Industrial Management Perspective

Print ISSN: 2251-9874, Online ISSN: 2645-4165
Volume 11, Serial Number 42, Summer 2021, Pages 247-270 (Original Article)
DOI: 10.52547/JIMP.11.2.247

The Relationship between Logistics Capability and Risk in Freight Transport Supply Chain Resilience with Canonical Correlation Analysis Approach

Mansour Jangizehi*, Ahmad Gaini**

Abstract

In this study, to find supply chain resilience strategies, 14 indicators for logistics capability and 13 indicators for risk were achieved from factor analysis. The logistics capability questionnaire was filled by customers, and the risk questionnaire was answered by managers and employees of transport companies. Six factors for the logistics capability and five factors for the risk were detected through factor analysis. Indicators were analyzed by canonical correlation using SPSS software. Findings from the canonical correlation analysis show a suitable linear combination and a significant correlation between the logistics capability and risk variables. In the first canonical coefficient, the amount of variance was 81%, and in the second canonical coefficient of variance, 78% was obtained between two canonical linear combinations. The results show that risk indices can cause changes in logistics capability up to 13.2%, and logistics capability indices can change up to 16.8% in the risk variable. Moreover, insurance and safety guarantee indicators and timely delivery of goods have the greatest impact on improving logistics, and fleet delays and fuel supply problems of the transport fleet have the greatest impact on increasing risk.

Keywords: **Logistics Capability; Risk; Resilience; Freight Transport; Canonical Correlation**.

Received: May. 26, 2020; Accepted: Jul. 18, 2021.
* Department of Industrial Engineering, Payame Noor University, (Corresponding Author).
Email: jangizehi@pnu.ac.ir
** Assistant Professor, Imam Hussein University

چشم‌انداز مدیریت صنعتی

شاپای چاپی: ۹۸۷۴-۲۲۵۱، شاپای الکترونیکی: ۴۱۶۵-۲۶۴۵

سال یازدهم، شماره ۴۲، تابستان ۱۴۰۰، ص‌ص ۲۴۷ – ۲۷۰ (**نوع مقاله: پژوهشی**)

DOI: 10.52547/JIMP.11.2.247

رابطه بین قابلیت لجستیک و ریسک در تاب‌آوری زنجیره تأمین حمل‌ونقل کالا با رویکرد تحلیل همبستگی کانونی

منصور جنگی زهی*، احمد گائینی**

چکیده

در این پژوهش، بمنظور شناسایی راهکارهای تاب‌آور نمودن زنجیره تأمین حمل‌ونقل کالا، ۱۴ شاخص برای قابلیت لجستیک و ۱۳ شاخص برای ریسک از روش تحلیل عاملی به‌دست آمد. پرسشنامه قابلیت لجستیک توسط مشتریان و پرسشنامه ریسک توسط مدیران و کارکنان شرکت‌های حمل‌ونقل پاسخ داده شد. شش عامل در متغیر قابلیت لجستیک و پنج عامل در متغیر ریسک از روش تحلیل عاملی، کشف و نام‌گذاری شدند. همبستگی کانونی بین شاخص‌ها از طریق نرم‌افزار SPSS تحلیل شد. یافته‌های حاصل از تحلیل همبستگی کانونی نشان می‌دهد که ترکیب خطی مناسب و همبستگی معناداری بین متغیر قابلیت لجستیک و متغیر ریسک وجود دارد و در ضریب کانونی اول، میزان واریانس۸۱ درصد و در ضریب کانونی دوم، واریانس ۷۸ درصد بین دو ترکیب خطی کانونی به‌دست آمد. نتایج نشان می‌دهد که شاخص‌های ریسک می‌توانند تا ۱۳/۲ درصد، باعث تغییرات در قابلیت لجستیک شوند و شاخص‌های قابلیت لجستیک هم می‌توانند تا ۱۶/۸ درصد در متغیر ریسک تغییر ایجاد کنند؛ همچنین شاخص‌های بیمه و تضمین ایمنی و تحویل به‌موقع کالا، بیشترین تأثیر را در بهبود قابلیت لجستیک دارند و شاخص‌های تأخیرات ناوگان و مشکلات تهیه سوخت ناوگان حمل‌ونقل، بیشترین تأثیر را در افزایش ریسک دارند.

کلیدواژه‌ها: قابلیت لجستیک؛ ریسک؛ تاب‌آوری؛ حمل‌ونقل کالا؛ همبستگی کانونی.

۱. مقدمه

تاریخ دریافت مقاله: ۱۳۹۹/۰۴/۲۸، تاریخ پذیرش مقاله: ۱۴۰۰/۰۴/۱۱.

* مربی، گروه مهندسی صنایع، دانشگاه پیام نور، ایران (نویسنده مسئول).

Email: jangizehi@pnu.ac.ir

** استادیار، گروه ریاضی، دانشگاه امام حسین (ع).

عملکرد زنجیره‌های تأمین به مدیریت کارآمد عملیات لجستیک بستگی دارد [۲۵]. بااین‌حال ممکن است برخی از رویدادهای پیش‌بینی‌نشده اتفاق بیفتد که عملیات لجستیک را تحت تأثیر قرار دهد. این وقایع مانند زلزله، سیل، آتش‌سوزی، اعتصاب کارگری، بسته‌شدن مرزها، ریزش پل و تصادفات بزرگراه اتفاق می‌افتد که تأثیر اقتصادی آن‌ها قابل‌توجه است [۲۲]. در عرصه جهانی، زمین‌لرزه‌ها و سونامی‌ها در کشورهای حاشیه اقیانوس آرام بر روی لوازم الکترونیکی و زنجیره تأمین خودرو تأثیر گذاشت [۴۴]. در زمین‌لرزه کوب، شبکه حمل‌ونقل آسیب دید و تولید قطعات کارخانه‌های ژاپنی مختل شد [۷]. یکی از راه‌های ایجاد تاب‌آوری در زنجیره تأمین، ایجاد انعطاف‌پذیری در عملیات لجستیک است [۳۹]. یک استراتژی لجستیکی انعطاف‌پذیر به تغییر در برنامه‌ریزی تدارکات نیاز دارد. رویکرد سنتی در مدیریت لجستیک تمرکز بر ملاحظات کارایی از جمله هزینه و زمان خدمات است [۹]. یکی از موانع دستیابی به برتری عملیاتی توجه به عدم اطمینان و ریسک زنجیره تأمین است [۱۰]. توجه به عدم‌اطمینان و ریسک در زنجیره تأمین بسیار مهم می‌باشد؛ اما عدم حل مشکلات و ریسک‌های موجود در زنجیره تأمین یک مشکل است [۴۲].

در بازار جهانی امروز، شرکت‌ها بیشتر به زنجیره‌های تأمین خود متکی هستند تا رقابت را حفظ کنند. رقابت شدید موجب شده است شرکت‌ها از بازارهای جدید و هزینه‌های تولید کمتر از طریق توسعه زنجیره‌های تأمین خود که به ایجاد زنجیره‌های تأمین جهانی پیچیده‌تر منجر می‌شود، بهره ببرند. امروزه این پیچیدگی‌ها، زنجیره تأمین را در برابر انواع مختلفی از خطرها آسیب‌پذیر کرده است. تاب‌آوری یکی از موضوع‌هایی است که برای جلوگیری از این آسیب‌پذیری به آن پرداخته می‌شود. تاب‌آوری به شرکت‌ها این امکان را می‌دهد که شکست‌های زنجیره تأمین را مدیریت کنند [۱۸]. کشور ایران در معرض حوادث و بحران‌های طبیعی و غیرطبیعی متعدد قرار دارد که یکی از مهم‌ترین این بحران‌ها، به‌دلیل قرارگیری کشور ایران در کمربند لرزه‌خیز، خطر تهدید زلزله است. به همین علت برنامه‌ریزی با هدف مدیریت بحران و کاهش آسیب‌پذیری همواره از دغدغه‌های برنامه‌ریزان و مسئولان به‌شمار می‌رود [۳۱]. از طرف دیگر حمل‌ونقل یکی از نیازهای اساسی بشر است. سرعت تحولات جهانی و پیشرفت مداوم جوامع، تنوع محصولات و خدمات در جهان، رقابتی‌شدن فعالیت‌های اقتصادی، تقسیم کار و تولید کالاها و خدمات بر اساس مزیت‌های نسبی، موجب اهمیت روزافزون حمل‌ونقل برای جابه‌جایی سریع کالا و انسان شده است. حمل‌ونقل یکی از پیش‌نیازهای اصلی توسعه محسوب می‌شود و رشد اقتصادی کشورهای توسعه‌یافته مرهون توسعه سیستم حمل‌ونقل و ارتباطات آن‌ها است. بیش از ۹۰ درصد جابه‌جایی کالا و مسافر در ایران از طریق حمل‌ونقل جاده‌ای صورت می‌گیرد. در شبکه حمل‌ونقل جاده‌ای ایران سالانه بیش از ۴۰۰ میلیون تُن کالا طی ۲۷

میلیون سفر با استفاده از کامیون‌های حامل کالا صورت می‌گیرد که این میزان توسط ۴۲۹۹ شرکت یا مؤسسه فعال باری در سطح کشور انجام می‌شود [۴۰].

واردکردن مفاهیم همبستگی کانونی در ارزیابی تاب‌آوری زنجیره تأمین حمل‌ونقل کالا و استفاده از روش تحلیل همبستگی کانونی برای بررسی رابطه بین قابلیت لجستیک و ریسک در تاب‌آوری زنجیره تأمین حمل‌ونقل کالا جنبه نوآوربودن پژوهش حاضر را نشان می‌دهد.

سؤال اصلی پژوهش این است که در شرایط بحرانی، وضعیت زنجیره تأمین حمل‌ونقل کالا به چه صورت خواهد بود؟ و چقدر خسارت و زیان به این بخش وارد خواهد شد؟ به‌بیان‌دیگر زنجیره تأمین حمل‌ونقل کالا چقدر میزان تاب‌آوری و تحمل در شرایط غیرعادی را دارد؟ و آیا مدل یا راهکاری وجود دارد که سازمان‌ها و شرکت‌های مرتبط با زنجیره تأمین حمل‌ونقل کالا از طریق آن در راستای افزایش تاب‌آوری حمل‌ونقل کالا اقدام کنند تا در زمان شرایط بحرانی دچار کمترین آسیب و خسارت شوند؟

تحلیل همبستگی کانونی یکی از متداول‌ترین روش‌های تحلیل چندمتغیره بوده و هدف آن تعیین ارتباط خطی بین متغیرهای چندبعدی است [۱]. پژوهشگران در موقعیت‌هایی قرار می‌گیرند که باید چندین متغیر مستقل را بر اساس چندین متغیر وابسته پیش‌بینی کنند، تکنیک‌های چندمتغیره رایج در تحلیل داده‌هایی با ساختار یادشده، دچار نارسایی‌های عمده‌ای هستند. تحلیل رگرسیون چندگانه، قادر به پیش‌بینی مقدار یک متغیر وابسته واحد توسط یک تابع خطی است که از مجموعه‌ای از متغیرهای مستقل حاصل شده است؛ درحالی‌که در بسیاری از موقعیت‌ها به پیش‌بینی هم‌زمان چندین متغیر وابسته توسط مجموعه‌ای از متغیرهای مستقل نیاز است. تحلیل همبستگی کانونی که از مدل‌های آماری چندمتغیره است، تحقق این هدف را ممکن می‌کند [۴۸].

پژوهش حاضر با هدف پاسخ و ارائه راهکار مناسب به سؤال‌های اصلی پژوهش انجام می‌شود و نظر به اینکه بتوان ارتباط خطی مناسبی بین متغیرهای قابلیت لجستیک و متغیرهای ریسک به‌دست آورد و تحلیل و تفسیر مناسبی انجام داد، تکنیک تحلیل همبستگی کانونی در این پژوهش استفاده می‌شود. بدین منظور ابتدا با شناسایی معیارهای قابلیت لجستیک و ریسک از طریق تحلیل عاملی اکتشافی می‌توان به عامل‌های پنهان قابلیت لجستیک و ریسک زنجیره تأمین حمل‌ونقل کالا دست یافت و سپس از روش تحلیلی همبستگی کانونی به تحلیل تاب‌آوری پرداخته می‌شود تا بهترین مدل تاب‌آوری زنجیره تأمین حمل‌ونقل کالا به‌دست آید.

۲. مبانی نظری و پیشینه پژوهش

در این بخش، ابتدا قابلیت لجستیک و ریسک زنجیره تأمین تشریح و در ادامه، مبانی نظری و پیشینه پژوهش در مورد تاب‌آوری حمل‌ونقل و تحلیل همبستگی کانونی توضیح داده خواهد شد؛ سپس شکاف پژوهشی بیان می‌شود.

قابلیت لجستیک و ریسک در زنجیره تأمین. توانایی لجستیک به یک مفهوم مهم در زنجیره تأمین و تدارکات تبدیل شده است. توانایی نوآوری قابلیت مهم لجستیک است [۱۵]. در واقع تبدیل دانش و ایده‌ها به محصولات، فرآیندها و سیستم‌های جدید، تاثیر بسزایی در بهبود لجستیک دارد [۲۶]. انعطاف‌پذیری یکی از ابزارهای مهم مزیت رقابتی در بنگاه‌های اقتصادی است؛ همچنین پاسخگویی سریع به مشتریان، یک قابلیت مهم در لجستیک است [۳۳]. سازمان باید با شناسایی و ایجاد قابلیت تأکید بر مشتری، بیشتر مشتری‌گرا شود [۱۰]. علاوه بر این، خدمات مشتری به‌عنوان یک قابلیت لجستیکی مهم در نظر گرفته می‌شود [۲۸]. هم خدمات مشتری و هم پاسخگویی با عملکرد شرکت ارتباط دارند [۵۰]. برای مدیران، ریسک تهدیدی است که ممکن است برای اختلال در فعالیت‌های عادی اتفاق بیفتد یا وقایع را طبق برنامه‌ریزی متوقف کند [۴۶]. یک استراتژی لجستیک انعطاف‌پذیر مبتنی بر تاب‌آوری باید بهترین حالت را بین انعطاف‌پذیری و کارایی زنجیره‌های عرضه مدرن ارائه دهد [۱۳]. برای شبکه‌های حمل‌ونقل، انعطاف‌پذیری از نظر گره، پیوند و انعطاف‌پذیری زمانی توصیف شده است. منابع ریسک‌های زنجیره تأمین به پنج سطح فرآیند و ریسک‌های مرتبط با جریان ارزش، ریسک‌های مرتبط با کنترل، تأمین، تقاضا و محیطی تقسیم‌بندی می‌شوند. در تقسیم‌بندی دیگری منابع ریسک‌های زنجیره تأمین را می‌توان به ۳ دسته ریسک‌های داخلی (فرآیند)، مرتبط با شبکه (تأمین و توزیع) و خارجی (محیطی) تقسیم‌بندی کرد. با توجه به منابع ریسک‌های زنجیره تأمین، اختلالات می‌توانند به هر دو نوع درونی و بیرونی به زنجیره‌های تأمین وارد شوند. در این میان تأمین‌کنندگان در بیشتر مواقع به‌عنوان اصلی‌ترین منابع ریسک‌های بیرونی مطرح هستند که زمینه بروز سطوح گسترده‌ای از اختلالات در زنجیره‌های تأمین را فراهم می‌سازند؛ زیرا در بیشتر صنایع، هزینه‌های تأمین مواد اولیه، به‌عنوان اصلی‌ترین بخش هزینه‌های تولید، بیش از ۷۰ درصد هزینه‌های تولید را دربر می‌گیرد [۱۷]. در یک مطالعه مدیریت ریسک مشابه، الکینز و همکاران[1] (۲۰۰۵)، ۱۸ راهکار برای جلوگیری از بروز اختلالات ارائه دادند [۱۴]. جوتنر[2] و همکاران (۲۰۰۵)، الزامات شغلی مدیریت تاب‌آوری زنجیره تأمین را از دیدگاه یک پزشک مطالعه کرد و به این نتایج رسید که شیوه‌های مدیریت تاب‌آوری زنجیره تأمین انعطاف‌پذیر یکی از

1. Elkins, et al.
2. Juttner, et al.

استراتژی‌های پیشنهادی در مبانی نظری برای مدیریت ریسک و بهبود مقاومت در برابر ریسک زنجیره تأمین است [۲۰]. سه‌گانه تعادل، چابک و سازگاری سه اصل توصیه‌شده توسط لی[1] (۲۰۰۴)، برای کاهش اثرات منفی ریسک‌های عرضه، فرآیند و تقاضا است [۲۷]. کنیمیر و همکاران[2] (۲۰۰۹)، رویکرد برنامه‌ریزی پیشگیرانه را برای مدیریت ریسک در برابر حوادث بررسی کردند و چارچوب مدیریت ریسک را بر اساس توصیه‌های موجود در مبانی نظری ارائه دادند [۲۴]. اشمیت و سینگ[3] (۲۰۱۲)، راهکارهایی را برای کاهش تأثیر ریسک اختلالات تأمین با نگه‌داشتن موجودی و ایجاد انعطاف‌پذیری منابع در مکان‌های مناسب شبکه زنجیره تأمین با توجه به زمان پاسخگویی و هزینه حمل موجودی برای بهبود پیشنهاد دادند [۴۱]. کاروالو و همکاران[4] (۲۰۱۲)، در یک مطالعه مشابه، از طرح زنجیره تأمین مبتنی بر شبیه‌سازی برای ایجاد انعطاف‌پذیری با توجه به تأخیر در عرضه به‌عنوان اختلال استفاده کردند [۶]. شیا و چن[5] (۲۰۱۱)، ارتباط و تعامل بین چرخه عمر محصول و عناصر ریسک عملیاتی تجاری را در تولید، تهیه، توزیع، لجستیک و خدمات در نظر گرفتند تا در مورد مراحل مدیریت ریسک با استفاده از مدل فرآیند شبکه تحلیلی تصمیم بگیرند [۴۷].

تاب‌آوری حمل‌ونقل. تاب‌آوری زنجیره تأمین عبارت است از: توانایی زنجیره تأمین برای برگشت به حالت اولیه (پیش از بروز بی‌نظمی) و حتی حرکت به سوی وضعیتی جدید که مطلوب‌تر از قبل است [۱۷]. مفهوم تاب‌آوری با کاربرد امروزی، نخستین بار توسط هولینگ[6] (۱۹۷۹)، به‌صورت معیاری از توانایی سیستم در سطح شهری برای جذب تغییرات، درحالی‌که هنوز مقاومت قبلی را دارد، مطرح شد [۳۰]. حمل‌ونقل پایدار با مشارکت، هماهنگی و ارتباط مناسب بین سازمان‌ها بوجود می‌آید و می‌تواند سیستم حمل‌ونقل تاب‌آور ایجاد کند [۲]. محمدی ده‌چشمه و همکاران (۲۰۱۹)، در تحلیل شاخص‌های تبیین‌کننده تاب‌آوری در زیرساخت شریانی حمل‌ونقل با استفاده از روش دلفی به این نتیجه رسیدند که پیشران تبیین‌کننده درجه محصوریت شبکه بیشترین حساسیت را برای تبیین تاب‌آوری در حمل‌ونقل شهری اهواز دارد [۳۲]. علی محمدی و همکاران (۲۰۲۰)، از روش پیمایشی و تحلیلی، بهبود ظرفیت سازمانی، مدیریت سیستمی، کاهش مخاطرات، بهره‌گیری از زیرساخت‌ها و استفاده از فناوری اطلاعات را به‌عنوان معیارهای مدیریت راهبردی تاب‌آوری شبکه حمل‌ونقل شناسایی و معرفی کردند [۲]. چاوشی و همکاران (۲۰۱۵)، بیان می‌کنند که می‌توان عملکرد تاب‌آوری شبکه حمل‌ونقل را از پارامترهایی

1. Lee
2. Knemeyer, et al.
3. Schmitt & Singh
4. Carvalho, et al.
5. Xia & Chen
6. Holling

(مانند سرعت متوسط شبکه) بعد و قبل از زلزله مشخص کرد [۸]. ماهپور و ممدوحی (۲۰۲۱)، در پژوهشی با استفاده از مفهوم کوتاه‌ترین درخت گسترش، تاب‌آوری شبکه‌های حمل‌ونقل در شرایط بحران را بررسی کردند. نتایج نشان داد که سهم زیادی از کمان‌های شبکه راه‌های هر استان در کوتاه‌ترین درخت گسترش آن استان قرار دارند [۲۹]. جنگی زهی و ملکی (۲۰۲۰)، درپژوهشی با موضوع تاب‌آوری زنجیره تأمین در حمل‌ونقل پستی از روش تحلیل فازی و روش فرآیند تحلیل شبکه‌ای، شش عامل پنهان کشف کردند که عبارت‌اند از: خدمات بیمه، خدمات دریافت، خدمات پشتیبانی، خدمات توزیع و تحویل، خدمات ارسال و خدمات ویژه. آن‌ها همچنین از میان سیزده شاخص تاب‌آوری، سه شاخص «تحویل به‌موقع کالا به مشتریان»، «برنامه‌ریزی و مسیریابی در زمینه تحویل انعطاف‌پذیر» و «تکنیک‌های خلاقانه در توزیع کالا» را به‌ترتیب به‌عنوان مهم‌ترین شاخص‌ها در تاب‌آوری بیان کردند [۱۹]. زبردست و همکاران (۲۰۲۰)، با استفاده از روش تحلیل رگرسیونی برای تبیین ارتباط میان مؤلفه‌های فرم شهری و تاب‌آوری و ابعاد آن به این نتیجه رسیدند که ارتباط مستقیم مؤلفه‌های دسترسی به حمل‌ونقل و دسترسی به قطعات و ارتباط معکوس مؤلفه‌های دسترسی به مراکز تجاری و میزان فضای باز و سبز با تاب‌آوری و ابعاد آن، نشان از تأثیر مؤلفه‌های فرم شهری بر افزایش یا کاهش تاب‌آوری در برابر سوانح دارد [۴۹].

همبستگی کانونی. تحلیل همبستگی کانونی، با تجزیه‌وتحلیل هم‌زمان مجموعه‌ها و با شناسایی و مشخص‌کردن عناصری از یک مجموعه متغیر با بیشترین وابستگی و ارتباط با عناصر مجموعه متغیر دیگر، روابط آماری مستقل موجود بین دو مجموعه متغیر را موردآزمون قرار می‌دهد [۴۴]. تحلیل همبستگی کانونی شامل مجموعه‌ای از متغیرهای دو مجموعه x و y است؛ بنابراین هدف به‌دست‌آوردن ترکیب‌های خطی U=ax و V=by است؛ به قسمی که U و V دارای بزرگ‌ترین همبستگی ممکن باشد [۳۷]. متغیرهای کانونی ترکیب‌های خطی و نوعی از متغیرهای پنهان هستند. ضریب همبستگی کانونی نشان‌دهنده میزان همبستگی کلی بین دو ترکیب خطی از متغیرهای مستقل و وابسته است؛ به‌عبارتی ضریب همبستگی بین دو متغیر کانونی را نشان می‌دهد. تابع کانونی، همبستگی یا ارتباط بین دو ترکیب خطی است که یکی از این ترکیب‌های خطی از دسته متغیرهای مستقل و دیگری از دسته متغیرهای وابسته حاصل شده است. وزن‌های کانونی تعیین‌کننده اهمیت نسبی سهم هر یک از متغیرهای اصلی در ضرایب همبستگی کانونی هستند [۴۳]. بارهای کانونی، همبستگی ساده خطی میان متغیرهای اصلی و متغیرهای کانونی متناظر آن‌ها است که «همبستگی ساختاری» نیز نامیده می‌شوند. می‌توان گفت بارهای کانونی شبیه بارهای عاملی در تحلیل عاملی هستند. مجذور بارهای کانونی، قدرت

متغیرهای کانونی برای تبیین متغیرهای اصلی را نشان می‌دهد. بارهای عاملی متقاطع نشان‌دهنده همبستگی بین متغیر مستقل یا وابسته با متغیر کانونی مخالف آن است. ریشه‌های کانونی، مجذور ضریب همبستگی کانونی است که درواقع نمایانگر تمام ابعاد متعامد موجود در هر دسته از متغیرها است [۱۶]. شاخص افزونگی، مقداری از کل واریانس متغیرهای اصلی در هر مجموعه است که توسط یکی از متغیرهای کانونی استخراج شده از دسته دیگر تبیین شود [۳۶]. مجموع ضرایب افزونگی، حاصل‌جمع مقداری از کل واریانس موجود در یک مجموعه از متغیرها است که توسط همه متغیرهای کانونی استخراج‌شده از همان مجموعه از متغیرها تبیین می‌شود [۱۲].

حنیفر و همکاران (۲۰۱۸)، در پژوهشی از طریق تحلیل همبستگی کانونی به این نتیجه رسیدند که ابعاد سرمایه اجتماعی، رابطه مستقیمی با مؤلفه‌ها سواد اطلاعاتی دارد؛ همچنین مؤلفه شناختی و تشخیص نیازهای اطلاعاتی در مقایسه با سایر متغیرهای کانونی، بیشترین نقش را در ایجاد نخستین ضریب همبستگی کانونی داشته‌اند [۲۱]. بلوچی و همکاران (۲۰۱۵)، با استفاده از تحلیل همبستگی کانونی نشان دادند که ترکیب خطی مناسبی بین سرمایه روان‌شناختی کارکنان و کیفیت خدمات ارائه‌شده به‌وسیله آنان وجود دارد؛ همچنین ابعاد سرمایه روان‌شناختی دارای رابطه مستقیمی با مؤلفه‌های کیفیت خدمات است [۴]. اصغری‌زاده و همکاران (۲۰۱۷)، با استفاده از روش تحلیل همبستگی کانونی به این نتیجه رسیدند که رابطه معناداری بین اقدامات مدیریت کیفیت فراگیر و نوآوری سازمانی وجود دارد [۳].

با توجه به پیشینه پژوهش می‌توان بیان کرد که تاکنون پژوهش‌های انجام‌شده در ایران در مورد تاب‌آوری زنجیره تأمین حمل‌ونقل کالا با استفاده از روش‌ها و تکنیک‌هایی غیر از روش تحلیل همبستگی کانونی بوده است؛ همچنین با توجه به مطالعات گسترده در خصوص پژوهش‌های موجود که با روش تحلیل همبستگی کانونی انجام شده‌اند، موضوع تاب‌آوری زنجیره تأمین حمل‌ونقل کالا یافت نشد؛ بنابراین این پژوهش، علاوه بر اینکه مدل مناسب برای تاب‌آوری زنجیره تأمین حمل‌ونقل کالا ارائه می‌کند، شکاف و نقیصه نبود پژوهش در رابطه با موضوع پژوهش با روش جدید (تحلیل همبستگی کانونی) را برطرف می‌کند.

۳. روش‌شناسی پژوهش

پژوهش حاضر، یک بررسی توصیفی ـ تحلیلی با مطالعه کیفی است که با مروری بر مطالعات انجام‌شده، در پی پاسخ به پرسش‌های پژوهش است. روش تحلیل عاملی و روش همبستگی کانونی، تکنیک‌های اصلی این پژوهش هستند. ابتدا برای کسب اهداف پژوهش با توجه مطالعات و مبانی نظری و پیشینه و استفاده از نظرهای خبرگان و مدیران شرکت‌های حمل‌ونقل،

شاخص‌های قابلیت‌های لجستیک و شاخص‌های ریسک زنجیره تأمین، برای بررسی تاب‌آوری حمل‌ونقل کالا استخراج و به‌عنوان متغیرهای پرسشنامه قابلیت لجستیک و پرسشنامه ریسک انتخاب شدند. تعداد ۱۵۰ نفر از مشتریان به پرسشنامه قابلیت لجستیک و تعداد ۱۵۰ نفر از کارکنان شرکت‌های حمل‌ونقل به پرسشنامه ریسک پاسخ دادند.

تحلیل عاملی. تحلیل عاملی از تعدادی تکنیک‌های آماری ایجاد شده و هدف آن ساده‌کردن مجموعه پیچیده داده‌ها است. تحلیل عاملی به شناسایی گروهی از مدل‌های تجربی که هر یک نماینده‌ی یک الگوی زمانی ـ مکانی هستند، منجر می‌شود. این روش راهی برای کاهش حجم داده‌ها و تبدیل متغیرهای اولیه به چند عامل محدود است که بتواند بیشترین پراش متغیرهای اولیه را توضیح دهد. هدف از به‌کارگیری روش تحلیل عاملی به‌دست‌آوردن وزن و یا درجه اهمیت هر شاخص به‌صورت کمّی و نیز استخراج شاخص‌های ترکیبی غیرهمبسته با عنوان فاکتورها یا عامل‌ها است. بدین‌صورت که هر عامل تابعی خطی از چندین شاخص با وزن‌های متفاوت است [۳۴]. در تحلیل عاملی برای تفسیر بهتر نتایج، روش‌هایی برای خلاصه‌سازی تحلیل‌های مؤلفه‌های اصلی بیان شده است که یکی از این روش‌ها «چرخش عوامل» است. هدف از چرخش عوامل تغییر تعداد عوامل نیست؛ بلکه سعی در رسیدن به وضعیتی جدید برای عامل‌ها است که می‌توان آن‌ها را راحت‌تر تفسیر کرد. یکی از روش‌های چرخش متمایل، روش واریماکس است که عامل‌هایی تولید می‌کند که با مجموعه کوچک‌تری از متغیرها دارای همبستگی قوی و با مجموعه دیگری از متغیرها دارای همبستگی ناچیز است. در این روش چون تعداد متغیرهایی که بار عاملی قوی در یک عامل دارند، کمینه می‌شود، تفسیر عامل‌ها نسبت به روش‌های دیگر ساده‌تر خواهد بود [۲۳].

۴. تحلیل داده‌ها و یافته‌های پژوهش

برای تحلیل داده‌ها از طیف هفت‌گزینه‌ای لیکرت و نرم‌افزار SPSS و آزمون تجزیه و تحلیل عاملی اکتشافی و از روش مؤلفه‌های اصلی استفاده شده است. مقدار کفایت نمونه برای ضریب کی‌ام‌او، بیشتر از ۰/۵ قابل‌قبول و بیشتر از ۰/۷ مناسب ارزیابی می‌شود [۵].

با توجه به جدول‌های ۱ و ۲، ضریب کی ام او، بیشتر از ۰/۷به‌دست آمده که نشان‌دهنده اندازه مناسب نمونه است؛ همچنین مقدار آزمون بارتلت در هر دو جدول نشان می‌دهد که استفاده از روش تحلیل عاملی مناسب است.

جدول ۱. ضریب کی‌ام‌او و آزمون بارتلت (قابلیت لجستیک)

آزمون کفایت نمونه کایزر میبر		/۷۲۸
آزمون بارتلت	کای اسکوئر	۱۹۱/۸۷۱
	درجه آزادی	۹۱
	سطح معناداری	۰/۰۰۰

جدول ۲. ضریب کی‌ام‌او و آزمون بارتلت (ریسک)

آزمون کفایت نمونه کایزر میبر		/۷۸۴
آزمون بارتلت	کای اسکوئر	۳۳۵/۰۹۶
	درجه آزادی	۷۸
	سطح معناداری	۰/۰۰۰

کشف عامل‌ها. برای به‌دست‌آوردن همبستگی درونی بین متغیرها و ارتباط آن به عوامل پنهان و کشف این عوامل و نیز پیداکردن متغیرهایی که بیشترین همبستگی و واریانس را دارند، داده‌های هر دو پرسشنامه تکمیل‌شده وارد نرم‌افزار شد. خروجی نرم‌افزار برای قابلیت لجستیک در جدول ۳ و برای ریسک در جدول ۴، نشان داده شده است. این جدول‌ها از روش تحلیلی عاملی اکتشافی و روش مؤلفه‌های اصلی به‌دست آمده‌اند و دارای سه قسمت هستند. قسمت اول شامل مقادیر ویژه است. بر اساس تعریفی که برای نرم‌افزار انجام شده، مقادیر ویژه همه متغیرها محاسبه شد؛ ولی متغیرهایی که مقادیر ویژه بالاتر از یک داشتند در تحلیل آورده شدند. قسمت دوم شامل برچسب مجذورات بارهای عاملی اولیه مربوط به مقادیر ویژه بدون چرخش و قسمت سوم شامل برچسب مجذورات بارهای عاملی چرخش‌یافته با مقادیر ویژه بزرگ‌تر از یک است. در جدول ۳، برای قابلیت لجستیک، شش عامل استخراج شده است که به‌ترتیب عامل اول ۱۲/۵۳درصد، عامل دوم ۱۰/۵۹ درصد، عامل سوم ۴۴/ ۱۰درصد، عامل چهارم ۹/۲۵ درصد، عامل پنجم ۸/۹۷ درصد و عامل ششم ۸/۴۷ درصد از واریانس را شامل می‌شوند. درمجموع این ۶ عامل حدود ۶۰/۵ درصد کل واریانس قابلیت لجستیک را تبیین می‌کنند. در جدول ۴، پنج عامل برای ریسک استخراج شده است که به ترتیب عامل اول ۱۶/۳۲درصد، عامل دوم ۱۳/۲۲ درصد، عامل سوم ۱۳/۱۷ درصد، عامل چهارم ۲۷/ ۱۲درصد و عامل پنجم ۸/۹۶ درصد از واریانس را شامل می‌شوند. درمجموع این ۵ عامل حدود ۶۳/۹ درصد از کل واریانس ریسک را تبیین می‌کنند.

جدول ۳. مجموع واریانس‌ها و عامل‌ها قبل و بعد از چرخش (قابلیت اجستیک)

عناصر	مقادیر ویژه			برچسب مجذورات بارها (بدون چرخش			برچسب مجذورات بارها (با چرخش)		
	کل	٪ واریانس	٪ تجمعی	کل	٪ واریانس	٪ تجمعی	کل	٪ واریانس	٪ تجمعی
۱	۱/۸۹۹	۱۳/۵۶۷	۱۳/۵۶۷	۱/۸۹۹	۱۳/۵۶۷	۱۳/۵۶۷	۱/۷۵۴	۱۲/۵۳۱	۱۲/۵۳۱
۲	۱/۶۳۷	۱۱/۶۹۰	۲۵/۲۵۷	۱/۶۳۷	۱۱/۶۹۰	۲۵/۲۵۷	۱/۴۸۳	۱۰/۵۹۲	۲۳/۱۲۲
۳	۱/۴۵۴	۱۰/۳۸۵	۳۵/۶۴۲	۱/۴۵۴	۱۰/۳۸۵	۳۵/۶۴۲	۱/۴۷۰	۱۰/۴۴۹	۳۳/۶۲۱
۴	۱/۲۸۴	۹/۱۷۲	۴۴/۸۱۴	۱/۲۸۴	۹/۱۷۲	۴۴/۸۱۴	۱/۳۳۷	۹/۵۵۰	۴۳/۱۷۲
۵	۱/۱۷۲	۸/۳۶۸	۵۳/۱۸۲	۱/۱۷۲	۸/۳۶۸	۵۳/۱۸۲	۱/۲۵۶	۸/۹۷۲	۵۲/۱۴۳
۶	۱/۰۳۳	۷/۳۸۰	۶۰/۵۶۲	۱/۰۳۳	۷/۳۸۰	۶۰/۵۶۲	۱/۱۷۹	۸/۴۱۹	۶۰/۵۶۲
۷	/۹۴۸	۶/۷۷۴	۶۷/۳۳۶						
۸	/۸۵۲	۶/۰۸۵	۷۳/۴۲۱						
۹	/۸۱۹	۵/۸۵۳	۷۹/۲۷۴						
۱۰	/۷۴۰	۵/۲۸۴	۸۴/۵۵۹						
۱۱	/۷۰۸	۵/۰۵۹	۸۹/۶۱۷						
۱۲	/۵۷۲	۴/۰۸۴	۹۳/۷۰۱						
۱۳	/۵۱۸	۳/۶۹۸	۹۷/۳۹۹						
۱۴	/۳۶۴	۲/۶۰۱	۱۰۰.۰۰						

جدول ۴. مجموع واریانس‌ها و عامل‌ها قبل و بعد از چرخش (ریسک)

عناصر	مقادیر ویژه			برچسب مجذورات بارها (بدون چرخش			برچسب مجذورات بارها (با چرخش)		
	کل	٪ واریان	٪ تجمعی	کل	٪ واریانس	٪ تجمعی	کل	٪ واریانر	٪ تجمعی
۱	۲/۲۵۰	۱۷/۳۰۶	۱۷/۳۰۶	۲/	۱۷/۳۰۶	۱۷/۳۰۶	۲/۱۲۲	۱۶/۳۲۴	۱۶/۳۲۴
۲	۱/۷۵۰	۱۳/۴۶۱	۳۰/۷۶۷	۱/	۱۳/۴۶۱	۳۰/۷۶۷	۱/۷۱۹	۱۳/۲۲۵	۲۹/۵۴۹
۳	۱/۷۰۷	۱۳/۱۳۴	۴۳/۹۰۰	۱/	۱۳/۱۳۴	۴۳/۹۰۰	۱/۷۱۲	۱۳/۱۷۰	۴۲/۷۱۸
۴	۱/۵۲۵	۱۱/۷۳۲	۵۵/۶۳۳	۱/	۱۱/۷۳۳	۵۵/۶۳۳	۱/۵۹۶	۱۲/۲۷۷	۵۴/۹۹۶
۵	۱/۰۸۲	۸/۳۲۴	۶۳/۹۵۷	۱/	۸/۳۲۴	۶۳/۹۵۷	۱/۱۶۵	۸/۹۶۲	۶۳/۹۵۷
۶	/۹۳۱	۷/۱۶۰	۷۱/۱۱۷						
۷	/۸۵۶	۶/۵۸۷	۷۷/۷۰۴						
۸	/۶۷۸	۵/۲۱۹	۸۲/۹۲۳						
۹	/۵۷۱	۴/۳۹۰	۸۷/۳۱۳						
۱۰	/۴۵۹	۳/۵۳۰	۹۰/۸۴۴						
۱۱	/۴۳۱	۳/۳۱۳	۹۴/۱۵۷						
۱۲	/۴۰۱	۳/۰۸۸	۹۷/۲۴۵						
۱۳	/۳۵۸	۲/۷۵۵	۱۰۰.۰۰						

بارهای عاملی. به‌منظور شناسایی و تشخیص بهتر عامل‌ها و تخصیص بارهای عاملی، چرخش واریماکس انجام شد. بر اساس تعداد نمونه، بارهای عاملی بزرگ‌تر از ۰/۵ در سطح خطای ۵ درصد معنادار هستند؛ بنابراین در جدول واریماکس، متغیرهایی که بیشترین واریانس را با عامل دارند و بزرگ‌تر از ۰/۵ هستند در جدول‌های ۵ و ۶ ارائه شده‌اند.

جدول ۵. بارهای عاملی بعد از چرخش واریماکس برای قابلیت لجستیک

متغیر	عامل ۱	عامل ۲	عامل ۳	عامل ۴	عامل ۵	عامل ۶
X۱		/۵۲۷		/۴۵۱		
X۲	/۸۵۲					
X۳				/۶۰۸		
X۴		/۶۵۸				
X۵	/۸۷۶					
X۶						/۸۸۲
X۷		/۶۸۰			/۳۱۷	
X۸				/۷۹۴		
X۹					/۵۶۷	
X۱۰			/۴۶۵		/۵۲۰	
X۱۱					/۶۹۵	
X۱۲			/۷۹۴			
X۱۳			/۷۴۹			
X۱۴	/۳۵۲	-/۳۹۸				

جدول ۶. بارهای عاملی بعد از چرخش واریماکس برای ریسک

متغیر	عامل ۱	عامل ۲	عامل ۳	عامل ۴	عامل ۵
Y۱	/۷۴۵				
Y۲		/۸۳۴			
Y۳		/۸۵۱			
Y۴		-/۴۷۷			
Y۵			/۸۳۷		
Y۶				/۸۸۰	
Y۷	/۵۳۵				
Y۸			/۸۴۹		
Y۹	/۸۲۲				
Y۱۰					/۷۱۸
Y۱۱					/۷۷۳
Y۱۲				/۸۵۸	
Y۱۳	/۷۵۱				

نام‌گذاری عامل‌ها. هر یک از متغیرها به عاملی اختصاص می‌یابد و هر عامل، نام‌گذاری می‌شود. ارتباط بین متغیرها، تخصیص آن‌ها به عامل‌ها و نام‌گذاری عامل‌ها برای قابلیت

لجستیک در جدول ۷ و برای ریسک در جدول ۸، آمده است. با توجه به اینکه متغیر «بهبود سیستم عملیات»، از قابلیت لجستیک و متغیر «عدم‌مراجعه به‌موقع مشتریان» از ریسک، به دلیل اینکه بارهای عاملی کمتر از ۰/۵ دارند، در نام‌گذاری عامل‌ها در نظر گرفته نشده‌اند.

جدول ۷. تخصیص شاخص‌ها به عامل‌های قابلیت لجستیک و نام‌گذاری عامل‌ها

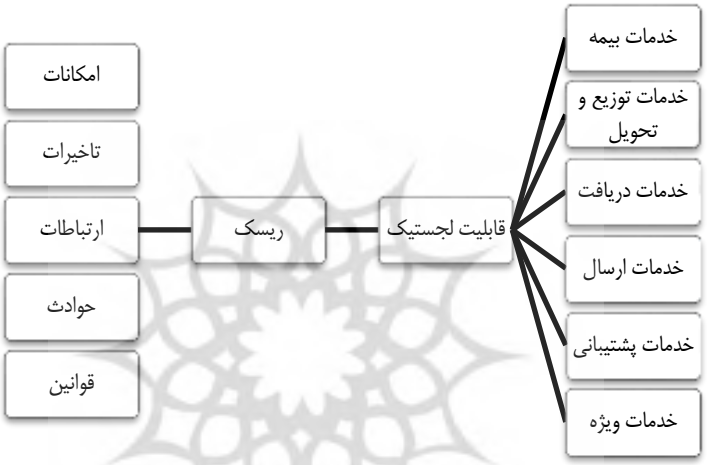
نام عامل	شرح عامل	درصد واریانس	نام شاخص	شرح شاخص	بار عاملی
F۱	خدمات دریافت	۱۲/۵۳۱	X۲	کاهش زمان عملیات دریافت کالا	/۸۵۲
			X۵	بسته‌بندی مناسب کالا	/۸۷۶
F۲	خدمات ارسال	۱۰/۵۹۲	X۱	فناوری‌ها و راه‌حل‌های نوآورانه برای ارسال کالا	/۵۲۷
			X۴	خدمات ردیابی کالا	/۶۵۸
			X۷	انعطاف‌پذیری در نحوه ارسال کالا	/۶۸۰
F۳	خدمات بیمه	۱۰/۴۴۹	X۱۲	بیمه کالا برای تضمین ایمنی کالا	/۷۹۴
			X۱۳	پرداخت خسارت در صورت معیوب و یا مفقود شدن کالا	/۷۴۹
F۴	خدمات پشتیبانی	۹/۵۵۰	X۳	رسیدگی به مشکلات و شکایات مشتریان	/۶۰۸
			X۸	انعطاف‌پذیری خدمات برای پاسخگویی به نیاز مشتریان	/۷۹۴
F۵	خدمات توزیع و تحویل	۸/۹۷۲	X۹	تحویل به‌موقع کالا به مشتریان	/۵۶۷
			X۱۰	برنامه‌ریزی و مسیریابی توزیع و تحویل انعطاف‌پذیر	/۵۲۰
			X۱۱	تکنیک‌های خلاقانه در توزیع و تحویل کالا	/۶۹۵
F۶	خدمات	۸/۴۱۹	X۶	خدمات سفارشی کالا	/۸۸۲
کل		٪ ۶۰/۵۶			

جدول ۸. تخصیص شاخص‌ها به عامل‌های ریسک و نام‌گذاری عامل‌ها

نام عامل	شرح عامل	درصد واریانس	نام شاخص	شرح شاخص	بار عاملی
F۱	امکانات	۱۶/۳۲۴	Y۱	قدرت و امکانات ناکافی ناوگان حمل‌ونقل	/۷۴۵
			Y۷	ظرفیت پایین تحویل و انبار	/۵۳۵
			Y۹	کمبود نیروی کار و راننده	/۸۲۲
			Y۱۳	پیش‌بینی نادرست میزان بار مشتریان	/۷۵۱
F۲	قوانین	۱۳/۲۲۵	Y۲	عدم‌تهیه به‌موقع سوخت ناوگان حمل‌ونقل	/۸۳۴
			Y۳	قوانین و مقررات غیرقابل‌پیش‌بینی دولت	/۸۵۱
F۳	ارتباطات	۱۳/۱۷۰	Y۵	ارتباط ضعیف شرکت با رانندگان	/۸۳۷

نام عامل	شرح عامل	درصد واریانس	نام شاخص	شرح شاخص	بار عاملی
			Y۸	به‌اشتراک‌گذاری ضعیف اطلاعات در شرکت	/۸۴۹
F۴	حوادث	۱۲/۲۷۷	Y۶	بلایای طبیعی و حوادث	/۸۸۰
			Y۱۲	ازدحام جاده و ترافیک	/۸۵۸
F۵	تاخیرات	۸/۹۶۲	Y۱۰	تأخیرها به‌دلیل اشتباه مشتری	/۷۱۸
			Y۱۱	تاخیرات ناوگان حمل‌ونقل	/۷۷۳
کل		٪۶۳/۹۵			

مدل تاب‌آوری زنجیره تأمین حمل‌ونقل. مدل تاب‌آوری زنجیره تأمین حمل‌ونقل کالا بین قابلیت لجستیک و ریسک به‌صورت شکل ۱، ترسیم شده است.



شکل ۱. مدل تاب‌آوری زنجیره تأمین حمل‌ونقل

تحلیل همبستگی کانونی. در پژوهش حاضر به‌منظور بررسی رابطه بین قابلیت لجستیک (متغیر مستقل) و ریسک (متغیر وابسته) از طریق محاسبه و تحلیل همبستگی کانونی انجام شده است که داده‌های استخراج‌شده از تحلیل عاملی مورداستفاده قرار گرفت و از طریق نرم‌افزار SPSS، ۱۳ متغیر کانونی همبستگی کانونی (جدول ۹) و واریانس و افزونگی کانون‌ها (جدول ۱۰) به‌دست آمد.

جدول ۹. مشخصات همبستگی کانونی

شماره تابع	همبستگی کانونی	مقادیر ویژه	Wilks Statistic	F	Num D.F	Denom D.F.	Sig.
۱	۰/۹۰۰	۴/۲۵۹	۰/۰۱۶	۳/۵۷۲	۱۸۲	۱۲۰۴/۸۷۵	۰/۰۰۰
۲	۰/۸۸۸	۳/۷۲۶	۰/۰۸۴	۳/۳۱۵	۱۵۶	۱۱۲۲/۹۰۶	۰/۰۰۰
۳	۰/۴۹۱	۰/۳۱۷	۰/۳۹۶	۰/۹۴۳	۱۳۲	۱۰۴۰/۰۲۳	۰/۶۵۹
۴	۰/۴۵۵	۰/۲۶۱	۰/۵۲۲	۰/۷۸۹	۱۱۰	۹۵۶/۲۴۷	۰/۹۴۲
۵	۰/۳۷۵	۰/۱۶۳	۰/۶۵۸	۰/۶۱۶	۹۰	۸۷۱/۶۱۵	۰/۹۹۸
۶	۰/۳۱۵	۰/۱۱۰	۰/۷۶۶	۰/۴۹۰	۷۲	۷۸۶/۱۷۳	۱/۰۰۰
۷	۰/۲۰۹	۰/۰۴۶	۰/۸۵۰	۰/۳۸۴	۵۶	۶۹۹/۹۹۷	۱/۰۰۰
۸	۰/۱۹۴	۰/۰۳۹	۰/۸۸۹	۰/۳۷۲	۴۲	۶۱۳/۲۰۶	۱/۰۰۰
۹	۰/۱۷۴	۰/۰۳۱	۰/۹۲۴	۰/۳۵۲	۳۰	۵۲۶/۰۰۰	۱/۰۰۰
۱۰	۰/۱۴۷	۰/۰۲۲	۰/۹۵۲	۰/۳۲۵	۲۰	۴۳۸/۷۴۴	۰/۹۹۸
۱۱	۰/۱۳۷	۰/۰۱۹	۰/۹۷۳	۰/۳۰۰	۱۲	۳۵۲/۱۷۶	۰/۹۸۹
۱۲	۰/۰۶۹	۰/۰۰۵	۰/۹۹۲	۰/۱۸۰	۶	۲۶۸/۰۰۰	۰/۹۸۲
۱۳	۰/۰۵۷	۰/۰۰۳	۰/۹۹۷	۰	۰	۰	۰

جدول ۱۰. وضعیت همبستگی و واریانس کانون‌ها

شماره تابع	همبستگی کانونی	ریشه‌های کانونی	واریانس قابلیت لجستیک	افزونگی قابلیت لجستیک	واریانس ریسک	افزونگی ریسک
۱	۰/۹۰۰	۰/۸۱۰	۰/۰۸۷	۰/۰۷۰	۰/۱۰۶	۰/۰۸۶
۲	۰/۸۸۸	۰/۷۸۹	۰/۰۷۹	۰/۰۶۲	۰/۱۰۳	۰/۰۸۲
۳	۰/۴۹۱	۰/۲۴۱	۰/۰۶۸	۰/۰۱۶	۰/۰۵۵	۰/۰۱۳
۴	۰/۴۵۵	۰/۲۰۷	۰/۰۶۸	۰/۰۱۴	۰/۰۶۴	۰/۰۱۳
۵	۰/۳۷۵	۰/۱۴۱	۰/۰۷۲	۰/۰۱۰	۰/۰۸۲	۰/۰۱۱
۶	۰/۳۱۵	۰/۰۹۹	۰/۰۸۰	۰/۰۰۸	۰/۰۸۲	۰/۰۰۸
۷	۰/۲۰۹	۰/۰۴۴	۰/۰۵۷	۰/۰۰۲	۰/۰۹۱	۰/۰۰۴
۸	۰/۱۹۴	۰/۰۳۸	۰/۰۷۶	۰/۰۰۳	۰/۰۸۳	۰/۰۰۳
۹	۰/۱۷۴	۰/۰۳۰	۰/۰۷۰	۰/۰۰۲	۰/۰۴۴	۰/۰۰۱
۱۰	۰/۱۴۷	۰/۰۲۲	۰/۰۷۰	۰/۰۰۲	۰/۰۶۷	۰/۰۰۱
۱۱	۰/۱۳۷	۰/۰۱۹	۰/۰۶۰	۰/۰۰۱	۰/۰۷۴	۰/۰۰۱
۱۲	۰/۰۶۹	۰/۰۰۵	۰/۰۶۴	۰/۰۰۰	۰/۰۸۶	۰/۰۰۰
۱۳	۰/۰۵۷	۰/۰۰۳	۰/۰۸۲	۰/۰۰۰	۰/۰۶۲	۰/۰۰۰

متغیرهای کانونی. از میان ۱۳ متغیر کانونی، ۲ متغیر در سطح ۵ درصد معنادار است. اولین همبستگی کانونی مقدار ۰/۹۰۰ است که ۸۱ درصد واریانس و دومین همبستگی کانونی، مقدار ۰/۸۸۸ است که ۷۸ درصد واریانس بین قابلیت لجستیک ریسک را تبیین می‌کنند. وضعیت این

۲ متغیر کانونی در جدول ۱۱، آمده است. افزونگی قابلیت لجستیک و افزونگی ریسک در جدول ۱۲ و وزن‌ها، بارهای کانونی و بارهای عاملی متقاطع قابلیت لجستیک و ریسک در جدول ۱۳، نشان داده شده‌اند. شاخص‌هایی که دارای بیشترین و کمترین مقدار وزن، بار و بارهای عاملی متقاطع، قابلیت لجستیک و ریسک هستند، در جدول‌های ۱۴ و ۱۵، مشاهده می‌شوند.

جدول ۱۱. مشخصات دو متغیر کانونی معنی‌دار

	متغیر کانونی ۲	**متغیر کانونی ۱**
ضریب همبستگی کانونی	/۸۸۸	۰/۹۰۰
مقادیر ویژه	۳/۷۲۶	۴/۲۵۹
واریانس قابلیت لجستیک	۷/۹	۷/۸
درصد تجمعی	۱۶/۶	۸/۷
واریانس ریسک	۱۰/۳	۱۰/۶
درصد تجمعی	۲۰/۹	۱۰/۶
افزونگی قابلیت لجستیک	۶/۲	۷/۰
درصد تجمعی	۱۳/۲	۷/۰
افزونگی ریسک	۸/۲	۸/۶
درصد تجمعی	۱۶/۸	۸/۶

جدول ۱۲. وزن‌ها، بارها و بارهای عاملی متقاطع قابلیت لجستیک

	وزن های کانونی		**بارهای کانونی**		**بارهای عاملی متعامد**	
متغیر	متغیر کانونی ۱	متغیر کانونی ۲	متغیر کانونی ۱	متغیر کانونی ۲	متغیر کانونی ۱	متغیر کانونی ۲
X۱	۰/۰۴۷	−۰/۰۶۳	۰/۰۳۰	−۰/۰۹۰	۰/۰۲۷	−۰/۰۸۰
X۲	۰/۰۷۲	۰/۰۵۹	۰/۰۶۳	۰/۰۴۵	۰/۰۵۶	۰/۰۴۰
X۳	۰/۰۶۱	۰/۰۳۱	۰/۱۵۳	−۰/۰۳۵	۰/۱۳۸	−۰/۰۳۱
X۴	۰/۰۳۵	۰/۰۵۶	۰/۰۶۱	۰/۰۸۳	۰/۰۵۵	۰/۰۷۴
X۵	−۰/۰۸۱	۰/۰۰۰	۰/۰۵۹	۰/۰۹۲	۰/۰۵۳	۰/۰۸۲
X۶	۰/۰۳۶	−۰/۰۴۸	۰/۰۸۹	−۰/۱۶۳	۰/۰۸۰	−۰/۱۴۴
X۷	۰/۰۰۶	−۰/۰۵۵	۰/۰۶۳	۰/۰۷۳	۰/۰۵۶	۰/۰۶۵
X۸	۰/۰۲۶	۰/۰۱۷	۰/۱۶۵	۰/۱۱۲	۰/۱۴۹	۰/۱۰۰
X۹	۰/۵۸۹	۰/۷۹۵	۰/۵۸۴	۰/۷۹۷	۰/۵۲۶	۰/۷۰۷
X۱۰	۰/۰۳۳	−۰/۰۷۰	۰/۲۷۰	−۰/۱۰۵	۰/۲۴۳	−۰/۰۹۳
X۱۱	۰/۰۱۶	−۰/۰۰۵	۰/۰۸۸	۰/۰۰۸	۰/۰۷۹	۰/۰۰۷
X۱۲	۰/۷۶۸	−۰/۵۷۸	۰/۷۹۰	−۰/۵۹۸	۰/۷۱۱	−۰/۵۳۱
X۱۳	۰/۰۲۵	۰/۰۲۶	۰/۲۶۳	−۰/۱۶۴	۰/۲۳۷	−۰/۱۴۶
X۱۴	۰/۰۸۸	−۰/۰۰۱	۰/۱۶۷	−۰/۰۱۰	۰/۱۵۰	−۰/۰۰۹

جدول ۱۳. وزن‌ها، بارها و بارهای عاملی متقاطع ریسک

	وزن های کانونی		بارهای کانونی		بارهای عاملی متعامد	
متغیر	متغیر کانونی ۱	متغیر کانونی ۲	متغیر کانونی ۱	متغیر کانونی ۲	متغیر کانونی ۱	متغیر کانونی ۲
Y۱	۰/۰۵۶	−۰/۰۲۴	۰/۰۷۰	−۰/۱۱۴	۰/۰۶۳	−۰/۱۰۱
Y۲	۰/۳۴۶	۰/۵۸۴	۰/۵۳۴	۰/۷۵۰	۰/۴۸۱	۰/۶۶۶
Y۳	۰/۳۰۰	۰/۳۰۵	۰/۵۵۲	۰/۵۸۲	۰/۴۹۷	۰/۵۱۷
Y۴	−۰/۰۵۸	−۰/۰۱۲	−۰/۲۲۶	−۰/۱۳۳	−۰/۲۰۳	−۰/۱۱۸
Y۵	−۰/۰۲۷	−/۰۵۰	−۰/۰۲۱	۰/۰۰۶	−۰/۰۱۹	۰/۰۰۵
Y۶	−۰/۰۳۸	۰/۰۶۰	−۰/۱۱۵	۰/۰۸۰	−۰/۱۰۴	۰/۰۷۱
Y۷	−۰/۰۴۲	−۰/۰۶۷	۰/۰۲۴	−۰/۰۹۰	۰/۰۲۱	−۰/۰۸۰
Y۸	−۰/۰۰۷	۰/۰۲۸	−۰/۰۶۸	−۰/۰۱۷	−۰/۰۶۱	−۰/۰۱۵
Y۹	۰/۰۰۶	۰/۱۱۶	۰/۰۶۷	−۰/۱۶۲	۰/۰۶۰	−۰/۱۴۴
Y۱۰	۰/۰۰۷	۰/۰۷۵	۰/۱۵۰	۰/۰۵۲	۰/۱۳۵	۰/۰۴۶
Y۱۱	۰/۷۶۵	−۰/۶۰۱	۰/۸۰۹	−۰/۵۵۹	۰/۷۲۸	−۰/۴۹۷
Y۱۲	۰/۰۰۹	−۰/۱۷۰	−۰/۰۸۵	−۰/۲۱۲	−۰/۰۷۶	−۰/۱۸۸
Y۱۳	۰/۵۰۲	−۰/۱۱۸	۰/۱۶۳	−۰/۱۰۶	۰/۱۴۶	−۰/۰۹۴

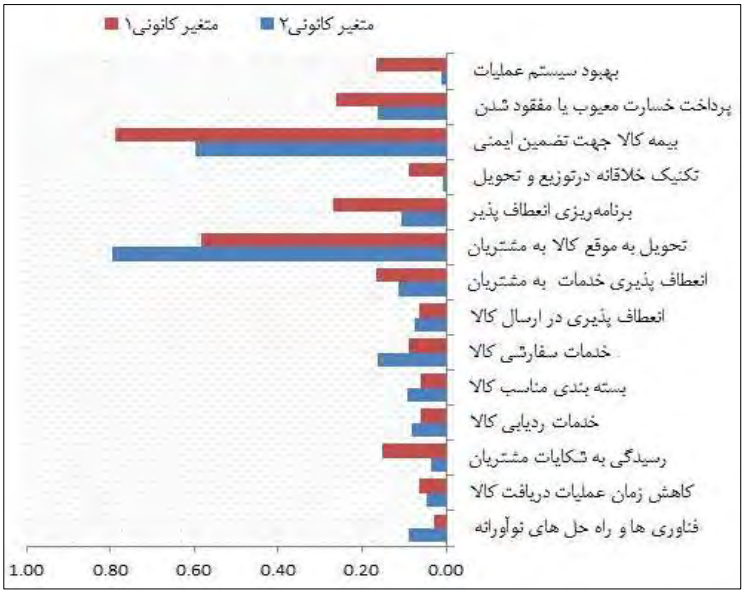
جدول ۱۴. شاخص‌های بیشترین و کمترین مقدار وزن، بار عاملی و بارهای متقاطع قابلیت لجستیک

	وزن‌های کانونی		بارهای کانونی		بارهای عاملی متعامد	
مقدار	متغیر کانونی۱	متغیر کانونی۲	متغیر کانونی۱	متغیر کانونی۲	متغیر کانونی۱	متغیر کانونی۲
بیشترین	X۱۲	X۹	X۱۲	X۹	Y۱۱	Y۲
کمترین	X۷	X۵	X۱	X۱۱	Y۷	Y۸

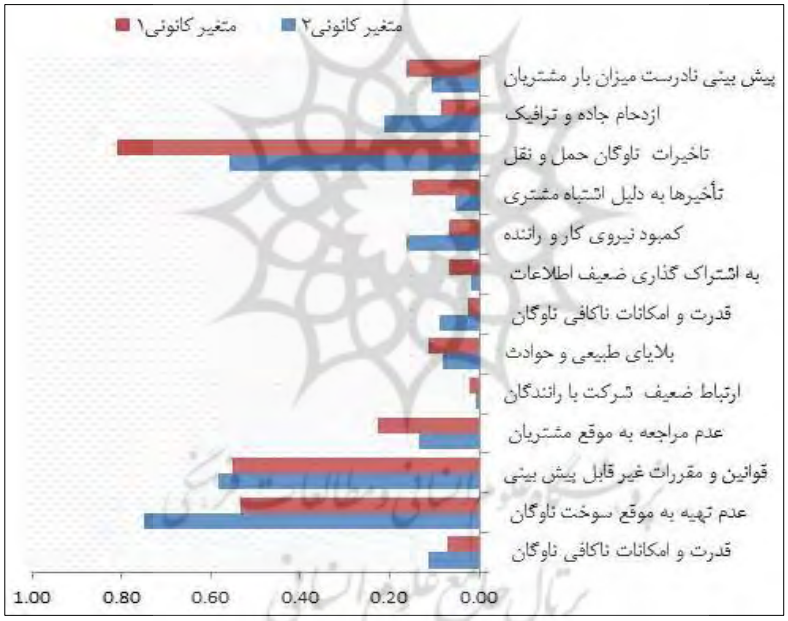
جدول ۱۵. شاخص‌های بیشترین و کمترین مقدار وزن، بار عاملی و بارهای متقاطع ریسک

	وزن‌های کانونی		بارهای کانونی		بارهای عاملی متعامد	
مقدار	متغیر کانونی۱	متغیر کانونی۲	متغیر کانونی۱	متغیر کانونی۲	متغیر کانونی۱	متغیر کانونی۲
بیشترین	Y۱۱	Y۱۱	Y۱۱	Y۲	X۱۱	X۹
کمترین	Y۸	Y۸	Y۷	Y۸	X۱	X۱۱

همبستگی شاخص‌ها. وضعیت همبستگی شاخص‌ها با قابلیت لجستیک (بر اساس بارهای کانونی ۱ و ۲) در شکل ۲ و وضعیت همبستگی شاخص‌ها با ریسک در شکل ۳، نشان داده شده است.



شکل۲. وضعیت همبستگی شاخص‌ها با قابلیت لجستیک (متغیر کانونی ۱ و ۲)



شکل ۳. وضعیت همبستگی شاخص‌ها با ریسک (متغیر کانونی ۱ و ۲)

تحلیل داده‌ها. مهم‌ترین یافته‌های پژوهش (جدول‌های ۷ تا ۱۵ و شکل‌های ۲ و ۳) که از تحلیل همبستگی کانونی قابلیت لجستیک و ریسک به‌دست آمده‌اند، به شرح زیر تحلیل شده است:

ـ مقدار واریانس از ترکیب خطی متغیر کانونی ۱، ۸۱ درصد و برای متغیر کانونی ۲، ۷۸ درصد است (جدول ۱۰) که نشان می‌دهد بر اساس متغیر کانونی اول، با آگاهی از متغیر کانونی قابلیت لجستیک، ۸۱ درصد تغییرات متغیر کانونی ریسک قابل‌پیش‌بینی خواهد بود و بر اساس متغیر کانونی دوم، با آگاهی از متغیر کانونی قابلیت لجستیک، ۷۸ درصد تغییرات متغیر کانونی ریسک قابل‌پیش‌بینی خواهد بود؛ بنابراین این موضوع نشان می‌دهد که تغییرات در متغیر قابلیت لجستیک باعث تغییرات گسترده در متغیر ریسک خواهد شد و برعکس.

ـ افزونگی کل قابلیت لجستیک متغیر کانون‌های ۱ و ۲، ۱۳/۲ درصد و افزونگی ریسک، ۱۶/۸درصد است (جدول ۱۰) که نشان می‌دهد تغییرات در متغیرهای قابلیت لجستیک تأثیر بیشتری بر ریسک دارند؛ در قیاس با تأثیر متغیرهای ریسک بر قابلیت ریسک.

ـ بیشترین وزن در تابع کانونی ۱، بیمه کالا و تضمین ایمنی و بیشترین وزن در تابع کانونی ۲، تحویل به‌موقع کالا به مشتریان در قابلیت لجستیک است (جدول ۱۴)؛ بنابراین می‌توان نتیجه گرفت شاخص بیمه کالا و تحویل به‌موقع کالا بیشترین نقش را در ایجاد ترکیب خطی کانونی دارند.

ـ کمترین وزن در تابع کانونی ۱، انعطاف‌پذیری در نحوه ارسال کالا و کمترین وزن در تابع کانونی ۲، بسته‌بندی مناسب کالا در قابلیت لجستیک است (جدول ۱۴)؛ درنتیجه شاخص انعطاف‌پذیری در نحوه ارسال کالا و بسته‌بندی مناسب کالا، کمترین نقش را در ایجاد ترکیب خطی کانونی دارند.

ـ بیشترین بار کانونی در تابع کانونی ۱، بیمه کالا و تضمین ایمنی و بیشترین بار در تابع کانونی ۲، تحویل به‌موقع کالا در قابلیت لجستیک است (شکل ۲)؛ بنابراین شاخص بیمه کالا و تحویل به‌موقع کالا بیشترین همبستگی را با قابلیت لجستیک دارند.

ـ کمترین بار کانونی در تابع کانونی ۱، فناوری‌ها و راه‌حل‌های نوآورانه برای ارسال کالا و کمترین بار در تابع کانونی ۲، تکنیک‌های خلاقانه در توزیع و تحویل کالا در قابلیت لجستیک است (شکل ۲)؛ بنابراین شاخص فناوری‌ها و راه‌حل‌های نوآورانه برای ارسال کالا و تکنیک‌های خلاقانه در توزیع و تحویل کالا کمترین همبستگی را با قابلیت لجستیک دارند.

ـ شاخص تأخیرات ناوگان حمل‌ونقل از متغیر ریسک از تابع کانونی۱ و شاخص مشکلات تهیه سوخت ناوگان حمل‌ونقل از متغیر ریسک از تابع کانونی ۲، دارای بیشترین همبستگی کانونی با قابلیت لجستیک هستند (جدول ۱۴)؛ بنابراین تغییرات در تأخیرات و تهیه سوخت ناوگان حمل‌ونقل بیشترین تأثیر را در قابلیت لجستیک و تاب‌آوری زنجیره تأمین دارند.

ـ شاخص ظرفیت پایین تحویل و انبار از متغیر ریسک از تابع کانونی ۱ و شاخص به اشتراک‌گذاری ضعیف اطلاعات در شرکت از متغیر ریسک از تابع کانونی ۲، دارای کمترین همبستگی کانونی با قابلیت لجستیک هستند (جدول ۱۴)؛ بنابراین می‌توان نتیجه گرفت تغییرات در ظرفیت پایین تحویل و انبار و به‌اشتراک‌گذاری ضعیف اطلاعات در شرکت، کمترین تأثیر را در قابلیت لجستیک و تاب‌آوری زنجیره تأمین ایجاد خواهند کرد.

ـ بیشترین وزن در توابع کانونی ۱ و ۲، تأخیرات ناوگان حمل‌ونقل در متغیر ریسک است (جدول ۱۵)؛ ازاین‌رو می‌توان نتیجه گرفت شاخص تأخیرات ناوگان حمل‌ونقل بیشترین نقش را در ایجاد ترکیب خطی کانونی ریسک دارد.

ـ کمترین وزن در توابع کانونی ۱ و ۲، به‌اشتراک‌گذاری ضعیف اطلاعات در شرکت در متغیر ریسک است (جدول ۱۵)؛ بنابراین می‌توان نتیجه گرفت شاخص به‌اشتراک‌گذاری ضعیف اطلاعات در شرکت کمترین نقش را در ایجاد ترکیب خطی کانونی ریسک دارد.

ـ بیشترین بار کانونی در تابع کانونی ۱، تأخیرات ناوگان حمل‌ونقل و بیشترین بار در تابع کانونی ۲، مشکلات تهیه سوخت ناوگان حمل‌ونقل در متغیر ریسک است (شکل ۳)؛ بنابراین می‌توان نتیجه گرفت شاخص‌های تأخیرات ناوگان حمل‌ونقل و مشکلات تهیه سوخت ناوگان حمل‌ونقل بیشترین همبستگی را با متغیر ریسک دارند.

ـ کمترین بار کانونی در تابع کانونی ۱، ظرفیت پایین تحویل و انبار و کمترین بار در تابع کانونی ۲، به‌اشتراک‌گذاری ضعیف اطلاعات در شرکت در متغیر ریسک است (شکل ۳)؛ بنابراین می‌توان نتیجه گرفت شاخص‌های ظرفیت پایین تحویل و انبار و به اشتراک‌گذاری ضعیف اطلاعات در شرکت کمترین همبستگی را با متغیر ریسک دارند

ـ شاخص‌های بیمه کالا و تضمین ایمنی از متغیر قابلیت لجستیک از تابع کانونی ۱ و شاخص تحویل به‌موقع کالا به مشتریان در قابلیت لجستیک از تابع کانونی ۲، دارای بیشترین همبستگی کانونی با متغیر ریسک هستند (جدول ۱۵)؛ بنابراین می‌توان نتیجه گرفت تغییرات در بیمه کالا و تضمین ایمنی و تحویل به‌موقع کالا به مشتری بیشترین تأثیر را در ریسک و تاب‌آوری زنجیره تأمین دارند.

ـ شاخص‌های فناوری‌ها و راه‌حل‌های نوآورانه برای ارسال کالا از متغیر قابلیت لجستیک از تابع کانونی ۱ و شاخص تکنیک‌های خلاقانه در توزیع و تحویل کالا در قابلیت لجستیک از تابع کانونی ۲، دارای کمترین همبستگی کانونی با متغیر ریسک هستند (جدول ۱۵)؛ بنابراین می‌توان نتیجه گرفت تغییرات در فناوری‌ها و راه‌حل‌های نوآورانه برای ارسال کالا و تکنیک‌های خلاقانه در توزیع و تحویل کالا کمترین تأثیر را در ریسک و تاب‌آوری زنجیره تأمین ایجاد خواهند کرد.

۵. نتیجه‌گیری و پیشنهادها

تاب‌آوری، توانایی سیستم زنجیره تأمین برای کاهش احتمال شکست و کاهش پیامدهای آن در زمان بازیابی عملیات برای بازگشت به عملکرد نرمال است. تاب‌آوری به شرکت‌ها این امکان را می‌دهد که شکست‌های زنجیره تأمین را مدیریت کنند و تحویل محصولات و خدمات خود به مشتریان را ادامه دهند [۳۸]؛ از طرف دیگر نقش صنعت حمل‌ونقل به‌عنوان یکی از مهم‌ترین حوزه‌های خدماتی در رشد و شکوفایی صنعت انکارناپذیر است. در سال‌های اخیر، ارزش‌افزوده حاصل از بخش حمل‌ونقل، رقم قابل‌توجهی بوده و روزبه‌روز در حال افزایش است. ارتقای خدمات ارائه‌شده در این حوزه مستلزم شناخت نقاط ضعف سیستم یادشده است [۴۰] ؛ ازاین‌رو در این پژوهش با ارائه یک بینش و روش جدید، رویکرد ترکیبی تحلیل عاملی اکتشافی با تحلیل همبستگی کانونی در مورد تاب‌آوری زنجیره تأمین حمل‌ونقل کالا مورداستفاده قرار گرفته است. نتایج نشان داد که تغییرات در قابلیت لجستیک باعث تغییرات گسترده در ریسک خواهد شد.

بنابراین برای ایجاد بهترین شرایط تاب‌آوری زنجیره تأمین حمل‌ونقل کالا باید بر شاخص‌هایی که بیشترین تأثیر و همبستگی را در بهبود قابلیت لجستیک دارند و شاخص‌هایی که باعث کاهش بیشتر ریسک می‌شوند، تمرکز بیشتری شود؛ همچنین به شاخص‌هایی که از سوی متغیر مقابل بیشترین تأثیر و بیشترین واریانس را ایجاد می‌کنند، توجه شود و سرمایه‌گذاری بیشتری صورت گیرد؛ بنابراین شاخص‌های بیمه برای تضمین ایمنی کالا و تحویل به‌موقع کالا، مهم‌ترین شاخص برای بهبود قابلیت لجستیک هستند و تأخیرات ناوگان حمل‌ونقل، عدم‌تهیه به‌موقع سوخت ناوگان حمل‌ونقل و قوانین و مقررات غیرقابل‌پیش‌بینی دولت، مهم‌ترین شاخص‌های ریسک به‌دست آمدند.

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

منابع

1. Abdolabadi, H., Ardestani, M., & Hasanlou, H. (2013). Evaluation of Water Quality Parameters Using Multivariate Statistical Analysis (Case study – Atrak River). *Water Waste Water J*, 3, 110-117.
2. Ali Mohammadi, A., Sadruddin, M., & Rajabi, A. (2020). Providing a model for strategic resilience management of urban transportation network in area one of Tehran. *Journal of Geography and Planning, Bahman Mah electronic edition*. (In Persian)
3. Asgharizadeh, E., Ghasemian Sahebi, A., Arab, A., & Heidari, S.N. (2017). Analysis of Interaction Effects of Total Quality Management Measures and Organizational Innovation Using Focal Correlation. *Journal of Standard and Quality Management, 3(7),* 45- 53. (In Persian)
4. Baluchi, H., Seyed Javadin, S.R., & Fayazi, M. (2015). Investigating the relationship between the dimensions of psychological capital and the quality of services provided to customers with focal analysis (focal correlation*). Management Research in Iran, 19(4),* 71- 92. (In Persian)
5. Bashiri, M. and Kamran Rad, R. (2015). Multivariate statistical analysis methods with applied approach. *Tehran, Shahed University*. (In Persian)
6. Carvalho, H., Barroso, A. P., Machado, V. H., Azevedo, S., & Cruz-Machodo V. (2012). Supply chain Redesign for Resilience Using Simulation. *Computers and Industrial Engineering, 62(1),* 329–341.
7. Chang, S.E. & Nojima, N. (2001). Measuring post-disaster transportation system performance: the 1995 Kobe earthquake in comparative perspective. *Transportation Research Part A: Policy and Practice, 35(6),* 475–494.
8. Chavoshi, A., Amini Hosseini, K., and Hosseini, M. (2015). Changing the Paradigm Using Transport Network Resilience as an Index of Earthquake Performance Evaluation. *7th International Conference on Seismology and Earthquake Engineering, Tehran*. (In Persian)
9. Chopra, S., & Meindl, P. (2004). Supply chain management strategy, planning and operation. *7th ed. Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall.*
10. Davis, T. (1993). Effective supply chain management. *Sloan Management Review, 34(4),* 35-46.
11. Day, G.S. (1994). The capabilities of market driven organisations. *Journal of Marketing, 4(58),* 37-52.
12. Douglas, S. & Love, W. (1968). A General Canonical Correlation Index. *Psychological Bulletin, 70(1),* 160-163.
13. Duclos, L.K., Vokurka, R.J., & Lummus, R.R. (2003). A conceptual model of supply chain lexibility. *IndustrialManagement and Data Systems, 103(6),* 446–456.
14. Elkins, D., Handfield, R. B., Blackhurst, J., and Craighead, C. W. (2005). 18 Ways to Guard against Disruption. *Supply Chain Management Review, 9(1),* 46–53.
15. Fawcett, S.E., & Stanley, L.L. (1997). Developing a logistics capability to improve the performance of international operations. *Journal of Business Logistics, 18(2),* 101-27.
16. Garson, G. D. (2008). Canonical correlation. *Retrieved July 4, 2009 from http://faculty.chass.ncsu.edu/garson/PA765/canonic.htm*.

17. Jafarnejad Chaghoshi, A., Kazemi, A., & Arab, A. (2016). Identifying and prioritizing indicators, evaluating, productivity, suppliers, based on the best-worst method. *Journal of Industrial Management Perspectives*, *6(23)*, 159-186. (In Persian)
18. Jafarnejad Chaghoushi, A., Khalili Esbouei, S., & Hakimi, N. (2019). Identify and rank appropriate supply chain resilience strategies; A Combined Approach to Game Theory and Fuzzy Multi-Criteria Decision Making Methods. . *Journal of Industrial Management Perspectives*, *9(34)*, 9-31. (In Persian)
19. Jangizehi, M. & Maleki, M. R. (2020). Supply chain resilience in postal transportation with factor analysis approach. *Journal of* Industrial *Management*, *15(54)*, 175- 196 . (In Persian)
20. Juttner, U. (2005). Supply Chain Risk Management: Understanding the Business Requirements from a Practitioner Perspective. *The International Journal of Logistics Management*, *16(1)*, 120–141.
21. Hanifar, H., & Rashid, A. A., Hosseinifard, S. M., and Jamshid Zeh, Y. (2018). Focal analysis of the relationship between social capital and employees' information literacy. *Journal of Information Management Science and Technology*, *4(4)*, 1-19. (In Persian)
22. Gordon, P., Richardson, H., & Davis, B. (1998). Transport-related impacts of the Northridge earthquake. *Journal of Transportation and Statistics*, *1(2)*, 21–36.
23. Guevara, M., Moinuddin, M., & Abqari, R. (2016). The effect of data reduction using factor analysis on the accuracy of bankruptcy prediction models. *Journal of Accounting Advances*, *8(2)*, 151- 189. (In Persian)
24. Knemeyer, A., Zinn, M. W., & Eroglu, C. (2009). Proactive Planning for Catastrophic Events in Supply Chains. *Journal of Operations Management*, *27(2)*, 141–153.
25. Lai, K.-H., Ngai, E.W.T., & Cheng, T.C.E. (2004). An empirical study of supply chain performance in transport logistics.*International Journal of Production Economics*, *87(3)*, 321–331.
26. Lawson, B. and Samson, D. (2001). Developing innovation capability in organisations*: a dynamic.*
27. Lee, H. L. (2004). The Triple-A Supply Chain. *Harvard Business Review*, *82(10)*, 102–112.
28. Lu, C.-S., & Yang, C.-C. (2010). Logistics service capabilities and firmperformance of international distribution center operators.*The Service Industries Journal*, *30(2)*, 281-298.
29. Mahpour, A. & Mamdouhi, A. (2021). Providing an Index to Assess Transport Network Resilience in Crisis Using the Concept of the Shortest Expanded Expansion Tree. *Journal of Traffic Management Studies*, *1400(60)*, 1-24. (In Persian)
30. Manafluyan, S., Zarabadi, Z. S. S., & Behzadfar, M. (2019). Assessing the Factors Affecting Climate Resilience. *Journal of New Attitudes in Human Geography*, *1(12)*, 1- 18. (In Persian)
31. Mirzaei, E. & Ali Al-Hesabi, M. (2017). Analysis of the network based on the vulnerability of the urban road network and accessibility after the earthquake Case study: Aligudarz city. *Journals of crisis management*, 12, 69- 80. (In Persian)

32. Mohammadi Deh Cheshmeh, M., Alizadeh, H., & Abbasi Gojani, D. (2019). Spatial analysis of indicators explaining resilience in arterial transport infrastructure, *Research Geography Planning City ,7(2),* 375- 391. (In Persian)
33. Morash, E.A. (2001). Supply chain strategies, capabilities, and performance. *Transportation Journal, 41(1),* 37-51.
34. Movahed, A, Firoozi, M. A., & Roozbeh, H. (2011). Analysis of the degree of development of the cities of Khuzestan province using factor analysis and cluster analysis. *Journal of Research and Urban Planning, 2(5),* 43-56. (In Persian)
35. Naim, M.M., Potter, A.T., Mason, R.J., & Bateman, N. (2006). The role of transport flexibility in logistics provision. *International Journal of Logistics Management, 17(3),* 297–311. 26
36. Nikomram, H & Pourzamani, Z. (2009). Investigating the relationship between financial crisis forecast patterns. *Journal of Financial Accounting and Auditing,* 1(1), 61-80. (In Persian)
37. Niroumand, H. (2000). Applied Multivariate Statistical Analysis, Mashhad, *Ferdowsi University of Mashhad.* (In Persian)
38. Ravanistan, K., Aghajani, H. A., Safaei Qadiklaei, A., & Yahya Zadehfar, M. (2017). Determining and weighing the strategies of resilience in the Irankhodro supply chain. *Journal of Industrial Management Perspectives, 7(25),* 145- 172. (In Persian)
39. Rice, J., & Caniato, F. (2003). Building a secure and resilient supply network. *Supply Chain Management Review, 7(5),* 22–30.
40. Salehian, F., Razmi, J., & July, F. (2019). Designing a Combined Approach Based on Network Analysis Process and Fuzzy Dimtel to Evaluate the Performance of Provinces in the Field of Road Transport in Iran. *Journal of Transportation Engineering, 3,* 513-530. (In Persian)
41. Schmitt, A. J., & Singh,M. (2012). A Quantitative Analysis of Disruption Risk in a Multi-Echelon Supply Chain. *International Journal of Production Economics, 139(1),* 22–32.
42. Simangunsong, E., Hendry, L.C. & Stevenson, M. (2012). Supply-chain uncertainty: a review and theoretical foundation for future research. *International Journal of Production Research, 50(16),* 4493-4523.
43. Tacq, J. J. A. (1996). Multivariate analysis techniques in social science research. from problem to analysis / Jacques Tacq . *Thousand Oaks,CA : SAGE Publications.*
44. Thompson, B. (1984). Canonical Correlation Analysis: An Annotated Bibliography. *Paper Presented at Annual Meeting of the American Educational Research Association, New Orleans, LA.*
45. Wilson, M.C. (2007). The impact of transportation disruptions on supply chain performance. *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review, 43(4),* 295–320.
46. Waters, D. (2011). Supply Chain Risk Management Vulnerability and Resilience in *Logistics, 2nd ed., Kogan Page, London.* 33
47. Xia, D., and B. Chen. (2011). A Comprehensive Decision Making Model for Risk Management of Supply Chain. *Expert Systems with Applications,* 38(5), 4957–4966.

48. Yousofi, A., Bageriyan, A., & Shojaee, M. (2014). Logic and application of canonical correlation analysis in social research. *Journal of Social Sciences, 11,* 207-233. (In Persian)
49. Zabrdast, E., Azizi, M. M., & Baghernejad, E. (2020). Explaining the relationship between urban form and resilience against accidents in the metropolitan areas of Tehran. *Journal of Housing and Rural Environment, 39(170),* 15-28. (In Persian)
50. Zhao, M., Droge, C., & Stank, T.P. (2001). The effects of logitsics capabilities on firm performance: customer-focused versus informati, on-focused capabilities. *Journal of Business Logistics, 22(2),* 91-107.

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی