



The Impact of Environmental Management Control Systems on Improving Sustainable Environmental Performance with the Mediating Role of Environmental Strategies

Document Type
Research Paper

Mehdi Ajalli¹

Received

2025/02/06

1. Corresponding Author, Department of Management, Faculty of Management and Accounting, Bu-Ali Sina University, Hamedan, Iran. Email: m.ajalli@basu.ac.ir

Accepted

2025/10/12

Abstract

In recent years, most industries have been equipped with a management control system due to the necessity of survival, growth and improvement in the competitive market. In the meantime, environmental management control systems have become very important due to the sustainable development of industries with environmental, economic and social dimensions. On the other hand, key industries are forced to use environmental strategies (business and organizational) due to their activities at the national and world-class levels. The main objective of this research is to investigate the effect of environmental management control systems on improving sustainable environmental performance with the mediating role of environmental strategies in the food industry. The research method is based on (objective-collection-analysis) of the type (applied-descriptive-quantitative). The statistical population under study consists of experts and managers of the food industry, of which 384 samples were extracted due to the unknown number and based on the Morgan table. By designing an online questionnaire with complete descriptive information of the experts and questions, 410 questionnaires were finally extracted in Excel software, which met the necessary adequacy for analysis. Three main hypotheses of the relationship between key constructs from the conceptual model of the research were proposed. The output of the structural equation modeling test with SPLS software showed that: "The use of environmental management control systems has a significant positive effect on the environmental strategies of industries". "The adoption of appropriate environmental strategies has a significant positive effect on the environmental sustainable performance of industries" and also "Environmental strategies play a significant mediating role with a positive effect in the relationship between environmental management control systems and the environmental sustainable performance of industries". The coefficient of determination for the endogenous variables "environmental strategies" and "environmental sustainable performance" are equal to 0.833 and 0.802, respectively, which indicates a very good fit of the research model with the data. Also, the calculated value of the goodness of fit index from the software output (0.322) showed a good fit of the structural model. Next, the weights of ten key variables affecting environmental sustainability and gaining competitive advantages of industries were evaluated using the opinions of 25 selected experts in pairs using the Fuzzy Analytic Hierarchy Process (FAHP) approach. The results indicate that the eighth factor (environmental performance) with the highest weight (0.18) ranked first; and the second factor (environmental cultural control) with a weight (0.02) ranked tenth in terms of importance. Based on the extracted weights of the factors, six available and selected active companies in the food industry were re-evaluated using the Additive Ratio Assessment (ARAS) multi-criteria decision-making technique and the opinions of the mentioned experts. The final analysis showed that the sixth food company ranked first and the fourth food company ranked last. Accordingly, practical suggestions were provided to the food industry based on the outputs. Thus, an environmental management evaluation and control model has been presented in order to develop the performance of the food industry.

Keywords: Management control systems, Environmental management control systems, Environmental, Environmental sustainable performance, Environmental strategies, FAHP, ARAS

Cite this article: Ajalli, M. (2026). The Impact of Environmental Management Control Systems on Improving Sustainable Environmental Performance with the Mediating Role of Environmental Strategies. *Journal of Environmental Research*, 16 (32), 161-182. <https://doi.org/10.22034/eiap.2026.246816>

© The Author(s).

Publisher: Iranian Association for Environmental Assessment



DOI: <https://doi.org/10.22034/eiap.2026.246816>

Introduction

In the 21st century, environmental sustainability has become an important factor (Ajalli, 2024c) and between 2000 and 2020, the environmental and social impact of industrial activities around the world has come under increasing scrutiny (Ajalli, 2024d). Unfortunately, food companies have not increased their investments in sustainability during the height of the COVID-19 pandemic. Some have done the opposite and focused only on supply chains, which has come as a huge shock to them. Now, as the industry begins to return to normal, it is natural for companies to be particularly confused about their sustainability position.

Further investigation reveals that the lack of proper use of environmental management control systems to monitor and control the sustainable performance of these industries has compounded the problem. On the other hand, these industries are not using optimal strategies to compete in the market in terms of environmental and sustainability issues. These strategies can be business and organizational. Using these strategies will not only have an impact on gaining competitive advantages for these industries, but will also be effective in improving the performance of their sustainable system.

By achieving environmental sustainability, whenever the environmental impacts of production processes are reduced, food industry managers can provide better sustainability results. Companies active in the food industry are considered one of the main concerns of current research in the field of environmental sustainability, as they have a significant impact on natural resource depletion, climate change, waste generation, landfilling, as well as environmental pollution of soil, water, and air. As climate change and its consequences are becoming a greater threat, companies need to reduce their exploitation of natural resources and pay more attention to their impact on the environment.

Environmental management control systems measure and integrate the environmental performance of companies to provide a basis for informed corporate environmental decision-making (Rehman et al., 2023; Jan et al., 2023). Understanding the necessity of the above issues, the present study has examined the impact of the relationship between these systems and their impact on the effectiveness of the sustainable environmental performance of these industries.

In addition, this study evaluates the key factors of these systems and ranks them in terms of importance in improving the sustainability of industries using the opinions of selected experts and the FAHP approach. In the final part of the study, six companies active in the food industry that had sufficient motivation to cooperate in this project were selected and these companies were prioritized using the ARAS approach. These comprehensive reviews and assessments of the "environmental management control", "environmental strategies" and "environmental sustainable performance" systems and the relationship between them in the food industry have not been conducted in any previous domestic research. On the other hand, the simultaneous application of statistical techniques (structural equation modeling approach with path analysis) and multi-criteria decision-making techniques (FAHP -ARAS) has not been implemented in any foreign research for the purpose of studying the food industry. These are considered innovations of the present study and highlight the gap in previous research.

In order to achieve these goals in Tehran's food industry, the following basic questions are raised:

RQ1: What impact do environmental management control systems have on the environmental strategies of food industries?

RQ2: What impact do environmental strategies have on the sustainable environmental performance of food industries?

RQ3: Do environmental strategies play a mediating role between environmental management control systems and the sustainable environmental performance of industries?

RQ4: What are the factors that are effective in improving the sustainable environmental situation and gaining competitive advantages of companies?

RQ5: How are these factors weighted and ranked in the food industry?

RQ6: How are selected key companies active in the food industry prioritized?

RQ7: What suggestions can be made to achieve the sustainability goals and environmental performance of industries?

Methodology

The research method in this study is of an applied type based on the purpose and a descriptive-survey type of quantitative type in terms of data collection method. Data analysis is done using statistical techniques (path

analysis) and multi-criteria decision making. Also, considering the length of time the research was conducted, it is of a cross-sectional type. Considering that this research can be used in the decision-making process of food industries managers and other companies active in the country in the field of food and dairy industries, it is considered of an applied type. Considering that this research describes the variables of "environmental management control systems", "environmental strategies", "environmental sustainable performance" and the relationship between them, it is of a correlation type.

The statistical population under study consists of experts and managers of the food industry, of which 384 samples were extracted due to the unknown number and based on the Morgan table. By designing an online questionnaire with complete descriptive information of the experts and questions, 410 questionnaires were finally extracted in Excel software, which met the necessary adequacy for analysis. It is worth noting that the path analysis method and Smart-PLS software were used to test the research hypotheses.

Also, in relation to comparing the key research variables in terms of the importance and effectiveness of industries in improving environmental sustainability and gaining competitive advantages, the FAHP approach was used using a paired comparison questionnaire and the opinions of 25 experts and top managers with high experience and mastery of the performance status of companies and sufficient knowledge of multi-criteria decision-making techniques.

This approach is one of the most appropriate methods of weighting factors, which has been widely used by researchers due to its strong foundation. On the other hand, fuzzy numbers were used by experts to increase the accuracy of pairwise comparisons. This approach was implemented in Excel software without the need to use other software (Ajalli, 2025b; Ajalli, 2025c).

Finally, in order to rank six active companies selected (by simple random sampling) in the food industry, the opinions of the mentioned experts were used using the ARAS technique. This technique has particular appeal among researchers, as it enables decision makers to make the best decisions (Ajalli, 2025b).

Results and Discussion

According to the output of the structural equation modeling (SEM) approach in Smart-PLS software, the path coefficients (with a direct and strong effect of all variables in measuring the constructs) are accepted in the industry. The factor loadings are also higher than 0.6, and the reliability of the measurement model is confirmed. Also, the coefficient of determination for the endogenous variables "environmental strategies" and "environmental sustainable performance" are equal to 0.833 and 0.802, respectively, which indicates a very high fit of the research model to the data.

After measuring all the fit indices of the measurement and structural models, in the end, the goodness of fit index (overall fit of the model) was extracted with a value between zero and one. Considering the software output value (0.322), the very good fit of the structural model is confirmed.

According to the results of the hypothesis test, good relationships between the constructs are accepted, and considering the significant and t-values, the three research hypotheses are accepted; therefore, the significant and positive impact of the factors "environmental management control systems" and "environmental strategies" on "environmental sustainable performance" is confirmed.

Considering the output of FAHP, the eighth factor (environmental performance) with the highest weight (0.18) is ranked first; the first factor (environmental planning control) with a weight of (0.16) is ranked second; and the ninth factor (economic performance) with a weight of (0.15) is ranked third. Also, the third factor (cybernetic environmental control) with a weight of (0.05); the fifth factor (allocation of environmental rewards) with a weight of (0.03) and the second factor (cultural environmental control) with a weight of (0.02) are ranked eighth to tenth in terms of importance.

Considering the ARAS output, it is clear that the sixth food company is ranked first and the fourth food company is ranked last.

Conclusion

Accordingly, practical suggestions were provided to the food industry based on the outputs. Thus, an environmental management assessment and control model has been presented to develop the performance of the food industry.

References

- Ajalli, M (2025a). A hybrid approach of CFA-FAHP-SWARA-ARAS for evaluating the readiness criteria of zinc industry green suppliers in blockchain technology adopting. *Results in Eng* 27. <https://doi.org/10.1016/j.rineng.2025.106034>.
- Ajalli, M. (2024a). Conceptual modeling of determining factors in the assessment of sustainability and resilience of the supply chain: a study of rubber industry suppliers in Iran. *Journal of Rubber Research*, 27, 259–274.
- Ajalli, M. (2024b). The impact of key dimensions of the Fourth Industrial Revolution on urban environmental and social sustainability (Case study: Zanjan city's oil industry). *Journal of Sustainable Urban & Regional Development Studies (JSURDS)*, 5(4), 115-129. (In Persian)
- Ajalli, M. (2025b). Evaluation of key cement production industries based on sustainable development factors with a combined approach of Fuzzy (AHP-VIKOR). *Journal of Industrial Engineering and Management Studies*, 12(1), 1-13. doi: 10.22116/jiems.2024.474464.1572.
- Ajalli, M. and Rahmati, S. (2024C). The Effect of Brand-based Leadership of Senior Managers on Brand Commitment among Employees (Case study: Karaj Capital Bank). *Knowledge Retrieval and Semantic Systems*, 11(40), 143-188. doi: 10.22054/jks.2022.67213.1497. (In Persian)
- Jan, C., Hennig, S.F., Wolff, M., Coskun, H. (2023). Environmental management control systems: Exploring the economic motivation behind their implementation, *Journal of Business Research*, Volume 169, <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2023.114283>.
- Rehman, S.U., Bhatti, A., Kraus, S. and Ferreira, J.J.M. (2021), "The role of environmental management control systems for ecological sustainability and sustainable performance", *Management Decision*, Vol. 59. No. 9, pp. 2217-2237. <https://doi.org/10.1108/MD-06-2020-0800>.



نوع مقاله:

مقاله پژوهشی

تأثیر سیستم‌های کنترل مدیریت محیط‌زیستی بر بهبود عملکرد پایدار محیطی با نقش میانجی استراتژی‌های محیطی

تاریخ دریافت:

۱۴۰۳/۱۲/۱۶

تاریخ پذیرش:

۱۴۰۴/۰۷/۲۰

مهدی اجلی^۱

^۱ نویسنده مسئول، گروه مدیریت، دانشکده مدیریت و حسابداری، دانشگاه بوعلی‌سینا، همدان، ایران. رایانامه:

m.ajalli@basu.ac.ir

چکیده

در سال‌های اخیر، اکثریت صنایع بنا به ضرورت بقا، رشد و بهبود در بازار رقابتی، به یک سیستم کنترلی مدیریتی مجهز شده‌اند. در این میان سیستم‌های کنترل مدیریت محیط‌زیستی به دلیل توسعه پایدار صنایع با ابعاد محیطی، اقتصادی و اجتماعی از اهمیت بسزایی برخوردار شده‌اند. از طرفی صنایع کلیدی به دلیل فعالیت در سطح ملی و کلاس جهانی ناگزیر به بکارگیری استراتژی‌های محیطی (کسب و کار و سازمانی) هستند. هدف اصلی این تحقیق، بررسی تأثیر سیستم‌های کنترل مدیریت محیط‌زیستی بر بهبود عملکرد پایدار محیطی با نقش میانجی استراتژی‌های محیطی در صنایع غذایی می‌باشد. روش تحقیق بر مبنای (هدف-گردآوری-تحلیل) از نوع (کاربردی-توصیفی-کمی) است. جامعه آماری مورد مطالعه مشتمل بر خبرگان و مدیران صنایع غذایی است که به دلیل نامعلوم بودن تعداد آن‌ها و بر اساس جدول مورگان، ۳۸۴ نمونه استخراج شد. با طراحی پرسش‌نامه به صورت آنلاین و دارای اطلاعات توصیفی کامل خبرگان و سوالات، نهایتاً ۴۱۰ پرسش‌نامه در نرم‌افزار اکسل استخراج شدند که کفایت لازم برای تحلیل را برآورده کرد. سه فرضیه اصلی از ارتباط میان سازه‌های کلیدی از مدل مفهومی تحقیق پیشنهاد شدند. خروجی آزمون مدلسازی معادلات ساختاری با نرم‌افزار SPSS نشان داد که: «استفاده از سیستم‌های کنترل مدیریت محیط‌زیستی تأثیر معنادار مثبت بر استراتژی‌های محیطی صنایع دارند». «اخذ استراتژی‌های محیطی مناسب تأثیر معنادار مثبت بر عملکرد پایدار محیطی صنایع دارند» و همچنین «استراتژی‌های محیطی نقش میانجی معنادار با تأثیر مثبت در ارتباط میان سیستم‌های کنترل مدیریت محیط‌زیستی و عملکرد پایدار محیطی صنایع بازی می‌کنند». ضریب تعیین برای متغیرهای درون‌زای «استراتژی‌های محیطی» و «عملکرد پایدار محیطی» به‌ترتیب برابر با ۰/۸۳۳ و ۰/۸۰۲ است که حاکی از برازندگی بسیار خوب مدل تحقیق با داده‌ها است. همچنین مقدار محاسبه‌شده شاخص نیکویی برازش از خروجی نرم‌افزار (۰/۳۲۲)، برازندگی مناسب مدل ساختاری را نشان داد. در ادامه، وزن ده متغیر کلیدی تأثیرگذار در پایداری محیطی و کسب مزایای رقابتی صنایع با استفاده از نظرات ۲۵ نفر از خبرگان منتخب به صورت زوجی با رویکرد فرایند تحلیل سلسله‌مراتبی فازی موردارزیابی قرار گرفتند. نتیجه حاکی از آن است که عامل هشتم (عملکرد محیط‌زیستی) با بیشترین وزن (۰/۱۸) در رتبه اول؛ و عامل دوم (کنترل فرهنگی محیط‌زیستی) با وزن (۰/۰۲) در رتبه دهم از لحاظ اهمیت قرار گرفتند. بر مبنای وزن استخراجی عامل‌ها، شش شرکت فعال در دسترس و منتخب صنایع غذایی با تکنیک تصمیم‌گیری چندمعیاره آراس و نظرات خبرگان مورد اشاره، موردارزیابی مجدد قرار گرفتند. تحلیل نهایی نشان داد که شرکت غذایی ششم در رتبه اول و شرکت غذایی چهارم در رتبه آخر جای گرفته است. بر این اساس، پیشنهاد‌های کاربردی بر اساس خروجی‌ها به صنایع غذایی ارائه شدند. بدین ترتیب یک مدل ارزیابی و کنترل مدیریت محیط‌زیستی به منظور توسعه عملکرد صنایع غذایی ارائه شده است.

کلید واژه‌ها: سیستم‌های کنترل مدیریت، سیستم‌های کنترل مدیریت محیط‌زیستی، محیطی، عملکرد پایدار محیطی، استراتژی‌های محیطی، فرایند تحلیل سلسله‌مراتبی فازی، آراس

استناد: اجلی، مهدی (۱۴۰۵). تأثیر سیستم‌های کنترل مدیریت محیط‌زیستی بر بهبود عملکرد پایدار محیطی با نقش میانجی استراتژی‌های محیطی. *نشریه*

پژوهش‌های محیط‌زیست، ۱۶ (۳۲)، ۱۶۱-۱۸۲. <https://doi.org/10.22034/eiap.2026.246816>



© نویسندگان.

ناشر: انجمن ارزیابی محیط‌زیست ایران.

سراغاز

در قرن ۲۱، پایداری محیط‌زیستی به یک عامل مهم تبدیل شده است (Ajalli, 2024b) و بین سال‌های ۲۰۰۰ تا ۲۰۲۰، تأثیر محیط‌زیستی و اجتماعی فعالیت‌های صنعتی در سرتاسر جهان تحت نظارت فزاینده‌ای قرار گرفته است (Ajalli, 2024c). امروزه، سازمان‌های مختلف، مدیرانی را به کار می‌گیرند تا بر پایداری شرکتی تمرکز کنند، مفهومی که به مسایل اجتماعی، اقتصادی و محیطی با پیامدهای مختلف تجاری گسترش می‌یابد. اصطلاح «پایداری محیط‌زیستی» بستری را برای مدیریت کسب‌وکار فراهم می‌کند تا بر مشکلات اقتصادی، اجتماعی و محیطی خود غلبه کند. در گذشته، خدمات یا محصولات دوستدار محیط‌زیست به عنوان یک بار اضافی برای سازمان‌ها ظاهر می‌شدند، چراکه این موارد تنها به نفع خود عمل می‌کردند، مثلاً با تمرکز بر افزایش فروش، کاهش هزینه‌ها و بهبود سودآوری (Kraus et al., 2018). سازمان‌های معاصر به ناچار به فعالیت‌های محیط‌زیستی روی آورده‌اند، چراکه جمعیت جهانی به سرعت در حال افزایش است و محیط طبیعی به دلیل آلودگی‌های محیطی، انتخاب نادرست مواد، میزان ضایعات مواد، مشکلات تنوع زیستی، کمبود آب، بحران انرژی و استفاده نادرست از زمین در حال تخریب است. علاوه بر این، سازمان‌ها بایستی در سراسر جهان بر تعهدات خود نسبت به پایداری افزوده و تلاش کنند و برنامه‌ها و اقداماتی را با سطح تأثیر پایین‌تر بر محیط‌زیست اجرا کنند (Gray et al., 2014) که هدف نهایی آن تضمین پایداری محیط‌زیستی است. از طرفی، پایداری محیطی به توانایی یک یا چند نهاد، به صورت جمعی یا فردی، برای بقا و رشد در بازه‌های زمانی طولانی اشاره دارد، به گونه‌ای که بقای دیگر نهادها در سطوح مرتبط و در سیستم‌های مرتبط قابل قبول باشد (Rehman et al., 2021). بسیاری از محققان اثرات مثبت اجرای سیستم‌های کنترل مدیریت محیط‌زیستی را بر عملکرد محیطی مستند کرده‌اند؛ در حالی که مزایای اقتصادی اجرای سیستم‌های کنترل مدیریت محیط‌زیستی هنوز مشکوک است یا حداقل بستگی به شرایط خاص دارد. در مقابل، سیستم‌های کنترل مدیریت محیط‌زیستی که به خوبی طراحی شده اند، اهداف محیطی را مشخص کرده و با آنها ارتباط برقرار می‌کنند و دستیابی به این اهداف را از طریق بازخورد و کنترل امکان‌پذیر می‌سازند. به این ترتیب سیستم‌های کنترل مدیریت محیط‌زیستی، می‌توانند تیم مدیریت ارشد را برای مشارکت در پروژه‌ها و اقدامات پایداری با پاداش و ارزیابی دستاوردهای پایداری تشویق کنند (Jan et al., 2023). منابع طبیعی، استراتژی‌های پیشگیری از آلودگی و قابلیت‌های سازمانی بر عملکرد پایدار سازمان‌ها تأثیر می‌گذارند (Hart and Dowell, 2011). بنابراین، سیستم کنترل مدیریت محیط‌زیستی به عنوان یک منبع سازمانی حیاتی برای دستیابی به چنین عملکردهای مدیریتی عمل می‌کند (R€otzel et al., 2019). استفاده از سیستم‌های کنترل مدیریت محیط‌زیستی با گواهینامه ایزو ۱۴۰۰۱ برای کمک به سازمان‌ها در کنترل و افزایش عملکرد محیط‌زیستی و به حداقل رساندن اثرات منفی عملیات بیش از حد بر محیط‌زیست پیش‌بینی می‌شود. سیستم کنترل مدیریت محیط‌زیستی با گواهینامه ایزو ۱۴۰۰۱ بر مدیریت انتشار گازهای گلخانه‌ای برای مشاغل تأثیر دارد. شرکت‌هایی که دارای گواهینامه سیستم مدیریت محیط‌زیستی با ایزو ۱۴۰۰۱ هستند، توانسته‌اند آلودگی ناشی از کرین را به حداقل برسانند و مدیریت کنند و هنوز عمدتاً بر تولید محصول نهایی متمرکز هستند. پیاده‌سازی و صدور گواهینامه سیستم‌های کنترل مدیریت محیط‌زیستی به کسب‌وکارها در یکپارچه‌سازی سیستم‌ها، بهداشت و ایمنی و در برخی موارد سیستم‌های مدیریت محیطی و کیفیت کمک می‌کند. احتمالاً به دلیل اینکه سیستم‌های کنترل مدیریت محیط‌زیستی دارای گواهی ایزو ۱۴۰۰۱ به مشارکت کارکنان، ابتکارات قوی و برنامه‌های آموزشی محیط‌زیستی بالا نیاز دارد، شرکت‌ها می‌توانند افزایش آگاهی در جنبه‌های محیط‌زیستی کار و مسئولیت‌های خود و کاهش وجهه شرکت را گزارش کنند (Damanik et al., 2023). تعریفی از عملکرد پایدار ارائه شده است که ابعاد اقتصادی، اجتماعی و محیطی را در بر می‌گیرد و با مفهوم خط سه‌گانه تطابق دارد. عملکرد اجتماعی، رفاه ذی‌نفعان، کارکنان و مشتریان را پوشش می‌دهد. علاوه بر این، در حالی که عملکرد اقتصادی به عملکرد مالی مربوط می‌شود (Ajalli et al., 2011a; Ajalli and Safari, 2011b)، عملکرد محیطی شامل به حداقل رساندن آسیب‌های محیط‌زیستی و اقداماتی علیه بهره‌برداری از منابع است. سازمان‌ها اکنون با مسایل اقتصادی، اجتماعی و محیطی مواجه هستند که برای محیط‌زیست، عموم مردم و همچنین سازمان‌ها مضر است (Rehman et al., 2021). چندین دهه پیش، دانشگاهیان، صنعت‌گران، تجار و سیاست‌گذاران محیطی توجه چندانی به محیط‌زیست نمی‌کردند و بر این باور بودند که محصولات تولیدی آن‌ها تأثیر چندانی ندارند. امروزه مسایل محیط‌زیستی در سراسر جهان به عنوان یک مسئله جدی در نظر گرفته می‌شوند و نیازمند توجه بسیار بیشتری هستند

(Kraus et al., 2018). بنابراین، یکی از مسایل اصلی که سازمان‌ها با آن روبرو هستند، تعهد به حفاظت از محیط‌زیست است (Radhouane et al., 2018). علاوه بر این، در سال‌های اخیر، نگرانی‌های محیط‌زیستی، متخصصان را تحت فشار قرار داده است تا ابتکارات زیست‌محیطی را اتخاذ کنند (Chen et al., 2018). یک شرکت پایدار از نظر اقتصادی مقرون به صرفه، از نظر اجتماعی سودمند و از نظر محیط‌زیستی مسئول است. بر این اساس، پایداری شرکت زمانی اندازه‌گیری می‌شود که، جدای از دستیابی به اهداف پیشنهادی و به حداکثر رساندن ارزش آن، قابلیت دوام کوتاه‌مدت، میان‌مدت و بلندمدت برای کمک به توسعه پایدار در جامعه و محیط اطراف آن داشته باشد (Quesado and Silva, 2024). تعداد فزاینده‌ای از شرکت‌ها استراتژی‌های محیطی فعال را با هدف به دست آوردن مزیت رقابتی از طریق افزایش شهرت، کاهش هزینه‌های تولید و مزیت حرکت اول در بازار محصول سبز اجرا می‌کنند. با این حال، بر اساس دیدگاه مبتنی بر منابع طبیعی، توسعه و حفظ قابلیت‌های محیطی منحصربه‌فرد و ارزشمند، عناصر اصلی هستند که به شرکت‌ها اجازه می‌دهند از استراتژی محیطی فعال خود سود مالی کسب کنند. در این زمینه، سیستم‌های کنترل مدیریت می‌توانند با تمرکز بر اولویت‌های استراتژیک و تحریک گفتگو به توسعه قابلیت‌های محیطی کمک کنند (Albertini, 2018). با مراجعه به ادبیات مشخص می‌شود که هر چند که مسایل مربوط به پایداری محیط‌زیستی در حوزه‌های بوم‌شناسی و مدیریت به‌طور گسترده‌ای مورد بحث قرار می‌گیرند، اما سیستم کنترل مدیریت محیط‌زیستی هنوز یک حوزه عمدتاً نادیده گرفته شده، باقی مانده است. سیستم‌های کنترل مدیریت برای سازمان‌هایی که به دنبال اندازه‌گیری تأثیرات پایداری محیط‌زیستی ناشی از خروجی‌های شرکت خود هستند، ارزش خاصی دارد (Naranjo-Gil, 2016). تحقیقات در مورد رابطه بین سیستم‌های کنترل مدیریت و پایداری به‌عنوان یک بعد نوظهور مطرح شده است. محققان، پیشتر تأثیر قابلیت‌های نوآورانه بر پایداری محیط‌زیستی را بررسی کرده‌اند (Shari and Soebarto, 2014). با این حال، مکانیسم‌های مختلف سازمانی که برای ارتقای پایداری محیط‌زیستی به کار گرفته می‌شوند و تأثیر سیستم‌های کنترل مدیریت محیط‌زیستی و استراتژی‌های محیط‌زیستی بر عملکرد پایدار محیطی هنوز مورد بحث جامع قرار نگرفته‌اند. همه شرکت‌هایی که در تولید مواد غذایی از مزرعه تا چنگال فعالیت می‌کنند، صنعت غذا را تشکیل می‌دهند. اصطلاح صنایع غذایی می‌تواند به زنجیره تامین مواد غذایی نیز اشاره داشته باشد. تعداد زیادی از شرکت‌های جهانی و محلی در صنایع غذایی فعال هستند که در آن فعالیت‌هایی مانند کشاورزی، فرآوری مواد غذایی، بسته‌بندی، حمل و نقل، فروش و خدمات به مشتریان انجام می‌شود. سیستمی که قادر به تنظیم میزان انطباق تعداد زیادی از شرکت‌ها در صنایع غذایی با پایداری محیطی، اقتصادی و اجتماعی باشد، برای کل جهان از اهمیت بالایی برخوردار است. پایداری در تولید مواد غذایی به این معناست که «غذا به گونه‌ای تولید و مصرف شود که از رفاه نسل‌ها حمایت کند». تعریف توسعه پایدار به عنوان «برآوردن نیازهای حال بدون به خطر انداختن توانایی نسل‌های آینده برای برآوردن نیازهای خود» ارائه شده است. صنعت غذا به دلیل رشد اقتصاد بسیاری از کشورها و افزایش جمعیت جهان به طور قابل‌توجهی گسترش یافته و جهانی شده است. در نتیجه این صنعت با چالش‌های پایداری بزرگی مواجه است. غذا، که برای وجود بشریت حیاتی است و تحت تأثیر اکوسیستم‌های جهان و مداخلات انسانی قرار می‌گیرد، یک موضوع اساسی در تحقیقات دانشگاهی به‌ویژه از نظر پایداری است (Simsek et al., 2024). متأسفانه شرکت‌های حوزه غذا، سرمایه‌گذاری در حوزه پایداری را در زمان اوج همه‌گیری کرونا افزایش نداده‌اند. برخی از آنها برعکس عمل کرده و فقط بر زنجیره‌های تامین متمرکز شده‌اند که این امر آنها را با شوک عمیقی مواجه کرده است. هم اکنون، زمانی است که صنعت شروع به بازگشت به حالت عادی کرده و طبیعی است که شرکت‌ها مشخصاً نسبت به جایگاه خود در حوزه پایداری دچار سردرگمی شوند. با بررسی بیشتر مشخص می‌شود که عدم بهره‌گیری مناسب از سیستم‌های کنترل مدیریت محیط‌زیستی برای نظارت و کنترل بر عملکرد پایدار این صنایع، مشکل را دوچندان کرده است. از طرفی این صنایع، جهت رقابت در بازار از نظر مسایل محیطی و پایداری، از استراتژی‌های بهینه بهره نمی‌برند. این استراتژی‌ها می‌تواند به‌صورت کسب و کاری و سازمانی باشد. استفاده از این استراتژی‌ها نه تنها بر کسب مزایای رقابتی این صنایع تأثیرگذار است بلکه بر بهبود عملکرد سیستم پایدار آنها نیز مؤثر خواهد بود.

هدف این تحقیق، بررسی تأثیر سیستم‌های کنترل مدیریت محیط‌زیستی بر عملکرد پایدار محیطی با نقش میانجی استراتژی‌های محیطی در صنایع غذایی تهران است. با تحقق پایداری محیطی، هر زمان که تأثیرات محیط‌زیستی فرآیندهای تولید کاهش یابد، مدیران صنایع غذایی می‌توانند نتایج پایداری بهتری را ارائه دهند. شرکت‌های فعال در صنایع غذایی به‌عنوان یکی از نگرانی‌های اصلی تحقیقات

کنونی در زمینه پایداری محیط‌زیستی محسوب می‌شوند، زیرا تأثیر قابل‌توجهی بر کاهش منابع طبیعی، تغییرات آب‌وهوایی، تولید ضایعات، محل دفن زباله و همچنین آلودگی‌های محیط‌زیستی خاک، آب و هوا دارند. از آنجایی که تغییرات آب و هوایی و پیامدهای آن در حال تبدیل شدن به یک تهدید بزرگ‌تر است، شرکت‌ها باید بهره‌برداری خود از منابع طبیعی را کاهش دهند و به تأثیر آنها بر محیط‌زیست توجه بیشتری داشته باشند. سیستم‌های کنترل مدیریت محیط‌زیستی، عملکرد محیطی شرکت‌ها را اندازه‌گیری و یکپارچه می‌کنند تا پایه‌ای برای تصمیم‌گیری آگاهانه محیطی شرکتی فراهم کنند. تحقیق حاضر با درک ضرورت مسایل فوق، به بررسی تأثیر ارتباط میان این سیستم‌ها و تأثیر آنها بر اثربخشی در عملکرد پایدار محیطی این صنایع پرداخته است. علاوه بر این در این تحقیق به ارزیابی عوامل کلیدی این سیستم‌ها و رتبه‌بندی آنها از نظر اهمیت در بهبود وضعیت پایداری صنایع با استفاده از نظرات خبرگان منتخب و رویکرد فرآیند تحلیل سلسله‌مراتبی فازی پرداخته می‌شود. در بخش پایانی تحقیق، شش شرکت فعال در صنعت غذا که انگیزه کافی برای همکاری در این طرح را داشته‌اند انتخاب شده و با رویکرد تصمیم‌گیری چندمعیاره آراس به اولویت‌بندی این شرکت‌ها اقدام شد. این بررسی‌ها و ارزیابی‌های جامع سیستم‌های «کنترل مدیریت محیط‌زیستی»، «استراتژی‌های محیطی» و «عملکرد پایدار محیطی» و ارتباط میان آنها در صنایع غذایی در هیچ پژوهش قبلی داخلی انجام نشده است. از طرفی، به کارگیری هم‌زمان تکنیک آماری (رویکرد مدلسازی معادلات ساختاری با تحلیل مسیر) و تکنیک‌های تصمیم‌گیری چندمعیاره (رویکرد فرآیند تحلیل سلسله‌مراتبی فازی - تحلیل نسبت ارزیابی افزودنی با عنوان آراس) در هیچ پژوهش خارجی به منظور مطالعه در صنعت غذا اجرا نشده است. این موارد از نوآوری‌های تحقیق حاضر محسوب شده و شکاف پژوهش‌های قبلی را نمایان می‌سازد. جهت تحقق این اهداف در صنایع غذایی تهران، سوالات اساسی زیر مطرح می‌شوند:

۱. سیستم‌های کنترل مدیریت محیط‌زیستی چه تأثیری بر استراتژی‌های محیطی صنایع غذایی دارند؟
۲. استراتژی‌های محیطی چه تأثیری بر عملکرد پایدار محیطی صنایع غذایی دارند؟
۳. آیا استراتژی‌های محیطی نقش میانجی میان سیستم‌های کنترل مدیریت محیط‌زیستی و عملکرد پایدار محیطی صنایع دارند؟
۴. عوامل مؤثر در بهبود وضعیت پایدار محیطی و کسب مزایای رقابتی شرکت‌ها کدامند؟
۵. وزن و رتبه‌بندی این عوامل در صنایع غذایی به چه نحوی است؟
۶. اولویت‌بندی شرکت‌های کلیدی منتخب فعال در صنایع غذایی به چه ترتیبی است؟
۷. چه پیشنهادهایی به منظور تحقق اهداف پایداری و عملکرد محیط‌زیستی صنایع می‌توان ارائه داد؟

مبانی نظری

سیستم‌های کنترل مدیریت محیط‌زیستی و عملکرد پایدار محیطی

گنجاندن نگرانی‌های اجتماعی و محیط‌زیستی در فرآیندهای تصمیم‌گیری و عملیات تجاری برای سازمان‌ها ضروری است. سیستم‌های کنترل مدیریت در ادغام موضوعات پایداری در فرآیندهای تصمیم‌گیری بسیار مهم هستند (Quesado and Silva, 2024). سیستم‌های کنترل مدیریت محیط‌زیستی از رویه‌ها و سیستم‌های رسمی استفاده می‌کنند که اطلاعات مالی و محیط‌زیستی را برای حفظ یا تغییر الگوهای فعالیت‌های محیط‌زیستی به کار می‌گیرند. این امر سیستم‌های کنترل مدیریت محیط‌زیستی را به‌عنوان یک عامل مهم برای سازمان‌ها در تعیین چگونگی تأثیر پایداری محیطی بر نتایج بهتر سازمانی معرفی می‌کند (Naranjo-Gil, 2016). سیستم‌های کنترل مدیریت محیط‌زیستی و پایداری همچنان مفاهیم در حال ظهور هستند که قابلیت‌های نوآورانه بر پایداری محیطی تأثیر دارند (Shari and Soebarto, 2014). با این حال، تحقیقات کمتری به تعیین سطح پایداری محیطی حاصل از طریق سیستم‌های کنترل مدیریت محیط‌زیستی پرداخته‌اند. سیستم‌های کنترل مدیریت محیط‌زیستی به‌عنوان یک عامل مهم در مدیریت روابط بین شرکتی و منبع حیاتی عملکرد سازمانی شناخته شده است. این سیستم‌ها که در مطالعه صنعت هتلداری استفاده شده‌اند، نظریه ساختاری را برای طراحی و تحلیل خود به کار گرفته‌اند (Parker and Chung, 2018). برخی پژوهشگران تمرکز خود را از بخش صنعتی به بخش مالی منتقل کرده و سیستم‌های کنترل مدیریت محیط‌زیستی را در این بخش به کار گرفته‌اند (Hummel et al., 2020). علاوه بر این، سیستم‌های

کنترل مدیریت محیط‌زیستی جزء ارزشمندی از حسابداری مدیریت استراتژیک را ایجاد کرده و امکان تعیین سطح عملکرد شرکت و مزیت رقابتی پایدار آن را فراهم می‌کند. بنابراین، سازمان‌ها باید تشخیص دهند که سیستم‌های کنترل مدیریت محیط‌زیستی چگونه در اندازه‌گیری منابع محیطی و عملکرد پایدار آن‌ها کمک می‌کند (Rehman et al., 2021). با رشد سریع آگاهی نسبت به مسئولیت محیط‌زیستی، سازمان‌ها اکنون نه تنها به دنبال بهبود عملکرد مالی خود بلکه به دنبال بهبود عملکرد محیطی نیز هستند. تحقیقات اخیر تایید می‌کند که سیستم‌های کنترل مدیریت محیط‌زیستی، عملکرد مدیریتی را به‌طور قابل‌توجهی بهبود می‌بخشد (Rötzel et al., 2019). از این‌رو، این مطالعه سیستم‌های کنترل مدیریت محیط‌زیستی را برای تعیین عملکرد پایدار و پایداری محیطی به کار می‌گیرد.

سیستم‌های کنترل مدیریت محیط‌زیستی و استراتژی‌های محیطی

سیستم کنترل مدیریت، یک سیستم تسهیل‌کننده برای اجرای استراتژی‌های تجاری فراهم می‌کند که برای حمایت از کارکنان درگیر در فرآیند مدیریت به منظور دستیابی به اهداف شرکت به کار گرفته می‌شود. لذا کنترل مدیریت محیط‌زیستی به‌عنوان یک منبع داخلی سازمانی محسوب می‌شود. ادبیات تأیید می‌کند که یک بسته جامع سیستم کنترل مدیریت به‌طور معناداری استراتژی پایداری را تعیین می‌کند (Gond et al., 2012)، درحالی‌که سیستم‌های کنترل مدیریت به‌عنوان ابزاری مؤثر برای ترویج تفکر یکپارچه و اجرای استراتژی محیطی از طریق تصمیم‌گیری مدیریتی و اقدامات شناخته می‌شوند. اگر چه مطالعات متعددی به ارتباط بین سیستم‌های کنترل مدیریت و استراتژی تجاری پرداخته‌اند، اما در ادبیات، یافته‌های کمی درباره بسته سیستم‌های کنترل مدیریت محیط‌زیستی و استراتژی محیطی وجود دارد (Rehman et al., 2021). اجرای یک استراتژی تجاری محیطی، پیش‌بینی‌کننده معناداری برای اندازه‌گیری پایداری محیطی است. مدیریت سازمانی به‌عنوان یک نقش مهم در حرکت به سمت پایداری شرکتی ظاهر می‌شود، بنابراین پژوهشگران نیاز دارند بر اینکه چگونه استراتژی محیطی، پایداری محیطی را تعیین می‌کند، تمرکز کنند. استراتژی محیطی به‌عنوان یک عامل حیاتی در بهبود عملکرد محیطی و توسعه پایدار در نظر گرفته می‌شود. بنابراین، استراتژی تجاری یک پیش‌بینی‌کننده مؤثر برای عملیات تجاری و حفاظت از محیط‌زیست است (Kong et al., 2020). ادبیات موجود عمدتاً تأثیر استراتژی‌های محیطی بر عملکرد سازمانی، از جمله نتایج محیط‌زیستی، بازاری و مالی را بررسی کرده است. علاوه بر این، شواهدی وجود دارد که استراتژی‌های محیطی فعال به‌طور معناداری عملکرد اقتصادی را بهبود می‌بخشد (Brulhart et al., 2017). بنابراین، بررسی رابطه بین استراتژی‌های محیطی و عملکرد تجاری همچنان نامشخص است و نیاز به مطالعه بیشتری دارد. علاوه بر این، پژوهشگران توجه کمتری به مطالعه استراتژی‌های محیطی به‌عنوان عاملی برای تعیین عملکرد پایدار داشته‌اند.

استراتژی‌های محیطی به‌عنوان میانجی

مطالعات مختلف نشان می‌دهند که سیستم‌های کنترل مدیریت محیط‌زیستی بر استراتژی‌های محیطی تأثیر می‌گذارد که به پایداری محیط‌زیستی و عملکرد پایدار منجر می‌شود. بحران محیط‌زیستی چالشی رقابتی برای شرکت‌ها ایجاد کرده و با محدودیت‌های محیط طبیعی، توانایی سازمان‌ها برای ایجاد استراتژی‌هایی که مزیت‌های رقابتی پایدار را ایجاد می‌کنند، کاهش می‌یابد. در حالی که استراتژی محیطی به‌طور معناداری عملکرد محیط‌زیستی و توسعه پایدار را تعیین می‌کند (Hart and Dowell, 2011). تحقیقات قبلی، سنجش پایداری محیط‌زیستی را با استفاده از بسته سیستم‌های کنترل مدیریت محیط‌زیستی در سازمان‌های بزرگ نادیده گرفته‌اند. سیستم‌های کنترل مدیریت محیط‌زیستی عاملی حیاتی برای تعیین استراتژی‌های محیطی است که در نتیجه به پایداری محیطی بهتر و عملکرد پایدار منجر می‌شود. این سیستم‌ها بستری برای سازمان‌ها فراهم می‌کنند تا از استراتژی‌های محیطی برای ارتقای پایداری محیطی و عملکرد پایدار خود استفاده کنند.

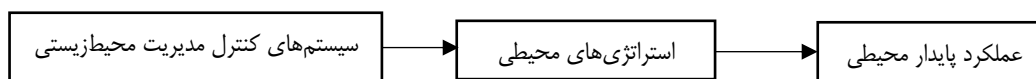
پیشینه و مدل تحقیق

در پژوهشی (Ajalli et al., 2021b) به بررسی تأثیر عملیات مدیریت زنجیره تأمین سبز بر همکاری محیطی و عملکرد پایداری با ترکیب تحلیل مسیر و تکنیک‌های تصمیم‌گیری پرداختند. خروجی تحلیل مسیر نشان داد که: «عملیات مدیریت زنجیره تأمین سبز تأثیر مثبت بر

عملکرد پایداری» و «همکاری محیطی» و همچنین «همکاری محیطی تأثیر مثبت بر عملکرد پایداری در شرکت پتروشیمی فناوری» دارد. خروجی تکنیک سوارا حاکی از آن است که «معیار محیطی» با بیشترین وزن به‌عنوان مهمترین معیار عملکردی پایداری در ارزیابی تأمین‌کنندگان شناسایی شده است. همچنین «معیارهای اقتصادی» و «معیارهای اجتماعی» در رتبه‌های بعدی از نظر اهمیت قرار گرفتند. در نهایت با به‌کارگیری تکنیک رتبه‌بندی ویکور، هفت تأمین‌کننده مواد شرکت مورد ارزیابی قرار گرفته و تأمین‌کنندگان از نظر عملکرد پایداری رتبه‌بندی شدند. یافته‌های این پژوهش به‌ویژه برای شرکت‌های تولیدی در توسعه همکاری محیطی با تأمین‌کنندگان آن‌ها به منظور دستیابی به عملکرد پایداری بسیار مفید است. در پژوهشی (Ajalli and Tabarzadi, 2023) به ارزیابی محرک‌های تولید سبز از دید خبرگان با هدف بهبود محیط‌زیست پرداختند. نتایج نهایی نشان داد که محرک «قوانین و مقررات» مهم‌ترین محرک، و محرک‌های «واردات فناوری» و «تعهد مدیریت ارشد» در رتبه‌های دوم و سوم قرار گرفتند. «تقاضای کارکنان» با کمترین وزن به عنوان کم‌اهمیت‌ترین محرک شناسایی شد.

در پژوهشی (Henri and Journeault, 2010) به بررسی سیستم کنترل محیط‌زیستی با تأکید بر تأثیر سیستم‌های کنترل مدیریت بر عملکرد محیط‌زیستی و اقتصادی پرداختند. به بیان محققان، کنترل محیط‌زیستی کاربرد روش‌های کنترل مالی و استراتژیک در مدیریت محیطی است. در این مطالعه، بررسی میزان تأثیر کنترل محیطی بر عملکرد محیطی و اقتصادی پرداخته شده است. با استفاده از داده‌های نظرسنجی از نمونه‌ای از شرکت‌های تولیدی کانادایی، نتایج نشان می‌دهد که کنترل محیطی تأثیر مستقیمی بر عملکرد اقتصادی ندارد. یک اثر میانجی عملکرد محیط‌زیستی بر پیوند بین کنترل محیط‌زیستی و عملکرد اقتصادی در زمینه‌های مختلف مشاهده می‌شود. به‌طور خاص‌تر، کنترل محیط‌زیستی به طور غیرمستقیم بر عملکرد اقتصادی در زمینه ۱. قرار گرفتن در معرض محیطی بیشتر، ۲. دید عمومی بیشتر، ۳. نگرانی محیط‌زیستی بالاتر، و ۴. اندازه بزرگ‌تر تأثیر می‌گذارد. این مطالعه با ارائه بینشی در مورد نقش‌ها و مشارکت‌های حسابداری مدیریت در زمینه توسعه پایدار به ادبیات حسابداری مدیریت کمک می‌کند. در مطالعه‌ای (Albertini, 2019) به بررسی مشارکت سیستم‌های کنترل مدیریت به قابلیت‌های محیطی پرداخته است. به بیان محقق، سیستم‌های کنترل مدیریت می‌توانند با تمرکز بر اولویت‌های استراتژیک و تحریک گفتگو به توسعه قابلیت‌های محیطی کمک کنند. در این مقاله، از طریق یک مطالعه موردی واحد، و با تکیه بر چهار اهرم کنترل سیمونز، چارچوب مفهومی اهرم‌های کنترل مدیریت پیشنهاد شدند که نشان می‌دهد چگونه شرکت‌ها می‌توانند این قابلیت‌ها را افزایش دهند: ۱. قابلیت یکپارچه‌سازی ذی‌نفعان را از طریق استفاده مشترک از سیستم‌های کنترل اعتقادی، مرزی و تشخیصی ۲. قابلیت دید مشترک از طریق استفاده مشترک از سیستم‌های اعتقادی و مرزی ۳. قابلیت یادگیری سازمانی از طریق استفاده از سیستم‌های کنترل تعاملی و تا حدی سیستم‌های کنترل تشخیصی و ۴. قابلیت نوآوری مستمر از طریق استفاده از سیستم‌های کنترل تعاملی، سیستم‌های اعتقادی و تا حدی سیستم‌های کنترل تشخیصی. در مطالعه‌ای (Jan et al., 2023) به بررسی سیستم‌های کنترل مدیریت محیط‌زیستی^۱ با تأکید بر بررسی انگیزه اقتصادی از اجرای آنها پرداختند. نویسندگان بیان می‌کنند که سیستم‌های کنترل مدیریت محیط‌زیستی به‌طور موثر اهداف محیط‌زیستی را در تصمیم‌گیری شرکت ادغام می‌کنند، اما هزینه‌های پیاده‌سازی ممکن است از پذیرش آنها جلوگیری کند. نتایج نشان داد که هزینه‌های محیط‌زیستی منجر به مزایای اقتصادی و اجرای سیستم‌های کنترل مدیریت محیط‌زیستی می‌شود. همچنین مشخص شد که آگاهی محیط‌زیستی در جوامع بر تأثیر هزینه‌های محیط‌زیستی تأثیر می‌گذارد. این مطالعه، اهمیت آگاهی محیط‌زیستی در جامعه را برای همسویی اهداف محیط‌زیستی و اقتصادی و در نتیجه افزایش محیط‌زیست‌گرایی شرکتی برجسته می‌کند. در پژوهشی (Damanik et al., 2023) به بررسی تأثیر سیستم کنترل مدیریت و سیستم کنترل مدیریت محیط‌زیستی بر عملکرد محیط‌زیستی و پیامدهای آن بر عملکرد مالی شرکت با مطالعه تجربی بر روی صنعت معدن زغال سنگ در اندونزی پرداختند. بر اساس این مطالعه، ۳۵ شرکت معدن زغال سنگ اندونزی بررسی شد. نتایج این مطالعه نشان می‌دهد که سیستم کنترل مدیریت و سیستم کنترل مدیریت محیط‌زیستی برای ارتقای عملکرد محیط‌زیستی شرکت نیاز فوری دارند که بر عملکرد مالی آن تأثیر می‌گذارد. در پژوهشی (Daromes and Ng, 2023) به ارزیابی سیستم‌های کنترل مدیریت محیط‌زیستی و عملکرد محیط‌زیستی با بررسی اثرات مستقیم و غیرمستقیم پرداختند. این تحقیق از طریق یک نظرسنجی آنلاین از مدیران هتل در شهر ماکاسار، اندونزی انجام

شد. تجزیه و تحلیل داده‌ها با استفاده از رگرسیون، تحلیل مسیر و آزمون سوبل انجام شد. نتایج مطالعه نشان می‌دهد که سیستم کنترل مدیریت محیط‌زیستی تأثیر مثبت و معناداری بر استراتژی محیط‌زیستی و عملکرد محیط‌زیستی دارد. آزمون سوبل همچنین ثابت می‌کند که استراتژی محیط‌زیستی تأثیر سیستم‌های کنترل مدیریت محیط‌زیستی بر عملکرد محیط‌زیستی را واسطه می‌کند. در تحقیقی (Quesado and Silva, 2024) با تحلیل کتاب‌سنجی به بررسی سیستم‌های کنترل مدیریت و پایداری پرداختند. این مطالعه با هدف تجزیه و تحلیل نتایج نهایی ۱۵۷ مقاله انجام شده است. اصالت این مطالعه در توانایی آن برای ارائه بینش‌های ارزشمندی است که می‌تواند دستور کار تحقیقات آینده را شکل دهد. این مطالعه با تمرکز خاص بر نحوه حمایت یا ممانعت از ابتکارات پایداری سیستم‌های کنترل مدیریت، شکاف موجود در ادبیات موجود را پر می‌کند، که اغلب این موضوعات را به طور جداگانه بررسی می‌کنند. تحقیقات آینده می‌تواند بر چالش‌های ادغام پایداری در چارچوب‌های حسابداری و نقش فناوری در حسابداری پایداری تمرکز کند. مطالعه مستمر این موضوعات برای توانمندسازی متخصصان و سازمان‌ها برای رویارویی با چالش‌های معاصر، تضمین اخلاق و شفافیت، ارتقای پایداری و مسئولیت‌پذیری و تضمین موفقیت بلندمدت در جهانی که به‌طور فزاینده‌ای از مسایل محیط‌زیستی و اجتماعی آگاه است، ضروری است. شکل (۱) مدل مفهومی مورد مطالعه این پژوهش را نشان می‌دهد:



شکل ۱. مدل مفهومی پژوهش

بر اساس مدل بالا، فرضیه‌های زیر مطرح می‌شوند:

فرضیه ۱: سیستم‌های کنترل مدیریت محیط‌زیستی تأثیر مثبت بر استراتژی‌های محیطی صنایع غذایی دارند.

فرضیه ۲: استراتژی‌های محیطی تأثیر مثبت بر عملکرد پایدار محیطی صنایع غذایی دارند.

فرضیه ۳: استراتژی‌های محیطی تأثیر میانجی مثبت در ارتباط میان سیستم‌های کنترل مدیریت محیط‌زیستی و عملکرد پایدار محیطی صنایع غذایی دارند.

روش تحقیق

روش تحقیق در این مطالعه بر مبنای هدف، از نوع کاربردی و از نظر روش جمع‌آوری داده‌ها، توصیفی-پیمایشی از نوع کمی است. تحلیل داده‌ها با استفاده از تکنیک‌های آماری (تحلیل مسیر) و تصمیم‌گیری چندمعیاره می‌باشد. همچنین با توجه به طول زمان اجرای تحقیق از نوع مقطعی است. با توجه به این که این تحقیق می‌تواند در فرآیند تصمیم‌گیری مدیران صنایع غذایی در زمینه غذا و لبنیات مورد استفاده قرار گیرد، از نوع کاربردی محسوب می‌شود. با توجه به این که در این تحقیق به توصیف متغیرهای «سیستم‌های کنترل مدیریت محیط‌زیستی»، «استراتژی‌های محیطی»، «عملکرد پایدار محیطی» و ارتباط میان آنها پرداخته شده است، از نوع همبستگی می‌باشد. جامعه مورد مطالعه در این تحقیق به تعداد نامعلوم هستند که با روش کوکران، ۳۸۴ نمونه در نظر گرفته شد. پس از جمع‌آوری پاسخ‌های آزمودنی‌ها، در نهایت تعداد ۴۱۰ نمونه پرسش‌نامه تکمیلی از خبرگان و متخصصان صنایع غذایی مورد تحلیل قرار گرفت که به شیوه نمونه‌گیری تصادفی در دسترس و آنلاین انتخاب شده‌اند. شایان ذکر است که در خصوص آزمون فرضیه‌های تحقیق از روش تحلیل مسیر و نرم‌افزار Smart-PLS استفاده شد. همچنین در رابطه با مقایسه متغیرهای کلیدی تحقیق از لحاظ اهمیت و اثربخشی صنایع در بهبود عملکرد پایدار محیطی و کسب مزایای رقابتی، از رویکرد فرآیند تحلیل سلسله‌مراتبی فازی با استفاده از پرسش‌نامه مقایسه‌های زوجی و نظرات ۲۵ نفر از خبرگان و مدیران بالادست با تجربه بالا و تسلط به وضعیت عملکردی شرکت‌ها و دارای دانش کافی در رابطه با تکنیک‌های تصمیم‌گیری چندمعیاره بهره گرفته شد. در انتها، به منظور رتبه‌بندی شش شرکت فعال منتخب (با روش تصادفی ساده) در صنعت غذا، از عقاید خبرگان مورداشاره با استفاده از تکنیک آراس استفاده شد. در جدول (۱)، وضعیت جمعیت‌شناختی (جنسیت، سن، تأهل، تحصیلات) پاسخ‌دهندگان به سوالات پرسش‌نامه اول (بررسی ارتباط میان متغیرهای مدل) ارائه شده است:

جدول ۱. آمار توصیفی پاسخ‌دهندگان

جنسیت			تاهل		
نسبت از ۱۰۰	تعداد از ۴۱۰	جنسیت	وضعیت تاهل	تعداد از ۴۱۰	نسبت از ۱۰۰
۷۱/۲۲	۲۹۲	مرد	مجرد	۹۶	۲۳/۴۲
۲۸/۷۸	۴۹	زن	متاهل	۳۱۴	۷۶/۵۸
۱۰۰	۴۱۰	جمع	جمع	۴۱۰	۱۰۰
سن			تحصیلات		
نسبت از ۱۰۰	تعداد از ۴۱۰	سن	سطح تحصیلات	تعداد از ۴۱۰	نسبت از ۱۰۰
۱۶/۳۴	۶۷	۳۰-۴۰	کارشناسی	۱۶۹	۴۱/۲۲
۵۱/۷۲	۲۱۲	۴۰-۵۰	کارشناسی ارشد	۲۲۸	۵۵/۶۱
۲۸/۵۴	۱۱۷	۵۰-۶۰	دکتری تخصصی	۱۳	۳/۱۷
۳/۴۱	۱۴	۶۰ و بیشتر	جمع	۴۱۰	۱۰۰

در این مطالعه، جهت سنجش روایی محتوای سؤالات پرسش‌نامه از نظرات متخصصان، اساتید دانشگاهی و کارشناسان خبره صنعت غذا استفاده شد و اشکالات پرسش‌نامه اصلاح و روایی لازم جهت توزیع و سنجش متغیرها تأیید شدند. سپس با نرم‌افزار اسمارت.پی.اس.اس.^۲ به محاسبه ضرایب مسیر و مقادیر T و آزمون فرضیه‌ها پرداخته شد. مقادیر در جدول (۲) آمده است که حاکی از ضرایب مناسب مؤلفه‌های تحقیق است. به عبارت دیگر سازه‌ها و مؤلفه‌ها، در سنجش مفهوم مورد بررسی، مناسب هستند:

جدول ۲. ضرایب مؤلفه‌های مربوط به سازه‌ها

مؤلفه‌ها (رحمان و همکاران، ۲۰۲۱)	آلفای کرونباخ	میانگین واریانس استخراجی ^۳	پایایی ترکیبی ^۴
کنترل برنامه‌ریزی محیط‌زیستی	۰/۷۰۵	۰/۷۴۲	۰/۷۸۹
کنترل فرهنگی محیط‌زیستی	۰/۸۱۱	۰/۸۲۶	۰/۸۵۳
کنترل سایبرنتیکی محیط‌زیستی	۰/۷۶۹	۰/۷۸۱	۰/۸۰۴
کنترل اداری محیط‌زیستی	۰/۷۷۲	۰/۷۹۵	۰/۸۱۹
تخصیص پاداش‌های محیط‌زیستی	۰/۷۳۷	۰/۷۶۵	۰/۷۹۱
استراتژی کسب و کار محیطی	۰/۷۱۸	۰/۷۳۶	۰/۷۶۳
استراتژی سازمانی محیطی	۰/۷۵۱	۰/۷۷۸	۰/۷۹۴
عملکرد محیط‌زیستی	۰/۷۲۹	۰/۷۴۱	۰/۷۶۸
عملکرد اقتصادی	۰/۷۶۱	۰/۷۸۷	۰/۸۰۶
عملکرد اجتماعی	۰/۸۰۲	۰/۸۲۶	۰/۸۴۵

رویکرد فرآیند تحلیل سلسله‌مراتبی فازی

به‌منظور بررسی مقایسه‌های زوجی در رویکرد فرآیند تحلیل سلسله‌مراتبی فازی، از روش محاسبه نرخ ناسازگاری با استفاده از داده‌های مستخرج از نظرات خبرگان استفاده شده است. بدین‌ترتیب داده‌های ماتریس مقایسه‌های زوجی (پرسش‌نامه‌ها)، با استفاده از میانگین هندسی ادغام شده تا ماتریس تلفیقی استخراج شود و سپس شاخص‌ها با استفاده از آن وزن‌دهی شوند. روش فرآیند تجزیه و تحلیل سلسله‌مراتبی فازی ترکیبی از روش فرآیند تجزیه و تحلیل سلسله‌مراتبی و منطق فازی است (Saaty, 2016). در این روش، زمانی که تصمیم‌گیرنده تصمیمی را می‌گیرد، ارزش مقایسه‌های زوجی به‌صورت به صورت عدم اطمینان فازی بیان می‌شود (Saaty, 2008; Safari).

2. SPSS

3. AVE

4. CR

(Ajalli, 2017; and Ajalli, 2014; Sohrabi et al., 2023; Mousavi Arab et al., 2022). بنابراین روش فرآیند تجزیه و تحلیل سلسله مراتبی فازی، نظرات خبرگان را به اعداد فازی به منظور رسیدن به ارزیابی قابل قبول تری تبدیل می‌کند و شامل مراحل اجرای زیر است (Ajalli, 2017; Ajalli, 2025b; Ajalli, 2025c Hajibabaei et al., 2024). مرحله اول: جهت به دست آوردن ماتریس تلفیقی از روش میانگین هندسی استفاده می‌شود که با توجه به یکسان بودن نظرات اعضای گروه، رابطه به صورت زیر خواهد بود (Ajalli, 2024a):

$$\tilde{a}_{ij} = \left(\prod_{k=1}^n \tilde{a}_{ij}^{(k)} \right)^{1/n} \quad i = 1, 2, \dots, n \quad j = 1, 2, \dots, n$$

مرحله دوم: تشکیل ماتریس تصمیم فازی اولیه با تلفیق نظر خبرگان؛ مرحله سوم: محاسبه اوزان فازی معیارها؛ مرحله چهارم: وزن دهی معیارها به ترتیب نزولی؛ مرحله پنجم: بررسی ناسازگاری مقایسه‌های زوجی خبرگان: در این مرحله، ناسازگاری کلی قضاوت‌ها به وسیله نرخ سازگاری (C.R)° و روش بردار ویژه به صورت زیر محاسبه می‌شود:

✓ محاسبه بردار مجموع وزنی؛

✓ محاسبه بردار سازگاری (C.V)° و سپس شاخص سازگاری (C.I)°، با توجه به رابطه زیر:

$$C.I = \frac{\lambda_{max} - n}{n}$$

که در رابطه فوق n تعداد گزینه‌ها و λ_{max} عبارتست از میانگین بردار سازگاری. در نهایت نرخ سازگاری (C.R) از رابطه زیر به دست می‌آید:

$$C.R = \frac{C.I}{R.I}$$

که در آن R.I°، نشان‌دهنده مقدار شاخص تصادفی است. این شاخص با توجه به تعداد گزینه‌ها و از طریق جدول شاخص سازگاری تصادفی استخراج می‌گردد.

✓ چنانچه شاخص سازگاری محاسبه شده از مقدار ۰/۱ کمتر باشد می‌توان گفت مقایسه‌های زوجی گروه از سازگاری خوبی برخوردار بوده و مدل معنی‌دار است.

تکنیک نسبت ارزیابی افزودنی (آراس)

این تکنیک در سال ۲۰۱۰ توسط زاوادسکاس و تورسکیس^{۱۰} ارائه شده است که مشابه تکنیک مجموع ساده وزنی و توسعه یافته این مدل می‌باشد و برای محیط‌هایی مناسب است که در آنها حداکثر مطلوبیت برای گزینه‌ها مبهم و ناشناخته بوده و بیشترین مطلوبیت از ماتریس تصمیم استخراج نمی‌شود. برای حل این مشکل، در نظر گرفتن گزینه‌ای غیرواقعی (مجازی) در این تکنیک ضروری است. این گزینه مجازی از نظر تمامی شاخص‌ها، مطلوبیت بیشتری نسبت به سایر گزینه‌ها داشته و به عنوان بهترین گزینه در نظر گرفته می‌شود. در این تکنیک از ماتریس تصمیم؛ وزن شاخص‌ها و بهترین (مطلوب‌ترین) مقدار ممکن برای هر شاخص به عنوان ورودی به تکنیک بهره گرفته می‌شود. گام‌های اجرایی تکنیک برای رتبه‌بندی شرکت‌ها عبارتند از (Ajalli et al., 2022b):

گام ۱: استخراج بهترین مقدار ممکن برای هر شاخص با استفاده از نظرات خبرگان برای گزینه مجازی (A_0) و افزودن این گزینه در اولین سطر ماتریس تصمیم به عنوان ورودی؛

5. Consistency Rate

6. Weighted Sum Vector (WSV)

7. Consistency Vector

8. Consistency Index

9. Rate Index

10. Zavadskas & Turskis

گام ۲: نرمال‌سازی ماتریس مستخرج در گام ۱ با استفاده از روش نسبتی (برای شاخص‌های مثبت از حاصل تقسیم هر مقدار بر جمع مقادیر ستون و برای شاخص‌های منفی از تقسیم معکوس هر مقدار بر جمع معکوس مقادیر ستون)؛

گام ۳: محاسبه ماتریس نرمال موزون از حاصلضرب وزن هر شاخص در ستون مقادیر متناظر با آن شاخص با رابطه زیر:

$$n_{ij} = r_{ij} \times w_j$$

گام ۴: محاسبه امتیاز اولیه گزینه‌ها با احتساب مجموع سطری مقادیر ماتریس تصمیم نرمال موزون (حاصل از گام ۳) با رابطه زیر:

$$S_i = \sum_{j=1}^n n_{ij}$$

گام ۵: محاسبه امتیاز نهایی گزینه‌ها از تقسیم امتیاز اولیه هر گزینه بر امتیاز اولیه گزینه مجازی A_0 و استخراج درجه مطلوبیت گزینه‌ها با رابطه زیر:

$$U_i = \frac{S_i}{S_0}$$

گام ۶: رتبه‌بندی گزینه‌ها بر ترتیب نزولی.

یافته‌ها

آزمون فرضیه‌ها و پاسخ به سوالات

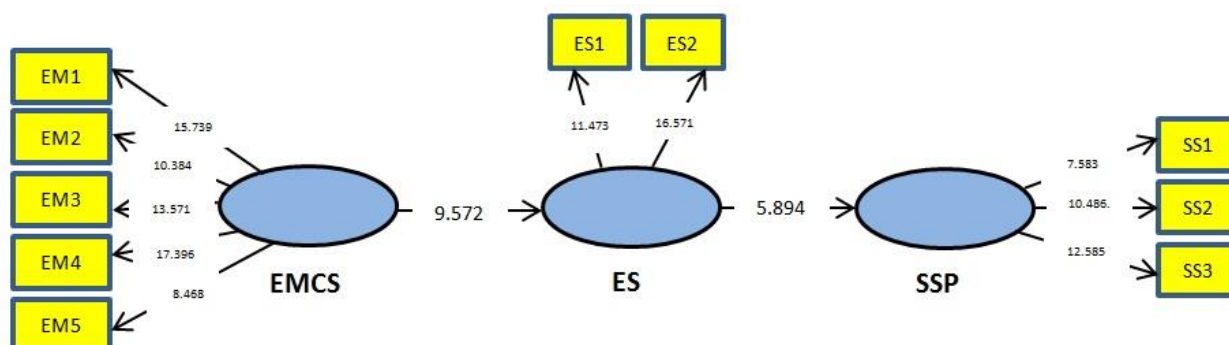
در جدول (۳)، مقادیر روایی و اگرای متغیرهای تحقیق با دیدگاه فورنل و لارکر^{۱۱} مستخرج از خروجی نرم‌افزار آورده شده است:

جدول ۳. روایی و اگرای متغیرهای تحقیق

متغیرها	کنترل برنامه‌ریزی محیط‌زیستی	کنترل فرهنگی محیط‌زیستی	کنترل سایبرنتیکی محیط‌زیستی	کنترل اداری محیط‌زیستی	تخصیص پاداش‌های محیط‌زیستی	استراتژی کسب و کار محیطی	استراتژی سازمانی محیطی	عملکرد محیط‌زیستی	عملکرد اقتصادی	عملکرد اجتماعی
کنترل برنامه‌ریزی محیط‌زیستی	۰/۸۵۴									
کنترل فرهنگی محیط‌زیستی	۰/۷۳۹	۰/۸۳۷								
کنترل سایبرنتیکی محیط‌زیستی	۰/۷۲۱	۰/۷۵۸	۰/۸۴۲							
کنترل اداری محیط‌زیستی	۰/۷۵۳	۰/۷۶۳	۰/۷۵۲	۰/۸۲۶						
تخصیص پاداش‌های محیط‌زیستی	۰/۷۹۷	۰/۷۸۱	۰/۷۵۹	۰/۷۴۶	۰/۸۴۸					
استراتژی کسب و کار محیطی	۰/۷۸۸	۰/۷۸۲	۰/۷۷۴	۰/۷۶۵	۰/۷۵۱	۰/۸۲۱				
استراتژی سازمانی محیطی	۰/۷۹۶	۰/۷۴۷	۰/۷۸۱	۰/۷۵۸	۰/۷۴۵	۰/۷۹۳	۰/۸۱۶			
عملکرد محیط‌زیستی	۰/۸۳۵	۰/۸۰۴	۰/۸۱۲	۰/۸۱۹	۰/۸۱۷	۰/۸۰۲	۰/۷۸۸	۰/۸۴۱		
عملکرد اقتصادی	۰/۸۲۲	۰/۸۱۵	۰/۸۲۷	۰/۸۱۱	۰/۸۲۵	۰/۸۱۰	۰/۷۹۵	۰/۸۲۴	۰/۸۵۲	
عملکرد اجتماعی	۰/۸۱۷	۰/۸۰۹	۰/۸۰۵	۰/۸۲۳	۰/۸۰۸	۰/۷۹۹	۰/۸۰۱	۰/۸۰۷	۰/۸۰۴	۰/۸۲۷

با عنایت به مقادیر جدول (۳) مشخص می‌شود که جذر میانگین واریانس استخراجی^{۱۲} که بر روی قطر اصلی ماتریس وجود دارد از مقادیر زیرین هر سلول بیشتر است و بنابراین مدل تحقیق از روایی و اگرایی مناسبی برخوردار است (Ajalli et al., 2022c; Ajalli & Rahmati, 2024e). سپس مقادیر خروجی آزمون تی و ضرایب مسیر مدل تحقیق به ترتیب در شکل‌های (۲ و ۳) ارائه شده‌اند. با توجه به شکل (۲)، مقادیر T-value برای تمامی مسیرها از مقدار استاندارد قدرمطلق ۱/۹۶ بیشتر است و نشان از تأثیر قوی و مثبت مؤلفه‌های مربوطه در سنجش سازه‌ها در صنعت دارند؛ لذا معنادار بودن همه سازه‌ها و روابط بین متغیرها در سطح اطمینان ۹۵ درصد تایید می‌شود و فرضیه‌های پژوهش پذیرش می‌شوند. نتایج (شکل ۳) نشان می‌دهد که روابط میان همه سازه‌های مدل از شدت بالایی برخوردار هستند:

با توجه به شکل (۳)، ضرایب مسیر (با تأثیر مستقیم و قوی همه متغیرها در سنجش سازه‌ها) در صنعت مورد پذیرش است. مقادیر بارهای عاملی نیز بالاتر از ۰/۶ است و پایداری مدل اندازه‌گیری تایید می‌شود. همچنین ضریب تعیین^{۱۳} برای متغیرهای درون‌زای «استراتژی‌های محیطی» و «عملکرد پایدار محیطی» به ترتیب برابر با ۰/۸۳۳ و ۰/۸۰۲ است که حاکی از برازندگی بسیار بالای مدل تحقیق با داده‌ها است. پس از سنجش همه شاخص‌های برازندگی مدل‌های اندازه‌گیری و ساختاری، در پایان، شاخص نیکویی برازش^{۱۴} (برازندگی کلی مدل) با مقداری بین صفر تا یک استخراج شد. مقادیر ۰/۰۱، ۰/۲۵ و ۰/۳۶ به عنوان ضرایب پایین، متوسط و بالا برای این شاخص اعلام شده است (Davari & Rezazadeh, 2014; Azimi et al., 2017). با عنایت به مقدار خروجی نرم‌افزار (۰/۳۲۲)، برازندگی بسیار خوب مدل ساختاری تایید می‌شود. به طور خلاصه، آزمون کلی فرضیه‌های تحقیق با در نظر گرفتن $P\text{-value} < 0/05$ در جدول (۴) نشان داده شده است.



شکل ۲. مقادیر T-value

جدول ۴. خلاصه نتایج آزمون کلی فرضیه‌ها

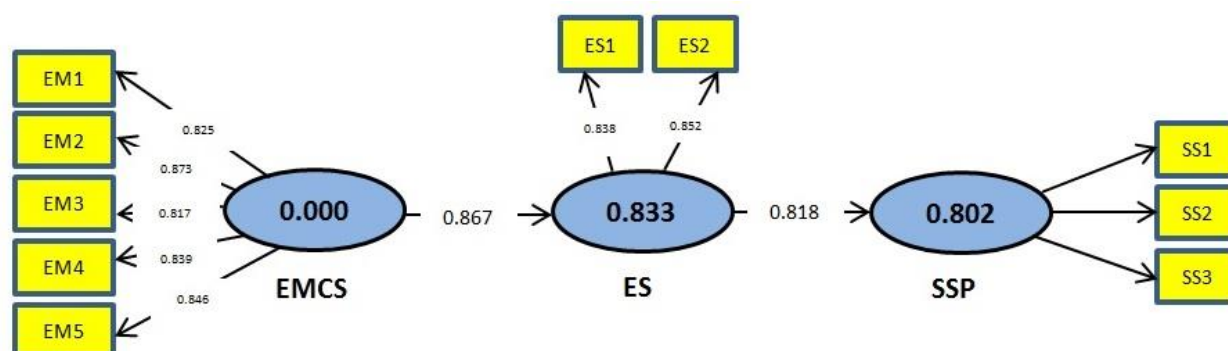
فرضیه و مسیر	ضریب مسیر	مقادیر T	نتیجه آزمون و فرضیه
سیستم‌های کنترل مدیریت محیط‌زیستی ← استراتژی‌های محیطی	۰/۸۶۷	۹/۵۷۲	معنادار (پذیرش)
استراتژی‌های محیطی ← عملکرد پایدار محیطی	۰/۸۱۸	۵/۸۹۴	معنادار (پذیرش)
سیستم‌های کنترل مدیریت محیط‌زیستی ← عملکرد پایدار محیطی	۰/۷۸۵	۴/۶۵۹	معنادار (پذیرش)

با توجه به جدول (۵)، روابط خوب میان سازه‌ها پذیرش می‌شود و با عنایت به مقادیر معناداری و تی، سه فرضیه تحقیق مورد قبول واقع می‌شوند؛ بنابراین تأثیر معنادار و مثبت عوامل «سیستم‌های کنترل مدیریت محیط‌زیستی» و «استراتژی‌های محیطی» بر «عملکرد پایدار محیطی» تأیید می‌شوند.

12. AVE

13. R²

14. GOF



شکل ۳. ضرایب مسیر و بارهای عاملی

وزن‌دهی عوامل مؤثر در بهبود وضعیت پایدار محیطی و کسب مزایای رقابتی شرکت‌ها

در این بخش از پژوهش، عوامل (سیستم‌های کنترل مدیریت محیط‌زیستی، استراتژی‌های محیطی، عملکرد پایدار محیطی) تأثیرگذار در بهبود وضعیت پایدار محیطی و کسب مزایای رقابتی شرکت‌ها با استفاده از عقاید خبرگان و به‌صورت زوجی مورد مقایسه قرار می‌گیرند. در ادامه، پرسش‌نامه مقایسه‌های زوجی عوامل طراحی و در اختیار ۲۵ نفر از خبرگان و مدیران بالادست صنایع غذایی قرار گرفت تا با استفاده از متغیرهای زبانی پاسخ دهند. سپس با به‌کارگیری حاصلضرب هندسی، ماتریس تجمیعی نظرات خبرگان استخراج و این ماتریس به‌عنوان ماتریس اولیه تکنیک در نرم‌افزار اکسپرت چویس^{۱۵} وارد شد. قابل ذکر آن که، نسبت سازگاری ماتریس تجمیعی مقایسه‌های زوجی فازی با استفاده از نرم‌افزار محاسبه و مقادیر ۰/۰۶ و ۰/۰۸ حاصل گردید. با توجه به مقادیر حاصله (کمتر از ۰/۱۰)، سازگاری ماتریس مقایسه‌های زوجی مورد تایید قرار گرفت. در ادامه ماتریس ستون ترکیبی فازی و ماتریس ستون قطعی ترکیبی بر مبنای درجات ارزش ایجاد گردید. در نهایت، وزن عوامل و رتبه‌بندی آنها از نظر اهمیت به صورت جدول (۵) محاسبه شد:

جدول ۵. وزن عوامل و رتبه‌بندی آنها از نظر اهمیت

عامل	عنوان عامل	وزن (اهمیت) عامل	رتبه عامل
F1	کنترل برنامه‌ریزی محیط‌زیستی	۰/۱۶	۲
F2	کنترل فرهنگی محیط‌زیستی	۰/۰۲	۱۰
F3	کنترل سایبرنتیکی محیط‌زیستی	۰/۰۵	۸
F4	کنترل اداری محیط‌زیستی	۰/۰۹	۶
F5	تخصیص پاداش‌های محیط‌زیستی	۰/۰۳	۹
F6	استراتژی کسب و کار محیطی	۰/۱۳	۴
F7	استراتژی سازمانی محیطی	۰/۱۱	۵
F8	عملکرد محیطی	۰/۱۸	۱
F9	عملکرد اقتصادی	۰/۱۵	۳
F10	عملکرد اجتماعی	۰/۰۷	۷

همان‌طور که در جدول (۵) ملاحظه می‌شود، عامل هشتم (عملکرد محیط‌زیستی) با بیشترین وزن (۰/۱۸) در رتبه اول؛ عامل اول (کنترل برنامه‌ریزی محیط‌زیستی) با وزن (۰/۱۶) در رتبه دوم؛ و عامل نهم (عملکرد اقتصادی) با وزن (۰/۱۵) در رتبه سوم جای گرفته است. همچنین عامل‌های سوم (کنترل سایبرنتیکی محیط‌زیستی) با وزن (۰/۰۵)؛ پنجم (تخصیص پاداش‌های محیط‌زیستی) با وزن (۰/۰۳) و دوم (کنترل فرهنگی محیط‌زیستی) با وزن (۰/۰۲) در رتبه‌های هشتم تا دهم از لحاظ اهمیت قرار گرفتند.

اولویت‌بندی شرکت‌های در دسترس و منتخب فعال در صنایع غذایی

خروجی گام ۱ در جدول (۶) ارائه شده است:

جدول ۶. ماتریس تصمیم با در نظر گرفتن بهترین مقدار ممکن برای هر شاخص

Decision Matrix	C _۱	C _۲	C _۳	C _۴	C _۵	C _۶	C _۷	C _۸	C _۹	C _{۱۰}
A _۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰
A _۱	۷۳	۴۹	۷۷	۵۵	۶۳	۷۱	۶۰	۷۴	۶۶	۷۷
A _۲	۵۶	۶۷	۷۶	۷۰	۸۲	۶۹	۷۵	۸۴	۵۷	۶۹
A _۳	۸۱	۶۰	۵۱	۷۰	۷۶	۶۷	۴۹	۶۹	۷۲	۵۷
A _۴	۷۰	۶۹	۵۹	۶۱	۵۷	۵۸	۵۲	۷۴	۵۹	۷۵
A _۵	۵۸	۴۲	۷۲	۷۹	۶۸	۶۳	۷۱	۶۲	۶۴	۶۱
A _۶	۷۰	۶۰	۵۰	۶۵	۷۵	۷۹	۶۷	۸۱	۷۰	۶۷
W _j	۰/۱۶	۰/۰۲	۰/۰۵	۰/۰۹	۰/۰۳	۰/۱۳	۰/۱۱	۰/۱۸	۰/۱۵	۰/۰۷

همان‌طور که از جدول (۶) ملاحظه می‌شود، اوزان شاخص‌های مستخرج از جدول (۵) رویکرد فرآیند تحلیل سلسله‌مراتبی در سطر آخر این جدول به عنوان ورودی در تکنیک آراس وارد شده است. خروجی گام ۲ در جدول (۷) ارائه شده است:

جدول ۷. ماتریس نرمالایز شده

Normalized DM	C _۱	C _۲	C _۳	C _۴	C _۵	C _۶	C _۷	C _۸	C _۹	C _{۱۰}
A _۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰
A _۱	۰/۱۴۴	۰/۱۱۰	۰/۱۵۹	۰/۱۱۰	۰/۱۲۱	۰/۱۴۰	۰/۱۲۷	۰/۱۳۶	۰/۱۳۵	۰/۱۵۲
A _۲	۰/۱۱۰	۰/۱۵۰	۰/۱۵۷	۰/۱۴۰	۰/۱۵۷	۰/۱۳۶	۰/۱۵۸	۰/۱۵۴	۰/۱۱۷	۰/۱۳۵
A _۳	۰/۱۵۹	۰/۱۳۴	۰/۱۰۵	۰/۱۴۰	۰/۱۴۶	۰/۱۳۲	۰/۱۰۳	۰/۱۲۷	۰/۱۴۸	۰/۱۱۳
A _۴	۰/۱۳۸	۰/۱۵۴	۰/۱۲۲	۰/۱۲۲	۰/۱۰۹	۰/۱۱۴	۰/۱۱۰	۰/۱۳۶	۰/۱۲۱	۰/۱۴۸
A _۵	۰/۱۱۴	۰/۰۹۴	۰/۱۴۸	۰/۱۵۸	۰/۱۳۱	۰/۱۲۴	۰/۱۵۰	۰/۱۱۴	۰/۱۳۱	۰/۱۲۱
A _۶	۰/۱۳۸	۰/۱۳۴	۰/۱۰۳	۰/۱۳۰	۰/۱۴۴	۰/۱۵۶	۰/۱۴۱	۰/۱۴۹	۰/۱۴۳	۰/۱۳۱
W _j	۰/۱۶۰	۰/۰۲۴	۰/۰۵۰	۰/۰۹۰	۰/۰۳۰	۰/۱۳۰	۰/۱۱۰	۰/۱۸۰	۰/۱۵۰	۰/۰۷۰

خروجی گام ۳ در جدول (۸) آورده شده است:

جدول ۸. ماتریس نرمالایز موزون

Weighted NDM	C _۱	C _۲	C _۳	C _۴	C _۵	C _۶	C _۷	C _۸	C _۹	C _{۱۰}
A _۰	۱۶/۰۰۰	۲/۰۰۰	۵/۰۰۰	۹/۰۰۰	۳/۰۰۰	۱۳/۰۰۰	۱۱/۰۰۰	۱۸/۰۰۰	۱۵/۰۰۰	۷/۰۰۰
A _۱	۰/۰۲۳	۰/۰۰۲	۰/۰۰۸	۰/۰۱۰	۰/۰۰۴	۰/۰۱۸	۰/۰۱۴	۰/۰۲۴	۰/۰۲۰	۰/۰۱۱
A _۲	۰/۰۱۸	۰/۰۰۳	۰/۰۰۸	۰/۰۱۳	۰/۰۰۵	۰/۰۱۸	۰/۰۱۷	۰/۰۲۸	۰/۰۱۸	۰/۰۱۰
A _۳	۰/۰۲۶	۰/۰۰۳	۰/۰۰۵	۰/۰۱۳	۰/۰۰۴	۰/۰۱۷	۰/۰۱۱	۰/۰۲۳	۰/۰۲۲	۰/۰۰۸
A _۴	۰/۰۲۲	۰/۰۰۳	۰/۰۰۶	۰/۰۱۱	۰/۰۰۳	۰/۰۱۵	۰/۰۱۲	۰/۰۲۴	۰/۰۱۸	۰/۰۱۰
A _۵	۰/۰۱۸	۰/۰۰۲	۰/۰۰۷	۰/۰۱۴	۰/۰۰۴	۰/۰۱۶	۰/۰۱۶	۰/۰۲۱	۰/۰۲۰	۰/۰۰۸
A _۶	۰/۰۲۲	۰/۰۰۳	۰/۰۰۵	۰/۰۱۲	۰/۰۰۴	۰/۰۲۰	۰/۰۱۶	۰/۰۲۷	۰/۰۲۲	۰/۰۰۹

خروجی گام ۴ (امتیاز اولیه گزینه‌ها) در جدول (۹) ارائه شده است:

جدول ۹. امتیاز اولیه گزینه‌ها

شرکت	Si
A۱	۰/۱۳۴
A۲	۰/۱۳۶
A۳	۰/۱۳۲
A۴	۰/۱۲۵
A۵	۰/۱۲۷
A۶	۰/۱۳۹

خروجی گام ۵ (امتیاز نهایی گزینه‌ها) در جدول (۱۰) ارائه شده است. بدین ترتیب، خروجی گام ۶ (رتبه‌بندی نهایی شرکت‌های در دسترس و منتخب فعال در صنایع غذایی) در جدول (۱۱) آورده شده است.

جدول ۱۰. امتیاز نهایی گزینه‌ها

شرکت	Ui
A۱	۰/۰۰۱۳۶
A۲	۰/۰۰۱۳۷
A۳	۰/۰۰۱۳۳
A۴	۰/۰۰۱۲۷
A۵	۰/۰۰۱۲۸
A۶	۰/۰۰۱۴۴

با عنایت به جدول (۱۱) مشخص می‌شود که شرکت غذایی ششم در رتبه اول و شرکت غذایی چهارم در رتبه آخر قرار گرفته است.

جدول ۱۱. اولویت‌بندی نهایی شرکت‌ها

شرکت	اولویت
A۱	۳
A۲	۲
A۳	۴
A۴	۶
A۵	۵
A۶	۱

بحث و نتیجه‌گیری

سیستم‌های کنترل مدیریتی، نقش مهمی در ادغام اصول و شیوه‌های پایداری در سازمان‌ها ایفا می‌کنند. با توجه به افزایش فشارهای محیطی و اجتماعی، پایداری به یک نگرانی اصلی برای مشاغل تبدیل شده است و سیستم‌های کنترل مدیریتی می‌توانند از طرح‌های پایداری حمایت کنند این سیستم‌ها می‌توانند به سازمان‌ها کمک کنند تا استراتژی‌های پایداری خود را با هدایت اقدامات همه اعضای سازمان در جهت دستیابی به اهداف محیطی، اجتماعی و دولتی علاوه بر اهداف اقتصادی، به عمل تبدیل کنند. علاوه بر این، آنها به نظارت بر پیشرفت سازمان به سمت موضوعات و اهداف محیطی، اجتماعی و دولتی کمک می‌کنند و به توسعه فرهنگ پایداری در سازمان‌ها کمک می‌کنند. همچنین در هدایت و تداوم تلاش‌های سازمانی به سمت مسئولیت‌پذیری محیطی و اجتماعی مفید هستند. با ادغام ملاحظات پایداری در فرآیندهای مدیریت، سازمان‌ها می‌توانند به‌طور موثر ریسک‌ها را مدیریت کنند، فرصت‌ها را غنیمت بشمارند و

برای همه ذی‌نفعان ارزش بلندمدت ایجاد کنند (Quesado and Silva, 2024). سیستم‌های کنترل مدیریت محیط‌زیستی به‌طور موثر اهداف محیط‌زیستی را در تصمیم‌گیری شرکت‌ها ادغام می‌کنند، اما هزینه‌های پیاده‌سازی ممکن است از پذیرش آنها جلوگیری کند. هدف این سیستم‌ها، منافع محیط‌زیستی و اقتصادی با امکان کنترل بهتر نگرانی‌های محیط‌زیستی و هزینه‌های محیطی است. بنابراین، منفعت کنترل بهتر چنین هزینه‌های محیطی در درجه اول کاهش این هزینه‌ها است. هزینه‌های محیطی به هزینه‌هایی اطلاق می‌شود که در نتیجه بار محیط‌زیستی (به‌عنوان مثال، انتشار، استفاده از منابع، یا ضایعات) تولید محصولات یا خدمات خاص ایجاد می‌شود. به بیان دقیق‌تر، هزینه‌های ناشی از تأثیر شرکت بر محیط‌زیست را می‌توان به هزینه‌های خارجی که برای جامعه ایجاد می‌شود و هزینه‌های داخلی که شرکت در قبال آنها پاسخگو است، متمایز کرد. کنترل بهتر هزینه‌های محیط‌زیستی همچنین با تعدادی از مزایای اضافی مانند رعایت استانداردهای انتشار مقرراتی، تسخیر بازارهای سبز با محصولات سازگار با محیط‌زیست، جذب مشتریان آگاه از محیط‌زیست و جلوگیری از تحریم‌های احتمالی همراه است. با این حال، مانند همه سیستم‌های کنترل مدیریتی، پیاده‌سازی سیستم‌های کنترل مدیریت محیط‌زیستی با هزینه‌هایی همراه است که می‌تواند بیشتر از مزایای ذکر شده باشد. اجرای این سیستم‌ها، مستلزم محاسبه شاخص‌های محیطی و همچنین ادغام آن در سیستم گزارش‌دهی شرکت است که هر دو منجر به هزینه‌های اداری قابل‌توجهی می‌شود. اهداف متعددی که در کوتاه‌مدت ناسازگار هستند (Jan et al., 2023). در این مطالعه پس از بررسی ارتباط میان سیستم‌های کنترل مدیریت محیط‌زیستی، استراتژی‌های محیطی و عملکرد پایدار محیطی و اثبات تأثیر مثبت دو سیستم اول بر سیستم سوم در صنایع غذایی، به محاسبه وزن (اهمیت) عوامل کلیدی زیرمجموعه این سیستم‌ها و رتبه‌بندی آنها پرداخته شد. بر مبنای نتیجه رتبه‌بندی نهایی این عوامل به ترتیب اهمیت، پیشنهادهای زیر به صنعت غذا ارائه می‌شود:

- عملکرد محیطی: بهبود عملکرد محیطی و میل به پایداری محیط‌زیست بیشترین تأثیر را بر عملکرد پایدار محیطی دارد.
- کنترل برنامه‌ریزی محیط‌زیستی: داشتن برنامه مدون و هوشمندانه و مهمتر از آن، کنترل برنامه تدوینی در اقدامات اثربخش محیط‌زیست بر ارتقای عملکرد پایدار محیطی شرکت‌ها می‌افزاید.
- عملکرد اقتصادی: تصمیمات اقتصادی مؤثر در محیط‌زیست نه تنها بر بهبود عملکرد پایدار محیطی تأثیر فزاینده داشته بلکه به کاهش هزینه‌های محیط‌زیستی و سودآوری شرکت‌ها منجر خواهد شد.
- استراتژی کسب و کار محیطی: داشتن استراتژی‌های محیطی مناسب با کسب و کار شرکت‌ها، موجب بقای آنها و کسب مزایای رقابتی بیشتر در بازار ملی و بین‌المللی خواهد شد. از طرفی تضمین پایدار محیطی را نیز در بر خواهد داشت.
- استراتژی سازمانی محیطی: شرکت‌هایی که از استراتژی‌های سازمانی بهینه در کنترل و بهبود وضعیت محیط‌زیستی استفاده می‌کنند، آینده روشنی داشته و با تولید مواد غذایی پایدار و دوستدار مشتریان و جامعه، از سهم بیشتری در بازار برخوردار خواهند شد.
- کنترل اداری محیط‌زیستی: پیگیری‌های مستمر اداری و مدیریتی در کنترل محیط‌زیست و اجرای اقدامات مؤثر و هماهنگ با محیط‌زیست به عملکرد پایدار محیطی شرکت منجر خواهد شد.
- عملکرد اجتماعی: ارج نهادن به ارزش‌ها و خواسته‌های جامعه نه تنها بر پایداری عملکرد محیطی شرکت‌ها تأثیر مثبت داشته بلکه موجب حمایت جامعه از شرکت‌ها شده و در درازمدت بقای شرکت‌ها و سودآوری آنها را تضمین خواهد کرد.
- کنترل سایبرنتیکی محیط‌زیستی: بررسی سیستمی مسایل محیط‌زیستی و کنترل‌های سایبرنتیکی تأثیر شایانی بر بهبود عملکرد پایدار محیطی خواهد گذاشت.
- تخصیص پاداش‌های محیط‌زیستی: تخصیص پاداش‌ها موجب ایجاد انگیزه بالا در کارکنان شده و موجبات بهبود مستمر در حفاظت از محیط‌زیست و عملکرد پایدار محیطی را فراهم خواهد کرد.
- کنترل فرهنگی محیط‌زیستی: متأسفانه اکثر مشکلات محیط‌زیستی ریشه در عدم آگاهی و ضعف در درک روابط میان انسان و محیط طبیعی دارد. بدین منظور تغییر بهینه در نگرش‌ها رفتارهای فرهنگی مرتبط با محیط‌زیست تأثیر بسزایی در بهبود عملکرد پایدار محیطی خواهد داشت.

در ادامه، به اولویت‌بندی شرکت‌های در دسترس و منتخب فعال در صنایع غذایی پرداخته شد و شرکت غذایی ششم در رتبه اول و شرکت غذایی چهارم در رتبه آخر قرار گرفته است. نتایج نهایی این پژوهش با برخی نتایج تحقیقات (Henri & Journeault, 2010; Jan)

از جمله، نفت و گاز و پتروشیمی، فولاد، خودروسازی‌ها و ... اجرا کرده و با نتایج حاصل شده در صنایع غذایی مقایسه کرد. همچنین از متغیر قابلیت‌های سازمانی به عنوان تعدیل‌کننده در مدل استفاده کرده و مجدداً مدل جدید را در صنایع غذایی یا سایر صنایع مرتبط بررسی کرد. همچنین از تکنیک‌های تصمیم‌گیری چندشاخصه از جمله فرآیند تحلیل شبکه‌ای (Mousavi Arab et al., 2022)، بهترین (Ajalli, 2024b)، کریتیک، سوارا (Asgharizadeh & Ajalli, 2016; Ajalli et al., 2022a; Ajalli, 2025a)، دیمتل (Ajalli et al., 2021a) و ... برای وزن‌دهی به عوامل استفاده کرد و با نتایج پژوهش حاضر مقایسه و حساسیت روش‌ها را بررسی کرد. در رابطه با اولویت‌بندی شرکت‌ها هم از سایر تکنیک‌های تصمیم‌گیری چندمعیاره از جمله کوالی‌فلکس، پرومتی، تاپسیس (Ajalli et al., 2019; Ajalli et al., 2025d)، ویکور، مشابهت، اورسته، رژیم، آراس و ... استفاده کرده و با نتایج این پژوهش مقایسه کرد. از محدودیت‌های پژوهش هم می‌توان به دسترسی سخت به خبرگان شرکت‌های مورد مطالعه جهت اجرای پژوهش اشاره کرد.

منابع

- Ajalli, M., Safari, H., Mozaffari, MM. (2021a). Analyzing key dimensions of suppliers resilience using a combined approach of path analysis and fuzzy DEMATEL. *Iran J Trade Stud IJTC Quart* 24(96):61-96
- Ajalli, M. (2024a). The optimization model for allocating reward to employees using GAHP and cluster analysis. *International Journal of Research in Industrial Engineering*, 13(4), 414-426. doi: 10.22105/riej.2024.446932.1426.
- Ajalli, M. (2024b). A Fuzzy Delphi-BWM-TOPSIS Hybrid Approach to Assessment Suppliers Resilience. *Journal of Industrial Engineering and Management Studies*, 11(1), 181-195. doi: 10.22116/jiems.2024.472125.1571. (In Persian)
- Ajalli, M. (2024c). Conceptual modeling of determining factors in the assessment of sustainability and resilience of the supply chain: a study of rubber industry suppliers in Iran. *Journal of Rubber Research*, 27, 259-274.
- Ajalli, M. (2024d). The impact of key dimensions of the Fourth Industrial Revolution on urban environmental and social sustainability (Case study: Zanzan city's oil industry). *Journal of Sustainable Urban & Regional Development Studies (JSURDS)*, 5(4), 115-129. (In Persian)
- Ajalli, M. (2025a). Assessing of Green Suppliers in Applying Blockchain with Fuzzy Delphi-MOORA Hybrid Approach. *Quarterly journal of Industrial Technology Development*, 23(61), 37-54. doi: 10.22034/jtd.2024.2037386.1949.
- Ajalli, M. (2025b). A hybrid approach of CFA-FAHP-SWARA-ARAS for evaluating the readiness criteria of zinc industry green suppliers in blockchain technology adopting. *Results in Eng* 27. <https://doi.org/10.1016/j.rineng.2025.106034>.
- Ajalli, M. (2025c). Evaluation of key cement production industries based on sustainable development factors with a combined approach of Fuzzy (AHP-VIKOR). *Journal of Industrial Engineering and Management Studies*, 12(1), 1-13. doi: 10.22116/jiems.2024.474464.1572.
- Ajalli, M., & Rahmati, S. (2024e). The Effect of Brand-based Leadership of Senior Managers on Brand Commitment among Employees (Case study: Karaj Capital Bank). *Knowledge Retrieval and Semantic Systems*, 11(40), 143-188. doi: 10.22054/jks.2022.67213.1497. (In Persian)
- Ajalli, M., & Tabarzadi, A. (2023). Evaluation of Drivers of Green Production from the Point of View of Experts with the Aim of Improving the Environment. *Environment and Development*, 14(27), 3-20. doi: 10.22034/eiat.2024.203657. (In Persian)
- Ajalli, M., Soleiman Ekhtiyari, N., & Zandi, P. (2025d). A Combined of Path Analysis-MCDM Approaches to Evaluation of Leagile Suppliers IJIEPR; 36 (2): 116-129 URL: <http://ijiepr.iust.ac.ir/article-1-2153-en.html>.
- Ajalli, M., & Safari, H. (2011b). "Analysis of the Technical Efficiency of the Decision Making Units Making Use of the Synthetic Model of Performance Predictor Neural Networks, and Data Envelopment Analysis (Case Study: Gas National Co. Of Iran)." *Journal of Industrial Engineering*, University of Tehran, Vol. 45, No. 1, PP. 13-29.
- Ajalli, M., Azimi, H., Mohammadi Balani, A., & Rezaei, M. (2017). Application of Fuzzy AHP and COPRAS to Solve the Supplier Selection Problems, *International Journal of Supply Chain Management*. 6(3), 112-119.
- Ajalli, M., Bayat, N., Mirmahalleh, S., & Ramazani, M. (2011a). Analysis of the Technical Efficiency of the Provincial Gas Companies in Iran Making use of the Synthetic Model of Data Envelopment Analysis and Anderson-Peterson Method (DEA-AP). *European Journal of Social Sciences*, 25(2), 156-160. <http://dx.doi.org/10.1016/j.seps.2007.07.002>.

- Ajalli, M., Mozaffari, M.M., & Asgharisarem, A. (2019). A hybrid FSIR-TOPSIS approach for selecting of manufacturing levers. *Management and Production Engineering Review*, 10, 69-82.
- Ajalli, M., Nasisri, A., & Hedayati, H. (2021b). Effect of GSCM on Environmental Collaboration and Sustainability Performance Using Factors Analysis and Decision Making Techniques. *Environment and Interdisciplinary Development*, 6(74), 60-77. doi: 10.22034/envj.2022.309177.1147. (In Persian)
- Ajalli, M., Saberifard, N., & Zinati, B. (2022a). Evaluation and ranking of performance indicators in humanitarian logistics using path analysis, fuzzy DEMATEL and SWARA. *Journal of decisions and operations research*, 6 (Spec. Issue), 1-20. (In Persian). <https://doi.org/10.22105/dmor.2021.270180>. 1307.
- Ajalli, M., Zinati, B., & Saberifard, N. (2022b). Ranking of Pure Suppliers with Additive Ratio Assessment Technique (Case Study: vehicle manufacturing industry). *Logistics Thought*, 21(81), 71-94. doi: 10.22034/lot.2022.1266439.1171. (In Persian)
- Ajalli, M., Mozaffari, M. M., & Tolouei, H. (2022c). Impact review SHRM on Innovation performance by mediating role of Innovation capability. *Journal of Strategic Management Studies*, 13(51), 245-264. doi: 10.22034/smsj.2022.157946.
- Albertini, E. (2019). The contribution of management control systems to environmental capabilities. *Journal of Business Ethics*, 159(4), 1163–1180.
- Asgharizadeh, E., & Ajalli, M. (2016). Identification and ranking the key dimensions of lean manufacturing using new approach in gas industry. Proceedings of international conference on science, technology, humanities and business management (pp. 29-30). Bangkok. Retrieved from <https://socrd.org/wp-content/uploads/2016/08/7BKK141-Identification-and-Ranking-the-Key-Dimensions-of-Lean-Manufacturing-using-NEW-Approach-in-Gas-Industry.pdf>.
- Azimi, H., Ajalli, M., & Amari, M. (2017). Presentation of a Model for Survey of the Effective Factors on Procrastination of Employees in Organizations. *International Journal of Management, Accounting & Economics*, 4(6).
- Brulhart, F., Gherra, S., & Marais, M. (2017). “Are environmental strategies profitable for companies? The key role of natural competences from a resource-based view”, *Management Decision*, Vol. 55 No. 10, pp. 2126-2148.
- Chen, F., Ngaietdema, T., & Li, S. (2018). “A cross-country comparison of green initiatives, green performance and financial performance”, *Management Decision*, Vol. 56 No. 5, pp. 1008-1032.
- Damanik, E.R., Nidar, S.R., Suharman, H., & Anwar, M. (2023). The Influence of Management Control System and Environmental Management Control System on Environmental Performance and Its Implications on Company's Financial Performance: Empirical Study on Coal Mining Industry in Indonesia, Tuijin Jishu/*Journal of Propulsion Technology*, Vol. 44 No. 5.
- Daromes, F. E., & Ng, S. (2023). Environmental Management Control Systems and Environmental Performance: Direct and Indirect Effect. *International Journal of Professional Business Review*, 8(6), e01753. <https://doi.org/10.26668/businessreview/2023.v8i6.1753>.
- Davari, A., & Rezazadeh, A. (2014). Structural Equation Modeling with PLS Software, Second Edition, Jahad Daneshgahi Publishing Organization.
- Gond, J.-P., Grubnic, S., Herzig, C., & Moon, J. (2012). “Configuring management control systems: theorizing the integration of strategy and sustainability”, *Management Accounting Research*, Vol. 23 No. 3, pp. 205-223.
- Gray, R., Adams, C.A., & Owen, D. (2014). Accountability, Social Responsibility and Sustainability, Pearson Education, London.
- Hajibabaei, H., Ajalli, M., & Fosolee, M. (2024). Evaluation and prioritization of the impact of the facilities granted by the state banks of Hamadan province in creating jobs for small and medium enterprises during the period (2017-2024). *Journal of economics and regional development*, 31(28), doi: 10.22067/erd.2024.82606.1184
- Hart, S.L. and Dowell, G. (2011), “Invited editorial: a natural-resource-based view of the firm: fifteen years after”, *Journal of Management*, Vol. 37 No. 5, pp. 1464-1479.
- Henri, J. F., & Journeault, M. (2010). Eco-control: The influence of management control systems on environmental and economic performance, *Accounting, Organizations and Society*, Volume 35, Issue 1, Pages 63-80, <https://doi.org/10.1016/j.aos.2009.02.001>.
- Hummel, K., Laun, U., & Krauss, A. (2020). “Management of environmental and social risks and topics in the banking sector-an empirical investigation”, *The British Accounting Review*, 100921, doi: 10.1016/j.bar.2020.100921 (accessed 20 April 2020).
- Jan, C., Hennig, S.F., Wolff, M., & Coskun, H. (2023). Environmental management control systems: Exploring the economic motivation behind their implementation, *Journal of Business Research*, Volume 169, <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2023.114283>.

- Kong, D., Yang, X., Liu, C., & Yang, W. (2020). "Business strategy and firm efforts on environmental protection: evidence from China", *Business Strategy and the Environment*, Vol. 29 No. 2, pp. 445-464.
- Kraus, S., Burtcher, J., Vallaster, C., & Angerer, M. (2018). "Sustainable entrepreneurship orientation: a reflection on status-quo research on factors facilitating responsible managerial practices", *Sustainability*, Vol. 10, p. 444.
- Mousavi Arab, S. A., Homayounfar, M., & Ajalli, M. (2022). Balanced performance evaluation of B2C online stores with using a hybrid fuzzy ANP and fuzzy WASPAS approach. *Journal of Decisions and Operations Research*, 6(Special Issue), 1-14. doi: 10.22105/dmor.2021.287084.1403.
- Naranjo- Gil, D. (2016). "The role of management control systems and top teams in implementing environmental sustainability policies", *Sustainability*, Vol. 8 No. 4, p. 359.
- Parker, L.D., & Chung, L. H. (2018). "Structuring social and environmental management control and accountability", *Accounting, Auditing and Accountability Journal*, Vol. 31 No. 1, pp. 993-1023.
- Quesado, P., & Silva, R. (2024). Oliveira, H.C. Management Control Systems and Sustainability: A Bibliometric Analysis. *Sustainability*, 16, 5067. <https://doi.org/10.3390/su16125067>.
- R€otzel, P.G., Stehle, A., Pedell, B., & Hummel, K. (2019). "Integrating environmental management control systems to translate environmental strategy into managerial performance", *Journal of Accounting and Organizational Change*, Vol. 15 No. 4, pp. 626-653.
- Radhouane, I., Nekhili, M., Nagati, H., & Pach_e, G. (2018). "The impact of corporate environmental reporting on customer-related performance and market value", *Management Decision*, Vol. 56 No. 7, pp. 1630-1659.
- Rehman, S.U., Bhatti, A., Kraus, S., & Ferreira, J.J.M. (2021). "The role of environmental management control systems for ecological sustainability and sustainable performance", *Management Decision*, Vol. 59 No. 9, pp. 2217-2237. <https://doi.org/10.1108/MD-06-2020-0800>.
- Saaty, T. (2008). Decision making with the analytic hierarchy process, *Int. J. Serv. Sci.*, 1(1), 83–98.
- Saaty, T. (2016). The Analytic Hierarchy and Analytic Network Processes for the Measurement of Intangible Criteria and for Decision-Making, Multiple Criteria Decision Analysis, Springer, 2016, pp. 363–419.
- Safari, H., & Ajalli, M. (2014). A Fuzzy TOPSIS approach for ranking of supplier: A case study of ABZARSAZI company. *Social and Basic Sciences Research Review*, 2(10), 429–444.
- Shari, Z., & Soebarto, V. (2014). "Investigating sustainable practices in the Malaysian office building developments", *Construction Innovation*, Vol. 14 No. 1, pp. 17-37.
- Sim_sek, E.K., Kara, M., Kalıpcı, M.B., & Eren, R. (2024). Sustainability and the Food Industry: A Bibliometric Analysis. *Sustainability*, 16, 3070. <https://doi.org/10.3390/su16073070>.
- Sohrabi, R., Ajalli, M., Rahbar, A., H. & Rahimi, S. (2023). Identification and Ranking of the Most Important Technological Projects in Agricultural Sector of Hamedan Province of Iran in Five-Year Horizon of 2022-2026. *Agricultural Economics and Development*, 31(2), 111-137. doi: 10.30490/aead.2023. 359083.1446. (In Persian)
- Zavadskas, E.K., & Turskis, Z. (2010). A new additive ratio assessment (ARAS) method in multicriteria decision making, Technological and Economic Development of Economy, *Baltic Journal on Sustainability*, 16(2): 159–172.