

Journal of Strategic Management StudiesHomepage: <https://www.smsjournal.ir/?lang=en>

Original Research Article



10.22034/smsj.2024.428263.1955

**Explaining the strategic map for managing uncertainty in the food industry supply chain****Fatemeh Soltani Horand**, PhD student, Faculty of Management and Economics, University of Guilan, Rasht, Iran**Mohamad Rahim Ramazanian***, Associate Professor, Faculty of Management and Economics, University of Guilan, Rasht, Iran**Mahmoud Moradi**, Associate Professor, Faculty of Management and Economics, University of Guilan, Rasht, Iran**Keikhosro Yakideh**, Assistant Professor, Faculty of Management and Economics, University of Guilan, Rasht, Iran**ARTICLE INFO****Article History**

Received: 2 December 2023

Revised: 28 January 2024

Accepted: 10 February 2024

KeywordsUncertainty
management,
Supply chain,
Causal cognitive
mapping,
Food industries,
Performance**Corresponding Author Email:**

ramazanian@guilan.ac.ir

ABSTRACT

Uncertainty regarding potential future events is one of the most significant factors influencing supply chain decisions. In the food industry, due to the wide variety of products and constantly changing customer preferences, managing uncertainty becomes even more crucial. By designing uncertainty management strategies and considering the relationships between them, it is possible to identify activities with the highest added value. The aim of the present study is to identify types of uncertainty and management strategies for them within the food industry supply chain and to examine the causal relationships between them. The research is applied in terms of its objective and descriptive in terms of data collection. After reviewing the literature and identifying sources of uncertainty and strategies for managing them, the relationship between 21 identified strategies was examined through interviews with 9 experts from the food industry. These individuals consisted of production managers, factory managers, and CEOs of food industries, all with at least a bachelor's degree and sufficient experience. According to the results of the cognitive mapping technique using the UCINET software, the identified strategies were classified into five clusters, one of which was removed after analysis. The remaining four clusters are highly interrelated, and the synergy among them enhances the performance of companies and supply chains in managing uncertainty. These four clusters are: improvement of systems and methods, improvement of decisions, product management, and process management. Each of these factors aids the supply chain in managing uncertainty from a specific angle, and if the relationships between them are properly aligned, supply chain performance can be improved.

How to cite this article:

Soltani Horand, F., Ramazanian, M. R., Moradi, M., & Yakideh, K. (2024). Explaining the strategic map for managing uncertainty in the food industry supply chain. *Journal of Strategic Management Studies*, 61(16), 109-134. (In Persian with English abstract). <https://doi.org/10.22034/smsj.2024.428263.1955>



©2023 The author(s). This is an open access article distributed under Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International (CC BY-NC), which permits use, sharing, adaptation, distribution and reproduction in any medium or format, as long as you give appropriate credit to the original author(s) and the source.

EXTENDED ABSTRACT

Introduction:

Uncertainty about possible future events is one of the most important factors affecting supply chain decisions. This factor is sometimes considered as one of the objective dimensions of the external environment and sometimes as an interpretation of the perception process that helps decision makers in conceptualizing the environment. Many researchers are looking for uncertainty management solutions in order to make effective decisions. The correct management of the factors that cause uncertainty takes place when strategies are designed for this purpose and communication and interaction between them are taken into consideration. But the review of the studies done on uncertainty management shows that these studies lack a coherent structure to understand the conditions affecting the optimal management of uncertainty. The proposed models often pointed to separate activities and different tasks in the chain, and different researchers discussed the uncertainty of the supply chain according to their research field. This issue causes industrial managers to have problems in understanding how to implement and use uncertainty management strategies, and after spending a lot of money, they cannot achieve the expected results from uncertainty management. Especially in the food industry, due to the wide variety of products and continuous changes in customers' tastes, there is intense competition in this industry. To success in this competition, it is necessary to manage the uncertainties governing this industry well. Therefore, the aim of this research is to identify the factors that cause uncertainty in the supply chain of the food industry, as well as to identify uncertainty management strategies and to examine the cause and effect relationships between these strategies in order to prioritize the necessary activities to improve the performance of the supply chain and policy making in this field.

Methodology:

This research is applied in terms of purpose, because the purpose of this research is to apply and test theoretical concepts in the situations of real issues of uncertainty management in the supply chain of the food industry so that a solution can be found to strengthen the infrastructure of uncertainty management. In addition, in terms of data collecting method, it is a descriptive research because in this research, the conditions and relationships between different factors in the field of supply chain uncertainty management have been described and interpreted. In the framework of mixed research methodology, the process of modeling uncertainty management strategies in this article is done in three stages. In the first stage, based on the subject literature and analysis of semi-structured interviews with experts, the initial conceptual framework of uncertainty management strategies of the food industry supply chain is extracted. In the second stage, the mental model of food industry experts is extracted based on semi-structured interviews and the results are analyzed based on causal mapping method. In the third stage, the relevant integration map is extracted and after performing the necessary analysis, a model is presented for examining uncertainty management strategies in the food industry. At this stage, causal mapping technique has been used for analysis and modeling. The target statistical population of the research consists of production and factory managers as well as CEOs of the food industry who have a higher education than bachelor's degree and have sufficient experience in their field of work.

Results and Discussion:

In this research, after identifying the sources of uncertainty and their management strategies through the review of various researches, the relationship and interaction between the 21 identified strategies was studied through interviews with 9 experts from the food industry. Then, by completing the matrix of relationships between factors based on the opinion of experts, the data obtained from these matrices were analyzed and explained through the method of causal mapping. According to the findings of the research, these 21 factors can be classified into five groups or clusters, one of the clusters was removed after path analysis, and four clusters containing 18 factors remained. These four clusters have a high interaction with each other and the positive synergy between them improves the performance of companies and supply chains in the field of uncertainty management. These four clusters are: improving systems and methods, improving decisions, product management and process management. Each of these factors, from a unique



angle, helps the supply chain in the management of uncertainties, and if the relationships between them are properly adjusted, we can witness the growth of supply chain performance.

Conclusion:

This study provides a comprehensive model for managing uncertainty in the food industry supply chain, highlighting the critical relationships between uncertainty management strategies. The findings suggest that the four identified clusters—improving systems and methods, improving decisions, product management, and process management—are interdependent and must be addressed holistically to optimize supply chain performance. Failure to consider all clusters and their interactions can lead to imbalanced performance in uncertainty management. By focusing on these clusters at various management levels and incorporating sensitivity analysis into strategy design, organizations can reduce costs while enhancing the effectiveness of their strategies. The study also emphasizes the importance of continuous monitoring and improvement, particularly in decision-making processes and process management, to minimize errors and improve overall supply chain agility. Future research could explore the applicability of the model across different industries and refine the strategies by using advanced techniques like cognitive mapping and structural equation modeling to better understand the interactions among identified factors.

Keywords: Uncertainty management, Supply chain, Causal cognitive mapping, Food industries, Performance





مطالعات مدیریت راهبردی

Homepage: <https://www.smsjournal.ir>



10.22034/smsj.2024.428263.1955

مقاله پژوهشی

تبیین نقشه راهبردی مدیریت نااطمینانی زنجیره تامین صنایع غذایی

فاطمه سلطانی هوراند، دانشجوی دکتری، دانشکده مدیریت و اقتصاد، دانشگاه گیلان، رشت، ایران

محمدرحیم رمضانیان، دانشیار، گروه مدیریت صنعتی، دانشکده مدیریت و اقتصاد، دانشگاه گیلان، رشت، ایران

محمود مرادی، دانشیار، گروه مدیریت صنعتی، دانشکده مدیریت و اقتصاد، دانشگاه گیلان، رشت، ایران

کیخسرو یاکیده، استادیار، گروه مدیریت صنعتی، دانشکده مدیریت و اقتصاد، دانشگاه گیلان، رشت، ایران

اطلاعات مقاله

سابقه مقاله

تاریخ دریافت: ۱۴۰۲/۰۹/۱۱

تاریخ بازنگری: ۱۴۰۲/۱۱/۰۸

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۲/۱۱/۲۱

چکیده

نااطمینانی نسبت به وقایع احتمالی آینده، از مهم‌ترین عوامل تأثیرگذار بر تصمیمات زنجیره تامین است. در صنایع غذایی به دلیل تنوع زیاد محصولات و تغییرات مداوم در ذائقه مشتریان، مدیریت نااطمینانی اهمیتی دوچندان دارد. با طراحی راهبردهای مدیریت نااطمینانی و توجه به ارتباط میان آن‌ها می‌توان فعالیت‌های دارای بالاترین ارزش افزوده را شناسایی کرد. هدف پژوهش حاضر، شناسایی انواع نااطمینانی و راهبردهای مدیریت آن‌ها در زنجیره تامین صنایع غذایی و بررسی روابط علی و معلولی بین آن‌هاست. پژوهش از بعد هدف، کاربردی و از حیث چگونگی جمع‌آوری داده‌ها، توصیفی است. بعد از مرور پیشینه موضوع و شناسایی منابع نااطمینانی و راهبردهای مدیریت آن‌ها، رابطه بین ۲۱ استراتژی شناسایی شده از طریق مصاحبه با ۹ خبره از صنایع غذایی مورد بررسی قرار گرفت. این افراد متشکل از مدیران تولید، کارخانه و مدیران عامل صنایع غذایی هستند که مدرک تحصیلی کارشناسی به بالا و تجربه کافی دارند. طبق نتایج تکنیک نگاشت شناختی با بهره‌گیری از نرم‌افزار یوسینت، راهبردهای شناسایی شده به پنج خوشه قابل دسته‌بندی بوده که یکی از آن‌ها پس از تحلیل‌ها حذف شد. چهار خوشه باقی مانده دارای تعامل بالایی با یکدیگرند و هم‌افزایی میان آن‌ها سبب ارتقای عملکرد شرکت‌ها و زنجیره‌های تامین در مدیریت نااطمینانی می‌شود. این چهار خوشه عبارت‌اند از: بهبود سیستم‌ها و روش‌ها، بهبود تصمیمات، مدیریت محصول و مدیریت فرایند. هرکدام از این عوامل از زاویه‌ای خاص، زنجیره تامین را در راستای مدیریت نااطمینانی یاری می‌رسانند و در صورت تنظیم صحیح روابط میان آن‌ها می‌توان شاهد بهبود عملکرد زنجیره‌های تامین بود.

واژه‌های کلیدی

مدیریت نااطمینانی،

زنجیره تامین،

نگاشت شناختی علی،

صنایع غذایی،

عملکرد

ایمیل نویسنده مسئول

Ramazanian@guilan.ac.ir

استناد به این مقاله: سلطانی هوراند، فاطمه؛ رمضانیان، محمدرحیم؛ مرادی، محمود؛ یاکیده، کیخسرو (۱۴۰۴). تبیین نقشه راهبردی مدیریت نااطمینانی زنجیره تامین صنایع غذایی. مطالعات مدیریت راهبردی، ۱۶(۶۱)، ۱۰۹-۱۳۴.

۱. مقدمه

افزایش نااطمینانی، چالش‌های فراوانی را پیش روی سازمان‌های مختلف قرار داده است. امروزه نااطمینانی در فضای کسب‌وکار، همه جا گسترده شده است. ظهور جهانی شدن و تغییرات سریع فناوری، موجب ناپایداری و پیچیدگی چشم‌انداز رقابتی شده است. سازمان‌ها بیش از پیش با محیط خود در هم تنیده‌اند که این امر منجر به ظهور وقایع و رفتارهای غیرقابل پیش‌بینی می‌شود. بسیار دور از ذهن به نظر می‌رسد که رخدادهای پیش‌بینی نشده با عواقب قابل توجه، صرفاً روی یک شرکت مجزا تأثیر گذاشته و هیچ تأثیری روی کل صنعت به جای نگذارد. مثال بارز این امر تأثیرات گسترده ویروس کرونا در سال‌های ۲۰۲۰ و ۲۰۲۱ بر اکثر صنایع دنیا بود که موجب تعطیلی بسیاری از کسب‌وکارها و اختلال بی‌سابقه‌ای در اکثر بخش‌های صنایع مختلف شد. نمونه دیگر، فوران آتشفشان ایسلندی در سال ۲۰۲۱ است که باعث تعطیل شدن موقت فضای هوایی اروپا به مدت شش روز و وارد شدن ضرر چندین میلیارد دلاری برای صنعت هواپیمایی و همچنین سایر مشاغل وابسته به هواپیمایی شد. از این رو با توجه به پیچیدگی و ابهاماتی که به واسطه نااطمینانی به وجود می‌آید، توانایی سازمان‌ها و زنجیره‌های تأمین در مدیریت نااطمینانی بسیار مهم و ضروری است [۱۰].

نااطمینانی به انواع مختلف تصمیم‌گیری مرتبط است؛ تصمیماتی که در مورد جایگزین‌ها، پیچیدگی و بی‌نظمی گرفته می‌شود. برخی از محققان نااطمینانی را به عنوان بعد عینی محیط خارجی در نظر گرفته‌اند، در حالی که برخی دیگر نااطمینانی را به عنوان تفسیر فرآیند ادراکی می‌دانند که به تصمیم‌گیرندگان در مفهوم سازی محیط کمک می‌کند [۱۵]. در گذشته نااطمینانی بیشتر، یکی از جنبه‌های محیط خارجی قلمداد می‌شد. برای نااطمینانی محیطی این تعاریف بیشترین عمومیت را دارند: (۱) نوعی ناتوانی برای تخصیص احتمالات به حوادث ممکن‌الوقوع آینده؛ (۲) فقدان اطلاعات درباره روابط علت و معلولی؛ (۳) نوعی ناتوانی در پیش‌بینی نتایج احتمالی یک تصمیم [۲۲]. نااطمینانی محیطی، موجب می‌شود که محیط کسب‌وکار قابل پیش‌بینی نباشد و این امر به صورت تغییرات سریع فناوری، تنوع زیاد تقاضا و نوسانات شدید در تأمین مواد بروز می‌یابد. تغییرات غیر قابل پیش‌بینی و اقداماتی که در محیط انجام می‌شود، می‌تواند فرصت‌ها و تهدیدات تازه‌ای برای شرکت رقم بزند و در نتیجه ماهیت رقابت را دگرگون سازد [۶]. جوهج (۱۹۹۸) معتقد است که آنچه بر سازمان‌ها اثر می‌گذارد، شرایط محیطی نیست، بلکه بیشتر برداشت‌های تصمیم‌گیرندگان درباره نااطمینانی محیطی است و در ادامه تصریح می‌کند که نااطمینانی در محیط نهفته نیست، بلکه در افرادی نهفته است که در زمان تصمیم‌گیری‌های سازمانی، محیط را در نظر می‌گیرند. وی مدعی است وقتی مدیران تصور می‌کنند محیط، غیرقابل پیش‌بینی است، احساس نااطمینانی کرده و این حالت زمانی اتفاق می‌افتد که احساس کنند برای تصمیم‌گیری صحیح، اطلاعات مورد نیاز را ندارند [۲۵].

پیچیدگی محیط رقابتی کسب‌وکار و افزایش انتظارات مشتریان، ضرورت آگاهی از نقاط قوت و ضعف شرکت‌ها و بهبود مستمر بهره‌وری را بیش از پیش آشکار نموده است. از این رو مدیران امروزی در جستجوی دستیابی به یک راه‌حل جامع، قابل اعتماد و انعطاف‌پذیر جهت ارزیابی عملکرد شرکت خود بوده تا ضمن حصول اطمینان از اجرای راهبردهای خود، بتوانند اطلاعات دقیق و کافی از جایگاه امروز خویش را به دست آورند [۱۷]. بسیاری از صنایع نیز با چالش‌های بزرگی در مدیریت زنجیره تأمین خود روبه‌رو هستند تا بتوانند به هدف افزایش سود و برآورده کردن نیازهای مشتریان دست یابند. در این راستا بسیاری از پژوهشگران به دنبال راه‌کارهای مدیریت نااطمینانی به منظور اتخاذ تصمیمات اثربخش هستند. بنابراین شناخت توانمندی‌های سازمان و زنجیره‌های تأمین برای مدیریت نااطمینانی امری بسیار ضروری و مهم است. تجربه نشان می‌دهد که اکثر مدیران اثربخش کسانی بوده‌اند که وقت خود را صرف تفکر در مورد نیازهای فعلی و روندهای آتی موسسه کرده‌اند. مدیرانی که آگاهی کافی از شرایط داخلی و خارجی سازمان داشته باشند و فعالانه عمل کنند، موفقیت بیشتری کسب خواهند کرد.

سوال اینجاست که آیا راه حل بهینه‌ای برای مدیریت نااطمینانی در زنجیره تأمین وجود دارد؟ مدیریت نااطمینانی، در وهله اول مستلزم شناسایی عوامل ایجادکننده آن است، سپس باید راهبردهایی به منظور کاهش نااطمینانی یا تطابق با آن طراحی شود. راهبردهای مؤثر و کارا برای مقابله با نااطمینانی، مهم‌ترین عامل برای بقا و حفظ رقابت‌پذیری یک شرکت در محیط ناآرام امروزی است. فنون و روش‌های مرسوم مدیریتی، از ظرفیت و توانایی محدودی برای مقابله با نااطمینانی محیطی برخوردار هستند. رویکردها و روش‌هایی مانند ساختارهای سلسله‌مراتبی فرمان و کنترل یا برنامه‌ریزی بلندمدت، قادر نیستند تا بتوانند از عهده نااطمینانی و پیچیدگی محیط تجاری امروزی برآیند زیرا فعل و انفعالات و تغییرات غیرخطی و اثرات بازخوردی، باعث غیرممکن شدن پیش‌بینی نتایج اقدامات بلندمدت مدیران ارشد شده است [۱۰]. بنابراین آن چه که از طراحی راهبردها مهم‌تر است، در نظر گرفتن ارتباط میان راهبردهای طراحی شده به منظور اولویت‌نگاری

راهبردها و اتخاذ اثربخش‌ترین تصمیمات است. در واقع یکی از مشکلات اساسی سازمان‌ها و زنجیره‌های تأمین، تمرکز بر چند راهبرد نااطمینانی، بدون در نظر گرفتن روابط میان آن‌هاست. مدیریت صحیح عوامل ایجادکننده نااطمینانی زمانی صورت می‌گیرد که ارتباط و تعامل میان راهبردها مورد توجه قرار گرفته و در اقدامات انجام شده مدنظر قرار گیرند. ولی بررسی مطالعات انجام شده در خصوص مدیریت نااطمینانی نشان می‌دهد که این مطالعات فاقد یک ساختار منسجم برای درک شرایط مؤثر بر مدیریت بهینه نااطمینانی هستند. مدل‌های مطرح شده نیز غالباً بر فعالیت‌های مجزا و وظایف متفاوت در زنجیره اشاره نمودند و محققان مختلف با توجه به زمینه پژوهشی خود به بحث نااطمینانی زنجیره تأمین پرداختند. این موضوع باعث می‌شود تا مدیران صنایع در درک چگونگی اجرا و بکارگیری راهبردهای مدیریت نااطمینانی دچار مشکل شده و پس از صرف هزینه‌های بسیار نتوانند به نتایج مورد انتظار از مدیریت نااطمینانی دست یابند.

در صنایع غذایی به دلیل تنوع زیاد محصولات و تغییرات مداوم در ذائقه مشتریان، نااطمینانی و مدیریت آن در راستای بهبود عملکرد، موضوعی بسیار حیاتی است. دغدغه حفظ کیفیت مواد غذایی نیز بر اهمیت امر افزوده است. این موضوع از زمان تولید در کارخانه تا زمان حمل و رسیدن به دست مشتری حائز اهمیت است. در بسیاری از موارد ممکن است کیفیت محصولات غذایی هنگام بارگیری، حمل و تحویل مواد غذایی به مشتریان تحت تأثیر قرار بگیرد. این امر می‌تواند به دلیل طولانی بودن مدت زمان حمل، تعداد دفعات و مدت زمان باز شدن درب یخچال رخ دهد. تغییرات ناگهانی دما در زنجیره تأمین مواد غذایی می‌تواند منجر به کاهش کیفیت مواد غذایی و در نهایت کاهش رضایتمندی مشتریان نهایی و حتی هدررفت مواد غذایی شود. گزارش شده است که تقریباً یک سوم تولید جهانی مواد غذایی هرساله هدر می‌رود. بنابراین توانایی سازمان‌ها و زنجیره‌های تأمین فعال در این صنعت در مدیریت نااطمینانی‌های حاکم بر آن، یکی از عوامل بسیار مهم در جهت حفظ رقابت‌پذیری و بقای آن‌ها است [۱۱].

سوال اصلی پژوهش حاضر آن است که چگونه می‌توان به تبیین مدلی راهبردهای مدیریت نااطمینانی در زنجیره تأمین صنایع غذایی رسید و از آن به منظور بهبود عملکرد زنجیره تأمین در شرایط نااطمینانی بهره برد. بنابراین هدف پژوهش، شناسایی عوامل ایجادکننده نااطمینانی در زنجیره تأمین صنایع غذایی و نیز شناسایی راهبردهای مدیریت نااطمینانی و بررسی روابط علی و معلولی بین این راهبردها برای اولویت‌بندی فعالیت‌های لازم در راستای بهبود عملکرد زنجیره تأمین و خط‌مشی‌گذاری در این زمینه است.

۲. مبانی نظری و پیشینه پژوهش

مبانی نظری. سرعت روزافزون تغییرات در دنیای کنونی، منجر به پیدایش عنصری به نام نااطمینانی شده و محیطی سرشار از فرصت و تهدید را پیش روی دستگاه‌های پیچیده کنونی قرار داده است. میزان غیرقابل پیش‌بینی بودن تحولات و نتایج آینده و درک نامناسب آن با دانش فعلی را نااطمینانی گویند [۱۸]. نااطمینانی می‌تواند پیامد مستقیم تغییرات پیوسته تقاضا باشد و بنابراین تغییرات باید به طور مرتب تحت نظر قرار گیرند. جارکوویچ (۱۹۷۴) بیان می‌کند که در سه حالت می‌توان محیط را غیرتکراری نامید: (۱) کمبود اطلاعات مورد نیاز برای تصمیم‌گیری، (۲) وجود تردید در مورد درستی اطلاعات، (۳) وجود تردید در مورد ترتیب طبقه‌بندی اطلاعات؛ از این رو از تغییر به عنوان مهم‌ترین جزء محیط خارجی یاد می‌کنند و نااطمینانی محیطی را خصوصیت اصلی یک محیط پرتلاطم می‌دانند [۱۳]. همچنین لارنس و لورش (۱۹۶۷) عقیده دارند که محیط‌های ناهمگون منجر به بروز رفتارهای سازمانی گوناگونی می‌شوند. آنان پرسشنامه‌ای طراحی کردند که از طریق آن موفق به سنجش نااطمینانی در سه بخش تولید، بازاریابی و تحقیقات شدند [۱۵]. برای شدت نااطمینانی محیط خارجی دو معیار قابل تعریف است: (۱) سادگی یا پیچیدگی محیط؛ که میزان ناهمگن بودن عوامل خارجی و تعداد آن‌ها را نشان می‌دهد. و (۲) پایدار یا ناپایدار بودن محیط؛ که احتمال تغییرات ناگهانی در عوامل خارجی را نشان می‌دهد. برای سنجش نااطمینانی محیطی در سازمان‌ها مدل‌هایی وجود دارد که در جدول ۱ به برخی از آن‌ها اشاره شده است [۲۲].

به طور کلی عوامل نااطمینانی در چهار دسته طبقه‌بندی شده‌اند: نااطمینانی پارامترها، نااطمینانی زمینه‌ای، نااطمینانی ساختاری و نااطمینانی نتیجه. نااطمینانی پارامترها مواردی همچون کیفیت، کمیت و زمان کالاهای اسقاط شده یا فسخ شده، تقاضای نامشخص برای محصولات باز یافتی و هزینه‌های نامشخص سیستم در طراحی و برنامه‌ریزی را شامل می‌شود. نااطمینانی پارامتر، عمدتاً تصادفی بودن یا مبهم بودن را هدف قرار می‌دهد. نااطمینانی زمینه‌ای به وضعیت‌های ناشناخته سیاست، اقتصاد، بوم‌شناسی، جامعه و فناوری اشاره دارد که افراد در داخل و خارج از سیستم با آن مواجه هستند. عوامل نااطمینانی که برای اکثر محققان نگران‌کننده است عبارتند از توسعه تقاضاها و رفتار مشتری/بازار [۲۴]، قانون‌گذاری [۱۶]، و تغییر شرایط آب و هوایی [۳]. نااطمینانی ساختاری به ناآگاهی بازیگر و/یا عدم توافق مداوم

با ساختار و رفتار مدل سیستم علی اشاره دارد [۴]. نااطمینانی رفتار سیستم شامل تعاملات غیرخطی چند بعدی بین حالت‌های اضطراری و فعالیت‌های سیستم است. نااطمینانی نتیجه به ناآگاهی مشارکت‌کنندگان و/یا ناسازگاری مداوم با نااطمینانی تجمعی مربوط به نتایج مدل سیستم فعلی و نتایج ایده‌آل برای مدل‌های سیستم آینده اشاره دارد [۲۰].

جدول ۱. معیارهای سنجش نااطمینانی محیطی [۲۲]

نام محقق	معیارها
دانکن (۱۹۷۲)	رقابت در تأمین مواد اولیه، رقابت بر سر مشتریان، قوانین و مقررات و سیاست‌های دولتی، نگرش‌ها و دیدگاه‌های سیاسی نسبت به صنعت
گوردن و ناریانان (۱۹۸۴)	فعالیت‌های تأمین‌کنندگان، تقاضای مشتریان، فعالیت‌های رقبا، جهانی شدن، قوانین و مقررات و سیاست‌های دولتی، محیط اقتصادی و روابط صنعتی، فناوری تولید و اطلاعات
مایلز و اسنو (۱۹۷۴)	موقعیت تأمین‌کنندگان، موقعیت رقبا، موقعیت مشتریان، بازارهای مالی، نماینده‌های دولتی و قانونی، و اتحادیه‌های کارگری
فیریزن و میلر (۱۹۸۳)	قدیمی و منسوخ شدن محصولات و خدمات، شیوه‌های بازاریابی و ترجیحات مشتریان، فعالیت‌های رقبا، فناوری تولید
دساریو و دیگران (۲۰۰۴)	محیط بازار، محیط فناوری و رقابتی

نااطمینانی زنجیره تأمین. فلین (۲۰۱۶) نااطمینانی در زنجیره تأمین را در سه دسته خرد، میانه و کلان دسته‌بندی نمود. نااطمینانی در سطح خرد دارای پیچیدگی کمتری است و به نااطمینانی در جریان‌های اطلاعات و مواد اشاره دارد که بنگاه در امور روزمره با آن روبه‌رو می‌شود و منجر به انحراف از برنامه تولید می‌شود. نااطمینانی در سطح خرد با اطلاعاتی سروکار دارد که بر اساس داده‌های شبکه توزیع قابل پیش‌بینی است که به عنوان نمونه، می‌توان به متغیر بودن تقاضای مشتریان اشاره نمود. نااطمینانی در سطح میانه شامل عدم دریافت اطلاعات کافی و به موقع و عدم انتقال بدون تحریف اطلاعات می‌باشد که منجر به بروز مشکلاتی در حوزه‌های پیش‌بینی فروش، کنترل موجودی و برنامه‌ریزی تولید می‌شود. نااطمینانی در سطح کلان دارای پیچیدگی بیشتری است و در اثر عواملی مانند بلایای طبیعی، تغییرات در خواسته‌های مشتریان و تغییر شرایط اقتصادی رخ می‌دهد [۱۲].

به طور معمول سه منبع نامطمئن در یک زنجیره تأمین وجود دارد: نااطمینانی بالادستی (تأمین‌کنندگان)، نااطمینانی درونی (فرایندهای سازمان) و نااطمینانی پایین‌دستی (مشتریان). نااطمینانی تأمین به نااطمینانی در تأمین مواد اولیه مربوط می‌شود. این نوع از نااطمینانی می‌تواند به شکل نااطمینانی مربوط به دسترس‌پذیری مواد اولیه/ظرفیت تأمین، قیمت، دسترس‌پذیری منابع جایگزین و زمان تأمین مربوط شود. وقتی تأمین نامطمئن است، انعطاف‌پذیری بیشتری برای دستیابی به سطوح بالای خدمت‌رسانی به مشتریان لازم است. به عنوان مثال، وقتی قیمت یک ماده مشخص به طور ناگهانی افزایش می‌یابد، توانایی تغییر برنامه زمانبندی تولید به منظور تولید محصولات جایگزین یا استفاده از مواد جایگزین می‌تواند به حفظ کارایی و اثربخشی زنجیره تأمین کمک کند. نااطمینانی فرایند به ماهیت احتمالی دسترس‌پذیری ماشین‌آلات، بازده، کیفیت و زمان‌های انجام فرایند مربوط است. نااطمینانی در فرایندهای داخلی هم‌چنین می‌تواند به عواملی مانند مسائل کارکنان و مسائلی در رابطه با فناوری اطلاعات مربوط شود [۲]. هرچه فرایندهای داخلی نامطمئن‌تر باشند، انعطاف‌پذیری بیشتری لازم است. به عنوان مثال وقتی قابلیت اطمینان یک فرایند ساخت کم است، یک ضربه‌گیر^۱ ظرفیت برای حفظ انعطاف‌پذیری سیستم لازم است [۲۹]. نااطمینانی تقاضا به ماهیت احتمالی میزان تقاضا، نوع، زمان و مکان آن مربوط می‌شود. نااطمینانی تقاضا می‌تواند به شکل خطاهای پیش‌بینی تقاضا، تغییرات در تقاضای مشتریان، نااطمینانی درباره ترکیب/مشخصات محصولاتی که مشتریان سفارش خواهند داد، و اقدام رقبا خود را نشان دهد. بیشتر شرکت‌های تولیدی، نوسان در سفارشات مشتریان را تجربه کرده‌اند. شرکت‌های تولیدی، مخصوصاً آنهایی که محصولات نوآورانه تولید می‌کنند، با کوتاه شدن عمر محصولات و افزایش رقابت در بازار دست و پنجه نرم می‌کنند. این امر نهایتاً منجر به نااطمینانی تقاضا و نیاز به انعطاف‌پذیری برای سازگاری با ماهیت پویای تقاضا می‌شود. به عنوان مثال زمانی که تقاضا برای یک محصول بسیار نامطمئن است، شرکت‌ها ممکن است ناگزیر باشند سطح موجودی اطمینان را افزایش دهند تا

¹ buffer

تقاضای افزایش یافته ناگهانی را برآورده سازند. همچنین استفاده از روش‌های مختلف حمل و نقل برای سازگاری با درجات مختلفی از ناگهانی بودن تقاضا می‌تواند برای افزایش سطح خدمت تحت تقاضای بسیار نامطمئن کارساز باشد [۲]. جدول ۲ تعدادی از منابع نااطمینانی در زنجیره تأمین را نشان می‌دهد.

جدول ۲. منابع نااطمینانی [۲۸، ۱، ۲۹، ۲۶، ۱۶، ۸]

عوامل/متغیرها	توضیحات
۱ ویژگی‌های محصول	• مشخصات محصول شامل رنگ، طول، اندازه و بسته‌بندی • فسادپذیری محصولات به نااطمینانی در حجم خروجی منجر می‌شود. • تنوع محصول منجر به نااطمینانی در مقادیر محصول انبار شده می‌شود.
۲ فرایند/ساخت	• خرابی ماشین‌آلات به حجم نامطمئن خروجی منجر می‌شود. • بازده فرایند و نرخ ضایعات متغیر به حجم نامطمئن خروجی منجر می‌شود.
۳ پیچیدگی تصمیم	• اهداف متفاوت دپارتمان‌های وظیفه‌ای، که این اهداف ممکن است از هم حمایت کنند یا نکنند • نااطمینانی ذاتی برنامه‌ریزی راهبردی سنتی مانند نوآوری‌های تکنولوژی و تغییرات در قیمت
۴ تقاضای مشتری	• تغییرات فصلی تقاضا، مانند کریسمس، سال نوی چینی، تعطیلات مدرسه، فصول خشک یا بارانی. • تغییرات در ذائقه مشتری که به تغییرات ناخواسته در تقاضا برای محصول منجر می‌شود.
۵ تأمین‌کننده	• ممکن است تأمین‌کننده به طور منظم نتواند سررسیدهای وعده داده شده را برآورده کند • کیفیت و در دسترس بودن محصول تأمین شده ممکن است متغیر باشد
۶ تنظیمات و زیرساخت‌ها	• نااطمینانی در روابط شبکه • در دسترس نبودن ارتباطات قابل اعتماد • در دسترس نبودن زیرساختار حمل و نقل قابل اعتماد
۸ محیط	• عدم ثبات سیاسی در یک کشور تأثیر جدی بر فرایندهای زنجیره تأمین دارد • قوانین دولتی زمانی که به طور مکرر عوض شوند، برنامه‌های شرکت را به هم می‌زنند • مسائل اقتصاد کلان، مانند تورم قیمت‌ها، نوسانات نرخ ارز و نرخ بهره • رفتار رقبا، مثلاً یک رقیب ممکن است به طور غیرمنتظره محصولی روانه بازار کند

۳.۲ راهبردهای مدیریت نااطمینانی. امروزه سازمان‌ها در محیطی پویا و با درجه بالایی از نااطمینانی فعالیت می‌کنند؛ بنابراین برای مواجهه با چنین محیطی و استفاده بهینه از منابع، نیازمند توسعه قابلیت انطباق‌پذیری با تغییرات محیطی می‌باشند. انعطاف‌پذیری تولید یکی از راهبردهای تولید، شرکت‌ها را قادر می‌سازد تا مزیت رقابتی به دست آورند و باعث بهتر شدن عملکرد در چنین محیط رقابتی و پویایی شوند [۶]. به طور کلی راهبردهای مختلفی برای مواجهه با پدیده نااطمینانی در زنجیره تأمین ارائه شده است. این راهبردها که در راستای ایجاد انعطاف‌پذیری در زنجیره به کار گرفته می‌شوند، می‌توانند ماهیتا واکنشی یا فعال باشد. ماهیت واکنشی انعطاف‌پذیری به نااطمینانی مربوط می‌شود، که یک سازمان چه در داخل و چه در خارج از سازمان با آن مواجه است در حالی که ماهیت فعال انعطاف‌پذیری به یک سازمان اجازه می‌دهد نااطمینانی‌های بازار را بازتعریف کند یا بر آنچه که مشتریان قرار است از یک صنعت خاص انتظار داشته باشند تأثیر بگذارد [۵].

اساساً شرکت‌ها تلاشی برای تأثیرگذاری بر سطح نااطمینانی انجام نمی‌دهند، اما بیشتر نسبت به آن در راستای حفظ سطح خدمت به مشتریان یا اثربخشی (به عنوان مثال از طریق استفاده بهتر از ظرفیت) واکنش نشان می‌دهند. راهبردهایی که در این راستا به کار می‌گیرند عبارت‌اند از: موجودی اطمینان، ذخیره ساز ظرفیت، در نظر گرفتن زمان بیشتر برای شروع تا اتمام فرایند تولید. در مقابل، راهبردهای فعال، نوعی از راهبردها هستند که شرکت‌ها تلاش می‌کنند انعطاف‌پذیری زنجیره تأمین را از طریق بازطراحی فعال محصولات، فرایندها و شبکه تأمین مانند مذاکره فعالانه برای روابط مؤثرتر با شرکای تجاری افزایش دهند. راهبردهای مرتبط با این نوع عبارت‌اند از: اشتراک مؤلفه، تعویق اندازی، ادغام ریسک، پیمانکاری فرعی/ برون‌سپاری، قرارداد تأمین انعطاف‌پذیر، کاهش زمان بین شروع و اتمام فرایند تولید، کاهش زمان راه‌اندازی، مسیریابی/حالت جایگزین [۲].

جدول ۳. راهبردهای مدیریت نااطمینانی/۲،۵،۹/

راهبردهای کاهش (R)	توضیح
عملیات ناب	با ناب‌تر کردن یک فرایند، آن فرایند ساده‌تر شده و نااطمینانی ذاتی کمتری دارد.
طراحی محصول	ایجاد یک طراحی اولیه خوب یا تغییر طراحی یک محصول تا امکان به کارگیری یک فرایند ساخت بهتر و مستحکم‌تر را فراهم سازد.
اندازه‌گیری عملکرد فرایند	استفاده از سنج‌های عملکرد فرایند، به عنوان مثال، سنج‌های کیفیت، شاخص‌های عملکرد ماشین، و شاخص‌های کلیدی عملکرد (KPI ها)، برای تشخیص و آنگاه کاهش نااطمینانی
سیستم‌های پشتیبانی از تصمیم (DSS) خوب	به استفاده از سیستم‌های پشتیبانی از تصمیم به عنوان یک راهبرد حل مسئله برای وضعیت‌های پیچیده تصمیم‌گیری اطلاق می‌شود.
همکاری	ابتکارات فعال، که افراد در آن نقش اساسی بازی می‌کنند، برای کاهش نااطمینانی از طریق مجموعه‌ای از فعالیت‌ها شامل ادغام درونی، ادغام عمودی و توافق‌های قراردادی با تأمین‌کنندگان.
دوره‌های برنامه‌ریزی کوتاه‌تر	یک سیستم برنامه‌ریزی را در یک دوره کوتاه‌تر نسبت به افق پیش‌بینی اجرا می‌کند، بنابراین تعداد تغییرات دقیقه نودی در برنامه را کاهش می‌دهد.
سیاست و رویه‌های تصمیم	به استفاده از سیاست و رویه‌های تصمیم بهتر برای بهبود فرایندهای زنجیره تأمین برمی‌گردد.
سیستم‌های ICT	یک راهبرد برای استفاده از نرم‌افزارهای کاربردی، سخت‌افزار کامپیوتر و فناوری ارتباطات.
راهبرد قیمت‌گذاری	به استفاده از یک راهبرد قیمت‌گذاری یا سایر مشوق‌ها برای کاهش نااطمینانی تقاضا اطلاق می‌شود.
بازطراحی تنظیمات/زیرساخت‌های زنجیره	به فرایند بازطراحی تنظیمات و/یا زیرساخت‌های زنجیره تأمین، مانند کارخانه‌ها، مراکز توزیع، حالات حمل و نقل، فرایندهای تولید و روابط شبکه، که برای برآوردن تقاضای مشتری استفاده می‌شود اطلاق می‌گردد.
راهبردهای تطابق (C)	توضیح
تعویق اندازه‌ی	به تأخیر انداختن فعالیت‌ها یا فرایندها تا آخرین لحظه ممکن، امکان این را فراهم می‌سازد که تولید دقیقاً بر مبنای تقاضای شناسایی شده و نه تقاضای پیش‌بینی شده انجام شود.
انعطاف‌پذیری حجم/تحويل	به چابکی برای تولید یک محصول علیرغم تغییرات در حجم و ترکیب اطلاق می‌شود. این امر می‌تواند از طریق فراهم کردن تجهیزات تولید اختصاصی یا امکانات متعدد تولید یا استفاده از کارکنان چندمهارته محقق شود.
انعطاف‌پذیری فرایند	انعطاف‌پذیری نیروی کار، کارخانه و تجهیزات یک شرکت را قادر می‌سازد تا با نااطمینانی ناشی از تغییرات فراوان محصول کنار بیاید.
انعطاف‌پذیری مشتری	بهره بردن از روابط با مشتریانی که کمتر نسبت به مسائل نااطمینانی حساس هستند و می‌توانند برنامه‌های خود را تطبیق دهند.
تأمین‌کنندگان متعدد	بهره‌برداری از دسترس‌پذیری تأمین‌کنندگان بالقوه و تمایل آن‌ها برای کمک به سازمان در مدیریت منابع نااطمینانی.
ذخایر راهبردی	به استفاده از موجودی برای ایجاد ضربه‌گیری ^۲ در مقابل نااطمینانی گفته می‌شود.
همکاری	اشتراک‌گذاری اطلاعات پایه/محدود چه در داخل سازمان و چه با شرکای زنجیره تأمین (تأمین‌کنندگان و مشتریان). تفاوت آن با راهبرد کاهشی همکاری در این است که اینجا بر منبع نااطمینانی تأثیر گذاشته نمی‌شود.
مدیریت زمان تولید تا تحويل محصول	اشاره به زمان طولانی‌تر برای سفارشات مشتری در مقایسه با زمان تولید مورد انتظار دارد.
مدیریت ریسک مالی	به تکنیک‌های کاهش ریسک مالی مانند خرید بیمه اشاره دارد، مانند بیمه وقفه کسب و کار، و خرید و فروش ابزارهای مالی مانند قراردادهای آتی.
تکنیک‌های کمی	به کارگیری تکنیک‌های پژوهش در عملیات، مانند پیش‌بینی، شبیه‌سازی و مدلسازی ریاضی، برای کاهش تأثیر ایجاد شده از طرف منبع نااطمینانی.

۴-۲. پیشینه پژوهش

اسنیاژکو (۲۰۱۹)، با اتخاذ دیدگاهی گسترده از نااطمینانی، و با استفاده از یک بررسی سیستماتیک، مطالعات را در ۱۳ بعد نااطمینانی و هشت رویکرد برای مدیریت آن سازماندهی کرد. همچنین پنج ویژگی تصمیم‌گیرندگان فردی را شناسایی کرد که بر ادراک آنها از نااطمینانی و انتخاب رویکرد مدیریت نااطمینانی تأثیر می‌گذارد [۲۷]. اوه و سون (۲۰۲۰)، یک روش نظری اندازه‌گیری عملکرد مدیریت نااطمینانی

را پیشنهاد کردند که ویژگی‌های تصادفی نااطمینانی را در نظر می‌گیرد. در روش پیشنهادی، ظرفیت‌های زیرسیستم قدرت و زیرسیستم انرژی که به ترتیب با ویژگی‌های نااطمینانی آنی و انباشته عملکرد مدیریت نااطمینانی مرتبط هستند، بر حسب فاصله اطمینان آماره نااطمینانی تعیین شدند [۱۹]. پنگ و همکاران (۲۰۲۰)، به نااطمینانی در خرید، پردازش، بازار و سایر مراحل زنجیره تامین حلقه بسته پرداختند که تا حد زیادی بر پیچیدگی ساخت مجدد افزوده و کارایی فرایند را کاهش داده است و مانع از توسعه پایدار صنایع و اقتصاد دورانی شده است. آنان علل نااطمینانی‌ها را در مراحل مختلف تجزیه و تحلیل کردند، و روش‌های مناسب برای کمی سازی اثرات نااطمینانی‌ها بر فرایندهای تولید را شناسایی نمودند [۲۰]. کوندو و همکاران (۲۰۲۱)، یک معیار نااطمینانی بر اساس نظرسنجی از مدیران اجرایی شرکت‌هایی که به طور تصادفی انتخاب شده‌اند و چندین مفهوم عملی و تئوری ارائه دادند [۱۵]. ابراهیم‌پور ازبری و همکاران (۱۳۹۶) نااطمینانی را بر اساس سه بعد نااطمینانی محیط بازار، نااطمینانی رقابتی و نااطمینانی تکنولوژیکی در نظر گرفتند [۶]. سازگاری و یزدانی (۱۳۹۶)، در پژوهش خود وجود تأثیر مثبت و معنادار ایزو ۹۰۰۱ بر نوآوری محصول و عملکرد مالی را به اثبات رسانیدند. همچنین نتایج پژوهش آنان حاکی از نقش تعدیل‌گری نااطمینانی محیطی در روابط ایزو ۹۰۰۱ و نوآوری محصول و نیز ایزو ۹۰۰۱ و عملکرد مالی بود [۲۵]. رضوانی و سهام‌مخدوم (۱۳۹۷)، مدلی برای تناظر راهبرد سطح کسب‌وکار و نااطمینانی محیطی ارائه دادند. آنان از ترکیب مدل پورتر و مدل مایلز و اسنو، چهار راهبرد کسب‌وکار را معرفی و نیز نااطمینانی محیطی در چهار وضعیت را تعریف کردند. با بررسی پژوهش‌های انجام شده میزان نااطمینانی محیطی برای هریک از راهبردهای سطح کسب‌وکار شامل فرصت‌طلبان، تحلیل‌گران، مدافعان تمایزطلب و مدافعان کم‌هزینه مشخص شد [۲۲]. گل بو و یزدانی (۱۴۰۱)، در پژوهش خود از قابلیت‌های پویا به عنوان یکی از مؤثرترین روش‌های مقابله با نااطمینانی در محیط کسب‌وکار امروزی یاد می‌کنند. نتایج پژوهش آنان نشان می‌دهد که آینده‌نگری راهبردی در خلق قابلیت‌های پویای انعطاف‌پذیری راهبردی و تصمیم‌گیری عقلایی مؤثر است و همچنین نااطمینانی محیطی رابطه آینده‌نگری راهبردی و تصمیم‌گیری عقلایی را تعدیل می‌کند [۱۰]. روحانی‌نژاد و همکاران (۱۴۰۲) در مسئله زمان‌بندی مجدد تولید برخی از پارامترها مانند تقاضای مشتری و زمان پردازش کار را به عنوان منابع نااطمینانی معرفی کرده و یک روش زمان‌بندی و زمان‌بندی مجدد را برای مسئله زمان‌بندی همزمان اندازه و کارگاه، با در نظر گرفتن زمان‌های راه‌اندازی وابسته به ترتیب و محدودیت‌های ظرفیت ایجاد کردند [۲۳].

تفاوت مهم پژوهش حاضر با پژوهش‌های پیشین، به تقسیم‌بندی انواع راهبردهای مدیریت نااطمینانی در زنجیره تأمین مربوط است. در مطالعات پیشین، این راهبردها قابل تفکیک به راهبردهای محصول، فرایند، سیستم‌ها و روش‌ها و همکاری بودند. اما در این پژوهش، راهبردهای مرتبط با بهبود تصمیم نیز در کنار سایر راهبردها مورد مطالعه قرار گرفته است. چرا که اتخاذ هر راهبرد مستلزم گرفتن تصمیمی است که به دلیل محدودیت عقلانیت انسان و نیز شرایط خاص تصمیم‌گیری در شرایط نااطمینانی، بسیار مستعد بروز خطاهای تصمیم‌گیری است.

۳. روش‌شناسی پژوهش

این پژوهش از بعد هدف، کاربردی است. ضمناً از حیث چگونگی به دست آوردن داده‌ها، توصیفی است زیرا در این پژوهش به توصیف و تفسیر شرایط و روابط موجود بین عوامل مختلف در حوزه مدیریت نااطمینانی زنجیره تأمین پرداخته شده است. از منظر روش‌شناسی، فرایند مدلسازی راهبردهای مدیریت نااطمینانی در این پژوهش طی سه مرحله انجام می‌شود. در مرحله اول بر اساس پیشینه موضوع و تحلیل مصاحبه‌های نیمه‌ساختاریافته با خبرگان، چارچوب مفهومی اولیه راهبردهای مدیریت نااطمینانی زنجیره تأمین صنایع غذایی استخراج شده است. در مرحله دوم، مدل ذهنی خبرگان صنایع غذایی نیز بر اساس مصاحبه نیمه‌ساختاریافته استخراج و بر اساس روش نگاشت علی نتایج تحلیل می‌شود. در مرحله سوم، نقشه ادغامی مربوطه استخراج و پس از انجام تحلیل‌های لازم مدلی برای بررسی راهبردهای مدیریت نااطمینانی در صنایع غذایی ارائه می‌شود. در این مرحله برای انجام تحلیل‌ها و مدل‌سازی از نگاشت علی کمک گرفته شده است. نگاشت شناختی تکنیکی قدرت‌مند در مدل‌سازی و ترسیم نقشه‌های علی با استفاده از نظر خبرگان است و توانایی استخراج و ادغام نقشه‌های ذهنی خبرگان را دارد. نگاشت شناختی از لحاظ مبانی فلسفی شبیه به رویکرد تفسیری بوده و در گردآوری و تحلیل داده‌ها از روش‌شناسی کیفی و همین‌طور تا حدی از ابزارهای آماری و ریاضی روش کمی هم بهره می‌گیرد [۳۰]. مشارکت‌کنندگان عبارت‌اند از مدیران تولید و کارخانه و نیز مدیران عامل صنایع غذایی که دارای مدرک تحصیلی کارشناسی به بالا بوده و در حوزه کاری خود دارای تجربه کافی هستند. با توجه به روش پژوهش و محدود بودن افرادی با شرایط مذکور، برای نمونه‌گیری از روش گلوله‌برفی استفاده شد و پس از طی چندین مرحله برخی افراد صاحب‌نظر شناسایی و بعد از دریافت اطلاعات از هر کدام از آن‌ها خواسته شد که افراد

صاحب‌نظر دیگر را معرفی نمایند و در نهایت تعداد ۹ خبره از جامعه آماری برای مشارکت در ساخت مدل انتخاب شدند. تجربه حداقل ۱۰ سال در این حوزه‌ها، تمایل و توانایی مشارکت در پژوهش، و دسترسی از معیارهای اصلی انتخاب مصاحبه‌شوندگان بود و مصاحبه‌ها تا حد اشباع نظری پیش رفت. در این مرحله با استفاده از نتایج مرحله اول و نیز مرور مطالعات گذشته و انجام مصاحبه‌های نیمه‌ساختاریافته، استراتژی‌های مدیریت نااطمینانی در زنجیره تأمین شناسایی شد. سپس بر اساس روش نگاشت شناختی، استراتژی‌ها ساختاردهی و تحلیل شدند.

به منظور ارزیابی روایی این پژوهش از روش‌های مشارکت بلندمدت، همه‌جانبه‌نگری، مرور یا بازخورد همتایان و روش کنترل اعضا استفاده شده است. در این بخش گام‌های فرایند نگاشت شناختی و نتایج آن در راستای تدوین مدل راهبردهای مدیریت نااطمینانی در زنجیره تأمین صنایع غذایی بیان می‌شود.

تدوین مفاهیم راهبردهای مدیریت نااطمینانی زنجیره تأمین. گام اول تعیین مسأله مورد بررسی و مفاهیم مرتبط با آن است. برای آن که فهرست عوامل استخراج شده از پیشینه نظری و پیشینه پژوهش با فضای شرکت‌های صنایع غذایی تطبیق داده شود، انجام مصاحبه نیمه ساختاریافته با تعدادی خبره در دستور کار قرار گرفت که در نتیجه آن تعدادی از عوامل از لیست مذکور حذف یا به آن اضافه شد. برای رسیدن به این هدف، معنادار بودن مفاهیم در زنجیره تأمین صنایع غذایی مورد پرسش قرار گرفت. فهرست پالایش یافته عوامل مرتبط با راهبردهای مدیریت نااطمینانی در جدول ۴ ارائه شده است.

جدول ۴. فهرست پالایش یافته متغیرهای تخصیص یافته به خوشه‌های راهبردهای مدیریت نااطمینانی

خوشه	متغیر	خوشه	متغیر
محصول	طراحی محصول	فرایند	عملیات ناب
	استفاده از روش‌های پیشرفته		اندازه‌گیری عملکرد فرایند
	پیش‌بینی تقاضا		دوره‌های برنامه‌ریزی کوتاه‌تر
	انعطاف‌پذیری حجم/تحويل		تعویق‌اندازی
	مدیریت مدت زمان تولید تا تحويل محصول		استفاده از فناوری‌های انعطاف‌پذیر
سیستم‌ها و روش‌ها	ذخایر راهبردی	همکاری	همکاری
	سیستم‌های پشتیبانی از تصمیم خوب		انعطاف‌پذیری مشتری
	سیستم فناوری اطلاعات و ارتباطات		تأمین‌کنندگان متعدد
	بازطراحی تنظیمات/زیرساختارهای زنجیره		
	آموزش آگاه‌سازی		
بهبود تصمیم	استفاده از کارشناس تصمیم‌گیری		
	در نظر گرفتن همه‌ی ذینفعان		
	استفاده از شاخص‌های عینی در تصمیم‌گیری		

در بخش بعدی، به تحلیل نظرات خبرگان، حول ارتباط میان ۲۱ متغیر معرفی شده در جدول ۴ از طریق روش نگاشت شناختی علی پرداخته می‌شود. در مرحله اول، نقشه شناختی خبرگان ترسیم می‌شود تا از جدول مستخرج از آن، داده‌های مورد نیاز مرحله دوم ایجاد شود. در مرحله دوم بررسی می‌شود که آیا نقشه‌های استخراج شده دارای اعتبار مناسب برای ورود به تحلیل هستند یا خیر. در نهایت، در مرحله سوم، امکان ادغام نقشه‌ها بررسی می‌شود. در این مرحله، بررسی می‌شود که انحراف یا الگوی خاصی که یافته‌ها را منحرف کند، بر ادغام

نقشه‌ها غالب نباشد. در نهایت اگر همه این سه مرحله مورد تایید قرار گرفت، می‌توان از اعتبار و کیفیت یافته‌ها در مرحله چهارم اطمینان حاصل کرد. در مرحله چهارم نیز به ادغام و مدل‌سازی نهایی پرداخته می‌شود.

استخراج نقشه شناختی خبرگان و تحلیل آن. گام دوم از فرایند مدل‌سازی، به استخراج و تحلیل نقشه شناختی خبرگان اختصاص یافته است. بعد از برگزاری یک جلسه مصاحبه نیمه ساختاریافته با هریک از خبرگان، مدل ذهنی آنان در رابطه با راهبردهای مدیریت نااطمینانی شامل عناصر مدل و روابط علی مربوط به آن‌ها استخراج شد. در این مرحله با ۹ نفر از خبرگان مصاحبه صورت گرفته و از آن‌ها خواسته شد تا به سوالات پرسشنامه‌هایی که در اختیار آن‌ها قرار می‌گیرد پاسخ دهند. آنان باید میزان تأثیر اجرای هریک از استراتژی‌های ذکر شده در سطرها را بر تسهیل اجرای استراتژی‌های ذکر شده در ستون‌ها با اعداد ۵- الی ۵ مشخص می‌کردند. بخشی از پرسشنامه در جدول ۵ آمده است.

جدول ۵. بخشی از ماتریس پرسشنامه

عملیات ناب	طراحی محصول	فرایند	اندازه‌گیری عملکرد	پشتیبانی از تصمیم	سیستم‌های
عملیات ناب	طراحی محصول	فرایند	اندازه‌گیری عملکرد	پشتیبانی از تصمیم	سیستم‌های
عملیات ناب	طراحی محصول	فرایند	اندازه‌گیری عملکرد	پشتیبانی از تصمیم	سیستم‌های
عملیات ناب	طراحی محصول	فرایند	اندازه‌گیری عملکرد	پشتیبانی از تصمیم	سیستم‌های
عملیات ناب	طراحی محصول	فرایند	اندازه‌گیری عملکرد	پشتیبانی از تصمیم	سیستم‌های
عملیات ناب	طراحی محصول	فرایند	اندازه‌گیری عملکرد	پشتیبانی از تصمیم	سیستم‌های
عملیات ناب	طراحی محصول	فرایند	اندازه‌گیری عملکرد	پشتیبانی از تصمیم	سیستم‌های
عملیات ناب	طراحی محصول	فرایند	اندازه‌گیری عملکرد	پشتیبانی از تصمیم	سیستم‌های
عملیات ناب	طراحی محصول	فرایند	اندازه‌گیری عملکرد	پشتیبانی از تصمیم	سیستم‌های
عملیات ناب	طراحی محصول	فرایند	اندازه‌گیری عملکرد	پشتیبانی از تصمیم	سیستم‌های

مشخصات مصاحبه‌شوندگان در این مرحله، در جدول ۶ ارائه می‌گردد.

جدول ۶. مشخصات مصاحبه‌شوندگان

شماره مشارکت‌کننده	جنسیت	سن	میزان تجربه	سطح تحصیلات	نوع فعالیت در سازمان
۱	مرد	۴۴	۱۵	کارشناسی ارشد	مدیر تولید
۲	مرد	۴۵	۱۶	کارشناسی	مدیر کارخانه
۳	مرد	۵۲	۲۰	کارشناسی ارشد	مدیر عامل
۴	زن	۴۷	۱۷	کارشناسی ارشد	مدیر تولید
۵	مرد	۳۹	۷	دکتری	مدیر تولید
۶	مرد	۵۰	۲۲	کارشناسی	مدیر عامل
۷	زن	۴۱	۱۲	کارشناسی ارشد	مدیر تولید
۸	مرد	۴۴	۱۸	کارشناسی ارشد	مدیر عامل
۹	مرد	۵۳	۱۵	دکتری	مدیر کارخانه

پس از مصاحبه با ۹ نفر از خبرگان در حوزه پژوهش، نتیجه حاصل از این مصاحبه‌ها در قالب ماتریس‌های ۲۱*۲۱ برای هرکدام از آن‌ها ارائه شدند. پاسخ مصاحبه‌شوندگان در مورد میزان ارتباط میان راهبردهای مدیریت نااطمینانی به صورت طیف شش تایی (از صفر تا پنج)

ارزش گذاری شده‌اند. سپس نقشه علی استخراج شده از مصاحبه با خبرگان با کمک نرم افزار NetDraw (تحت یکی از زیرمجموعه‌های نرم افزار یوسینت^۳)، ترسیم شده و مورد تحلیل قرار گرفت. هم‌چنین برای اطمینان بیشتر، نقشه علی ترسیم شده به تایید خبرگان رسید. یکی از گام‌های اصلی فرایند نگاشت شناختی، تحلیل نقشه‌های علی حاصل شده است. تحلیل نقشه‌های علی در دو بخش انجام می‌شود که شامل تحلیل منفرد نقشه‌ها و مقایسه و ادغام آن‌هاست. برای بررسی ویژگی‌ها و تحلیل یک نقشه علی از شاخص‌های مختلفی استفاده می‌شود. در این پژوهش دو گروه شاخص اصلی شامل تجزیه و تحلیل قلمرو و تجزیه و تحلیل پیچیدگی مورد استفاده قرار گرفته و بدین منظور از نرم افزار یوسینت استفاده شده است.

اقدامات تحلیلی مورد نیاز در ادامه در قالب سوالات، استخراج شد و مورد بررسی قرار می‌گیرد:

۱. آیا می‌توان بین ویژگی‌های شخصی خبرگان (شامل جنسیت، سن، تجربه، سطح تحصیلات و سمت سازمانی) و شاخص‌های پیچیدگی و قلمرو نقشه علی آن‌ها رابطه‌ای برقرار نمود؟
۲. نقشه‌های علی خبرگان تا چه حد به هم شبیه هستند؟
۳. نقشه علی ادغامی چه مفاهیم و روابطی را شامل می‌شود؟
۴. درجه تشابه بین مفاهیم نقشه علی ادغامی در چه حد است؟
۵. آیا می‌توان بر اساس درجه تشابه مفاهیم، نقشه علی ادغامی را در راستای تلخیص و ساده‌سازی ساختار مدل علی راهبردها بلوک‌بندی نمود؟

برای پاسخ به سوالات مذکور از آزمون‌های مختلف استفاده شده است که به طور خلاصه بدین شرح است:

۱. آزمون تحلیل رگرسیون و تحلیل کروسکال والیس در SPSS
۲. آزمون همبستگی QAP به همراه تحلیل خوشه‌ای در نرم افزار یوسینت
۳. تشکیل ماتریس‌های اولیه ادغامی در اکسل و ترسیم آن‌ها در یوسینت و سپس تحلیل آن‌ها
۴. بهینه‌سازی تابو در نرم افزار یوسینت

۴. تحلیل داده‌ها و یافته‌ها

ویژگی‌های شخصی خبرگان و شاخص‌های پیچیدگی و قلمرو نقشه علی. در این قسمت ابتدا با استفاده از آزمون همبستگی، تأثیر ویژگی‌های شخصی خبرگان (متغیرهای جنسیت، سن، میزان تجربه، سطح تحصیلات و سمت سازمانی) بر شاخص‌های پیچیدگی و شاخص دامنه یا قلمرو نقشه‌ها مورد بررسی قرار می‌گیرد. شاخص پیچیدگی، نشان می‌دهد هر شاخص در ساختار نقشه تا چه میزان با سایر شاخص‌ها در ارتباط است و شاخص دامنه، اهمیت مفهوم را در ساختار نقشه نشان می‌دهد. قبل از آن که رابطه ویژگی‌های شخصی خبرگان با شاخص‌های پیچیدگی و قلمرو نقشه‌های علی بررسی شود، این شاخص‌ها باید محاسبه شوند. شاخص‌های پیچیدگی شامل چگالی رابطه و چگالی نقشه هستند. نحوه محاسبه شاخص قلمرو نقشه‌های علی، به این صورت است: $Domain_i = Input\ Domain_i + Output\ Doman_i$

این تجزیه و تحلیل شامل درجه ورودی، درجه خروجی و قلمرو است و ابزاری است که به کمک آن می‌توان موقعیت هریک از مفاهیم، در بین مفاهیم موجود در یک نقشه علی را بررسی کرد. در جدول ۷ شاخص‌های پیچیدگی و قلمرو نقشه علی خبرگان ارائه شده است.

برای آزمون همبستگی ابتدا باید نرمال بودن متغیرهای سن، میزان تجربه، چگالی رابطه و چگالی نقشه بررسی شود تا تعیین شود که از آزمون پارامتریک پیرسون و یا آزمون ناپارامتریک اسپیرمن استفاده شود. برای بررسی ارتباط میان متغیرهای جنسیت، سطح تحصیلات و سمت سازمانی با چگالی رابطه و چگالی نقشه، با توجه به رتبه‌ای بودن متغیرهای جنسیت، سطح تحصیلات و سمت سازمانی، باید از آزمون ناپارامتریک اسپیرمن استفاده شود. در جدول ۸، نتایج بررسی نرمال بودن متغیرهای سن، میزان تجربه، چگالی رابطه و چگالی نقشه با استفاده از آزمون کولموگوروف-اسمیرنوف ارائه می‌شود.

جدول ۷. شاخص‌های پیچیدگی و قلمرو نقشه علی خبرگان زنجیره تأمین صنایع غذایی

نقشه علی	شاخص‌های پیچیدگی			متوسط شاخص قلمرو چگالی شدت روابط
	تعداد روابط	چگالی روابط	چگالی نقشه	
۱	۲۴۶	۱۱/۷۱۴	۰/۵۸۶	۱۲/۳۰
۲	۲۳۳	۱۱/۰۹۵	۰/۵۵۵	۱۱/۶۵
۳	۴۳۳	۱۹/۶۱۹	۰/۹۸۱	۳۸/۰۵
۴	۱۵۸	۷/۵۲۴	۰/۳۷۶	۷/۹۰
۵	۱۹۰	۸/۷۶۲	۰/۴۳۸	۹/۵۰
۶	۲۴۳	۱۱/۰۴۸	۰/۵۵۲	۱۱/۶۷۵
۷	۱۵۹	۷/۵۷۱	۰/۳۷۹	۷/۹۴
۸	۱۵۸	۷/۵۲۴	۰/۳۷۶	۷/۹۰
۹	۲۰۹	۹/۵۷۱	۰/۴۷۹	۱۰/۴۰

جدول ۸. بررسی نرمال بودن متغیرها

ردیف	متغیر	آماره کولموگوروف-اسمیرنوف	مقدار معناداری	نتیجه
۱	سن	۰/۱۴۷	۰/۲۰۰	تایید نرمال بودن
۲	میزان تجربه	۰/۲۰۸	۰/۲۰۰	تایید نرمال بودن
۳	چگالی رابطه	۰/۲۶۳	۰/۰۷۳	تایید نرمال بودن
۴	چگالی نقشه	۰/۲۶۲	۰/۰۷۵	تایید نرمال بودن

با توجه به جدول ۸، از آنجا که مقدار معناداری آزمون کولموگوروف-اسمیرنوف برای همه متغیرها بیشتر از ۰/۰۵ است، بنابراین نرمال بودن آن‌ها تایید شده و برای بررسی ارتباط میان این متغیرها، از آزمون همبستگی پیرسون استفاده می‌شود. نتایج این آزمون در جدول ۹ ارائه شده است.

جدول ۹. همبستگی میان متغیرهای سن و تجربه با شاخص‌های پیچیدگی

شاخص‌های پیچیدگی	متغیرهای جمعیت‌شناختی	همبستگی پیرسون	معناداری
چگالی رابطه	سن	۰/۵۲۸	۰/۱۴۴
	میزان تجربه	۰/۴۳۲	۰/۲۴۶
چگالی نقشه	سن	۰/۵۲۸	۰/۱۴۴
	میزان تجربه	۰/۴۳۱	۰/۲۴۶

با توجه به جدول ۹، از آنجا که مقدار معناداری همبستگی پیرسون میان شاخص‌های پیچیدگی با متغیر جمعیت‌شناختی میزان تجربه، بیشتر از ۰/۰۵ است، در نتیجه عملاً در فاصله اطمینان ۹۵٪ تفاوت معناداری میان همبستگی آن‌ها با صفر وجود ندارد و رابطه میان آن‌ها تأیید نمی‌شود. بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که در فاصله اطمینان ۹۵٪ می‌توان بر اساس شاخص‌های پیچیدگی، نقشه‌ها را باهم ادغام نمود. حال در جدول ۱۰، از طریق آزمون همبستگی اسپیرمن، به بررسی ارتباط میان متغیرهای جنسیت، سطح تحصیلات و سمت سازمانی با چگالی رابطه و چگالی نقشه پرداخته می‌شود.

با توجه به جدول ۱۰، مقدار معناداری همبستگی اسپیرمن میان شاخص‌های پیچیدگی با متغیرهای جمعیت‌شناختی جنسیت، سطح تحصیلات و سمت سازمانی، بیشتر از ۰/۰۵ است، در نتیجه عملاً تفاوت معناداری میان مقدار همبستگی آن‌ها با صفر وجود ندارد و رابطه میان آن‌ها تأیید نمی‌شود.

جدول ۱۰. همبستگی میان متغیرهای جنسیت، سطح تحصیلات و سمت سازمانی با شاخص‌های پیچیدگی

متغیر جمعیت‌شناختی	شاخص‌های پیچیدگی	همبستگی اسپیرمن	معناداری
جنسیت	چگالی رابطه	-۰/۵۷۲	۰/۱۰۸
	چگالی نقشه	-۰/۵۷۲	۰/۱۰۸
سطح تحصیلات	چگالی رابطه	-۰/۲۵۹	۰/۵۰۰
	چگالی نقشه	-۰/۲۵۹	۰/۵۰۰
سمت سازمانی	چگالی رابطه	۰/۲۵۵	۰/۵۰۸
	چگالی نقشه	۰/۲۵۵	۰/۵۰۸

برای بررسی تأثیر ویژگی‌های شخصی خبرگان بر شاخص قلمرو نقشه علی از آزمون ناپارامتری کروسکال والیس استفاده می‌شود، چرا که تعداد داده‌ها کم و توزیع جامعه غیرنرمال است. در این قسمت میزان تأثیرگذاری متغیرهای مستقل پنج‌گانه ویژگی‌های شخصی خبرگان بر ۲۱ متغیر مورد بررسی قرار گرفته است. در جدول ۱۱، به عنوان نمونه نتایج مربوط به متغیرهای جنسیت و سن آمده است.

جدول ۹. بررسی ارتباط میان ویژگی‌های شخصی خبرگان و شاخص قلمرو نقشه علی

نام عامل	جنسیت		سن	
	مقدار کای دو	معناداری	نتیجه	مقدار کای دو
عملیات ناب	۳/۲۲۰	۰/۰۷۳	عدم رد فرض صفر	۷/۱۴۸
طراحی محصول	۳/۱۹۲	۰/۰۷۴	عدم رد فرض صفر	۵/۵۱۷
اندازه‌گیری عملکرد فرایند	۳/۲۲۰	۰/۰۷۳	عدم رد فرض صفر	۷/۱۴۸
سیستم‌های پشتیبانی از تصمیم خوب	۱/۴۳۱	۰/۳۳۲	عدم رد فرض صفر	۶/۲۶۱
همکاری	۳/۲۲۰	۰/۰۷۳	عدم رد فرض صفر	۵/۸۹۶
دوره‌های برنامه‌ریزی کوتاه‌تر	۱/۴۱۹	۰/۲۳۴	عدم رد فرض صفر	۶/۲۷۶
سیستم فناوری اطلاعات و ارتباطات	۲/۱۹۸	۰/۱۳۸	عدم رد فرض صفر	۶/۲۹۱
استفاده از روش‌های پیشرفته پیش‌بینی تقاضا	۱/۴۱۹	۰/۲۳۴	عدم رد فرض صفر	۶/۲۷۶
بازطراحی تنظیمات/زیرساختارهای زنجیره	۲/۳۵۹	۰/۱۲۵	عدم رد فرض صفر	۶/۸۲۶
تعویق‌اندازی	۱/۴۳۱	۰/۳۳۲	عدم رد فرض صفر	۶/۵۹۱
انعطاف‌پذیری حجم/تحويل	۲/۳۳۸	۰/۱۲۶	عدم رد فرض صفر	۶/۵۲۷
استفاده از فناوری‌های انعطاف‌پذیر	۰/۸۴۹	۰/۳۵۷	عدم رد فرض صفر	۶/۸۲۶
انعطاف‌پذیری مشتری	۳/۱۹۲	۰/۰۷۴	عدم رد فرض صفر	۶/۸۹۷
تأمین‌کنندگان متعدد	۱/۴۱۹	۰/۲۳۴	عدم رد فرض صفر	۶/۲۷۶
ذخایر راهبردی	۳/۲۲۰	۰/۰۷۳	عدم رد فرض صفر	۶/۵۹۱
مدیریت زمان تولید تا تحويل محصول	۲/۳۳۸	۰/۱۲۶	عدم رد فرض صفر	۵/۸۰۰
آموزش در زمینه شیوه‌های بهبود تصمیم	۲/۳۳۸	۰/۱۲۶	عدم رد فرض صفر	۶/۵۲۷
آگاه‌سازی مدیران نسبت به خطاهای تصمیم‌گیری	۱/۸۱۱	۰/۱۷۸	عدم رد فرض صفر	۵/۰۶۱
استفاده از کارشناس تصمیم‌گیری	۳/۱۹۲	۰/۰۷۴	عدم رد فرض صفر	۶/۲۷۶
در نظر گرفتن همه ذینفعان	۲/۳۵۹	۰/۱۲۵	عدم رد فرض صفر	۶/۸۲۶
استفاده از شاخص‌های عینی در تصمیم‌گیری	۳/۱۹۲	۰/۰۷۴	عدم رد فرض صفر	۶/۲۷۶

طبق خروجی حاصل شده، سطح معناداری در همه متغیرها بزرگ‌تر از ۰/۰۵ است. بنابراین با احتمال ۹۵٪ ویژگی‌های شخصی خبرگان بر شاخص قلمرو نقشه‌های علی مؤثر نیست. لذا نقشه‌های علی خبرگان را نمی‌توان بر اساس ویژگی‌های شخصی خبرگان طبقه‌بندی نمود. بنابراین می‌توان به این نقشه‌ها استناد کرد، چرا که ویژگی‌های شخصی خبرگان نتوانسته است اختلاف زیادی بین این نقشه‌ها ایجاد کند. در نتیجه می‌توان از نقشه‌های علی به منظور ادغام و تحلیل‌های بعدی استفاده نمود.

امکان‌سنجی استخراج نقشه علی ادغامی و تحلیل آن. در این مرحله پس از استخراج نقشه شناختی علی هریک از خبرگان، باید تحلیل‌هایی برای بررسی امکان استخراج نقشه علی ادغامی انجام شود. این مرحله خود شامل دو گام است: ۱. بررسی امکان ارائه نقشه علی ادغامی و ۲. استخراج نقشه علی ادغامی و مدل‌سازی آن.

تجزیه و تحلیل میزان تشابه بین نقشه علی خبرگان. این تحلیل مشخص می‌کند که آیا الگوی خاصی بر وضعیت شباهت بین نقشه‌ها حاکم است یا خیر و همچنین امکان ادغام نقشه‌ها را بررسی می‌کند. برای تحلیل همبستگی بین نقشه علی خبرگان، از روش همبستگی QAP در نرم‌افزار یوسینت استفاده می‌شود. همبستگی محاسبه شده مذکور، در جدول ۱۲ نمایش داده شده است.

جدول ۱۲. مقادیر همبستگی QAP میان نقشه‌های خبرگان

خبره اول	خبره دوم	خبره سوم	خبره چهارم	خبره پنجم	خبره ششم	خبره هفتم	خبره هشتم	خبره نهم
خبره اول	۱/۰۰۰	۰/۹۸۱	۰/۹۷۶	۰/۸۳۶	۰/۷۷۰	۰/۵۹۹	۰/۸۹۱	۰/۷۴۹
خبره دوم	۰/۹۸۱	۱/۰۰۰	۰/۹۹۶	۰/۸۶۳	۰/۷۹۰	۰/۶۱۳	۰/۹۳۸	۰/۷۹۳
خبره سوم	۰/۹۷۶	۰/۹۹۶	۱/۰۰۰	۰/۸۶۰	۰/۷۸۷	۰/۶۱۰	۰/۹۲۷	۰/۸۰۳
خبره چهارم	۰/۸۳۶	۰/۸۶۳	۰/۸۶۰	۱/۰۰۰	۰/۸۸۶	۰/۷۷۶	۰/۹۵۱	۰/۸۳۳
خبره پنجم	۰/۷۷۰	۰/۷۹۰	۰/۷۸۷	۰/۸۸۶	۱/۰۰۰	۰/۶۶۳	۰/۸۵۹	۰/۷۴۰
خبره ششم	۰/۵۹۹	۰/۶۱۳	۰/۶۱۰	۰/۷۷۶	۰/۶۶۳	۱/۰۰۰	۰/۶۸۹	۰/۶۴۲
خبره هفتم	۰/۸۹۱	۰/۹۳۰	۰/۹۲۷	۰/۹۵۱	۰/۸۵۹	۰/۶۸۹	۱/۰۰۰	۰/۸۲۶
خبره هشتم	۰/۸۹۷	۰/۹۳۸	۰/۹۳۵	۰/۹۵۰	۰/۸۵۸	۰/۶۹۰	۰/۹۹۲	۰/۸۲۹
خبره نهم	۰/۷۴۹	۰/۷۹۳	۰/۸۰۳	۰/۸۳۳	۰/۷۴۰	۰/۶۴۲	۰/۸۲۶	۱/۰۰۰

مقدار معناداری برای تمام روابط همبستگی میان نقشه‌های فردی خبرگان نیز کمتر از ۰/۰۵ است که نشان‌دهنده معناداری مقدار همبستگی هاست. بنابراین اعتبار همبستگی QAP میان نقشه‌های خبرگان احراز می‌شود. این امر نشان‌دهنده آن است که تفاوت معناداری بین نقشه‌های علی ۹ نفر از خبرگان وجود ندارد. در نتیجه دلیل محکمی وجود ندارد که بر آن اساس تفکیک نقشه‌های علی خبرگان بر اساس ویژگی‌های شخصی آن‌ها ضرورت داشته باشد. بنابراین می‌توان نقشه‌های علی ۹ خبره را با یکدیگر ادغام نموده و نتایج حاصله را به منظور ارائه مدل علی راهبردهای مدیریت نااطمینانی با یکدیگر تلفیق کرد.

استخراج و مدل‌سازی نقشه علی ادغامی. برای استخراج و مدل‌سازی نقشه ادغامی، برداشتن سه گام ضروری است. در گام اول، روابط استخراج شده از نقشه‌های منفرد با یکدیگر جمع شده و نقشه‌های ادغامی مورد توافق اکثریت خبرگان و نقشه ادغامی مورد اتفاق خبرگان یا نقشه مشترک استخراج می‌شود. در گام دوم، وضعیت شباهت مفاهیم نقشه‌های ادغامی بر اساس ماتریس همبستگی مشخص می‌شود تا بتوان در صورت امکان نقشه‌های علی ادغامی را ساده و تلخیص کرد. در آخرین گام مدل‌سازی نقشه‌های ادغامی از رویه مدل‌سازی بلوکی استفاده می‌شود. عوامل آن به شرح جدول ۱۳ هستند.

استخراج نقشه‌های ادغامی. بعد از مشخص کردن مدل ذهنی خبرگان و انجام تحلیل‌های اولیه، امکان استخراج نقشه علی ادغامی برای زنجیره تأمین مذکور بررسی شد. در این راستا از دو الگو برای ادغام نقشه‌های علی خبرگان استفاده می‌شود که عبارت‌اند از: نقشه مورد اتفاق آرا یا نقشه مشترک و نقشه مورد اجماع اکثریت. برای رسیدن به این هدف، ابتدا روابط تعیین شده از سوی ۹ خبره، در نرم‌افزار اکسل با یکدیگر جمع شدند و ماتریس جمع روابط حاصل شد و سپس با در نظر گرفتن سه معیار ۷۰، ۹۰ (اکثریت) و ۱۰۰ درصدی برای تعیین سطح توافق خبرگان، ماتریس هم‌جواری نقشه ادغامی مورد توافق اکثریت خبرگان استخراج شد. نقشه ادغامی مورد توافق ۷۰ درصد خبرگان ۲۱ مقوله و ۷۴ رابطه علی را شامل می‌شود که به منزله معیار کف در استخراج نقشه ادغامی اکثریت در نظر گرفته می‌شود. نقشه

ادغامی مورد توافق ۹۰ درصد خبرگان شامل ۲۱ مقوله و ۶۰ رابطه علی است. و در نهایت، نقشه ادغامی مورد اجماع خبرگان شامل ۲۰ مقوله و ۴۰ رابطه علی است.

جدول ۱۰. عوامل مورد استفاده در پژوهش

شاخص	عنوان در تحلیل	شاخص	عنوان در تحلیل
آموزش در زمینه شیوه‌های بهبود تصمیم	Factor 1	انعطاف‌پذیری حجم/تحويل	Factor 12
طراحی محصول	Factor 2	ذخایر راهبردی	Factor 13
اندازه‌گیری عملکرد فرایند	Factor 3	آگاه‌سازی مدیران نسبت به خطاهای تصمیم‌گیری	Factor 14
استفاده از کارشناس تصمیم‌گیری	Factor 4	سیستم فناوری اطلاعات و ارتباطات	Factor 15
سیستم‌های پشتیبانی از تصمیم خوب	Factor 5	استفاده از روش‌های پیشرفته پیش‌بینی تقاضا	Factor 16
تأمین‌کنندگان متعدد	Factor 6	همکاری	Factor 17
تعویق‌اندازی	Factor 7	انعطاف‌پذیری مشتری	Factor 18
در نظر گرفتن همه ذینفعان	Factor 8	استفاده از شاخص‌های عینی در تصمیم‌گیری	Factor 19
استفاده از فناوری‌های انعطاف‌پذیر	Factor 9	دوره‌های برنامه‌ریزی کوتاه‌تر	Factor 20
بازطراحی تنظیمات/زیرساخت‌های زنجیره	Factor 10	عملیات ناب	Factor 21
مدیریت زمان تولید تا تحويل محصول	Factor 11		

اندازه‌گیری و تحلیل شباهت مفاهیم نقشه‌های ادغامی. در این گام ضریب همبستگی (شباهت بین مفاهیم نقشه‌های ادغامی) با استفاده از یوسینت محاسبه شده است. آلفای کرونباخ برای ماتریس توافق ۷۰ درصدی خبرگان، ۰/۸۶ به دست آمد. همین مقدار برای ماتریس توافق ۹۰ درصدی خبرگان، ۰/۷۴ و برای ماتریس توافق ۱۰۰ درصدی خبرگان، ۰/۸۵ به دست آمد. با توجه به اینکه شاخص آلفای کرونباخ برای هر سه ماتریس بیشتر از ۰/۷ است، بنابراین می‌توان آن‌ها را پذیرفت و به مرحله نهایی ارسال کرد.

مدل‌سازی بلوکی نقشه‌های علی ادغامی. در این مرحله از رویه مدل‌سازی بلوکی برای ساده‌سازی ساختار نقشه‌های ادغامی و استخراج مدل علی راهبردهای مدیریت نااطمینانی در زنجیره تأمین صنایع غذایی، بر اساس وضعیت شباهت بین مفاهیم نقشه‌های ادغامی استفاده می‌شود. در این مرحله از رویه موجود در نرم‌افزار یوسینت، با عنوان روش بهینه‌سازی جستجوی تابو که یکی از شیوه‌های جدید و پیشرفته برای تولید گزینه‌های مختلف مدل‌سازی بلوکی است استفاده شده، سپس بر اساس مدل پژوهش نسبت به استخراج مدل بلوک‌بندی شده نهایی ۷۰ و ۹۰ و ۱۰۰ درصد توافق خبرگان اقدام شده است. در نهایت بر مبنای شاخص الگوی فاست و همکاران (۱۹۹۲) که به مقدار ضریب تعیین ماتریس‌های توافق اشاره دارد، مدل نهایی انتخاب می‌شود. بر همین اساس با توجه به استخراج ۵ خوشه از پیشینه پژوهش و نتایج مرحله اول پژوهش، شامل خوشه محصول، فرایند، سیستم‌ها و روش‌ها، همکاری و بهبود تصمیم، تعداد خوشه‌های مورد نظر در روش بهینه‌سازی جستجوی تابو عدد ۵ در نظر گرفته شد تا مشخص شود در کدام سطح از توافق خبرگان، متغیرهای در نظر گرفته شده برای هر خوشه، در همان خوشه قرار می‌گیرند؛ از سوی دیگر، آیا شاخص توافق آن، در سطح قابل قبولی قرار دارند یا خیر. بعد از مشخص شدن بهترین توافق خبرگان، می‌توان رابطه میان خوشه‌ها را استخراج کرد.

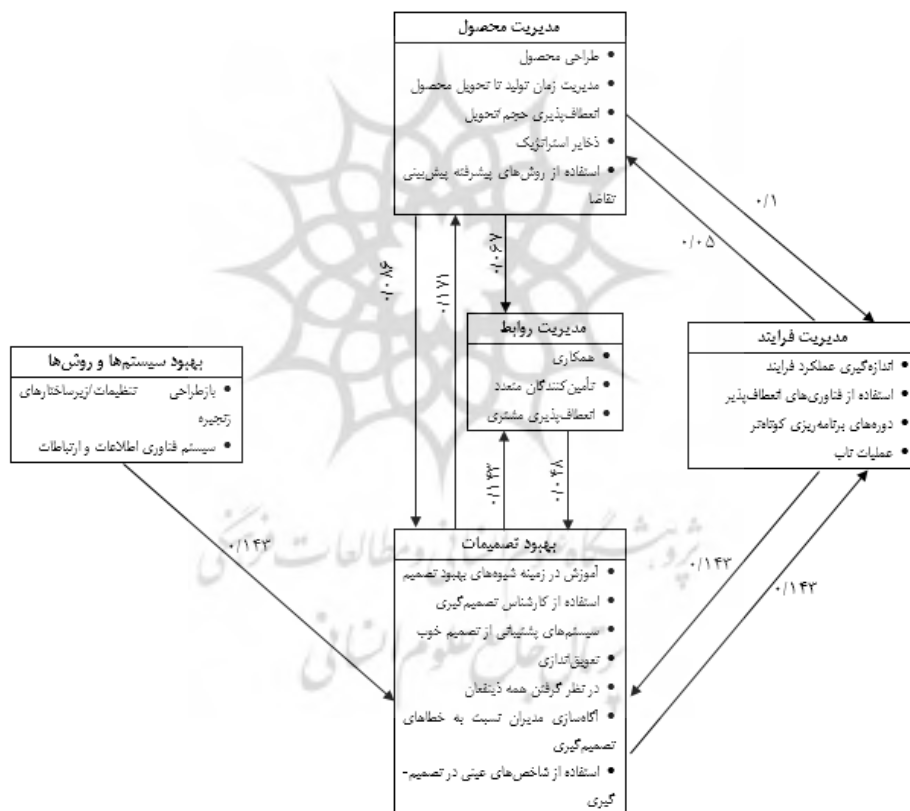
با مقایسه نتایج ماتریس‌های توافق ۷۰، ۹۰ و ۱۰۰ درصدی، مشخص می‌شود که توافق ۹۰ درصدی، از لحاظ خوشه‌بندی مفاهیم نسبت به بقیه توافقی‌ها به واقعیت نزدیک‌تر است. در سایر توافقات ۷۰ درصدی و ۱۰۰ درصدی، متغیرها در خوشه‌هایی غیر از خوشه‌های مربوط به خودشان قرار دارند. اگرچه به عقیده استنلی و همکاران (۲۰۱۱)، تجانس مفهومی میان عواملی که در یک بلوک یا خوشه قرار گرفته‌اند، از اهمیت بیشتری نسبت به سایر شاخص‌های ارزیابی خوشه‌بندی برخوردار است و می‌توان در همین مرحله ماتریس توافق ۹۰ درصدی را به عنوان ماتریس اصلی برگزید، ولی برای اطمینان بیشتر از معتبر بودن توافق ۹۰ درصدی، نیاز است تا از طریق شاخص فاست (۱۹۹۲) مورد ارزیابی قرار بگیرد و با سایر توافقات نیز مقایسه شود. در بخش بعدی این سه توافق ۷۰، ۹۰ و ۱۰۰ درصدی مورد مقایسه قرار می‌گیرند.

ارزیابی مدل‌های بلوک‌بندی شده و انتخاب مدل مناسب. برای ارزیابی سه گزینه مدل بخش قبل، از شاخص پیشنهادی فاست و همکاران (۱۹۹۲) استفاده می‌شود. برای این منظور از شاخص ضریب تشخیص ماتریس توافقی استفاده شده است. این شاخص، قدرت برآورد مدل‌های بلوک‌بندی شده را ارزیابی می‌کند. برای ارزیابی قدرت برآورد مدل، با استفاده از روش همبستگی QAP، درجه شباهت ماتریس همجواری تولید شده توسط مدل با ماتریس همجواری نقشه ادغامی مربوطه اندازه‌گیری می‌شود. توان دوم ضریب همبستگی، شاخص نیکویی برازش مدل در نظر گرفته می‌شود. نتایج در جدول ۱۴ ارائه شده است.

جدول ۱۱. ارزیابی ماتریس‌های توافقی خبرگان

شاخص	نقشه توافقی هفتاد درصدی	نقشه توافقی نود درصدی	نقشه توافقی صد درصدی
قدرت برآورد مدل (ضریب تشخیص)	۰/۲۷۵	۰/۶۴۰	۰/۱۱۵

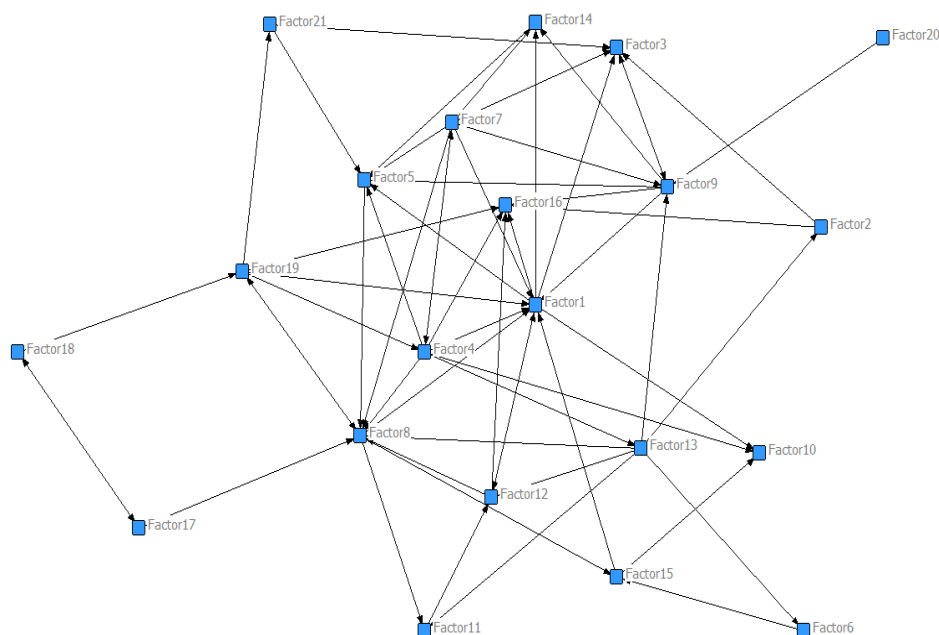
با توجه به جدول ۱۴، نقشه توافقی ۹۰ درصدی دارای بیشترین قدرت برآورد است. بنابراین، نقشه توافقی ۹۰ درصدی خبرگان به عنوان نقشه بهینه استخراج می‌شود. بر مبنای نتایج تحلیل نقشه توافقی ۹۰ درصد حاصل از نرم‌افزار یوسینت که در جدول ۱۵ آمده است، مدل نهایی پژوهش در شکل ۱ و ارتباط میان عوامل در این نقشه توافقی ۹۰ درصدی نیز در شکل ۲ ارائه می‌شود.



شکل ۱. ارتباط خوشه‌ها در توافقی نود درصدی خبرگان

جدول ۱۲. چگالی روابط در نقشه توافقی ۹۰ درصدی

	۱	۲	۳	۴	۵
۱	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۱۴۳	۰/۰۵۰
۲	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۴۸	۰/۰۰۰
۳	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۱۴۳	۰/۰۰۰
۴	۰/۱۴۳	۰/۱۴۳	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۱۷۱
۵	۰/۱۰۰	۰/۰۶۷	۰/۰۰۰	۰/۰۸۶	۰/۰۰۰



شکل ۲. ارتباط میان عوامل در توافق ۹۰ درصدی خبرگان

هرکدام از ۲۱ عاملی که در این خوشه‌ها قرار دارند، باید هدف راهبردی قرار بگیرند، البته برای تحقق هرکدام از آن‌ها، حتی می‌توان اهداف راهبردی دیگری هم در نظر گرفت. در بخش بعد، بر مبنای مدل ارائه شده، به طراحی نقشه راهبردی مدیریت نااطمینانی زنجیره تأمین پرداخته می‌شود، هدف آن، ایجاد هم‌افزایی میان خوشه‌ها، جهت تحول عملکرد زنجیره‌های تأمین در حوزه مدیریت نااطمینانی است.

طراحی نقشه راهبردی مدیریت نااطمینانی زنجیره تأمین. با توجه به مدل نهایی ارائه شده برای راهبردهای مدیریت نااطمینانی در زنجیره تأمین، مشاهده می‌شود که چهار خوشه مدیریت محصول، مدیریت فرایند، مدیریت روابط و بهبود تصمیمات دارای روابط دوطرفه با یکدیگر هستند. از طرفی خوشه بهبود سیستم‌ها و روش‌ها، به طور مستقیم فقط بر خوشه بهبود تصمیمات تأثیر می‌گذارد و از این طریق وارد چرخه تأثیرگذاری بر سایر متغیرها می‌شود. بنابراین هرگونه اقدامی در جهت بهبود تصمیمات زنجیره تأمین، بدون آن که تنظیمات و زیرساخت‌های آن بازطراحی شده و سیستم ICT بهبود یابد، کاری بی‌فایده خواهد بود. بنابراین خوشه بهبود سیستم‌ها و روش‌ها را می‌توان به عنوان زیرساخت این مدل معرفی کرد. بر اساس شکل ۱، مجموع ضرایب مسیر خروجی و ورودی هرکدام از خوشه‌ها در دو ستون اثرگذاری و اثرپذیری در جدول ۱۶ ارائه می‌شود.

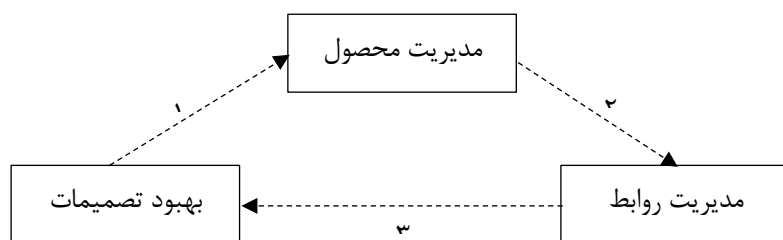
جدول ۱۶. رتبه‌بندی اثرگذاری و اثرپذیری خوشه‌ها

خوشه	اثرگذاری	اثرپذیری	رتبه اثرگذاری	رتبه اثرپذیری
بهبود سیستم‌ها و روش‌ها	۱/۱۴۳	۱/۰۰۰	۱	۱
بهبود تصمیمات	۰/۸۸۶	۰/۸۵۸	۲	۲
مدیریت محصول	۰/۵۵۳	۰/۵۲۰	۳	۵
مدیریت فرایند	۰/۵۲۶	۰/۵۷۶	۴	۳
مدیریت روابط	۰/۳۸۱	۰/۵۴۳	۵	۴

لازم به ذکر است که کاربرد این خوشه‌ها در مدیریت نااطمینانی زنجیره تأمین، ارتقای عملکرد شرکت‌ها و زنجیره‌های تأمین در این حوزه است. بدین معنی که نهادینه کردن این ۵ خوشه در شرکت‌ها، سبب توسعه پایدار و مستمر عملکرد شرکت‌ها در حوزه مدیریت نااطمینانی زنجیره تأمین می‌شود. اما با توجه به محدود بودن منابع مالی، انسانی و زمانی در شرکت‌ها، نیاز است تا با توجه به ارتباط تعاملی میان این خوشه‌ها، به بهینه‌سازی برنامه‌ها و راهبردهای شرکت پرداخته شود.

طبق شکل ۱، خوشه بهبود سیستم‌ها و روش‌ها، هیچ اثرپذیری از سایر خوشه‌ها نداشته و صرفاً بر خوشه بهبود تصمیمات به طور مستقیم اثرگذار است. بنابراین هیچ رابطه بازگشتی با سایر خوشه‌ها نمی‌تواند داشته باشد. ولی ارتباط میان چهار خوشه بهبود تصمیمات، مدیریت محصول، مدیریت فرایند و مدیریت روابط کاملاً دوطرفه و بازگشتی است. اینجا می‌توان میان این چهار خوشه، بر مبنای شدت اثرگذاری که هر خوشه بر خوشه دیگر دارد، انواع مسیرهایی را که با بهبود تصمیمات شروع و پایان می‌یابد، شناسایی نمود (دلیل انتخاب خوشه بهبود تصمیمات به عنوان نقطه آغاز و پایان، اهمیت آن در اثرگذاری بر سایر خوشه‌ها است). سپس چرخه برنامه‌ریزی را بر مبنای آن مسیر آغاز کرد. دلیل این کار شناسایی چرخه‌ای است که بیشترین فزاینده‌گی و هم‌افزایی را می‌تواند میان خوشه‌ها ایجاد نماید تا اثرگذاری عمیق‌تری بر عملکرد مدیریت نااطمینانی زنجیره تأمین شرکت‌ها داشته باشد.

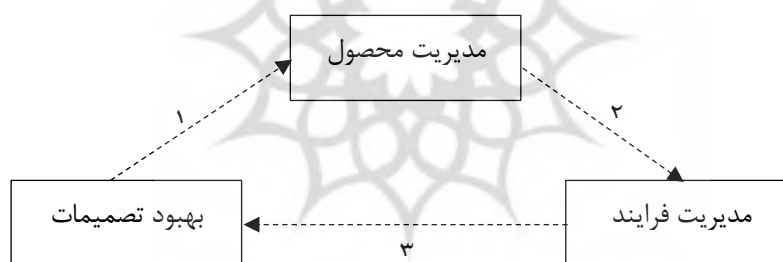
با توجه به شکل ۱، ۳ مسیر وجود دارد که از بهبود تصمیمات شروع و به آن ختم می‌شود. در شکل‌های ۳ و ۴ و ۵ این مسیرها نشان داده شده‌اند.



شکل ۳. مسیر اول هم‌افزایی

مسیر اول: بهبود تصمیمات <==> مدیریت محصول <==> مدیریت روابط <==> بهبود تصمیمات

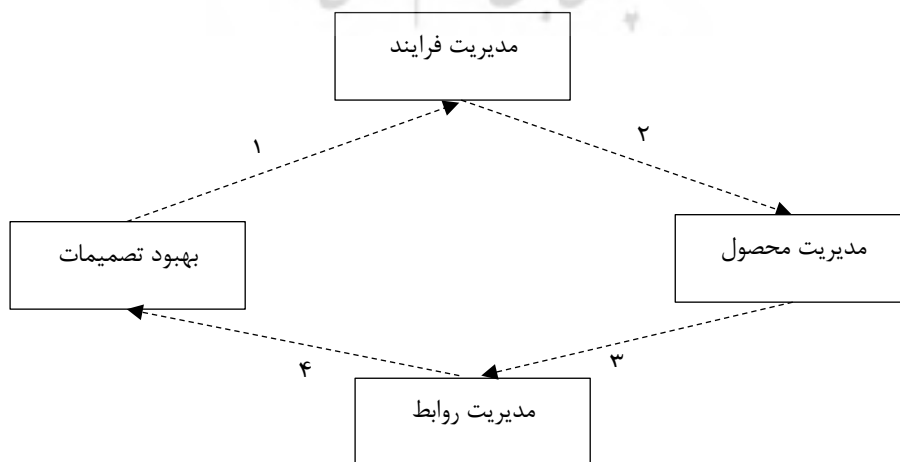
مجموع اثرگذاری مسیر اول: $0/286 = 0/48 + 0/67 + 0/171$



شکل ۴. مسیر دوم هم‌افزایی

مسیر دوم: بهبود تصمیمات <==> مدیریت محصول <==> مدیریت فرایند <==> بهبود تصمیمات

مجموع اثرگذاری مسیر دوم: $0/414 = 0/43 + 0/100 + 0/171$

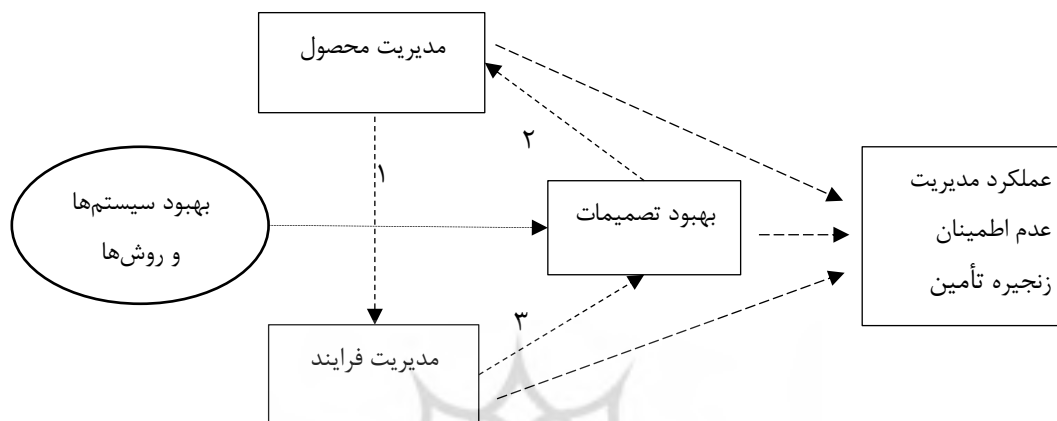


شکل ۵. مسیر سوم هم‌افزایی

مسیر سوم: بهبود تصمیمات <== مدیریت فرایند <== مدیریت محصول <== مدیریت روابط <== بهبود تصمیمات

مجموع اثرگذاری مسیر سوم: $۰/۱۴۳ + ۰/۰۵ + ۰/۰۶۷ + ۰/۰۴۸ + ۰/۰۳۰۸$

بنابراین، مجموع اثرگذاری مسیر دوم بیشتر از سایر مسیرها بوده، در نتیجه بیشترین فزاینده‌گی را می‌تواند ایجاد کند. در این بین، خوشه بهبود سیستم‌ها و روش‌ها نیز به طور مستمر بر خوشه بهبود تصمیمات اثرگذار بوده و باعث تقویت آن در این چرخه می‌شود. بنابراین، چرخه بهینه مدیریت نااطمینانی زنجیره تأمین، که به عنوان نقشه راهبردی مدیریت نااطمینانی زنجیره تأمین نام‌گذاری می‌شود، در شکل ۶ ارائه می‌گردد.



شکل ۴. نقشه راهبردی مدیریت نااطمینانی زنجیره تأمین صنایع غذایی

بر مبنای نقشه راهبردی مدیریت نااطمینانی که در شکل شماره ۶ نشان داده شده است، گام بستر ساز برای مدیریت نااطمینانی، بهبود سیستم‌ها و روش‌ها است که با عدد صفر، به معنای گام بستر ساز و زیربنایی مشخص شده است. البته نکته قابل توجه این است که بهبود سیستم‌ها و روش‌ها باید کاملاً به صورت هدفمند و بر مبنای توسعه و تقویت بهبود تصمیمات طراحی شود و به صورت مستمر به بهبود آن یاری رساند. سپس در گام بعدی، بهبود تصمیمات مورد توجه و تمرکز قرار می‌گیرد. حال نکته مهم این است بخشی از اولویت بهبود تصمیمات، باید در جهت بهبود مدیریت محصول قرار بگیرد. در گام بعد مدیریت محصول نقطه تمرکز خواهد بود، البته با اولویت تقویت مدیریت فرایند. در گام آخر باید بر مدیریت فرایند متمرکز شد، البته باز هم به گونه‌ای که بتواند به بهبود تصمیمات یاری رساند. این چرخه به صورت مستمر ادامه پیدا خواهد کرد و با هم‌افزایی میان خوشه‌های آن، عملکرد مدیریت نااطمینانی زنجیره تأمین شرکت‌ها روند تحولی پیدا خواهد کرد.

هر کدام از این خوشه‌ها، اهداف راهبردی هستند که از نظر مفهومی، ذیل یکی از ۱۸ متغیری قرار بگیرند که در مرحله دوم پژوهش به این ۴ خوشه تخصیص یافته، و حداقل با یکی از عوامل خوشه‌های بعد مرتبط بوده و سبب تقویت آن عوامل شوند. به عبارت دیگر، عوامل یا اهداف راهبردی که در هر کدام از این خوشه‌ها تعیین می‌شوند باید مبتنی بر تقویت حداقل یکی از عوامل یا اهداف راهبردی خوشه مرتبط با خوشه خود باشند. روند اجرایی نقشه راهبردی مدیریت نااطمینانی زنجیره تأمین، مشابه است با روندی که در مفهوم نقشه استراتژی توسط کاپلان و نورتون (۲۰۰۸) ارائه شده است.

برای مثال یک شرکت برای بهبود سیستم‌ها و روش‌های خود، دو هدف راهبردی را تعیین کرده است. این اهداف راهبردی با اهداف راهبردی خوشه بهبود تصمیمات مرتبط بوده و سبب تقویت آن‌ها می‌شود. سایر اهداف راهبردی در خوشه‌های دیگر نیز دارای چنین ارتباطی با یکدیگر هستند. در صورت تعیین و پیاده‌سازی اهداف راهبردی تعیین شده مطابق توضیحات ارائه شده، می‌توان انتظار توسعه و تحول مدیریت نااطمینانی زنجیره تأمین شرکت‌ها را داشت.

۵. نتیجه‌گیری و پیشنهاد

در این پژوهش چهار خوشه اصلی برای مدل راهبردهای مدیریت نااطمینانی زنجیره تامین استخراج شده است که روابط قوی و تعاملی با یکدیگر دارند. تمرکز بر روی هریک از این خوشه‌ها و نادیده گرفتن سایر آن‌ها، سبب ضعف در توازن عملکردی زنجیره تامین در مدیریت نااطمینانی شده و نتایج مناسب را در بر نخواهد داشت. چنانچه این چهار خوشه، در سطوح مدیریتی شرکت‌ها و زنجیره‌های تامین مورد توجه قرار گیرند و در طراحی راهبردهای مدیریت نااطمینانی، بر اساس تحلیل حساسیت روابط میان آن‌ها عمل گردد، علاوه بر کاهش هزینه‌های طراحی و پیاده‌سازی راهبردها و زیرساخت‌های مرتبط با آن‌ها انتظار می‌رود که اثربخشی راهبردها با کمترین میزان خطا در طراحی و اجرا همراه گردد.

بر این اساس، در این پژوهش پس از شناسایی منابع نااطمینانی و راهبردهای مدیریت آن‌ها از طریق بررسی پژوهش‌های مختلف، ارتباط و تعامل میان ۲۱ راهبرد شناسایی شده، از طریق مصاحبه با ۹ خبره از صنعت صنایع غذایی مورد مطالعه قرار گرفت. سپس با تکمیل ماتریس روابط میان عوامل بر مبنای نظر خبرگان، داده‌های حاصل از این ماتریس‌ها از طریق روش نگاشت علی، مورد تحلیل و تبیین قرار گرفتند. مطابق با یافته‌های پژوهش، این ۲۱ عامل در قالب پنج گروه یا خوشه قابل دسته‌بندی هستند که یکی از خوشه‌ها پس از تحلیل مسیر حذف شد و چهار خوشه شامل ۱۸ عامل باقی ماند. این چهار خوشه دارای تعامل بالایی با یکدیگر بوده و هم‌افزایی مثبت میان آن‌ها سبب ارتقای عملکرد شرکت‌ها و زنجیره‌های تامین در حوزه مدیریت نااطمینانی می‌شود. این چهار خوشه عبارت‌اند از: بهبود سیستم‌ها و روش‌ها، بهبود تصمیمات، مدیریت محصول و مدیریت فرایند. هرکدام از این عوامل از یک زاویه منحصر به فرد، زنجیره تامین را در راستای مدیریت نااطمینانی یاری می‌رسانند و در صورت تنظیم صحیح روابط میان آن‌ها می‌توان شاهد رشد عملکرد زنجیره‌های تامین بود. بهبود سیستم‌ها و روش‌ها اشاره به زیرساخت‌های سخت‌افزاری و نرم‌افزاری مورد نیاز برای اجرای موفق سایر راهبردها دارد و در واقع سنگ بنای اصلی مدل را تشکیل می‌دهد. بهبود تصمیمات اشاره به روش‌هایی دارد که از طریق آن‌ها می‌توان به گرفتن تصمیمات بهینه با کم‌ترین خطای ممکن در شرایط مختلف امیدوار بود. مدیریت محصول اشاره به روش‌های بهینه طراحی محصول و پیش‌بینی تقاضا و زمان‌بندی تولید دارد. مدیریت فرایند نیز دربرگیرنده بحث انتخاب سیستم‌های تولیدی و اندازه‌گیری عملکرد فرایندهاست.

در پژوهش‌های پیشین در خصوص مدیریت نااطمینانی، ناسازگاری در مفهوم‌سازی و اندازه‌گیری نااطمینانی، عدم تنوع ابعاد آن و کم‌اهمیت جلوه دادن نقش تصمیم‌گیری فردی در مدیریت نااطمینانی دیده می‌شود. پژوهش پنگ و همکاران (۲۰۲۰)، گرچه به مطالعه نااطمینانی در مراحل مختلف زنجیره تامین پرداخته ولی محدود به مطالعه زنجیره‌های تامین حلقه بسته است [۲۰]. پژوهش کوندو و همکاران (۲۰۲۱)، در صنایع شیمیایی، صنایع پتروشیمی، صنایع مرتبط با کشاورزی و صنایع غذایی انجام شده بود. نتیجه‌ای که آنان حاصل کردند نیز یک نتیجه‌گیری بسیار کلی حاکی از این موضوع بود که عملکرد یک شرکت با نااطمینانی محیط کسب و کار و همچنین واکنش راهبردی سازمان به چنین محیطی مرتبط است. آنان جزئیات بیشتری از این موضوع را مورد بررسی قرار ندادند [۱۵].

پیشنهاد می‌شود بنگاه‌ها، برای هریک از خوشه‌های بهبود سیستم‌ها و روش‌ها، بهبود تصمیمات، مدیریت محصول و مدیریت فرایند، راهبردهای جداگانه طراحی کرده و پیاده‌سازی نمایند. کیفیت تصمیمات عاملی است که اگرچه همگان اهمیت آن را تایید می‌کنند، اما در عمل کمتر به آن توجه می‌شود و معمولاً تمرکز شرکت‌ها و زنجیره‌های تامین بر روی فعالیت‌های مربوط به بهبود سیستم‌ها و روش‌ها، مدیریت محصول و مدیریت فرایند است. بنابراین پیشنهاد می‌شود تا مدیران و کارمندان شرکت‌ها دوره‌های آموزشی تخصصی در ارتباط با عناصر این خوشه و به خصوص مباحث مربوط به خطاهای تصمیم‌گیری و نحوه شاخص‌گذاری در تصمیم‌گیری سپری نمایند. لازم است این آموزش‌ها به صورت مداوم و در شرایط مختلف داده شود تا تأثیرگذاری آن تثبیت شود. در این صورت می‌توان فرایندها و سازمان‌هایی با کم‌ترین خطای انسانی طراحی کرد.

پایش مداوم تصمیمات مدیران سازمان‌ها می‌تواند هم به کاهش اثرات ناشی از خطاهای تصمیم‌گیری کمک کند و هم راهی است برای هشدار دادن به مدیران برای اینکه از خطاهای مهلک در تصمیمات خود به دور باشند. این پایش می‌تواند به صورت دوره‌ای توسط یک شخص ثالث با پرسیدن سوالاتی از این قبیل که "در هفته گذشته چند بار برایتان پیش آمده است که تصمیمی را بدون در نظر گرفتن همه ابعاد و جوانب و دیدگاه‌ها گرفته باشید؟" انجام شود. هم‌چنین پایه‌ریزی فرهنگ گفت‌وگو در سازمان می‌تواند بستر مفیدی فراهم کند که کارمندان خود به پایش طرز تفکر و کیفیت تصمیمات یکدیگر بپردازند. در راستای بهبود تصمیمات، باید به این نکته توجه داشت که

گاهی تأکید بیش از حد بر سرعت تصمیم‌گیری می‌تواند منجر به افت کیفیت تصمیمات و بروز خطا شود. بنابراین یکی از اقدامات عملی مهم در این زمینه این است که پاداش‌ها را به کیفیت تصمیمات و نه سرعت انجام امور مرتبط کرد.

به سازمان‌ها پیشنهاد می‌شود که همواره قبل از گرفتن هرگونه تصمیمی در حوزه‌های مختلف، تحلیل هدف را انجام داده و سپس اقدام به گرفتن تصمیم نمایند. بدین معنی که بررسی شود آیا سازمان در مسیر درستی گام برمی‌دارد؟ آیا بیانیه مأموریت قبلی سازمان هنوز به قوت خود باقی است؟ به عنوان مثال، شرکت تولیدکننده مواد اولیه کارخانه‌های صنایع غذایی که با کاهش پی در پی فروش خود به شرکت‌های تولیدکننده محصول نهایی مواجه است، باید به این موضوع توجه کند که شاید دوران این کسب‌وکار به پایان خود نزدیک شده است؛ لذا باید برای نجات از شکست، بیانیه مأموریت و فلسفه وجودی خود را اصلاح کند. شاید یکی از راهکارها، تولید محصول نهایی توسط همان شرکت تولیدکننده مواد اولیه باشد. حال اگر شرکتی بدون تشخیص این نیاز و با توجه به وضعیتی مشابه آن چه گفته شد، شروع به گسترش طراحی^۴ کارخانه با رویکرد تولید مواد اولیه کند، به طور یقین متحمل هزینه‌های بسیار سنگین خواهد بود؛ چون با گذشت زمان و افت شدید فروش، تازه درمی‌یابد که اصولاً تولید این مواد اولیه برای شرکت، غلط بوده است و باید به تولید محصول نهایی روی آورد. در این شرایط، با توجه به نیاز شرکت به تکنولوژی، ماشین‌آلات و منابع متفاوت برای تولید محصول نهایی، کنار گذاشتن طراحی قبلی (که چاره‌ای هم جز آن نیست) و اقدام به طرح‌ریزی آرایش جدید، آن‌چنان هزینه‌ای برای شرکت خواهد داشت که ممکن است آن را تا مرز ورشکستگی هم پیش برد.

با توجه به الگوی پژوهش باید توجه داشت که عامل تأثیرگذار بر بهبود تصمیمات، بهبود سیستم‌ها و روش‌هاست، بنابراین برای سازمان‌ها و زنجیره‌های تأمین صنایع غذایی بسیار مهم است که ابتدا تنظیمات/زیرساختارهای زنجیره را بازطراحی و سیستم فناوری اطلاعات و ارتباطات خود را بهبود بخشند.

هم‌چنین بهبود تصمیمات با قرار گرفتن در یک چرخه شامل دو عامل دیگر که همان مدیریت محصول و مدیریت فرایند هستند، بر مدیریت محصول تأثیر گذاشته و از مدیریت فرایند تأثیر می‌پذیرد. یکی از ابعاد مدیریت فرایند اندازه‌گیری عملکرد فرایند است. این بعد در ارتباط تنگاتنگی با بحث پایش تصمیمات قرار دارد و کیفیت فرایندها خود به طور غیرمستقیم از کیفیت تصمیمات تأثیر می‌پذیرد. نتیجه آن که ممکن است گاهی پایش فرایندها از پایش مستقیم تصمیمات عملی‌تر و اثربخش‌تر باشد. استفاده از دوره‌های برنامه‌ریزی کوتاه‌تر نیز می‌تواند به کنترل و مدیریت بهتر فرایندها کمک نماید.

به سازمان‌ها و زنجیره‌های تأمین صنایع غذایی پیشنهاد می‌شود طراحی محصول و به عبارت بهتر بازطراحی مداوم محصول با توجه به نیازهای بازار و امکانات توسعه‌ای سازمان و زنجیره تأمین را همواره مدنظر قرار دهند. به عنوان مثال کارخانه‌های تولید مواد لبنی باید همواره در پی تولید محصولات جدید هماهنگ با ذائقه‌های گوناگون باشند. این امر از آن‌جا که بسیاری از زنان امروزه در فعالیتهای بیرون از منزل هم فعالیت دارند و زمان کافی برای تهیه انواع مواد ترکیبی از ماست و شیر در منزل ندارند، دارای اهمیت بالایی است. این امر کمک شایانی به مدیریت نااطمینانی و حفظ بقای سازمان می‌نماید.

چکیده و عصاره همه راهکارهای ممکن در مدیریت نااطمینانی، بحث ایجاد انعطاف‌پذیری در مراحل مختلف تولید محصول و اجرای فرایندهاست. نمی‌توان تصور کرد که سازمانی دغدغه‌ی مدیریت نااطمینانی را داشته باشد، ولی از ایجاد انعطاف در فرایندهای خود غافل یا ناتوان باشد. آن چه که در مدیریت محصول با عنوان انعطاف‌پذیری حجم/تحويل از آن یاد می‌شود، برای مدیریت نااطمینانی یک ضرورت بوده و یکی از راه‌های اجرایی برای رسیدن به این هدف استفاده از فناوری‌های انعطاف‌پذیر است که در مدیریت فرایند به آن اشاره می‌شود. استفاده از روش‌های پیشرفته پیش‌بینی تقاضا نیز گامی مهم در جهت مدیریت نااطمینانی است که گرچه ممکن است با صرف هزینه زیاد همراه باشد، ولی به خاطر نتایج بسیار مثبت آن بر عملکرد نباید به سادگی آن را کنار گذاشت.

صنایعی که با نااطمینانی در فرایندهای ساخت خود روبه‌رو هستند، سازمان‌هایی که درگیر مسائلی از قبیل وظیفه‌گرایی و مسائل اداری هستند و عوامل منجر به پیچیده‌تر و کندتر شدن بیش از پیش فرایندهای تصمیم‌گیری آن‌ها می‌شود، سازمان‌ها و زنجیره‌های تأمینی که به دلیل قرار گرفتن در مناطق جغرافیایی خاص به شدت تحت تأثیر نااطمینانی‌های محیطی از قبیل مسائل سیاسی و قوانین متغیر دولتی قرار می‌گیرند، همه و همه می‌توانند موضوع بحث مدیریت نااطمینانی باشند. اما محدودیت زمانی اجازه بررسی همه‌ی این صنایع و زنجیره‌های تأمین را به پژوهشگر نداد.

⁴ layout

به دلیل آن که ابعاد و منابع مختلف نااطمینانی در صنایع درجات متفاوتی دارند، مدل این پژوهش را نمی‌توان به طور کامل به سایر انواع زنجیره‌ها تعمیم داد. همچنین با توجه به گستردگی زیاد عناصر و مقوله‌های مدل حاصل شده، امکان بررسی ارتباط میان عوامل ذیل هریک از خوشه‌ها به طور دقیق میسر نشد. به دلیل عدم امکان تعمیم نتایج حاصل از پژوهش به سایر صنایع پیشنهاد می‌شود که پژوهشگران آینده، به بررسی عوامل اثرگذار بر عملکرد مدیریت نااطمینانی در زنجیره تأمین سایر صنایع نیز پرداخته و نتایج را با این پژوهش مقایسه کنند.

به پژوهشگران آتی پیشنهاد می‌شود به بررسی عوامل تأثیرگذار بر عملکرد مدیریت نااطمینانی زنجیره تأمین به کمک تکنیک نگاشت شناختی علی با استفاده از نمونه جدیدی از خبرگان صنایع غذایی بپردازند. مقایسه نتایج با نتیجه پژوهش حاضر می‌تواند میزان اعتبار مدل را در صنعت مورد بررسی مشخص کند. همچنین پیشنهاد می‌شود به سطح‌بندی عوامل و متغیرهای شناسایی شده با استفاده از مدلسازی ساختاری تفسیری (ISM) بپردازند. آنان می‌توانند ارتباط میان عوامل ذیل هریک از خوشه‌ها را با استفاده از روش فرایند تحلیل شبکه (ANP) نیز بررسی کنند.



منابع

1. Aman, S., Seuring, S., & Khalid, R. U. (2023). Sustainability performance measurement in risk and uncertainty management: An analysis of base of the pyramid supply chain literature. *Business Strategy and the Environment*, 32(4), 2373-2398. <https://doi.org/10.1002/bse.3254>
2. Angkiriwang, R., Pujawan, I. N., & Santosa, B. (2014). Managing uncertainty through supply chain flexibility: reactive vs. proactive approaches. *Production & Manufacturing Research*, 2(1), 50-70. <https://doi.org/10.1080/21693277.2014.882804>
3. Besiou, M., & Van Wassenhove, L. N. (2016). Closed-loop supply chains for photovoltaic panels: A case-based approach. *Journal of Industrial Ecology*, 20(4), 929-937. <https://doi.org/10.1111/jiec.12297>
4. Coenen, J., van Der Heijden, R. E., & van Riel, A. C. (2018). Understanding approaches to complexity and uncertainty in closed-loop supply chain management: Past findings and future directions. *Journal of Cleaner Production*, 201, 1-13. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.07.216>
5. De Lima, F. A., Seuring, S., & Sauer, P. C. (2022). A systematic literature review exploring uncertainty management and sustainability outcomes in circular supply chains. *International Journal of Production Research*, 60(19), 6013-6046. <https://doi.org/10.1080/00207543.2021.1976859>
6. Ebrahimpour Azbari, M., Akbari, M., & Rafiei Rashtabadi, F. (2016). The effect of environmental uncertainty, production flexibility and operational efficiency on company performance: The moderating role of absorptive capacity. *Scientific-Research Quarterly of Industrial Management Studies*, 16(49): 37-66. <https://doi.org/10.22054/jims.2018.8785> [In Persian]
7. Etim, E. O. (2019). Management Accounting System, Perceived Environmental Uncertainty, and Corporate Performance of the Nigerian Breweries Sector. *Archives of Business Research (ABR)*, 7 (7): 255, 268. DOI: 10.14738/abr.77.6550
8. García-Pérez, A. M., & Yanes-Estévez, V. (2022). Longitudinal study of perceived environmental uncertainty. An application of Rasch methodology to SMES. *Journal of Advances in Management Research*, 19(5), 760-780. <https://doi.org/10.1108/JAMR-02-2022-0033>
9. Goknil, A., Nguyen, P., Sen, S., Politaki, D., Niavis, H., Pedersen, K. J., ... & Ziegenbein, A. (2023). A Systematic Review of Data Quality in CPS and IoT for Industry 4.0. *ACM Computing Surveys*. <https://doi.org/10.1145/3593043>
10. Golboo, M. A., & Yazdani, N. (2023). Strategic foresight in creating strategic flexibility and rational decision making. *Strategic Management Studies*, (51): 127-147. <https://doi.org/10.22034/smsj.2022.138204> [In Persian]
11. Hasanpour, H. A., Taheri, S. M., & Mikaili, F. (2022). Food supply chain network design based on customer satisfaction in conditions of uncertainty. *Scientific Journal of Commercial Management Studies*, 13(26): 396-431. <https://doi.org/10.22034/bar.2022.14142.3563> [In Persian]
12. Hendijani, Roza; Saidi Sai, Reza (2019). The effect of supply chain integration and demand uncertainty on company performance. *Scientific Quarterly of Industrial Management Studies*, 18th year. 59,1-45. <https://doi.org/10.22054/jims.2021.45200.2360> [In Persian]
13. Kolade, O., Egbetokun, A., Rae, D., & Hussain, J. (2020). 18. Entrepreneurial resilience in turbulent environments: the role of spiritual capital. *Research Handbook on Entrepreneurship in Emerging Economies: A Contextualized Approach*, 354.
14. Kreye, M. E. (2019). Does a more complex service offering increase uncertainty in operations?. *International Journal of Operations & Production Management*, 39(1), 75-93. <https://doi.org/10.1108/IJOPM-01-2018-0009>
15. Kundu, A., Sarkar, D. N., & Bhattacharya, A. (2021). The effect of uncertainty on the formulation of strategies: a study of selected Indian organizations. *SN Business & Economics*, 1, 1-21. <https://doi.org/10.1007/s43546-020-00010-z>
16. Lehr, C. B., Thun, J. H., & Milling, P. M. (2013). From waste to value—a system dynamics model for strategic decision-making in closed-loop supply chains. *International Journal of Production Research*, 51(13), 4105-4116. <https://doi.org/10.1080/00207543.2013.774488>
17. Makhluhi, A., & Khodaparasti, R. B. (2021). The effect of effective decision-making on the speed of internationalization with environmental uncertainty. *Strategic Management Studies*, 14(55): 115-133. <https://doi.org/10.22034/smsj.2023.176428> [In Persian]
18. Nazari, R., Sohrabi, Z., & Moharramzadeh, M. (2022). Strategic scenarios of cultural sports club. *Strategic Management Studies*, 12(47): 301-319. <https://doi.org/10.1001.1.22286853.1400.12.47.16.4> [In Persian]
19. Oh, E., & Son, S. Y. (2020). Theoretical energy storage system sizing method and performance analysis for wind power forecast uncertainty management. *Renewable Energy*, 155, 1060-1069. <https://doi.org/10.1016/j.renene.2020.03.170>
20. Peng, H., Shen, N., Liao, H., Xue, H., & Wang, Q. (2020). Uncertainty factors, methods, and solutions of closed-loop supply chain—A review for current situation and future prospects. *Journal of cleaner production*, 254, 120032. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.120032>

21. Reddy, K. R. K., Gunasekaran, A., Kalpana, P., Sreedharan, V. R., & Kumar, S. A. (2021). Developing a blockchain framework for the automotive supply chain: A systematic review. *Computers & Industrial Engineering*, 157, 107334. <https://doi.org/10.1016/j.cie.2021.107334>
22. Rezvani, H., & Sohamkhed, M. (2012). Correspondence of business strategy with environmental uncertainty (Case study: Pegah Fars and Sham-Sham companies). *Scientific-Research Quarterly of Business Management Studies*, 4(7): 88–104. <https://doi.org/20.1001.1.2645386.1391.4.7.4.7> [In Persian]
23. Rohaninejad, M., Janota, M., & Hanzálek, Z. (2023). Integrated lot-sizing and scheduling: Mitigation of uncertainty in demand and processing time by machine learning. *Engineering Applications of Artificial Intelligence*, 118, 105676. <https://doi.org/10.1016/j.engappai.2022.105676>
24. Ruimin, M. A., Lifei, Y. A. O., Maozhu, J. I. N., Peiyu, R. E. N., & Zhihan, L. V. (2016). Robust environmental closed-loop supply chain design under uncertainty. *Chaos, Solitons & Fractals*, 89, 195-202. <https://doi.org/10.1016/j.chaos.2015.10.028>
25. Sazgari, S., & Yazdani, B. (2016). Investigating the moderating role of environmental uncertainty in the relationships between ISO 9001, product innovation, and financial performance (Case study: Production organizations of Isfahan province). *Journal of Quality Engineering and Management*, 7(3): 223–245. [In Persian]
26. Simangunsong, E., Hendry, L. C., & Stevenson, M. (2012). Supply-chain uncertainty: a review and theoretical foundation for future research. *International Journal of Production Research*, 50(16), 4493-4523. <https://doi.org/10.1080/00207543.2011.613864>
27. Sniazhko, S. (2019). Uncertainty in decision-making: A review of the international business literature. *Cogent Business & Management*, 6(1), 1650692. <https://doi.org/10.1080/23311975.2019.1650692>
28. Sopha, B. M., Jie, F., & Himadhani, M. (2021). Analysis of the uncertainty sources and SMEs' performance. *Journal of Small Business & Entrepreneurship*, 33(1), 1-27. <https://doi.org/10.1080/08276331.2020.1764737>
29. Yang, F., Kong, J., Liu, T., & Ang, S. (2022). Cooperation and coordination in green supply chain with R&D uncertainty. *Journal of the Operational Research Society*, 73(3), 481-496. <https://doi.org/10.1080/01605682.2020.1848359>
30. Zarghamifard, M., & Azar, A. (2014). An analysis of cognitive mapping method in structuring qualitative data of organizational studies. *Organizational Behavior Studies Quarterly*, 3(8–9): 159–185. [In Persian]