Original Article

Journal of Green Development Management Studies

2025, Volume 4, Issue 4, Serial Number 10, Pages 1-16

https://doi.org/10.22077/jgdms.2024.7755.1152

Identification and Prioritization of Green Productivity Evaluation Indices in Knowledge-Based Food Companies

Ali Ghesmat[1]*, Hassan Rangriz[2], Armin Khaleghi Forghani[3], Forough Shavakhi[4]

1.Master in E-business Entrepreneurship, Kharazmi University, Tehran, Iran.

2.Associate Professor, Department of Business Administration, Faculty of Management; Kharazmi University, Tehran, Iran.

3.Assistant Professor, Department of Business Administration, Faculty of Management, Kharazmi University, Tehran, Iran.

4.Associate Professor, Agricultural Engineering Research Institute, Agricultural Research, Education and Extension Organization (AREEO), Karaj, Iran.

**Corresponding author, Email: alighesmat@khu.ac.ir*

Keywords:
Green Productivity, Knowledge-Based Food Companies, Food Industry, Analytical Hierarchy Process (AHP).

Introduction

The aim of this study is to identify and classify appropriate green productivity indicators for evaluating knowledge-based food companies in Tehran Province. The food industry, and consequently knowledge-based food companies, is regarded as one of the environmentally polluting industries. The primary objective of green productivity is to enhance environmental protection while simultaneously increasing economic profitability, with its overarching approach focused on improving quality of life. Given the critical role of productivity and environmental protection in sustainable development, addressing green productivity indicators and evaluating knowledge-based companies for ranking purposes is essential. In line with existing policies and conditions in Iran, the number of knowledge-based companies active in the food sector is expected to increase in the near future. Therefore, it is necessary to propose solutions that enhance productivity through the optimal use of limited resources while minimizing environmental damage. Previous studies have evaluated knowledge-based companies from various perspectives, including factors influencing their growth and success, cultural and social impacts, and determinants of their development. However, green productivity indicators specifically designed for evaluating knowledge-based food companies in Tehran Province have not yet been identified. Accordingly, this study seeks to fill this research gap.

Methodology

This research is applied in terms of purpose and descriptive–survey in terms of methodology. The statistical population consists of all managers of knowledge-based food companies in Tehran Province, from whom 10 experts were selected as the sample. Sampling was conducted using the snowball method, whereby the initial participant introduced subsequent experts until theoretical saturation was achieved. Two instruments were employed for data collection. First, a relative comparison table of indicators, similar to a Likert scale, was used to evaluate the indicators. Second, a pairwise comparison questionnaire was applied to rank the indicators. The Analytical Hierarchy Process (AHP) was implemented through the following steps: (1) constructing the hierarchical structure, (2) determining priorities through pairwise comparisons of criteria, and (3) assessing the logical consistency of judgments by calculating the inconsistency ratio. The validity of the AHP questionnaire was established through content validity, while reliability

Received:
11/Jun/2024

Revised:
03/Oct/2024

Accepted:
27/Nov /2024

was assessed using the inconsistency ratio. An inconsistency ratio of less than 0.1 was considered acceptable for each pairwise comparison matrix.

Findings

In 1402 (2023–2024), a total of 394 knowledge-based companies were active in the fields of agriculture, biotechnology, and food industries in Iran. Tehran, Alborz, and Isfahan provinces ranked first to third with 90, 36, and 29 companies, respectively. The provincial distribution indicated that 69% of knowledge-based companies in these sectors were concentrated in 11 provinces. Of the 90 knowledge-based companies in Tehran Province, 10 operated in the food industry. In the subsequent stage, 37 green productivity indicators identified in previous studies were extracted from the literature. Based on research objectives and the specific characteristics of knowledge-based food companies, these indicators were screened by industry experts, resulting in the selection of 9 final criteria. Drawing on the literature, field studies, and expert opinions, the selected indicators included waste management, noise pollution management, production process materials, water consumption management, energy consumption management, air pollution management, environmental laws and investment, cultural development, social responsibility, and the level of process technology. The weighting results obtained using the AHP method and Expert Choice 11 software indicated that waste management (0.241), water consumption management (0.153), energy consumption management (0.142), and air pollution management (0.130) were the most important criteria for ranking knowledge-based food companies in Tehran Province, with inconsistency ratios below 0.1. These findings demonstrate that the AHP technique is an effective tool for developing a ranking model for knowledge-based food companies based on green productivity criteria.

Discussion and Conclusion

The results indicate that waste management, water consumption management, energy consumption management, and air pollution management are the most influential criteria in ranking knowledge-based food companies in Tehran Province. Given its relatively higher weight, waste management alone can serve as a key indicator for evaluating and ranking green companies. The findings are consistent with previous studies, including those by Noorali et al. (2024), Sun (2015), Buyuk and Temur (2022), Acar and Enücük (2022), and Blešić et al. (2021), which support the use of the AHP technique as an appropriate tool for modeling and ranking evaluation criteria. Knowledge-based companies in Iran face various challenges, particularly economic constraints; therefore, environmental considerations are often not their top priority. Nevertheless, investment in improving the environmental performance of supply chains offers substantial benefits, such as reduced energy consumption, lower pollutant emissions, waste minimization, and increased productivity. It is recommended that green productivity indicators be incorporated into the evaluation and auditing processes of knowledge-based food companies to facilitate the provision of supportive incentives. Greater emphasis should also be placed on environmental regulations, green investment, green management practices, and the establishment of dedicated green productivity teams within these companies. As this study focused solely on knowledge-based food companies in Tehran Province, future research should extract and compare ranking criteria across other provinces and geographical contexts, considering differences in technology levels and production lines. Moreover, while this study concentrated on green productivity, future studies could incorporate additional dimensions such as green supply chain management, sustainability, resilience, agility, and leanness to enable more comprehensive and macro-level evaluations of knowledge-based food companies.

How to cite this article:
Ghesmat, A., Rangriz, H., Khaleghi Forghani, A., & Shavakhi, F. (2025) Identification and Prioritization of Green Productivity Evaluation Indices in Knowledge-Based Food Companies. *Green Development Management Studies*, **4(4), 1-16. https://doi.org/10.22077/jgdms.2024.7755.1152**

Copyright: © 2025 by the authors. Licensee Journal of Green Development Management Studies. This is an open access article under the CC BY-NC-ND license (https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

مقاله پژوهشی

مجله مطالعات مدیریت توسعه سبز

سال چهارم، شماره چهارم، پیاپی ۱۰، زمستان ۱۴۰۴، صفحات ۱-۱۶

https://doi.org/10.22077/jgdms.2024.7755.1152

شناسایی و اولویت‌بندی شاخص‌های بهره‌وری سبز در شرکت‌های دانش‌بنیان صنایع‌غذایی

علی قسمت[۱*]، حسن رنگریز [۲]، آرمین خالقی فرقانی[۳]، فروغ شواخی [۴]

[۱] کارشناس ارشد رشته کارآفرینی گرایش کسب و کار الکترونیک، دانشکده مدیریت، دانشگاه خوارزمی، تهران، ایران

[۲] دانشیار، گروه مدیریت کسب و کار، دانشکده مدیریت، دانشگاه خوارزمی، تهران، ایران

[۳] استادیار، گروه مدیریت کسب و کار، دانشکده مدیریت، دانشگاه خوارزمی، تهران، ایران

[۴] دانشیار، موسسه تحقیقات فنی و مهندسی کشاورزی، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، کرج، ایران

[*] *ایمیل نویسنده مسئول:* alighesmat@khu.ac.ir

واژگان کلیدی:

بهره‌وری سبز، شرکت‌های دانش‌بنیان، صنایع‌غذایی، فرآیند تحلیل سلسله‌مراتبی (AHP).

چکیده

صنعت مواد غذایی و به‌تبع آن شرکت‌های دانش‌بنیان صنایع‌غذایی تولیدی به‌عنوان یکی از صنایع آلوده‌کننده محیط‌زیست محسوب می‌شوند. بهره‌وری سبز استراتژی کاربرد روش‌ها، فناوری‌ها و سیستم‌های مدیریتی خاص برای تولید کالا و خدمات سازگار با محیط‌زیست است. اگر چه بهره‌وری سبز در صنایع‌غذایی می‌تواند نتایج ارزشمندی خلق نماید، هم‌اکنون شناختی از شاخص‌های پر اهمیت و متناسب با این صنعت برای ارزیابی شرکت‌های دانش‌بنیان صنایع‌غذایی موجود نیست. پژوهش حاضر به‌دنبال آن است تا به شناسایی و اولویت‌بندی شاخص‌های بهره‌وری سبز برای شرکت‌های دانش‌بنیان صنایع‌غذایی استان تهران بپردازد. این پژوهش از نظر هدف کاربردی و از نظر روش توصیفی- پیمایشی است. بر اساس مطالعات کتابخانه‌ای و میدانی و کسب نظر خبرگان، شاخص‌های اصلی شامل مدیریت پسماند، مدیریت آلودگی صوتی، مواد فرآیند تولید، مدیریت مصرف آب، مدیریت مصرف انرژی، مدیریت آلودگی هوا، قوانین و سرمایه‌گذاری زیست‌محیطی، فرهنگ سازی، مسئولیت اجتماعی، سطح تکنولوژی فرآیند انتخاب شدند. وزن دهی این شاخص‌ها در شرکت‌های دانش‌بنیان صنایع‌غذایی استان تهران به روش فرآیند تحلیل سلسله‌مراتبی (AHP) با استفاده از نرم افزار Expert Choice نشان داد که معیارهای مدیریت پسماند، مدیریت مصرف آب، مدیریت مصرف انرژی، مدیریت آلودگی هوا بیشترین اهمیت را در رتبه‌بندی شرکت‌های صنایع‌غذایی استان تهران دارند. بر این اساس پیشنهاد شد در ارزیابی و ممیزی شرکت‌های دانش‌بنیان و ارایه تسهیلات به آنها به شاخص‌های بهره وری سبز توجه شود و به قوانین و سرمایه‌گذاری زیست محیطی، مدیریت سبز و داشتن تیم بهره‌وری سبز در شرکت‌های دانش‌بنیان اهمیت بیشتری داده شود.

تاریخ دریافت:

۲۲ خرداد ۱۴۰۳

تاریخ بازنگری:

۱۲ مهر ۱۴۰۳

تاریخ پذیرش:

۷ آذر ۱۴۰۳

مقدمه

افزایش جمعیت کشور و تغییرات اقلیمی تبعات عدیده‌ای در زمینه تأمین آب و غذا ایجاد می‌کند؛ به همین دلیل ضرورت بازنگری در رویه‌های نظام حکمرانی و سیاست‌گذاری کشور با نگاه به آینده، مطالبه‌ای جدی است (افراخته و حجی‌پور، ۱۴۰۳). یکی از مهم‌ترین چالش‌های جامعه انسانی در قرن حاضر آلودگی زیست‌محیطی است (پاشایی و همکاران، ۲۴،۱۴۰۱). روند افزایش جمعیت و نیاز مبرم به تولید مواد غذایی و لزوم تأمین مواد غذایی از منابع موجود و محدود از یک طرف و همچنین بحران‌های فعلی مواد غذایی در دنیا، توجه به رشد و توسعه کشاورزی دانش‌بنیان را برای تأمین مواد غذایی ضروری کرده است. صاحب نظران حوزه کشاورزی معتقدند که با تغییر الگوی کشت و تولید محصولات با درآمد بیشتر و کم آب طلب و به کارگیری دانش و فناوری‌های نوین شرکت‌های دانش‌بنیان می‌توان از چالش بزرگ بحران غذا خارج شد و آینده بهتری را برای کشاورزی و تأمین مواد غذایی رقم زد (پندار و رفیعی، ۲۹،۱۴۰۱). از طرفی سیاست‌های اقتصادی که تنها بر بهره‌وری و رشد اقتصادی تکیه دارند ممکن است موجب آسیب زیست‌محیطی غیر قابل برگشت شوند (مشایخی و همکاران، ۱۴۰۰، ۲۵۸).

توسعه پایدار[1] به معنای ایجاد تعادل بین توسعه و محیطزیست است و اولین بار توسعه پایدار را موسسه تجاری جهانی[2] در سال ۱۹۸۳ مورد حمایت قرار داد. برای توسعه پایدار، توجه به حفاظت از محیطزیست، از جمله پیش شرط‌های لازم است. در تجزیه و تحلیل توسعه پایدار برخی از محققان دو بعد محیطزیست و محیط اجتماعی را به رسمیت شناخته‌اند ولی فرهنگ سازمانی و یا رفتار سازمانی هم می‌تواند به‌عنوان بعد سوم توسعه پایدار در نظر گرفته‌شود (شافعی و احمدی،۱۳۲،۱۳۹۷). بهره وری سبز استراتژی کاربرد روش‌ها، فناوری‌ها و سیستم‌های مدیریتی خاص برای تولید کالا و خدمات سازگار با محیطزیست است (نیک شاپوری و همکاران، ۱۳۹۷). هدف اصلی بهره‌وری سبز افزایش حفاظت از محیطزیست است به نحوی که موجب افزایش سودآوری تجاری شود و در سطوح مختلف منطقه‌ای، فرامنطقه‌ای، ملی و سازمانی کاربرد دارد و رویکرد اصلی آن ارتقای کیفیت زندگی است (شافعی و احمدی،۱۳۵،۱۳۹۷).

بنا به تعریف شورای‌عالی علوم، تحقیقات و فناوری و بر اساس ماده یک قانون حمایت از موسسات و شرکت‌های دانش‌بنیان و تجاری‌سازی نوآوری‌ها و اختراعات، مصوب سال ۱۳۸۹، شرکت‌های دانش‌بنیان، موسسات خصوصی یا تعاونی هستند که به منظور افزایش علم و ثروت، توسعه اقتصادی بر پایه دانش و تحقق اهداف علمی و اقتصادی در راستای گسترش اختراع و نوآوری و در نهایت تجاری سازی نتایج تحقیق و توسعه (طراحی و تولید کالا و خدمات) در حوزه فناوری‌های برتر و با ارزش افزوده بالا تشکیل می‌شوند. شرکت‌های دانش‌بنیان به‌عنوان موتور محرک و توسعه اقتصاد دانش‌بنیان شناخته شده‌اند (کشاورز و همکاران،۳۶،۱۴۰۰). طبق تقسیم‌بندی‌های موجود در سامانه معاونت علمی و فناوری و اقتصاد دانش‌بنیان ریاست جمهوری، نه حوزه کاری شرکت‌های دانش‌بنیان در کشور شامل ۱- فناوری‌های زیستی، کشاورزی و صنایع‌غذایی ۲- دارو و فرآورده‌های پیشرفته حوزه تشخیص و درمان ۳- مواد پیشرفته و محصولات مبتنی بر فناوری‌های شیمیایی ۴- ماشین آلات و تجهیزات پیشرفته ۵- وسائل، ملزومات و تجهیزات پزشکی ۶-برق و الکترونیک، فوتونیک، مخابرات و سیستم‌های خودکار ۷- فناوری اطلاعات و ارتباطات و نرم افزارهای رایانه‌ای ۸- خدمات تجاری سازی و ۹- صنایع فرهنگی، صنایع خلاق و علوم انسانی و اجتماعی هستند که صنایع‌غذایی در حوزه اول قرار دارد (بی نام. ۱۴۰۱).

ارزیابی شرکت‌های دانش‌بنیان با اهداف مختلف مانند مطالعه عوامل مؤثر بر رشد و موفقیت آنها، تأثیر عوامل فرهنگی و اجتماعی، عوامل مؤثر بر توسعه این شرکت‌ها، موضوع مطالعات مختلف داخلی بوده‌است (کشاورز و همکاران، ۱۴۰۰؛ ترکیان تبار و همکاران

[1] Sustainable Development
[2] World business Council for Sustainable Development (WBCSD)

۱۳۹۵؛ تاری و همکاران، ۱۳۹۴). پژوهش‌های مختلفی در داخل و خارج کشور در زمینه ارزیابی و رتبه‌بندی شاخص‌های مختلف نیز به روش‌هایی مانند AHP[1]، تاپسیس فازی[2]، و چندمعیاره فازی[3] (F-MCDM) و تحلیل سلسله‌مراتبی فازی[4] انجام شده که در ادامه به برخی از آنها که مرتبط با زمینه پژوهش حاضر است پرداخته شده‌است.

خیاطیان و همکاران (۱۳۹۵، ۴۵) در پژوهشی الگویی برای پایداری و شناسایی عوامل مؤثر بر پایداری شرکت‌های دانش‌بنیان در ایران تبیین کردند. طبقه بندی برخی از عوامل مؤثر بر پایداری شرکت‌های دانش‌بنیان با تکیه بر مصاحبه با ۱۲ نفر از مدیران و صاحب نظران حوزه شرکت‌های دانش‌بنیان، پرسش‌نامه و مدل مفهومی تحقیق طراحی شده‌است. با مشارکت ۳۳۰ نفر از مدیران شرکت‌های مستقر در پارک‌های علم و فناوری سراسر کشور، پرسش‌نامه توزیع و داده‌های تحقیق گردآوری شد. نتایج به دست‌آمده نشان داد که ماهیت پایداری شرکت‌های دانش‌بنیان از چهار مولفه نتایج مالی، نتایج بازار، نتایج نوآوری و نتایج کارآفرینی تشکیل‌شده‌است. همچنین عوامل مؤثر بر پایداری شرکت‌های دانش‌بنیان دارای دو مولفه اصلی شامل عوامل درون سازمانی متشکل از دو دسته عوامل فردی موسسین و عوامل شرکتی و عوامل برون سازمانی متشکل از دو دسته عوامل ویژگی‌های کسب وکار و مولفه‌های نظام نوآوری است.

رنگریز و همکاران (۱۳۹۶، ۶۵) در تحقیقی رابطه راهبردی با بهره‌وری سبز در ادارات دولتی شهر شیراز بررسی نمودند. یافته‌های این مطالعه نشان داده است که رابطه مثبت و معنادار بین ابعاد راهبردی (هوش تجاری، هوش رقابتی و مدیریت دانش) و بهره‌وری سبز در سطح اطمینان ۹۵ درصد وجود داشت و متغیر راهبردی با ضریب تأثیر ۰/۵۴ بر بهره‌وری سبز در نمونه مورد مطالعه تأثیر داشته است. در پژوهشی دیگر، شاخص‌های ارزیابی عملکرد شرکت‌های دانش‌بنیان توسط استادی و صدری (۷۷،۱۳۹۹) شناسایی و اولویت‌بندی شده‌است. نتایج به‌دست آمده نشان داده که ۲۲ شاخص در ۵ گروه دسته‌بندی شده‌است. ارزش افزوده ناشی از فناوری به کار رفته در محصول، سطح تحصیلات کارکنان و تعداد کارکنان تحقیق و توسعه به‌ترتیب دارای بیشترین اهمیت هستند.

سان[5] (۱۹۰۵،۲۰۱۵) از روش‌های AHP (فرایند تحلیل سلسله‌مراتبی) و تاپسیس فازی (برای اولویت سفارش) برای تجزیه و تحلیل نظارت بر ایمنی غذاهای ورزشی و فرآیند مدیریت ریسک استفاده کرده‌است. نتایج نشان داده که مدل پیشنهادی قابلیت تعیین تأمین کنندگان مناسب را در صنایع‌غذایی ورزشی دارد. رویکرد AHP فازی و TOPSIS فازی برای انتخاب لجستیک شخص ثالث در مدیریت زنجیره سرد صنعت غذا به کار رفته‌است: مدل ترکیبی از AHP فازی و تاپسیس فازی برای انتخاب برون سپاری فعالیت‌های لجستیکی محصولات فاسد شدنی پیشنهاد شده‌است. AHP فازی برای رتبه‌بندی معیارهای مختلف به کار رفته‌است و سپس تاپسیس فازی برای انتخاب بهترین فعالیت لجستیکی بر اساس عملکرد استفاده شده‌است (سینگ[6] و همکاران، ۵۳۱،۲۰۱۸). محصولات سازگار با محیطزیست مانند مواد غذایی ارگانیک به یک راه حل جایگزین برای امنیت غذایی در آینده تبدیل شده‌اند. شیوه‌های کشاورزی ارگانیک نیز از اهداف توسعه پایدار حمایت می‌کنند. کشور اندونزی پتانسیل خوبی برای توسعه محصولات دوستدار محیطزیست دارد ولی رشد سهم بازار مواد غذایی ارگانیک داخلی به‌عنوان یک محصول دوستدار محیطزیست هنوز نسبتاً کم است. بنابراین برای افزایش تولید و مصرف محصولات ارگانیک استراتژی بازاریابی مناسب مورد نیاز است. به این منظور در پژوهشی عوامل مؤثر بر بازاریابی مواد غذایی ارگانیک و توصیه استراتژی‌های اولویت دار برای افزایش بازار مواد غذایی ارگانیک در اندونزی تعیین شده‌است و از روش‌هایSWOT و فرآیند تحلیل سلسله‌مراتبی (AHP) استفاده شده‌است. نتایج نشان داد که

[1] Analytical Hierarchy process
[2] Fuzzy Topsis
[3] Multiple Criteria Decision Making
[4] Fuzzy AHP
[5] Sun
[6] Singh

استراتژی‌های بازاریابی جایگزین که به اولویت‌های استراتژیک تبدیل می‌شوند، استراتژی‌هایی هستند که بر بهبود کیفیت محصول تمرکز دارند (نجیب[1] و همکاران، ۱،۲۰۲۱). فرآیند سلسله‌مراتبی تحلیلی برای انتخاب مدیر فروشگاه استفاده‌شده است. در نتیجه مقایسه‌های زوجی، مناسب‌ترین فرد برای پست مدیر فروشگاه در بین شش کارمند شاغل شناسایی شد. نتایج در قالب گزارش به تصمیم‌گیرنده ارائه شدند و روایی و کاربردی بودن یافته‌ها توسط تصمیم‌گیرنده مورد تایید قرار گرفته است (آکار و انوجوک[2]، ۷۲،۲۰۲۲).

در راستای افزایش آگاهی جهانی در مورد توسعه پایدار، تأکید زیادی بر مدیریت پسماند مواد غذایی شده‌است. ضایعات مواد غذایی به‌دلیل عدم قطعیت در کیفیت، کمیت، مکان و زمان ضایعات موضوع پیچیده‌ای برای مدیریت است و تصمیمات مختلفی را در مراحل مختلف زنجیره تولید از کاشت تا پس از مصرف در بر می‌گیرد. در تحقیقی، به‌عنوان یک رویکرد جدید، از فرآیند تحلیل سلسله‌مراتبی فازی کروی[3] برای انتخاب بهترین گزینه مدیریت پسماند مواد غذایی استفاده شد. در مدل، چهار معیار اصلی (زیرساختی، دولتی، اقتصادی و زیست‌محیطی) و سیزده زیر معیار در نظر گرفته شد. یک مورد واقعی برای نشان دادن ارزیابی مدل پیشنهادی برای چهار گزینه مدیریت پسماند مواد غذایی (کمپوست‌سازی، هضم بی‌هوازی، دفن زباله و سوزاندن) استفاده شد. همچنین، تحلیل حساسیت برای بررسی اینکه آیا ارزیابی‌ها بر روی معیارهای اصلی می‌توانند نتایج را تغییر دهند یا خیر استفاده شد. مدل پیشنهادی با هدف ایجاد یک ابزار فرعی برای تصمیم‌گیران در شرکت‌ها و موسسات مربوطه برای مدیریت پسماند مواد غذایی قابل استفاده است (بیوک و تمور[4]، ۲۰۲۲، ۹۷).

روند افزایش جمعیت و نیاز مبرم به تولید مواد غذایی و لزوم تأمین مواد غذایی از منابع موجود و محدود از یک طرف و همچنین بحران‌های فعلی مواد غذایی در دنیا، توجه به رشد و توسعه کشاورزی دانش‌بنیان را برای تأمین مواد غذایی ضروری کرده است. به کارگیری دانش و فناوری‌های نوین شرکت‌های دانش‌بنیان می‌تواند راهکاری برای برون رفت از چالش بزرگ بحران غذا باشد ولی سیاست‌های اقتصادی که فقط بر بهره‌وری و رشد اقتصادی تکیه دارند ممکن است موجب آسیب زیست‌محیطی غیر قابل برگشت شوند. صنعت مواد غذایی و به‌تبع آن شرکت‌های دانش‌بنیان صنایع‌غذایی تولیدی به‌عنوان یکی از صنایع آلوده‌کننده محیط‌زیست محسوب می‌شوند و افزایش دانش و آگاهی شرکت‌ها در مورد اثرات منفی فعالیت‌های اقتصادی بر محیط‌زیست و در نتیجه افزایش هزینه‌ها موجب بازنگری راهکارهای رشد و توسعه اقتصادی شرکت‌ها می‌شود. نظر به اهمیت موضوع بهره‌وری و محیط‌زیست در توسعه پایدار، پرداختن به شاخص‌های بهره‌وری سبز و ارزیابی شرکت‌های دانش‌بنیان و رتبه‌بندی آنها حائز اهمیت است. با توجه به موارد ذکر شده و سیاست‌های کلان توسعه‌ای در کشور و افزایش تعداد شرکت‌های دانش‌بنیان فعال در حوزه مواد غذایی، ارائه راهکارهایی برای بهره‌وری بالاتر از منبع موجود و محدود، با کمترین آسیب به محیط‌زیست لازم و ضروری به نظر می‌رسد. در حال حاضر شناسایی شاخص‌های بهره وری سبز برای ارزیابی شرکت‌های دانش‌بنیان صنایع‌غذایی موجود نیست، با توجه به اهمیت این موضوع در تولید دانش‌بنیان، این مهم هدف پژوهش حاضر قرار گرفته است.

مواد و روش‌ها

جامعه آماری پژوهش مدیران شرکت‌های دانش‌بنیان فناوری‌های زیستی، کشاورزی و صنایع‌غذایی استان تهران بودند. جامعه آماری تحقیق حاضر شامل کلیه مدیران شرکت‌های دانش‌بنیان صنایع‌غذایی در سطح استان تهران است که با توجه به ماهیت

[1] Najib
[2] Acar & Enücük
[3] Spherical Fuzzy Analytic Hierarchy Process (SFAHP)
[4] Buyuk & Temur

قضاوتی ۱۰ نفر به‌عنوان نمونه انتخاب شده‌است. روش نمونه‌گیری به صورت هدفمند و با استفاده از روش گلوله برفی است به این صورت که پس از انتخاب اولین نفر به‌عنوان نمونه از وی خواسته می‌شود فرد دیگری را به‌عنوان خبره معرفی نموده و این کار تا جایی ادامه می‌یابد که اشباع نظری حاصل‌شود (رنگریز و کریم، ۱۴۰۳). قلمروی موضوعی تحقیق حاضر ارزیابی و رتبه بندی شرکت‌های دانش‌بنیان بر اساس شاخص‌های بهره وری سبز است. قلمروی مکانی استان تهران است و شرکت‌های دانش‌بنیان صنایع‌غذایی در سطح استان تهران برای این منظور انتخاب شده‌اند. قلمروی زمانی تحقیق حاضر سال ۱۴۰۲ شمسی است. گردآوری اطلاعات با استفاده از دو روش میدانی و کتابخانه‌ای صورت گرفت. به منظور تعیین شکاف تحقیقاتی و استخراج مبانی نظری و همچنین استخراج معیارهای بهره‌وری سبز برای شرکت‌های دانش‌بنیان از روش کتابخانه‌ای و مشاوره با صاحب نظران، مدیران و کارکنان شرکت‌های دانش‌بنیان استفاده‌شد. به منظور انتخاب معیارهای نهایی و وزن‌دهی معیارها و رتبه‌بندی شرکت‌های دانش‌بنیان از روش میدانی و کتابخانه‌ای استفاده‌شد. در تحقیق حاضر از دو ابزار برای جمع‌آوری اطلاعات استفاده شد. جدول مقایسه نسبی شاخص‌ها که مشابه طیف لیکرت بود و برای ارزیابی شاخص‌ها استفاده شد (جدول ۱). پرسش‌نامه مقایسات زوجی نیز برای رتبه‌بندی شاخص‌ها مورد استفاده قرار گرفت.

جدول ۱– ارزش‌گذاری عددی مقایسات زوجی در روش تحلیل سلسله‌مراتبی

ارزش	اولویت‌ها	توضیح
۱	ترجیح یکسان	گزینه یا شاخص m نسبت به n اهمیت برابر دارد و یا ارجحیت نسبت به هم ندارند.
۳	کمی مرجح	گزینه یا شاخص m نسبت به n کمی مهم‌تر است.
۵	خیلی مرجح	گزینه یا شاخص m نسبت به n مهم‌تر است.
۷	خیلی زیاد مرجح	گزینه m دارای ارجحیت خیلی بیش‌تری از n است.
۹	کاملاً مرجح	گزینه m از n مطلقاً مهم‌تر و قابل مقایسه با n نیست.
۲ و ۴ و ۶ و ۸	بینابین	ارزش‌های بین ارزش‌های ترجیحی را نشان‌می‌دهد. مثلاً ۸، بیانگر اهمیتی زیادتر از ۷ و کم‌تر از ۹ است.

روایی پرسش‌نامه AHP با استفاده از روایی محتوا و پایایی آن با استفاده از نرخ ناسازگاری انجام شد. به طور کلی پایایی پرسش‌نامه مقایسات زوجی در روش تجزیه و تحلیل سلسله‌مراتبی با نرخ ناسازگاری مورد ارزیابی قرار می‌گیرد. برای هر ماتریس مقایسات زوجی نرخ ناسازگاری کمتر از ۰/۱ قابل‌قبول است. میزان سازگاری، به معنای ارتباط منطقی بین پاسخ‌های خبرگان به ماتریس مقایسات زوجی است (ساعتی، ۱۹۸۸). مراحل تجزیه و تحلیل سلسله‌مراتبی (AHP) به شرح زیر انجام شد:

۱– تشکیل درخت سلسله‌مراتبی: درخت تصمیم دارای بخش‌های هدف (پرسش مسئله)، معیارها (شاخص‌های سنجش راه‌حل‌ها)، گزینه‌ها (راه‌حل‌های پیشنهادی برای حل مسئله) است.

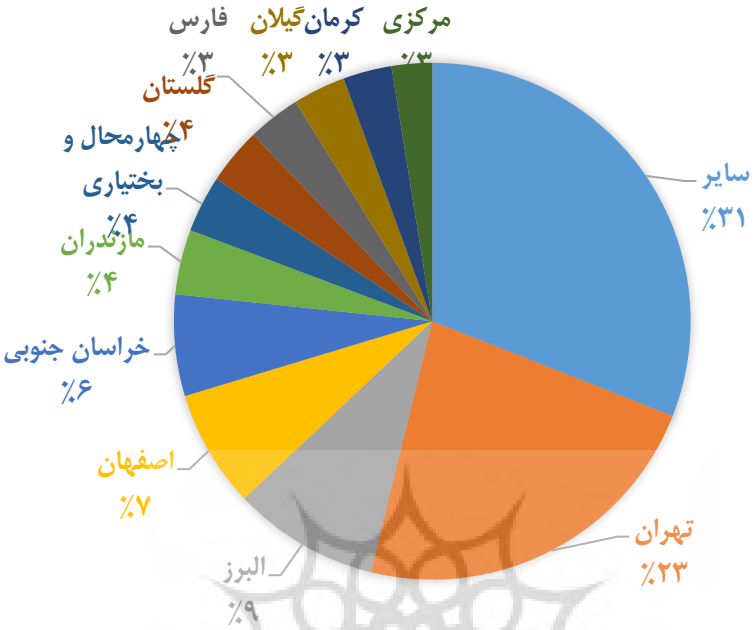
۲– تعیین اولویت‌ها با استفاده از مقایسات زوجی معیارها با هم و راه‌حل‌ها نسبت به معیارهای بالاتر.

۳– سنجش سازگاری منطقی قضاوت‌های مقایسات زوجی با کمک محاسبه نرخ ناسازگاری (ساعتی، ۱۹۸۸).

یافته‌های تحقیق

در سال ۱۴۰۲، ۳۹۴ شرکت دانش‌بنیان در حوزه کشاورزی، فناوری زیستی و صنایع‌غذایی در کشور فعال بودند و استان تهران، البرز و اصفهان به‌ترتیب با داشتن ۹۰، ۳۶ و ۲۹ شرکت در این زمینه، رتبه‌های اول تا سوم را داشتند. شکل یک، درصد پراکندگی شرکت‌های دانش‌بنیان حوزه فناوری‌های زیستی، کشاورزی و صنایع‌غذایی را در استان‌های مختلف نشان‌می‌دهد. همان گونه که در این شکل مشاهده می‌شود ۶۹

درصد از شرکت‌های دانش‌بنیان در حوزه کشاورزی، فناوری زیستی و صنایع‌غذایی در ۱۱ استان کشور وجود دارند و ۲۱ استان دیگر در این حوزه تنها ۳۱ درصد شرکت دارند (شکل یک).



شکل ۱– درصد شرکت‌های دانش‌بنیان در حوزه فناوری‌های زیستی، کشاورزی و صنایع‌غذایی در استان‌های مختلف کشور

در سال ۱۴۰۲، تعداد ۹۰ شرکت دانش‌بنیان در بخش فناوری‌های زیستی، کشاورزی و صنایع‌غذایی در استان تهران مشغول فعالیت بودند که تعداد ۱۰ مورد آنها شرکت صنایع‌غذایی هستند که از میان آنها ۸ شرکت برای این پژوهش انتخاب شدند (جدول ۲).

جدول ۲– شرکت‌های صنایع‌غذایی دانش‌بنیان استان تهران

ردیف	نام شرکت	محصولات
۱	آمین مکمل یارا نوین	آب‌نبات و پاستیل / کاکائو، شکلات و انواع نقل و آب نبات
۲	بهداد زیست آفاق	محصولات زیست‌فناوری اعم از آنزیم و فراسودمند پروبیوتیک انسانی و غذایی و دامی و گیاهی
۳	آران زیست آرا فارمد	رنگدانه‌های طبیعی و آنتی‌اکسیدان
۴	پارسیان آنزیم ایرانیان	انواع پودرهای خمیر ترش‌های لاکتیکی گندم و جو، انواع پودرهای سبوس‌های تخمیری غلات و پودر جوانه (رویان) گندم تخمیری
۵	توسعه بن دا فرآور با نام تجاری بایولوئنس (Bioluence)	آنزیم مورد استفاده در صنایع شوینده، دام و طیور و آبزیان، نشاسته، الکل، لبنی، گوشت، آرد و نان و شیرینی، نساجی، چرم‌سازی و مواد اولیه آنزیمی
۶	دانش نوین آرین یکتا	پروبیوتیک و آنزیم / آنزیم فیتاز، افزودنی‌های خوراک دام و طیور، پروبیوتیک دامی
۷	فرآورده‌های غذایی آذر نوش شکوفه	ژل کیک، کرم مغذی، بیکینگ‌پودر، پودر تخم مرغ، بهبوددهنده پودری، روغن قالب
۸	صنایع‌غذایی ثمین نان سحر	بهبود دهنده‌های صنعت پخت

در مرحله بعد ۳۷ شاخص بهره‌وری سبز که در تحقیقات مختلف ارائه شده‌بود از ادبیات تحقیق استخراج شدند (جدول ۳).

جدول ۳– شاخص‌های کلی بهره‌وری سبز

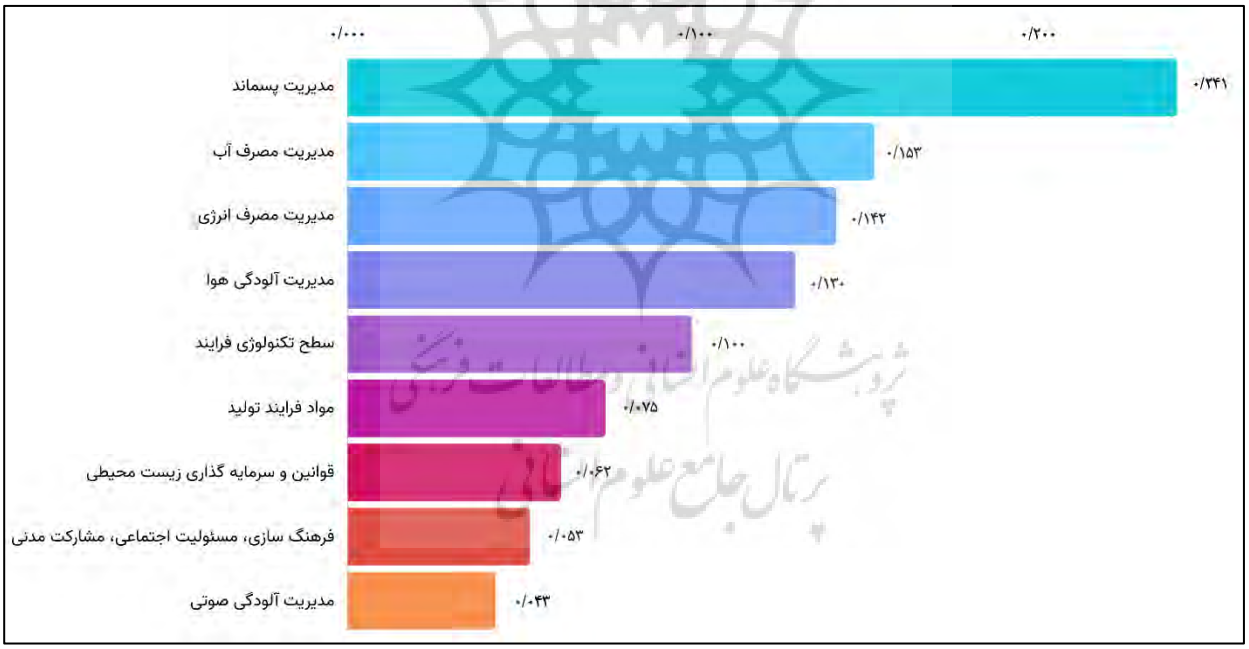
ردیف	شاخص‌های بهره‌وری سبز	ردیف	شاخص‌های بهره‌وری سبز
۱	تولید ناخالص داخلی (هو و همکاران، ۲۰۲۱)	۲۰	نسبت تقاضای اکسیژن بیوشیمیایی به نیروی کار (احمد،۲۰۲۰)
۲	سرمایه‌گذاری زیست‌محیطی (هو و همکاران، ۲۰۲۱)	۲۱	هزینه تولید (ماریمین و همکاران، ۲۰۱۷؛ ژانگ و همکاران، ۲۰۲۱)
۳	مصرف انرژی (هو و همکاران، ۲۰۲۱؛ نیک شاپوری و همکاران، ۱۳۹۷)	۲۲	قیمت محصول (ماریمین و همکاران، ۲۰۱۷)
۴	سیستم‌های انعطاف پذیری انرژی (هو و همکاران، ۲۰۲۱)	۲۳	تولید کننده منابع آبی گازی (ماریمین و همکاران، ۲۰۱۷)
۵	نرخ افت ظرفیت (هو و همکاران، ۲۰۲۱)	۲۴	مصرف آب در بخش‌های غیر تولیدی (نیک شاپوری و همکاران، ۱۳۹۷)
۶	منابع طبیعی (هو و همکاران، ۲۰۲۱)	۲۵	مصرف کاغذ (نیک شاپوری و همکاران، ۱۳۹۷)
۷	منابع آبی (هو و همکاران، ۲۰۲۱) (ماریمین و همکاران، ۲۰۱۷)	۲۶	تولیدکننده زباله جامد (ماریمین و همکاران، ۲۰۱۷؛ نیک شاپوری و همکاران، ۱۳۹۷)
۸	منابع زمین مرطوب (هو و همکاران، ۲۰۲۱)	۲۷	ساختار صنعتی (ژانگ و همکاران، ۲۰۲۱)
۹	مدیریت گاز (هو و همکاران، ۲۰۲۱) (ماریمین و همکاران، ۲۰۱۷)	۲۸	توسعه اقتصادی (ژانگ و همکاران، ۲۰۲۱)
۱۰	مدیریت فاضلاب (هو و همکاران، ۲۰۲۱)	۲۹	عوامل تولید (ژانگ و همکاران، ۲۰۲۱)
۱۱	مدیریت زباله جامد (هو و همکاران، ۲۰۲۱؛ نیک شاپوری و همکاران، ۱۳۹۷)	۳۰	عوامل بازار (ژانگ و همکاران، ۲۰۲۱)
۱۲	مصرف آب (هو و همکاران، ۲۰۲۱؛ نیک شاپوری و همکاران، ۱۳۹۷؛ ماریمین و همکاران، ۲۰۱۷)؛ ژانگ و همکاران، ۲۰۲۱)	۳۱	پیشرفت تکنولوژیکی (ژانگ و همکاران، ۲۰۲۱)
۱۳	آلودگی هوا (نیک شاپوری و همکاران، ۱۳۹۷)	۳۲	کارائی تکنولوژیکی (ژانگ و همکاران، ۲۰۲۱)
۱۴	آلودگی صوتی (نیک شاپوری و همکاران، ۱۳۹۷)	۳۳	قوانین زیست‌محیطی (ژانگ و همکاران، ۲۰۲۱)
۱۵	مواد اولیه (نیک شاپوری و همکاران، ۱۳۹۷)	۳۴	حفاظت از مالکیت معنوی (ژانگ و همکاران، ۲۰۲۱)
۱۶	کیفیت سرمایه به ازای نیروی کار (احمد،۲۰۲۰)	۳۵	کیفیت دی اکسید کربن به ازای نیروی کار (احمد،۲۰۲۰)
۱۷	تمرکز زدایی مالی (ژانگ و همکاران، ۲۰۲۱)	۳۶	حمل و نقل و تدارکات (نیک شاپوری و همکاران، ۱۳۹۷)
۱۸	نسبت سرمایه به نیروی کار (احمد،۲۰۲۰)	۳۷	پسماند (هو و همکاران، ۲۰۲۱؛ ماریمین و همکاران، ۲۰۱۷؛ نیک شاپوری و همکاران، ۱۳۹۷؛ ژانگ و همکاران، ۲۰۲۱)
۱۹	نسبت دی اکسید کربن به نیروی کار (احمد،۲۰۲۰)		

۳۷ شاخص شناسایی شده سپس با استفاده از نظر کارشناسان خبره شرکت‌های صنایع‌غذایی و متناسب با نیازهای تحقیق و همچنین ویژگی‌های شرکت‌های دانش‌بنیان این شاخص‌ها غربال شدند و در نهایت ۹ معیار به‌عنوان معیار نهایی در نظر گرفته‌شد (جدول ۴). این معیارها مبنای وزن‌دهی با استفاده از روش تحلیل سلسله‌مراتبی (AHP) هستند. ۹ معیار انتخاب شده بر اساس هدف ارزیابی شرکت‌های دانش‌بنیان صنایع‌غذایی استان تهران وزن دهی و رتبه‌بندی شدند. همان گونه که در شکل دو مشاهده می‌شود، معیارها به‌ترتیب اهمیت شامل مدیریت پسماند، مدیریت مصرف آب، مدیریت مصرف انرژی، مدیریت آلودگی هوا، سطح تکنولوژی فرآیند، مواد فرآیند تولید، قوانین و سرمایه‌گذاری زیست‌محیطی، فرهنگ‌سازی و مسئولیت اجتماعی و مدیریت آلودگی صوتی به‌ترتیب با وزن‌های ۰/۲۴۱، ۰/۱۵۳، ۰/۱۴۲، ۰/۱۳۰، ۰/۱۰۰، ۰/۰۷۵، ۰/۰۶۲، ۰/۰۵۳ و ۰/۰۴۳ بودند.

جدول ۴ –معیارهای نهایی بهره‌وری سبز

ردیف	معیارهای نهایی بهره وری سبز
۱	مدیریت پسماند
۲	مدیریت مصرف آب
۳	مدیریت مصرف انرژی
۴	مدیریت آلودگی هوا
۵	سطح تکنولوژی فرآیند
۶	مواد فرآیند تولید
۷	قوانین و سرمایه‌گذاری زیست‌محیطی
۸	فرهنگ سازی، مسئولیت اجتماعی و مشارکت مدنی
۹	مدیریت آلودگی صوتی

معیار مدیریت پسماند با داشتن درصد وزن ۲۴/۱ درصد به‌عنوان مهمترین شاخص برای ارزیابی بهره‌وری سبز در شرکت‌های دانش‌بنیان محسوب می‌شود. این معیار به تنهایی برای ارزیابی شرکت‌های دانش‌بنیان صنایع‌غذایی و رتبه‌بندی آنها قابل استفاده است.



شکل ۲–رتبه‌بندی نهایی معیارهای بهره وری سبز

بحث و نتیجه‌گیری

نتایج این پژوهش نشان داد که تکنیک تجزیه و تحلیل سلسله‌مراتبی (AHP) می‌تواند برای تعریف مدلی برای رتبه‌بندی شرکت‌های دانش‌بنیان صنایع‌غذایی بر اساس معیارهای بهره‌وری سبز استفاده شود. نتایج مشابهی توسط سان (۲۰۱۵)، نورعلی و

همکاران (۱۴۰۳)، آکار و انوجوک (۲۰۲۲)، بیوک و تمور (۲۰۲۲)، بلسیک[1] و همکاران (۲۰۲۱) گرفته شده‌است. با توجه به اینکه یکی از معیارهای شناخته شده از ادبیات تحقیق شامل مدیریت پسماند می‌باشد و این معیار رتبه اول را در بین معیارهای موجود کسب کرده، از این رو به‌عنوان یک معیار مهم تلقی می‌شود. پس از مدیریت پسماند، معیارهای مدیریت مصرف آب، مدیریت مصرف انرژی و مدیریت آلودگی هوا (انتشار گازهای گلخانه‌ای) به‌ترتیب در جایگاه‌های دوم تا چهارم اهمیت قرار گرفته‌اند. البته لازم به ذکر است که صرفاً این معیارها برای تفکیک تنها معیار نیستند بلکه معیارهای دیگر شامل مدیریت آلودگی صوتی، قوانین زیست‌محیطی، سرمایه‌گذاری زیست‌محیطی و مصرف انرژی نیز در زمره معیارهای سبز هستند که برای دستیابی به توسعه پایدار بسیار مورد توجه هستند و بر اساس آنها می‌توان شرکت‌های دانش‌بنیان را از نظر موفقیت در بهره‌وری سبز تفکیک نمود. اگرچه شرکت‌های دانش‌بنیان در ایران با چالش‌های مختلفی مانند مشکلات اقتصادی کشور، رکود صنعت و بازارهای داخلی و سیاست‌های ناموزون حمایتی دولت روبه‌رو هستند که ۵۹ مورد از این چالش‌ها توسط قلی پور و همکاران (۲۳،۱۳۹۴) بررسی شده‌است و سبز بودن برای آنها در اولویت اول نیست. اگرچه سرمایه‌گذاری در مورد بهبود عملکرد زیست‌محیطی زنجیره تأمین، مزایا و منافع زیادی مانند صرفه‌جویی در مصرف انرژی، کاهش آالاینده‌ها، حذف یا کاهش ضایعات، و افزایش بهره‌وری برای سازمان‌های مختلف تولیدی و خدماتی را به‌دنبال دارد (پاک فطرت و بهبودی، ۱۵۴،۱۴۰۲).

روش تجزیه و تحلیل سلسله‌مراتبی (AHP) در صنایع مختلف مانند صنعت مواد غذایی با موفقیت به کار رفته‌است. این روش برای رتبه بندی معیارهای مختلف و در تصمیم گیری‌های مدیریتی در زمینه‌های مختلفی کاربرد دارد. یکی از این موارد تعیین مزیت‌های منطقه‌ای برای استفاده بهینه از منابع اقتصاد و وصول به سطح بالاتر رشد، توسعه و رفاه اقتصادی، دارای اهمیت است. صاحبان بنگاه‌های اقتصادی تلاش می‌کنند مکانی را برای فعالیت خود انتخاب کنند که دارای بیشترین مزیت یا سود باشد. مزیت سنجی صنعت لبنیات در استان‌های ایران با بهره‌گیری از الگوهای تصمیم‌گیری چندمعیاره شامل فرآیند تحلیل سلسله‌مراتبی و مدل تاکسونومی بررسی شده‌است. نتایج این پژوهش نشان داده است که استان تهران و سپس استان‌های اصفهان، قم، قزوین، گیلان و خوزستان دارای بیشترین مزیت در توسعه صنعت لبنیات در کشور هستند. ضریب همبستگی رتبه‌های استان‌ها در هر دو روش موردبررسی ۰/۹۳ به‌دست آمده است که بیانگر قابلیت بالای جایگزینی این دو روش است. تجزیه و تحلیل سلسله‌مراتبی و مدل تاکسونومی با درجه اطمینان بالا یکدیگر را تایید کرده‌اند (صادقی شاهدانی و همکاران، ۶۲،۱۳۸۸). مورد دیگر در این زمینه تجزیه و تحلیل نظارت بر ایمنی غذاهای ورزشی و فرآیند مدیریت ریسک است که از روش‌های AHP (فرایند تحلیل سلسله‌مراتبی) و تاپسیس فازی (برای اولویت سفارش) استفاده شده‌است و مدل پیشنهاد شده قابلیت تعیین تأمین کنندگان مناسب را در صنایع‌غذایی ورزشی دارد (سان، ۱۹۰۹،۲۰۱۵). همچنین رویکرد AHP فازی و TOPSIS فازی برای انتخاب لجستیک شخص ثالث در مدیریت زنجیره سرد صنعت غذا به کار رفته‌است و مدل ترکیبی از AHP فازی و تاپسیس فازی برای انتخاب برون سپاری فعالیت‌های لجستیکی محصولات غذایی فسادپذیر پیشنهاد شده‌است. AHP فازی برای رتبه‌بندی معیارهای مختلف به کار رفته‌است و سپس تاپسیس فازی برای انتخاب بهترین فعالیت لجستیکی بر اساس عملکرد استفاده شده‌است. پیشنهاد شده که ارائه‌دهندگان لجستیک باید بر شیوه‌هایی مانند اتوماسیون فرآیندها و نوآوری در فرآیندهای زنجیره سرد تمرکز کنند تا رقابتی‌تر شوند (سینگ و همکاران، ۲۰۱۸،۵۴۹). فرآیند سلسله‌مراتبی تحلیلی (AHP) برای انتخاب مناسب‌ترین فرد برای پست مدیر فروشگاه در بین شش کارمند شاغل استفاده‌شده است و کاربردی بودن یافته‌ها توسط تصمیم‌گیرنده مورد تایید قرار گرفته است (آکار و انوجوک، ۷۲،۲۰۲۲). همچنین ارزیابی شرکت‌های مواد غذایی بر حسب معیارهای مختلف مورد بررسی قرار گرفته است و ابزار AHP به‌عنوان یک تکنیک معتبر و یکی از ابزارهای تصمیم گیری چندمعیاره (MCDM) برای تشخیص مهمترین معیارها در این زمینه استفاده شده‌است. در پژوهشی از روش فرآیند

[1] Blešić

تحلیل سلسله‌مراتبی (AHP) در رستوران‌های شمال صربستان برای رتبه‌بندی انگیزه‌های کلیدی هنگام انتخاب یک نوع غذای سنتی توسط ۲۹ نفر از متخصصان مواد غذایی استفاده شده‌است. نتایج نشان داده است که جذابیت حسی مهم‌ترین معیار برای انتخاب غذای سنتی در رستوران‌ها توسط کارشناسان و پس از آن معیارهای نگرانی از ایمنی غذا و سابقه مصرف قبلی اهمیت داشته است (بلسیک و همکاران، ۲۰۲۱، ۹). از روش فرآیند تحلیل سلسله‌مراتبی (AHP) برای تعیین شاخص اولویت امنیت غذایی در شرایط تغییر اقلیم و تحلیل شبکه‌های اجتماعی[1] (SNA) برای حمایت از تصمیمات مدیریتی در ایران استفاده شده و ۶۱ معیار استخراج شده‌است. پایداری با وزن ۰/۲۴۸ مهمترین معیار اصلی و منابع آب زیرزمینی، درآمد خانوار، نسبت کم وزنی نوجوانان، هدر رفت غذا و میانگین سالانه بارندگی به‌ترتیب با وزن ۰/۰۹۵، ۰/۰۹۱، ۰/۱۲۵، ۰/۲۲۷، و ۰/۲۳۶ مهمترین معیارهای فرعی بوده است. نتایج به‌دست آمده برای پیش بینی امنیت غذایی در شرایط تغییرات اقلیمی قابلیت استفاده دارد (علیپور بیرگانی و همکاران، ۱۳،۲۰۲۲). ناکارآمدی‌های تأمین‌کنندگان مواد غذایی یکی از چالش‌های مهم در صنعت مواد غذایی است، در این راستا یک رویکرد ترکیبی با فرآیند تحلیل سلسله‌مراتبی (AHP) و تکنیک ترتیب ارجحیت بر اساس شباهت به راه حل ایده آل (TOPSIS) برای ارزیابی عملکرد تأمین کنندگان گوشت استفاده شده‌است. نتایج نشان داده است که مهمترین معیار «سطح خدمات» و تأثیرگذارترین عامل «نمایه مالی» بوده است. بر اساس نتایج ارزیابی تأمین‌کننده، برنامه‌های بهبود و مذاکره جدید، استراتژی‌هایی برای هر تأمین‌کننده در طول زنجیره تأمین پیشنهاد شده‌است (اورتیز باریوس[2] و همکاران، ۲۰۲۰، ۱۰۴). معیارهای ایمنی مواد غذایی در بازارهای تایلند با استفاده از روش‌های تحلیلی انتخابی برای درک دیدگاه‌های ذی‌نفعان در سیستم ایمنی مواد غذایی مورد مطالعه و تجزیه و تحلیل قرار گرفته است. برای تجزیه و تحلیل داده‌ها از دو روش استفاده شد: ۱) تحقیق ترکیبی مبتنی بر پرسش‌نامه و مصاحبه برای تجزیه و تحلیل رفتار سهام‌داران و ۲) فرآیند تحلیل سلسله‌مراتبی (AHP)، برای تجزیه و تحلیل وزن معیارها برای ایمنی مواد غذایی. نتایج نشان داد که فروشندگان با وزن ۵۴/۸ درصد، اجاره را به‌عنوان مهمترین عامل در نظر می‌گیرند، در حالی که مصرف کنندگان با وزن معیار ۲۴/۸ درصد بیشترین توجه را به ساختمان بازار و محیط مرتبط دارند (چایافن و رنسیکربوم[3]، ۴،۲۰۲۰).

در زمینه استفاده از فرآیند تحلیل سلسله‌مراتبی و مرتبط با موضوع بهره وری سبز در سایر موارد غیر غذایی نیز مطالعاتی موجود است مانند شناسایی و رتبه‌بندی عوامل مؤثر بر گرایش سازمان به کارآفرینی در شرکت خودروسازی پارس با استفاده از تکنیک فرآیند تحلیل سلسله‌مراتبی فازی (Fuzzy AHP). نتایج نشان داده‌است که درباره معیارها، عوامل زمینه‌ای بیشترین وزن نهایی (۰/۱۵۳) را داشتند. در زیر معیارها، سه زیر معیار راهبرد (۰/۰۷۳)، ساختار سازمانی (۰/۰۷) و فرآیندها (۰/۰۶۸) با بیشترین وزن در رتبه‌بندی عامل ساختاری بودند. در زیر معیارهای عامل رفتاری، زیر معیارهای آموزش با وزن ۰/۰۹۷، انگیزش با وزن ۰/۰۹۴ و فرهنگ سازمانی با وزن ۰/۰۸۵ در رتبه‌های برتر قرار گرفتند. عامل زمینه‌ای بستر قانونی با وزن ۰/۰۹، زیرساخت‌ها با وزن ۰/۰۸۴ و بازار با وزن ۰/۰۸۲ زیر معیارهایی با سه وزن بیشتر رتبه‌بندی بودند (موسی‌زاده اورنج و همکاران،۳۱،۱۳۹۹). شاخص‌های ارزیابی عملکرد شرکت‌های دانش‌بنیان شناسایی و اولویت‌بندی شده‌است. نتایج به‌دست آمده نشان داده که ۲۲ شاخص در ۵ گروه دسته‌بندی شده‌است. ارزش افزوده ناشی از فناوری به کار رفته در محصول، سطح تحصیلات کارکنان و تعداد کارکنان تحقیق و توسعه به‌ترتیب دارای بیشترین وزن و اهمیت هستند (استادی و صدری، ۷۷،۱۳۹۹).

تحقیق حاضر با تمرکز بر شرکت‌های دانش‌بنیان صنایع‌غذایی نهایت در سطح استان تهران صورت گرفت. با توجه به تفاوت زیاد در سطوح فناوری و ماهیت شرکت‌های صنایع‌غذایی و خطوط تولیدی متفاوت این شرکت‌ها پیشنهاد می‌شود که مشابه این تحقیق متمرکز بر یک ناحیه جغرافیایی و استانی دیگر اجرا شود و در معیارهای رتبه‌بندی شرکت‌های صنایع‌غذایی کشور استخراج شوند. این

[1] Social Network Analysis
[2] Ortiz-Barrios
[3] Chaiyaphan & Ransikarbum

تحقیق متمرکز بر معیارهای بهره‌وری سبز و در محدوده شرکت صنایع‌غذایی انجام شده‌است، برای تصمیم‌گیری در بعد کلان و رتبه‌بندی واقعی‌تر این شرکت‌ها، پژوهش‌های آینده می‌تواند سایر مولفه‌های سبز نظیر زنجیره تأمین سبز را به‌عنوان معیار برای رتبه بندی شرکت‌های دانش‌بنیان برگزیند. در این صورت معیارها در سطح وسیع‌تر و در کل زنجیره تأمین بررسی خواهند شد و فقط محدود به واحد تولیدی نخواهد بود. تحقیق حاضر متمرکز بر سبز بودن و مسائل زیست‌محیطی بود. تحقیقات آینده می‌تواند مولفه‌های مهم دیگر نظیر پایداری، تاب‌آوری، چابکی یا ناب‌بودن را به‌عنوان معیارهای ارزش‌گذاری بر شرکت‌های دانش‌بنیان مورد توجه و بررسی قرار دهند. تمامی این پژوهش‌ها و مطالعه کلیه عوامل تأثیرگذار بر رتبه‌بندی شرکت‌های دانش‌بنیان در نهایت دید کلان‌تری را برای طبقه‌بندی آنها ارائه خواهد داد. همچنین پیشنهاد می‌شود فرهنگ توجه به مسائل زیست‌محیطی در کشور و توجه به این مسئولیت اجتماعی در لیست اولویت‌های تمامی شرکت‌های دانش‌بنیان تولیدی قرار گرفته و به‌عنوان یکی از معیارها برای ارائه تسهیلات به این شرکت‌ها مد نظر باشد، این موضوع موجب رقابت بین شرکت‌ها شده و در آینده با کاهش آسیب به محیطزیست، توسعه پایدار را به‌دنبال خواهد داشت. همچنین ضروری است در ارزیابی و ممیزی شرکت‌های دانش‌بنیان به شاخص‌های بهره وری سبز توجه شود و به قوانین و سرمایه‌گذاری زیست‌محیطی، مدیریت سبز و داشتن تیم بهره‌وری سبز اهمیت بیشتری داده شود.

منابع

استادی، بیژن و صدری، محسن. (۱۳۹۹). شناسایی و اولویت‌بندی شاخص‌های ارزیابی عملکرد شرکت‌های دانش‌بنیان. *نوآوری و ارزش‌آفرینی*، سال نهم، شماره هفدهم، ۶۹-۸۰. http://journalie.ir/fa/Article/19766 .

افراخته، حسن و حجی‌پور، محمد. (۱۴۰۳). خودکفایی غذایی و منابع آب؛ بازگشت به چالش آینده ایران. *مطالعات مدیریت توسعه سبز*، ۳(2)، ۴۳-۵۷ . doi: 10.22077/jgdms.2024.3114

بی‌نام. (۱۴۰۱). معاونت علمی و فناوری و اقتصاد دانش‌بنیان ریاست جمهوری. *معاونت توسعه شرکت‌های دانش‌بنیان-سامانه جامع دانش‌بنیان* . https://pub.daneshbonyan.ir

پاک‌فطرت، هادی و بهبودی، امید. (۱۴۰۲). کارآفرینی سبز بر مدیریت زنجیره تأمین سبز و عملکرد پایدار؛ تحلیلی از نقش بازارگرایی و گرایش به مدیریت دانش در شهرداری مشهد. *مطالعات مدیریت توسعه سبز*، ۲(1)، ۱۳۹-۱۵۷ . doi: 10.22077/jgmd.2023.6647.1037

پندار، محمدرضا و رفیعی، حسین. (۱۴۰۱). واکاوی نقش شرکت‌های دانش‌بنیان در بخش کشاورزی و امنیت غذایی کشور. *مطالعات و پژوهش‌های اداری*، شماره پانزدهم، ۲۴-۳۴ . https://civilica.com/doc/1646210

تاری، مهدی، مرادی، محمد و ابراهیم‌پور، محمدرضا. (۱۳۹۴). بررسی عوامل مؤثر بر رشد و موفقیت شرکت‌های دانش‌بنیان. *رشد و فناوری*، ۱۲(45)، ۳۶-۴۴ . http://roshdefanavari.ir/Article/13950308932122406

ترکیان‌تابار، مهدی، محمداسماعیل، صدیقه و نوشین‌فرد، فاطمه. (۱۳۹۵). بررسی عوامل مؤثر بر تجاری‌سازی نتایج تحقیقات علمی در شرکت‌های دانش‌بنیان ایران. *تعامل انسان و اطلاعات*، ۳(3)، ۳۲-۴۲ . http://hii.khu.ac.ir/article-1-2551-fa.html

جعفری‌اسکندری، میثم، علی‌احمدی، علیرضا، خالقی، غلامحسین و کامفیروزی، محمدحسن. (۱۳۹۳). رتبه‌بندی شرکت‌های دانش‌بنیان مستقر در مراکز رشد بر اساس شاخص‌های EFQM. *رشد فناوری*، ۱۰(40)، ۲-۹ . SID. https://sid.ir/paper/145015/fa

خیاطیان، محمدصادق، الیاسی، مهدی و طباطبایان، سیدحبیب‌الله. (۱۳۹۵). الگوی پایداری شرکت‌های دانش‌بنیان در ایران. *سیاست علم و فناوری*، ۸(2)، ۴۹-۶۲ . SID. https://sid.ir/paper/133055/fa

رنگریز، حمید و قیصری، محمدصادق. (۱۳۹۶). بررسی رابطه راهبردی با بهره‌وری سبز در ادارات دولتی شهر شیراز . https://civilica.com/doc/937497

شافعی، رضا و احمدی، کریم. (۱۳۹۷). مسئولیت‌پذیری اجتماعی سازمانی، مفاهیم، نظریه‌ها، الگوها و کاربردها. تهران: سازمان مطالعه و تدوین کتب علوم انسانی دانشگاه‌ها (سمت). پژوهشکده تحقیق و توسعه علوم انسانی https://samta.samt.ac.ir/content/9098? lang=fa .

صادقی‌شاهدانی، مهدی و عبدالملکی، حجت‌الله. (۱۳۸۸). مدلسازی مزیت‌سنجی صنعت لبنیات در استان‌های کشور با بهره‌گیری از الگوهای تصمیم‌گیری چندمعیاره. *پژوهشنامه بازرگانی*، ۱۳(50)، ۳۳-۷۲. SID. https://sid.ir/paper/7495/fa .

قلی‌پور، مجتبی، وحدت‌زاد، محمدعلی، اولیا، محمدصالح و خادمی‌زارع، حسن. (۱۳۹۴). شناسایی و اولویت‌بندی چالش‌های شرکت‌های دانش‌بنیان با استفاده از روش شبکه عصبی مصنوعی (مطالعه موردی: شرکت‌های دانش‌بنیان یزد). *رشد فناوری*، ۱۲(45)، ۱۷-۲۵. SID. https://sid.ir/paper/144834/fa .

کشاورز، سهیلا، یعقوبی، نورمحمد و دقتی، عادله. (۱۴۰۰). ارزیابی عوامل موفقیت شرکت‌های دانش‌بنیان پارک علم و فناوری فارس با رویکرد مدل‌سازی معادلات ساختاری. *سیاست‌نامه علم و فناوری*، ۱۱(1)، ۳۵-۵۰. https://stpl.ristip.sharif.ir/article_22215.html .

مشایخی، بهروز، هژبرکیانی، کیومرث، خلیلی، فاطمه و عسگری، فاطمه. (۱۴۰۰). بررسی تأثیر فناوری اطلاعات و ارتباطات و سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی بر بهره‌وری سبز در ایران. *علوم و تکنولوژی محیط‌زیست*، ۲۳(1)، ۲۵۷-۲۶۶. https://journals.srbiau.ac.ir/article_14461.html .

معصوم‌زاده، سیدمحسن و تراب‌زاده، اقدس. (۱۳۸۳). رتبه‌بندی تولیدات صنعتی کشور به روش فرآیند تحلیل سلسله‌مراتبی (AHP). *پژوهشنامه بازرگانی*، ۸(30)، ۶۹-۸۳. SID. https://sid.ir/paper/416906/fa .

نیک‌شاپوری، مهدی، عباس‌نژاد، طیبه و احمدی‌کهنعلی، رضا. (۱۳۹۷). تحلیل روابط شاخص‌های بهره‌وری سبز با رویکرد نگاشت شناختی فازی. *چشم‌انداز مدیریت صنعتی*، ۸(32)، ۹۷-۱۱۹. SID. https://sid.ir/paper/240968/fa .

Acar, E., & Enücük, G. K. (2022). Using the analytic hierarchy process for store manager selection: A real case study. *Ekonometri ve Istatistik Dergisi*, (36), 1–14. https://doi.org/10.26650/ekoist.2022.36.1069868

Afrakhteh, H., & Hajipour, M. (2024). Food self-sufficiency and water resources: A return to Iran's future challenges. *Green Development Management Studies*, 3(2), 43–57. https://doi.org/10.22077/jgdms.2024.3114 (In Persian)

Allipour Birgani, R., Takian, A., Djazayery, A., Kianirad, A., & Pouraram, H. (2022). Climate change and food security prioritizing indices: Applying analytical hierarchy process (AHP) and social network analysis (SNA). *Sustainability*, 14(14), 8494. https://doi.org/10.3390/su14148494

Anon. (2022). *Presidency of the Islamic Republic of Iran, Vice Presidency for Science, Technology, and Knowledge-Based Economy—Comprehensive Knowledge-Based System*. https://pub.daneshbonyan.ir (In Persian)

Blešić, I., Petrović, M. D., Gajić, T., Tretiakova, T., Vujičić, M., & Syromiatnikova, J. (2021). Application of the analytic hierarchy process in the selection of traditional food criteria in Vojvodina (Serbia). *Journal of Ethnic Foods*, 8, 1–13. https://doi.org/10.1186/s42779-021-00096-2

Buyuk, A. M., & Temur, G. T. (2022). Food waste treatment option selection through spherical fuzzy AHP. *Journal of Intelligent and Fuzzy Systems*, 42(1), 97–107. https://doi.org/10.3233/JIFS-219178

Chaiyaphan, C., & Ransikarbum, K. (2020). Criteria analysis of food safety using the Analytic Hierarchy Process (AHP) —A case study of Thailand's fresh markets. *E3S Web of Conferences, 141*, 02001. https://doi.org/10.1051/e3sconf/202014102001

Eskandari, M. J., Ali Ahmadi, A., Khaleghi, A., & Kamfirozy, M. H. (2014). Ranking of knowledge-based companies in incubator by EFQM indicator. *Roshd-e-Fanavari*, 10(40), 2–9. SID. https://sid.ir/paper/145015/fa (In Persian)

Gholipour, M., Vahdat Zad, M. A., Olia, M. S., & Khademi Saleh, H. (2015). Identifying and prioritizing the challenges of knowledge-based companies using the artificial neural network method (Case study: Yazd knowledge-based companies). *Roshd-e-Fanavari*, 12(45), 17–25. SID. https://sid.ir/paper/144834/fa (In Persian)

Keshavarz, S., Yaghoubi, N., & Deghati, A. (2021). Evaluation of success factors of knowledge-based companies of Fars' Science and Technology Park using structural equation modeling. *Science and Technology Policy Letters*, 11(1), 35–50. https://stpl.ristip.sharif.ir/article_22215.html (In Persian)

Khayatiyan, M. S., Elyasi, M., & Tabatabaian, S. H. (2016). The sustainability model of knowledge-based companies in Iran. *Science and Technology Policy*, 8(2), 49–62. SID. https://sid.ir/paper/133055/fa (In Persian)

Mashayekhi, B., Hojabr Kiani, K., Khalili, F., & Asgari, F. (2021). Investigating the impact of information and communication technology and foreign direct investment on green productivity in Iran. *Environmental Science and Technology*, 23(1), 257–266. https://journals.srbiau.ac.ir/article_14461.html (In Persian)

Mousazadeh Oranj, S., Dadbakhsh, S. H., Rangriz, H., & Shahriyari, S. (2020). Identifying and prioritizing the influential factors on organizational approach in entrepreneurship using technique of fuzzy analyzing hierarchical process (Case study: Pars automotive company). *International Journal of Business Management and Entrepreneurship*, 28(2), 31–48. https://majournal.ir/index.php/ma/article/view/351 (In Persian)

Najib, M., Sumarwan, U., Septiani, S., & Fahma, F. (2021). Application of SWOT-AHP to develop organic food marketing strategy. *Academy of Strategic Management Journal*, 20(1), 1–8. https://www.abacademies.org/articles/application-of-swotahp-to-develop-organic-food-marketing-strategy-9999.html

Nikshapoori, M., Abbasnejad, T., & Ahmadi Kahnali, R. (2019). Analysis of causal relationships between green productivity indicators with fuzzy cognitive mapping approach. *Journal of Industrial Management Perspective*, 8(4), 97–119. SID. https://sid.ir/paper/240968/fa (In Persian)

Noorali, M., Saeeidnia, H., & Alipour Darvishi, Z. (2024). Providing a value co-creation model based on green social capital (Case study: Family businesses). *Green Development Management Studies*, 3(2), 58–74. https://doi.org/10.22077/jgdms.2024.7502.1119 (In Persian)

Ortiz-Barrios, M., Miranda-De la Hoz, C., López-Meza, P., Petrillo, A., & De Felice, F. (2020). A case of food supply chain management with AHP, DEMATEL, and TOPSIS. *Journal of Multi-Criteria Decision Analysis*, 27(1–2), 104–128. https://doi.org/10.1002/mcda.1693

Ostadi, B., & Sadri, M. (2020). Identification and prioritization of performance evaluation indicators of knowledge-based companies. *Quarterly Journal of Innovation and Entrepreneurship*, 9(17), 69–80. http://journalie.ir/fa/Article/19766 (In Persian)

Pakfetrat, H., & Behboodi, O. (2023). Investigating the effect of green entrepreneurship orientation on green supply chain management and sustainable performance: Analysis of the role of market orientation and knowledge management orientation (Case study of Mashhad Municipality). *Green Development Management Studies*, 2(1), 139–157. https://doi.org/10.22077/jgmd.2023.6647.1037 (In Persian)

Pashaei, P., Shatari, M., & Ashrafi, A. (2022). Analysis of the environmental projects implemented in Fajr Gas Refinery Company, Jam. *Green Development Management Studies*, 1(2), 13–26. https://doi.org/10.22077/jgmd.2023.6102.1019 (In Persian)

Pendar, M., & Rafiee, H. (2022). Analyzing the role of knowledge-based companies in the Iran's agriculture and food security sector. *Journal of Administrative Studies and Researches*, 4(15), 24–34. https://civilica.com/doc/1646210 (In Persian)

Rangriz, H., & Gheisari, M. S. (2017). Investigating the relationship between strategic intelligence and green productivity in government offices in Shiraz. *Studies of Management and Entrepreneurship*, 3(4), 59–68. https://civilica.com/doc/937497 (In Persian)

Rangriz, H., & Karim, M. H. (2024). Designing a model of green human resources management in the country's tax affairs organization. *Green Development Management Studies*, 3(2), 75–91. https://doi.org/10.22077/jgdms.2024.7449.1109 (In Persian)

Saaty, T. L. (1988). What is the analytic hierarchy process? In *Mathematical models for decision support* (pp. 109–121). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-642-83555-1_5

Sadeghi Shahdani, M., & Abdolmaleki, H. (2009). Modeling for advantage measuring of dairy industry in Iranian provinces, using multi criteria decision making methods. *Iranian Journal of Trade Studies*, 13(50), 33–72. SID. https://sid.ir/paper/7495/fa (In Persian)

Shafei, R., & Ahmadi, K. (2018). *Corporate social responsibility: Concepts, theories, models and applications*. Organization for Researching and Composing University Textbooks in the Humanities and Islamic Sciences (SAMT). https://samta.samt.ac.ir/content/9098? lang=fa (In Persian)

Singh, R. K., Gunasekaran, A., & Kumar, P. (2018). Third party logistics (3PL) selection for cold chain management: A fuzzy AHP and fuzzy TOPSIS approach. *Annals of Operations Research*, 267, 531–553. https://doi.org/10.1007/s10479-017-2591-3

Sun, H. (2015). Sports food safety supervision based on AHP and interval fuzzy TOPSIS. *The Open Cybernetics and Systemics Journal*, 9(1), 1905–1910. https://doi.org/10.2174/1874110X01509011905

Tari, M., Moradi, M., & Ebrahim Pour Azbary, M. (2015). The study of the affecting factors of knowledge-based firms growth and success. *Roshd-e-Fanavari*, 12(45), 36–44. http://roshdefanavari.ir/Article/13950308932122406 (In Persian)

Torkiantabar, M., Mohammad Esmaeil, S., & Nooshinfard, F. (2016). Factors affecting the commercialization of scientific research results in knowledge-based companies in Iran. *Human Information Interaction*, 3(3), 32–42. http://hii.khu.ac.ir/article-1-2551-fa.html (In Persian)

Zhang, J., Lu, G., Skitmore, M., & Ballesteros-Pérez, P. (2021). A critical review of the current research mainstreams and the influencing factors of green total factor productivity. *Environmental Science and Pollution Research*, 28(27), 35392–35405. https://doi.org/10.1007/s11356-021-14467-4

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی