Identifying and Analyzing Supply Chain Risks of Saipa Automobile Company using the Coso Model and Social Network Analysis (SNA)

Mahnaz Hosseinzadeh*
Assistant professor, Department of Industrial Management, Faculty of Management, University of Tehran, Iran, mhosseinzadeh@ut.ac.ir
Mohammad Reza Mehregan
Professor, Department of Industrial Management, Faculty of Management, University of Tehran, Iran, mehregan@ut.ac.ir
Mohammad Ghomi
MA, Department of Industrial Management, Faculty of Management, University of Tehran, Iran, mohammad.ghomi2014@gmail.com

Abstract: This paper aimed at identifying and analyzing supply chain risks of Saipa automotive company to determine those seemly critical and the appropriate decision for each category to be made. To this end, first, according to company s documents and interviews with experts, and using theme analysis method, the identification and categorization of supply chain risks are addressed. In the second step, by using of SNA approach, the most important risks in terms of the effects they have on emerging other risks in the risks relationship network are determined. The results are analyzed using the IPM matrix and the necessary decisions are made according to this matrix. According to the results, 48% of the total risks are categorized in financial-economic, suppliers, information, and transportation categories. Therefore, it seems that paying particular attention to these areas can result in significant improvement in system s status.

Keywords: Supply Chain, Supply Chain Risk Management, Coso Risk Management Model, Social Network Analysis (SNA)

Introduction: The automotive industry is the second largest industry in Iran, the survival of which is of great importance for the country. Today, various factors, such as fluctuations in the foreign exchange market, have led to uncertainties in this industry. In addition, other factors, including increasing the variety of products and services, reducing product life cycle, demand fluctuations, rising costs, technological changes, political issues, financial instability, and natural disasters have also increased the uncertainty and risk in the industry s supply chain. On the other hand, the automotive industry has faced many risks owing to its long supply chain, in which diverse companies interact with each other. Hence, the supply chain risk management of this industry to identify and evaluate the risks and reduce their adverse effects is counted as a critical issue on which many researchers have been embarked. So far, various models, such as Fault Tree Analysis (FTA) (Zhang et al., 2016) and Failure Modes and Effects Analysis (FMEA) (Liu & Zhou, 2014) have been developed as risk analysis tools. However, in these models, each risk, its significance, and its impact on the performance of the company or supply chain has been deemed as a single concept regardless of various possible relationship among different kinds of risks in the system. Regarding the promising relationships among different types of risks, some have used Analytic Hierarchical Process (ANP) method (Talebi & Iron, 2015) to evaluate and prioritize the risks. The main problem is that this method is only applicable when the number of risks is low, thus the pairwise comparison of the risks would be difficult while the inconsistency is high. Whereas, if the number of identified risks is high (usually in the case of long supply chains such as the automotive supply chain), a risk will be counted as critical in co-occurrence with other risks. Thus, in addition to detecting the risks, identifying their communication network and the features of such a network is also important in analyzing and presenting solutions. Social Network Analysis (SNA) is an approach which emphasizes on the pairs of points and their relationships instead of focusing just on single points and their features. On the other hand, Coso is a new approach providing a

* Corresponding author
Copyright © 2019, University of Isfahan. This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License (http://creativecommons.org/licenses/BY-NC-ND/4.0/), which permits others to download this work and share it with others as long as they credit it, but they cannot change it in any way or use it commercially.

comprehensive framework for managing and evaluating risks. To this end, in order to overcome the deficiencies of the existing models, it has been attempted to exploit the capabilities of SNA and to innovatively conduct it in the framework of the steps taken by the Coso risk management model, hoping to develop a new approach in risk evaluation and to apply it for assessing Saipa automotive supply chain risk.

Materials and Methods: The current study has been carried out in two stages. First, an initial framework has been proposed to categorize the existing risks in the supply chain of Saipa automotive regarding the sources of risks. After two stages of refinement, a list of risks have been obtained by using expert opinions. The process of identifying the risks based on the Coso model framework and the theme analysis method are as follows:

1- Investigating the Saipa control environment (internal environment) by reviewing company s documents and interviewing with experts (Step 1 of the Coso model);
2- Target setting as to risk identification after conducting interviews with experts (step 2 of the COSO model).
3- Detecting risk sources in the organization by interviewing experts and using the theme analysis method (Step 3 of the Coso model).

The second phase of the research is quantitative, in which the following steps have been followed:

4- Risk evaluation (Step 4 of the COSO Model). Risk assessment has been conducted from two perspectives. One in terms of the importance of the risks in their relationship network, and the other in terms of the impact of the risks on the performance of the Saipa Supply Chain. First, by using SNA approach, the communication network among the identified risks has been depicted, then the key risks associated with other risks in the network have been identified using the concepts of degree and betweenness centrality. Afterwards, a survey of experts has been conducted to determine the impact of risks on the supply chain performance.
5- At the last step, the identified risks have been classified in IPM matrix. Risk categorization as for importance dimension has done with respect to SNA output and upon performance dimension based the survey output.

Results and Discussion: Upon the results of the qualitative part of the study, 93 kinds of risks were identified as to Saipa automotive supply chain. Afterwards, the identified risks were branded in four categories as presented in Figure 1.

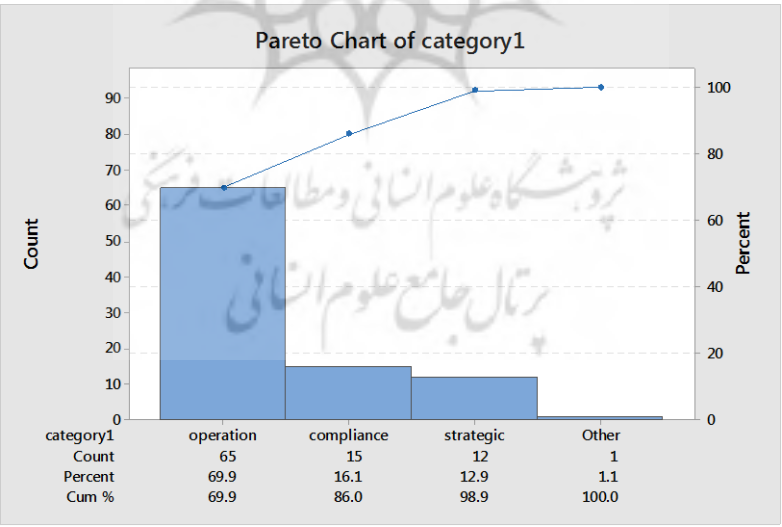


Fig. 1- Pareto diagram of risk categorization risks on the concepts of coso model

In the quantitative stage, the network causal relationship network of the identified risks were depicted and the degree of centrality and betweenness centrality measures were calculated in UCINET software. The more degree of centrality in the target network implies the risks most influenced by other risks (in degree) and the risks most affects other risks to be created. Betweenness centrality indicates the risks through which many risks lead to creating other risks.

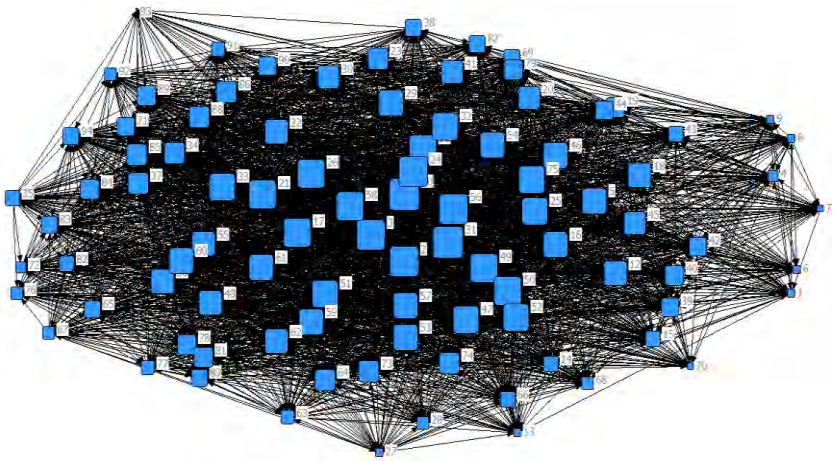


Fig. 2- Network of Causal Relationships among Saipa Supply Chain Risks

Finally, the IPM matrix was used to label the identified risks. In this matrix, the importance of the risks was determined based on centrality measures, so that risks with centrality degree higher than their mid-range (115) and those with betweenness centrality higher than their mid-range (31.9) were determined and their common points were taken as important risks. Besides, the risks were divided in two categories of high and low performance upon the cut- point of 0.5 for the scores in this dimension. Thus, the identified risks were assigned to each cell of the IPM matrix as presented in Figure 3, where the distribution of the risks was 36.6% in keeping the current situation ,16.1% in critical ,28% in resource waste ,and 19.4% in indifference cells.

Conclusion: In this paper, SNA approach is conducted in the framework of the steps taken by the Coso risk management model to develop the current risk evaluation models and to identify critical risks in Saipa automotive supply chain by applying the developed framework in practice. According to the results, 48% of the total critical risks were categorized in financial-economic, suppliers, information, and transportation categories. Therefore, it seems that paying particular attention to these areas can result in significant improvement in system s status.

References

Zhang, M., Song, W., Chen, Z., & Wang, J. (2016). Risk assessment for fire and explosion accidents of steel oil tanks using improved AHP based on FTA. *Process Safety Progress*, *35*(3), 260-269.

Liu, J., & Zhou, Y. (2014), Improved FMEA Application to Evaluation of Supply Chain Vulnerability, 7th International Joint Conference on Computational Sciences and Optimization (CSO) Location: Beijing, China.

Talebi, D., & Iron, F., (2015). Identification of Risk Factors of Supply Chain and Supplier Selection with Analytical Network Process (Case: Automobile Indastry), Industrial Management Perspective, 17, 31- 43.

مدیریت تولید و عملیات، دوره ۱۰، پیاپی ۱۸، شماره ۱، بهار و تابستان ۱۳۹۸
دریافت: ۱۳۹٦/۰۹/۱۳ پذیرش: ۱۳۹۷/۰۹/۲٤
صص: ۱۱۱-۱۳۲

شناسایی و تحلیل ریسک‌های زنجیره تأمین شرکت خودروسازی سایپا با بهره‌گیری از مدل کوزو و رویکرد تحلیل شبکه‌های اجتماعی (SNA)

مهناز حسین‌زاده[1*]، محمدرضا مهرگان[2]، محمد قمی[3]

۱- استادیار گروه مدیریت صنعتی، دانشکدهٔ مدیریت، دانشگاه تهران، ایران، mhosseinzadeh@ut.ac.ir
۲- استاد گروه مدیریت صنعتی، دانشکدهٔ مدیریت، دانشگاه تهران، ایران، mehregan@ut.ac.ir
۳- کارشناس ارشد گروه مدیریت صنعتی، دانشکدهٔ مدیریت، دانشگاه تهران، ایران، mohammad.ghomi2014@gmail.com

چکیده: صنایع خودروسازی به‌دلیل داشتن زنجیره تأمین طولانی و شبکهٔ ارتباطات گسترده میان عناصر متشکلهٔ آن با ریسک‌های بسیاری مواجه‌اند. شرکت سایپا (یکی از مهم‌ترین قطب‌های خودروسازی کشور) در سال‌های اخیر درزمینهٔ چگونگی شناسایی، اولویت‌بندی و مدیریت ریسک‌های موجود در زنجیره تأمین خود با چالش های بسیاری مواجه بوده است؛ به طوری‌که همواره مقابله با این چالش از اولویت های اصلی پژوهش های این مجموعه بوده است. هدف این پژوهش، شناسایی و ارزیابی ریسک های موجود در زنجیره تأمین شرکت خودروسازی سایپا برای تعیین ریسک های بحرانی و اتخاذ تصمیم مناسب برای هریک از دسته های تعیین‌شده است. مدل های موجود ارزیابی ریسک، هر ریسک و اثر و اهمیت آن در عملکرد شرکت را به‌صورت مجرد و بدون توجه به شبکهٔ ارتباطی میان ریسک های مختلف موجود در سیستم بررسی می‌کنند. ازطرفی این روش ها درصورتی به کار گرفته می شوند که تعداد ریسک های شناسایی‌شده محدود باشند. در این پژوهش تلاش شده است با تعبیهٔ رویکرد تحلیل شبکه های اجتماعی درقالب گام های مدل ارزیابی ریسک کوزو، رویکرد جدیدی در ارزیابی ریسک ها استفاده شود. بدین‌منظور، نخست باتوجه‌به اسناد و مدارک شرکت و مصاحبه با خبرگان و بهره‌گیری از روش تحلیل تم، ریسک های زنجیره تأمین شرکت سایپا شناسایی شده است. در مرحلهٔ دوم، رویکرد تحلیل شبکه‌های اجتماعی در گام‌های مدل کوزو پیشنهاد شده است و با استفاده از این رویکرد، کلیدی‌ترین ریسک‌ها شناسایی شده‌اند. درنهایت نتایج حاصل با بهره‌گیری از ماتریس اهمیت - عملکرد تجزیه و تحلیل و تصمیمات لازم ارائه شده است. باتوجه‌به نتایج تحلیل، ٤۸ درصد از کل ریسک‌ها در دسته‌های مالی- اقتصادی، تأمین‌کنندگان، اطلاعاتی، و حمل و نقل قرار دارند.

واژه‌های کلیدی: زنجیره تأمین، ریسک، مدیریت ریسک زنجیره تأمین، مدل مدیریت ریسک کوزو، رویکرد تحلیل شبکه‌های اجتماعی (SNA)

---

*نویسنده مسؤول

مقدمه

امروزه به‌دلیل افزایش عدم قطعیت در زنجیره تأمینِ محصولات، سازمان‌ها برای کاهش آسیب‌پذیری و افزایش قابلیت تحمل زنجیره تأمین خود مجبور به صرف منابع بیشتر برای پیش‌بینی تقاضا و رفع عدم قطعیت‌های داخلی سازمان شده‌اند؛ بنابراین مدیریت ریسک زنجیره تأمین برای شناسایی و مقابله با این عدم قطعیت‌ها و کاهش آسیب‌پذیری زنجیره تأمین امری ضروری است (ونانی و همکاران[1]، ۲۰۰۹). در این میان امروزه شرکت‌های خودروسازی در محیط کسب و کار خود همواره با عدم اطمینان در تأمین منابع و تحویل به‌موقع محصولات خود روبه‌رو هستند. با وجود اینکه توسعهٔ تکنولوژی اطلاعات و ارتباطات، قابلیت و توانایی‌های سازمان‌های عضو زنجیره تأمین این صنعت را افزایش داده است، وابستگی آنها به یکدیگر بیشتر شده است (پک[2]، ۲۰۰۶). این وابستگی‌ها در عین حال که مزایای بسیاری را برای سازمان‌های عضو زنجیره فراهم آورده است، موجب افزایش عدم قطعیت و ریسک در برنامه‌ریزی و فعالیت‌های آنها شده است (بلکهرست و همکاران[3]، ۲۰۱۱)؛ به‌طوری‌که اختلال یا رخداد ریسکی در هر قسمت از زنجیره اثر مستقیمی بر توانایی شرکت در ادامهٔ فعالیت و ارائهٔ محصولاتش به بازار می‌گذارد و تأثیرات منفی مانند زیان‌های مالی، کاهش کیفیت محصولات، آسیب به تجهیزات و دارایی‌ها، بدنامی سازمان از دید مشتری، عرضه‌کننده و جامعه و تأخیر در تحویل محصول بر سازمان دارد (فکور و همکاران، ۱۳۹۱)؛ ازاین‌رو ریسک یکی از چالش‌های بسیار مهم زنجیره تأمین است که اگر وقوع آن در زنجیره پیش‌بینی نشده باشد و برای مقابله با آن راه‌کار مناسبی اتخاذ نشود، اهداف این زنجیره را متأثر می‌کند، آن را مختل می‌کند و درنتیجه موجب تهدید بقای سازمان می‌شود.

صنعت خودروسازی پس از صنعت نفت، بزرگ‌ترین صنعت در ایران است و بقای این صنعت در کشور اهمیت زیادی دارد. امروزه عوامل مختلفی ازجمله نوسانات بازار ارز باعث بُروز عدم قطعیت های بسیار در این صنعت شده است. علاوه بر این، عوامل دیگری ازجمله افزایش تنوع محصولات و خدمات، کاهش دورهٔ عمر محصول، نوسانات تقاضا، افزایش هزینه‌ها، تغییرات تکنولوژی، مسائل سیاسی، ناپایداری مالی و حوادث طبیعی نیز موجب افزایش عدم قطعیت و بروز ریسک در زنجیره تأمین صنایع خودرو می‌شوند (مهرعلی دهنوی و همکاران، ۱۳۹۰). ازطرفی صنعت خودرو به‌دلیل برخورداری از زنجیره تأمین طولانی و وجود تنوع شرکت هایی که از مرحلهٔ تأمین مواد تا تحویل کالای نهایی به مشتری با هم در تعامل‌اند با ریسک‌های بسیاری مواجه است (طالبی و آیرون، ۱۳۹٤)؛ از این رو، موضوع مدیریت ریسک زنجیره تأمین این صنعت با هدف شناسایی و ارزیابی ریسک و کاهش اثر نامطلوب آنها اهمیت زیادی دارد.

گروه خودروسازی سایپا با در اختیار داشتن سهم ٤۳,٦ درصدی از بازار خودروی ایران، بزرگ‌ترین عرضه‌کنندهٔ خودروی کشور در هفت سال گذشته شناخته شده است. این شرکت عضو بزرگی از صنعت مادر خودرو محسوب شده که تأثیرگذاری آن بر صنایع پایین دستی و اقتصاد کشور بسیار درخور توجه است و محصولات آن سهم بزرگی در هزینه‌های زندگی خانواده‌ها دارد (گزارش تفسیری مدیریت سایپا، ۱۳۹۷). این شرکت همواره با ریسک‌های متعددی مواجه بوده است. یکی از دغدغه‌های مهم آن، شناسایی ریسک‌های زنجیره تأمین شرکت و مدیریت اثربخش آن است؛ به‌طوری‌که همواره یکی از اولویت‌های پژوهشی این شرکت شناسایی و اولویت‌بندی این ریسک‌ها است. از این‌رو در این پژوهش یکی از اهداف اصلی شناسایی و ارزیابی ریسک‌های موجود در

زنجیره تأمین شرکت خودروسازی سایپا برای شناسایی ریسک های بحرانی و تصمیم مناسب برای هریک از دسته‌های تعیین‌شده است تا مدیران ارشد سازمان بتوانند باتوجه‌به زمانِ دراختیار، برای مقابله با هریک از آنها آمادگی لازم را کسب کنند.

ازطرفی تاکنون مدل‌های مختلفی مانند تجزیه و تحلیل درخت خطا [٤](یزدی[٥]، ۲۰۱۷؛ ژانگ و همکاران[٦]، ۲۰۱٦)، تجزیه و تحلیل شکست و اثرات آن[٧] (لیو و ژو[٨]، ۲۰۱٤؛ ماروسک و نووتنی[٩]، ۲۰۱٤)، روش های تصمیم گیری چندشاخصه (پو و همکاران[١٠]، ۲۰۱۸؛ ایلباهار و همکاران، [١١]۲۰۱۸؛ ژانگ و همکاران[١٢]، ۲۰۱۸) و غیره برای ارزیابی ریسک شناسایی و استفاده شده است. نکتهٔ مهم در تمامی این مدل ها این است که آنها هر ریسک، اهمیت و تأثیر آن در عملکرد شرکت یا زنجیره تأمین را به‌عنوان یک مفهوم مجرد و بدون توجه به انواع ارتباطات موجود میان ریسک‌های مختلف موجود در یک سیستم ارزیابی و تحلیل می‌کنند. بدین منظور برخی با در نظر گرفتن ارتباطاتی که ممکن است میان انواع ریسک ها وجود داشته باشد از روش فرآیند تحلیل شبکه[١٣] برای ارزیابی و اولویت بندی ریسک ها بهره گرفته اند (طالبی و آیرون، ۱۳۹٤، جعفری و قزلباش، ۱۳۹٤). مشکل اساسی این است که این روش تنها زمانی کاربرد دارد که تعداد ریسک‌ها اندک باشد تا مقایسهٔ زوجی میان آنها امکان‌پذیر و ناسازگاری در قضاوت ها اندک باشد؛ درحالی‌که اگر تعداد ریسک های شناسایی‌شده زیاد باشند (که معمولاً دربارهٔ زنجیره های تأمین طولانی مانند زنجیره تأمین صنعت خودرو این چنین است)، آن گاه یک ریسک درصورت هم حضوری با ریسک یا ریسک های دیگر بحرانی تلقی می‌شود؛ بنابراین علاوه بر شناسایی ریسک ها، شناسایی شبکهٔ ارتباطی میان آنها و ویژگی‌های این شبکه نیز اهمیت بسیاری در تحلیل و ارائهٔ راه‌کارها دارد. رویکرد تحلیل شبکه‌های اجتماعی ازجمله روش‌هایی است که کانون توجه را از نقاط مجرد به جفت نقاط و ارتباطاتشان تغییر داده است و تحلیل و تفسیر جزئی برحسب ویژگی‌های موضوعات مستقل را به تفسیر و تحلیل پدیده ها برحسب روابط میان کنشگران یک سیستم تبدیل می‌کند (کنگرانی و حسین زاده، ۱۳۹۵). ازطرفی کوزو[١٤] رویکرد جدیدی است که یک ساختار جامع برای مدیریت و ارزیابی ریسک ارائه می‌دهد. بدین منظور در این پژوهش برای رفع نقصان ذکرشده در مدل‌های موجود، تلاش شده است تا با بهره‌گیری از قابلیت‌های رویکرد تحلیل شبکه‌های اجتماعی و تعبیه آن به صورت نوآورانه در ساختار کلی مدل کوزو (به‌علت داشتن ساختار منسجم) رویکرد جدیدی در ارزیابی ریسک ارائه و برای مورد مطالعه یعنی شرکت سایپا باتوجه‌به ضرورت ذکرشده به کار گرفته شود.

مروری بر مبانی نظری پژوهش

در این بخش، بررسی پیشینه درقالب سه حوزهٔ روش‌های مدیریت و ارزیابی ریسک، دسته‌بندی انواع ریسک‌های زنجیره تأمین، ارزیابی و مدیریت ریسک در زنجیره تأمین خودرو در داخل کشور و تحلیل شبکه‌های اجتماعی انجام شده است.

تاکنون روش‌های متعددی برای ارزیابی و مدیریت ریسک‌ها توسعه یافته‌اند. یکی از مهم‌ترین روش‌ها، روش احتمال و اثر ریسک[١٥] است. در این روش ریسک زنجیره تامین به‌عنوان حاصل ضرب احتمال در اثر یک رخداد محاسبه می‌شود و دو شاخص «میزان تأثیر» و «احتمال وقوع» ریسک در قالب ماتریس احتمال – اثر ریسک استفاده می شود (یوسودا و همکاران[١٦]، ۲۰۱٦). روش FMEA، روش متداول دیگری در ارزیابی ریسک است که میزان

بزرگی ریسک را براساس حاصل‌ضرب سه شاخص شدت، میزان کشف و احتمال وقوع ریسک محاسبه می‌کند (زارع مهرجردی و دهقان باشی[۱۷]، ۲۰۱۳؛ رضایی و همکاران[۱۸]، ۲۰۱۸؛ راحمتین و همکاران[۱۹]، ۲۰۱۸). ازجمله مشکلات استفاده از این روش‌ها چنین ذکر شده است که ممکن است اهمیت ریسک‌های با احتمال کم و اثر مهم نادیده گرفته شود. همچنین ریسک‌هایی که احتمال زیاد و اثر غیر مهم دارند با ریسک‌هایی که احتمال کم و اثر مهم دارند معادل فرض شوند (گلگچی و پونومارو[۲۰]، ۲۰۱۳). روش متداول دیگر در ارزیابی ریسک روش FTA است. در این روش وضعیت نامطلوبی در نظر گرفته می‌شود و همهٔ راه‌هایی شناسایی می شوند که باعث بروز آن می‌شوند. از روش‌های تصمیم‌گیری چندشاخصه به‌ویژه روش فرآیند تحلیل سلسله مراتبی (AHP) و ANP در ارزیابی ریسک‌ها بسیار استفاده شده است (دهداشت و همکاران[۲۱]، ۲۰۱۷؛ دینگ و همکاران[۲۲]، ۲۰۱٦). ازجمله معایب این روش‌ها این است که تنها درصورتی استفاده می‌شوند که تعداد ریسک‌های شناسایی‌شده محدود باشند. برای آنالیز کمی ریسک نیز، ابزارهایی مانند مدل‌های آماری چندمتغیره[۲۳]، پویایی‌شناسی سیستم، آنالیز حساسیت، مدل‌های شبیه‌سازی، آنالیز لحظهٔ دوم[۲٤]، آنالیزهای مبتنی‌بر روش مرور و ارزیابی[۲۵]، بهینه سازی تک‌هدفه و چندهدفه خطی و غیرخطی و غیره تاکنون استفاده شده است. اگرچه در این پژوهش ها ارزیابی ریسک، بیشتر به‌صورت کمی یا نیمه‌کمی انجام شده است، شناسایی ریسک‌ها بسیار محدود بوده است. از طرف دیگر میزان بزرگی ریسک‌ها براساس شاخص‌های مختلف بیان نمی‌شود؛ بنابراین میزان بحرانی‌بودن ریسک‌ها نسبت به هم تعیین نمی‌شود.

برخی از پژوهشگران در مطالعات خود به شناسایی، دسته‌بندی و ساختار شکست ریسک‌های زنجیره تأمین پرداخته‌اند؛ مثلاً برخی ریسک‌ها را در نُه دستهٔ شکست‌ها، تأخیرها، سیستم‌ها، پیش‌بینی، دارایی‌های ذهنی، تهیه، دریافت‌کردنی، موجودی و ظرفیت (چوپرا و سودهی[۲٦]، ۲۰۰٤) و یا در شش دستهٔ تأمین، تولید، تقاضا، لجستیک، ریسک با عوامل طبیعی کنترل‌ناپذیر و ریسک‌های اجتماعی کنترل‌ناپذیر دسته‌بندی کرده‌اند (لیو و همکاران[۲۷]، ۲۰۰۹). برخی دیگر ریسک ها را در پنج دستهٔ تأمین، تقاضا، فرآیند، کنترل و محیطی، یا تأمین، تقاضا، فرآیند، برنامه‌ریزی، کنترل و ریسک محیط قرار داده‌اند (معین‌زاده و فتاحی ها[۲۸]، ۲۰۰۹). تعدادی از پژوهش‌ها ریسک‌ها را در قالب چهار دستهٔ تأمین، تقاضا، عملیاتی و ایمنی (منوج و منتزر[۲۹]، ۲۰۰۸) یا تأمین، تقاضا، شکست‌ها و حوادث طبیعی (کلیندورفر و سعد[۳۰]، ۲۰۰۵)، تقسیم‌بندی کرده‌اند. همچنین برخی دیگر، ریسک‌ها را در سه دستهٔ انحرافات، شکست ها و حوادث (جنکار و ویزونادام[۳۱]، ۲۰۰٤) یا سه دستهٔ تأمین، تقاضا و ریسک‌های فاجعه‌آمیز (واگنر و بود[۳۲]، ۲۰۰٦) یا تأمین، تقاضا و ریسک‌هایی که موجب افزایش هزینه می‌شود (اوک و گاپالاکریشنان[۳۳]، ۲۰۰۹) و یا در دو دستهٔ تامین و تقاضا، ارائه کرده‌اند. در یک ارزیابی کلی، این مطالعات به‌صورت بخشی و محدود بوده‌اند و ساختار جامع شکست ریسک را ارائه نمی‌کنند. از پژوهش‌های این بخش برای ساختاردهی ذهنی برای دسته‌بندی انواع ریسک‌های شناسایی‌شده در گام‌های بعدی پژوهش بهره گرفته شده است.

عظیمی (۱۳۹۲) در پایان‌نامهٔ ارشد خود ریسک های مدیریت زنجیره تأمین را در شرکت سایپا شناسایی کرده است. وی ریسک‌ها را در چند عنوان کلی شناسایی و مهم‌ترین ریسک را نوسانات نرخ ارز مشخص کرده است. جلالی (۱۳۹۳) ریسک‌های شرکت ایران خودرو را ارزیابی کرده است. وی این ریسک‌ها را در قالب ریسک‌های مشتریان، دولت‌ها، جنبه‌های زیست‌محیطی و الزامات فناوری دسته‌بندی می‌کند. طالبی و آیرون (۱۳۹٤) ریسک‌های انتخاب تأمین‌کننده را در شرکت زامیاد شناسایی کرده است. آنها ریسک‌های تأمین‌کننده را در قالب ریسک‌های

اقتصادی، سیاسی، ارتباطات و مسافت دسته بندی کرده‌اند. مجلسی (۱۳۹۲) در پایان‌نامهٔ کارشناسی ارشد خود ۱۳ ریسک را به‌عنوان ریسک های بحرانی زنجیره تأمین شرکت سایپا شناسایی کرده است. در این بین ریسک تحریم، مهم ترین ریسک شناخته شده است. صمدی و محمدی (۱۳۹۵) عوامل ریسک در مدیریت زنجیره تأمین را در شرکت پارس خودرو با روش AHP فازی شناسایی و ارزیابی کرده‌اند. آنها ریسک‌های دستهٔ عملیاتی را مهم‌ترین اولویت شرکت شناسایی کرده‌اند.

مرور مطالعات و پژوهش‌های گذشته چندین شکاف پژوهشی را آشکار می‌کند که در ادامه به آنها اشاره شده است:

۱- در روش های ارزیابی ریسک اهمیت و اثر ریسک در عملکرد یک سازمان یا یک زنجیره تأمین بررسی شده است؛ این بررسی بدون توجه به اثرات متقابلی بوده است که این ریسک‌ها ممکن است در ایجاد یا شکل‌گیری ریسک‌های دیگر داشته باشند؛ درحالی‌که در بسیاری از مواقع یک ریسک ممکن است به خودی خود آنقدر اهمیت نداشته باشد، اما سبب شکل‌گیری عامل دیگری شود که موجب ریسک‌هایی با تأثیرات بیشتر شود.

۲- بسیاری از روش‌ها تنها برای مواقعی استفاده می‌شوند که تعداد ریسک‌های شناسایی‌شده محدود باشند. اگر تعداد ریسک های شناسایی‌شده بسیار زیاد باشند، امکان بررسی ارتباطی میان آنها حتی در روشی مانند ANP (که ارتباطات میان عوامل را مدنظر قرار می‌دهد) به‌راحتی میسر نیست؛ بنابراین به روش تحلیل پیشرفته‌تری نیاز است.

۳- مقالات منتشرشده در زمینهٔ مدیریت ریسک زنجیرهٔ خودرو بیشتر با اطلاعات کلی صنعت خودرو، شرکت ایران‌خودرو یا شرکت‌های جزء ارائه شده‌اند و کمتر شرایط خاص شرکت سایپا را در نظر گرفته‌اند. به‌علاوه یکی از مهم‌ترین اولویت‌های پژوهشی شرکت سایپا شناسایی و ارزیابی ریسک‌های زنجیره تأمین است.

این پژوهش تلاش دارد تا با استفاده از رویکرد تحلیل شبکه‌های اجتماعی (که کانون توجه آن به‌جای نقاط بر ارتباط میان زوج نقاط قرار دارد و قابلیت آن در تحلیل عوامل با تعداد بسیار زیاد است) ریسک‌های بحرانی را در شرکت سایپا شناسایی و ارزیابی کند. برای ساختاردهی رویکرد ارائه‌شده از ساختار کلی ارزیابی ریسک کوزو بهره گرفته می‌شود و رویکرد تحلیل شبکه های اجتماعی در بخشی از آن به‌صورت نوآورانه تعبیه می‌شود. رویکرد تحلیل شبکه‌های اجتماعی دارای قابلیت گسترده برای استفاده در حوزه‌های مختلف شامل سیاست‌گذاری (کنگرانی، حسین زاده، ۱۳۹۵)، بررسی روابط عوامل زنجیره تأمین (کنگرانی و حسین زاده، ۱۳۹٦)، تحلیل شبکه های اطلاعاتی (نایینی و همکاران، ۱۳۹٤) و ... است.

روش پژوهش

مراحل اجرایی پژوهش

پژوهش حاضر دارای رویکردی آمیخته است. بدین صورت که برای شناسایی ریسک های زنجیره تأمین شرکت سایپا از رویکردی کیفی بهره گرفته می‌شود. تعیین اهمیت و تأثیر ریسک ها در عملکرد شرکت با رویکردی کمی انجام می‌شود. تمامی این مراحل در قالب ساختار مدل کوزو انجام می‌شود.

پژوهش حاضر در دو مرحله انجام می‌شود که در ادامه به آنها اشاره شده است:

در مرحلهٔ نخستِ پژوهش چارچوبی برای دسته‌بندی ریسک‌های موجود در زنجیره تأمین شرکت خودروسازی سایپا باتوجه‌به منابع ریسک‌ها پیشنهاد می‌شود و درنهایت بعد از دو مرحله پالایش، فهرستی از ریسک‌ها استخراج

می شود که ازطریق روش تحلیل تم و مصاحبه با افراد خبره به دست آمده است و برای نشان‌دادن صحت و اعتبار آن از نظرات کارشناسان وافراد خبره استفاده می‌شود.

فرایند شناسایی ریسک‌ها براساس چارچوب مدل کوزو و روش تحلیل تم به‌صورت گام‌های زیر است:

- بررسی محیط کنترلی (محیط داخلی) شرکت سایپا ازطریق بررسی اسناد و مدارک شرکت و مصاحبه با خبرگان (گام یک مدل کوزو)
- هدف‌گذاری درزمینهٔ شناسایی ریسک پس از انجام مصاحبه‌هایی با کارشناسان (گام دو مدل کوزو)
- شناسایی رویدادهای سازمان که منشأ ریسک هستند با مصاحبه با خبرگان و استفاده از روش تحلیل تم (گام سه مدل کوزو).

انتخاب خبرگان در این مرحله با استفاده از روش نمونه گیری هدفمند از میان مدیران مربوطه در قسمت های مختلف زنجیره تأمین در شرکت سایپا، شرکت سازه‌گستر سایپا و شرکت مگاموتورز (تأمین کننده های اصلی شرکت سایپا) انجام شده است. جدول ۱ فهرست سمت‌های سازمانی مصاحبه‌شوندگان را ارائه می‌کند.

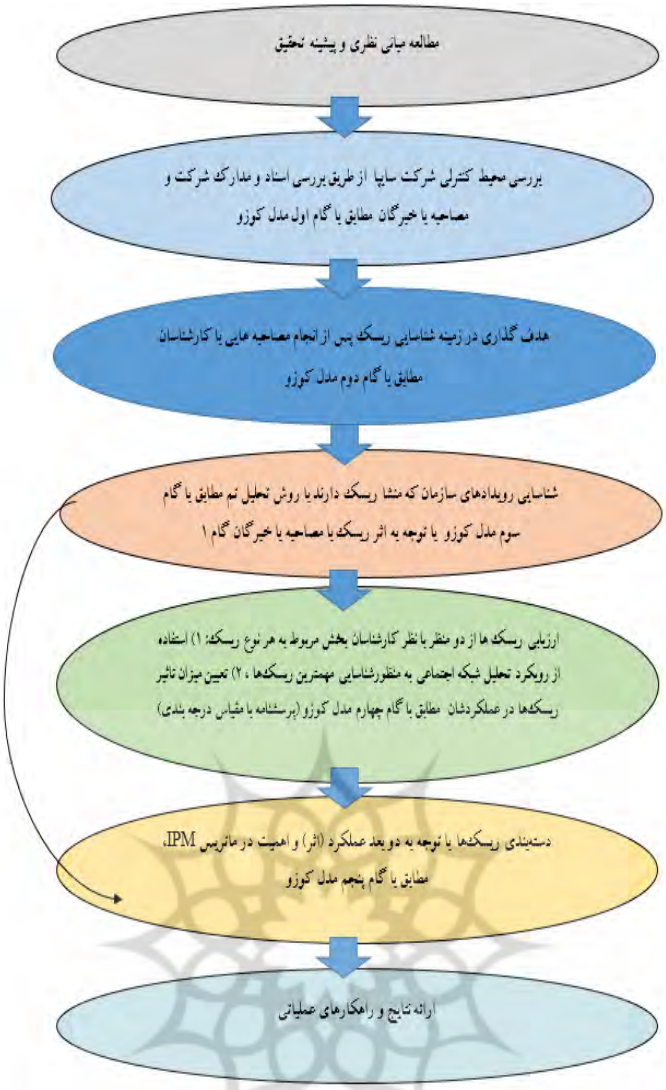
جدول ۱- فهرست سمت مصاحبه‌شوندگان

سمت مصاحبه‌شونده	کد	سمت مصاحبه‌شونده	کد
مسئول واحد بهبود فرآیندهای زنجیره تأمین سایپا	L۱	مدیر مطالعات و برنامه‌ریزی استراتژیک سازه‌گستر سایپا	L۵
مدیر ادارهٔ توسعهٔ سیستم‌های مدیریت سایپا	L۲	معاونت تأمین، برنامه‌ریزی و لجستیک	L۶
مدیر مهندسی شرکت سازه‌گستر سایپا	L۳	مدیر ادارهٔ سیستم روش‌ها و تکنولوژی اطلاعات	L۷
مدیر مهندسی سازمان شرکت سازه‌گستر سایپا	L٤		

فاز دوم پژوهش از نوع کمی است. گام‌های این فاز در ادامه تشریح می‌شود:

- ارزیابی ریسک‌ها (گام چهارم مدل کوزو): ارزیابی ریسک‌ها از دو منظر انجام می‌شود. ابتدا از نظر میزان اهمیت ریسک ها در شبکهٔ ارتباطی میان آنها و دیگری از نظر میزان تأثیر ریسک ها در عملکرد زنجیره تأمین شرکت سایپا.
  - نخست با استفاده از رویکرد تحلیل شبکه‌های اجتماعی (SNA)، شبکهٔ ارتباطی میان ریسک‌های شناسایی‌شده ترسیم و کلیدی‌ترین ریسک‌ها در ارتباط با سایر ریسک‌ها با استفاده از مفاهیم مرکزیت در شبکه مشخص می‌شوند. در این مرحله ماتریس مدنظر باتوجه‌به تقسیم‌بندی گام دو به بخش های مختلفی در بخش‌های سازمانی تقسیم می‌شوند و هر بخش را کارشناسان همان بخش به‌صورت گروهی پُر می‌کنند.
  - برای تعیین میزان تأثیر ریسک ها در عملکرد زنجیره تأمین از نظرسنجی از متخصصان استفاده می‌شود (متخصصان جدول ۲).
- در گام آخر ریسک‌های شناسایی‌شده ازطریق نمودار IPM دسته‌بندی می‌شود؛ به‌طوری‌که دسته‌بندی ریسک ها براساس بعد اهمیت باتوجه به خروجی SNA و بعد عملکرد براساس نظرسنجی از کارشناسان انجام و سپس تحلیل‌های لازم ارائه می‌شود (گام پنجم مدل کوزو).

شکل (۱) نمودار مراحل اجرایی پژوهش را نشان می‌دهد.



شکل ۱- نمودار مراحل اجرایی پژوهش

چارچوب مفهومی مدل کوزو در مدیریت ریسک

چارچوب کوزو، مدیریت ریسک را به‌عنوان فرآیندی دائمی در سطح سازمان تشریح می کند. این فرایند شامل هشت مؤلفهٔ وابسته به‌هم است. برای ایجاد زیربنایی برای مدیریت ریسک سازمان اثربخش، سازمان باید:

۱. محیط درونی ایجاد کند که تعهد به شایستگی را پرورش دهد، نظم وانضباط را فراهم آورد و ساختارهای حاکمیتی را درون فرهنگِ ریسکِ سازمان تشریح کند.

۲. مدیریت باید هدف‌گذاری درزمینهٔ شناسایی ریسک را با یک زیربنای استوار و به‌جا انجام دهد.

۳. ریسک‌هایی را شناسایی کند که عملکرد فرآیندهای کسب و کار را تحت تأثیر قرار می‌دهد.

٤. ارزیابی ریسک را ازطریق احتمال وقوع رویداد مذکور و برآورد اثر احتمالی این رویداد در صورت وقوع، انجام دهد.

۵. پاسخی مناسب برای ریسک‌ها باتوجه‌به ریسک‌پذیری شرکت و رابطهٔ هزینه/منفعت برای گزینه‌های مختلف ارائه کند.

٦. فعالیت‌های کنترلی را برای حصول اطمینان از اجرای درست پاسخ‌ها اعمال کند.

۷. اطلاعات و ارتباطاتی ایجاد کند که کارکنان را قادر به انجام مسئولیت‌های خود کند و برای مدیریت، بازخوری در این مورد فراهم کند تا میزان موفقیت سازمان در دستیابی به اهدافشان سنجیده شود.

۸. پایش عملکرد هر رکن و ردیابی عملکرد در طول زمان.

دستورالعمل کوزو چگونگی به‌کارگیری این ۸ رکن را برای طبقات مختلف از اهداف سازمانی (استراتژیک، عملیات، گزارش‌دهی و انطباق در تمام سطح سازمان (در سطح نهاد، بخش، واحد کسب و کار و شرکت‌های فرعی) تشریح می‌کند. نتیجه، ماتریس سه‌بعدی از فعالیت‌های مدیریت ریسک سازمان است که مشخص می‌کند چگونه ۸ رکن مدیریت ریسک با چهار هدف عملکرد نهاد در سرتاسر چهار سطح بالقوه کسب و کار سازمان مرتبط هستند (مجلوف و هکس،۱۳۸۷؛ دفت، ۱۳۸۷).

رویکرد تحلیل شبکه‌های اجتماعی (SNA)

در مرحلهٔ کمی این پژوهش تلاش می‌شود تا با استفاده از رویکرد تحلیل شبکه های اجتماعی، شبکهٔ ارتباطی میان ریسک‌های شناسایی‌شده برای مدیریت ریسک زنجیره تأمین شرکت سایپا ترسیم و کلیدی‌ترین ریسک‌ها در ارتباط با سایر ریسک‌های شناسایی‌شده با استفاده از مفاهیم مرکزیت در شبکه مشخص شوند.

تحلیل شبکه رویکردی برای مطالعهٔ ساختارهای اجتماعی با استفاده از تئوری گراف ها است. قاعدهٔ کلی در رهیافت شبکه ها این است که در ابتدای امر باید ویژگی‌های روابط میان و درون واحدها و نه ویژگی‌های خود واحدها بررسی شود؛ درواقع تحلیل شبکه‌ها رویکردی رابطه‌ای است. مهم‌ترین ویژگی این رویکرد آن است که کانون توجه را از افراد و ویژگی‌هایشان به جفت افراد و ارتباطات میانشان تغییر داده است.

مهم‌ترین مفاهیم مطرح در تئوری شبکه‌ها عبارت‌اند از:

شبکه: به طورکلی شبکه مجموعه ای از حداقل سه نقطه و تعدادی یال است که نشان‌دهندهٔ وجود یا عدم وجود ارتباط میان نقطه‌ها است. نقاط می‌توانند افراد، گروه ها، واحدها و یا سازمان ها باشند. شبکه ها براساس روابطشان به دو نوع تک‌وجهی و دووجهی تقسیم می‌شوند.

مرکزیت: به طورکلی مرکزیت دارای مفهوم گسترده‌ای است که برای شناسایی و تعیین مهم‌ترین کنشگران و یا ارتباطات در یک شبکه استفاده می‌شود. مرکزیت انواع مختلفی دارد که مهم‌ترین آنها عبارت‌اند تز مرکزیت درجه و مرکزیت بینابینی.

مرکزیت درجه: یکی از مهم‌ترین و کاربردی‌ترین مرکزیت ها، مرکزیت درجه است. ارزش مرکزیت درجهٔ هر نقطه تنها با شمارش تعداد همسایگانش به دست می‌آید. هرچه میزان درجهٔ یک نقطه بیشتر باشد، دسترسی آن به منابع بیشتر است و مرکزی‌تر محسوب می‌شود. این مرکزیت در گراف‌های بی‌جهت، یک نوع و در گراف‌های جهت‌دار، دو نوع ورودی و خروجی دارد.

مرکزیت بینابینی: این مرکزیت براساس موقعیت کنشگران در شبکه و قرارگرفتن در کوتاه‌ترین مسیر میان جفت کنشگران دیگر محاسبه شده و بر دو نوع نقطه‌ای و یالی است. تفاوت آنها براساس تحلیل و بینابین‌بودن یک نقطه یا یال است؛ بنابراین نقطه ای دارای بیشترین مرکزیت بینابینی است که بینابین بسیاری از جفت نقاط دیگر قرار گرفته باشد و راه‌های ارتباطی نقاط دیگر از آن بگذرد (کنگرانی و حسین زاده، ۱۳۹۵).

در روش تحلیل شبکه های اجتماعی از نرم‌افزارهای UCINET و NetDraw برای تحلیل یافته ها استفاده می‌شود. در این مرحله پرسشنامه هایی در اختیار ذی‌نفعانِ درحال بررسی در مرحلهٔ قبل قرار می‌گیرد تا تأثیر یا عدم تأثیر هر ریسک شناسایی‌شده را بر ریسک‌های دیگر مشخص کنند؛ بنابراین یک ماتریس تأثیر ریسک‌ها بر یکدیگر به‌عنوان ورودی در نرم‌افزار UCINET وارد می‌شود و شبکهٔ روابط در نرم‌افزار NetDraw ترسیم می‌شود. سپس مقادیر مختلف مرکزیت در شبکه با استفاده از امکانات دو نرم‌افزار محاسبه و تحلیل می‌شود.

مرکزیت درجه در شبکهٔ ریسک‌های زنجیره تأمین (ریسک‌های که بیشترین تأثیر را از سایر موارد می‌پذیرند و ریسک‌هایی که بیشترین تأثیر را بر شکل‌گیری سایر ریسک‌ها دارند) مشخص می‌کند. این ریسک‌ها به‌علت تأثیری که بر سایر موارد دارند ریسک‌های کلیدی در شبکه تلقی می‌شوند؛ بنابراین نسبت به بقیهٔ عوامل ارزش سرمایه‌گذاری برای رفع را دارند.

در پژوهش حاضر، ریسک‌های با مرکزیت‌های بینابینی بیشتر، نشان‌گر عواملی هستند که تأثیرگذاری بسیاری از ریسک‌ها در شکل‌گیری ریسک‌های دیگر ازطریق آنان انجام می‌شود؛ بنابراین این ریسک‌ها نیز در سیستم، مسئلهٔ پراهمیتی هستند و تحلیل‌های متفاوتی باتوجه‌به نتایج آنها ارائه می‌شود؛ برای مثال تلاش برای حذف این ریسک‌ها شکل‌گیری بسیاری از ریسک‌ها را در اثر ریسک‌های دیگر متوقف خواهد کرد.

ماتریس اهمیت- عملکرد

در مدل تحلیل اهمیت- عملکرد، هر مؤلفه از دو بعد «اهمیت و عملکرد»، ارزشیابی می شود. در این مدل، از معیار اهمیت برای مشخص کردن حیاتی ترین مکان برای تخصیص منابع استفاده می‌شود (انجل و همکاران[۳۴]، ۲۰۰۸). در این راستا از تحلیل اهمیت- عملکرد به عنوان ابزاری برای تعیین وضعیت یک سیستم استفاده می شود تا با تعیین وضعیت فعلی سیستم اقدامات مثبتی در آن راستا انجام شود. در این ماتریس، مقادیر مربوط به اهمیت روی محور عمودی و مقادیر مربوط به عملکرد روی محور افقی نمایش داده می‌شوند و بدین ترتیب یک ماتریس ۲×۲ به دست می‌آید (شکل ۲). تحلیل‌ها براساس محل قرارگرفته در هریک از مناطق این ماتریس به‌شرح زیر انجام می‌شود. ربع اول این ماتریس نشان‌دهندهٔ اهمیت زیاد، عملکرد کم و نشان‌دهندهٔ ناحیهٔ **بی‌تفاوتی** است؛ به عبارت‌دیگر وضعیت فعلی تهدید محسوب نمی‌شود، درعین‌حال ضرورتی برای بقا وجود ندارد. ربع دوم نشان‌دهندهٔ اهمیت و عملکرد زیاد است که قرارگرفتن در این ناحیه به‌منزلهٔ ناحیهٔ **بحرانی (اولویت‌دار و نیازمند اقدام فوری)** است. ربع سوم نشان دهندهٔ اهمیت و عملکرد کم، حاکی از وضعیت مناسب سیستم فعلی و لزوم حفظ آن یا همان **تداوم وضعیت خوب** (ادامهٔ استراتژی فعلی) و نشان‌دهندهٔ نقاط قوت و مزیت رقابتی سازمان است. درنهایت ربع چهارم معرّف اهمیت کم و عملکرد زیاد است که نشان دهندهٔ **اتلاف منابع** است و می توان از منابع موجود سیستم استفادهٔ بهتری در حیطهٔ دیگر داشت (آزوپاردی و نش[۳۵]، ۲۰۰۳). زاویهٔ ٤٥ درجه محل تلاقی محور افقی و عمودی نیز خطی است که نقاط روی آن دارای اهمیت و عملکرد مساوی است.

در این پژوهش در مرحلهٔ آخر دسته‌بندی ریسک‌ها براساس بُعد اهمیت باتوجه‌به خروجی SNA و بُعد عملکرد براساس نظر کارشناسان و خبرگان انجام و سپس تحلیل‌های لازم ارائه می‌شود.

شکل ۲- ماتریس اهمیت- عملکرد

بحث

باتوجه‌به مراحل اجرایی پژوهش تشریح‌شده، یافته‌ها درادامه ارائه شده‌اند.

۱- بررسی محیط کنترلی زنجیره تأمین شرکت سایپا برای شناسایی ریسک‌های شناخته‌شده به‌وسیلهٔ شرکت (گام یک مدل کوزو): پس از جلسات طولانی با مسئولین بخش‌های مختلف تمامی ریسک‌های شناخته‌شدهٔ موجود در اسناد و مدارک شرکت و پروژه های پیشین در اختیار پژوهشگر قرار گرفت. در این مرحله، ۸۲ ریسک شناسایی شد.

۲- هدف گذاری درزمینهٔ شناسایی ریسک (گام دو مدل کوزو): در این مرحله پس از صحبت با کارشناسان ریسک‌های شناسایی‌شده دسته‌بندی شد. این دسته‌بندی برای هدف‌گذاری در شناخت گروه‌هایی از متخصصان انجام گرفت که قادرند در هر زمینه دسته بندی ریسک در تکمیل اطلاعات مصاحبه و پرسشنامه ها در مراحل بعد به پژوهشگر کمک کنند. طبقات شناسایی‌شده در جدول ۲ ارائه شده است.

جدول ۲- دسته‌بندی اولیهٔ ریسک‌ها

مالی و اقتصادی	سیاسی اجتماعی	ارتباطات	تأمین‌کننده
بازار و صنعت	قانونی/حقوقی	برنامه‌ریزی تأمین	حمل و نقل
برنامه‌ریزی فروش	توزیع	خرید و بازرگانی	تولید
برنامه‌ریزی مالی و سازمانی	برنامه‌ریزی نیروی انسانی	کیفیت	تکنولوژی اطلاعات

۳- شناسایی ریسک ها با استفاده از نظر متخصصان و روش تحلیل تم (گام سوم مدل کوزو): برای شناخت ریسک های بیشتر پس از مراجعه به مدیر زنجیره تأمین شرکت سایپا تصمیم گرفته شد که مصاحبه هایی با مدیران مربوطه در قسمت های مختلف زنجیره تأمین در شرکت سایپا و شرکت سازه‌گستر سایپا (تأمین‌کننده‌های اصلی شرکت سایپا) انجام شود. در مجموع ریسک های شناسایی شده در مرحلهٔ بررسی مدارک و تحلیل تم، ۱۷٤ مورد شناسایی شد که بعد از پالایش با نظر کارشناسان و مدیران برخی با یکدیگر ادغام و برخی حذف شدند و در مرحلهٔ اول به ۱۲۱ ریسک، و بعد از پالایش دوم به ۹۳ ریسک کاهش یافتند که در جدول ۳ ارائه شده‌اند.

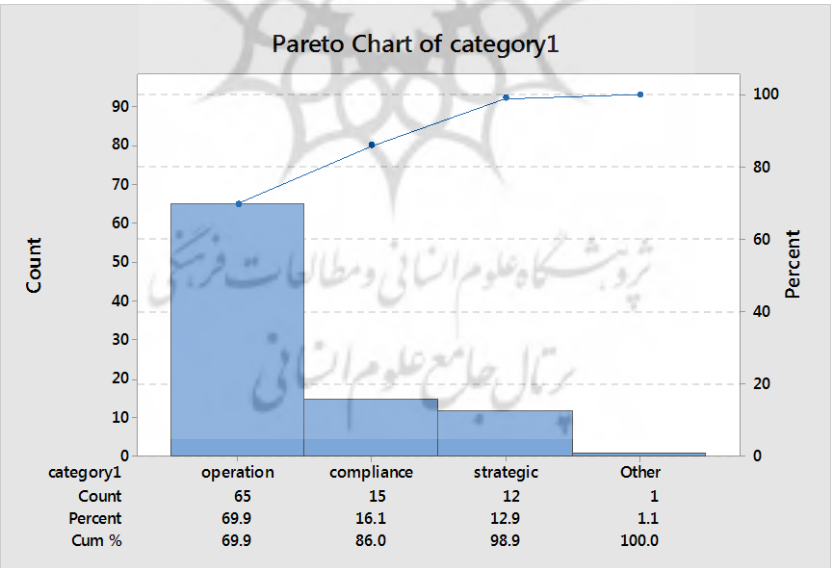
جدول ۳- فهرست ادغامی تمامی ریسک های شناسایی‌شده از مصاحبه و اسناد

Id	ریسک	Id	ریسک
۱	افزایش قیمت سوخت و حامل‌های انرژی	۲	پایین‌بودن روند بازده
۳	زیادبودن هزینه‌های تولید	٤	نوسانات بازارهای مالی
۵	نرخ بدهی و اعتبار	٦	وصول‌نشدن مطالبات مالی از مشتریان
۷	توان مالی و قدرت خرید مشتریان	۸	بحران‌های اقتصاد جهانی
۹	مشکلات نقدینگی	۱۰	سیاست‌های انقباضی و انبساطی بانک‌ها
۱۱	تحریم	۱۲	جنگ و حملات تروریستی
۱۳	مسئولیت‌پذیری در برابرحفظ محیط‌زیست	۱٤	نارضایتی مردم از کیفیت کالاها
۱۵	ظهور رقبای جدید یا خارجی	۱٦	تغییر در مزیت رقابتی
۱۷	تغییر تکنولوژی	۱۸	تغییر در سیاست‌های دولت (کنترل قیمت‌ها، تعیین حداقل دستمزد، ...)
۱۹	افزایش تعرفه‌ها و مقررات گمرکی	۲۰	مشکلات قراردادی ناشی از تجدید تحریم‌ها
۲۱	متکی‌بودن به تکنولوژی اطلاعات برای انجام تصمیمات و فرآیندها	۲۲	پیش‌بینی نادرست تقاضا
۲۳	ضعف در بازاریابی	۲٤	اتر شلاقی
۲۵	تغییرات سریع در انتظارات مشتری	۲٦	تأخیر در تحویل محصول نهایی به مشتریان
۲۷	خرابی ماشین‌آلات حمل	۲۸	کمبود ظرفیت حمل
۲۹	عدم توانایی لازم در پیش‌بینی کردن تغییرات بازار و صنعت	۳۰	فساد اداری
۳۱	ضعف در بودجه‌بندی و تخصیص منابع مالی	۳۲	ضعف در پیش‌بینی و واکنش به تقاضای بازار
۳۳	تغییر یا جابه‌جایی پرسنل کلیدی	۳٤	ضعف یا عدم توانایی در ایجاد انگیزه‌های شغلی
۳۵	مشکلات فرهنگی	۳٦	ضعف در تدوین سیستم‌ها و روش‌های کاری مناسب
۳۷	ارتباطات ضعیف بین واحدها	۳۸	جزیره‌ای عمل‌کردن واحدها
۳۹	نوسانات نرخ ارز	٤۰	نوسانات نرخ بازده
٤۱	مشکلات مالی	٤۲	افزایش هزینهٔ نیروی کار
٤۳	خروج تأمین‌کننده از محیط کسب و کار	٤٤	ورشکستگی تأمین‌کننده
٤۵	محدودیت ظرفیت تولید تأمین‌کننده	٤٦	عدم تأمین به موقع اقلام درخواستی
٤۷	ظرفیت و پاسخگویی تأمین‌کنندگان جایگزین	٤۸	اشتباه در تحویل سفارش
٤۹	فرصت‌طلبی تأمین‌کنندگان	۵۰	تعهد تأمین‌کنندگان
۵۱	شرایط انحصار یا انحصار چندجانبه در بازار تأمین	۵۲	کیفیت پایین مواد اولیه یا خام
۵۳	عدم توانایی در به اشتراک‌گذاری اطلاعات با تأمین‌کنندگان	۵٤	ریسک ایجاد لابی ازطریق شرکت‌های رقیب و تأمین کنندگان مشترک
۵۵	اشتباه در سفارش‌گذاری	۵٦	وابستگی به یک تأمین‌کننده
۵۷	انتخاب اشتباه تأمین‌کننده	۵۸	تغییرات طراحی محصول
۵۹	ضعف فرآیندی در فرآیند پذیرش تأمین‌کنندگان	٦۰	نشریفات اداری و برنامه‌ریزی حمل و نقل
٦۱	روش انتخابی حمل و نقل	٦۲	افزایش هزینه‌های حمل و نقل
٦۳	محدودیت ظرفیت حمل و نقل	٦٤	تراکم بیش از حد در کانال‌های حمل و نقل
٦۵	طولانی‌بودن مسیرهای حمل و نقل	٦٦	حمل و نقل نامناسب محموله‌ها
٦۷	ظرفیت محدود بنادر و راه آهن	٦۸	ریسک زمان‌بندی تحویل مواد شیمیایی
٦۹	مشکلات گشایش اعتبار ارزی	۷۰	ترخیص کالا از گمرک

ادامه جدول ۳- فهرست ادغامی تمامی ریسک های شناسایی‌شده از مصاحبه و اسناد

Id	ریسک	Id	ریسک
۷۱	اشتباه در برنامه‌ریزی تولید	۷۲	خرابی و ازکار افتادگی تجهیزات و ماشین‌آلات تولید
۷۳	تغییرات سریع تکنولوژی تولید	۷٤	تغییر در مهندسی محصول
۷۵	تحقق‌نیافتن برنامه تولید	۷٦	ایمنی و حوادث کاری
۷۷	ریسک‌های محدودیت منابع در تولیدات آتی که دارای تنوع بیشتر هستند	۷۸	حمل نامناسب در انبار داخلی شرکت
۷۹	کیفیت پایین و غیراستاندارد قطعات	۸۰	ضعف در روش انجام فرآیندهای کاری
۸۱	ضعف در انجام فرآیندهای کنترل کیفی	۸۲	عدم نظارت صحیح در محل انجام فرآیند
۸۳	نیروی کار بی تجربه و آموزش‌ندیده	۸٤	شکست سیستم‌ها و فرآیندهای اطلاعاتی
۸۵	ضعف زیرساخت‌های اطلاعاتی	۸٦	ضعف صحت اطلاعاتی
۸۷	عدم دسترسی به اطلاعات	۸۸	عدم یکپارچگی مؤثر سیستم‌های اطلاعاتی
۸۹	عدم گستردگی مؤثر شبکه سستم‌های اطلاعاتی	۹۰	انتخاب نرم‌افزارهای نامناسب برای انجام فرآیندهای خاص
۹۱	مالکیت معنوی اطلاعات و سیستم‌های اطلاعاتی	۹۲	برون‌سپاری و به‌اشتراک‌گذاری اطلاعات
۹۳	مقاومت کارکنان در برابر استفاده از سیستم‌های جدید اطلاعاتی		

درادامه، باتوجه‌به الزامات مدل کوزو، با طرح و توزیع پرسشنامه‌ای از متخصصین ذکرشده، خواسته شد تا هریک از ریسک‌های شناسایی‌شده را در جلسه‌ای که بدین منظور برگزار شده بود در یکی از دسته‌های استراتژیک، عملیاتی، انطباق و گزارش‌دهی قرار دهند. شکل ۳ نمودار پارتو را برای بررسی سهم مشارکت هریک از دسته‌ها نشان می‌دهد.



شکل ۳- نمودار پارتو برای دسته‌بندی ریسک‌ها در قالب مفاهیم مدل کوزو

همان‌گونه‌که مشاهده می‌شود، بیشترین ریسک‌ها در دسته‌بندی عملیاتی قرار می‌گیرند (٦۹/۹٪). به‌علاوه دسته‌های انطباق (۱٦/۱٪) و استراتژیک (۱۲/۹٪) و گزارش‌دهی (۱/۱٪) در رده‌های بعدی قرار دارند.

٤- ارزیابی ریسک‌ها (گام چهارم مدل کوزو): همان‌طورکه بخش سوم ذکر شد، ارزیابی ریسک‌ها از دو منظر انجام می‌شود. یکی از نظر میزان اهمیت ریسک‌ها در شبکهٔ ارتباطی میان آنها و دیگر از نظر میزان تأثیر ریسک‌ها در عملکرد

زنجیره تأمین شرکت سایپا که درادامه چگونگی محاسبات ارائه شده است.

٤-١- تعیین کلیدی‌ترین ریسک‌ها در شبکهٔ ارتباطی میان آنها با استفاده از SNA

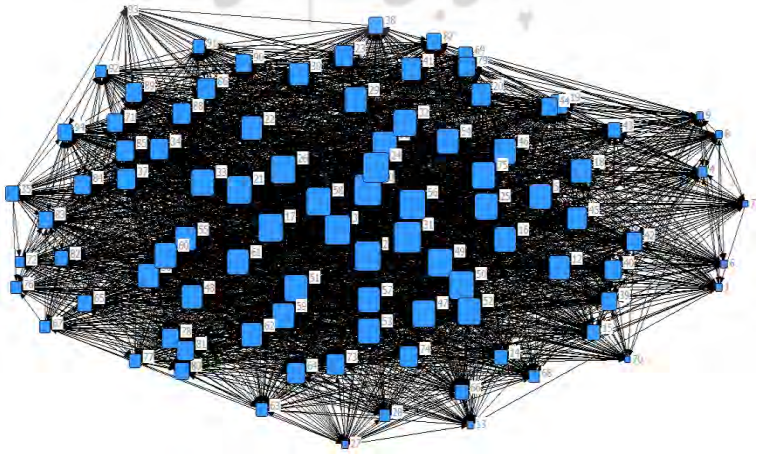
- **محاسبهٔ مرکزیت درجه**

مرکزیت درجه در شبکهٔ ریسک‌های زنجیره تأمین. در این بخش ریسک‌هایی مشخص می‌شوند که بیشترین تأثیر را از سایر موارد می‌پذیرند (مرکزیت درجه درونی) و بیشترین تأثیر را بر شکل‌گیری سایر ریسک‌ها دارند (مرکزیت درجهٔ بیرونی). این ریسک‌ها به‌علت تأثیری که بر سایر ریسک‌ها دارند ریسک‌های کلیدی در شبکه تلقی می‌شوند؛ بنابراین ارزش سرمایه‌گذاری را برای برطرف‌شدن نسبت به سایر عوامل دارند.

محاسبهٔ میزان مرکزیت درجه برای ۲۰ ریسک ابتدایی در ماتریس UCINET در جدول ٤ ارائه شده است. شکل ٤ نمایش ترسیمی مرکزیت درجه برای ماتریس تأثیر ریسک‌ها را در نرم‌افزار Net Draw نشان می‌دهد. اندازهٔ بزرگ‌تر برای هر گره نشان‌گر مرکزیت درجهٔ بیشتر برای آن گره است.

جدول ٤- اهمیت ریسک‌های شناسایی‌شده ازلحاظ مرکزیت درجه

رتبه	ریسک	مرکزیت درجه	ریسک	مرکزیت درجه
۱	تحریم	۲۵۹	تغییرات سریع در انتظارات مشتری	۱۱
۲	پیش‌بینی نادرست تقاضا	۲۱۸	نشریفات اداری و برنامه‌ریزی حمل و نقل	۱۲
۳	ضعف در بازاریابی	۲۰٦	تغییر در سیاست‌های دولت (کنترل قیمت‌ها، تعیین حداقل دستمزد، ...)	۱۳
٤	تغییر تکنولوژی	۲۰٤	تغییر یا جابه‌جایی پرسنل کلیدی	۱٤
٥	متکی بودن به تکنولوژی اطلاعات برای انجام تصمیمات و فرآیندها	۲۰۱	ضعف در بودجه‌بندی و تخصیص منابع مالی	۱٥
٦	جنگ و حملات تروریستی	۱۹۸	مشکلات مالی	۱٦
۷	سیاست‌های انقباضی و انبساطی بانک‌ها	۱۹٦	ضعف در تدوین سیستم‌ها و روش‌های کاری مناسب	۱۷
۸	عدم توانایی لازم در پیش‌بینی‌کردن تغییرات بازار و صنعت	۱۹٥	زیادبودن هزینه‌های تولید	۱۸
۹	ضعف در پیش‌بینی و واکنش به تقاضای بازار	۱۹۱	مشکلات قراردادی ناشی از تجدید تحریم‌ها	۱۹
۱۰	اتر شلاقی	۱۹۰	فساد اداری	۲۰



شکل ٤- نمای شبکه باتوجه‌به مرکزیت درجه

- **محاسبهٔ مرکزیت بینابینی**

در پژوهش حاضر، ریسک‌های با مرکزیت‌های بینابینی بیشتر، نشان‌دهندهٔ عواملی‌اند که تأثیرگذاری بسیاری از ریسک‌ها در شکل‌گیری ریسک‌های دیگر ازطریق آنان انجام می‌شود؛ بنابراین این ریسک‌ها نیز در سیستم، مسئلهٔ پراهمیت تلقی می‌شوند. تلاش برای حذف این ریسک‌ها شکل‌گیری بسیاری از ریسک‌ها در اثر ریسک‌های دیگر را نیز متوقف می‌کند.

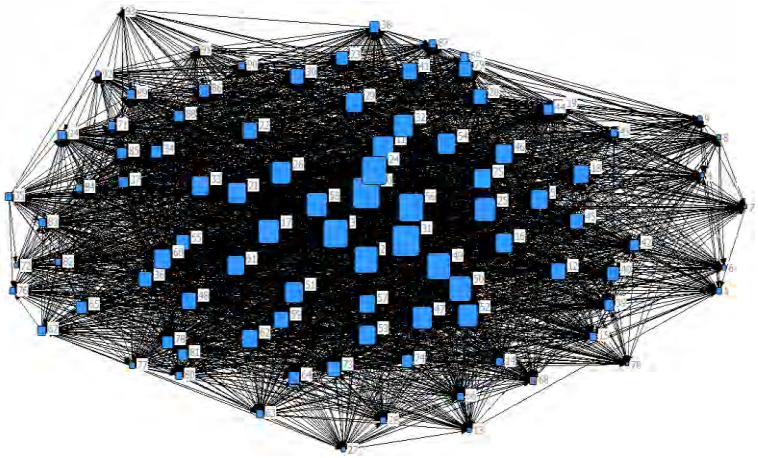
رتبه‌بندی ۲۰ ریسک ابتدایی ازلحاظ مرکزیت بینابینی به‌صورت جدول ۵ ارائه شده است.

جدول ۵- اهمیت ریسک‌های شناسایی‌شده ازلحاظ مرکزیت بینابینی

رتبه	ریسک	مرکزیت بینابینی
۱	سیاست‌های انقباضی و انبساطی بانک‌ها	۲۹۲/۰۱۳
۲	متکی‌بودن به تکنولوژی اطلاعات برای انجام تصمیمات و فرآیندها	۱۵۳/۳۱۷
۳	ضعف در بودجه‌بندی و تخصیص منابع مالی	۱٤٤/۳۱٤
٤	اثر شلاقی	۱٤۳/۹۵۲
۵	تغییر تکنولوژی	۱٤۳/۰۲٦
٦	تغییر در سیاست‌های دولت (کنترل قیمت‌ها، تعیین حداقل دستمزد، ...)	۱۲۹/۸۰۳
۷	زیادبودن هزینه‌های تولید	۱۲۵/۵۳۵
۸	پایین‌بودن روند بازده	۱۲۱/۲۸۳
۹	روش انتخابی حمل و نقل	۱۱۲/٦۷۹
۱۰	تشریفات اداری و برنامه‌ریزی حمل و نقل	۹۷/٤۳۲
۱۱	تغییر یا جابه‌جایی پرسنل کلیدی	۹۱/۷۳۱
۱۲	تأخیر در تحویل محصول نهایی به مشتریان	۹۱/٤٦۱
۱۳	ضعف در پیش‌بینی و واکنش به تقاضای بازار	۷۹/٦۱۸
۱٤	افزایش هزینه‌های حمل و نقل	۷۷/۸۳۸
۱۵	نرخ بدهی و اعتبار	۷۳/۰۸۸
۱٦	وابستگی به یک تأمین‌کننده	۷۱/۸۵۵
۱۷	فساد اداری	٦۹/۵۸۲
۱۸	عدم توانایی در به اشتراک‌گذاری اطلاعات با تأمین‌کنندگان	٦۹/٤٤۹
۱۹	تغییر در مزیت رقابتی	٦۷/٦٤۱
۲۰	ضعف در بازاریابی	٦۳/۹۲۱

شکل ۵ نمایش مرکزیت بینابینی ریسک‌ها را در نرم‌افزار Net Draw نشان می‌دهد (اندازهٔ نقاط متناسب با مرکزیت بینابینی آنها است).

باتوجه‌به جدول ۵ و شکل ۵، بیشترین مرکزیت بینابینی و به‌عبارتی عواملی که تأثیرگذاری بسیاری از ریسک‌ها در شکل‌گیری ریسک‌های دیگر ازطریق آنان صورت می‌گیرد، مربوط به سیاست‌های انقباضی و انبساطی بانک‌ها، متکی‌بودن به تکنولوژی اطلاعات برای انجام تصمیمات و فرآیندها و ضعف در بودجه بندی و تخصیص منابع مالی به‌دست‌آمده است.



شکل ۵- نمای شبکه باتوجه‌به مرکزیت بینابینی

٤-۲- تعیین میزان تأثیر هر ریسک در عملکرد زنجیره تأمین شرکت سایپا

در این مرحله برای تعیین میزان تأثیر هر ریسک بر عملکرد زنجیره تأمین، پرسشنامه‌ای با مقیاس درجه‌ای به‌صورت شکل ٦ در اختیار متخصصان گام دوم و سوم قرار گرفت و از آنها خواسته شد برای هریک از ۹۳ ریسک شناسایی‌شده مقداری را در این مقیاس مشخص کنند.

شکل ٦- مقیاس درجه‌بندی پرسشنامهٔ تأثیر ریسک‌ها در عملکرد شرکت

در مقیاس فوق، درجهٔ بیشتر نشانگر تأثیر بیشتر ازلحاظ عملکرد است.

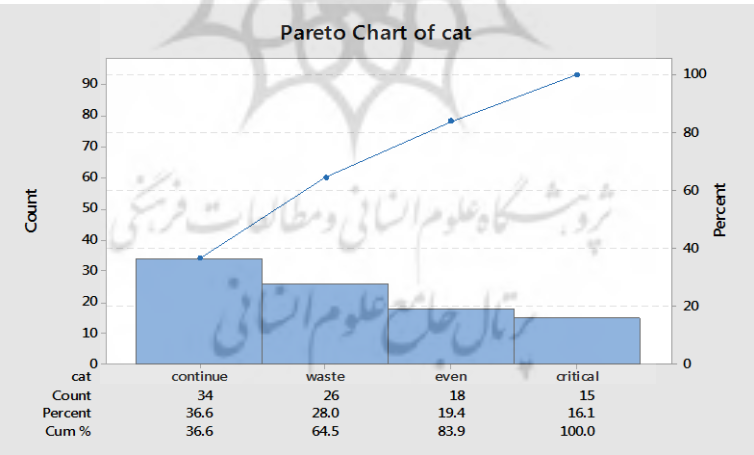
۵- تشکیل و تحلیل ماتریس اهمیت ° عملکرد (گام پنجم مدل کوزو): در این بخش، از ماتریس اهمیت ° عملکرد برای رده‌بندی ریسک‌ها استفاده می‌شود. در این ماتریس، میزان اهمیت هر گره باتوجه‌به مقدار مرکزیت درجهٔ خروجی و مرکزیت بینابینی آن گره مشخص شده است. برای تعیین ریسک‌های کلیدی، ریسک‌های با مرکزیت درجهٔ بالاتر از میانه (۱۱۵) و ریسک‌های با مرکزیت بینابینی بالاتر از میانه (۳۱,۹) مشخص و موارد مشترک میان آنها مشخص شده‌اند. به‌علاوه ازلحاظ عملکرد نیز ریسک‌ها به دو دستهٔ بالا و پایین ۰/۵ با عملکردهای زیاد و کم تقسیم شده‌اند.

درنهایت، ریسک‌های دارای وضعیت بحرانی به‌صورت جداگانه در جدول ٦ نمایش داده شده‌اند که به توجه جدی نیاز دارند.

جدول ٦- ریسک‌های دارای وضعیت بحرانی در ماتریس اهمیت- عملکرد

دسته	ریسک	عملکرد	اهمیت
بحرانی	اثر شلاقی	۸۰	بالا
بحرانی	ارتباطات ضعیف بین واحدها	۵۰	بالا
بحرانی	پیش‌بینی نادرست تقاضا	۸۰	بالا
بحرانی	تأخیر در تحویل محصول نهایی به مشتریان	۵۰	بالا
بحرانی	تحریم	٦۰	بالا
بحرانی	تغییر تکنولوژی	۵۰	بالا
بحرانی	تغییر در مزیت رقابتی	۵۰	بالا
بحرانی	تغییرات طراحی محصول	٦۰	بالا
بحرانی	سیاست های انقباظی و انبساطی بانک‌ها	۵۰	بالا
بحرانی	ضعف در پیش‌بینی و واکنش به تقاضای بازار	۵۰	بالا
بحرانی	ظرفیت و پاسخگویی تأمین‌کنندگان جایگزین	٦۰	بالا
بحرانی	ناتوانایی در پیش‌بینی‌کردن تغییرات بازار و صنعت	۵۰	بالا
بحرانی	متکی‌بودن به تکنولوژی اطلاعات برای انجام تصمیمات و فرآیندها	٦۰	بالا
بحرانی	مشکلات قراردادی ناشی از تجدید تحریم‌ها	۵۰	بالا
بحرانی	نرخ بدهی و اعتبار	٦۰	بالا

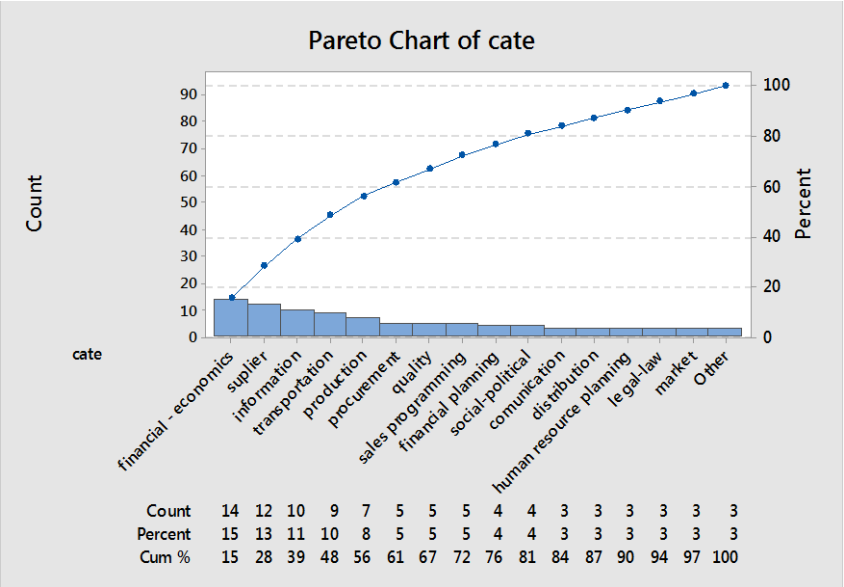
در شکل ۷ نمودار پارتو برای دسته‌بندی ریسک‌ها نمایش داده شده است. مطابق با این نمودار، بیشترین تعداد ریسک‌ها را دسته‌های ادامهٔ وضعیت فعلی (با ۳٦,٦٪)، بحرانی (با ۱٦,۱٪)، اتلاف منابع (با ۲۸ ٪) و بی‌تفاوتی (با ۱۹,٤٪) تشکیل می‌دهند.



شکل ۷- تحلیل پارتو برای دسته‌بندی ریسک‌ها

دسته‌بندی ریسک‌ها ازلحاظ زمینه به‌صورت شکل ۸ است.

از شکل ۸ نمایان است که ٤۸ درصد از کل ریسک‌ها در دسته‌های مالی-اقتصادی، تأمین‌کنندگان، اطلاعاتی و حمل و نقل قرار دارند؛ بنابراین به نظر می‌رسد توجه ویژه به این زمینه‌ها بهبود درخور توجهی در وضعیت سیستم ایجاد می‌کند.



شکل ۸- تحلیل پارتو برای دسته‌بندی حیطهٔ تأثیر ریسک‌ها

نتیجه‌گیری

در این پژوهش ریسک های زنجیره تأمین شرکت سایپا با رویکردی آمیخته، شناسایی و تحلیل شده است. شناسایی و ارزیابی این ریسک‌ها درقالب گام‌های مدل مدیریت ریسک کوزو انجام شده است. در فرآیندی کلی، نخست این ریسک ها با بررسی اسناد و مدارک موجود و مصاحبه با خبرگان شناسایی و دسته بندی شده است. سپس برای ارزیابی و تحلیل ریسک های شناسایی شده (برخلاف مدل‌های موجود ارزیابی و مدیریت ریسک که تنها اهمیت و اثر ریسک را براساس مفهوم هر ریسک به صورت جداگانه در عملکرد زنجیره بررسی می کنند) شبکهٔ ارتباطی میان ریسک ها در نظر گرفته شده است. همچنین اهمیت ریسک از منظر تأثیر آن در عملکرد زنجیره و از حیث اهمیت آنها در شبکهٔ ارتباطی میان ریسک ها و با تمرکز بر روابط با استفاده از مفاهیم مرکزیت در رویکرد تحلیل شبکه‌های اجتماعی تعیین شده است. پاسخ‌گویی به ریسک‌ها با استفاده از ماتریس IPM انجام شد که ورودی‌های آن از گام ارزیابی در نظر گرفته شده است.

برخی نتایج حاصل از تحلیل‌های انجام‌شده عبارتند از:

- ریسک‌هایی مانند تحریم، پیش‌بینی نادرست تقاضا، سیاست‌های انبساطی و انقباضی بانک‌ها، ضعف در بازاریابی، تغییر تکنولوژی، متکی‌بودن به تکنولوژی اطلاعات برای انجام تصمیمات، جنگ و حملات تروریستی، عدم توانایی لازم در پیش‌بینی بازار و صنعت، تغییر یا جابه‌جایی پرسنل کلیدی، دارای مرکزیت درجهٔ بالاتری نسبت به ریسک‌های دیگر هستند و باعث به‌وجودآمدن بسیاری از ریسک‌های دیگر در شبکه شده‌اند، به‌نحوی‌که بسیاری از ریسک‌های دیگر به‌علت وجود این ریسک‌ها به وجود آمده‌اند؛ بنابراین شرکت خودروسازی سایپا باید به‌دنبال کاهش ریسک‌های نام‌برده باشد. طبیعتاً کنترل ریسک‌هایی مانند تحریم، سیاست‌های انبساطی و انقباضی بانک‌ها و جنگ و حملات تروریستی در اختیار شرکت سایپا نیست؛ ولی شرکت خودروسازی سایپا با سرمایه‌گذاری در این بخش‌ها" شاید" بتواند تا حد امکان از تأثیرات این ریسک‌ها روی شرکت جلوگیری کند و احتمال آن را کاهش دهد؛ این یکی از راه‌کارهای مناسب برای جلوگیری از این ریسک‌های مهم است.

- ریسک‌های دیگری مانند پیش‌بینی نادرست تقاضا، ضعف در بازاریابی، تغییر تکنولوژی، متکی‌بودن به تکنوتوژی اطلاعات برای انجام تصمیمات، عدم توانایی لازم در پیش بینی بازار و صنعت، تغییر یا جابه جایی پرسنل کلیدی؛ کنترل این ریسک‌ها در اختیار شرکت است و شرکت می‌تواند با سرمایه‌گذاری و برنامه‌ریزی درست در این بخش‌ها تا حد زیادی از به‌وجودآمدن این ریسک‌ها جلوگیری کند و ارزش سرمایه‌گذاری در این ریسک‌ها برای شرکت توجیه‌پذیر است.
- ریسک‌هایی مانند سیاست‌های انقباظی و انبساطی بانک‌ها، ضعف در بودجه‌بندی و تخصیص منابع مالی، اثر شلاقی، تغییر در سیاست‌های دولت، زیادبودن هزینه‌های تولید، پایین‌بودن روند بازده، تشریفات اداری و برنامه ریزی حمل و نقل، تغییر تکنولوژی و متکی بودن به تکنولوژی برای انجام تصمیمات، دارای مرکزیت بینابینی بیشتری نسبت به ریسک‌های دیگر است. شاید این ریسک‌ها به خودی خود کلیدی نباشند؛ اما اثر بسیاری از این ریسک‌ها روی ریسک‌های دیگر ازطریق وجود همین ریسک‌ها است؛ بنابراین رفع و یا کاهش این ریسک‌ها برای شرکت اهمیت زیادی دارد. شرکت خودروسازی سایپا با سرمایه‌گذاری در این بخش نیز می‌توانند به‌طور فزاینده‌ای از خسارات و اتفاقات غیر قابل پیش‌بینی در آینده جلوگیری کند.
- در میان ریسک‌های بحرانی اثر شلاقی، ارتباطات ضعیف بین واحدها، پیش‌بینی نادرست تقاضا، تأخیر در تحویل محصول نهایی به مشتریان، تحریم، تغییر تکنولوژی، تغییر در مزیت رقابتی، تغییرات طراحی محصول، سیاست‌های انقباظی و انبساطی بانک‌ها، ضعف در پیش‌بینی و واکنش به تقاضای بازار، ظرفیت و پاسخگویی تأمین‌کنندگان جایگزین، عدم توانایی لازم در پیش‌بینی‌کردن تغییرات صنعت و بازار، متکی‌بودن به تکنولوژی اطلاعات برای انجام تصمیمات و فرآیندها، مشکلات قراردادی ناشی از تجدید تحریم‌ها و نرخ بدهی و اعتبار را می‌توان با سرمایه‌گذاری و صرف هزینه درزمینهٔ مدیریت ریسک‌های بحرانی زنجیره تأمین، ازطریق طراحی صحیح شبکهٔ زنجیره تأمین و انتخاب استراتژی‌های مناسب (مانند مدیریت و برنامه‌ریزی صحیح مالی، کنترل ونظارت مستمر بر تأمین‌کنندگان، کنترل و مدیریت بازار و تقاضا و مدیریت موجودی‌ها) با ریسک‌های بحرانی داخلی و خارجی شرکت مقابله کرد. دیگر ریسک‌ها نیز با استوارسازی سیستم حداقل می‌شوند.

از مقایسهٔ نتایج این پژوهش با نتایج پژوهش مشابه در شرکت سایپا مشاهده می شود که برخلاف اینکه پژوهش‌هایی مانند مجلسی (۱۳۹۲)، طالبی و آیرون (۱۳۹٤) و عظیمی (۱۳۹۲) (که مهم‌ترین ریسک‌ها را به عوامل خارجی و محیطی مانند تحریم نسبت می‌دهند)، نتایج پژوهش حاضر علاوه بر ریسک‌های محیطی، ریسک‌های مرتبط با عملیات شرکت را نیز بحرانی شناسایی کرده است. این نتیجه با نتایج پژوهش صمدی و محمدی (۱۳۹۵) مطابقت دارد که ریسک‌های دستهٔ عملیاتی شرکت پارس‌خودرو را جزءِ مهم‌ترین عوامل دسته‌بندی می‌کنند.

در صحبت بیشتر با مدیران شرکت راه‌کارهای زیر برای غلبه بر ریسک‌های شناسایی‌شده مؤثر به نظر می‌رسید؛ البته مفیدبودن این راه‌کارها خود نیازمند پژوهش است؛ اما ذکر آنها خالی از فایده به نظر نمی‌رسد:

۱- استفادهٔ مناسب از اطلاعات: شرکت‌ها باید اطمینان حاصل کنند که داده‌های دقیق و به‌موقع از همهٔ از تولیدکنندگان به آنها می‌رسد. این چالش کوچکی نبوده و نیازمند تلاش زیادی است که ازطریق انگیزه‌دادن به تأمین‌کنندگان و درگیرشدن در روند، پشتیبانی می‌شود.

برای کسب اطلاعات دقیق و قابل اعتماد از سراسر کل زنجیره تأمین، کسب و کار باید اقدامات زیر را انجام دهد:

– ارتباطات قوی با همکاران خود ایجاد و انگیزه‌ها و چالش‌های آنها را درک کند.

– چشم‌انداز جذاب موفقیت را با آنها به اشتراک بگذارد.

– ارسال داده‌ها را ساده‌سازی کند.

– بازخورهای شفاف و مستندی به تأمین‌کنندگان ارجاع دهد تا از عملکرد خود آگاه شوند.

استانداردسازی فرایندهای زنجیره تأمین برای کمک به شرکت ها در استفادهٔ بهتر از اطلاعات مشترک در میان شرکای زنجیره تأمین کمک می‌کند. به اشتراک‌گذاری اطلاعات وسیله‌ای است برای ردیابی دینامیک زنجیره تأمین و درنتیجه کاهش عدم اطمینان در محیط های خارجی و داخلی. هنگامی که استانداردسازی در زنجیره تأمین مؤثر باشد، کاهش این عدم قطعیت به بهبود عملکرد کمک می‌کند. شرکت دل نمونه‌ای خوبی از استفادهٔ فناوری اطلاعات برای دریافت اطلاعات از مشتریان خود و به اشتراک‌گذاشتن اطلاعات با تأمین‌کنندگان است. این شرکت از روش های زنجیره تأمین مؤثر برای استانداردکردن فرایندهای زنجیره تأمین و کاهش عدم اطمینان فرآیند از این اطلاعات استفاده می‌کند (ژو و بنتون[۳۶]، ۲۰۰۷).

۲– استوارسازی سیستم: رویدادهای اخیر مالی دوباره نشان می دهد که رویدادهای ریسکی اجتناب‌ناپذیر هستند و حتی بیشتر به زنجیره‌های تأمین بستگی دارند. برای مقابله با این ریسک‌ها، مطالعات اخیر نشان می‌دهد انعطاف پذیری، همکاری (سوسای[۳۷]، ۲۰۰۹) و چشم‌انداز (وی و وانگ[۳۸]، ۲۰۱۰) قابلیت‌های زنجیره تأمین پویای نامتجانس هستند که نه تنها می‌توانند اختلالات زنجیره تأمین را در خود حل کنند، بلکه مزایای رقابتی را در زمان‌های معمول و غیرمعمول فراهم می‌آورند. داده‌های غنی از مطالعات موردی کیفی مدیران را در برخی از اصول مدیریت مقاوم کمک می‌کند؛ برای مثال به نظر می‌رسد برنامه‌ریزی زنجیره تأمین متمرکز با ظرفیت‌های غیرمتمرکز محلی یکی از این اصول کلیدی باشد. علاوه بر این، داشتن منابع کمکی در نقش های پروژهٔ زنجیره تأمین استراتژیک، یکی دیگر از اصول اولیه برای ایجاد انعطاف‌پذیری است.

آنچه که در این میان حائز اهمیت است، برقراری تعادل و بالانس مناسب میان استراتژی های مدیریت ریسک و افزایش هزینه‌های ناشی از این استراتژی‌ها در مدیریت ریسک زنجیره تأمین است.

یکی از مهم‌ترین محدودیت‌های این پژوهش استفاده از مقیاس درجه‌بندی برای تعیین تأثیر هر ریسک در عملکرد شرکت است که امکان ناسازگاری را افزایش می دهد. به‌علت تعداد زیاد ریسک ها امکان استفاده از طیف لیکرت یا مقایسهٔ زوجی وجود نداشت؛ بنابراین از مقیاس ۱ تا ۱۰۰ استفاده شد. اگر بتوان در پژوهش‌های آتی راه‌کاری برای شناسایی بهتر و سازگارتر تأثیر ریسک‌ها شناسایی کرد (به‌گونه‌ای که ناسازگاری در قضاوت‌ها را به حداقل برساند)، کارایی رویکرد پیشنهادی افزایش می‌یابد.

ازطرفی در این پژوهش راه‌کاری درجهت چگونگی مقابله با ریسک های بحرانی ارائه نشده است. ارائهٔ راه‌کار در جهت کاهش این دسته از ریسک‌ها با در نظر گرفتن تأثیرات متقابل و شبکه ارتباطی میان آنها زمینه‌ای برای انجام پژوهش‌های آتی ایجاد می‌کند.

از مهم‌ترین محدودیت‌های پژوهشگران بزرگ‌بودن ماتریس مجاورت ریسک‌ها است که باعث صرف زمان زیادی برای پرکردن پرسشنامهٔ مربوطه به این ماتریس در UCINET شد.

Refrences

Angell, R. J., Heffernan, T. W., & Megicks, P. (2008). "Service quality in postgraduate education". *Quality Assurance in Education*, 16(3), 236˚254.

Azimi, S. (2013). *Applying Fazzy approach in supply chain risk management (case study of Saipa automotive industry)* , Master Thesis, Islamic Azad University of Central Tehran Branch.

Azzopardi, E., & Nash, R. (2013). "A critical evaluation of importance˚performance analysis". *Tourism Management*, 35, 222˚233.

Blackhurst, J., Dunn, K. S., & Craighead, C. W. (2011). "An empirically derived framework of global supply resiliency". *Journal of Business Logistics*, 32(4), 374˚391.

Chopra, S., & Sodhi. M.M.S. (2004), "Managing risk to avoid supply-chain breakdown". *MIT Sloan Management Review*, 46 (1), 53- 61.

Daft, R.L. (2008). *"Organization theory and design",* translated by Arabi, S.M., & Parsayian, A., Office of Cultural Research, - Public Sector, Hall 4, Corridor 22, Pavilion 15.

Dehdasht, G., Zin, R.M., Ferwati, M. S. et al. (2017). "DEMATEL-ANP risk assessment in oil and gas construction projects", *Sustainability*, 9(8), 14-20.

Dehnavi, M.M., Aghaei, A., & Setak, M. (2011). *"Supply Chain Risk Management: Literature Review",* 9th International Management Conference. Tehran, Iran.

Ding, J., Chen, Y., & Chen, Z. et al. (2016). "Construction of risk assessment index system of P2P net loan platform based on ANP", *7th Annual Meeting of Risk-Analysis-Council of China-Association-for-Disaster-Prevention (RAC)*, Changsha, China.

Fakoor Sagihe, A.M., Olfat, L., Feizi, K., & Amiri, M. (2014). A model of Supply chain resilience for competitiveness in Iranian automotive companies . *Productions and Operations Management*, 5 (2), 143- 164.

Golgeci, I., & Ponomarov, S. Y. (2013). "Does firm innovativeness enable effective responses to supply chain disruptions? An empirical study". *Supply Chain Management*, 18(6), 604˚617.

Gaonkar, R., & Viswanadham, N. (2004), "A Conceptual and Analytical Framework for the Management of Risk in Supply Chains", *Proceeding of the 2004 IEEE international Conference on Robotics and Automation*, 2699- 2704.

Hux, A., & Magalof, N. (2018). *"Strategic Management: Concept and Process (Practical Approach)"*, translated by Poursadeq, N, Memarzadeh, G., Sayyad, Thoughts of Goharbar, Tehran.

Ilbahar, E., Karasan, A., Cebi, S. et al. (2018). "A novel approach to risk assessment for occupational health and safety using Pythagorean fuzzy AHP & fuzzy inference system", *Safety Science*, 103, 124-136.

Interpretative Management Report of Saipa Automobile Industry, (2018), *Iranian Automobile Manufacturing Co. (SAIPA)*, Public Joint-Stock Financial and Economic Deputy of SAIPA GROUP, Tehran.

Jafari, D., & Qizilbash, A.M. (2015). *"Choosing the right reduction strategy against supply chain risks using the classic Network Analysis Process (ANP), Case study of Iran's Automotive Industry* . Second International Management Conference in the 21st Century.

Jalali, Gh. (2014). *"Risk Management in Automotive Supply Chain"*, 2nd International Conference on Challenges and Solutions, Shiraz, Iran.

Khajenaieni, A., Ashtarian, K., Mohammadi Kangarani, H., &, Ghonchepour, D. (2015). Identification of Information Network in Iran s Nanotechnology Domain Using Network Analysis . *Management Research in Iran*, 19 (3), 113-139.

Kleindorfer. P.R., & Saad. G.H. (2005), "Managing Disruption Risks in Supply Chains", *Production and Operations Management*, 14 (1), 53-68.

Liu, J., & Zhou, Y. (2014), "Improved FMEA Application to Evaluation of Supply Chain Vulnerability", *7th International Joint Conference on Computational Sciences and Optimization (CSO) Location*: Beijing, China.

Liu, Zh., Lai, M., Zhou, T. & Zhou. Y. (2009), "A Supply Chain Risk Assessment Model Based on Multistage Influence Diagram", *Proceeding of the 6th International Conference on Service Systems and Service Management*, IEEE, 72-75.

Majlesi, A. (2013). *"Identification and evaluation of risk in the supply chain of Saipa Automobile Company"*, Mster Thesis, Ministry of Science, Research and Technology - Tarbiat Modares University - Faculty of Engineering.

Manuj, I., Mentzer, J.T. (2008), "Global supply chain risk management strategies". *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, 38 (3), 192-223.

Marousek, R., & Novotny, P. (2014). "The FMEA Exploitation in supply chin resilience evaluation", *23rd International Conference on Metallurgy and Materials Location*, Brno, Czech Republic.

Moeinzadeh, P., Hajfathaliha, A. (2009). "A Combined Fuzzy Decision Making Approach to Supply Chain Risk Assessment". *World Academy of Science Engineering and Technology*, 60, 519-535.

Mohammadi Kangarani, H., & Hosseinzadeh, M. (2016). Investigating the structure and distribution of power among the institutions in charge for the Fifth Development Plan using Social Network Analysis approach . *Public Policy*, 2(4), 89-107.

Mohammadi Kangarani, H., Hosseinzadeh, M., & Sepahi Parsa, M. (2017). The analysis of the status for handicrafts supply chain participants in Qeshm Island using Social Network Analysis (SNA) . *Journal of Tourism and Development*, 6 (4), 139-159.

Oke, A., & Gopalakrishnan, M. (2009), "Managing disruptions in supply chains: A case study of a retail supply chain", *International Journal of Production Economics*, 118 (1), 168- 174.

Peck, H. (2006). "Reconciling supply chain vulnerability, risk and supply chain management". *International Journal of Logistics: Research and Applications*, 9(2), 127- 142.

Pu, H., Luo, K., & Zhang, S. (2018). "Risk assessment model for different food stuff drying methods via AHP-FCE method: A case study of "coal-burning" fluorosis area of Yunan and Guizhou Province, China", *Food Chemistry*, 263, 74-80.

Rahmatin, N., Santoso, I., & Indriani, C. et al., (2018). "Intergration of the fuzzy failure mode and effect analysis (Fuzzy FMEA) and the analytic network process (ANP)", *International Journal of Technology*, 9 (4), 809-818.

Rezaee, M.J, Yousefi, S., & Valipour, M. et al., (2018). "Risk analysis of sequential processes in food industry integrating multi-stage fuzzy cognitive map and process failure mode and effects analysis", *Computer & Industrial Engineering*, 123, 325-337.

Samadi, M., & Mohammadi, M. (2016). *"Identification and Prioritization of Risk Factors in Green Supply Chain Management by Fuzzy Hierarchy Process Analysis Method Case study: Pars Khodro Co."*, Second World Conference on Supply Chain and Logistics Managers.

Sosay, G. (2009). "Delegation and accountability: Independent regulatory agencies in Turkey". *Turkish Studies*, 10(3), 341-363.

Talebi, D, & Iron, F. (2015). Identification of Risk Factors of Supply Chain and Supplier Selection with Analytical Network Process (Case: Automobile Industry) . *Industrial Management Perspective*, 5 (1), 31-43.

Usuda, K., Ueno, T., & Ito, Y. et al., (2016). "Risk assessment study of Fluoride salts: Probability-Impact Matrix of Renal and Hepatic toxicity markers", *Biological Trace Element Research*, 173 (1), 154-160.

Vanany, I., Zailani, S., Pujawan, N. (2009), "Supply Chain Risk Management: Literature Review and Future Research", *International Journal of Information Systems and Supply Chain Management*, 2 (1), 16-33.

Wei, H. L., & Wang, E. T. (2010). "The strategic value of supply chain visibility: increasing the ability to reconfigure". *European Journal of Information Systems*, 19(2), 238-249.

Wagner, S.M., & Bode, Ch. (2006), "An empirical investigation into supply chain vulnerability", *Journal of Purchasing & Supply Management*, 12 (6), 301-312.

Yazdi, M. (2017). "Hybrid probabilistic risk assessment using Fuzzy FTA and Fuzzy AHP in a process industry", *Journal of Failure Analysis and Prevention*, 17 (4), 756-764.

Zare mehrjerei, Y ., Dehghanbaghi, M.,(2013)." A Dynamic Risk Analysis on New product Development Process". *International Journal of Industrial Engineering & Production Research*, 24 (1), 17-35.

Zhang, M., Song, W., Chen, Z., et al. (2016). "Risk assessment for fire and explosion accidents of steel oil tanks using improved AHP based on FTA", *Process Safety Progress*, 35 (3), 260-269.

Zhang, J. He, P., Xiao, J. et al. (2018). "Risk assessment model of expansive soil slope stability based on Fuzzy-AHP method and its engineering application", *Jeomatics Natural Hazards & Risks*, 9(1), 389-402.

Zhou, H., & Benton, W. C. (2007). "Supply chain practice and information sharing". *Journal of Operations management*, 25(6), 1348-1365.

[1] Vanany et al., 2009
[2] Peck, 2006
[3] Blackhurs et al., 2011
[4] Fault Tree Analysis
[5] Yazdi, 2017
[6] Zhang et al., 2016
[7] Failure modes and effects analysis
[8] Liu and Zhou, 2014
[9] Marousek and Novotny, 2014
[10] Pu et al., 2018
[11] Ilbahar et al., 2018
[12] Zhang et al., 2018
[13] Analytic Hierarchical Process (ANP)
[14] Coso
[15] Risk probability and Impact Matrix
[16] Usuda et.al, 2016
[17] Zare mehrjerei and Dehghanbaghi, 2013
[18] Rezaee et al., 2018
[19] Rahmatin et al., 2018
[20] Golgeci, I., & Ponomarov, 2014
[21] Dehdasht et al., 2017
[22] Ding et al., 2016
[23] Multivariate Statistical Models
[24] Second Moment Approach
[25] Program Evaluation & Review Technique (PERT)
[26] Chopra and Sodhi., 2004
[27] Liu et al., 2009
[28] Moeinzadeh and Hajfathaliha, 2009
[29] Manuj and Mentzer, 2008
[30] Kleindorfer and Saad, 2005
[31] Gaonkar and Viswanadham, 2004
[32] Wagner and Bode, 2006
[33] Oke and Gopalakrishnan, 2009
[34] Angell et al., 2008
[35] Azzopardi and Nash, 2013
[36] Zhou and Benton, 2007
[37] Sosay, 2009
[38] Wei and Wang, 2010

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی