

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

Ali Ghesmat^{1*}, [Hassan Rangriz](#)², Armin Khaleghi Forghani³, Forough Shavakhi⁴

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.

Introduction

The purpose of this research is to identify and classify suitable indicators of green productivity to evaluate knowledge-based food companies in Tehran province. The food industry and accordingly, the knowledge-based food companies are considered as one of the industries that pollute the environment. The main goal of green productivity is to increase protection of the environment in such a way that increases commercial profitability and its main approach is to improve the quality of life. Considering the importance of productivity and environment in sustainable development, it is important to address green productivity indicators and evaluate knowledge-based companies to rank them. According to the mentioned cases and policies in Iran, it is expected that the number of knowledge-based companies active in the field of food will be increased in the near future. Therefore, it is necessary to provide solutions for higher productivity from the existing and limited resource, with the least damage to the environment. Evaluation of knowledge-based companies with different goals, such as study of the factors affecting their growth and success, impact of cultural and social factors, factors affecting the development of these companies has been the subject of previous studies. There is no identification of green productivity indicators for the evaluation of knowledge-based food companies in Tehran province, that's why this topic is the aim of this study.

Methodology

This research is applied in terms of purpose and descriptive-survey in terms of method. The statistical population of this research includes all the managers of knowledge-based food companies in Tehran province, and 10 experts have been selected as a sample. The sampling method is based on the snowball method in such a way that after choosing the first person as a sample, he is asked to introduce another person as an expert and this work continues until a certain point to achieve theoretical saturation. In this research, two tools were used to collect information. The relative comparison table of the indicators, which was similar to the Likert scale was used to evaluate the indicators. Also, pairwise comparison questionnaire was used to rank the indicators. Analytical Hierarchy Process (AHP) steps were performed as follows: 1-Forming a hierarchical tree, 2- Determining priorities using paired comparisons of criteria together, 3- Measuring the logical compatibility of paired comparison judgments via calculating the incompatibility index. Validity of AHP questionnaire was done using content validity and its reliability was done using incompatibility index. For each matrix of pairwise comparisons, incompatibility index less than 0.1 is acceptable.

Findings

In 1402, 394 knowledge-based companies were active in the field of agriculture, biotechnology, and food industries in Iran. Tehran, Alborz, and Isfahan provinces with 90, 36, and 29 companies ranked first to third respectively. The distribution percentage of knowledge-based companies in the field of biotechnology, agriculture and food industries in different provinces showed that 69% of them exists in 11 provinces of Iran. 10 knowledge-based companies in the field of biotechnology, agriculture and food in Tehran province out of 90 are food companies. In the next step, 37 green productivity indicators that presented in various

researches have been extracted from the literature, and then according to the needs of the research as well as the characteristics of the knowledge-based food companies, these indicators were screened by the experts of the food companies and lastly 9 indicators were considered as the final criteria. Based on literature, field studies and expert opinions, the main indicators including waste management, noise pollution management, materials of production process, water consumption management, energy consumption management, air pollution management, environmental laws and investment, culturalization, social responsibility, and level of process technology were selected. Results of the weighting of these indicators using the AHP method and Expert Choice-11 software showed that the criteria of waste management, water consumption management, energy consumption management, air pollution management with weights of 0.241, 0.153, 0.142 and 0.130 respectively with the incompatibility index of less than 0.1, are the most important criteria in the ranking of knowledge-based food companies in Tehran province. The results of this research showed that the AHP technique can be used to define a model for ranking knowledge-based food companies based on green productivity criteria. All these indicators can be used to rank the knowledge-based food companies of Tehran province based on green productivity.

Discussion and Conclusion

Results of this research showed that criteria of waste management, water consumption management, energy consumption management, air pollution management are the most important criteria in the ranking of knowledge-based food companies in Tehran province. Due to the greater weight of waste management, this index can only be used to evaluate and rank green companies. The findings of the current research are in agreement with the researches of experts such as Noorali et al. 2024, Sun (2015), Buyuk & Temur (2022), Acar & Enüçük (2022), Blešić et al. (2021) for using AHP technique as the appropriate tool to define a model and ranking of criteria. Knowledge-based companies in Iran are facing various challenges such as economic problems, therefore being green is not their first priority. Although investing in improving the environmental performance of the supply chain brings many advantages and benefits such as saving energy consumption, reducing pollutants, eliminating or reducing waste, and increasing productivity for various production and service organizations. It is suggested to pay attention to green productivity indicators in the evaluation and audit of knowledge-based food companies to provide facilities to them. Also, it is important to consider the environmental laws and investment, green management and having a green productivity team in knowledge-based food companies should be given more importance. The present research was focused on the knowledge-based food companies of Tehran province. Considering the great difference in technology levels and the nature of food companies and different production lines of these companies, it is suggested that similar to this research, the ranking criteria of food companies on another geographical area and province are extracted. This research is focused on green productivity criteria and has been carried out within the scope of food companies. To make decisions in the macro dimension and more realistic ranking, future researches can consist of other green components such as green supply chain as a criterion for ranking knowledge-based companies. The current research was focused on greenness and environmental issues, future research can consider other important components such as sustainability, resilience, agility or leanness for valuation criteria of knowledge-based food companies.

Keywords: Green productivity, knowledge-based food companies, food industry, Analytical Hierarchy Process (AHP)

شناسایی و اولویت‌بندی شاخص‌های بهره‌وری سبز در شرکت‌های دانش بنیان صنایع غذایی

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 مکاتبات: alighesmat@khu.ac.ir

چکیده

صنعت مواد غذایی و به تبع آن شرکت‌های دانش بنیان صنایع غذایی تولیدی به عنوان یکی از صنایع آلوده‌کننده محیط زیست محسوب می‌شوند. بهره‌وری سبز استراتژی کاربرد روش‌ها، فناوری‌ها و سیستم‌های مدیریتی خاص برای تولید کالا و خدمات سازگار با محیط زیست است. اگر چه بهره‌وری سبز در صنایع غذایی می‌تواند نتایج ارزشمندی خلق نماید، هم‌اکنون شناختی از شاخص‌های پر اهمیت و متناسب با این صنعت برای ارزیابی شرکت‌های دانش بنیان صنایع غذایی موجود نیست. پژوهش حاضر به دنبال آن است تا به شناسایی و اولویت‌بندی شاخص‌های بهره‌وری سبز برای شرکت‌های دانش بنیان صنایع غذایی 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 فرایند تولید، مدیریت مصرف آب، مدیریت مصرف انرژی، مدیریت آلودگی هوا، قوانین و سرمایه‌گذاری زیست محیطی، فرهنگ سازی، مسئولیت اجتماعی، سطح تکنولوژی فرایند انتخاب شدند. وزن دهی این شاخص‌ها در شرکت‌های دانش بنیان صنایع غذایی استان تهران به روش فرایند تحلیل سلسله مراتبی (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 صنایع غذایی استان تهران دارند. لذا پیشنهاد می‌شود در ارزیابی و ممیزی شرکت‌های دانش بنیان و ارایه تسهیلات به آنها به شاخص‌های بهره‌وری سبز توجه شود و به قوانین و سرمایه‌گذاری زیست محیطی، مدیریت سبز و داشتن تیم بهره‌وری سبز در شرکت‌های دانش بنیان اهمیت بیشتری داده شود.

واژه‌های کلیدی: بهره‌وری سبز، شرکت‌های دانش بنیان، صنایع غذایی، فرایند تحلیل سلسله مراتبی (AHP)

مقدمه

افزایش جمعیت کشور و تغییرات اقلیمی تبعات عدیده‌ای در زمینه تامین 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 حجب‌پور، ۱۴۰۳). یکی از مهم‌ترین چالش‌های جامعه انسانی در قرن حاضر آلودگی زیست محیطی است (پاشایی و همکاران، ۱۴۰۱، ۲۴). روند افزایش جمعیت و نیاز مبرم به تولید مواد غذایی و لزوم تامین مواد غذایی از منابع موجود و محدود از یک طرف و همچنین بحران‌های فعلی مواد غذایی در دنیا، توجه به رشد و توسعه کشاورزی دانش بنیان را برای تامین 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 دانش بنیان می‌توان از چالش بزرگ بحران غذا خارج شد و آینده بهتری را برای کشاورزی و تامین مواد غذایی رقم زد (پندار و رفیعی، ۱۴۰۱، ۲۹). از طرفی سیاست‌های اقتصادی که تنها بر بهره‌وری و رشد اقتصادی تکیه دارند ممکن است موجب آسیب زیست محیطی غیر قابل برگشت شوند (مشایخی و همکاران، ۱۴۰۰، ۲۵۸).

توسعه پایدار^۱ به معنای ایجاد تعادل بین توسعه و محیط زیست است و اولین بار توسعه پایدار را موسسه تجاری جهانی^۲ (WBCSD) در سال ۱۹۸۳ مورد حمایت قرار داد. برای توسعه پایدار، توجه به حفاظت از محیط زیست، ازجمله پیش شرط‌های لازم است. در تجزیه و تحلیل توسعه پایدار برخی از محققان دو بعد محیط زیست و محیط اجتماعی را به رسمیت شناخته‌اند ولی فرهنگ سازمانی و یا رفتار سازمانی هم می‌تواند به عنوان بعد سوم توسعه پایدار در نظر گرفته‌شود (شافعی و احمدی، ۱۳۹۷، ۱۳۲). بهره‌وری سبز استراتژی کاربرد روش‌ها، فناوری‌ها و سیستم‌های مدیریتی خاص برای تولید کالا و خدمات سازگار با محیط زیست است (نیک شاپوری و همکاران، ۱۳۹۷). هدف اصلی بهره‌وری سبز افزایش حفاظت از محیط زیست است به نحوی که موجب افزایش سودآوری تجاری شود و در سطوح مختلف منطقه‌ای، فرمانطقه‌ای، ملی و سازمانی کاربرد دارد و رویکرد اصلی آن ارتقای کیفیت زندگی است (شافعی و احمدی، ۱۳۹۷، ۱۳۵).

بنا به تعریف شورای عالی علوم، تحقیقات و فناوری و بر اساس ماده یک قانون حمایت از موسسات و شرکت‌های دانش بنیان و تجاری‌سازی نوآوری‌ها و اختراعات، مصوب سال ۱۳۸۹، شرکت‌های دانش بنیان، 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 تجاری‌سازی نتایج تحقیق و توسعه (طراحی و تولید کالا و خدمات) در حوزه فناوری‌های برتر و با ارزش افزوده بالا تشکیل می‌شوند. شرکت‌های دانش بنیان به عنوان موتور محرک و توسعه اقتصاد دانش بنیان شناخته شده‌اند (کشاورز و همکاران، ۱۴۰۰، ۳۶). طبق تقسیم‌بندی‌های موجود در سامانه معاونت علمی و فن‌آوری و اقتصاد دانش بنیان ریاست جمهوری، نه حوزه کاری شرکت‌های دانش بنیان در کشور شامل ۱- فناوری‌های زیستی، کشاورزی و صنایع غذایی 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- وسایل، 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 صنایع غذایی در حوزه اول قرار دارد (بی نام، ۱۴۰۱).

¹ Sustainable Development

² World business Council for Sustainable Development

ارزیابی شرکت‌های دانش بنیان با اهداف مختلف مانند مطالعه عوامل موثر بر رشد و موفقیت آنها، تاثیر عوامل فرهنگی و اجتماعی، عوامل موثر بر توسعه این شرکت‌ها، موضوع مطالعات مختلف داخلی بوده‌است (کشاورز و همکاران، ۱۴۰۰؛ ترکیان تبار و همکاران ۱۳۹۵؛ تاری و همکاران، ۱۳۹۴). پژوهش‌های مختلفی در داخل و خارج کشور در زمینه ارزیابی و رتبه‌بندی شاخص‌های مختلف نیز به روش‌هایی مانند ^۳AHP، تاپسیس فازی^۴، و چند معیاره فازی^۵ (F-MCDM) و تحلیل سلسله مراتبی فازی^۶ انجام شده که در ادامه به برخی از آنها که مرتبط با زمینه پژوهش حاضر است پرداخته شده است.

خیاطیان و همکاران (۱۳۹۵، ۴۵) در پژوهشی الگویی برای پایداری و شناسایی عوامل موثر بر پایداری شرکت‌های دانش بنیان در ایران تبیین کردند. طبقه بندی برخی از عوامل موثر بر پایداری شرکت‌های دانش بنیان با تکیه بر مصاحبه با ۱۲ نفر از مدیران و صاحب نظران حوزه شرکت‌های دانش بنیان، پرسش‌نامه و مدل مفهومی تحقیق طراحی شده‌است. با مشارکت ۳۳۰ نفر از مدیران شرکت‌های مستقر در پارک های علم و فناوری سراسر کشور، پرسش‌نامه توزیع و داده‌های تحقیق گردآوری شد. نتایج به دست آمده نشان داد که ماهیت پایداری شرکت‌های دانش بنیان از چهار مولفه نتایج مالی، نتایج بازار، نتایج نوآوری و نتایج کارآفرینی تشکیل شده‌است. همچنین عوامل موثر بر پایداری شرکت‌های دانش بنیان 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 ویژگی های کسب و کار و مولفه‌های نظام نوآوری است.

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

سان^۷ (۱۹۰۵، ۲۰۱۵) از روش های AHP (فرایند تحلیل سلسله مراتبی) 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 تامین کنندگان مناسب را در صنایع غذایی ورزشی دارد. رویکرد AHP فازی و TOPSIS فازی برای انتخاب لجستیک شخص ثالث در مدیریت زنجیره سرد صنعت غذا به کار رفته است؛ مدل ترکیبی از AHP فازی و تاپسیس فازی برای انتخاب برون سپاری فعالیت‌های لجستیکی محصولات فاسد شدنی پیشنهاد شده است. AHP فازی برای رتبه‌بندی معیارهای مختلف به کار رفته است و سپس تاپسیس فازی برای انتخاب بهترین فعالیت لجستیکی بر اساس عملکرد استفاده شده‌است (سینگ^۸ و همکاران، ۲۰۱۸، ۵۳۱). محصولات سازگار با محیط زیست مانند مواد غذایی ارگانیک به یک راه حل جایگزین برای امنیت غذایی در آینده تبدیل شده اند. شیوه‌های کشاورزی ارگانیک نیز از اهداف توسعه پایدار حمایت می‌کنند. کشور اندونزی پتانسیل خوبی برای توسعه محصولات دوستدار محیط زیست دارد ولی رشد سهم بازار مواد غذایی ارگانیک

³ Analytical Hierarchy process

⁴ Fuzzy Topsis

⁵ Multiple Criteria Decision Making

⁶ Fuzzy AHP

⁷ Sun

⁸ Singh

داخلی به عنوان یک محصول دوستدار محیط زیست هنوز نسبتاً کم است. بنابراین برای افزایش تولید و مصرف محصولات ارگانیک استراتژی بازاریابی مناسب مورد نیاز است. به این منظور در پژوهشی عوامل موثر بر بازاریابی مواد غذایی ارگانیک و توصیه استراتژی های اولویت دار برای افزایش بازار مواد غذایی ارگانیک در اندونزی تعیین شده است و از روش های SWOT و فرآیند تحلیل سلسله مراتبی (AHP) استفاده شده است. نتایج نشان داد که استراتژی های بازاریابی جایگزین که به اولویت های استراتژیک تبدیل می شوند، استراتژی هایی هستند که بر بهبود کیفیت محصول تمرکز دارند (نجیب^۹ و همکاران، ۲۰۲۱). فرآیند سلسله مراتبی تحلیلی برای انتخاب مدیر فروشگاه استفاده شده است. در نتیجه مقایسه های زوجی، مناسب ترین فرد برای پست مدیر فروشگاه در بین شش کارمند شاغل شناسایی شد. نتایج در قالب گزارش به تصمیم گیرنده ارائه شدند و روایی و کاربردی بودن یافته ها توسط تصمیم گیرنده مورد تایید قرار گرفته است (آکار و انوجوک^{۱۰}، ۲۰۲۲، ۷۲). در راستای افزایش آگاهی جهانی در مورد توسعه پایدار، تاکید زیادی بر مدیریت پسماند مواد غذایی شده است. ضایعات مواد غذایی به دلیل عدم قطعیت در کیفیت، کمیت، مکان و زمان ضایعات موضوع پیچیده ای برای مدیریت است و تصمیمات مختلفی را در مراحل مختلف زنجیره تولید از کاشت تا پس از مصرف در بر می گیرد. در تحقیقی، به عنوان یک رویکرد جدید، از فرآیند تحلیل سلسله مراتبی فازی کروی^{۱۱} (SFAHP) برای انتخاب بهترین گزینه مدیریت پسماند مواد غذایی استفاده شد. در مدل، چهار معیار اصلی (زیرساختی، دولتی، اقتصادی و زیست محیطی) و سیزده زیرمعیار در نظر گرفته شد. یک مورد واقعی برای نشان دادن ارزیابی مدل پیشنهادی برای چهار گزینه مدیریت پسماند مواد غذایی (کمپوست سازی، هضم بی هوازی، دفن زباله و سوزاندن) استفاده شد. همچنین، تحلیل حساسیت برای بررسی اینکه آیا ارزیابی ها بر روی معیارهای اصلی می توانند نتایج را تغییر دهند یا خیر استفاده شد. مدل پیشنهادی با هدف ایجاد یک ابزار فرعی برای تصمیم گیران در شرکت ها و موسسات مربوطه برای مدیریت پسماند مواد غذایی قابل استفاده است (بیوک و تمور^{۱۲}، ۲۰۲۲، ۹۷).

روند افزایش جمعیت و نیاز مبرم به تولید مواد غذایی و لزوم تامین مواد غذایی از منابع موجود و محدود از یک طرف و همچنین بحران های فعلی مواد غذایی در دنیا، توجه به رشد و توسعه کشاورزی دانش بنیان را برای تامین مواد غذایی ضروری کرده است. به کارگیری دانش و فناوری های نوین شرکت های دانش بنیان می تواند راهکاری برای برون رفت از چالش بزرگ بحران غذا باشد ولی سیاست های اقتصادی که فقط بر بهره وری و رشد اقتصادی تکیه دارند ممکن است موجب آسیب زیست محیطی غیر قابل برگشت شوند. صنعت مواد غذایی و به تبع آن شرکت های دانش بنیان صنایع غذایی تولیدی به عنوان یکی از صنایع آلوده کننده محیط زیست محسوب می شوند و افزایش دانش و آگاهی شرکت ها در مورد اثرات منفی فعالیت های اقتصادی بر محیط زیست و در نتیجه افزایش هزینه ها موجب بازنگری راهکارهای رشد و توسعه اقتصادی شرکت ها می شود. نظر به اهمیت موضوع بهره وری و محیط زیست در توسعه پایدار، پرداختن به شاخص های بهره وری سبز و ارزیابی شرکت های دانش بنیان و رتبه بندی آنها حایز اهمیت است. با توجه به موارد ذکر شده و سیاست های کلان توسعه ای در کشور و افزایش تعداد شرکت های دانش بنیان فعال در حوزه مواد غذایی، ارائه راهکارهایی برای بهره وری بالاتر از منبع موجود و محدود، با کمترین آسیب به محیط زیست لازم و ضروری به نظر می رسد. در حال حاضر شناسایی شاخص های بهره وری سبز برای ارزیابی شرکت های دانش بنیان صنایع غذایی موجود نیست، با توجه به اهمیت این موضوع در تولید دانش بنیان، این مهم هدف پژوهش حاضر قرار گرفته است.

⁹ Najib

¹⁰ Acar & Enüçük

¹¹ Spherical Fuzzy Analytic Hierarchy Process

¹² Buyuk & Temur

مواد و روش‌ها

جامعه آماری

جامعه آماری پژوهش مدیران شرکت‌های دانش بنیان فناوری‌های زیستی، کشاورزی و صنایع غذایی استان تهران بودند.

روش نمونه‌گیری

جامعه آماری تحقیق حاضر شامل کلیه مدیران شرکت‌های دانش بنیان صنایع غذایی در سطح استان تهران است که با توجه به ماهیت قضاوتی ۱۰ نفر به عنوان 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 به عنوان نمونه از وی خواسته می‌شود فرد دیگری را به عنوان خبره معرفی نموده و این کار تا جایی ادامه می‌یابد که اشباع نظری حاصل شود (رنگریز و کریم، ۱۴۰۳).

قلمروی تحقیق

قلمروی موضوعی تحقیق حاضر ارزیابی و رتبه بندی شرکت‌های دانش بنیان بر اساس شاخص‌های بهره وری سبز است. قلمروی مکانی استان تهران است و شرکت‌های دانش بنیان صنایع غذایی در سطح استان تهران برای این منظور انتخاب شده‌اند. قلمروی زمانی تحقیق حاضر سال ۱۴۰۲ شمسی است.

روش‌ها و ابزار گردآوری داده‌ها

روش گردآوری داده‌ها

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 دانش بنیان از روش کتابخانه‌ای و مشاوره با صاحب نظران، مدیران و کارکنان شرکت‌های دانش بنیان استفاده شد. به منظور انتخاب معیارهای نهایی و وزن‌دهی معیارها و رتبه‌بندی شرکت‌های دانش بنیان از روش میدانی و کتابخانه‌ای استفاده شد.

ابزار جمع‌آوری داده‌ها

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 سلسله مراتبی

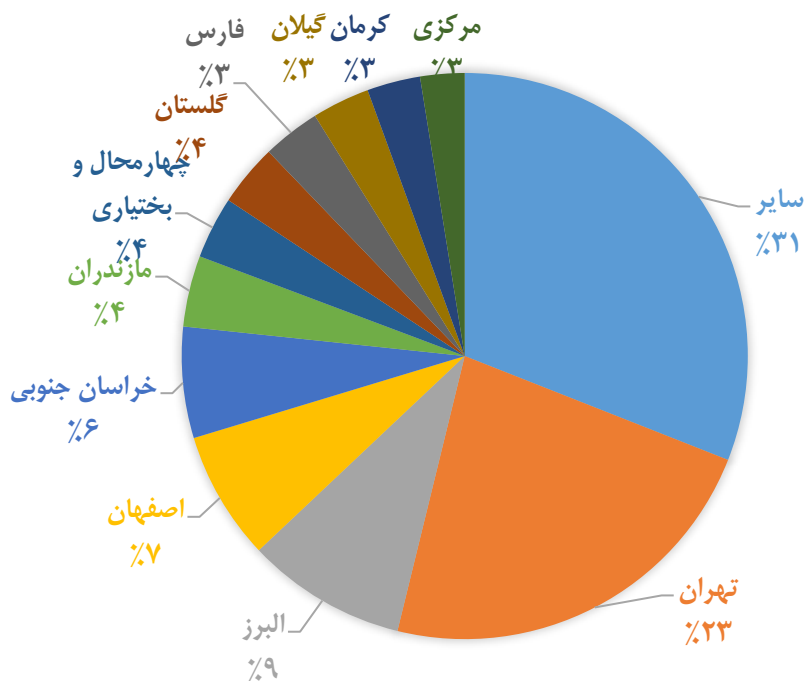
ارزش	اولویت‌ها	توضیح
۱	ترجیح یکسان	گزینه یا شاخص m نسبت به n اهمیت برابر دارد و یا ارجحیتی نسبت به هم ندارند.
۳	کمی مرجع	گزینه یا شاخص m نسبت به n کمی مهم‌تر است.
۵	خیلی مرجع	گزینه یا شاخص m نسبت به n مهم‌تر است.
۷	خیلی زیاد مرجع	گزینه m دارای ارجحیت خیلی بیش‌تری از n است.
۹	کاملاً مرجع	گزینه m از n مطلقاً مهم‌تر و قابل مقایسه با n نیست.
۲ و ۴ و ۶ و ۸	بینابین	ارزش‌های بین ارزش‌های ترجیحی را نشان می‌دهد. مثلاً ۸، بیانگر اهمیتی زیاده‌تر 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 سلسله مراتبی با نرخ ناسازگاری مورد ارزیابی قرار می‌گیرد. برای هر ماتریس مقایسات زوجی نرخ ناسازگاری کمتر از $0/1$ قابل قبول است. میزان سازگاری، به معنای ارتباط منطقی بین پاسخ‌های خبرگان به ماتریس مقایسات زوجی است (ساعتی، ۱۹۸۸). مراحل تجزیه و تحلیل سلسله مراتبی (AHP) به شرح زیر انجام شد:

- ۱- تشکیل درخت سلسله مراتبی: 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 صنایع غذایی در کشور فعال بودند و استان تهران، البرز و اصفهان به ترتیب 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 صنایع غذایی را در استان‌های مختلف نشان می‌دهد. همانگونه که در این شکل مشاهده می‌شود ۶۹ درصد از شرکت‌های دانش‌بنیان در حوزه کشاورزی، فناوری زیستی و صنایع غذایی 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 صنایع غذایی در استان‌های مختلف کشور

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

جدول ۲- شرکت‌های صنایع غذایی دانش بنیان استان تهران

ردیف	نام شرکت	محصولات
۱	آمین مکمل یارا نوین	آب نبات و پاستیل / کاکائو، شکلات و انواع نقل و آبنبات
۲	بهداد زیست آفاق	محصولات زیست فناور 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 ترش های لاکتیکی گندم و جو، انواع پودرهای سبوس های تخمیری غلات و پودر جوانه (رویان) گندم تخمیری
۵	توسعه بن دا فراور با نام تجاری بایولوئیس (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 آراین یکتا	پروبیوتیک و آنزیم / آنزیم فیتاز، افزودنی‌های خوراک دام و طیور، پروبیوتیک دامی
۷	فراورده‌های غذایی آذر نوش شکوفه	ژل کیک، کرم مغزی، بیکنینگ پودر، پودر تخم مرغ، یهپود دهنده پودری، روغن قالب
۸	صنایع غذایی ثمین نان سحر	بهبود دهنده‌های صنعت پخت

در مرحله بعد ۳۷ شاخص بهره‌وری سبز که در تحقیقات مختلف ارائه شده بودند 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 زیست محیطی (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	تولید کننده 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)

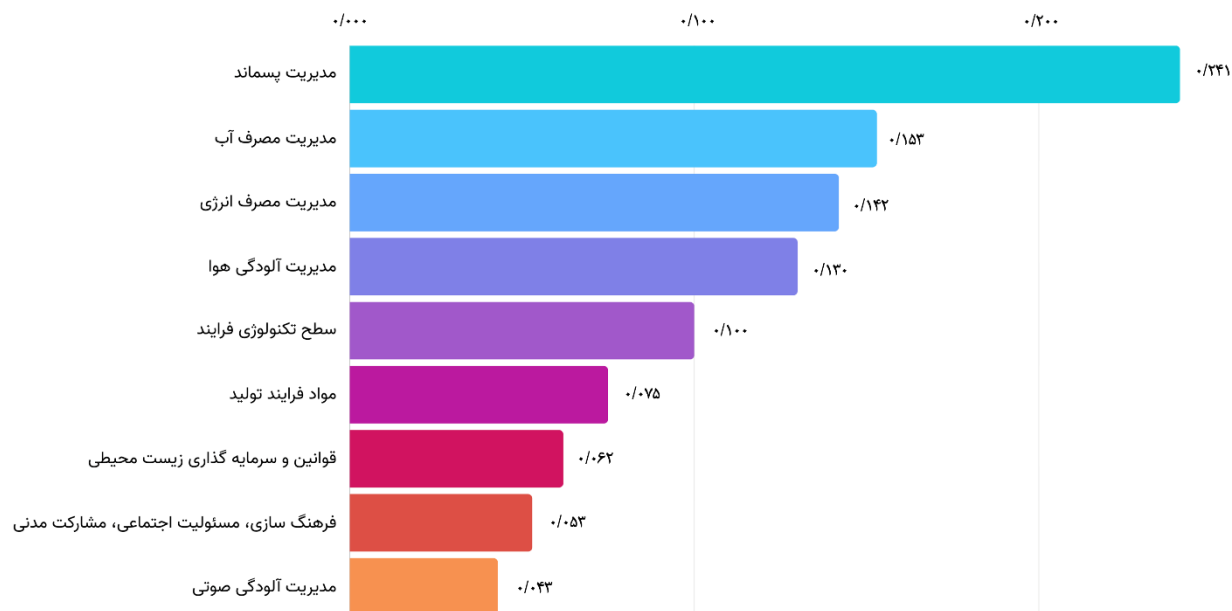
ردیف	شاخص‌های بهره‌وری سبز	ردیف	شاخص‌های بهره‌وری سبز
۱۲	مصرف آب (هو و همکاران، ۲۰۲۱؛ نیک شاپوری و همکاران، ۱۳۹۷؛ ماریمین و همکاران، ۲۰۱۷؛ ژانگ و همکاران، ۲۰۲۱)	۳۱	پیشرفت تکنولوژیکی (ژانگ و همکاران، ۲۰۲۱)
۱۳	آلودگی هوا (نیک شاپوری و همکاران، ۱۳۹۷)	۳۲	کارایی تکنولوژیکی (ژانگ و همکاران، ۲۰۲۱)
۱۴	آلودگی صوتی (نیک شاپوری و همکاران، ۱۳۹۷)	۳۳	قوانین زیست محیطی (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 صنایع غذایی و متناسب با نیازهای تحقیق و همچنین ویژگی‌های شرکت‌های دانش بنیان این شاخص‌ها غربال شدند و در نهایت ۹ معیار به عنوان معیار نهایی در نظر گرفته شد (جدول ۴). این معیارها مبنای وزن دهی با استفاده از روش تحلیل سلسله مراتبی (AHP) هستند. ۹ معیار انتخاب شده بر اساس هدف ارزیابی شرکت‌های دانش بنیان صنایع غذایی استان تهران وزن دهی و رتبه‌بندی شدند. همانگونه که در شکل دو مشاهده می‌شود، معیارها به ترتیب اهمیت شامل مدیریت پسماند، مدیریت مصرف آب، مدیریت مصرف انرژی، مدیریت آلودگی هوا، سطح تکنولوژی فرآیند، مواد فرآیند تولید، قوانین و سرمایه‌گذاری زیست محیطی، فرهنگ سازی و مسئولیت اجتماعی و مدیریت آلودگی صوتی به ترتیب با وزن های 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 بهره‌وری 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 زیست محیطی
۸	فرهنگ سازی، مسئولیت اجتماعی و مشارکت مدنی
۹	مدیریت آلودگی صوتی

معیار مدیریت پسماند با داشتن درصد وزن ۲۴/۱ درصد به عنوان مهمترین شاخص برای ارزیابی بهره‌وری سبز در شرکت های دانش بنیان محسوب می‌شود. این معیار به تنهایی برای ارزیابی شرکت‌های دانش بنیان صنایع غذایی و رتبه‌بندی آنها قابل استفاده است.



شکل ۲- رتبه بندی نهایی معیارهای بهره وری سبز

بحث و نتیجه گیری

نتایج این پژوهش نشان داد که تکنیک تجزیه و تحلیل سلسله مراتبی (AHP) می تواند برای تعریف مدلی برای رتبه بندی شرکت های دانش بنیان صنایع غذایی بر اساس معیارهای بهره وری سبز استفاده شود. نتایج مشابهی توسط سان (۲۰۱۵)، نورعلی و همکاران (۱۴۰۳)، آکار و انوجوک (۲۰۲۲)، بیوک و تمور (۲۰۲۲)، بلسیک^{۱۳} و همکاران (۲۰۲۱) گرفته شده است. با توجه به اینکه یکی از معیارهای شناخته شده از ادبیات تحقیق شامل مدیریت پسماند می باشد و این معیار رتبه اول را در بین معیارهای موجود کسب کرده، از این رو به عنوان یک معیار مهم تلقی می شود. پس از مدیریت پسماند، معیارهای مدیریت مصرف آب، مدیریت مصرف انرژی و مدیریت آلودگی هوا (انتشار گازهای گلخانه ای) به ترتیب در جایگاه های دوم تا چهارم اهمیت قرار گرفته اند. البته لازم به ذکر است که صرفاً این معیارها برای تفکیک تنها معیار نیستند بلکه معیارهای دیگر شامل مدیریت آلودگی صوتی، قوانین زیست محیطی، سرمایه گذاری زیست محیطی و مصرف انرژی نیز در زمره معیارهای سبز هستند که برای دستیابی به توسعه پایدار بسیار مورد توجه هستند و بر اساس آنها می توان شرکت های دانش بنیان را از نظر موفقیت در بهره وری سبز تفکیک نمود. اگرچه شرکت های دانش بنیان در ایران با چالش های مختلفی مانند مشکلات اقتصادی کشور، رکود صنعت و بازارهای داخلی و سیاست های ناموزون حمایتی دولت روبه رو هستند که ۵۹ مورد از این چالش ها توسط قلی پور و همکاران (۲۳، ۱۳۹۴) بررسی شده است و سبز بودن برای آنها در اولویت اول نیست. اگرچه سرمایه گذاری در مورد بهبود عملکرد زیست محیطی زنجیره تأمین، مزایا و منافع زیادی مانند صرفه جویی در مصرف انرژی، کاهش آلاینده ها، حذف یا کاهش ضایعات، و افزایش بهره وری برای سازمان های مختلف تولیدی و خدماتی را به دنبال دارد (پاک فطرت و بهبودی، ۱۴۰۲، ۱۵۴).

روش تجزیه و تحلیل سلسله مراتبی (AHP) در صنایع مختلف مانند صنعت مواد غذایی با موفقیت به کار رفته است. این روش برای رتبه بندی معیارهای مختلف و در تصمیم گیری های مدیریتی در زمینه های 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 چند معیاره شامل فرآیند تحلیل سلسله مراتبی و مدل تاکسونومی بررسی شده است. 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 به دست آمده است که بیانگر قابلیت بالای جایگزینی این دو روش است. تجزیه و تحلیل سلسله مراتبی و مدل تاکسونومی با درجه اطمینان بالا یکدیگر را تایید کرده‌اند (صادقی شاهدانی و همکاران، ۱۳۸۸، ۶۲). مورد دیگر در این زمینه تجزیه و تحلیل نظارت بر ایمنی غذاهای ورزشی و فرآیند مدیریت ریسک است که از روش‌های AHP (فرآیند تحلیل سلسله مراتبی) و تاپسیس فازی (برای اولویت سفارش) استفاده شده است و مدل پیشنهاد شده قابلیت تعیین تأمین‌کنندگان مناسب را در صنایع غذایی ورزشی دارد (سان، ۱۳۹۰، ۲۰۱۵). همچنین رویکرد AHP فازی و TOPSIS فازی برای انتخاب لجستیک شخص ثالث در مدیریت زنجیره سرد صنعت غذا به کار رفته است و مدل ترکیبی از AHP فازی و تاپسیس فازی برای انتخاب برون سپاری فعالیت‌های لجستیکی محصولات غذایی فسادپذیر پیشنهاد شده است. AHP فازی برای رتبه‌بندی معیارهای مختلف به کار رفته است و سپس تاپسیس فازی برای انتخاب بهترین فعالیت لجستیکی بر اساس عملکرد استفاده شده است. پیشنهاد شده که ارائه‌دهندگان لجستیک باید بر شیوه‌هایی مانند اتوماسیون فرایندها و نوآوری در فرایندهای زنجیره سرد تمرکز کنند تا رقابتی‌تر شوند (سینگ و همکاران، ۲۰۱۸، ۵۴۹). فرآیند سلسله مراتبی تحلیلی (AHP) برای انتخاب مناسب‌ترین فرد برای پست مدیر فروشگاه در بین شش کارمند شاغل استفاده شده است و کاربردی بودن یافته‌ها توسط تصمیم‌گیرنده مورد تایید قرار گرفته است (آکار و انوجوک، ۲۰۲۲، ۷۲). همچنین ارزیابی شرکت‌های مواد غذایی بر حسب معیارهای مختلف مورد بررسی قرار گرفته است و ابزار AHP به عنوان یک تکنیک معتبر و یکی از ابزارهای تصمیم‌گیری چند معیاره (MCDM) برای تشخیص مهمترین معیارها در این زمینه استفاده شده است. در پژوهشی از روش فرآیند تحلیل سلسله مراتبی (AHP) در رستوران‌های شمال صربستان برای رتبه‌بندی انگیزه‌های کلیدی هنگام انتخاب یک نوع غذای سنتی توسط ۲۹ نفر از متخصصان مواد غذایی استفاده شده است. 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 (بلیک و همکاران، ۲۰۲۱، ۹). از روش فرآیند تحلیل سلسله مراتبی (AHP) برای تعیین شاخص اولویت امنیت غذایی در شرایط تغییر اقلیم و تحلیل شبکه‌های اجتماعی^{۱۴} (SNA) برای حمایت از تصمیمات مدیریتی در ایران استفاده شده و ۶۱ معیار استخراج شده است. 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 به ترتیب با وزن ۰/۰۹۵، ۰/۰۹۱، ۰/۱۲۵، ۰/۲۲۷ و ۰/۲۳۶ مهمترین معیارهای فرعی بوده است. نتایج به دست آمده برای پیش‌بینی امنیت غذایی در شرایط تغییرات اقلیمی قابلیت استفاده دارد (علیپور بیرگانی و همکاران، ۲۰۲۲، ۱۳). ناکارآمدی‌های تأمین‌کنندگان مواد غذایی یکی از چالش‌های مهم در صنعت مواد غذایی است، در این راستا یک رویکرد ترکیبی با فرآیند تحلیل سلسله مراتبی (AHP) و تکنیک ترتیب ارجحیت بر اساس شباهت به راه حل ایده آل (TOPSIS) برای ارزیابی عملکرد تأمین‌کنندگان گوشت استفاده شده است. 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

¹⁴Social Network Analysis

شده است (اورتیز باریوس^{۱۵} 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 سلسله مراتبی (AHP)، برای تجزیه و تحلیل وزن معیارها برای ایمنی مواد غذایی. نتایج نشان داد که فروشندگان با وزن ۵۴/۸ درصد، اجاره را به عنوان 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 رنسیکاربوم^{۱۶}، ۲۰۲۰، ۴).

در زمینه استفاده از فرآیند تحلیل سلسله مراتبی و مرتبط با موضوع بهره‌وری سبز در سایر موارد غیر غذایی نیز مطالعاتی موجود است مانند شناسایی و رتبه‌بندی عوامل موثر بر گرایش سازمان به کارآفرینی در شرکت خودروسازی پارس با استفاده از تکنیک فرآیند تحلیل سلسله مراتبی فازی (Fuzzy AHP). نتایج نشان داده‌است که در رابطه با معیارها، عوامل زمینه‌ای بیشترین وزن نهایی (۰/۱۵۳) را داشتند. در زیرمعیارها، سه زیرمعیار راهبرد (۰/۰۷۳)، ساختار سازمانی (۰/۰۷) و فرآیندها (۰/۰۶۸) با بیشترین وزن در رتبه‌بندی عامل ساختاری بودند. در زیرمعیارهای عامل رفتاری، زیرمعیارهای 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 زیرمعیارهایی با سه وزن بیشتر رتبه‌بندی بودند (موسی‌زاده اورنج و همکاران، ۱۳۹۹، ۳۱). شاخص‌های ارزیابی عملکرد شرکت‌های دانش بنیان شناسایی و اولویت‌بندی شده است. نتایج به دست آمده نشان داده که ۲۲ شاخص در ۵ گروه دسته‌بندی شده است. ارزش افزوده ناشی از فناوری به کار رفته در محصول، سطح تحصيلات کارکنان و تعداد کارکنان تحقیق و توسعه به ترتیب دارای بیشترین وزن و اهمیت هستند (استادی و صدري، ۱۳۹۹، ۷۷).

تحقیق حاضر با تمرکز بر شرکت‌های دانش بنیان صنایع غذایی نهایت در سطح استان تهران صورت گرفت. با توجه به تفاوت زیاد در سطوح تکنولوژی و ماهیت شرکت‌های صنایع غذایی 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 صنایع غذایی کشور استخراج شوند. این تحقیق متمرکز بر معیارهای بهره‌وری سبز و در محدوده شرکت صنایع غذایی انجام شده است، برای تصمیم‌گیری در بعد کلان و رتبه‌بندی واقعی تر این شرکت‌ها، پژوهش‌های آینده می‌تواند سایر مولفه‌های سبز نظیر زنجیره تامین سبز را به عنوان معیار برای رتبه‌بندی شرکت‌های دانش بنیان برگزیند. در این صورت معیارها در سطح وسیع‌تر و در کل زنجیره تامین بررسی خواهند شد و فقط محدود به واحد تولیدی نخواهد بود. تحقیق حاضر متمرکز بر سبز بودن و مسائل زیست محیطی بود. تحقیقات آینده می‌تواند مولفه‌های مهم دیگر نظیر پایداری، تاب‌آوری، چابکی یا ناب‌بودن را به عنوان معیارهای ارزش‌گذاری بر شرکت‌های دانش بنیان مورد توجه و بررسی قرار دهند. تمامی این پژوهش‌ها و مطالعه کلیه عوامل تاثیرگذار بر رتبه‌بندی شرکت‌های دانش بنیان در نهایت دید کلان‌تری را برای طبقه‌بندی آنها خواهد داد. همچنین پیشنهاد می‌شود فرهنگ توجه به مسایل زیست محیطی در کشور و توجه به این مسئولیت اجتماعی در لیست اولویت‌های تمامی شرکت‌های دانش بنیان تولیدی قرار گرفته و به عنوان یکی از معیارها برای ارایه تسهیلات به این شرکت‌ها مد نظر باشد، این موضوع موجب رقابت بین شرکت‌ها شده و در آینده با کاهش آسیب به محیط زیست، توسعه پایدار را به دنبال خواهد

¹⁵ Ortiz-Barrios

¹⁶ Chaiyaphan & Ransikarbum

داشت. همچنین ضروری است در ارزیابی و ممیزی شرکت‌های دانش‌بنیان به شاخص‌های بهره‌وری سبز توجه شود و به قوانین و سرمایه‌گذاری زیست محیطی، مدیریت سبز و داشتن تیم بهره‌وری سبز اهمیت بیشتری داده شود.

منابع

- Acar, E. and Enüçük, G.K. (2022). Using The Analytic Hierarchy Process for Store Manager Selection: A Real Case Study. *Ekonometri ve İstatistik Dergisi*, (36), 1-14. <https://doi.org/10.26650/ekoist.2022.36.1069868>.
- Allipour Birgani, R. Takian, A. Djazayeri, A. Kianirad, A. and 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>.
- Blešić, I. Petrović, M. D. Gajić, T. Tretiakova, T. Vujičić, M. and 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://link.springer.com/article/10.1186/s42779-021-00096-2>.
- Buyuk, A. M., and 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., and Ransikarbum, K. (2020). Criteria analysis of food safety using the Analytic Hierarchy Process (AHP)-a case study of Thailand's fresh markets. In *E3S Web of Conferences (Vol. 141, p. 02001)*. *EDP Sciences*. <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202014102001>.
- 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. and 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>
- Noorali, M., Saeidnia, H., and 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). <http://doi:10.22077/jgdms.2024.7502.1119>. (In Persian).
- Ortiz-Barrios, M., Miranda-De la Hoz, C., López-Meza, P., Petrillo, A., and 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>.
- Saaty, T. L. (1988). What is the analytic hierarchy process? In *Mathematical models for decision support* (pp. 109-121). *Berlin, Heidelberg: Springer*. https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-642-83555-1_5.
- 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>.
- Zhang, J. Lu, G. Skitmore, M. and 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>.

In persian

- Afrakhteh, H. and Hajipour, M. (2024). Food Self-Sufficiency and Water Resources: A Return to Iran's Future Challenges. *Green Development Management Studies*, 3(2). <http://doi: 10.22077/jgdms.2024.3114>. (In Persian).
- Anon. (2022). Presidency of the Islamic Republic of Iran, Vice Presedency for science, Technology, and Knowledge Based Economy- comprehensive knowledge-based system. <https://pub.daneshbonyan.ir>. (In Persian).
- Eskandari, M.J. Ali Ahmadi, A. Khaleghi, A. and 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. and 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. and 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. and 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. and 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).
- Nikshapoori, M. Abbasnejad, T. and 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. ID. <https://sid.ir/paper/240968/fa>. (In Persian).
- Ostadi, B. and Sadri, M. (2020). Identification and Prioritization of performance evaluation indicators of knowledge-based companies. *Quarterly Journal of Innovation and Enterprenership*. 9 (17), 69-80. <http://journalie.ir/fa/Article/19766>. (In Persian).
- Pakfetrat, H. and 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: 10.22077/jgmd.2023.6647.1037>. (In Persian).
- Pashaei, P. Shatari, M. and Ashrafi, A. (2022). Analysis of the Environmental Projects Implemented in Fajr Gas Refinery Company, Jam. *Green Development Management Studies*, 1(2), 13-26. <http://doi: 10.22077/jgmd.2023.6102.1019>. (In Persian).
- Pendar, M. and 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. and 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. and 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). <http://doi: 10.22077/jgdms.2024.7449.1109>. (In Persian).
- Sadeghi Shahdani, M. and Abdolmaleki, H. (2009). Modeling for advantage measuring of dairy industry in iranain 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. and Ahmadi. K. (2018). *Corporate Social Responsibility Concepts, Theories, Models and Application*. The Organization for Researching and Composing. University Textbooks in the Islamic Sciences and Humanities (SAMT). <https://samta.samt.ac.ir/content/9098?lang=fa>. (In Persian).

Tari, M. Moradi, M. and 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, and 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).

مقاله آماده انتشار