیار دو متغیر شناسایی شده «پیامدهای نوظهور حسابداری سایه» از طریق پدیدارشناسی و «ظرفیت‌های پیاده‌سازی انرژی غیرمتمرکز» از طریق رویکرد غربالگری پریزما، قابل تعمیم به بستر مطالعه برای انجام فرآیندهای فازی شهودی به عنوان بخش دوم انجام تحلیل‌های این مطالعه می‌باشند. از این رو با طی گام‌های تحلیلی فروض فازی مبنی بر انتخاب مطلوب‌ترین روش اجرای فازی شهودی از میان تحلیل‌های ایداس «EDAS»، ای‌اچ‌پی «AHP» و ویکور «VIKOR» بر مبنای روش آموزش (Train) و اعتبارسنجی متقابل (CV) مشخص شد، فرآیند ویکور «VIKOR» می‌تواند از ضریب دقت بالاتری در پاسخ به سوال سوم پژوهش در نظر گرفته شود. یافته‌های این بخش نشان داد، «توسعه رعایت حقوق نسلی (I_4) » مهمترین معیار مرجع تأثیرپذیر از پیامد حسابداری از نظر پایداری « (B_1) » در کارکردهای حسابداری سایه محسوب می‌شود.

در تفسیر نتیجه کسب شده در این مطالعه بایستی اشاره گردد کارکرد حسابداری سایه از منظر پایداری، محتمل‌ترین حالتی است که بازار سرمایه ایران، می‌تواند با افشاء جنبه‌های مختلف فعالیت‌های زیست‌محیطی؛ انرژی؛ مدیریت پسماندها و مسئولیت‌پذیری اجتماعی، از نقش اثرگذاری بر شفافیت‌سازی‌های عملکردی شرکت‌ها برخوردار باشد. رویکرد پنهانی که غالباً به

براساس حد فاصل تناسبی حد بالا و پایین هریک از معیارهای تصمیم در فرآیند ویکور فازی شهودی، مشخص شده است پیامد حسابداری از نظر پایداری « (B_1) » در کارکردهای حسابداری سایه، از حداکثر و حداقل مقدار نسبت به سایر معیارهای این پدیده برخوردار است که می‌تواند توسعه ظرفیت‌های پیاده‌سازی انرژی غیرمتمرکز را در بازار سرمایه تقویت نماید. به عبارت دیگر همانطور که در جدول (۲۲) مشخص شده است بالاترین سطح حد مثبت ($S_i = 0.577$) می‌باشد که مربوط به پیامد حسابداری از نظر پایداری « (B_1) » در کارکردهای حسابداری سایه می‌باشد. در ادامه می‌بایست مقادیر « S_i »، « R_i » و « Q_i » براساس روابط (۲۲)، (۲۸) و (۲۹) محاسبه شوند تا محوری‌ترین ظرفیت پیاده‌سازی انرژی‌های غیرمتمرکز که تأثیرپذیری بالاتری از پیامد حسابداری از نظر پایداری « (B_1) » در کارکردهای حسابداری سایه دارد، تعیین گردد.

جدول ۲۵- تعیین تأثیرپذیرترین بُعد ظرفیت‌های پیاده‌سازی

انرژی‌های غیرمتمرکز				
ظرفیت‌های پیاده‌سازی انرژی غیرمتمرکز				
I_4	I_3	I_2	I_1	معیارها
۰/۲۱۳	۰/۳۰۵	۰/۲۷۶	۰/۲۴۵	S_i
۰/۲۰۱	۰/۲۷۴	۰/۲۳۵	۰/۲۲۲	R_i
۰/۰۷۲	۰/۱۲۷	۰/۱۱۱	۰/۰۹۸	Q_i
اول	چهارم	سوم	دوم	رتبه‌بندی

ارزیابی‌های مبتنی بر معیار ارزیابی « Q_i » در فرآیند ویکور فازی شهودی نشان می‌دهد، «توسعه رعایت حقوق نسلی (I_4) » مهمترین معیار مرجع تأثیرپذیر از پیامد حسابداری از نظر پایداری « (B_1) » در کارکردهای حسابداری سایه محسوب می‌شود. به عبارت دیگر این نتیجه نشان می‌دهد، دستیابی به پیامد حسابداری از نظر پایداری « (B_1) » در کارکردهای حسابداری سایه، می‌تواند مبنای مناسبی برای ارتقاء «توسعه رعایت حقوق نسلی (I_4) » در ارزیابی ظرفیت‌های پیاده‌سازی انرژی‌های غیرمتمرکز در بازار سرمایه در نظر گرفته شود و مبنای سیاستگذاری‌های توسعه‌ای بازار سرمایه در آینده تلقی گردد.

۵. بحث و نتیجه‌گیری

هدف این پژوهش پدیداری پیامدهای نوظهور حسابداری سایه در ارزیابی ظرفیت‌های پیاده‌سازی انرژی غیرمتمرکز می‌باشد. در این مطالعه که به صورت ترکیبی انجام شده است، تلاش نمود تا نسبت به تعیین معیارهای «پیامدی نوظهور حسابداری سایه» از طریق پدیدارشناسی و «ظرفیت‌های پیاده‌سازی انرژی غیرمتمرکز» از طریق رویکرد غربالگری پریزما

صورت موازی با سایر جریان‌های اطلاعاتی که حسابداری می‌تواند بر پایه قابلیت‌های عینیت‌گرایانه خلق کند، این امکان را به ذینفعان می‌دهد تا به صورت واقع‌بینانه‌تری نسبت به اتخاذ تصمیم‌گیری‌های مالی اقدام نمایند. چراکه اساساً حسابداری سایه یا اصطلاحاً حسابداری سایه، مکانیزمی است که بر پایه گفت‌وگو محور شفاف‌تری فی‌مابین شرکت‌ها با ذینفعان بیرونی، از طریق ارزش‌های نهادینه شده در واحدهای حسابداری در بازار سرمایه، می‌توانند به شناخت‌پذیری‌های بالاتری که در پس زمینه کارکردهای پیامد خود منتج به اعتمادافزایی فزاینده‌تر می‌گردد، کمک کند. در این شرایط که انتظار می‌رود سطحی از هم‌افزایی‌های عملکردی بین ساختارهای اجرایی شرکت‌ها با عرصه‌های عملکردی حسابداری توسعه یابد، توجه به ظرفیت‌های پیاده‌سازی انرژی‌های غیرمتمرکز، به کارکردی بدل می‌گردد تا در بخشی از سیاستگذاری‌های کنترل منابع طبیعی در بازار سرمایه، یکپارچگی بالاتری را ایجاد کند. به این دلیل که هنجارهای شفافیت‌ساز عملکردی شرکت‌ها در انعکاس جریان‌های اختیاری اطلاعات به صورت منسجم‌تر این فرصت را به بازار سرمایه می‌دهد تا سیاستگذاری‌های پیاده‌سازی انرژی‌های غیرمتمرکز را در راستای چشم‌اندازهای سند تحول بازار سرمایه به شکل جدی‌تری دنبال نماید. چراکه غالباً در گذشته عدم وجود همگرایی بالاتر در رویه‌های حسابداری باعث می‌گردید، تا سیاستگذاران بدون داشتن آمار و اطلاعاتی از هزینه‌های مصرف منابع طبیعی، اقدام به تدوین دستورالعمل‌های اجرایی نمایند، که غالباً نمی‌توانستند آنطور که باید و شاید شرکت‌ها را در حرکت به سمت مسیری از ارزش‌های هنجاری مشترک در رعایت حقوق مصرف بین‌نسلی تحریک نمایند. در حالیکه این مطالعه نشان داد، از طریق کارکردهای حسابداری سایه، به عنوان رویه‌های موازی در جریان‌سازی اطلاعات شفاف‌تر عملکردهای شرکت‌ها، سطح بالاتری از جنبه‌های اختیاری اطلاعات در قالب صورت‌های مالی و یادداشت‌های همراه، می‌تواند به سمع و نظر تصمیم‌گیرندگان مالی برسد که احتمالاً در سایه نبود هنجارهای عملکردی مشترک و مسئولانه‌تر در بین شرکت‌ها، غالباً ظرفیت‌های متصور از پیاده‌سازی‌های انرژی غیرمتمرکز، آنطور که می‌بایست از قابلیت‌های تأثیرگذاری کافی برخوردار نبودند. لذا تحت جهت‌گیری‌هایی که حسابداری سایه می‌تواند بر پایه سازوکارهای «پایداری»، «ریسک‌پذیری»، «سرمایه‌های نامشهود» و «رقابتی» ایجاد کند، دستیابی به ظرفیت‌های پیاده‌سازی‌های انرژی‌های غیرمتمرکز مثل «زنجیره تأمین یکپارچه»، «کاهش سربار تولید»، «کاهش هزینه‌های تعمیر و نگهداری» و «توسعه رعایت حقوق

نسلی» در بازار سرمایه، می‌تواند محتمل تلقی گردد. به طوریکه تحلیل‌های صورت گرفته تأیید نمود، سازوکارهای حسابداری از منظر پایداری می‌تواند مهمترین ظرفیت پیاده‌سازی انرژی‌های غیرمتمرکز یعنی توسعه رعایت حقوق نسلی را در بازار سرمایه تقویت کند و به پویایی‌های عملکردی شرکت‌ها به ویژه در شرایطی که بازار با محدودیت‌های زیادی علی‌الخصوص توزیع عادلانه منابع طبیعی برای تولید مواجه است، کمک نماید. کارکردی که در گذشته به دلیل عدم ایجاد بستری برای شفاف‌تر نمودن راهبردهای عملکردی شرکت‌ها در دستیابی به پایداری، الکن تلقی می‌شد و نمی‌توانست سطحی از پویایی‌های ریل‌گذاری انرژی غیرمتمرکز در بازار سرمایه را توسعه بخشد. از این رو، تمرکز بر رویه‌های پایداری در افشاء اطلاعات بیشتری از عملکردهای حسابداری، ظرفیت توسعه حقوق نسلی از پیاده‌سازی انرژی‌های غیرمتمرکز، از مزیت‌هایی است که در آینده می‌تواند با کاهش هزینه‌های مالی مدیریت کربن و گازهای آلاینده، نشان دهنده سطحی از مسئولیت‌پذیری‌های اجتماعی شرکت‌ها در قبال نسل‌های آینده‌ای باشد که به دلیل عدم مدیریت صحیح منابع طبیعی توسط گذشتگان، حقوق آن‌ها تضییع گردیده است. نتیجه کسب شده در این مطالعه، دلیل فقدان مشابهت‌یابی‌های مصداقی در ارزیابی یافته‌های بدست آمده با پژوهش‌های دیگر، اگرچه نشان دهنده دانش‌افزایی این مطالعه می‌باشد، اما در عین حال می‌تواند سطح تعمیم‌پذیری‌های این مطالعه را با محدودیت مواجه نماید. لذا صرفاً این یافته‌ها را می‌توان به لحاظ اهمیت توسعه پایدار با پژوهش‌هایی مثل الفونگرین و همکاران (۲۰۱۴) و وی و همکاران (۲۰۲۳) تطبیق داد که با ارجاع به محتوایی آن‌ها می‌توان درک نمود که پیامدهای نوظهور عملکرد مسئولانه حرفه حسابداری همچون سازوکارهای حسابداری سایه، می‌تواند ظرفیت‌های حاصل از پیاده‌سازی‌های انرژی غیرمتمرکز را در صنایع بازار سرمایه توسعه بخشد.

○ براساس یافته‌های بدست آمده در وهله اول می‌بایست به سیاستگذاران توصیه نمود تا پیش محرک‌های هنجارساز رویه‌های افشاء اطلاعات را از طریق آموزش‌های عملکردی به متصدیان اجرایی این حرفه، تقویت کنند و با ادراک‌سازی‌های شناختی منسجم‌تر از شرایطی که در بازار سرمایه وجود دارد، آن‌ها را به عنوان افشاءکنندگان اطلاعات تشویق نماید تا ظرفیت‌های عملکردی را در بازار سرمایه توسعه بخشند و از این طریق به نقش نهادی که در بازار می‌توانند ایفا نمایند، معنای دوباره‌ای ببخشند و به طور انحصاری بازار سرمایه را در دستیابی به پایداری قابل حصول‌تری از سیاستگذاری‌های

- <https://doi.org/10.1109/NIGERCON62786.2024.10927016>
- Aziz, T. (2023). Accounting impacts of renewable energy expansions on ecosystem services to balance the trade-offs, *Science of The Total Environment*, 879(2), 222-248. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2023.162990>
- Bansal, M. (2024). Earnings management: a three-decade analysis and future prospects, *Journal of Accounting Literature*, 46(4), 630-670. <https://doi.org/10.1108/JAL-10-2022-0107>
- Biegańska, M. (2022). IoT-Based Decentralized Energy Systems. *Energies*, 15(21), 78-100. <https://doi.org/10.3390/en15217830>
- Billings, M, B. and Cedergren, M, C. (2015). Strategic silence, insider selling and litigation risk, *Journal of Accounting and Economics*, 59(2/3), 119-142. <https://doi.org/10.1016/j.jacceco.2014.12.001>
- Bisare Bitire, B. (2023). Appraisal of climate change mitigation and adaptation regulatory frameworks in Ethiopia and their congruency with the UN climate change convention, *International Journal of Climate Change Strategies and Management*, 15(5), 638-651. <https://doi.org/10.1108/IJCCSM-03-2022-0036>
- Boyce, G. (2014). Professionalism, the public interest, and social accounting, in Mintz, S. (Ed.), *Accounting for the Public Interest: Perspectives on Accountability, Professionalism and Role in Society*, Springer, 115-139. <https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-319-20400-3>
- Brisbois, M, C. (2020). Decentralised energy, decentralised accountability? Lessons on how to govern decentralised electricity transitions from multi-level natural resource governance, *Global Transitions*, 2(2), 16-25. <https://doi.org/10.1016/j.glt.2020.01.001>
- Buriticá-Arboleda, C, I. and Álvarez-Bel, C. (2011). Decentralized energy: Key to improve the electric supply security, IEEE Pes conference on innovative smart grid technologies latin America (ISGT LA), *Medellin, Colombia*, 3(2), 1-6. <https://doi.org/10.1109/ISGT-LA.2011.6083197>
- Canh, N, Ph., Schinckus, Ch., Thanh, S, D. and Chong, F, H. (2021). The determinants of the energy consumption: A shadow economy-based perspective, *Energy*, 225(2), 1-23. <https://doi.org/10.1016/j.energy.2021.120210>
- Coulson, A.B. and Thomson, I. (2006). Accounting and sustainability, encouraging a dialogical approach; integrating learning activities, delivery mechanisms and assessment strategies, *Accounting Education*, 15(3), 261-273. <https://doi.org/10.1080/09639280600850695>

مسئولانه در قبال نسل‌های آینده، توسعه دهند. در وهله دوم پیشنهاد می‌شود نهادی تخصصی در قالب «کمیته حسابداری پایدار و انرژی‌های غیرمتمرکز» ذیل سازمان بورس اوراق بهادار تشکیل شود، تا نظارت بر رعایت دستورالعمل‌ها و استانداردهای پایداری را از نظر ارزیابی عملکردی شرکت‌ها بر عهده گیرد. از سوی دیگر با تمرکز بر پایداری اقتصادی و از آنجاییکه حسابداری سایه به عنوان نقش مکمل با حسابداری مرسوم، در کارایی منابع و ارتقاء پایداری می‌تواند از نقش اثرگذاری برخوردار باشد، به شرکت‌ها توصیه می‌گردد تا با ارزیابی میزان مصرف منابع طبیعی، زنجیره تأمین انرژی را در کاهش هزینه‌های سربار و تعمیر/نگهداری ماشین‌آلات به سمت بهینه‌سازی‌های بالاتر هدایت نمایند. برای این منظور سرمایه‌گذاری‌های بر روی زیرساخت‌های صنعتی، می‌تواند به دلیل توسعه رویکردهای حسابداری مسئولانه‌تر و اجتماعی، سطحی از توزیع عادلانه منابع طبیعی را در بازار سرمایه فراهم آورد. افزون بر این، تلفیق اطلاعات حاصل از گزارش‌های برآمده از توسعه حسابداری سایه با مدل‌های تحلیل ریسک مالی، می‌تواند شناخت واقع‌گرایانه‌تری از پایداری اقتصادی شرکت‌ها را ارائه دهد و به سیاست‌گذاری‌های مؤثرتر در پیاده‌سازی انرژی‌های غیرمتمرکز منتهی شود. این روند، در هماهنگی با سند تحول بازار سرمایه، موجب همسویی تصمیمات مدیریتی با اهداف کلان پایداری و کاهش نوسانات اقتصادی خواهد شد.

منابع

- Aghaei, M. (2023). The relationship between financial development, renewable energy technology development, and the role of natural resource abundance: Developed versus less-developed financial systems. *Iranian Energy Economics Review*, 14(53), 48-90. [In Persian] <https://doi.org/10.22054/jiee.2024.75297.2030>
- Agyemang, G., Dhanani, A., Ejiogu, A.R. and Perkiss, S. (2024). Researching race, accounting and accountability: past, present and future, *Accounting, Auditing & Accountability Journal*, 37(7/8), 1637-1664. <https://doi.org/10.1108/AAAJ-03-2024-6976>
- Ajao, Q., Prio, M, H. and Sadeeq, L. (2024). Empirical Analysis of a Decentralized Energy System in Nigeria: Using Microgrids for Sustainability and Resilience, *IEEE 5th International Conference on Electro Computing Technologies for Humanity (NIGERCON)*, Ado Ekiti, Nigeria, 3(2), 1-11.

- Gawusu, S., Solahudeen Tando, M., Ahmed, A., Jamatutu, S. A., Mensah, R. A., Das, O., Mohammed, A. L., Nandom Yakubu, I. and Ackah, I. (2024). Decentralized energy systems and blockchain technology: Implications for alleviating energy poverty, *Sustainable Energy Technologies and Assessments*, 65(3), 53-81. <https://doi.org/10.1016/j.seta.2024.103795>
- Gray, R., Adams, C.A. and Owen, D. (2014^a). Accountability, Social Responsibility and Sustainability: Accounting for Society and the Environment, *Pearson, London*. <https://books.google.com/books?vid=ISBN9780273763412>
- Hossen, F., Arafat, Sh., Islam, R. and Rafi, Sh. (2024). Decentralized Energy Systems and the Circular Economy: Business Models for Sustainable Energy Transitions, *Advanced International Journal of Multidisciplinary Research*, 3(2), 1-19. <https://doi.org/10.62127/aijmr.2024.v02i06.1115>
- Idries, A., Krogstie, J. and Rajasekharan, J. (2022). Challenges in platforming and digitizing decentralized energy services, *Energy Informatics*, 5(2), 8-32. <https://doi.org/10.1186/s42162-022-00193-9>
- Islam, G., Rüling, C.-C. and Schüßler, E. (2019). Rituals of Critique and Institutional Maintenance at the United Nations Climate Change Summits, Haack, P., Sieweke, J. and Wessel, L. (Ed.) *Microfoundations of Institutions (Research in the Sociology of Organizations*, Vol. 65B), Emerald Publishing Limited, Leeds, pp. 23-40. <https://doi.org/10.1108/S0733-558X2019000065B004>
- Kabeyi, M. J. B. and Olanrewaju, O. A. (2025). Economic evaluation of decentralised energy sources for power generation, *Energy Strategy Reviews*, 60(2), 1-23. <https://doi.org/10.1016/j.esr.2025.101774>
- Kalantari, M., Valian, H., Abdoli, M. R., & Shahri, M. (2023). A content-fitting framework for drivers of creative accounting based on RapidMiner clustering technique: Implementation of the Hartigan-Wong algorithm. *Experimental Accounting Research*, 13(4), 245–276. [In Persian] <https://doi.org/10.22051/jera.2023.43032.3108>
- Karduri, R. K. R. (2023). Decentralized Renewable Energy Systems, *SSRN Electronic Journal*, 2(3), 1-19. <https://doi.org/10.2139/ssrn.4636507>
- Majidi-Yazdi, M., Valian, H., Shahri, M., & Abdoli, M. R. (2024). Typology and expansion of shadow accounting theory in the functions of capital market firms. *Financial Accounting and Auditing Research Journal*, 16(64), 223–260. [In Persian] <https://doi.org/10.22051/jaasci.2023.44653.1794>
- Darshi, R., Shamghadri, S., Jalali, A. A., & Arasteh, H. R. (2023). Optimal decentralized energy management of distributed electrical and thermal sources and loads in microgrids using reinforcement learning. *Computational Intelligence in Electrical Engineering Journal*, 14(3), 47–66. [In Persian] <https://doi.org/10.22108/isee.2022.133209.1556>
- Dey, C. (2003). Corporate ‘silent’ and ‘shadow’ social accounting, *Social and Environmental, Accountability Journal*, 23(2), 6-9. <https://doi.org/10.1080/0969160X.2003.9651696>
- Dezfouli, M. M. S., Afzali, P., Rashidinejad, M. and Abdollahi, A. (2020). Optimal Decentralized Energy Management of a Smart Home based on Energy Democracy, *IEEE 7th International Conference on Engineering Technologies and Applied Sciences (ICETAS)*, Kuala Lumpur, Malaysia, 1-5. <https://doi.org/10.1109/ICETAS51660.2020.9484320>
- Drujon d'Astros, C. (2020). Silencing Through Management Accounting Practices: A Case Study of Cost-efficiency in a Public Administration, *SSRN Working Paper*, 2(3), 36-55. <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.3374492>
- Drujon d'Astros, C. and Morales, J. (2024). The silent resistance: An ethnographic study of the use of silence to resist accounting and managerialization, *Critical Perspectives on Accounting*, 99(2), 33-51. <https://doi.org/10.1016/j.cpa.2023.102648>
- Elfvengren, K., Karvonen, M., Klemola, K. and Lehtovaara, M. (2014). The Future of Decentralized Energy Systems: Insights from a Delphi Study, *International Journal of Energy Technology and Policy*, 10(3/4), 265-279. <https://doi.org/10.1504/IJETP.2014.066883>
- Farahati, M., Salimi, L., & Gholizadeh Arat Bani, M. (2024). Financing methods and renewable energy consumption in developing countries. *Iranian Energy Economics Review*, 13(50), 49–76. <https://doi.org/10.22054/jiee.2024.76012.2042>
- Frimpong, B.A., Kukah, A.S.K., Blay, A.V.K.J., Anafo, A., Kukah, R.M.K., Wellington, S.N.O. and Kuutiero, D.N. (2024). Strategies to enhance energy sustainability in line with Sustainable Development Goal (SDG) 7 (affordable and clean energy): case of Ghana, *International Journal of Energy Sector Management*, 2(1), 27-55. <https://doi.org/10.1108/IJESM-05-2024-0005>
- Gallhofer, S., Haslam, J., Monk, E. and Roberts, C. (2006). The emancipatory potential of online reporting: the case of counter accounting, *Accounting, Auditing & Accountability Journal*, 19(5), 681-718. <https://doi.org/10.1108/09513570610689668>

- active distribution networks using dynamic operating envelopes. *Journal of Modern Electrical Engineering Technologies in Green Energy Systems*, 5(2), 72–96. [In Persian] https://orj.sru.ac.ir/article_710.html
- Situmbeko, S. (2020). Decentralised Energy Systems and Associated Policy Mechanisms: A Review of Africa, *Journal of Sustainable Bioenergy Systems*, 7(2), 98–116. <https://doi.org/10.4236/jsbs.2017.73008>
- Solomon, J.F. and Thomson, I. (2009). Satanic mills? An illustration of Victorian external environmental accounting, *Accounting Forum*, 33(1), 74–87. <https://doi.org/10.1016/j.accfor.2008.06.001>
- Tregidga, H. (2017). “Speaking truth to power”: analyzing shadow reporting as a form of shadow accounting, *Accounting, Auditing & Accountability Journal*, 30(3), 510–533. <https://doi.org/10.1108/AAAJ-01-2015-1942>
- Tregidga, H; Milne, M. and Kearins, K. (2013). (Re) presenting sustainable organizations, *Accounting, Organizations and Society*, 39(6), 477–494. <https://doi.org/10.1016/j.aos.2013.10.006>
- Wei, Zh., Wei, D., Feixiang, P., Reyina, M., Lianyong, Zh. and Kai, S. (2023). A decentralized peer-to-peer energy trading strategy considering flexible resource involvement and renewable energy uncertainty, *International Journal of Electrical Power & Energy Systems*, 152(4), 1–19. <https://doi.org/10.1016/j.ijepes.2023.109275>
- Weinand, J, M., Scheller, F. and McKenna, R. (2020). Reviewing energy system modelling of decentralized energy autonomy, *Energy*, 23(2), 1–19. <https://doi.org/10.1016/j.energy.2020.117817>
- Wynn, S. L. L., Boonraksa, T., Boonraksa, P., Pinthurat, W., & Marungsri, B. (2023). Decentralized Energy Management System in Microgrid Considering Uncertainty and Demand Response. *Electronics*, 12(1), 237–261. <https://doi.org/10.3390/electronics12010237>
- Zhyab Salem, A., Ghobadi, S., Mohammed Hussein, A., & Dae Karimzadeh, S. (2025). An analysis of the impact of renewable energy infrastructure investment, human capital, and environmental sustainability on renewable energy consumption in oil-rich Persian Gulf countries. *Geography Quarterly (Regional Planning)*, 15(58), 504–521. [In Persian] <https://doi.org/10.22034/iaas.2024.216990>
- McDonald-Kerr, L. (2017). Using silent accounting to examine accountability for a desalination project, *Sustainability Accounting, Management and Policy Journal*, 8(1), 43–76. <https://doi.org/10.1108/SAMPJ-12-2015-0116>
- Mombeni, P., Khodadadi, V., Mahmoodi, A., Jorjorzadeh, A. and Kaabomeir, A. (2023). Evaluation of Sustainable Reporting Functions under the Dimensions of Holographic Structures of Capital Market Companies. *Journal of Development and Capital*, 8(2): 169–196. [In Persian] https://jdc.uk.ac.ir/article_3533.html?lang=en
- Monsen, N. and Olson, O. (1996). Silent accounting harmonisation: Towards the presentation of cash flow models in the local government and business fields in Norway, *Scandinavian Journal of Management*, 12(4), 411–423. [https://doi.org/10.1016/S0956-5221\(96\)00015-2](https://doi.org/10.1016/S0956-5221(96)00015-2)
- Ostadzad, A, H. (2025). The role of renewable energies in achieving sustainable energy security for Iran’s economy: A system dynamics approach. *Quarterly Journal of Energy Economics Studies*, 21(85), 171–208. [In Persian] <https://doi.org/10.22054/jiee.2017.7304>
- Reka, S, S., Prasad, A., Venugopal, P., Sammil, F., Pradeep, V., Kaimal, S, S. and Rajagopal, M, K. (2025). Decentralized energy trading in smart grid using secured post quantum encryption, *Results in Engineering*, 27(2), 1–32. <https://doi.org/10.1016/j.rineng.2025.105767>
- Sadeghi, S., & Bani-Talebi Dehkordi, B. (2022). Presenting a sustainability accounting model from the perspective of positive and normative theories. *Management Accounting Journal*, 15(53), 1–18. [In Persian] <https://ecc.isc.ac/showJournal/21433/274589/3477892>
- Sahoo, P.S.B.B. and Thakur, V. (2023). The factors obstructing the blockchain adoption in supply chain finance: a hybrid fuzzy DELPHI-AHP-DEMATEL approach, *International Journal of Quality & Reliability Management*, 4(2), 1–23. <https://doi.org/10.1108/IJQRM-06-2022-0198>
- Schnidrig, J., Chuat, A., Terrier, C., Maréchal, F., & Margni, M. (2024). Power to the People: On the Role of Districts in Decentralized Energy Systems, *Energies*, 17(7), 17–38. <https://doi.org/10.3390/en17071718>
- Sedaghat, M., Rok-Rok, E., & Doostizadeh, M. (2025). Optimization of peer-to-peer energy exchanges in energy-producing complexes connected to