

Providing a Framework for Lean, Agile, and Resilient Supplier Selection in the Supply Chain of the Etk Organization: A Rough MCDM Approach

Akbar Rahimi* 

Assistant Professor, Department of Management, Faculty of Management and Industrial Engineering, Malik Ashtar University of Technology, Tehran, Iran

Mohamad Hosein Karimi Govareshki 

Associate Professor, Department of Management, Faculty of Industrial Engineering Management, Malik Ashtar University of Technology, Tehran, Iran

Amir Reza Zarei 

Master's student in Business Management, Faculty of Industrial Engineering Management, Malik Ashtar University of Technology, Tehran, Iran

Abstract

The competitive landscape among companies and their supply chains necessitates a heightened focus on collaborating with best suppliers. The appropriate selection of suppliers presents an opportunity for organizations to gain a sustainable competitive advantage while enhancing profitability. The Etk organization, responsible for meeting the consumption and general needs of the armed forces, is no exception. Consequently, it requires establishing partnerships with suppliers across industries. To address this need, this research aims to provide a framework for selecting suppliers with lean, agile, and resilient approaches within the supply chain of the Etk organization. To achieve this objective, an extensive review of the relevant literature on lean,

* Corresponding Author: Rahimi_aks@mut.ac.ir

How to Cite: Rahimi, A., karimi, govareshki, M. H., & zarei, A. R. (2024). Providing a Framework for Lean, Agile, and Resilient Supplier Selection in the Supply Chain of the Etk Organization: A Rough MCDM Approach. *Industrial Management Studies*, (), -. doi: 10.22054/jims.2024.76548.2885

Received: Original Research

Review

Accepted:

ISSN: 2251-8037

eISSN: 2476-5988

agile, and resilient supplier selection was undertaken. Through this process, key selection criteria were identified, and the fuzzy screening method was employed to localize and refine these criteria. Furthermore, the combined rough best-worst method was utilized to assign weights to each criterion, reducing uncertainties associated with expert opinions. "Cooperation and coordination" emerged as the most critical criterion from the resilient supply perspective, "trust development" from the agile supply approach, and "product quality" from the lean supply approach. The application of the Rough VIKOR method then facilitated the ranking of selected suppliers, resulting in the Qaemshahr canning company being identified as the most desirable supplier in the related industry. This study presents a comprehensive framework for selecting lean, agile, and resilient suppliers within the supply chain of the Etkā organization, enabling fruitful partnerships that contribute to competitive advantage and overall profitability.

1. Introduction

The foundational importance of ensuring the timely provision of high-quality sustenance to the armed forces at reasonable costs stands as a cornerstone in bolstering a nation's defense preparedness. The Etkā organization, entrenched in the responsibility of orchestrating the seamless delivery of top-tier nourishment to military personnel from farm to table, grapples with the imperative of devising astute supply chain management strategies. As global challenges, such as the ramifications of the COVID-19 pandemic, underscore the criticality of resilient supply chains, Etkā's commitment to fortifying its procurement infrastructure gains newfound significance. While Etkā cultivates a portion of its food internally, strategic partnerships play a pivotal role in ensuring the efficient fulfillment of diverse demands. In tandem, industry-wide strategies like adopting lean, agile, and resilient supply chain methodologies could guide organizations toward operational efficiency, profitability, and customer-centricity. The nimble nature of the agile approach, coupled with the waste-reducing prowess of the lean strategy, and the resilience to rebound after disruptions embody the ethos underpinning modern supply chain excellence. Effective supplier selection emerges as a linchpin in the quest for operational optimization and enhanced competitiveness, particularly manifesting as an imperative facet in Etkā's role as a custodian of the armed forces'

nutritional sustenance. This necessitates meticulous scrutiny, evaluation, and collaboration with suppliers aligned with the organization's criteria to ensure streamlined procurement processes. This scholarly endeavor embarks on architecting a comprehensive roadmap for selecting suppliers harmonized with Etkā's requisites through the delineation of precise procurement criteria and strategic imperatives.

2. Literature Review

In the area of supplier selection, various studies have been conducted. Among these, there are studies that have selected suppliers based on one, two, or all of the essential, agile, and resilient approaches. These three approaches are of significant importance in the matter of selecting suppliers, to the extent that almost all recent research in the field of supplier selection has examined at least one of these approaches. Therefore, in this study, after reviewing and studying the literature on the subject, we proceed to identify the criteria for selecting essential, agile, and resilient suppliers. The identified criteria for selecting essential suppliers include: cost, quality, lead time, collaborative relationships with suppliers, level of service and customer satisfaction, flexibility, just in time, information sharing, implementation of quality management systems, waste management, automatic inventory replenishment, and inventory management. The identified criteria for selecting agile suppliers include: production flexibility, delivery flexibility and speed, resource flexibility, market sensitivity, information sharing, reliability, responsiveness, capacity to create new production lines, process integration through IT, quality improvement, minimizing uncertainty, innovation capability, cost flexibility and reduction, trust development, reducing resistance to change, and improving after-sales services. The identified criteria for selecting resilient suppliers include: excess inventory, reliability, adaptability, multiple sourcing, collaboration and coordination, identifying vulnerable points, awareness of risks and their management, redundancy in production equipment, having a list of alternative materials, technological capability, demand-driven management, warehouse location flexibility.

3. Methodology

The current study is characterized by an applied research type with a descriptive methodological approach. The nature of this research as a questionnaire-based inquiry categorizes it as a descriptive-survey study. The statistical population targeted in this investigation comprises experts and managers from the business department of the Etkā organization. Data collection methods employed in this study encompass both library research for theoretical foundations and field research for practical investigations. The foundational knowledge and background were cultivated through a meticulous examination of authoritative texts and articles, aligning with the library research method. Conversely, the actual data collection process involved direct engagement with the subjects through the distribution of a questionnaire, reflecting the field research method. Upon establishing the supplier selection criteria derived from existing literature, a questionnaire was formulated to screen these criteria, which was subsequently shared with the experts at Etkā organization. Through expert consultation, certain identified criteria deemed less critical for the organization were eliminated following a fuzzy screening process. Subsequently, the best and worst criteria were identified through a second questionnaire distributed among the experts. Using the rough Best-Worst Method (BWM), expert-valued criteria were quantified and prioritized within the lean, agile, and resilient frameworks. Subsequently, a final questionnaire was administered to experts, aiming to evaluate suppliers from the Etkā Organization based on the weighted criteria determined in the previous stages. These supplier evaluations were quantified using Raff's numbers, supported by Raff's theory relationships. Finally, a comparative analysis was conducted to rank the selected suppliers utilizing the VIKOR method relationships. This methodological approach employed a systematic process of refining criteria, expert consultation, and quantitative analysis to effectively evaluate and rank suppliers within the organizational context of the Etkā organization.

4. Results

The findings of this research indicate that when selecting a supplier for the Etkā organization, the most critical approaches in order of importance are resilience, agility, and lastly, the lean approach. Consequently, a framework was developed for the selection of suppliers optimized for Lean, Agile, and Resilient (LAR) characteristics within this organization. The key criteria for supplier selection across lean, agile, and resilient approaches were identified as product quality criteria, trust development, and cooperation and coordination, respectively. Moreover, through a comparative analysis of the weight and significance of these criteria, it is evident that among the top five essential criteria recognized, three fall within the realm of resilience. This reaffirms the significance of prioritizing resilient suppliers in the selection process. Lastly, the research findings highlight that the Qaemshahr cannery demonstrates exemplary performance concerning Lean, Agile, and Resilient approaches.

5. Conclusion and Discussion


The framework devised for selecting suppliers using Lean, Agile, and Resilient (LAR) approaches offers several practical applications for the Etkā organization. A comprehensive assessment of the prevailing supply conditions within the organization revealed a minimal adoption of the key criteria outlined in this research in the practical supplier selection processes at Etkā. With attention to these findings, the Etkā organization stands to enhance its supply chain operations within the food industry significantly by revisiting and fine-tuning its supply policies in alignment with the framework established in this study. The suggested course of action entails the organization reconsidering its supplier selection criteria to prioritize suppliers who align with the identified criteria, fostering improved operational performance. By recalibrating its supplier selection practices in accordance with the research framework, the Etkā organization can strive towards optimizing its supply chain operations, enhancing efficiency, and fostering resilience in the face of challenges. Therefore, leveraging the insights gleaned from this research framework presents an opportunity for the Etkā organization to refine its supplier selection strategies, bolster operational efficacy, and cultivate relationships with


suppliers that align closely with the organization's objectives and requirements.


Keywords: Supply Chain, Lean Supplier Selection, Agile Supplier Selection, Resilient Supplier Selection, Rough MCDM Method.

آماده انتشار

ارائه‌ی چارچوبی برای انتخاب تأمین‌کننده ناب، چابک و تاب‌آور در زنجیره تأمین صنایع غذایی با رویکرد ترکیبی تصمیم‌گیری چندمعیاره و اعداد راف (مورد مطالعه: سازمان اتکا)

استادیار گروه مدیریت، دانشکده مدیریت و مهندسی صنایع، دانشگاه صنعتی
 مالک اشتر، تهران، ایران *  اکبر رحیمی

دانشیار گروه مدیریت، دانشکده مدیریت مهندسی صنایع، دانشگاه صنعتی مالک
 اشتر، تهران، ایران  محمدحسین کریمی
 گوارشکی

دانشجوی کارشناسی ارشد مدیریت کسب و کار، دانشکده مدیریت مهندسی
 صنایع، دانشگاه صنعتی مالک اشتر، تهران، ایران  امیررضا زارعی

چکیده

رقابت میان شرکت‌ها و زنجیره تأمین آن‌ها، سبب شده است تا سازمان‌ها تلاش خود را به همکاری با بهترین تأمین‌کنندگان منعطف سازند. انتخاب تأمین‌کنندگان مناسب برای هر سازمانی می‌تواند مزیت رقابتی پایدار ایجاد کرده و به سودآوری آن کمک نماید. سازمان اتکا نیز از این مسئله مستثنی نبوده و با توجه به این که وظیفه‌ی تأمین نیازهای مصرفی، اقلام و نیازمندی‌های عمومی نیروهای مسلح را برعهده دارد، مستلزم همکاری با تأمین‌کنندگانی است که بتوانند نیازهای این سازمان را برطرف سازند. وجود ائتلاف، عدم برخورداری از انعطاف‌پذیری، وجود راهبردهای غیرکارآمد و همچنین ریسک رخداد اختلالات، از جمله چالش‌های این سازمان است، به همین علت، این پژوهش با هدف پاسخ به چگونگی رفع این نیاز، به ارائه‌ی چارچوبی برای انتخاب تأمین‌کننده ناب، چابک و تاب‌آور در زنجیره تأمین سازمان اتکا پرداخته است. در راستای رسیدن به این هدف، ابتدا از طریق مطالعه‌ی ادبیات موضوع، معیارهای انتخاب تأمین‌کننده ناب، چابک و تاب‌آور، شناسایی شد و سپس با استفاده از روش غربالگری فازی معیارهای مورد نظر بومی‌سازی شدند. در گام بعد، به کمک روش ترکیبی بهترین-بدترین و اعداد راف، معیارها بر اساس میزان اهمیت وزن‌دهی شدند، که در نتیجه‌ی آن مهم‌ترین معیارهای شناسایی شده، معیارهای «همکاری و هماهنگی» از رویکرد تأمین تاب‌آور، «توسعه‌ی اعتماد» از رویکرد تأمین چابک و «کیفیت محصول» از رویکرد تأمین ناب، می‌باشند. همچنین، جهت بررسی قابلیت‌های چارچوب پیشنهاد شده، ۴ تأمین‌کننده در صنایع کنسروسازی انتخاب گردیدند و

به کمک روش ویکور راف، به رتبه‌بندی آن‌ها اقدام شد؛ در نتیجه‌ی آن، شرکت کنسروسازی قائمشهر به عنوان رتبه اول انتخاب گردید.

کلیدواژه‌ها: زنجیره تأمین، انتخاب تأمین‌کننده، تأمین‌کننده ناب، تأمین‌کننده چابک، تأمین‌کننده تاب‌آور، روش تصمیم‌گیری چندمعیاره راف.

آماده انتشار

مقدمه

اهمیت سلامت غذایی نیروهای مسلح و تأمین به موقع، مستمر و به صرفه نیازهای آنها در حفظ و ارتقاء توان دفاعی کشور، نقش موثری خواهد داشت؛ هر گونه اختلال در پاسخ‌دهی به این نیازها، می‌تواند زیان‌های جبران‌ناپذیری به سیستم دفاعی کشور وارد نماید؛ به همین جهت لازم است که محصولات غذایی با کیفیت، در زمان مناسب، با قیمت مناسب و به صورت مستمر در دسترس کارکنان نیروهای مسلح قرار گیرد. به این منظور، سازمان اتکا با راهبرد سلامت غذایی از مزرعه تا سفره و جهت پوشش کامل نیازمندی‌های غذایی نیروهای مسلح، می‌بایست توجه ویژه‌ای به چگونگی تأمین مواد اولیه و اقلام مورد نیاز خود نماید. بنابراین مدیریت مناسب زنجیره تأمین این سازمان بسیار با اهمیت بوده و نیازمند توجه جدی به مواردی از جمله کیفیت، سرعت پاسخگویی و استمرار در ارائه خدمات با حداقل هزینه می‌باشد. شیوع بیماری کرونا در طی سال‌های اخیر، لزوم توجه به قابلیت استمرار ارائه خدمات زنجیره تأمین را نزد مدیران این سازمان به شدت افزایش داد؛ هر چند که این موضوع، در سازمان اتکا نسبت به بقیه فروشگاه‌های زنجیره‌ای، تا حد کمتری توانست منجر به خالی ماندن قفسه‌های فروشگاه گردد، اما شوک قابل توجهی به مدیران زنجیره تأمین سازمان اتکا با توجه به رسالت‌شان در تأمین اقلام غذایی نیروهای مسلح، به وجود آورد. گرچه سازمان اتکا بخشی از اقلام اولیه صنایع غذایی‌اش را در مزارع خود کشت و پرورش می‌دهد، اما تنوع و حجم زیاد نیازمندی‌های مشتریانش باعث گسترش زنجیره تأمین آن گردیده است. به نحویکه بخشی از اقلام و مواد اولیه را نیز از طریق تأمین‌کنندگان مختلف، تهیه نموده و در فروشگاه‌های خود به فروش رساند.

از آنجا که هر سازمانی برای بهبود عملکرد زنجیره تأمین خود، می‌بایست چالش‌های پیش‌روی خود را شناسایی کرده و آنها را رفع نماید؛ لذا سازمان اتکا نیز جهت رفع دغدغه‌های موجود از جمله ارائه محصولات با کیفیت، ارتقاء سرعت پاسخگویی، دوام و استمرار در ارائه خدمات با حداقل هزینه، نیازمند بازاریابی و بازرگانی در عملکرد زنجیره تأمین خود می‌باشد. بخشی از این چالش‌ها در زنجیره تأمین، در نتیجه اختلالاتی است که در فرآیند تأمین، شکل گرفته است. اختلال در تأمین، می‌تواند سراسر زنجیره تأمین را دچار مشکل نماید و در نهایت موجب زیان کل سازمان گردد. زنجیره‌های تأمین، در تلاش برای رقابتی‌تر شدن و بهبود عملکرد خود، رویکردهای نوینی را اتخاذ می‌کنند که از جمله مهم‌ترین آنها،

می‌توان به رویکردهای «ناب، چابک و تاب‌آور»^۱ اشاره نمود. گرچه هر کدام از این رویکردها در راستای تامین هدف خاصی تعریف شده‌اند، اما تلاش همه آنها برای بهبود جریان سودآوری و افزایش رضایت مشتریان می‌باشد. رویکرد تأمین ناب، به معنای پیاده‌سازی شیوه‌هایی است که منجر به کاهش ضایعات، دوباره‌کاری‌ها و هزینه‌ها، حداقل‌سازی موجودی و کاهش فعالیت‌های فاقد ارزش افزوده خواهد شد (ForouzeshehNejad, ۲۰۲۳). مهمترین اهداف در تأمین چابک نیز، ایجاد انعطاف‌پذیری در تأمین، تولید، توزیع و سرعت‌بخشی به فعالیت‌ها می‌باشد؛ به طوری که سازمان ظرفیت پاسخگویی سریع و به‌موقع را به تغییرات محیط کسب و کار خود داشته باشد. چراکه در صورت عدم برخورداری از این ظرفیت، سازمان با مشکلات جدی در تأمین کالای مورد نیاز خود روبرو خواهد شد (Li and Lu, ۲۰۲۰). همچنین، رویکرد مهم دیگر، رویکرد تاب‌آوری است که توانایی بازیابی و برگشت به حالت اولیه را پس از یک دوره اختلال، برای سازمان ایجاد می‌کند؛ به عبارت دیگر سازمان با در نظر داشتن مخاطرات و تشخیص نقاط آسیب‌پذیر خود در تأمین، اقدام به پیاده‌سازی شیوه‌های تأمین تاب‌آور می‌نماید تا اثر اختلالات در تأمین را کاهش دهد (رحیمی و همکاران، ۱۴۰۱)؛ پس می‌توان گفت که اهمیت و به‌کارگیری این سه رویکرد در کنارهم در فرایند تأمین سازمان‌ها، غیر قابل چشم‌پوشی می‌باشد.

انتخاب تأمین‌کنندگان مناسب می‌تواند هزینه‌های تولید را کم و رقابت‌پذیری سازمان را افزایش دهد؛ بسیاری از شرکت‌های باتجربه بر این باورند که انتخاب تأمین‌کننده یکی از مهم‌ترین فعالیت‌های یک سازمان به شمار می‌آید و تصمیم‌گیری نادرست در این زمینه، پیامدهای منفی برای سازمان در پی خواهد داشت (ایزدی قهفرخی، ۱۳۹۷؛ Amiri و همکاران، ۲۰۲۱). با توجه به چالش‌های برشمرده شده در زنجیره تأمین سازمان اتکا و مسئولیت مهمی که سازمان اتکا در تأمین اقلام و نیازمندی‌های غذایی نیروهای مسلح دارد، انتخاب تأمین‌کنندگان مناسب برای این سازمان، ضرورتی انکارناپذیر خواهد بود. لذا ضروری است تا این سازمان ضمن شناسایی تأمین‌کنندگان مناسب در هر بخش از صنایع غذایی، بتواند بر اساس احتیاجات و مطلوبیت‌های خود هر یک را ارزیابی نموده و با آنها همکاری نماید. بر این اساس، تحقیق حاضر تلاش می‌کند تا با شناسایی معیارها و

¹ Lean, Agile & Resilient

مطلوبیت‌های تأمین در این سازمان، چارچوبی را جهت انتخاب تأمین‌کننده متناسب با نیاز سازمان ارائه دهد.

تا کنون مطالعات مختلفی در مورد انتخاب تأمین‌کننده انجام شده و معیارهای فراوانی برای برای انتخاب تأمین‌کنندگان بیان نموده‌اند. اما هیچ یک از مدل‌های ارائه شده، به تنهایی برای بکارگیری در فرایند انتخاب تأمین‌کنندگان سازمان اتکا مناسب نمی‌باشد. چرا که گستردگی زنجیره تأمین سازمان اتکا، شرایط خاص آن و همچنین مزایای تأمین ناب، چابک و تاب‌آور، لزوم بکارگیری رویکرد ترکیبی LAR را در انتخاب تأمین‌کنندگان ضروری می‌کند. به همین علت و با هدف از بین بردن این شکاف تحقیقاتی، در این پژوهش به ارائه‌ی چارچوبی برای انتخاب تأمین‌کننده ناب، چابک و تاب‌آور در زنجیره تأمین صنایع غذایی سازمان اتکا پرداخته شده است. توسعه‌ی چارچوب معیارهای انتخاب تأمین‌کننده LAR در این پژوهش می‌تواند به عنوان الگویی کاربردی، فرایند ارزیابی و انتخاب تأمین‌کننده در سازمان اتکا را بهبود بخشد، چرا که چنین چارچوبی برای نخستین بار است که از یک پژوهش کاربردی حاصل گردیده است و پیش از این، چارچوب انتخاب تأمین‌کننده‌ی مناسبی برای استفاده در سازمان اتکا ارائه نگردیده است.

در تحقیق حاضر، پس از بررسی ادبیات و پیشینه پژوهش، معیارهایی برای انتخاب تأمین‌کننده ناب، چابک و تاب‌آور شناسایی شده و سپس به کمک روش غربالگری فازی و با بهره‌گیری از نظرات خبرگان سازمان اتکا، معیارها متناسب با سازمان بومی سازی شدند. سپس با هدف تعیین وزن معیارها، از روش بهترین-بدترین (BWM) به صورت ترکیبی با اعداد راف استفاده گردید. روش بهترین-بدترین در مقایسه با سایر روش‌های تصمیم‌گیری نظیر فرایند تحلیل سلسله‌مراتبی (AHP)، به مراتب جدیدتر و ساده‌تر است و به داده‌های کمتری نیاز دارد، چرا که این روش نیازی به مقایسه زوجی کامل ندارد و می‌تواند نتیجه منسجم‌تری ارائه دهد. در نهایت نیز با هدف رتبه‌بندی تأمین‌کنندگان بر اساس معیارهای وزن‌دهی شده، از روش راف ویکور (VIKOR) استفاده شده است. نقطه قوت این شیوه رتبه‌بندی نسبت به شیوه‌های دیگر نظیر روش تاپسیس (TOPSIS)، این است که روش ویکور اهمیت نسبی فاصله‌ی هر گزینه‌ی پژوهش از نقطه‌ی ایده‌آل و ضد ایده‌آل را نیز در نظر می‌گیرد (خواجه و همکاران، ۱۳۹۹).

پیشینه پژوهش

در این بخش با بررسی ادبیات و پیشینه موضوع، می‌توان معیارهای انتخاب تأمین‌کننده ناب، چابک و تاب‌آور شناسایی نمود. علاوه بر آن، پیشینه پژوهشی نیز با هدف آگاهی از فعالیت‌های سایر پژوهشگران در زمینه موضوع، و همچنین مقایسه آن‌ها با پژوهش حاضر، در ادامه به تفصیل و با نظم زمانی بیان شده است.

اسماعیل‌زاده و طایفی (۱۴۰۲) در پژوهش خود به اولویت‌بندی معیارهای انتخاب تأمین‌کننده در زنجیره تأمین LARGS با استفاده از روش بهترین-بدترین در صنعت خودروسازی پرداختند، ابتدا معیارهای مربوطه در پنج بعد به تفکیک برای انجام مقایسات زوجی در اختیار خبرگان قرار گرفتند و سپس مدل برنامه‌ریزی خطی آن در نرم افزار اکسل تشکیل و حل شد؛ در نهایت براساس اوزان بدست آمده، معیارها اولویت‌بندی شدند. نتایج نشان داد که در یک زنجیره تأمین LARGS در صنعت خودروسازی، توجه به معیارهای قیمت، قابلیت نوآوری، یکپارچه‌سازی اطلاعات، سیستم مدیریت محیطی و روابط بلندمدت به ترتیب در ابعاد ناب، چابک، تاب‌آوری، سبز و پایداری از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است.

Sahu و همکاران (۲۰۲۳) در پژوهشی به ارائه چارچوب تصمیم‌گیری برای انتخاب تأمین‌کننده با استفاده از رویکرد تصمیم‌گیری چندمعیاره پرداختند. این مطالعه ۶۳ معیار (۱۵ مورد برای ناب، ۱۵ مورد برای چابک، ۱۴ مورد برای تاب‌آوری و ۱۹ برای سبز) برای تسهیل فرآیند انتخاب تأمین‌کننده برای شرکت‌های تولیدی شناسایی کرده است.

Afrasiabi و همکاران (۲۰۲۲) در پژوهشی به بررسی یک مدل تصمیم‌گیری چندمعیاره فازی ترکیبی توسعه یافته برای انتخاب تأمین‌کننده پایدار و تاب‌آور پرداختند. شانزده معیار ارزیابی تحت عنوان معیارهای اقتصادی، زیست‌محیطی، اجتماعی و تاب‌آور شناسایی و طبقه‌بندی شدند. نتایج به‌دست‌آمده از طریق مطالعه موردی نشان می‌دهد که «کنترل آلودگی»، «سیستم مدیریت زیست‌محیطی» و «آگاهی از مخاطرات» تأثیرگذارترین معیارها در هنگام مطالعه مسئله انتخاب تأمین‌کننده پایدار و تاب‌آور مرتبط با صنعت تولید هستند.

Sonar و همکاران (۲۰۲۲) در پژوهشی به بررسی نقش رویکردهای ناب، چابک، تاب‌آور، سبز و پایدار در انتخاب تأمین‌کننده پرداختند. هدف پژوهش شناسایی معیارهای مهم برای انتخاب تأمین‌کننده LARGS و توسعه رابطه سلسله‌مراتبی بین معیارها است. این

تحقیق ۲۲ معیار کلیدی را برای انتخاب تأمین کننده در رویکرد LARGS شناسایی کرده است.

ابراهیمی و همکاران (۱۴۰۱) پژوهشی را با هدف انتخاب تأمین کنندگان پایدار با استفاده از رویکرد ترکیبی چندمعیاره راف-فازی در شرکت گاز استان کردستان انجام دادند. پژوهش حاضر چارچوبی نظام مند برای انتخاب تأمین کنندگان بر مبنای ابعاد پایداری ارائه می دهد که در آن یک رویکرد ترکیبی تحلیل سلسله مراتبی و واسپاس راف-فازی را برای انتخاب تأمین کننده پایدار پیشنهاد می کند. ابتدا با بررسی پژوهش های پیشین، معیارهای انتخاب تأمین کننده پایدار مشخص شد و پس از غربالگری معیارها با روش دلفی فازی، تحلیل سلسله مراتبی مبتنی بر اعداد راف-فازی برای تعیین وزن معیارها استفاده گردید. در ادامه، نسخه توسعه یافته روش واسپاس یعنی روش واسپاس مبتنی بر اعداد راف-فازی معرفی شد که می تواند در محیط تصمیم گیری مبهم و عدم قطعیت اعمال شود. در نهایت از این رویکرد برای رتبه بندی تأمین کنندگان پایدار شرکت گاز استان کردستان استفاده شد.

قدیر (۱۴۰۱) در پژوهشی به ارائه مدل یکپارچه در راستای ارزیابی تأمین کنندگان بر اساس معیارهای LARS در صنایع لبنی پرداخت. در نتیجه پژوهش، ۳۲ معیار در چهار دسته ناب، چابک، تاب آور و پایدار جهت بررسی میزان LARS بودن تأمین کنندگان شناسایی گردید.

علیرضایی و همکاران (۱۴۰۱) پژوهشی را با هدف طراحی مدلی برای انتخاب تأمین کنندگان پایدار و تاب آور در زنجیره تأمین شرکت شهید قندی با رویکرد AHP فازی شهودی به انجام رسانیدند. در ابتدا با استفاده از روش دلفی، و به کمک خبرگان شرکت مذکور، ۱۵ شاخص مناسب برای پایداری و ۱۵ شاخص مناسب برای تاب آوری شناسایی شد و سپس مدل انتخاب تأمین کننده پایدار تاب آور با روش تحلیل عاملی تأییدی، تأیید شد و در نهایت از روش AHP فازی شهودی برای انتخاب تأمین کنندگان استفاده گردید. در بخش دوم، شاخص های پایداری در سه بخش اقتصادی، اجتماعی و زیست محیطی، همچنین شاخص های تاب آوری در سه بخش ظرفیت جذب، ظرفیت تطبیقی و ظرفیت ترمیم طبقه بندی شدند. و در نتیجه پژوهش، شاخص های اقتصادی، ظرفیت جذب، ظرفیت ترمیم، ظرفیت تطبیقی، اجتماعی و زیست محیطی به ترتیب اولویت بندی شدند.

Amiri و همکاران (۲۰۲۱)، پژوهشی را با هدف ارائه یک مدل جدید با رویکرد فازی مثالی برای انتخاب تأمین کننده پایدار (SSS) در زنجیره تامین انجام دادند. مدل فازی پیشنهادی مبتنی بر بهترین-بدترین روش (BWM) و تحلیل α -cut است که در آن تصمیم گیرنده می تواند مقدار آلفا را بین ۰٫۹ و ۰٫۱، بسته به سطح عدم قطعیت تعیین کند. مقدار آلفا بالا نشان دهنده عدم قطعیت اندک، و مقدار پایین آن بیانگر عدم قطعیت زیاد در تصمیم گیری است. برای نشان دادن مدل و قابلیت آن، یک مورد واقعی SSS در شرکت ایران خودرو توسط سه نفر از کارشناسان صنعت خودرو مورد بررسی قرار گرفت و نتایج نشان داد که تأمین کننده اول (شرکت تامین قطعات ایساکو) پایدارترین تأمین کننده است.

Kazemitash و همکاران (۲۰۲۱)، در پژوهشی به ترکیب نظریه مجموعه راف با روش بهترین-بدترین، برای ارزیابی عملکرد سیستم اطلاعاتی در مسئله انتخاب تامین کننده سبز در شرکت های سوخت زیستی می پردازد. ابتدا مجموعه ای از معیارها و زیرمعیارهای اصلی جمع آوری شده و سپس روش بهترین-بدترین راف برای سنجش و ارزیابی تامین کننده با توجه به عملکرد سیستم اطلاعات و اثرات زیست محیطی مورد استفاده قرار گرفت.

محمودی پیرنعمی (۱۴۰۰) در پژوهشی به استفاده از رویکرد تصمیم گیری ترکیبی فازی برای مسئله انتخاب تامین کننده ناب، تاب آور و سبز پرداخت. در این پژوهش برای معیار ناب، ۴ زیرمعیار؛ برای معیارهای تاب آوری و سبز بودن هم بصورت جداگانه ۷ معیار تعیین شد. در نهایت بعد از تعیین اوزان معیارها با روش بهترین-بدترین، با استفاده از روش ویکور فازی از بین ۴ تأمین کننده، بهترین تأمین کننده انتخاب شد.

Li و همکاران (۲۰۲۰) در پژوهش خود به ارائه مدلی جهت انتخاب تامین کننده ناب-چابک^۱ در صنایع منسوجات در چین پرداختند. مهمترین معیارهای انتخاب تامین کننده ناب-چابک در این مطالعه، «کیفیت»، «سطح خدمات و رضایت مشتری» و «زمان سفارش تا تحویل» شناسایی شدند.

خواجه و همکاران (۱۳۹۹) پژوهشی را با هدف ارائه یک مدل تصمیم گیری برای ارزیابی و انتخاب تامین کنندگان پایدار با استفاده از رویکرد ترکیبی تصمیم گیری چندمعیاره فازی شهودی انجام دادند. بدین منظور در ابتدا شاخص های موثر در انتخاب تامین کنندگان پایدار مشخص گردیده و با استفاده از روش دلفی فازی اقدام به غربال سازی شاخص ها توسط خبرگان گردید. در مرحله بعد به کمک رویکرد بهترین-بدترین فازی شهودی، وزن هر

¹ Leagile

یک از شاخص‌ها، استخراج شده و در ادامه از تکنیک ویکور فازی شهودی برای ارزیابی تأمین کنندگان موجود استفاده گردید؛ سپس به منظور بررسی قابلیت مدل ارائه شده، از یک مطالعه واقعی در صنعت تولید باتری‌های سربی اسیدی استفاده شده و در نهایت با انجام تحلیل حساسیت و مقایسه نتایج مدل با رویکرد تاپسیس فازی شهودی کارایی رویکرد پیشنهادی ارزیابی شد.

توکلی (۱۳۹۹) در پژوهشی به رویکردی ترکیبی برای انتخاب تأمین کننده پایدار، ناب و چابک در صنعت فرآورده‌های گوشتی پرداخت. در ابتدا ۷ معیار انتخاب تأمین کننده ناب، چابک شناسایی شدند. سپس وزن نسبی معیارها بر اساس روش تحلیل سلسله مراتبی تعیین گردید. در نهایت نیز با استفاده از روش ویکور رتبه‌بندی تأمین کنندگان صورت گرفت. با مطالعه و بررسی ادبیات پژوهش، متناسب با هر یک از رویکردهای ناب، چابک و تاب‌آور، معیارهایی جهت انتخاب تأمین کننده استخراج گردید که در جدول ۱ به تفکیک هر رویکرد تشریح شده است.

جدول ۱. معیارهای انتخاب تأمین کننده

رویکرد	ردیف	معیار	توصیف	مرجع
ناب	۱	هزینه	اثربخشی هزینه تأمین کننده و قیمت گذاری پویا بر روی محصول بر اساس عرضه و تقاضا	(Li و همکاران، ۲۰۲۰)، (ForouzeshtNejad، ۲۰۲۳) و (Mohamadi Zanjiran) و همکاران، ۲۰۲۰)
	۲	کیفیت محصولات	مدیریت کیفیت جامع عملیات، محصول و فرآیندهای درگیر در شرکت تأمین کننده	(Li و همکاران، ۲۰۲۰)، (Piprani و همکاران، ۲۰۲۱)، (ForouzeshtNejad، ۲۰۲۳) و (Mohamadi Zanjiran) و همکاران، ۲۰۲۰)
	۳	زمان سفارش تا تحویل	زمان تحویل تأمین کننده برای ارائه کالا و قابلیت اطمینان تحویل آن	(Li و همکاران، ۲۰۲۰)، (Piprani و همکاران، ۲۰۲۱)، (ForouzeshtNejad، ۲۰۲۳) و (Aisyah و همکاران، ۲۰۱۹)
	۴	روابط مشارکتی با تأمین کنندگان	توسعه روابط مشارکتی و گسترش همکاری توسط تأمین کننده	(Piprani و همکاران، ۲۰۲۱)

رویکرد	ردیف	معیار	توصیف	مرجع
	۵	سطح خدمات و رضایت مشتری	توانایی تأمین کننده در برآورد رضایت مشتری تحت شرایط نامطمئن	(Li و همکاران، ۲۰۲۰) و (ForouzeshNejad، ۲۰۲۳)
	۶	بهبود مستمر	توانایی تأمین کننده در بهبود مستمر محصولات و عملیات خود	(Piprani و همکاران، ۲۰۲۱) و (ForouzeshNejad، ۲۰۲۳)
	۷	انعطاف پذیری و قابلیت اطمینان در حمل و نقل	قابلیت ایجاد انعطاف در حمل کالاها که تاثیرپذیر از موقعیت جغرافیایی تأمین کننده می باشد	(Li و همکاران، ۲۰۲۰) و (Mostafa و همکاران، ۲۰۱۳)
	۸	تحویل به هنگام	تحویل مواد اولیه و محصول در زمان مورد نظر تولید کننده	(Torğul and Paksoy، ۲۰۱۹)، (Piprani و همکاران، ۲۰۲۱) و (Aisyah و همکاران، ۲۰۱۹)
	۹	اشتراک گذاری اطلاعات	ایجاد شفافیت و یکپارچگی در اشتراک گذاری اطلاعات توسط تأمین کننده	(Sahu و همکاران، ۲۰۲۳)
	۱۰	پیاده سازی سیستم مدیریت کیفیت	ایجاد سیستمی توسط تأمین کننده جهت شناسایی فعالیت های ارزش افزا و غیر ارزش افزا	(Piprani و همکاران، ۲۰۲۱) و (Aisyah و همکاران، ۲۰۱۹)
	۱۱	مدیریت ضایعات	شناسایی انواع اتلاف در تأمین، مدیریت ضایعات و فعالیت های فاقد ارزش افزوده تأمین کننده	(Mohamadi Zanjiran و همکاران، ۲۰۲۰) و (Sahu و همکاران، ۲۰۲۳)
	۱۲	بازپرسی موجودی به صورت خودکار	خودکارسازی سفارش دهی در نقطه سفارش، که نیازمند یکپارچگی میان تأمین کننده و تولید کننده می باشد	(Sahu و همکاران، ۲۰۲۳)
	۱۳	روش های مدیریت موجودی	در صورت انباشت بیش از حد موجودی، تأمین کننده روش هایی را برای مقابله با آن برگزیند	(Sahu و همکاران، ۲۰۲۳)

رویکرد	ردیف	معیار	توصیف	مرجع
	۱	انعطاف پذیری تولید	میزان انعطاف پذیری فرایند تولید تأمین کننده	(ForouzeshehNejad, ۲۰۲۳)، (Aisyah و همکاران، ۲۰۱۹)، (Sahu و همکاران، ۲۰۲۳) و (Alamroshan و همکاران، ۲۰۲۲)
	۲	انعطاف پذیری و سرعت در زمان تحویل	انعطاف در تغییر نیازمندی‌ها در تحویل دهی و توانایی تحویل محصول سریعتر از رقبا	(Agarwal و همکاران، ۲۰۰۷)، (ForouzeshehNejad, ۲۰۲۳)، (Aisyah و همکاران، ۲۰۱۹)، (Sahu و همکاران، ۲۰۲۳) و (Alamroshan و همکاران، ۲۰۲۲)
	۳	انعطاف پذیری در منابع	توانایی تأمین کننده در منبع یابی با دو رویکرد ناب و چابک	(ForouzeshehNejad, ۲۰۲۳)، (Aisyah و همکاران، ۲۰۱۹) و (Alamroshan و همکاران، ۲۰۲۲)
چابک	۴	حساسیت بازار	درجه ریسک، شهرت، تنوع تأمین کننده	(Agarwal و همکاران، ۲۰۰۷) و (Li و همکاران، ۲۰۲۰)
	۵	اشتراک اطلاعات	اشتراک گذاری پویای اطلاعات و در نهایت ایجاد یکپارچگی اطلاعاتی در زنجیره تأمین	(Li و همکاران، ۲۰۲۰)، (ForouzeshehNejad, ۲۰۲۳) و (Sonar و همکاران، ۲۰۲۲)
	۶	قابلیت اتکا	توانایی تأمین کننده در تأمین محصول قابل قبول در زمان مورد نیاز و به صورت مداوم	(ForouzeshehNejad, ۲۰۲۳)، (Aisyah و همکاران، ۲۰۱۹) و (Alamroshan و همکاران، ۲۰۲۲)
	۷	سرعت در پاسخگویی	سرعت پاسخ دهی تأمین کننده به تغییرات بازار و تقاضا	(Mohamadi Zanjiran و همکاران، ۲۰۲۰)، (Aisyah و همکاران، ۲۰۱۹) و (Sonar و همکاران، ۲۰۲۲)
	۸	ظرفیت ایجاد خط تولید یا محصول جدید	ایجاد خط تولید جدید در صورت نیاز توسط تأمین کننده	(Agarwal و همکاران، ۲۰۰۷) و (Sonar و همکاران، ۲۰۲۲)

رویکرد	ردیف	معیار	توصیف	مرجع
یکپارچگی فرایند به وسیله فناوری اطلاعات	۹	مشارکت تأمین کنندگان	همکاری مشترک، توسعه محصول مشترک، سیستم های مشترک و اطلاعات مشترک بین خریداران و تأمین کنندگان	Agarwal و همکاران، (۲۰۰۷)، ForouzeshehNejad، (۲۰۲۳)، Aisyah و همکاران، (۲۰۱۹) و Sahu و همکاران، (۲۰۲۳)
بهبود کیفیت مشتری	۱۰	مشارکت تأمین کنندگان	مشارکت تأمین کنندگان برای بهبود کیفیت و برآوردن کیفیت مدنظر مشتری	Agarwal و همکاران، (۲۰۰۷) و Alamroshan و همکاران، (۲۰۲۲)
به حداقل رساندن عدم قطعیت ریسک	۱۱	توانایی رساندن شرایط عدم قطعیت و سیستم مدیریت ریسک	توانایی تأمین کننده در به حداقل رساندن شرایط عدم قطعیت و سیستم مدیریت ریسک	Agarwal و همکاران، (۲۰۰۷) و Li و همکاران، (۲۰۲۰)
توانایی نوآوری	۱۲	ظرفیت ایجاد نوآوری و توسعه تکنولوژی توسط تأمین کننده	ظرفیت ایجاد نوآوری و توسعه تکنولوژی توسط تأمین کننده	Aisyah و همکاران، (۲۰۱۹)
انعطاف در هزینه و کاهش آن	۱۳	انعطاف پذیری در دریافت هزینه و اعطای تخفیفات و ایجاد تأخیر در دریافت ها و کاهش هزینه ها به کمک سایر بخش های زنجیره به صورت میان سازمانی	انعطاف پذیری در دریافت هزینه و اعطای تخفیفات و ایجاد تأخیر در دریافت ها و کاهش هزینه ها به کمک سایر بخش های زنجیره به صورت میان سازمانی	Agarwal و همکاران، (۲۰۰۷) و Alamroshan و همکاران، (۲۰۲۲)
توسعه اعتماد	۱۴	وجود اعتماد میان تأمین کننده و خریدار	وجود اعتماد میان تأمین کننده و خریدار	Agarwal و همکاران، (۲۰۰۷)
کاهش مقاومت در برابر تغییرات	۱۵	ایجاد آمادگی برای هر نوع تغییرات در فعالیت ها و فرآیندها	ایجاد آمادگی برای هر نوع تغییرات در فعالیت ها و فرآیندها	Agarwal و همکاران، (۲۰۰۷) و Aisyah و همکاران، (۲۰۱۹)
بهبود خدمات پس از فروش	۱۶	افزایش سطح خدمات ارائه شده به مشتری	افزایش سطح خدمات ارائه شده به مشتری	Agarwal و همکاران، (۲۰۰۷)، Sahu و همکاران، (۲۰۲۳)، Alamroshan و همکاران، (۲۰۲۲) و Sonar و همکاران، (۲۰۲۲)

رویکرد	ردیف	معیار	توصیف	مرجع
	۱	موجودی اضافی	توانایی تأمین کننده در نگهداری موجودی کافی در شرایط اضطراری	(Maharjan and Kato، ۲۰۲۲)، (Aisyah و همکاران، ۲۰۱۹) و (Pramanik و همکاران، ۲۰۱۴)
	۲	قابلیت اطمینان	در دسترس بودن تأمین کننده در زمان اختلالات	(Mohamadi Zanjiran و همکاران، ۲۰۲۰) و (Aisyah و همکاران، ۲۰۱۹)
	۳	قابلیت تطبیق پذیر	ادغام دانش جدید و تجاری سازی آن به عنوان محصولات جدید سریعتر از رقباى خود توسط تأمین کننده	(Pramanik و همکاران، ۲۰۱۴)
	۴	منبع یابی چندگانه	داشتن چند تأمین کننده برای یک سگمنت محصول	(Maharjan and Kato، ۲۰۲۲) و (Aisyah و همکاران، ۲۰۱۹)
	۵	همکاری و هماهنگی	همکاری و هماهنگی تأمین کننده با سایر شرکا و بخش ها در شبکه	(Aisyah و همکاران، ۲۰۱۹) و (Rajesh and Ravi، ۲۰۱۵)
تاب آور	۶	تشخیص نقاط آسیب پذیر	ظرفیت تأمین کننده برای شناسایی و واکنش به انواع مختلف تهدیدات ممکن از طریق یک طرح برنامه ریزی عملیات و فروش انعطاف پذیر و ساختارمند.	(Rajesh and Ravi، ۲۰۱۵) و (Afrasiabi و همکاران، ۲۰۲۲)
	۷	آگاهی از مخاطرات و مدیریت آنها	سطح آگاهی تأمین کننده از ریسکهای که متوجه داراییها، فعالیتها و زیرساختها است	(Aisyah و همکاران، ۲۰۱۹)، (Rajesh and Ravi، ۲۰۱۵) و (Afrasiabi و همکاران، ۲۰۲۲)
	۸	افزونگی در تجهیزات تولید	داشتن تجهیزات و تسهیلات بیش از حد نیاز عادی توسط تأمین کننده	(Maharjan and Kato، ۲۰۲۲)
	۹	داشتن فهرست مواد جایگزین	داشتن لیست دیگری از قطعات برای تأمین برای هر بخش از محصولات توسط تأمین کننده	(Maharjan and Kato، ۲۰۲۲) و (Aisyah و همکاران، ۲۰۱۹)

رویکرد	ردیف	معیار	توصیف	مرجع
	۱۰	قابلیت‌های فناوری	قابلیت تطبیق تأمین‌کننده برای رویارویی با فرآیندها و فناوری‌های پیشرفته تولید و در نتیجه مقاوم بودن در برابر شوک‌های تکنولوژیکی.	(Rajesh and Ravi, ۲۰۱۵) و (Afrasiabi و همکاران, ۲۰۲۲)
	۱۱	مدیریت مبتنی بر تقاضا	توانایی تأمین‌کننده در پوشش تقاضا و سفارشی‌سازی محصول (سیستم تولید کششی)	(Maharjan and Kato, ۲۰۲۲) و (Aisyah و همکاران, ۲۰۱۹)
	۱۲	تغییرپذیری محل انبار	توانایی تغییر سریع محل انبارش محصولات توسط تأمین‌کننده	(Sahu و همکاران, ۲۰۲۳)

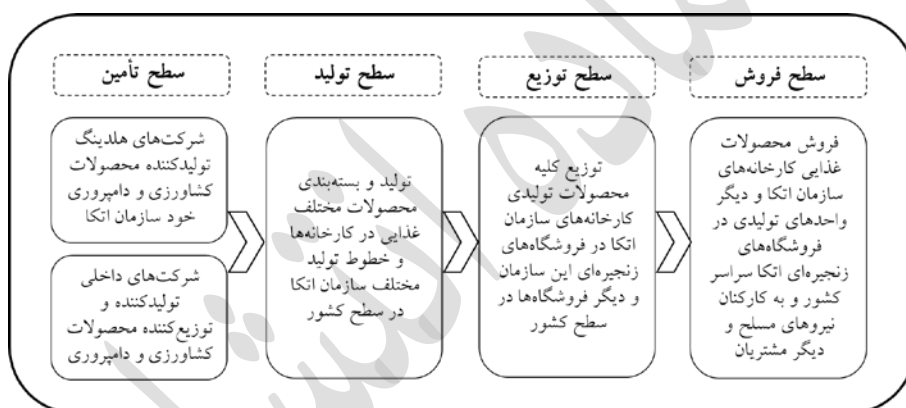
روش‌شناسی تحقیق

مطالعه‌ی حاضر به لحاظ نوع پژوهش، کاربردی و از نظر روش نیز، توصیفی است. همچنین به دلیل اینکه داده‌های پژوهش از طریق پرسشنامه گردآوری شده است، تحقیق حاضر از نوع توصیفی-پیمایشی می‌باشد. جامعه‌ی آماری این پژوهش، کارشناسان و مدیران بخش بازرگانی سازمان اتکا هستند. با توجه به ماهیت پژوهش، تعداد ده نفر از متخصصان بخش بازرگانی این سازمان و خبرگانی که با تأمین‌کنندگان سازمان در ارتباط هستند، به عنوان نمونه‌ی آماری این پژوهش، با روش هدفمند گلوله‌برفی انتخاب شدند.

روش گردآوری داده‌های پژوهش، به صورت کتابخانه‌ای و میدانی می‌باشد. تدوین مبانی نظری و پیشینه پژوهش با روش کتابخانه‌ای و با استفاده از مطالعه‌ی مقالات و کتب معتبر انجام شد و گردآوری داده‌های پژوهش از روش میدانی و با استفاده از پرسشنامه انجام پذیرفت. در این پژوهش تعداد سه پرسشنامه میان خبرگان توزیع شد، پرسشنامه‌ی اول جهت بومی‌سازی معیارها، پرسشنامه‌ی دوم جهت اهمیت‌سنجی و تعیین وزن معیارها و پرسشنامه‌ی سوم با هدف رتبه‌بندی تأمین‌کنندگان طراحی و توزیع گشت. پس از گردآوری داده‌های مورد نیاز پژوهش، به تجزیه و تحلیل آن‌ها در ادامه‌ی پژوهش می‌پردازیم.

سازمان اتکا با بیش از ۶۰ سال تلاش در حوزه‌های اقتصادی و مالی، بازرگانی خارجی، صنعتی، کشاورزی و دامپروری، فروشگاه‌ها و توزیع کالا، به‌عنوان یک از بزرگترین شرکت‌های مادر تخصصی اقتصادی ایران به‌شمار می‌آید. این سازمان با بهره‌گیری از نیروهای متخصص، شبکه‌های هوشمند نرم افزاری و سخت‌افزاری در زمینه تأمین، تولید، توزیع و خدمات، مدیریت سرمایه و کسب و کارهای مالی و اقتصادی کشور پیش‌تاز بوده، به گونه‌ای که به‌عنوان بزرگترین شبکه توزیع کالاهای مصرفی زمینه تأمین، تولید و توزیع اقلام مصرفی بازار داخلی و بین‌المللی، در جمع ۵۰ شرکت برتر ایران قرار داشته و در حال حاضر رتبه اول شرکت‌های چندرشته‌ای ایران را در اختیار دارد (رحیمی و همکاران، ۱۴۰۱).

شکل ۱. نمایی شماتیک از زنجیره تأمین صنایع غذایی سازمان اتکا (رحیمی و همکاران، ۱۴۰۱)



زنجیره تأمین صنایع غذایی سازمان اتکا متشکل از چهار سطح تأمین، تولید، توزیع و فروش بوده و بخش زیادی از محصولات کشاورزی و دامپروری که به‌عنوان مواد اولیه در اختیار بخش تولید قرار می‌گیرند، توسط خود هلدینگ‌های سازمان اتکا و بخشی دیگر از آن‌ها توسط سایر تأمین‌کنندگان تهیه می‌شود (رحیمی و همکاران، ۱۴۰۱). شکل ۱، نمایی شماتیک از زنجیره تأمین صنایع غذایی سازمان اتکا را نشان می‌دهد. مراحل پژوهش حاضر به همراه ابزار گردآوری داده‌ها و تکنیک تحلیل داده‌های هر مرحله، نیز در شکل ۲ ارائه گردیده است.



شکل ۲. مراحل انجام پژوهش

روش غربالگری فازی: روش غربالگری یک روش کسب دانش گروهی بر اساس نظرات کارشناسان می‌باشد که بیش از نیم قرن مورد استفاده قرار گرفته است. در رویکردهای سنتی، اگرچه از صلاحیت‌ها و توانایی‌های ذهنی متخصصان برای مقایسه استفاده می‌شود، اما کمی‌سازی نظرات کارشناسان نمی‌تواند کاملاً منعکس‌کننده سبک تفکر انسان باشد، بنابراین استفاده از مجموعه‌های فازی با توصیفات زبانی و گاه مبهم انسان سازگاری بیشتری دارد و برای تصمیم‌گیری در دنیای واقعی کاربردی تر خواهد بود (Habibi و همکاران، ۲۰۱۵). به طور کلی، فرآیند انتخاب یک زیرمجموعه X از A که نیاز به فراهم شدن اطلاعات اضافی برای انتخاب کاندیدای برتر دارد، فرآیند غربالگری نامیده می‌شود. در فرآیند غربالگری، علاوه بر مشخصه حداقل اطلاعات، مشارکت چندین نفر خبره در تصمیم‌گیری نیز مورد نیاز می‌باشد. با توجه به این محدودیت در اطلاعات و افراد، پیشنهاد می‌شود که فرآیند غربالگری در محیط فازی انجام پذیرد که به آن فرآیند غربالگری فازی گفته می‌شود (آذر و فرجی، ۱۳۹۵).

مراحل روش غربالگری فازی که توسط Habibi و همکاران (۲۰۱۵) بیان گشته، به شرح زیر است:

الف) شناسایی یک طیف مناسب برای فازی سازی عبارات زبانی، که برای این کار از طیف پنج درجه‌ای لیکرت استفاده شده است. سپس معیارهای شناسایی شده انتخاب تأمین‌کننده ناب، چابک و تاب آور در جدول ۱، توسط خبرگان اهمیت‌سنجی می‌گردند.

ب) پس از تعیین طیف فازی مناسب، نظرات کارشناسان به کمک رابطه زیر جمع‌آوری و فازی می‌شود.

$$A_{avr} = \left(\frac{\sum l}{n}, \frac{\sum m}{n}, \frac{\sum u}{n} \right) \quad (\text{رابطه ۱})$$

ج) پس از تجمیع فازی نظرات کارشناسان، مقادیر فازی بر اساس رابطه زیر غیرفازی شوند.

$$F_{ave} = (L, M, U)$$

$$Z^* = \frac{L+M+U}{3} \quad (\text{رابطه ۲})$$

د) پس از انتخاب روش مناسب و عدم فازی سازی مقادیر برای غربالگری، یک آستانه باید محاسبه شود. این آستانه در ادبیات معمولاً ۰/۷ در نظر گرفته می‌شود. اگر مقدار واضح

عدم فازی سازی نظرات کارشناسان جمع آوری شده بزرگتر از آستانه باشد، این معیار مطابقت دارد. اگر معیار کمتر از آستانه باشد حذف می شود.

روش بهترین-بدترین راف (Rough BWM): با توجه به ابهام و تردید موجود در تصمیم گیری افراد، به کارگیری روش های تصمیم گیری در شرایط عدم قطعیت، کاربرد فراوانی یافته است (خواجه و همکاران، ۱۳۹۹). فرایند تصمیم گیری در رویکردهای تصمیم گیری چندمعیاره، معمولاً بر اساس اجماع نظرات چند خبره انجام می گردد، و اغلب نیازمند روشی مؤثر برای ادغام نظرات و ترجیحات خبرگان می باشد. علاوه بر استفاده از میانگین برای ادغام نظرات خبرگان، می توان از اعداد راف برای تعیین تقریب های بالا و پایین داده های بدست آمده از ترجیحات خبرگان استفاده کرد. مفهوم اعداد راف از نظریه مجموعه راف نشأت می گیرد و مزیت اصلی آن این است که به توابع اضافی مانند تابع احتمال و توابع عضویت نیاز ندارد و مجموعه ها و روابط بین آنها سازوکار اصلی این نظریه می باشد (Amiri و همکاران، ۲۰۲۲). همچنین به جهت مقابله با عدم قطعیت در فرایند تصمیم گیری، که جزء لاینفک مطالعات در علوم مختلف می باشد، از ابزارهای محاسباتی مختلفی استفاده می شود. عدم قطعیت فازی و عدم قطعیت راف از این مجموعه ابزارها می باشند (کریمی و صادقی مقدم، ۱۳۹۴). روش BWM توسط Rezaei (۲۰۱۵) پیشنهاد شد که یک ابزار قدرتمند برای اتخاذ تصمیم درست در حوزه انتخاب تأمین کننده است و در مقایسه با سایر روش های تصمیم گیری، این روش به داده های کمتری نیاز دارد، چرا که این روش نیازی به مقایسه زوجی کامل ندارد و می تواند نتیجه منسجم تری ارائه دهد. دلیل اصلی کاربرد آن در این مطالعه نیز همین موضوع می باشد. اما این روش از قضاوت ذهنی تصمیم گیرنده در خصوص انتخاب بهترین و بدترین معیار، و نیز اهمیت نسبی آنها نسبت به یکدیگر (مقایسات زوجی) استفاده می کند؛ و این امر ممکن است دقت مقایسه را که بر اساس قضاوت کیفی خبرگان صورت می گیرد، کاهش دهد. با ترکیب روش بهترین-بدترین و اعداد راف می توان خطاهای ارزیابی در فرآیند مقایسات زوجی را کاهش داد (امینی و همکاران، ۱۴۰۲). در این روش ابتدا بهترین (به عنوان مثال مطلوب ترین یا با اهمیت ترین) و بدترین (به عنوان مثال حداقل مطلوب ترین، کم اهمیت ترین) معیارها توسط تصمیم گیرندگان شناسایی می شوند و پس از آن بهترین معیار با معیارهای دیگر و همچنین سایر معیارها با بدترین معیار مقایسه می شوند (Rezaei، ۲۰۱۵).

Stojic و همکاران (۲۰۱۸) بیان کردند که در نظریه مجموعه راف، هر ایده مبهم را می توان به صورت چند مفهوم دقیق بر اساس تقریب های پایین و بالا نشان داد. بر این اساس، تقریب بالا $\overline{apr}(G_q)$ و تقریب پایین $\underline{apr}(G_q)$ به کمک روابط زیر محاسبه می گردد:

$$\underline{apr}(G_q) = \{x \in U / R(x) \leq G_q\} \quad (\text{رابطه ۳})$$

$$\overline{apr}(G_q) = \{x \in U / R(x) \geq G_q\} \quad (\text{رابطه ۴})$$

در این روابط G_q امتیاز داده شده توسط هر خبره بر اساس طیف ۱ تا ۹ می باشد. با توجه با روابط بالا، می توان G_q را به صورت یک عدد راف $RN(G_q)$ که متناظر با حد بالا $\overline{Lim}(G_q)$ و حد پایین $\underline{Lim}(G_q)$ آن تعیین می شود، نشان داد:

$$\underline{Lim}(G_q) = \frac{1}{M_L} \sum \{R(x) | x \in \underline{apr}(G_q)\} \quad (\text{رابطه ۵})$$

$$\overline{Lim}(G_q) = \frac{1}{M_U} \sum \{R(x) | x \in \overline{apr}(G_q)\} \quad (\text{رابطه ۶})$$

$$RN(G_q) = [\underline{Lim}(G_q), \overline{Lim}(G_q)] \quad (\text{رابطه ۷})$$

در این روابط M_U و M_L تعداد اعضای است که به ترتیب در $\underline{apr}(G_q)$ و $\overline{apr}(G_q)$ وجود دارند.

مراحل روش Rough BWM توسط Kazemitash و همکاران (۲۰۲۱) به طور خلاصه به شرح زیر بیان گردیده است:

مرحله ۱. تعیین مجموعه ای از معیارها، جهت ارزیابی؛ که این معیارها از ادبیات پژوهش استخراج گردید و سپس از طریق پرسشنامه از خبرگان سازمان، معیارها بومی سازی شدند.

مرحله ۲. تعیین با اهمیت ترین^۱ و کم اهمیت ترین^۲ معیارها؛ که در نتیجه ی روش غربالگری فازی مشخص گردید.

مرحله ۳. تعیین درجه ارجحیت با اهمیت ترین معیار (B) نسبت به سایر معیارها از مجموعه ی معیارها؛

این اهمیت سنجی نسبی در مقایسه زوجی بر اساس طیف ۱ تا ۹ و بر پایه نظرات خبرگان در پرسشنامه ی مقایسات زوجی به انجام رسیده است.

مرحله ۴. تکرار مرحله ۳ را برای بدترین معیار (C) و مجموعه معیارها؛

مرحله ۵. تعیین ماتریس راف BO برای پاسخ های میانگین خبرگان؛

¹ Best

² Worst

$$A_B^{*e} = [a_{B1}^1, a_{B1}^2, \dots, a_{B1}^m; a_{B2}^1, a_{B2}^2, \dots, a_{B2}^m; \dots; a_{Bn}^1, a_{Bn}^2, \dots, a_{Bn}^m]_{1 \times n} \quad (\text{رابطه ۸})$$

ماتریس BO $(A_B^{*1}, A_B^{*2}, \dots, A_B^{*m})$ از اعداد راف $RN(a_{Bj}^e)$ به دست می‌آید. سپس، اعداد میانگین راف هر معیار با استفاده از رابطه زیر محاسبه می‌شود.

$$RN(\bar{a}_{Bj}) = RN(a_{Bj}^1, a_{Bj}^2, \dots, a_{Bj}^m) = \begin{cases} \bar{a}_{Bj}^L = \frac{1}{m} \sum_{e=1}^m a_{Bj}^{eL} \\ \bar{a}_{Bj}^U = \frac{1}{m} \sum_{e=1}^m a_{Bj}^{eU} \end{cases} \quad (\text{رابطه ۹})$$

در این روابط، e نشان‌دهنده هر خبره و m نشانگر تعداد خبرگان، و n نشان‌دهنده تعداد معیارها می‌باشد و A_B^e بیانگر ماتریس BO و A_W^e بیانگر ماتریس OW از نظر خبره شماره e و $RN(a_{Bj}^e)$ نشان‌دهنده اعداد راف ماتریس BO می‌باشد. بنابراین ماتریس BO راف را از طریق میانگین پاسخ‌های خبرگان بدست می‌آوریم؛

$$\bar{A}_B = [\bar{a}_{B1}, \bar{a}_{B2}, \dots, \bar{a}_{Bn}]_{1 \times n} \quad (\text{رابطه ۱۰})$$

مرحله ۶. تعیین ماتریس OW راف به کمک میانگین پاسخ‌های خبرگان مشابه مرحله قبل؛

مرحله ۷. محاسبه اوزان (w) راف بهینه معیارها $[RN(w_1), RN(w_2), \dots, RN(w_n)]$ از مجموعه معیارها؛

$$\left| \frac{RN(w_b)}{RN(w_j)} - RN(a_{Bj}) \right| \text{ و } \left| \frac{RN(w_j)}{RN(w_w)} - RN(a_{jW}) \right| \quad (\text{رابطه ۱۱})$$

با حل مدل برنامه‌ریزی خطی زیر، مقدار حدود بالا و پایین وزن هر معیار حاصل خواهد شد؛

$$\min \xi$$

s.t. (رابطه ۱۲)

$$\left\{ \begin{array}{l} \left| \frac{w_B^L}{w_j^U} - \bar{a}_{Bj}^U \right| \leq \xi; \left| \frac{w_B^U}{w_j^L} - \bar{a}_{Bj}^L \right| \leq \xi \\ \left| \frac{w_j^L}{w_W^U} - \bar{a}_{jW}^U \right| \leq \xi; \left| \frac{w_j^U}{w_W^L} - \bar{a}_{jW}^L \right| \leq \xi \\ \sum_{j=1}^n w_j^L \leq 1 \\ \sum_{j=1}^n w_j^U \geq 1 \\ w_j^L \leq w_j^U, \forall j = 1, 2, \dots, n \\ w_j^L, w_j^U \geq 0, \forall j = 1, 2, \dots, n \end{array} \right.$$

با توجه به روابط بالا، برای تعیین وزن هر معیار j داریم: $RN(w_j) = [w_j^L, w_j^U]$ که مقادیر بهینه ضرایب وزنی هر معیار را نشان می‌دهد. و مقادیر w_j^L, w_j^U بیانگر تقریب پایین و تقریب بالای وزن معیارها می‌باشد. همچنین $RN(w_B) = [w_B^L, w_B^U]$ و $RN(w_W) = [w_W^L, w_W^U]$ به ترتیب، نشان‌دهنده ضرایب وزنی بهترین و بدترین معیار است. با حل مدل ریاضی (رابطه ۱۲) در نرم‌افزار لینگو، مقادیر بهینه ضرایب وزنی را برای هری یک از معیارها به محاسبه می‌کنیم. در واقع ξ^* و $[RN(w_1), RN(w_2), \dots, RN(w_n)]$ به عنوان خروجی این مدل بدست می‌آید. که ξ^* نشان‌دهنده نرخ سازگاری می‌باشد که مستقیماً از خروجی محاسبات نرم‌افزار لینگو حاصل می‌شود، مقدار این نرخ می‌بایست از یک کوچکتر باشد. در نهایت اوزان بدست آمده هر زیرمعیار که معیار سطح دوم محسوب می‌شود، در اوزان محاسبه شده سه معیار اصلی، یعنی ناب، چابکی و تاب‌آوری ضرب شده تا اوزان نهایی (Global) محاسبه گردد.

روش ویکور راف (Rough VIKOR): عبارت VIKOR به معنای جواب سازشی و بهینه تصمیم‌گیری چندمعیاره می‌باشد که هدف آن تمرکز بر رتبه‌بندی و انتخاب از میان مجموعه‌ای از گزینه‌ها در مسئله می‌باشد. نقطه قوت این شیوه رتبه‌بندی نسبت به شیوه‌های دیگر نظیر روش تاپسیس (TOPSIS)، این است که روش ویکور اهمیت نسبی فاصله‌ی هر گزینه‌ی پژوهش از نقطه‌ی ایده‌آل و ضد ایده‌آل را نیز در نظر می‌گیرد. همچنین این روش به دلیل استفاده از شاخص وزن مطلوبیت گروهی (V)، از توافق جمعی بهتری برخوردار خواهد بود. این روش به منظور جمع‌آوری اولویت‌های فردی و ارزیابی گزینه‌های پژوهشی، طراحی و پیشنهاد شده است (Zhu و همکاران، ۲۰۱۵). برتری دیگر این روش نسبت به تاپسیس این است که نحوه نرمال‌سازی در تاپسیس به صورت برداری بوده در صورتی شیوه نرمال‌سازی ویکور خطی است. همچنین در نرمال‌سازی ویکور واحد اندازه‌گیری و سنجش معیارها اهمیت ندارد و لی روش تاپسیس نسبت به این موضوع حساس است (خواجه و همکاران، ۱۳۹۹).

روش ویکور راف (Rough VIKOR): Zhu و همکاران (۲۰۱۵) مراحل زیر را برای این روش راف ویکور پیشنهاد می‌کنند؛
 مرحله نخست) ساخت یک گروه از ماتریسهای تصمیم‌گیری و انتقال آنها به ماتریس تصمیم راف D بر اساس روابط (۳) تا (۷):

$$D = \begin{bmatrix} [f_{11}^L, f_{11}^U] & [f_{12}^L, f_{12}^U] & \dots & [f_{1m}^L, f_{1m}^U] \\ [f_{21}^L, f_{21}^U] & [f_{22}^L, f_{22}^U] & \dots & [f_{2m}^L, f_{2m}^U] \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ [f_{n1}^L, f_{n1}^U] & [f_{n2}^L, f_{n2}^U] & \dots & [f_{nm}^L, f_{nm}^U] \end{bmatrix}$$

که در این ماتریس، داریم: $f_{ij} = \{f_{ij}^1, f_{ij}^2, \dots, f_{ij}^S\}$. n بیانگر تعداد تأمین کنندگان (گزینه‌ها) و i بیانگر شماره‌ی تأمین کننده است. همچنین m بیانگر تعداد معیارها و j بیانگر شماره‌ی معیار می‌باشد. و f_{ij}^e نشان‌دهنده‌ی امتیاز ارزیابی داده شده از طرف خبره e به تأمین کننده i نسبت به معیار j می‌باشد.

مرحله دوم) تعیین نقطه ایده‌آل مثبت f_j^* و نقطه ایده‌آل منفی f_j^- برای هر معیار مثبت و منفی در ماتریس D ؛

$$f_j^* = \max_i f_{ij}^U, \quad f_j^- = \min_i f_{ij}^L \quad \text{(رابطه ۱۳) برای معیارهای مثبت}$$

$$f_j^* = \min_i f_{ij}^L, \quad f_j^- = \max_i f_{ij}^U \quad \text{(رابطه ۱۴) برای معیارهای منفی}$$

مرحله‌ی سوم) محاسبه‌ی مقادیر مربوط به سودمندی $[S_i^L, S_i^U]$ و تأسّف $[R_i^L, R_i^U]$: مقدار سودمندی بیانگر فاصله نسبی گزینه نام از نقطه ایده‌آل و مقدار تأسّف بیانگر حداکثر نارضایتی گزینه نام از دوری از نقطه ایده‌آل می‌باشد. در این روابط، B مجموعه‌ی معیارهای مثبت و C مجموعه‌ی معیارهای منفی می‌باشد.

$$S_i^L = \sum_{j \in B} w_j^L \left(\frac{f_j^* - f_{ij}^U}{f_j^* - f_j^-} \right) + \sum_{j \in C} w_j^L \left(\frac{f_{ij}^L - f_j^*}{f_j^- - f_j^*} \right) \quad \text{(رابطه ۱۵)}$$

$$S_i^U = \sum_{j \in B} w_j^U \left(\frac{f_j^* - f_{ij}^L}{f_j^* - f_j^-} \right) + \sum_{j \in C} w_j^U \left(\frac{f_{ij}^U - f_j^*}{f_j^- - f_j^*} \right) \quad \text{(رابطه ۱۶)}$$

$$R_i^L = \max_j \begin{cases} w_j^L \left(\frac{f_j^* - f_{ij}^U}{f_j^* - f_j^-} \right) | j \in B \\ w_j^L \left(\frac{f_{ij}^L - f_j^*}{f_j^- - f_j^*} \right) | j \in C \end{cases} \quad \text{(رابطه ۱۷)}$$

$$R_i^U = \max_j \begin{cases} w_j^U \left(\frac{f_j^* - f_{ij}^L}{f_j^* - f_j^-} \right) | j \in B \\ w_j^U \left(\frac{f_{ij}^U - f_j^*}{f_j^- - f_j^*} \right) | j \in C \end{cases} \quad \text{(رابطه ۱۸)}$$

مرحله چهارم) محاسبه حد بالا و پایین شاخص ویکور $[Q_i^L, Q_i^U]$:

$$Q_i^L = v \left(\frac{S_i^L - S^*}{S^- - S^*} \right) + (1 - v) \left(\frac{R_i^L - R^*}{R^- - R^*} \right) \quad \text{(رابطه ۱۹)}$$

$$Q_i^U = v \left(\frac{S_i^U - S^*}{S^- - S^*} \right) + (1 - v) \left(\frac{R_i^U - R^*}{R^- - R^*} \right) \quad (\text{رابطه ۲۰})$$

در این روابط مقدار v ، وزن مطلوبیت گروهی می باشد که مقداری بین ۰ تا ۱ را اختیار می کند و معمولاً در مقالات، برابر با ۰٫۵ در نظر گرفته می شود. همچنین مقادیر S^* ، S^- ، R^* و R^- به صورت زیر تعریف می شوند:

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

مرحله پنجم) در این مرحله، تأمین کنندگان منتخب (گزینه ها) با توجه به مقادیر S ، R و Q ، و همچنین روابط روش راف و یکور، رتبه بندی خواهند شد. بدین منظور، گزینه ها را براساس مقادیر S ، R ، Q در سه گروه به طور صعودی مرتب می کنیم. بهترین گزینه آن است که مقدار Q آن حداقل باشد، به شرط آن که دو شرط زیر برقرار باشد:

شرط اول) مزیت قابل قبول: در رابطه زیر Aa و Ab به ترتیب بهترین دو جواب بر اساس مقدار Q می باشند.

$$\sqrt{\frac{1}{2} [(Q^U(A_b) - Q^U(A_a))^2 + (Q^L(A_b) - Q^L(A_a))^2]} \geq \frac{1}{n-1} \quad (\text{رابطه ۲۱})$$

شرط دوم) ثبات قابل قبول در تصمیم گیری: گزینه Aa می بایست بهترین رتبه را حداقل در یکی از مقادیر S و یا R داشته باشد. گزینه ها به ترتیب مقدار شاخص ویکور از کم به زیاد رتبه بندی خواهند شد.

یافته ها

در ابتدای این بخش، به شناخت بیشتر مشارکت کنندگان در این پژوهش می پردازیم. مشارکت کنندگان در این پژوهش، تعداد ده نفر از خبرگان و متخصصان سازمان اتکا بودند که به تفکیک سابقه کار و میزان تحصیلات، سه نفر دارای مدرک کارشناسی با بیش از ۱۵ سال سابقه می باشند، ۶ نفر دارای مدرک کارشناسی ارشد که نیمی از آنها بین ۵ تا ۱۰ سال و نیمی دیگر بین ۱۰ تا ۱۵ سال سابقه کار داشته و یک نفر دارای مدرک دکتری با بیش از ۱۵ سال سابقه کاری می باشد.

در ادامه، داده های پژوهش را، در تکنیک های تجزیه و تحلیل داده ها به کار برده و نتایج و یافته های حاصل از آن را به طور جامع تشریح کرده ایم.

تعیین معیارهای بومی انتخاب تأمین کننده: در این بخش، به منظور بومی سازی معیارها، با انجام محاسبات مربوط به غربالگری فازی در نرم افزار MS Excel، میزان اهمیت هر معیار مشخص گردید که نتایج آن در جدول ۲ قابل مشاهده است؛

جدول ۲. نتایج غربالگری فازی و بومی سازی معیارها

رویکرد	ردیف	معیارهای انتخاب تأمین کننده	l	m	u	Z^*	وضعیت
بازاریابی	۱	هزینه	0/55	0/8	0/925	0/779	تایید
	۲	کیفیت محصولات	0/65	0/9	1	0/875	تایید
	۳	زمان سفارش تا تحویل	0/625	0/875	0/975	0/850	تایید
	۴	روابط مشارکتی با تأمین کنندگان	0/475	0/725	0/925	0/717	تایید
	۵	سطح خدمات و رضایت مشتری	0/55	0/8	0/925	0/779	تایید
	۶	بهبود مستمر	0/4	0/65	0/825	0/638	حذف
	۷	انعطاف پذیری و قابلیت اطمینان در حمل و نقل	0/525	0/775	0/925	0/758	تایید
	۸	تحویل به هنگام	0/575	0/825	0/95	0/804	تایید
	۹	اشتراک گذاری اطلاعات	0/375	0/625	0/875	0/625	حذف
	۱۰	پیاده سازی سیستم مدیریت کیفیت	0/35	0/6	0/825	0/596	حذف
	۱۱	مدیریت ضایعات	0/45	0/7	0/875	0/688	حذف
	۱۲	بازپرسی موجودی به صورت خودکار	0/55	0/8	0/95	0/783	تایید
	۱۳	روش های مدیریت موجودی	0/425	0/675	0/875	0/667	حذف
	تولید	۱۴	انعطاف پذیری تولید	0/25	0/5	0/75	0/500
۱۵		انعطاف پذیری و سرعت در زمان تحویل	0/525	0/775	0/975	0/767	تایید
۱۶		انعطاف پذیری در منابع	0/45	0/7	0/925	0/696	حذف
۱۷		حساسیت بازار	0/45	0/7	0/9	0/692	حذف

رویکرد	ردیف	معیارهای انتخاب تأمین کننده	l	m	u	Z^*	وضعیت
	۱۸	اشتراک اطلاعات	0/475	0/725	0/95	0/721	تایید
	۱۹	قابلیت اتکا	0/575	0/825	0/95	0/804	تایید
	۲۰	سرعت در پاسخگویی	0/575	0/825	0/95	0/804	تایید
	۲۱	ظرفیت ایجاد خط تولید یا محصول جدید	0/45	0/7	0/925	0/696	حذف
	۲۲	یکپارچگی فرایند به وسیله فناوری اطلاعات	0/5	0/75	0/925	0/738	تایید
	۲۳	بهبود کیفیت	0/575	0/825	0/975	0/808	تایید
	۲۴	به حداقل رساندن عدم قطعیت	0/475	0/725	0/875	0/708	تایید
	۲۵	توانایی نوآوری	0/6	0/85	0/975	0/829	تایید
	۲۶	انعطاف در هزینه و کاهش آن	0/425	0/675	0/9	0/671	حذف
	۲۷	توسعه اعتماد	0/625	0/875	1	0/854	تایید
	۲۸	کاهش مقاومت در برابر تغییرات	0/5	0/75	0/925	0/738	تایید
	۲۹	بهبود خدمات پس از فروش	0/6	0/85	1	0/833	تایید
	۳۰	موجودی اضافی	0/425	0/675	0/875	0/667	حذف
	۳۱	قابلیت اطمینان	0/55	0/8	0/95	0/783	تایید
	۳۲	قابلیت تطبیق پذیر	0/55	0/8	0/925	0/779	تایید
	۳۳	منبع یابی چندگانه	0/65	0/9	1	0/875	تایید
	۳۴	همکاری و هماهنگی	0/575	0/825	0/975	0/808	تایید
	۳۵	تشخیص نقاط آسیب پذیر	0/525	0/775	0/95	0/763	تایید
	۳۶	آگاهی از مخاطرات و مدیریت آنها	0/5	0/75	0/95	0/742	تایید
	۳۷	افزونگی در تجهیزات تولید	0/4	0/65	0/875	0/646	حذف
	۳۸	داشتن فهرست مواد جایگزین	0/575	0/825	0/975	0/808	تایید
	۳۹	قابلیت های فناوری	0/525	0/775	0/95	0/763	تایید

وضعیت	Z^*	u	m	l	معیارهای انتخاب تأمین کننده	ردیف	رویکرد
تایید	0/758	0/925	0/775	0/525	مدیریت مبتنی بر تقاضا	۴۰	
تایید	0/738	0/925	0/75	0/5	تغییرپذیری محل انبار	۴۱	

تعیین وزن و اهمیت نسبی معیارها: به جهت تعیین وزن معیارهای انتخاب تأمین کننده LAR، در ابتدا داده‌های حاصل از پرسشنامه مقایسه زوجی BWM را به کمک روابط (۳) تا (۷)، به اعداد راف تبدیل می‌کنیم و سپس به محاسبه‌ی اوزان نهایی هر معیار بر اساس روابط (۸) تا (۱۲) و مدل برنامه‌ریزی خطی این روش می‌پردازیم؛ این اوزان در جدول ۳ تشریح شده است.

جدول ۳. جدول اوزان معیارها بر اساس روش Rough BWM

رویکردهای اصلی و وزن هر یک	کد معیارها	معیارهای انتخاب تأمین کننده	وزن داخلی معیار		وزن نهایی معیار	
			حد بالا	حد پایین	W_L	W_U
ناب [0/21,0/21]	L1	هزینه	0/1542	0/1542	0/0324	0/0324
	L2	کیفیت محصولات	0/2636	0/2636	0/0554	0/0554
	L3	زمان سفارش تا تحویل	0/1391	0/1561	0/0292	0/0328
	L4	روابط مشارکتی با تأمین کنندگان	0/0486	0/0486	0/0102	0/0102
	L5	سطح خدمات و رضایت مشتری	0/0901	0/1071	0/0189	0/0225
	L6	انعطاف‌پذیری و قابلیت اطمینان در حمل و نقل	0/0856	0/1478	0/0180	0/0310
	L7	تحویل به هنگام (JIT)	0/1276	0/1276	0/0268	0/0268
	L8	بازپرسازی موجودی به صورت خودکار	0/0910	0/0910	0/0191	0/0191
چابکی [0/31,0/31]	A1	انعطاف‌پذیری و سرعت در زمان تحویل	0/0720	0/0720	0/0223	0/0223
	A2	اشتراک اطلاعات	0/0639	0/0639	0/0198	0/0198
	A3	قابلیت اتکا	0/0851	0/0851	0/0264	0/0264
	A4	سرعت در پاسخگویی	0/0898	0/0898	0/0278	0/0278

رویکردهای اصلی و وزن هر یک	کد معیارها	معیارهای انتخاب تأمین کننده	وزن داخلی معیار		وزن نهایی معیار	
			حد بالا	حد پایین	W _L	W _U
تاب آوری [0/48,0/48]	A5	یکپارچگی فرایند به وسیله فناوری اطلاعات	0/1004	0/0844	0/0262	0/0311
	A6	بهبود کیفیت	0/0898	0/0898	0/0278	0/0278
	A7	به حداقل رساندن عدم قطعیت	0/0386	0/0386	0/0120	0/0120
	A8	توانایی نوآوری	0/0874	0/0874	0/0271	0/0271
	A9	توسعه‌ی اعتماد	0/2341	0/2341	0/0726	0/0726
	A10	کاهش مقاومت در برابر تغییرات	0/0681	0/0681	0/0211	0/0211
	A11	بهبود خدمات پس از فروش	0/0863	0/1215	0/0268	0/0377
	R1	قابلیت اطمینان	0/0715	0/1014	0/0343	0/0487
	R2	قابلیت تطبیق پذیری	0/0686	0/0826	0/0329	0/0396
	R3	منبع‌یابی چندگانه	0/1145	0/1145	0/0550	0/0550
	R4	همکاری و هماهنگی	0/2460	0/2460	0/1181	0/1181
R5	تشخیص نقاط آسیب‌پذیر	0/0834	0/1075	0/0400	0/0516	
R6	آگاهی از مخاطرات و مدیریت آنها	0/1031	0/1031	0/0495	0/0495	
R7	داشتن فهرست مواد جایگزین	0/1032	0/1032	0/0495	0/0495	
R8	قابلیت‌های فناوری	0/0857	0/1204	0/0411	0/0578	
R9	مدیریت مبتنی بر تقاضا	0/0841	0/1063	0/0404	0/0510	
R10	تغییرپذیری محل انبار	0/0394	0/0394	0/0189	0/0189	

شکل ۳، چارچوب معیارهای انتخاب تأمین‌کننده و وزن هر معیار



رتبه‌بندی تأمین‌کنندگان: روش ویکور قادر است به کمک داده‌های حاصل شده از نظرات خبرگان موضوع، گزینه‌ها^۱ را بر اساس اینکه کدام‌یک از آن‌ها به ایده‌آل‌ترین پاسخ یا وضعیت نزدیک‌تر است، رتبه‌بندی نماید؛ در ابتدا نظرات بدست آمده از پرسشنامه مقایسات زوجی روش ویکور را به اعداد راف تبدیل می‌کنیم. نظرات خبرگان در این پرسشنامه بر اساس عبارات کلامی متناظر با طیف لیکرت پنج درجه‌ای حاصل شده است. سپس با تشکیل ماتریس تصمیم راف، و تعیین مقادیر ایده‌آل مثبت f_j^* و ایده‌آل منفی f_j^- به کمک روابط (۱۳) و (۱۴)، به محاسبه‌ی مقادیر مربوط به سودمندی $[S_i^L, S_i^U]$ و تأسّف $[R_i^L, R_i^U]$ بر اساس روابط (۱۵) تا (۱۸) می‌پردازیم؛ و در نهایت مقادیر شاخص ویکور $[Q_i^L, Q_i^U]$ را برای هر یک از تأمین‌کنندگان به کمک روابط (۱۹) و (۲۰) محاسبه می‌نماییم. مقادیر محاسبه‌شده در جدول ۴ قابل مشاهده است.

جدول ۴. حدود بالا و پایین مقادیر سودمندی، تأسّف و شاخص ویکور

	S_i^L	S_i^U	R_i^L	R_i^U	Q_i^L	Q_i^U
تأمین‌کننده A	0/425	0/855	0/050	0/098	0/317	0/875
تأمین‌کننده B	0/455	0/882	0/071	0/118	0/455	1
تأمین‌کننده C	0/142	0/528	0/027	0/057	0	0/430
تأمین‌کننده D	0/435	0/833	0/080	0/107	0/491	0/909
	$S^*=0/142$	$S^-=0/882$	$R^*=0/027$	$R^-=0/118$		

در ادامه، با توجه به محاسبه‌ی شاخص ویکور (Q) برای تأمین‌کنندگان منتخب، می‌بایست بر اساس قواعد رتبه‌بندی اعداد راف و شروط روش ویکور، تأمین‌کنندگان را رتبه‌بندی نماییم؛ نکته قابل ذکر این است که جهت رتبه‌بندی گزینه‌ها بر اساس شاخص ویکور، گزینه‌ها به صورت صعودی بر اساس مقدار Q مرتب می‌شوند؛ به عبارت دیگر، گزینه‌ای که مقدار Q آن حداقل می‌باشد، در رتبه اول قرار می‌گیرد تا بتوان شروط ویکور را در مورد آن‌ها بررسی نمود؛ با توجه به این مقادیر و همچنین قواعد مقایسه‌ی اعداد راف، می‌توان نتیجه گرفت که تأمین‌کننده‌ی C، در مقادیر Q_i^L و Q_i^U ، در رتبه‌ی اول، و تأمین‌کننده‌ی A، در رتبه‌ی دوم قرار دارد.

¹ Alternatives

بررسی شرط اول) در رابطه‌ی زیر از دو رتبه‌ی اول شاخص ویکور، یعنی تأمین‌کننده‌ی C و A استفاده شده است تا شرط اول بررسی شود؛ همچنین مقدار n نیز بیانگر تعداد تأمین‌کنندگان است:

$$\sqrt{\frac{1}{2}[(Q_{(A)}^U - Q_{(C)}^U)^2 + (Q_{(A)}^L - Q_{(C)}^L)^2]} \geq \frac{1}{n-1}$$

$$\sqrt{\frac{1}{2}[(0.875 - 0.43)^2 + (0.317 - 0)^2]} = 0.386$$

$$\frac{1}{n-1} = \frac{1}{4-1} = \frac{1}{3} = 0.333$$

با توجه به صدق کردن شرط اول، باید شرط دوم را بررسی کنیم. شرط دوم) بهترین گزینه بر اساس شاخص ویکور، می‌بایست بهترین رتبه را حداقل در یکی از مقادیر S و یا R داشته باشد. در این صورت رتبه‌بندی تأمین‌کنندگان بر اساس مقدار شاخص ویکور به صورت صعودی خواهد بود. با توجه به جدول ۵ و همچنین قواعد رتبه‌بندی اعداد راف، مشاهده می‌شود تأمین‌کننده‌ی C در مقادیر S و R نیز رتبه‌ی اول را در اختیار دارد. بدین ترتیب، رتبه‌بندی نهایی تأمین‌کنندگان منتخب سازمان اتکا بر اساس معیارهای انتخاب تأمین‌کننده‌ی ناب، چابک و تاب‌آور به صورت جدول ۵ خواهد بود.

جدول ۵. رتبه‌بندی نهایی تأمین‌کنندگان منتخب سازمان اتکا بر اساس روش ویکور

رتبه نهایی بر اساس روش ویکور راف	کد تأمین‌کننده	نام تأمین‌کننده
رتبه ۱	تأمین‌کننده C	شرکت کنسروسازی قائمشهر
رتبه ۲	تأمین‌کننده A	شرکت بازرگانی ایران گارمنت
رتبه ۳	تأمین‌کننده D	شرکت بی‌همتا صنعت جاودانه
رتبه ۴	تأمین‌کننده B	شرکت بهین گستر پارسیان

بحث و نتیجه‌گیری

سازمان اتکا به عنوان یکی از بزرگترین هلدینگ‌های تأمین، تولید و توزیع انواع محصولات در صنایع غذایی، با هدف تأمین نیازهای مصرفی، اقلام و نیازمندی‌های عمومی نیروهای مسلح، فعالیت می‌نماید. همین مسئله موجب شده است تا این سازمان نقش پررنگی را در

زنجیره تأمین صنایع غذایی در کشور ایفا کند. با توجه به این موضوع، همکاری با تأمین کنندگان مناسب در جهت دستیابی به این هدف برای سازمان بسیار مهم و حیاتی است. پس از بررسی رویکردهای ناب، چابکی و تاب‌آوری، و تشریح قابلیت‌های آن، این نتیجه حاصل شد که تأمین کنندگانی که از ویژگی‌های LAR برخوردار باشند، می‌توانند جهت همکاری با سازمان، مناسب تلقی شوند. همچنین، مطالعه ادبیات، مشخص شد که در حوزه‌ی انتخاب تأمین کنندگان LAR در زنجیره‌های تأمین سازمان اتکا، رویکرد و روش مناسبی وجود ندارد که پاسخگوی چالش‌ها و نیازهای سازمان باشد؛ بنابراین با هدف پاسخ به این نیاز، در این پژوهش تلاش شد تا چارچوب مناسبی جهت انتخاب تأمین کننده LAR جهت استفاده در سازمان اتکا ارائه گردد.

با توجه به این که مورد مطالعه این پژوهش یعنی سازمان اتکا، یک هلدینگ بزرگ در زنجیره تأمین صنایع غذایی به شمار می‌رود و اکثر فعالیت‌های تأمین، تولید، توزیع و فروش این سازمان توسط خود آن و نیز شرکت‌های تابعه‌ی آن صورت می‌پذیرد، طبیعی است که معیارها و شاخصه‌های انتخاب تأمین کننده در این سازمان با سازمان‌های دیگر و همچنین با سایر صنایع متفاوت باشد؛ به همین جهت برای بررسی این موضوع، در جدول ۶، به مقایسه‌ی نتایج حاصل از این مطالعه با پژوهش‌های پیشین می‌پردازیم.

جدول ۶. مقایسه نتایج پژوهش با تحقیق حاضر

محقق و سال تحقیق	رویکرد	نتایج حاصل از پژوهش	مقایسه نتایج پژوهش با تحقیق حاضر (LAR)
ساهو و همکاران (۲۰۲۳)	LARG	مهمترین معیارهای انتخاب تأمین کننده در نتیجه این پژوهش در صنعت خودروسازی به ترتیب «شفافیت در اشتراک اطلاعات»، «چابکی ارتباط داخلی»، «انعطاف‌پذیری تولید»، «محصول سبز»	مهم‌ترین معیارهای شناسایی شده در انتخاب تأمین کننده در سازمان اتکا عبارت است از: «همکاری و هماهنگی»، «توسعه‌ی اعتماد» و «کیفیت محصولات»
افراسیابی و همکاران (۲۰۲۲)	RS	تأثیرگذارترین معیارها در انتخاب تأمین کننده پایدار و تاب‌آور به ترتیب «کنترل آلودگی»، «سیستم مدیریت زیست‌محیطی» و	نتیجه حاصله از این پژوهش در مورد بااهمیت‌ترین معیارهای تاب‌آوری نشان داد که معیارهای «همکاری و هماهنگی»، «داشتن فهرست مواد

محقق و سال تحقیق	رویکرد	نتایج حاصل از پژوهش	مقایسه نتایج پژوهش با تحقیق حاضر (LAR)
		«آگاهی نسبت به ریسک» شناسایی شدند	جایگزین» و «منع‌یابی چندگانه» از اهمیت بیشتری در مقایسه با «آگاهی نسبت به ریسک» برخوردارند.
سونار و همکاران (۲۰۲۲)	LARGS	مهم‌ترین معیارهای انتخاب تأمین‌کننده: «موقعیت جغرافیایی تأمین‌کننده»، «زمان سفارش تا تحویل»، «ظرفیت نوآوری» و «سرعت پاسخگویی» انتخاب شدند.	بررسی اهمیت معیارها نشان می‌دهد که معیارهای «زمان سفارش تا تحویل»، «توانایی نوآوری» و «سرعت پاسخگویی» در سطح متوسطی از اهمیت برای سازمان اتکا برخوردارند.
قدیر (۱۴۰۱)	LARS	تأثیرگذارترین معیارها در انتخاب تأمین‌کنندگان در صنایع لبنی: «موقعیت جغرافیایی پر ریسک»، «زیرساخت‌های پایدار و مستحکم»، «توانایی استقرار مجدد تجهیزات»	مهم‌ترین معیارهای شناسایی شده در انتخاب تأمین‌کننده در سازمان اتکا عبارت است از: «همکاری و هماهنگی»، «توسعه‌ی اعتماد» و «کیفیت محصولات»
محمودی پیرنعمی (۱۴۰۰)	LRG	- اهمیت بیشتر معیار ناب در برابر تاب‌آوری مهمترین معیارهای انتخاب تأمین‌کننده ناب به ترتیب: «هزینه»، «کیفیت» و «زمان سفارش تا تحویل»	- اهمیت بیشتر معیار تاب‌آوری در برابر معیار ناب مهمترین معیارهای انتخاب تأمین‌کننده ناب به ترتیب: «کیفیت»، «هزینه» و «زمان سفارش تا تحویل»
لی و همکاران (۲۰۲۰)	LA	مهمترین معیارهای انتخاب تأمین‌کننده ناب-چابک : «کیفیت»، «سطح خدمات و رضایت مشتری» و «زمان سفارش تا تحویل»	مهمترین معیارهای انتخاب تأمین‌کننده ناب به ترتیب: «کیفیت»، «هزینه»، و «زمان سفارش تا تحویل» و مهم‌ترین معیارهای انتخاب تأمین‌کننده چابک به ترتیب: «توسعه‌ی اعتماد»، «بهبود خدمات پس از فروش» و «به حداقل رساندن عدم قطعیت»

با بررسی جدول ۶ می‌توان نتیجه گرفت که هر یک از پژوهش‌ها، رویکرد متفاوتی را در انتخاب تأمین‌کننده دنبال می‌کند، و معیارهای انتخاب تأمین‌کننده را بر اساس این رویکردها و نیز بر اساس صنعتی مورد مطالعه شناسایی و اهمیت‌سنجی می‌نماید. به طور مثال در پژوهش قدیر (۱۴۰۱)، معیارهای انتخاب تأمین‌کننده LARS در صنایع لبنی مورد بررسی قرار گرفته است، طبیعی است که در این صنعت، شیر به عنوان ماده اولیه اصلی در تأمین به شمار می‌رود، و ویژگی‌های آن باعث می‌شود که سرعت تحویل و محل جغرافیایی از اهمیت زیادی به جهت جلوگیری از فساد ماده اولیه برخوردار باشد. تعمیم این مسئله به سایر صنایع و سایر مطالعات، تفاوت در مهم‌ترین معیارهای انتخاب تأمین‌کننده را در هر رویکرد توجیه‌پذیر می‌سازد. بنابراین با توجه به ویژگی‌های مورد مطالعه، می‌بایست معیارهای انتخاب تأمین‌کننده متناسب با آن شناسایی گردد.

همچنین در نتیجه‌ی این پژوهش مشاهده شد که رویکرد تاب‌آوری از اهمیت بیشتری نسبت به دو رویکرد ناب و چابکی برخوردار است. در تحلیل علت این موضوع می‌توان بیان کرد که اولاً، در شرایط شیوع ویروس کرونا، بسیاری از کسب‌وکارها دچار اختلال گشته که در نتیجه‌ی این اختلالات و کاهش عرضه، و همچنین با افزایش تقاضا از جانب مردم، بسیاری از فروشگاه‌های زنجیره‌ای هم در سطح کشور و هم در سطح بین‌المللی با قفسه‌های خالی مواجه شدند. دوماً، با تغییر مستمر شرایط سیاسی حاکم بر کشور و وجود تحریم‌ها، شرکت‌های بسیاری نتوانستند فعالیت خود را در این شرایط تحریمی ادامه دهند. در این شرایط، یک سازمان تاب‌آور، می‌تواند ضمن وجود اختلال فعالیت خود را ادامه داده و پس از اختلال نیز آن را بهبود بخشد. این موضوعات، بیانگر اهمیت به کارگیری رویکرد تاب‌آور در تأمین محصولات می‌باشد.

پیشنهادات کاربردی: چارچوب ارائه شده جهت انتخاب تأمین‌کنندگان با رویکردهای LAR، برای سازمان اتکا کاربردهای متعددی دارد؛ با بررسی شرایط و وضعیت فعلی تأمین در سازمان اتکا مشخص گردید که درجه به کارگیری مهم‌ترین معیارهای شناسایی شده در این پژوهش به صورت عملی و کاربردی، در فرآیند تأمین، در سازمان اتکا، بسیار اندک می‌باشد. به عنوان مثال با بررسی‌های صورت گرفته مشخص گردید در حال حاضر، یکی از معیارهای تعیین‌کننده در انتخاب تأمین‌کنندگان در سازمان، ایجاد تأخیر در پرداخت‌ها می‌باشد که این معیار در پژوهش حاضر جایگاهی نداشت. بنابر آنچه گفته شد، سازمان

می‌تواند با بازنگری سیاست‌های تأمین خود و تنظیم مجدد آن‌ها بر اساس چارچوب ارائه شده در این پژوهش، فرآیند تأمین خود را در صنایع غذایی تا حد مطلوبی بهبود بخشد. در این پژوهش، تأمین‌کنندگان منتخب بخش کنسروسازی سازمان، بر اساس چارچوب ارائه شده رتبه‌بندی گردیدند، که در نتیجه‌ی آن، شرکت کنسروسازی قائمشهر به عنوان تأمین‌کننده مطلوب به لحاظ معیارهای LAR انتخاب شد. اما در عمل این شرکت به عنوان تأمین‌کننده اول در بخش کنسروسازی به شمار نمی‌رود و عمده تأمین سازمان در محصولات کنسروی (به طور خاص رب گوجه فرنگی)، از شرکت بی‌همتا صنعت جاودانه می‌باشد. به همین علت نیاز است که مدیران و کارشناسان بخش اقتصادی و بازرگانی سازمان از نتایج این پژوهش در بازنگری سیاست‌ها تأمین محصولات خود استفاده نمایند. همچنین، چارچوب معیارهای بدست آمده در نتیجه انجام این پژوهش، قابلیت کاربرد در بخش‌های دیگر زنجیره تأمین صنایع غذایی اتکا و همچنین زنجیره تأمین سایر صنایع سازمان اتکا را خواهد داشت.

پیشنهادات آتی و محدودیت‌ها: به طور کلی، پژوهش‌هایی که با مقوله‌ی تصمیم‌گیری در حوزه انتخاب تأمین‌کننده سر و کار دارند، تابع زمان و مکان می‌باشند، به این معنا که نتایج این پژوهش صرفاً جهت به‌کارگیری در سازمان اتکا و با توجه به شرایط فعلی این سازمان می‌باشد و چنانچه در آینده، سیاست‌های سازمان، شرایط زنجیره تأمین، و به طور کلی سایر متغیرهای اثرگذار بر گزینش تأمین‌کنندگان و شرکای سازمان تغییر کند، ممکن است رویکردهای انتخاب تأمین‌کنندگان هم دستخوش تغییرات متعددی بشود.

پیشنهاد می‌شود که روابط علت و معلولی بین معیارهای شناسایی شده در این پژوهش با روش‌هایی نظیر مدل‌سازی ساختاری تفسیری مورد بررسی قرار گیرد؛ همچنین می‌توان به مطالعه و بررسی هم‌افزایی و یا تضاد میان معیارها پرداخت. همچنین توصیه می‌گردد که معیارهای انتخاب تأمین‌کننده LAR در سایر زنجیره‌های تأمین و سایر صنایع نیز استخراج گشته و نتایج آن با این پژوهش مقایسه گردد.

تعارض منافع

نویسندگان این مقاله هیچ‌گونه تعارض منافی ندارند.

ORCID

Akbar Rahimi  <https://orcid.org/0000-0003-2846-1223>
Mohamad Hosein  <https://orcid.org/0000-0003-0707-7513>
Karimi Govareshki
Amir Reza Zarei  <https://orcid.org/0009-0008-6284-5152>

منابع

- آذر، عادل و فرجی، حجت. (۱۳۹۵). *علم مدیریت فازی*. تهران: مؤسسه کتاب مهربان نشر.
- امینی، امین، علی نژاد، علیرضا، و قراخانی، داود. (۱۴۰۲). رویکرد یکپارچه برای انتخاب تأمین‌کننده پایدار بر اساس روش بهترین - بدترین و نظریه مجموعه‌های راف (مورد مطالعه: شرکت ایران‌خودرو)، *چشم‌انداز مدیریت صنعتی*. ۱۳(۳)، ۳۸-۹. doi: 10.48308/jimp.13.3.9
- ابراهیمی، سعید، چالاک، کامیار، و سلطان پناه، هیرش. (۱۴۰۱). انتخاب تأمین‌کنندگان پایدار با استفاده از رویکرد ترکیبی چندمعیاره راف-فازی (مطالعه موردی: شرکت گاز استان کردستان)، *فصلنامه پژوهش‌های نوین در تصمیم‌گیری*. ۷(۴)، ۲۰-۴۹. <https://dorl.net/dor/20.1001.1.24766291.1401.7.4.2.9>
- اسماعیل زاده، منصور، و طایفی، ستایش سادات. (۱۴۰۲). اولویت بندی شاخص های انتخاب تامین کننده در زنجیره تامین لارجز با استفاده از BWM در صنعت خودروسازی، *فصلنامه پژوهش‌های علوم مدیریت*. ۵(۱۶)، ۱۱۵-۱۳۷.
- ایزدی قهفرخی، محمدعلی. (۱۳۹۷). *تحلیلی بر معیارهای انتخاب تأمین‌کننده در زنجیره تأمین لارج (ناب، چابک، انعطاف پذیر و سبز) با رویکرد تحلیل شبکه ای فازی (مطالعه موردی: شرکت آهن و فولاد ارفع)*. پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه علم و هنر یزد. توکلی، جواد. (۱۳۹۹). *رویکردی ترکیبی برای انتخاب تأمین‌کننده پایدار، ناب و چابک در صنعت فرآورده‌های گوشتی*. پایان نامه کارشناسی ارشد، موسسه آموزش عالی سبز.
- خواجه، مصطفی، امیری، مقصود، الفت، لعیا و زندیه، مصطفی. (۱۳۹۹). ارزیابی و انتخاب تأمین‌کنندگان پایدار در محیط فازی شهودی با رویکرد ترکیبی چندمعیاره بهترین بدترین و ویکور. *تحقیق در عملیات در کاربردهای آن*، ۱۷ (۱) ۲۵-۴۸. <http://dorl.net/dor/20.1001.1.22517286.2020.17.1.6.2>
- رحیمی، اکبر، تقی زاده، قاسم، و محمودآبادی، سمیرا. (۱۴۰۱). ارائه مدل ساختاری تفسیری موانع به‌کارگیری فناوری بلاکچین در زنجیره تأمین صنایع غذایی. *پژوهش در مدیریت تولید و عملیات*، ۱۳(۱)، ۷۹-۱۰۴. doi: 10.22108/jpom.2022.131836.1412

علیرضایی، اسداله، ربانی، مژده، بابایی میبدی، حمید، و صادقیان، ابوالفضل. (۱۴۰۱). ارائه چارچوبی به منظور انتخاب تأمین‌کننده پایدار- تاب‌آور با رویکرد فازی، فصلنامه علوم و تکنولوژی محیط زیست، ۲۴(۵)، ۹۱-۱۰۹. doi: 10.30495/JEST.2023.64887.5590

قدیر، امیرحسین. (۱۴۰۱). ارائه مدل یکپارچه در راستای ارزیابی تأمین‌کنندگان بر اساس معیارهای LARS، مورد مطالعه صنایع لبنی. پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه تهران. کریمی، تورج و صادقی مقدم، محمدرضا. (۱۳۹۴). مجموعه‌های راف و مجموعه‌های خاکستری (مبانی، کاربرد، نرم‌افزار). تهران: مؤسسه کتاب مهربان نشر.

محمودی پیرنعمی، محسن. (۱۴۰۰). استفاده از رویکرد تصمیم‌گیری ترکیبی فازی برای مسئله انتخاب تأمین‌کننده ناب، تاب‌آور و سبز. پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه علوم و فنون مازندران.

References

- Afrasiabi, A., Tavana, M., & Di Caprio, D. (2022). An extended hybrid fuzzy multi-criteria decision model for sustainable and resilient supplier selection. *Environmental Science and Pollution Research*, 29(25), 37291-37314. <https://doi.org/10.1007/s11356-021-17851-2>
- Agarwal, A., Shankar, R., & Tiwari, M. K. (2007). Modeling agility of supply chain. *Industrial marketing management*, 36(4), 443-457. <https://doi.org/10.1016/j.indmarman.2005.12.004>
- Aisyah, S., Jaqin, C., & Purba, H. H. (2019, November). *Identification of lean, agile, resilient, and green (larg) practices on agro industry Indonesia*. In 2019 1st International Conference on Engineering and Management in Industrial System (ICOEMIS 2019) (pp. 62-69). Atlantis Press. <https://doi.org/10.2991/icoemis-19.2019.10>
- Alamroshan, F., La'li, M., & Yahyaei, M. (2022). The green-agile supplier selection problem for the medical devices: a hybrid fuzzy decision-making approach. *Environmental Science and Pollution Research*, 29(5), 6793-6811. <https://doi.org/10.1007/s11356-021-14690-z>
- Amiri, M., Hashemi-Tabatabaei, M., Ghahremanloo, M., Keshavarz-Ghorabae, M., Zavadskas, E. K., & Banaitis, A. (2021). A new fuzzy BWM approach for evaluating and selecting a sustainable supplier in supply chain management. *International Journal of Sustainable Development & World Ecology*, 28(2), 125-142. <https://doi.org/10.1080/13504509.2020.1793424>
- Amiri, M., Hashemi-Tabatabaei, M., Ghahremanloo, M., Keshavarz-Ghorabae, M., Zavadskas, E. K., & Salimi-Zavieh, S. G. (2022). Evaluating barriers and challenges of circular supply chains using a decision-making model based on rough sets. *International Journal of Environmental Science and Technology*, 1-22. <https://doi.org/10.1007/s13762-021-03899-7>
- ForouzeshNejad, A. A. (2023). Leagile and sustainable supplier selection problem in the Industry 4.0 era: a case study of the medical devices using hybrid multi-criteria decision making tool. *Environmental Science and Pollution Research*, 30(5), 13418-13437. <https://doi.org/10.1007/s11356-022-22916-x>

- Habibi, A., Jahantigh, F. F., & Sarafrazi, A. (2015). Fuzzy Delphi technique for forecasting and screening items. *Asian Journal of Research in Business Economics and Management*, 5(2), 130-143. <http://dx.doi.org/10.5958/2249-7307.2015.00036.5>
- Kazemitash, N., Fazlollahtabar, H., & Abbaspour, M. (2021). Rough best-worst method for supplier selection in biofuel companies based on green criteria. *Operational Research in Engineering Sciences: Theory and Applications*, 4(2), 1-12. <https://doi.org/10.31181/oresta20402001k>
- Li, Y., Diabat, A., & Lu, C. C. (2020). Leagile supplier selection in Chinese textile industries: a DEMATEL approach. *Annals of Operations Research*, 287, 303-322. <https://doi.org/10.1007/s10479-019-03453-2>
- Maharjan, R., & Kato, H. (2022). Resilient supply chain network design: a systematic literature review. *Transport Reviews*, 42(6), 739-761. <https://doi.org/10.1080/01441647.2022.2080773>
- Mohamadi Zanjiran, D., Hashemkhani Zolfani, S., & Prentkovskis, O. (2019). LARG supplier selection based on integrating house of quality, Taguchi loss function and MOPA. *Economic research-Ekonomska istraživanja*, 32(1), 1944-1964. <https://doi.org/10.1080/1331677X.2019.1635036>
- Mostafa, S., Dumrak, J., & Soltan, H. (2013). A framework for lean manufacturing implementation. *Production & Manufacturing Research*, 1(1), 44-64. <https://doi.org/10.1080/21693277.2013.862159>
- Piprani, A. Z., Aziz, A., & Ahmad, Z. (2021). Prioritizing Lean, Agile, Resilient and Green Supply Chain Practices: An Application of Analytical Hierarchy Process (AHP) in FMCG sector of Pakistan. *JISR management and social sciences & economics (JISR-MSSE)*, 19(2), 1-16. <https://doi.org/10.31384/jisrmsse/2021.19.2.1>
- Pramanik, D., Haldar, A., Mondal, S. C., Naskar, S. K., & Ray, A. (2017). Resilient supplier selection using AHP-TOPSIS-QFD under a fuzzy environment. *International journal of management science and engineering management*, 12(1), 45-54. <https://doi.org/10.1080/17509653.2015.1101719>
- Rajesh, R., & Ravi, V. (2015). Supplier selection in resilient supply chains: a grey relational analysis approach. *Journal of cleaner production*, 86, 343-359. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2014.08.054>
- Rezaei, J. (2015). Best-worst multi-criteria decision-making method. *Omega*, 53, 49-57. <https://doi.org/10.1016/j.omega.2014.11.009>
- Sahu, A. K., Sharma, M., Raut, R. D., Sahu, A. K., Sahu, N. K., Antony, J., & Tortorella, G. L. (2023). Decision-making framework for supplier selection using an integrated MCDM approach in a lean-agile-resilient-green environment: evidence from Indian automotive sector. *The TQM Journal*, 35(4), 964-1006. <https://doi.org/10.1108/TQM-12-2021-0372>
- Sonar, H., Gunasekaran, A., Agrawal, S., & Roy, M. (2022). Role of lean, agile, resilient, green, and sustainable paradigm in supplier selection. *Cleaner Logistics and Supply Chain*, 4, 100059. <https://doi.org/10.1016/j.clscn.2022.100059>
- Stojić, G., Stević, Ž., Antuchevičienė, J., Pamučar, D., & Vasiljević, M. (2018). A novel rough WASPAS approach for supplier selection in a company manufacturing PVC carpentry products. *Information*, 9(5), 121. <https://doi.org/10.3390/info9050121>
- Torğul, B., & Paksoy, T. (2019). A new multi objective linear programming model for lean and green supplier selection with fuzzy TOPSIS. *Lean and Green Supply Chain Management: Optimization Models and Algorithms*, 101-141. https://doi.org/10.1007/978-3-319-97511-5_4

Zhu, G. N., Hu, J., Qi, J., Gu, C. C., & Peng, Y. H. (2015). An integrated AHP and VIKOR for design concept evaluation based on rough number. *Advanced Engineering Informatics*, 29(3), 408-418. <https://doi.org/10.1016/j.aei.2015.01.010>

References [In Persian]

- Alirezaei, A., Rabbani, M., Babaei Meybodi, H., & Sadeghian, A. (2022). Provide a framework for Resilient-Sustainable Supplier Selection Model with an intuitive fuzzy approach. *Journal of Environmental Science and Technology*, 24(5), 91-109. [In Persian]
- Amini, A., Alinezhad, A., & harakhani, D. (2023). A New Rough BWM Approach for Evaluating and Selecting a Sustainable Supplier in Supply Chain Management. *Journal of Industrial Management Perspective*, 13(Issue 3, Autumn 2023), 9-38. doi: 10.48308/jimp.13.3.9. [In Persian]
- Azar, A., & Faraji, H. (2016). *Fuzzy Management Science*, Tehran: Mehraban Publishing Institute. [In Persian]
- Eizadi Ghahfarokhi M. A. (2018) An analysis of supplier selection criteria in a large supply chain (lean, agile, flexible and green) with a fuzzy network analysis approach (case study: Arfa Iron and Steel Co.). Master's Thesis, University of Science and Arts of Yazd. [In Persian]
- Ebrahimi, S., Chalaki, K., & Sultanpanah, H., (2022). Multi-criteria decision making for sustainable supplier selection using the hybrid fuzzy-rough approach (Case study: Kurdistan gas company). *Quarterly of Modern Researches in Decision Making*, 7(4), 20-49. [In Persian]
- Esmailzade, M., & Tayefi, S. S., (2023). Prioritizing supplier selection criteria in LARGS supply chain using Best-Worst Method in the automotive industry. *Quarterly of Management Science Research*, 5(Issue 16, Autumn 2023), 115-137. [In Persian]
- Ghadir, A. (2022). Providing an integrated model in order to evaluate suppliers based on LARS criteria (Case study: dairy industry), Master's Thesis, University of Tehran. [In Persian]
- Khajeh, M., Amiri, M., Olfat, L., & Zandieh, M., (2020). Assessing and Selecting Sustainable Suppliers in Intuitionistic Fuzzy Set with Hybrid Multi-Criteria Best-Worst and VIKOR Approach. *Journal of Operational Research in its Applications*, 17(1), 25-48.
- Mahmoudi Pirnaeimi, M. (2021). A Hybrid Decision Making Approach for the Lean, resilient and Green Supplier Selection Problem, Master's Thesis, Mazandaran University of Science and Technology. [In Persian]
- Rahimi, A., Taghizadeh, G., & Mahmoudabadi, S. (2022). Proposing an interpretive structural model of barriers to using blockchain technology in the food supply. *Research in Production and Operations Management*, 13(1), 79-104. doi: 10.22108/jpom.2022.131836.1412. [In Persian]
- Shafiei, M. & Tarmast, P. (2014). The impact of supply chain management processes on competitive advantage and organizational performance (case study: Supplying Automotive Parts Co. (Sapco)), *Quarterly Journal of Quantitative Researches in Management*, 5(2), 108-128. [In Persian]
- Tavakoli, J. (2020). A hybrid approach to sustainable, lean and agile supplier selection in the meat products industry. Master's Thesis, Sabz Institute of Higher Education. [In Persian]