

## ارائه چارچوبی برای شناسایی ریسک‌های زنجیره تامین لارج

محمد قرقچیان<sup>۱</sup>

امید علی عادل<sup>۲\*</sup>

[oa.adeli@gom.ac.ir](mailto:oa.adeli@gom.ac.ir)

مژگان صفا<sup>۳</sup>

محمد رضا پورفخاران<sup>۳</sup>

تاریخ دریافت: ۱۴۰۰/۵/۲۳

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۰/۱۲/۲۳

### چکیده

**زمینه و هدف:** زنجیره تامین لارج ترکیبی از چهار زنجیره ناب، چابک، تاب‌آور و سبز است. هر کدام از انواع زنجیره تامین، الزامات خاص خود را دارد که ممکن است در تعارض با الزامات زنجیره تامین دیگر باشد. تحقیق حاضر به دنبال شناسایی انواع ریسک‌های پیش روی زنجیره تامین لارج می‌باشد.

**روش بررسی:** تحقیق حاضر از نظر بنیان فلسفی به علت به‌کارگیری روش‌های کمی، ماهیت اثباتی دارد. از منظر جهت‌گیری، پژوهش دارای رویکرد کاربردی بوده و روش‌شناسی آن چندگانه است. جامعه آماری تحقیق، خبرگان زنجیره تامین صنعت خودرو هستند که با به‌کارگیری روش قضاوتی برای نمونه‌گیری انتخاب شدند. در این پژوهش از دو روش دلفی فازی و بهترین-بدترین برای تحلیل داده‌ها استفاده شد. این تحقیق در بازه زمانی بهمن ۱۳۹۹ تا تیر ۱۴۰۰ انجام شده است.

**یافته‌ها:** در ابتدا از طریق مرور پیشینه و مصاحبه با خبرگان، ۴۱ ریسک شناسایی شد که این ۴۱ ریسک در قالب ۱۳ ریسک اصلی معرفی شده‌اند. هر کدام از این ریسک‌ها مربوط به زنجیره تامین خاصی هستند. در ادامه این ریسک‌ها با دلفی فازی غربال شدند و ۲۵ ریسک حذف شد. ریسک‌های باقی‌مانده با کاربست تکنیک بهترین-بدترین اولویت‌بندی شدند. نتایج نشان داد ریسک‌های مشکلات تامین مالی، برنامه‌ریزی تولید، تغییر سلیقه مردم و ضعف فرایندها و فناوری بازیافت، دارای بیش‌ترین اولویت در هر یک از اجزای زنجیره تامین لارج هستند.

۱- دکتری مدیریت صنعتی، دانشگاه آزاد اسلامی قم، قم، ایران.

۲- دانشیار اقتصاد دانشگاه قم، قم، ایران. \* (مسول مکاتبات)

۳- استادیار گروه حسابداری، واحد قم، دانشگاه آزاد اسلامی، قم، ایران.

**بحث و نتیجه‌گیری:** تنوع بخشی به ابزارهای تامین مالی، استفاده از روش‌های جدید بازاریابی و داشتن رویکرد تیمی در توسعه محصولات، توجه به روندهای موثر روی رفتار مصرف‌کننده در آینده و بررسی تغییرات رفتار خرید مشتریان، مهم‌ترین پیشنهادهای پژوهش برای پاسخ به ریسک هستند.

**واژه‌های کلیدی:** ریسک زنجیره تامین، زنجیره تامین لارج، رویکرد ترکیبی، صنعت خودرو.

## **A framework for identifying LARG supply chain risks**

**Mohammad Ghoroghchian<sup>1</sup>**

**Omid Ali Adeli<sup>2\*</sup>**

[oa.adeli@gom.ac.ir](mailto:oa.adeli@gom.ac.ir)

**Mozhgan Safa<sup>3</sup>**

**Mohammad Reza Pourfakharan<sup>3</sup>**

Admission Date: April 6, 2022

Date Received: September 19, 2021

### **Abstract**

**Background & Objectives:** LARG supply chain is a combination of four supply chains: lean, agile, resilient and green. Each type of supply chain has its own requirements that may conflict with other supply chain requirements. The study seeks to identify the types of risks facing the LARG supply chain.

**Material and Methodology:** The present study has a positive nature in terms of philosophical foundations due to the use of quantitative methods. From the orientation point of view, the research has an applied approach and its methodology is multiple. The statistical population of the study is the experts of the supply chain of the automotive industry who are selected using a judgmental method for sampling. In this study, two methods of fuzzy Delphi and best-worst were used to analyze the data.

**Findings:** Initially, 41 risks were identified through literature and interviews with experts. In the following, these 41 risks are presented in the form of 13 main risks. Each of these risks is related to a specific supply chain. These risks were then screened by fuzzy Delphi and 25 risks were excluded. The remaining risks were prioritized using the BWM. The results showed that the risks of financing problems, production planning, changing customer demands and weakness of processes and recycling technology have the highest priority in each component of the LARG supply chain.

**Discussion and Conclusion:** Diversifying financing tools, using new marketing methods and having a team approach in product development, paying attention to trends affecting future consumer behavior and examining changes in customers' buying behavior are the most important suggestions.

**Key words:** Supply Chain Risk, LARG Supply Chain, Mixed Approach, Automotive Industry.

---

1- PhD of Industrial Management, Qom branch, Islamic Azad University, Qom, Iran.

2- Associate professor of Economics, University of Qom, Qom, Iran. \*(Corresponding Author)

3- Assistant professor of Accounting, Qom Branch, Islamic Azad University, Qom, Iran.

## مقدمه

ریسک زنجیره تأمین شامل تمامی ریسک‌های مربوط به اطلاعات، جریان‌های مواد اولیه و محصول از تأمین‌کننده اولیه تا تحویل محصول نهایی به مصرف‌کننده نهایی است. بریندلی<sup>۱</sup> (۱) بیان کردند که ریسک در زنجیره تأمین مترادف با خسارت ناشی از اختلال عرضه است. در تعریفی دیگر، ریسک زنجیره تأمین را احتمال و پیامد حوادث در هر نقطه‌ای از زنجیره تأمین، از منابع مواد اولیه تا مصرف نهایی مشتریان تعریف بیان کرده‌اند. به نظر می‌رسد که بیشتر محققان کسب و کار، واژه ریسک را در زنجیره تأمین برای برخی تغییرات منفی در زمینه عملکرد مورد استفاده قرار می‌دهند (۲).

هر نوع از زنجیره تأمین بسته به ماهیت خود با ریسک‌های مختلفی روبرو است. چهار نوع زنجیره تأمین ناب، چابک، تاب‌آور و سبز اصلی‌ترین پارادایم‌های زنجیره تأمین هستند (۳). هر چه یک زنجیره تأمین بخواهد الزامات و کیفیت‌های بیشتری داشته باشد، با ریسک‌های بیشتر و پیچیده‌تری مواجه خواهد بود. زنجیره تأمین ناب بر مبنای حجم بالا، تنوع کم و تقاضای قابل پیش‌بینی و مطمئن، ارزیابی می‌شود. در مقابل، در محیط‌های با تنوع بالا و بی‌ثبات که در آن نیاز مشتری اغلب غیرقابل پیش‌بینی است، سطح بالاتری از چابکی مورد نیاز است (۴). زنجیره تأمین چابک، قابلیت پاسخ‌گویی سریع با هزینه مقرون به صرفه نسبت به تغییرات غیرقابل پیش‌بینی در بازار و شوک‌های زیست‌محیطی، از لحاظ حجم و تنوع را دارا می‌باشد (۵). در زنجیره تأمین تاب‌آور شناخت شوک‌ها و تهدیدات محیطی، تحلیل آن‌ها و پاسخ به موقع برای حفظ شرایط پایدار اهمیت دارد. می‌توان تاب‌آوری زنجیره تأمین را به عنوان قابلیت انطباقی زنجیره تأمین برای آمادگی جهت حوادث غیر مترقبه، پاسخ به اختلالات و بهبود آن‌ها با حفظ تداوم عملیات در سطح مطلوب ارتباطات و کنترل بر روی ساختار و عملکرد تشریح کرد (۶). تاب‌آوری زنجیره تأمین می‌تواند یک مزیت رقابتی پایدار با تداوم سازگاری و توسعه قابلیت‌ها، یک زنجیره تأمین تاب‌آورتر را ایجاد کند. توجه به تاب‌آوری، به

عنوان بخشی از نقش راهبردی شرکت در جریان بی‌وقفه مواد و محصولات خود برای رقابت‌پذیری و موفقیت سازمانی، بسیار ضروری است (۷). مدیریت زنجیره تأمین سبز هم یک پارادایم سازمانی مبنایی برای دستیابی به اهداف سود و سهم بازار از طریق کاهش آسیب‌های زیست‌محیطی همزمان با بهبود بهره‌وری زیست‌محیطی سازمان‌ها و همکاران آن‌هاست (۸). در حقیقت در این نگاه علاوه بر اهداف اقتصادی، به اهداف اجتماعی و زیست‌محیطی هم توجه می‌شود. زنجیره تأمین لارج<sup>۲</sup> ترکیب این چهار مفهوم است و به دنبال استفاده از مزایای هر چهار نوع زنجیره تأمین است (۹).

برخی پژوهش‌های انجام شده در مورد زنجیره تأمین لارج، به مرور سیستماتیک پیشینه ترکیب رویکردهای ناب، چابک، تاب‌آور، سبز و پایدار در مدیریت زنجیره تأمین پرداخته‌اند (۱۰ و ۱۱). پژوهش‌هایی هم وجود دارند که عملکرد زنجیره تأمین لارج را از منظر پایداری مورد ارزیابی قرار داده‌اند (۱۲ و ۱۳). همچنین برخی تلاش کرده‌اند عملکرد زنجیره تأمین را به صورت کلی با استفاده از فنون تصمیم‌گیری ارزیابی کنند (۱۴). بنابراین تمرکز اصلی پژوهش‌های زنجیره تأمین لارج روی سنجش عملکرد پایداری و نحوه تلفیق رویکردهای مختلف در این زنجیره تأمین است. اغلب پژوهش‌های انجام شده در دو سال اخیر در مورد ریسک‌های زنجیره تأمین، به شناسایی ریسک‌های زنجیره تأمین در دوران شیوع کرونا پرداخته‌اند. این پژوهش‌ها به شناسایی انواع ریسک‌ها در دوران کرونا و استراتژی‌های پاسخ به این ریسک‌ها ورود کرده‌اند (۱۵). بعضی پژوهش‌ها در زمینه ریسک زنجیره تأمین، به شناسایی ریسک‌های زنجیره تأمین به صورت کلی و با زنجیره تأمین پایدار اقدام کرده‌اند (۳ و ۱۶). بخش اعظم تحقیقات در حوزه ریسک زنجیره تأمین به ارائه مدل‌ها و چارچوب‌ها برای ارزیابی و مدیریت ریسک زنجیره تأمین مربوط می‌شود (۱۷). نهایتاً یک محور مهم پژوهشی دیگر در حوزه ریسک زنجیره تأمین، نقش تاب‌آوری زنجیره تأمین در مقابله با ریسک‌های محیطی است

استفاده از مزیت‌های هر کدام از آن‌ها همزمان نقیص آن‌ها را پوشش دهد (۲۰).

ریسک در زنجیره تامین اشاره به عدم اطمینان‌ها و اتفاقات غیر قابل پیش‌بینی دارد که می‌تواند در هر نقطه از زنجیره تامین رخ دهد و به صورت منفی بر سودآوری آن اثر بگذارد. هدف مدیریت ریسک زنجیره تامین، تقلیل اثرات این ریسک‌ها از طریق توسعه روش‌ها و مدل‌هایی جهت شناسایی، ارزیابی و کاهش ریسک‌های زنجیره تامین می‌باشد (۲۱). مدیریت ریسک زنجیره تامین یک پارادایم جدید با نگاه راهبردی به کل اعضای زنجیره تامین است. مدیریت ریسک زنجیره تامین رویکردی یکپارچه برای تعیین، ارزیابی، رتبه‌بندی و پایش ریسک‌ها و تاثیرات کلی و تجمعی آن‌ها در کل زنجیره تامین به شیوه‌ای هماهنگ است (۲۲). مدیریت ریسک زنجیره تامین به دنبال شناسایی و اولویت‌بندی ریسک‌ها و پاسخ مناسب به ریسک‌های مهم از طریق پیش‌بینی، نظارت، یادگیری و فعالیت هدفمند است (۲۳). مدیران زنجیره تامین باید از طریق هماهنگی و یادگیری مشارکتی به طور مداوم ریسک‌های زنجیره تامین را شناسایی نموده و در مقابل آن آمادگی لازم را داشته باشند. هر یک از انواع زنجیره تامین بسته به ماهیت خود با ریسک‌های متفاوتی روبرو می‌شوند. برای مثال زنجیره‌های تامین پایدار روی ریسک‌های زیست‌محیطی و زنجیره‌های تامین تاب‌آور روی ریسک‌های اقتصادی، سیاسی و فناورانه تمرکز بیشتری دارند (۱۸). تحقیق حاضر به دنبال شناسایی ریسک‌های پیش روی زنجیره تامین لارج است، به همین خاطر در این بخش تحقیقات انجام شده در حوزه ریسک زنجیره تامین و زنجیره تامین لارج بررسی می‌شوند.

مکتدیر و همکاران (۲۴) در پژوهشی به شناسایی و اولویت‌بندی مهم‌ترین ریسک‌های اثرگذار برای دستیابی به پایداری زنجیره تامین صنعت چرم در اقتصادهای نوظهور پرداختند. از طریق مرور پیشینه و مصاحبه با خبرگان صنعت چرم، ۴۴ ریسک شناسایی شد. ریسک‌های شناسایی شده در پنج بعد اصلی پایداری (اجتماعی، زیست‌محیطی، اقتصادی، فنی و نهادی) طبقه‌بندی شدند. در ادامه برای شناسایی

(۱۸). مرور پیشینه پژوهش به خوبی نشان می‌دهد که ریسک در زنجیره تامین لارج مورد توجه قرار نگرفته است.

زنجیره تامین لارج به دلیل توجه به الزامات متنوع، دارای ریسک‌های مختلفی است که باید به آن‌ها پاسخ داده شود. به همین خاطر پژوهش به دنبال شناسایی ریسک‌های زنجیره تامین لارج و رتبه‌بندی آن‌ها است. پس از مشخص شدن اولویت ریسک‌ها، پیشنهادهایی برای مدیریت این ریسک‌ها ارائه شد. در حقیقت پژوهش به دنبال پاسخگویی به سه هدف شناسایی ریسک‌ها، اولویت‌بندی ریسک‌ها و نهایتاً پاسخ به ریسک‌های مهم است. سوالات پژوهش حاضر عبارت است از:

ریسک‌های پیش روی زنجیره تامین لارج چیست؟  
اولویت ریسک‌های پیش روی زنجیره تامین لارج به چه صورتی است؟

### مبانی نظری

هرکدام از پارادایم‌های زنجیره تامین، مولفه‌هایی را مدنظر قرار می‌دهد که در پارادایم‌های دیگر لحاظ نمی‌شود، استفاده همزمان از چهار پارادایم ناب، چابک، تاب‌آور و سبز (که به اختصار لارج نامیده می‌شود) باعث رقابتی‌تر و پایدارتر شدن زنجیره تامین می‌شود. زنجیره تامین لارج باعث می‌شود که یک زنجیره تامین از مزیت‌های الگوهای ناب، چابک، تاب‌آور سبز، همزمان برخوردار شود. این در حالی است که در برخی موارد، بعضی از این مولفه‌ها با یکدیگر سازگار نیستند، برای رفع این مسئله باید در هنگام کاربست این شاخص‌ها یک تعادل برقرار شود که بتوان در حین استفاده از مزیت‌های یک پارادایم، از مزایای پارادایم دیگر نیز بهره جست. هم‌چنین به‌کارگیری همزمان چند پارادایم، زنجیره تامین را با ریسک‌های بیشتر و پیچیده‌تری مواجه می‌سازد که باید آن‌ها را شناخت و در گام بعدی مدیریت کرد (۱۹). مدیریت زنجیره تامین لارج شامل کاربست توامان پارادایم‌های ناب، چابک، ارتجاعی و سبز در مدیریت ارتباط با تامین‌کننده است. مدیریت زنجیره تامین لارج به سازمان مساعدت می‌کند تا از مزیت‌های پارادایم‌های برتر این زمینه به صورت توامان بهره‌برداری نماید. هم‌چنین ضمن

پرداختند که هدف اصلی آن‌ها توصیف، تجزیه و تحلیل وضعیت فعلی ارزیابی ریسک پروژه در اروپا، آسیا، آفریقا و آمریکا بود. بهدانی، لوزکو و سرینیواسان<sup>۴</sup> (۲۸) با توجه به پیچیدگی‌های زنجیره عرضه جهانی، یک چارچوب شبیه‌سازی عامل‌بنیان برای کنترل و مدیریت اختلالات برای مقابله با افزایش آسیب‌پذیری کسب و کارهای جهانی خاصه در شرکت‌های تولید مواد شیمیایی ارائه کردند. اکبرزاده و صفایی فادیکلابی (۲۹) به ارزیابی و تحلیل عملکرد -اهمیت اقدامات زنجیره تامین لارج در صنایع لبنی پرداختند. پژوهش حاضر با مطالعه عملکرد اقدامات موثر در سه سطح زنجیره تامین شرکت کاله (شامل تامین‌کننده رده اول، شرکت مرکزی، توزیع‌کننده رده اول) درصدد است با توسعه یک مدل تصمیم‌گیری استراتژیک و کاربردی، عوامل کلیدی پارادایم زنجیره تامین لارج را شناسایی کرده و در واحدهای مورد مطالعه بهبود دهد. نتایج پژوهش حاکی از آن است که در شرکت پل، بیشترین شکاف در اقدامات تولید به هنگام و کمترین شکاف در توانایی کاهش ریسک‌های احتمالی وجود دارد. در شرکت کاله، بیشترین شکاف در روابط نزدیک و بلندمدت با تامین‌کنندگان و کمترین شکاف در توسعه قابلیت رویت در گستره زنجیره تامین مشاهده می‌شود. بیشترین شکاف شرکت بانی چاو، مربوط به پاسخ‌گویی سریع به نیازهای مشتریان و کمترین شکاف مربوط به توانایی کاهش ریسک‌های احتمالی است.

#### روش‌شناسی تحقیق

پژوهش حاضر از منظر بنیان پارادایمی، اثباتی؛ از جهت هدف، اکتشافی و از بعد جهت‌گیری، کاربردی است. همچنین پژوهش حاضر از حیث گردآوری داده‌های پژوهش، پیمایشی است و روش‌شناسی آن چندگانه می‌باشد. روش‌های مورد استفاده در این پژوهش کمی هستند، به همین خاطر پارادایم تحقیق اثباتی است. هر دو روش از جنس کمی هستند، به همین خاطر روش‌شناسی پژوهی چندگانه است. برای تحلیل داده‌های پژوهش از دو روش دلفی فازی و بهترین- بدترین<sup>۵</sup> استفاده خواهد شد. روش دلفی فازی برای غربال ریسک‌های زنجیره

مرتبط‌ترین ریسک‌ها به صنعت چرم از تحلیل پارتو استفاده شد. نهایتاً برای تعیین اهمیت نسبی عوامل باقیمانده، تکنیک بهترین- بدترین مورد استفاده قرار گرفت. نتایج نشان داد تصفیه نادرست پساب، تغییر ترجیحات مصرف‌کننده، ریختن زباله‌های جامد به صورت نادرست، نوسانات قیمت و هزینه و نوسانات مالی مهم‌ترین ریسک‌های پیش روی پیاده‌سازی زنجیره تامین پایدار در صنعت چرم هستند. منیر<sup>۱</sup> و همکاران (۲۵) مقاله‌ای با عنوان مدیریت ریسک زنجیره تامین و عملکرد عملیاتی: نقش توانمندسازی ادغام زنجیره تامین انجام دادند. این مقاله رابطه ادغام زنجیره تامین و ادغام مدیریت ریسک زنجیره تامین با عملکرد عملیاتی را مورد بررسی قرار داده است. نتایج نشان داد که ادغام داخلی روی مدیریت ریسک زنجیره تامین تاثیر مثبت و معنادار دارد. همچنین مدیریت ریسک زنجیره تامین روی عملکرد عملیاتی اثر مثبت دارد. نهایتاً در مدل پیشنهادی آن‌ها متغیرهای ادغام تامین‌کننده و ادغام مشتری، متغیرهای میانجی رابطه بین دو متغیر ادغام داخلی و مدیریت ریسک زنجیره تامین هستند. چونوا، کیرانو و لیراس<sup>۲</sup> (۲۶) پژوهشی با عنوان مدیریت ریسک‌های اجتماعی زنجیره تامین: ارائه یک طبقه‌بندی، چارچوب و دستور کار پژوهشی انجام دادند. به زعم آن‌ها اغلب پژوهشگران بیشتر روی ریسک‌های مالی تمرکز کرده و ریسک‌های اجتماعی را نادیده گرفته‌اند. به همین خاطر پژوهشگران در این پژوهش به دنبال ارائه یک طبقه‌بندی از ریسک‌های اجتماعی در زنجیره تامین بوده‌اند. بدین منظور از طریق مرور سیستماتیک پیشینه (۷۷ چکیده مقاله و ۴۳ مقاله کامل)، ۲۴ ریسک اجتماعی و ۱۳ پیامد (پیامدهایی که این ریسک‌ها به شرکت و زنجیره تامین تحمیل می‌کنند)، استخراج کردند. در پایان پژوهشگران یک چارچوب و یک دستور کار پژوهشی برای مطالعات آینده در حوزه ریسک‌های اجتماعی در زنجیره تامین ارائه داده‌اند. ماسار<sup>۳</sup> و همکاران (۲۷) در سیزدهمین کنفرانس بین‌المللی حمل‌ونقل به بررسی وضعیت مدیریت ریسک پروژه در بخش حمل‌ونقل

1- Munir

2- Cunha, Ceryno &amp; Leiras

3- Masar

4- Behdani, Lukszo &amp; Srinivasan

5- Best- Worst Method

شود. بر مبنای روش BWM، بهترین و بدترین شاخص توسط تصمیم‌گیرنده شناسایی می‌شود و مقایسه زوجی بین هر یک از این دو شاخص (بهترین و بدترین) و دیگر شاخص‌ها صورت می‌گیرد. سپس یک مسئله حداکثر-حداقل برای شناسایی وزن شاخص‌های مختلف فرموله و حل می‌شود. مراحل این روش عبارتند از:

- گام ۱:** مجموعه شاخص‌های تصمیم‌گیری شناسایی شود. **گام ۲:** مهم‌ترین و کم‌اهمیت‌ترین شاخص را شناسایی کنید. **گام ۳:** ارجحیت بهترین شاخص را نسبت به سایر شاخص‌ها با اعداد ۱ تا ۹ مشخص کنید. **گام ۴:** ارجحیت تمامی شاخص‌ها را نسبت به بدترین شاخص با اعداد ۱ تا ۹ مشخص کنید. **گام ۵:** مقادیر بهینه وزن‌ها را پیدا کنید. با توجه به غیر منفی بودن وزن‌ها و مجموع اوزان می‌توان مدل را به صورت زیر فرموله کرد.

$$\min \max \left\{ \left| \frac{w_B}{w_j} - a_{Bj} \right|, \left| \frac{w_j}{w_w} - a_{jw} \right| \right\}$$

s.t.

$$\sum_j w_j = 1$$

$$w_j \geq 0$$

برای سنجش پایایی مدل در روش بهترین-بدترین از نرخ ناسازگاری استفاده می‌شود که اگر این نرخ کمتر از ۰/۱ باشد، مدل مورد نظر پایایی لازم را دارد. نرخ ناسازگاری برای ریسک‌های زنجیره تامین لارج برای چهار دسته از ریسک‌ها به ترتیب ۰/۰۲۳، ۰/۰۲۳، ۰/۰۸۲ و ۰/۰۲۳ می‌باشد که نشان از پایایی مدل‌های تحقیق دارد.

#### یافته‌های پژوهش

در این بخش ریسک‌های پیش روی هر کدام از انواع زنجیره تامین ناب، چاپک، تاب‌آور و سبز که اجزاء تشکیل‌دهنده زنجیره تامین لارج است در جدول زیر آورده شده است. این عوامل مبتنی بر مرور پیشینه هستند. برای افزایش روایی و اعتبار پژوهش، پژوهشگران با در نظر گرفتن ریسک‌های استخراج شده

تامین لارج و تکنیک BWM به منظور اولویت‌بندی ریسک‌های نهایی مورد استفاده قرار گرفتند. جامعه آماری پژوهش شامل مدیران و کارشناسان ارشد زنجیره تامین صنعت خودرو در ایران هستند. با توجه به ماهیت پژوهش، روش نمونه‌گیری به صورت قضاوتی بوده و خبرگان تحقیق با توجه به موضوع زنجیره تامین لارج و ریسک زنجیره تامین انتخاب شده‌اند. حجم نمونه در این پژوهش ۱۵ نفر بود که در حوزه‌های مختلف زنجیره تامین (ناب، چاپک، تاب‌آور و سبز) تخصص داشتند. چهار نفر از خبرگان از مدیران تولید شرکت‌های ایران خودرو و سایپا بودند. سه نفر از خبرگان از مدیران و کارشناسان کیفیت و بازرسی در شرکت‌های پارس خودرو و بهمن خودرو، دو خبره از مدیران بازاریابی و فروش شرکت‌های کرمان موتور و ایران خودرو و سه خبره از مدیران فناوری اطلاعات و سیستم در شرکت‌های ایران خودرو، سایپا و پارس خودرو در این پژوهش حضور داشتند. نهایتاً سه خبره هم از میان مدیران تولید شرکت‌های قطعه‌سازی سازه گستر سایپا و شرکت صنایع تولیدی کروز انتخاب شدند.

در ابتدا، ریسک‌های زنجیره تامین لارج با استفاده از مرور فرمول‌شماره ۱، فرمول‌شماره ۲ و فرمول‌شماره ۳، در مرحله بعد، پیشینه و مصاحبه با خبرگان استخراج شدند. در مرحله بعد، این ریسک‌ها با استفاده از پرسشنامه خبره‌سنجی و روش دلفی فازی مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند. ریسک‌های ضعیف حذف شده و بقیه ریسک‌ها برای اولویت‌بندی نهایی به عنوان ورودی تکنیک BWM، در نظر گرفته شدند. ملاک اولویت‌بندی در BWM، وزن یا اهمیت نسبی هر ریسک بود. برای کاربست دو روش دلفی فازی و BWM، از دو پرسشنامه استاندارد این روش‌ها استفاده شد. ریسک‌های پژوهش از طریق مرور گسترده مقالات و مصاحبه با خبرگان شناسایی شد، به همین خاطر پرسشنامه خبره‌سنجی دارای روایی محتوا است. هم‌چنین به دلیل این که نرخ ناسازگاری پرسشنامه‌های مقایسه زوجی کمتر از ۰/۱ بود، پرسشنامه‌های پژوهش دارای پایایی هستند.

در روش‌های تصمیم‌گیری چند شاخصه، تعدادی گزینه با توجه به تعدادی شاخص ارزیابی می‌شود تا بهترین گزینه انتخاب

ریسک‌های فرعی تشکیل شده‌اند. برای مثال در زنجیره تامین چابک، مهم‌ترین دغدغه، مسئله بازار و در زنجیره تامین تاب‌آور، ریسک‌ها عموماً ماهیت بیرونی دارند. در زنجیره تامین ناب، ریسک‌های مربوط به عملیات و تامین مالی و در زنجیره تامین سبز، ریسک‌های زیست‌محیطی برجسته‌تر هستند.

از پیشینه و مصاحبه ساختاریافته تاییدی، نظر خبرگان را در مورد ریسک‌های استخراجی اخذ کردند. نتایج تحلیل تم تاییدی نشان داد که بیش از ۹۰ درصد ریسک‌ها مورد تایید خبرگان بوده و از نظر آن‌ها، به زنجیره تامین لارج مرتبط هستند. هر کدام از انواع زنجیره تامین بسته به ماهیت خود با ریسک‌های متفاوتی روبرو هستند و هر دسته از ریسک‌ها خود از

### جدول ۱- ریسک‌های پیش روی زنجیره تامین لارج

Table 1. LARG supply chain risks

| ریسک‌های اصلی                      | ریسک‌های فرعی   | نوع زنجیره تامین     |
|------------------------------------|---|----------------------|
| ریسک عملیاتی                       | خرابی دستگاه‌ها و تجهیزات، ریسک منابع انسانی، کیفیت پایین خط تولید، فرایندهای کنترل کیفیت ضعیف (۲۵ و ۳۰)                | زنجیره تامین ناب     |
| ریسک اطلاعاتی                      | ضعف زیرساخت‌های اطلاعاتی، شکست سیستم‌ها و فرایندهای اطلاعاتی، عدم دسترسی به اطلاعات درست، اشتراک‌گذاری اطلاعات (۳ و ۳۱) |                      |
| ریسک مالی                          | مشکلات تامین مالی، وصول نشدن مطالبات مالی از مشتریان، افزایش هزینه انرژی، افزایش هزینه حمل‌ونقل (۳، ۳۲، ۳۳)             |                      |
| ریسک بازار                         | شدت رقابت، نوسانات تقاضای بازار، قابلیت جانمایی محصولات، روش‌های ضعیف بازاریابی (۳۴)                                    | زنجیره تامین چابک    |
| ریسک فرایند تولید                  | عدم پیش‌بینی درست تقاضای بازار، ریسک برنامه‌ریزی تولید، تغییرات طراحی محصول (۳۵ و ۳۶)                                   |                      |
| ریسک تامین                         | استفاده از روش‌های نادرست انتخاب تامین‌کننده، همکاری با تامین‌کننده ضعیف (۳۷)   |                      |
| ریسک اقتصادی                       | نوسانات نرخ ارز، رکود اقتصادی، نقدینگی مورد نیاز صنایع، قدرت خرید مردم، سقوط بازارهای مالی (۲۴ و ۳۶)                    | زنجیره تامین تاب‌آور |
| ریسک اجتماعی و فرهنگی              | تغییرات جمعیتی، تغییر سلیقه مردم، مهاجرت نخبگان (۲۶)  |                      |
| ریسک سیاسی                         | تحریم‌های خارجی، بی‌ثباتی سیاسی (۳۸)  |                      |
| ریسک قانونی                        | قوانین صادرات و واردات، قوانین مالیاتی و گمرکی، تغییر قوانین تجاری (۳۳)   | زنجیره تامین سبز     |
| ریسک‌های مربوط به گزارشگری پایداری | چارچوب‌های نامناسب گزارشگری، واکنش ذی‌نفعان (۳۹)  |                      |
| آلودگی زیست‌محیطی                  | استانداردهای آلاینده‌های خودرو، آلودگی هوا، نشر مواد سمی (۴۰ و ۴۱)  |                      |
| ریسک بازیافت محصول                 | کیفیت پایین مواد بازیافتی، ضعف فرایندها و فناوری بازیافت (۴۲)   |                      |



اول که همان ریسک زنجیره تامین ناب است. در ریسک مربوط به زنجیره تامین ناب، بااهمیت‌ترین و کم‌اهمیت‌ترین شاخص را مشخص کرده و سپس مقایسه انجام می‌شود. با توجه به این که چندین پرسشنامه برای مقایسه وجود دارد، برای مقایسه نهایی از پاسخ‌ها میانگین هندسی گرفته می‌شود. از میان مقیاس‌ها یک به یک میانگین هندسی گرفته شده و اعداد به دست آمده در جداول زیر آمده است. میانگین هندسی از رابطه زیر به دست می‌آید: استفاده از میانگین هندسی این وزن‌ها (اهمیت‌ها) را نرمال می‌کند و هریک از پارامترها اهمیت یکسانی در محاسبه متوسط مقادیر خواهند داشت. پاسخ‌های نهایی در جداول ۲ و ۳ نمایش داده شده است.

نتایج دلفی فازی نشان داد که متوسط درجه اهمیت ۱۶ عامل بیش از ۰/۶ است. در این تحقیق حد آستانه برابر با ۰/۶۰ در نظر گرفته شده است. بقیه عوامل به دلیل این که عدد دیفازی آن‌ها کمتر از ۰/۶ بود حذف شدند. در ادامه ریسک‌های مربوط به هر زنجیره تامین با استفاده از تکنیک بهترین-بدترین اولویت‌بندی می‌شوند. دسته اول به ریسک‌های مربوط به زنجیره تامین ناب مربوط می‌شود. تعداد این ریسک‌ها، ۵ عدد است. اولین گام در به‌کارگیری این روش، تعیین مجموعه شاخص‌های مورد نظر است. در این قسمت، مجموعه عوامل شامل ۵ شاخص است که به زنجیره تامین ناب مربوط می‌شوند. این عوامل و علائم اختصاری آن‌ها در جدول ۲ نمایش داده شده است. برای مثال منظور از  $R_{11}$  یعنی ریسک اول از دسته

### جدول ۲- میانگین مقایسات زوجی بهترین شاخص نسبت به سایر شاخص‌ها

Table 2. Average pair comparisons of the best index compared to other indicators

| شاخص                       | $R_{11}$ | $R_{12}$ | $R_{13}$ | $R_{14}$ | $R_{15}$ |
|----------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|
| مهم‌ترین شاخص ( $R_{11}$ ) | ۱        | ۲        | ۶        | ۳        | ۴        |
| مهم‌ترین شاخص ( $R_{11}$ ) | ۱        | ۳        | ۲        | ۴        | ۷        |
| مهم‌ترین شاخص ( $R_{14}$ ) | ۳        | ۲        | ۴        | ۱        | ۵        |
| مهم‌ترین شاخص ( $R_{14}$ ) | ۶/۶۴     | ۳/۹۱     | ۴        | ۱        | ۲        |
| مهم‌ترین شاخص ( $R_{13}$ ) | ۸        | ۵        | ۱        | ۳        | ۴        |

### جدول ۳- میانگین مقایسات زوجی سایر شاخص‌ها نسبت به بدترین شاخص

Table 3. Average pair comparisons of other indicators to the worst

| شاخص     | کم‌اهمیت‌ترین بعد ( $R_{11}$ ) | کم‌اهمیت‌ترین بعد ( $R_{15}$ ) | کم‌اهمیت‌ترین بعد ( $R_{15}$ ) | کم‌اهمیت‌ترین بعد ( $R_{13}$ ) | کم‌اهمیت‌ترین بعد ( $R_{11}$ ) |
|----------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|
| $R_{11}$ | ۱                              | ۳                              | ۷                              | ۶                              | ۱                              |
| $R_{12}$ | ۲/۸۸                           | ۴                              | ۳                              | ۴                              | ۳                              |
| $R_{13}$ | ۲/۶۶                           | ۲                              | ۵                              | ۱                              | ۶                              |
| $R_{14}$ | ۶/۶۴                           | ۵                              | ۲                              | ۳                              | ۸                              |
| $R_{15}$ | ۴/۹۳                           | ۱                              | ۱                              | ۲                              | ۴                              |

در ادامه مدل برنامه‌ریزی خطی در نرم‌افزار لینگو اجرا می‌شود. نتایج حاصل شده از محاسبه میانگین هندسی در نرم‌افزار لینگو به شرح جدول ۴ است:

جدول ۴- وزن ریسک‌های زنجیره تامین ناب

Table 4. weights of lean supply chain risks

| متغیرها | ارزش متغیرها |
|---------|--------------|
| Z       | ۰/۰۵۴        |
| W4      | ۰/۲۳۱        |
| W1      | ۰/۱۶۱        |
| W2      | ۰/۱۶۷        |
| W3      | ۰/۱۶۱        |
| W5      | ۰/۱۱۱        |

بودن مطالب، در جدول ۵، شاخص‌های فرعی اولویت‌دار در هر ریسک اصلی به همراه وزن مربوطه آورده شده است.

با توجه به اوزان به‌دست آمده، ریسک‌های مشکلات تامین مالی و کیفیت پایین خط تولید، بالاترین اولویت را در ریسک‌های مربوط به زنجیره تامین ناب دارند. در ادامه با توجه به طولانی

جدول ۵- وزن ریسک‌های زنجیره تامین چابک

Table 5. weights of agile supply chain risks

| وزن متغیرها | ریسک فرعی دارای اولویت             | ریسک اصلی                 |
|-------------|------------------------------------|---------------------------|
| ۰/۳۰۶       | ریسک برنامه‌ریزی تولید             | ریسک زنجیره تامین چابک    |
| ۰/۵۴۲       | ریسک تغییر سلیق مردم               | ریسک زنجیره تامین تاب‌آور |
| ۰/۳۱۲       | ریسک ضعف فرایندها و فناوری بازیافت | ریسک زنجیره تامین سبز     |

### بحث و نتیجه‌گیری

ریسک‌های عملیاتی، اطلاعاتی و مالی به زنجیره تامین ناب مربوط می‌شود. ریسک‌های بازار، فرایند تولید و تامین با زنجیره تامین چابک در ارتباط هستند. ریسک‌های زنجیره تامین تاب‌آور هم عبارتند از: اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی، سیاسی و قانونی. این ریسک‌ها بیشتر متاثر از محیط خارجی هستند. نهایتاً ریسک‌های مربوط به گزارشگری پایداری، آلودگی زیست‌محیطی و بازیافت محصول به زنجیره تامین سبز مربوط می‌شوند. در ادامه ریسک‌های مربوط به هر زنجیره تامین با تکنیک بهترین-بدترین اولویت‌بندی شدند.

تحقیق حاضر به دنبال شناسایی و اولویت‌بندی ریسک‌های پیش روی زنجیره تامین لارج است. به همین منظور در ابتدا ریسک‌های زنجیره تامین لارج از طریق مرور پیشینه و مصاحبه با خبرگان استخراج شدند. ۴۱ ریسک از این طریق احصا شد. این ۴۱ ریسک در قالب ۱۳ دسته اصلی طبقه‌بندی شدند. از بین این ریسک‌ها، ۱۶ ریسک دارای عدد دیفازی شده بالای ۰/۶ بودند و برای تحلیل نهایی انتخاب شدند. در این پژوهش حد آستانه برابر ۰/۶ در نظر گرفته شد. هر یک از این ریسک‌ها به نوع خاصی از زنجیره تامین مربوط می‌شود.

عمق‌بخشی به بازار سرمایه، فراهم آوردن بسترهای قانونی و مالی مورد نیاز برای ورود سرمایه‌گذاران خارجی و حذف قیمت‌گذاری دستوری است. ریسک برنامه‌ریزی تولید بیشتر از ماهیت زنجیره تامین چابک و تقاضای بازار نشأت می‌گیرد. این ریسک یکی از مولفه‌های مهم در آینده است. در صورت رفع تحریم‌ها، کاهش عوارض گمرکی برای خودروهای خارجی و ورود خودروسازان خارجی به بازار کشور، رقابت شدت یافته و خودروسازان داخلی مجبور به تنوع‌بخشی به سبد محصولات خود و تغییر طرح محصولات در بازه زمانی کوتاه خواهند بود و این مسئله نیاز به برنامه‌ریزی تولید پیچیده‌تری دارد. برای مدیریت این ریسک، استفاده از روش‌های جدید بازاریابی و داشتن رویکرد تیمی در توسعه محصولات یک مقوله کلیدی است. همچنین استفاده از روش‌های جدید برنامه‌ریزی تولید، استفاده از نیروی انسانی متخصص، همکاری با شرکت‌های معتبر خارجی، استفاده از تجربیات خودروسازان موفق جهانی، ادغام شایستگی‌های محوری اعضای زنجیره تامین و سرمایه‌گذاری روی تحقیق و توسعه روی کاهش و مدیریت ریسک‌های مربوط به برنامه‌ریزی تولید اثرگذار است. ریسک تغییر سلايق مردم یک ریسک اجتماعی مربوط به زنجیره تامین تاب‌آور است. گسترش شبکه‌های اجتماعی، جریان آزاد اطلاعات و تغییرات نسلی و اثرپذیری سلايق داخلی از تغییرات در خارج از کشور یک تهدید جدی برای محصولات و تولیدات داخلی است. در این زمینه توجه به روندها و پیش‌ران‌های موثر روی رفتار مصرف‌کننده در آینده، بررسی تغییرات رفتار خرید مشتریان، استفاده از روش‌های مربوط به تحقیقات بازاریابی، و ترجمه خواست‌های مشتریان در طراحی، تولید و ارتقای کیفیت محصول نقش مهمی در مدیریت این ریسک ایفا می‌کند. آینده‌پژوهی و آینده‌نگاری با ابزار سناریونگاری یک روش مناسب برای کشف سناریوهای مختلف در مورد سلايق و گرایش‌های اجتماعی است. پس از شناسایی سناریوی

ریسک‌های مشکلات تامین مالی (۰/۲۳۱)، برنامه‌ریزی تولید (۰/۳۰۶)، تغییر سلايق مردم (۰/۵۴۲) و ضعف فرایندها و فناوری بازیاقت (۰/۳۱۲) به ترتیب دارای بیش‌ترین اولویت در هر یک از چهار زنجیره تامین ناب، چابک، تاب‌آور و سبز هستند. هر کدام از این ریسک‌ها به زنجیره تامین خاصی مربوط می‌شوند. پیشنهادهای کاربردی پژوهش بر اساس ریسک‌های دارای وزن بیشتر ارائه شده است.

پژوهش‌های پیشین در مورد ریسک زنجیره تامین روی جنبه‌های خاصی از ریسک تمرکز کرده و ابعاد بسیاری را نادیده گرفته‌اند. برای مثال برخی پژوهش‌ها روی ریسک‌های اقتصادی و مالی زنجیره تامین، بعضی مطالعات روی ریسک‌های فنی، برنامه‌ریزی تولید و فناوریانه، مطالعات دیگری روی ریسک بازار و نهایتاً پژوهش‌هایی هم هستند که روی ریسک‌های زیست‌محیطی تمرکز کرده‌اند. اما این پژوهش با رویکرد زنجیره تامین لارج و تلفیق رویکردهای موجود تلاش کرده تا نگاهی جامعی به موضوع ریسک زنجیره تامین داشته باشد.

در زمینه تامین مالی و ریسک‌های مربوط به آن، تنوع بخشی به ابزارهای تامین مالی و استفاده از ابزارهای امکان‌سنجی در پروژه‌های توسعه‌ای نقش مهمی در کاهش ریسک‌ها خواهد داشت. بسیاری از پروژه‌های توسعه‌ای در زنجیره تامین صنعت خودرو در زمینه ارزیابی و برآوردهای هزینه‌ای و درآمدی به درستی عمل نکرده و زنجیره را با ریسک‌های جدی مواجه می‌سازند. استفاده از روش‌های تحلیل سناریو برای ایجاد یک رویکرد منعطف می‌تواند استواری تصمیمات هزینه یابی را افزایش دهد. در زمینه تنوع‌بخشی، استفاده از ابزارهای نوین مالی در بازار سرمایه با توجه به استقبال سرمایه‌گذاران و سهامداران می‌تواند بخشی از مشکلات تامین مالی زنجیره تامین خودرو را کاهش دهد. لازمه تحقق این پیشنهاد، رشد زیرساخت‌های بازار سرمایه،

2. Atashsooz, A., Feizi, K., Kazazi, A., & Olfat, L. (2015). A Model for Relationship of Supply Chain Risks in Iran's Petrochemical Industry. *Industrial Management Journal*, 7(3), 405-424. (In Persian)
3. Abdel-Basset, M., & Mohamed, R. (2020). A novel plithogenic TOPSIS-CRITIC model for sustainable supply chain risk management. *Journal of Cleaner Production*, 247, 119586.
4. Nath, V., & Agrawal, R. (2020). Agility and lean practices as antecedents of supply chain social sustainability. *International Journal of Operations & Production Management*.
5. Agrawal, P., Narain, R., & Ullah, I. (2019). Analysis of barriers in implementation of digital transformation of supply chain using interpretive structural modelling approach. *Journal of Modelling in Management*.
6. Karl, A. A., Micheluzzi, J., Leite, L. R., & Pereira, C. R. (2018). Supply chain resilience and key performance indicators: a systematic literature review. *Production*, 28.
7. Calvo, J., Olmo, J. L. D., & Berlanga, V. (2020). Supply chain resilience and agility: a theoretical literature review. *International Journal of Supply Chain and Operations Resilience*, 4(1), 37-69.
8. Carvalho, A. M., Sampaio, P., & Rebentisch, E. (2019, December). On Agile Metrics for Operations Management: Measuring and Aligning Agility with Operational Excellence. In *2019 IEEE International Conference on Industrial Engineering*

محتمل می‌توان بر اساس محتمل‌ترین سناریو، سیاست‌گذاری مناسب را انجام داد. در مورد فرایندها و فناوری بازیافت باید گفت بسیاری از شرکت‌ها با توجه به الزامات زیست‌محیطی به سمت گزارشگری اقدامات خود و انجام اقدامات زیست‌محیطی حرکت کرده‌اند. اما این موضوع مانند شمشیر دولبه است. برای مثال در مورد گزارشگری ممکن است اطلاعات اضافی گزارش شود که مورد استفاده رقبای قرار گیرد و یا در سال‌های آتی در صورت عدم گزارش‌دهی باعث نارضایتی شود. در مورد بازیافت اگر ضعف فرایندها یا فناوری‌ها منجر به استفاده از مواد بی‌کیفیت و نامناسب در زنجیره تامین شود خود باعث ایجاد نارضایتی است. به همین خاطر در صورت تاکید روی بازیافت استفاده از فرایندها و فناوری‌های مناسب و استاندارد ضروری است.

این پژوهش صرفاً به شناسایی و اولویت‌بندی ریسک‌های زنجیره تامین لارج پرداخته است. همچنین این پژوهش در صنعت خودرو انجام شده است و روابط بین ریسک‌های زنجیره تامین لارج مورد بررسی قرار نگرفته و صرفاً وزن این ریسک‌ها مشخص شده است. با توجه به این محدودیت‌ها، می‌توان پیشنهادهایی برای پژوهش‌های آتی ارائه داد. پس از شناسایی ریسک‌ها می‌توان با ابزارهای مدیریت ریسک مانند تحلیل سناریو، سناریوهای مختلفی برای مدیریت این ریسک‌ها به صورت روش‌مند ارائه داد. این پژوهش در صنعت خودرو انجام شده و تعمیم نتایج آن به صنایع دیگری مانند نفت و خودرو باید با احتیاط انجام شود. در این زمینه می‌توان تحقیقاتی در صنایع دیگر مانند نفت و نساجی انجام داد. همچنین برای سنجش روابط میان این ریسک‌ها می‌توان از روش‌های مدل‌سازی مانند دیمتل و مدل‌سازی ساختاری تفسیری استفاده نمود.

## References

1. Brindley, C. (2017). *Supply chain risk*. Routledge.

- and supply chain risk mitigation: a case study from India. *The International Journal of Logistics Management*.
16. Fagundes, M. V. C., Teles, E. O., de Melo, S. A. V., & Freires, F. G. M. (2020). Decision-making models and support systems for supply chain risk: literature mapping and future research agenda. *European Research on Management and Business Economics*, 26(2), 63-70.
  17. Handfield, R., Sun, H., & Rothenberg, L. (2020). Assessing supply chain risk for apparel production in low cost countries using newsfeed analysis. *Supply Chain Management: An International Journal*.
  18. Ivanov, D., Tsipoulanidis, A., & Schönberger, J. (2021). Supply chain risk management and resilience. In *Global Supply Chain and Operations Management* (pp. 485-520). Springer, Cham.
  19. Sousa, J. C. D., Alves, M. B., Leocádio, L., & Rossato, J. (2020). Environmental Management of Larg Supply Chain: A Diagnostic Instrument Proposed for Assessing Suppliers. *BBR. Brazilian Business Review*, 16, 537-554.
  20. Raut, R. D., Mangla, S. K., Narwane, V. S., Dora, M., & Liu, M. (2021). Big Data Analytics as a mediator in Lean, Agile, Resilient, and Green (LARG) practices effects on sustainable supply chains. *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*, 145, 102170.
  21. Claypool, E., Norman, B. A., & Needy, K. L. (2014). Modeling risk in a Design for Supply Chain problem. *and Engineering Management (IEEM)* (pp. 1601-1605). IEEE.
  9. Azevedo, S. G., Carvalho, H., & Cruz-Machado, V. (2016). LARG index: A benchmarking tool for improving the leanness, agility, resilience and greenness of the automotive supply chain. *Benchmarking: An International Journal*.
  10. Sharma, V., Raut, R. D., Mangla, S. K., Narkhede, B. E., Luthra, S., & Gokhale, R. (2021). A systematic literature review to integrate lean, agile, resilient, green and sustainable paradigms in the supply chain management. *Business Strategy and the Environment*, 30(2), 1191-1212.
  11. Asl, R. S., Khajeh, M. B., Pasban, M., & Rostamzadeh, R. (2021). A systematic literature review on supply chain approaches. *Journal of Modelling in Management*.
  12. Atefi, M. R., Radfar, R., & Asgharizade, E. (2021). A system dynamics model for balanced performance evaluation of a LARG Supply Chain. *Journal of Industrial Management Perspective*. (in Persian).
  13. Izadyar, M., Toloie Eshlaghy, A., & Zahra, M. (2021). Application of system dynamics in assessing sustainability performance of LARG supply chain in the automotive industry. *Management Research in Iran*, 25(1), 1-24. (In Persian)
  14. Divsalar, M., Ahmadi, M., & Nemati, Y. (2020). A SCOR-Based model to evaluate LARG supply chain performance using a Hybrid MADM method. *IEEE Transactions on Engineering Management*.
  15. Dohale, V., Verma, P., Gunasekaran, A., & Ambilkar, P. (2021). COVID-19

- chemical supply chains. *Computers & Chemical Engineering*, 122, 306-325.
29. AKBARZADEH, Z., & SAFAEI, G. A. (2020). Evaluation and Importance-Performance Analysis of LARG Supply Chain Practices in Dairy Industries (Case Study: Kalleh Dairy Company). (In Persian)
  30. Araz, O. M., Choi, T. M., Olson, D., & Salman, F. S. (2020). Data analytics for operational risk management. *Decision Sciences*, 51(6), 1316-1319.
  31. Singh, N. P., & Singh, S. (2019). Building supply chain risk resilience. *Benchmarking: An International Journal*.
  32. Ghadge, A., Jena, S. K., Kamble, S., Misra, D., & Tiwari, M. K. (2020). Impact of financial risk on supply chains: a manufacturer-supplier relational perspective. *International Journal of Production Research*, 1-16.
  33. Sadeghi Moghaddam, M.R., Karimi, T., Bandesi, S. (2018). Service Supply Chain Risk Assessment Applying Rough Set Theory Approach: Case of Payment Service Providers. *Management Research in Iran*, 22(1), 69-94. (In Persian)
  34. DuHadway, S., Carnovale, S., & Hazen, B. (2019). Understanding risk management for intentional supply chain disruptions: Risk detection, risk mitigation, and risk recovery. *Annals of Operations Research*, 283(1), 179-198.
  35. Dias, G. C., Hernandez, C. T., & Oliveira, U. R. D. (2020). Supply chain risk management and risk ranking in the automotive industry. *Gestão & Produção*, 27(1).
  36. Hosseinzadeh, M., Mehregan, M. R., & Ghomi, M. (2019). Identifying and *Computers & Industrial Engineering*, 78, 44-54.
  22. Blos, M. F., Quaddus, M., Wee, H. M., & Watanabe, K. (2009). Supply chain risk management (SCRM): a case study on the automotive and electronic industries in Brazil. *Supply Chain Management: An International Journal*.
  23. Chen, X., Luo, J., Wang, X., & Yang, D. (2020). Supply chain risk management considering put options and service level constraints. *Computers & Industrial Engineering*, 140, 106228.
  24. Moktadir, M. A., Dwivedi, A., Khan, N. S., Paul, S. K., Khan, S. A., Ahmed, S., & Sultana, R. (2021). Analysis of risk factors in sustainable supply chain management in an emerging economy of leather industry. *Journal of Cleaner Production*, 283, 124641.
  25. Munir, M., Jajja, M. S. S., Chatha, K. A., & Farooq, S. (2020). Supply chain risk management and operational performance: The enabling role of supply chain integration. *International Journal of Production Economics*, 227, 107667.
  26. Cunha, L., Ceryno, P., & Leiras, A. (2019). Social supply chain risk management: A taxonomy, a framework and a research agenda. *Journal of Cleaner Production*, 220, 1101-1110.
  27. Masár, M., Hudáková, M., Šimák, L., & Brezina, D. (2019). The current state of project risk management in the transport sector. *Transportation Research Procedia*, 40, 1119-1126.
  28. Behdani, B., Lukszo, Z., & Srinivasan, R. (2019). Agent-oriented simulation framework for handling disruptions in

- Environmental Education on the Amount of Knowledge Level, Attitude and Behavior of Local Society to Protect the Biological Variety (Subject of Study to Reserve Dena Sphere of Living). *Journal of Environmental Science and Technology*, 23(3), 103-116. (In Persian)
41. Karimzadegan, H., & Kianous, A. (2021). The Effect of Strategic Management on Minimizing the Pollution of Oil Refinery (A case study on Tehran Oil Refinery). *Journal of Environmental Science and Technology*, 23(3), 41-56. (In Persian)
42. Pourjamshidi, H., Mehdizadeh, H., & Motamedinia, Z. (2021). Investigating the factors affecting the consumption of green products among the citizens of Khorramabad with the technique (SEM). *Journal of Environmental Science and Technology*, 22(12), 147-161. (In Persian)
- Analyzing Supply Chain Risks of Saipa Automobile Company using the Coso Model and Social Network Analysis (SNA). *Journal of Production and Operations Management*, 10(1), 111-132. (In Persian)
37. Yahyazadeh Far, M., Azar, A., Aghajani, H. A., & Farhadian, A. (2018). Designing Strategic Management System for Supply Chain Risk. *Journal of Strategic Management Studies*, 9(33), 97-114. (In Persian)
38. Rao, S., & Goldsby, T. J. (2009). Supply chain risks: a review and typology. *The International Journal of Logistics Management*.
39. Bennett, M., James, P., & Klinkers, L. (Eds.). (2017). *Sustainable measures: Evaluation and reporting of environmental and social performance*. Routledge.
40. Arameahinia, P., Shobeiri, S. M., & Larijani, M. (2021). The Effect of