Analyzing the Supply Chain Risk Management Based on Resilience Capabilities with TISM Approach

Negin Sadri[1] - Mahmud Modiri[2] - Kiamars Fathi[3] - Changiz Valmohamadi[4]

Abstract

The purpose of this research is analyzing the supply shain risk management based on resilience capabilities with TISM approach in Iran's National Oil Products Distribution Company and the gasoline supply chain.

Variables were identified through a multi-grounded theory.Then, the relationships between the dimensions of the structural model was determined through TISM.

The results showed that, inherent risks, socio-political risks and environmental risks are at the top of the model and have a greater impact on other risks. The occurrence of supply, demand and processes - operational risks lead to the emergence of organizational risks. A high level of risk in the organization causes disruptions in the supply chain.Therefore, in order to respond to risks and control them, resilience capabilities have been provided. The dimensions of resilience are affected by risks and react to control them. This issue can help the supply chain achieve its goals.

Keywords:

risk, risk management, supply chain, resilience, gasoline, Total Interpretive Structural Model (TISM)

1. PhD Student, Industrial Management,Tehran South Branch, Islamic Azad University,Tehran, Iran, st_n_sadri@azad.ac.ir

2. Assistant Professor, Department of Industrial Management, Tehran South Branch, Islamic Azad University,Tehran, Iran, Corresponding Author: m_modiri@azad.ac.ir

3. Assistant Professor, Department of Industrial Management, Tehran South Branch, Islamic Azad University,Tehran, Iran, fathi@azad.ac.ir

4. Associate Professor, Department of Industrial Management, Tehran South Branch, Islamic Azad University,Tehran, Iran, ch_valmohammadi@azad.ac.ir

مقاله علمی ـ پژوهشی

تاریخ دریافت ۱۴۰۲/۰۷/۱۳ **تاریخ پذیرش ۱۴۰۲ /۰۹/۱۱**

تحلیل مدیریت ریسک زنجیره تأمین بر اساس قابلیت‌های تاب‌آوری با رویکرد TISM

نگین صدری[۱] ـ محمود مدیری[۲] ـ کیامرث فتحی[۳] ـ چنگیز والمحمدی[۴]

چکیده

هدف این پژوهش تحلیل مدیریت ریسک زنجیره تأمین بر اساس قابلیت‌های تاب‌آوری در شرکت ملی پخش فراورده‌های نفتی ایران و در زنجیره تأمین بنزین است. متغیرها از روش مالتی گراندد تئوری شناسایی و سپس با روش TISM، لایه‌های ارتباطی بین مقوله‌های اصلی تعیین شده و مدلی که در آن روابط و چگونگی اثرگذاری بین متغیرها مشخص باشد، ترسیم می‌گردد. نتایج نشان داد ریسک‌های ماهیتی، ریسک‌های سیاسی ـ اجتماعی و ریسک‌های محیطی در رأس مدل قرار داشته و تأثیر بیشتری بر سایر ریسک‌ها دارند. زمانی که ریسک‌های تأمین، تقاضا و عملیاتی ـ فرایندی رخ می‌دهند، با ایجاد اختلال در ساختار سازمان منجر به بروز ریسک‌های سازمانی می‌گردند. لذا جهت پاسخ به ریسک‌ها قابلیت‌های تاب‌آوری ارائه شده است. ابعاد تاب‌آوری تحت تأثیر ریسک‌ها قرار گرفته و جهت کنترل آن‌ها واکنش می‌دهند. این موضوع می‌تواند زنجیره تأمین را در دستیابی به اهداف خود یاری نماید.

واژه‌های کلیدی: ریسک، مدیریت ریسک، زنجیره تأمین، تاب‌آوری، بنزین، مدل ساختاری تفسیری فراگیر

۱. دانشجوی دکتری، مدیریت صنعتی، واحد تهران جنوب، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران، st_n_sadri@azad.ac.ir

۲. استادیار گروه مدیریت صنعتی، واحد تهران جنوب، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران، (نویسنده مسئول) m_modiri@azad.ac.ir

۳. استادیار گروه مدیریت صنعتی، واحد تهران جنوب، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران، fathi@azad.ac.ir

۴. دانشیار گروه مدیریت صنعتی، واحد تهران جنوب، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران، ch_valmohammadi@azad.ac.ir

مقدمه

زنجیره‌های تأمین، تولیدکنندگان و مشتریان را به هم وصل می‌کنند و تبادل کالا، پول و اطلاعات را تسهیل می‌کنند (Love et al,2020)، با افزایش رقابت در میان شرکت‌ها و گسترش پیچیدگی‌های زنجیره تأمین، فجایع ناشی از ریسک‌های زنجیره تأمین فشار بزرگی روی شرکت‌ها آورده است.(Huo et al,2019). امروزه پیشرفت فناوری، جهانی شدن اقتصاد و کسب‌وکار، شدت تغییرات محیطی و افزایش عدم قطعیت در روند این تغییرات سبب شده است تصمیم‌گیری‌ها در موقعیت‌هایی همراه با ریسک انجام شوند. (Paltrinieri et al,2019). پیش‌شرط بررسی و تحلیل ریسک، شناسایی عدم قطعیت‌ها است.(Pasman and Rogers,2018;Abdo et al,2017) در واقع تصمیم‌گیری در شرایط عدم اطمینان به ریسک منجر می‌شود.(Soltanpour et al,2020). به‌طورکلی ریسک تابعی از اشتباه در انجام کار، احتمال وقوع ریسک، پیامدهای آن و سطح دانش تصمیم‌گیرندگان است به‌طوری‌که با افزایش آگاهی و دانش مدیران، ادراک آنان از ریسک تغییر می‌کند. (Paltrinieri et al,2019). همه فعالیت‌های کسب‌وکار دربردارنده برخی از انواع ریسک‌ها هستند که می‌بایست به‌دقت مدیریت شوند. این وظیفه مدیریت ریسک است. هدف از مدیریت ریسک کاهش آثار زیان‌آور یک فعالیت از طریق اقدام آگاهانه برای پیش‌بینی حوادث ناخواسته و برنامه‌ریزی برای اجتناب از آن‌ها است. امروزه مدیریت ریسک به‌عنوان عاملی مهم در تصمیم‌گیری‌ها و بخش ذاتی در مدیریت مطرح می‌گردد و از طریق افزایش توان پردازش اطلاعات و ارتباطات و با بهبود تصمیم‌گیری، ضرر و هزینه‌ها را کاهش داده و با افزایش کارایی سازمان، عملکرد سازمانی را ارتقا می‌بخشد.(Malik et al,2020) . سه مرحله ذیل به‌عنوان اساسی‌ترین و رایج‌ترین مراحل در فرایند مدیریت ریسک زنجیره تأمین تعیین شده است:

۱. شناسایی ریسک‌ها: در این مرحله با بررسی زنجیره تأمین، فعالیت‌های مجزای آن و روابط بین آن‌ها تعریف می‌شود و درنهایت با آنالیز سیستماتیک موارد فوق حوزه‌های ریسک شناسایی می‌شوند .خروجی این مرحله فهرستی از ریسک‌هایی است که زنجیره تأمین با آن روبرو است. (Ho et al,2015;Bo et al,2023)

۲. ارزیابی ریسک[1]: در این مرحله بایستی مهمترین ریسک‌ها بر مبنای اثراتشان اولویت‌بندی گردند تا مدیران تصمیم بگیرند منابع را در چه قسمتی متمرکز نمایند (Sodhi et al,2014;El Baz and Ruel,2020; Bo et al,2023). از آنجا که هر تلاشی

1. risk assessment

برای کاهش یک ریسک می‌تواند منجر به کاهش یا افزایش دیگر ریسک‌ها شود؛ در این مرحله روابط بین ریسک‌های زنجیره‌ی تأمین تعیین می‌گردد.

۳. طراحی پاسخ‌های مناسب جهت مواجه با ریسک‌ها: در این مرحله مدیر راه‌های مختلف مواجه با ریسک‌ها را موردتوجه قرار می‌دهد. خروجی این مرحله پاسخ‌های برنامه‌ریزی شده جهت مواجه با هر ریسک است. (Waters, 2007;Sodhi et al,2014; Rajesh,2020).

از آنجایی که سازمان‌ها در محیطی از پیچیدگی و عدم قطعیت، در معرض خطر هستند باید زنجیره تأمین خود را مدیریت کنند(De Oliveira et al,2022) و اگر برنامه و استراتژی مناسبی برای غلبه بر این ریسک‌ها وجود نداشته باشد، این ریسک‌ها به عملکرد زنجیره‌ی تأمین آسیب می‌رسانند.(Xia and Chen,2011) . بسیاری از مدیران شرکت‌ها بر این باورند که یک برنامه جامع برای مدیریت ریسک‌های زنجیره تأمین، زیربنایی اساسی برای مزیت رقابتی پایدار فراهم می‌آورد Economist Intelligence (Unit,2011). این در حالی است که در مطالعات اخیر شبکه اندازه‌گیری MIT دریافتند که حتی بسیاری از شرکت‌های بزرگ قادر به ایجاد قوانین و رویه‌های احتمالی برای عملیات در رویدادهای پیچیده و پرخطر نیستند. در واقع حدود شصت درصد از مدیران موردمطالعه نه به‌صورت فعال در زمینه‌ی مدیریت ریسک زنجیره تأمین کار می‌کنند و نه اعتقادی بر مؤثر بودن شیوه‌های مدیریت ریسک کارخانه‌ها دارند. (Saenz and Revilla,2014). بر اساس نظر فیکسل و همکاران (۲۰۱۵) اصلی‌ترین دلیل برای ناکارآمدی این شیوه‌ها، مدیریت ریسک سنتی است که به‌طور عمده به شناسایی ریسک‌ها و اطلاعات آماری، در زمانی که بسیاری از ریسک‌ها غیرقابل‌پیش‌بینی و ناشناخته می‌باشند و اطلاعات آماری ممکن است وجود نداشته باشند، متکی است. مدیریت ریسک سنتی تنها ریسک‌های عملیاتی را در نظر می‌گیرد.(Jabbarzadeh et al,2018). طبق گفته تعدادی از محققان در هر زنجیره تأمین دو نوع ریسک وجود دارد: ریسک‌های عملیاتی و ریسک‌های اختلال. ریسک‌های عملیاتی به عدم اطمینان‌های ذاتی مربوط می‌شود، درحالی‌که ریسک‌های اختلال عمدتاً مربوط به حوادث با احتمال وقوع پایین و اثرات بالا هستند. با اینکه احتمال وقوع ریسک‌های اختلال ضعیف است، هنگامی‌که رخ می‌دهند، تأثیر مهمی بر کسب‌وکار ایجاد می‌کنند. (Kinra et al,2019;Hosseini et al,2019;El Baz and Ruel,2020) در واقع اختلال در زنجیره تأمین رویدادی است که منجر به مختل شدن جریان تولید کالاها یا خدمات و سرویس‌دهی در زنجیره تأمین می‌شود.

(Christopher and Peck,2004). برای کاهش اثر این اختلالات، می‌بایست زنجیره‌های تأمین چندبعدی و چند سطحی باشند، به عبارت دیگر، زنجیره تأمین طوری طراحی گردد که بتواند در مواجهه با رویدادها، ارائه پاسخ کارآمد و توانایی بازیابی به حالت اولیه خود و یا بهبود پس از اختلال را ترکیب نموده و یا حتی بتواند شرایط بهتری را نیز ایجاد نماید. این ویژگی یعنی وجود تاب‌آوری در ساختار شبکه تأمین (Ozdemir et al,2022;Ali et al,2021). برخی از پژوهشگران تاب‌آوری را قابلیتی واکنشی بعد از بروز یک اختلال می‌دانند و برخی دیگر تاب‌آوری را به‌عنوان یک تلاش پیش فعالانه به سمت آماده شدن برای اختلالات درک کرده‌اند(Kamalahmadi and Parast ,2016). فیکسل و همکارانش (۲۰۱۵) استدلال کردند که تاب‌آوری یک قابلیت مهم است که مدیریت سنتی ریسک زنجیره تأمین را در بسیاری از شرکت‌ها، کامل کرده است. راجش (۲۰۲۰) اظهار دارد از آنجایی که ریسک‌های زنجیره تأمین به هم تابیده هستند یک رویکرد تاب آور برای کاهش ریسک می‌تواند ریسک‌های چندین زنجیره تأمین را تعدیل نماید. تاب‌آوری مفهومی است که نمی‌تواند به‌صورت مستقیم یا غیرمستقیم مشاهده شود اما می‌تواند به‌وسیله آیتم‌های قابل‌مشاهده استنتاج شود. عناصر تشکیل‌دهنده تاب‌آوری (توانمندسازها) تشریح می‌کنند که چگونه آمادگی در برابر رخدادهای زنجیره تأمین، پاسخگویی و بازیابی می‌تواند ایجاد شود. جوتنر و مکلن (۲۰۱۱)، پتیت و همکاران (۲۰۱۳)، راجش و راوی (۲۰۱۵) «انعطاف‌پذیری»،«چابکی»،«مشاهده‌پذیری» و «همکاری» را در پژوهش‌های خود به‌عنوان توانمندسازهای تاب‌آوری شناسایی کرده‌اند. در ادامه برخی از پژوهش‌های انجام شده در خصوص مدیریت ریسک زنجیره تأمین و تاب‌آوری در داخل و خارج از کشور ارائه شده است:

سیبویه و همکاران (۱۴۰۰) پژوهشی با عنوان طراحی زنجیره تأمین خون تاب‌آور با در نظر گرفتن اختلالات زلزله و بیماری واگیردار انجام داده‌اند در این پژوهش ابتدا ریسک‌ها و اختلالات استخراج شده، سپس با کمک روش دلفی و استفاده از خانه کیفیت، راهبردهای تاب‌آوری جهت مقابله با اختلالات به کمک نظر خبرگان تدوین گردید و درنهایت یک مدل ریاضی چند هدفه دو مرحله‌ای مبنی بر سناریو استوار برای برنامه‌ریزی تأمین، تولید و توزیع طراحی شده است. نتایج نشان داد که با استفاده از راهبرد تاب‌آوری می‌توان زنجیره تأمین خون را در برابر اختلالات عنوان شده مقاوم ساخت.

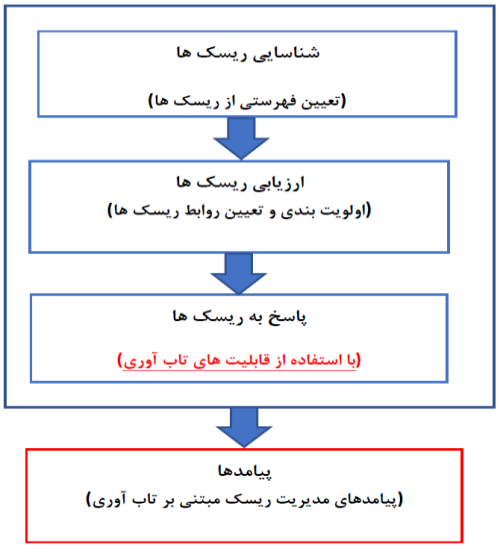
ال باز و روئل (۲۰۲۰) در پژوهشی به بررسی نقش مدیریت ریسک زنجیره تأمین در کاهش اثرات اختلالات برتاب‌آوری و استحکام زنجیره تأمین در زمان شیوع

COVID-19 پرداخته‌اند. در این پژوهش که با استفاده از مدل‌سازی معادلات ساختاری بر روی داده‌های حاصل نظرسنجی از ۴۷۰ شرکت فرانسوی انجام شد، نتایج نشان داد اصول اساسی دیدگاه مبتنی بر منبع و نظریه‌های پردازش اطلاعات سازمانی در خصوص ترکیب منابع پویا برای مواجهه با اختلالات مورد تأیید است. علاوه بر این، یافته‌ها نقش واسطه‌ای شیوه‌های SCRM و نقش برجسته‌ای را که در تقویت تاب‌آوری و استحکام زنجیره تأمین بازی می‌کنند را نشان می‌دهد. راجش (۲۰۲۰) پژوهشی در زمینه ریسک‌های زنجیره تأمین و تاب‌آوری در صنعت برق انجام داده است. که در آن از استراتژی‌های تاب‌آوری جهت تعدیل ریسک‌های زنجیره‌های تأمین پیچیده و پیوسته استفاده شده است. در این پژوهش دوازده ریسک اساسی زنجیره تأمین و بیست‌ویک استراتژی تاب‌آوری در زنجیره‌های تأمین صنعت برق شناسایی شد و جهت تصمیم‌گیری در خصوص مسائل از ترکیب تصمیم‌گیری چندمعیاره (MCDA) و هوش مصنوعی (AI) استفاده شده است و به‌منظور کمّی کردن استراتژی‌های تاب‌آوری در جهت کاهش ریسک‌ها از یک مدل پشتیبان تصمیم که ترکیبی از تئوری خاکستری و روش تحلیل شبکه لایه‌بندی شده است بهره گرفته است. مدل پیشنهادی در یک شرکت تولید برق تست شده و تحلیل حساسیت قوت نتایج به‌دست آمده را تأیید می‌نماید. لی (۲۰۱۹) پژوهشی با عنوان ویژگی‌های شبکه و تاب‌آوری زنجیره تأمین تحت شرایط انتشار ریسک انجام داده است. در این پژوهش رابطه بین ویژگی‌های شبکه و تاب‌آوری زنجیره تأمین موردبررسی قرار گرفته است و نشان داده شده که بررسی ویژگی‌های شبکه در مقایسه با تمرکز بر نوع شبکه منجر به درک بهتر چگونگی تأثیر ساختار شبکه بر تاب‌آوری زنجیره تأمین می‌شود. یافته‌های پژوهش نشان می‌دهد بجای به‌کارگیری مجموعه کاملی از ویژگی‌های شبکه، تصمیم‌گیرندگان نیاز دارند تنها روی ویژگی‌های کلیدی تمرکز نمایند. همچنین تأثیر متغیر ویژگی‌های شبکه روی معیارهای تاب‌آوری متفاوت است و از طرفی ویژگی‌های کلیدی می‌توانند به‌طور مؤثری برای تخمین تاب‌آوری زنجیره تأمین به کار گرفته شوند. بروست وتلر (۲۰۱۷) پژوهشی در زمینه زنجیره تأمین، ریسک و قابلیت‌های تاب‌آوری انجام داده‌اند. در این پژوهش رابطه تاب‌آوری زنجیره تأمین با توانمندسازهای تاب‌آوری شامل قابلیت‌های خارجی، قابلیت‌های یکپارچگی و قابلیت‌های انعطاف‌پذیری با استفاده از مدل معادلات ساختاری واریانس‌محور بررسی شد و ریسک‌ها (ریسک‌های خارجی و ریسک‌های داخلی) به‌عنوان متغیرهای تعدیلگر در نظر گرفته شده است. نتایج نشان داد بین انعطاف‌پذیری و تاب‌آوری و همچنین قابلیت یکپارچگی و تاب‌آوری ارتباط مثبت وجود

دارد و بین قابلیت خارجی و تاب‌آوری ارتباط معنی‌داری وجود ندارد و ریسک‌ها بر روی این ارتباطات تأثیرگذارند.

با در نظر گرفتن مطالعات انجام شده و با توجه به کاستی‌ها و مزایایی که هریک از دو رویکرد مدیریت ریسک و تاب‌آوری در زنجیره تأمین دارند محققان در پژوهش حاضر بر این باورند که بهره‌گیری از دو رویکرد فوق در زنجیره تأمین به‌صورت یکپارچه می‌تواند منجر به هم‌افزایی و بهبود کارکرد زنجیره تأمین گردد، از طرفی در میان زنجیره‌های تأمین، زنجیره‌ی تأمین نفت و محصولات پالایشگاهی از مهمترین شبکه‌های انتقال انرژی در کشورها محسوب می‌شوند که اختلال و ریسک‌های بالقوه در آن‌ها رو به افزایش است و این موضوع می‌تواند تضمین امنیت انرژی کشورها را به خطر اندازد. بنابراین توجه به ریسک‌ها و اختلالات در این زنجیره‌های تأمین اهمیت بسیار زیادی دارد (خلیلی و همکاران،۱۴۰۱). لذا این پژوهش با هدف طراحی مدل مدیریت ریسک زنجیره تأمین مبتنی بر تاب‌آوری در زنجیره تأمین بنزین شکل گرفته و در راستای تحقق هدف مذکور چارچوب نظری پژوهش بر اساس سه مرحله اصلی فرایند مدیریت ریسک زنجیره تأمین و بهره‌گیری از قابلیت‌های تاب‌آوری جهت مواجهه با ریسک‌ها (پاسخ‌دهی به ریسک) مطابق شکل ۱، ارائه شده است.

شکل ۱. چارچوب نظری تحقیق



منبع: بر اساس یافته‌های پژوهشگر

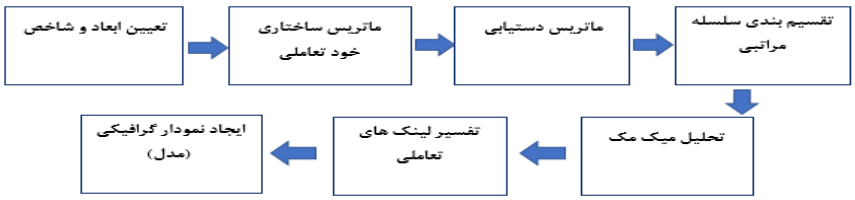
روش‌شناسی

این تحقیق با هدف طراحی مدل مدیریت ریسک زنجیره تأمین مبتنی بر تاب‌آوری در زنجیره تأمین بنزین انجام شده است. در این راستا در بخش اول عوامل اثرگذار در مدیریت ریسک زنجیره تأمین مبتنی بر تاب‌آوری با روش مالتی گراندد تئوری (MGT[1]) شناسایی شده است. این روش را می‌توان به‌عنوان روش توسعه یا اصلاح یافته گراندد تئوری در نظر گرفت.(Ahmad Amouei et al,2023) در این روش پژوهشگران اغلب دانش جدیدی را بر اساس دانش موجود توسعه داده و معتقدند که ایجاد ارتباط بین تحقیقات موجود و تئوری در حال تحول در طول دوره ایجاد نظریه بسیار مهم است. (Goldkuhl et al, 2020; Ahmad Amouei et al,2023). در بخش دوم، از یک روش توصیفی ـ اکتشافی به‌صورت مقطعی استفاده شده است که هدف آن طراحی مدل و تعیین روابط بین عوامل و نحوه تعامل آن‌ها از لحاظ اثرگذاری و اثرپذیری از طریق روش مدلسازی تفسیری ـ ساختاری فراگیر(TISM) است. مدلسازی ساختاری ـ تفسیری، فرایند یادگیری تکاملی است که از طریق تفسیر نظرات گروهی از خبرگان به چگونگی ارتباط بین مفاهیم یک مسئله می‌پردازد(Avinash et al, 2018) و ساختاری جامع از مفاهیم مجموعه پیچیده از طریق درک روابط مستقیم و غیرمستقیم بین موارد خاص ایجاد می‌کند و افزون بر مشخص نمودن تقدم و تأثیرگذاری عناصر بر یکدیگر، جهت رابطه‌ی عناصر یک مجموعه پیچیده را در ساختار سلسله مراتبی تعیین می‌کند (Miglaniet al,2017). جامعه آماری برای بخش اول پژوهش ۱۷ نفر از مدیران و رؤسای شرکت ملی پخش فراورده‌های نفتی ایران است که به روش گلوله برفی و در دسترس بر اساس معیارهایی ازجمله «تسلط نظری»، «حداقل ۱۵ سال تجربه عملی»، «مدارک تحصیلی کارشناسی ارشد به بالا» انتخاب شده‌اند. در بخش دوم پژوهش نیز از همین گروه برای تعیین تأثیر هریک از ابعاد بر یکدیگر از طریق پرسشنامه مقایسات زوجی استفاده شده است. به‌منظور اعتبارسنجی داده‌ها، ابتدا مرور کلی از نتایج تحلیل داده‌ها ارائه شد و برای همه مصاحبه‌شوندگان ارسال شد و بازخورد درخواست شد. قابلیت اطمینان این بخش با سه شیوه قابلیت اعتبار، اعتماد و قابلیت انتقال ارزیابی شد. برای قابلیت اعتبار سعی شده تا با تهیه شواهد و مدارک کافی در خصوص مدیریت ریسک زنجیره تأمین و تاب‌آوری، به‌طور دقیق شرایط و زمینه پژوهش توصیف شود. برای اعتمادپذیری تحلیل‌ها و یافته‌های پژوهش از روش دلفی فازی

1. Multi Grounded Theory

استفاده شد که در آن به شکل صحیح دیدگاه‌های ۱۷ نفر از خبرگان اعمال گردید تا قابل‌پذیرش بودن یافته‌ها تأیید شد. برای قابلیت انتقال‌پذیری یافته‌ها به‌طور همزمان از داده‌های شفاهی حاصل از مصاحبه و پیشینه پژوهش و همچنین انجام مصاحبه در مکان‌ها و زمان‌های مختلف انجام شده است تا میزان انتقال‌پذیری یافته‌ها افزایش یابد. گام‌های اصلی پژوهش بر اساس روش TISM شکل گرفته و در شکل ۲ نشان داده شده است.

شکل ۲. گام‌های پژوهش



منبع: یافته‌های پژوهشگر

یافته‌ها

یافته‌های پژوهش بر اساس چارچوب نظری و گام‌های تعیین شده پژوهش (شکل‌های ۱ و ۲) به شرح ذیل است:

مرحله اول: تعیین ابعاد و شاخص‌ها

در این پژوهش برای جمع‌آوری داده‌ها در گام اول با استفاده از روش مالتی گراندد تئوری ابتدا موضوع تحقیق منتشر شده در مجلات معتبر بررسی شد بدین منظور مقالات، کتاب‌ها، پژوهش‌ها و سایت‌های سازمان‌های معتبر خارجی و داخلی بررسی شدند؛ و فرایند جستجو و انتخاب مقالات بر اساس پروتکل PRISMA انجام شد. این پروتکل موارد گزارشگری ترجیحی برای مرورهای سیستماتیک و متا آنالیزها فراهم می‌نماید. et al, (Ahmad Amouei 2023)

بر این اساس ابتدا، ۲۵۸ پژوهش و متون مربوط به موضوع شناسایی گردید. سپس اسناد یافت شده از نظر کیفی بررسی شدند. شاخص‌های موردبررسی در ارزیابی استفاده یا عدم استفاده از منابع عبارت‌اند از: منابع معتبر، چاپ شده از سال ۲۰۰۳ به بعد و استفاده از واژه‌های کلیدی «ریسک»، «مدیریت ریسک»، «زنجیره تأمین»، «تاب‌آوری»،

«بنزین». بدین ترتیب درنهایت ۶۴ پژوهش انتخاب شد. از طرفی با استفاده از مصاحبه‌های نیمه ساختار یافته و با به‌کارگیری روش نمونه‌گیری گلوله برفی با خبرگان مسلط به زنجیره تأمین بنزین و آشنا با مباحث مدیریت ریسک و تاب‌آوری مصاحبه شد. سپس طی فرایند کدگذاری و چندین فرایند رفت و برگشتی بین مراجعه به ادبیات پژوهش و مصاحبه با خبرگان عوامل اثرگذار بر موضوع پژوهش تعیین شدند و درنهایت ابعاد به روش دلفی فازی غربالگری و تحلیل شدند. در این بخش پرسشنامه‌ای با ۶۲ سؤال (که هر سؤال بیانگر یک شاخص است) به‌صورت (۱= خیلی کم تا ۹ = خیلی زیاد) طراحی و داده‌های آن پس از پاسخ خبرگان جمع‌آوری شد. در این بخش خبرگان پیشنهاد جدیدی مطرح نکردند اما برخی از شاخص‌ها از نظر معنایی اصلاح شدند و طی سه مرحله نظرسنجی،۲ شاخص از مدل مفهومی حذف شدند. یافته‌های حاصل از دلفی فازی نشان داد که خبرگان در سه دور متوالی به اجماع نظر رسیدند. و درنهایت مهمترین ابعاد و شاخص‌های پژوهش مطابق جدول ۱ تعیین گردید.

جدول ۱. مهمترین شاخص‌ها و ابعاد شناسایی شده

ابعاد	ردیف	مؤلفه‌ها
ریسک‌های تأمین	۱	ضعف در زیرساخت
	۲	موارد مربوط به کیفیت
	۳	کمبود ظرفیت تولید
	۴	کمبود یا محدودیت در خوراک و قطعات یدکی
	۵	خرابی و فرسودگی تجهیزات
ریسک‌ها عملیاتی و فرایندها	۶	بهره‌وری پایین نیروی انسانی
	۷	ناکارآمدی تصمیمات مدیران
	۸	روابط ضعیف بین اعضای زنجیره تأمین
	۹	زیرساخت IT و اتوماسیون
	۱۰	ریسک‌های حمل‌ونقل و انتقال فراورده
ریسک‌های تقاضا	۱۱	الگوی متغیر مصرف بنزین از طرف مردم
	۱۲	کمبود مراکز عرضه سوخت در کشور

ابعاد	ردیف	مؤلفه‌ها
	۱۳	موضوعات مالی جایگاه داران
	۱۴	عملکرد ضعیف جایگاه داران در سوخت‌رسانی
ریسک‌های سیاسی/اجتماعی	۱۵	تحریم‌های بین‌المللی
	۱۶	اعتصابات و آشوب‌های داخلی
	۱۷	قاچاق بنزین
	۱۸	حملات سایبری
ریسک‌های ماهیتی	۱۹	ماهیت فرّار بودن و از دست دادن خاصیت اصلی در طولانی‌مدت
	۲۰	خطرات ایمنی و ماهیت اشتعال‌زایی بنزین
	۲۱	ماهیت آلاینده بودن بنزین و اثرات آن بر محیط‌زیست
ریسک‌های محیطی	۲۲	بلایای طبیعی
	۲۳	اپیدمی و بیماری‌های واگیر
ریسک‌های سازمانی	۲۴	مقاومت در برابر پیاده‌سازی مدیریت ریسک
	۲۵	ساختار سازمانی نامناسب
	۲۶	پایین بودن سطح دانش و مهارت کارکنان
انعطاف‌پذیری	۲۷	استراتژی‌های منبع‌یابی به‌منظور امکان تعویض تأمین‌کنندگان در شرایط اضطرار
	۲۸	آموزش نیروی کار
	۲۹	موجودی و ظرفیت مازاد استراتژیک
	۳۰	انعطاف‌پذیری در روش‌های حمل‌ونقل
	۳۱	افزایش ظرفیت تولید داخل با ایجاد پالایشگاه نفتی کوچک
	۳۲	شایسته‌سالاری در استخدام و انتصاب
سرعت و چابکی	۳۳	تشکیل تیم‌های آماده‌باش مدیریت بحران
	۳۴	ارائه برنامه‌های کنترل عملکرد و سرعت خدمت‌دهی در مراکز عرضه سوخت
	۳۵	ارائه طرح‌های تشویقی و رتبه‌بندی عملکرد جایگاه‌های سوخت
	۳۶	تدوین الزامات و دستورالعمل‌های ایمنی، آموزش
رؤیت‌پذیری	۳۷	تعهد به قراردادها برای تأمین خوراک و فراورده

ابعاد	ردیف	مؤلفه‌ها
و شفافیت	۳۸	ایجاد رؤیت پذیری و شفافیت در موجودی مواد اولیه و پروسه تولید فراورده
	۳۹	رؤیت پذیری موجودی مخازن و میزان فروش مراکز عرضه جهت پیش‌بینی تقاضا
همکاری و به اشتراک‌گذاری	۴۰	ترویج فرهنگ همکاری به‌منظور کاهش ریسک در بین اعضا
	۴۱	بهینه‌سازی سیستم‌های IT جهت ارتقاء ارتباطات
	۴۲	ارتباط سازمان‌یافته میان بخش خصوصی و دولتی (بهره‌گیری از بخش خصوصی)
	۴۳	پیاده‌سازی سیستم مدیریت دانش در سازمان
	۴۴	به اشتراک‌گذاری سود و زیان
افزونگی و کارایی	۴۵	تهیه دستورالعمل‌های سرویس‌های نگهداری و تعمیرات پیشگیرانه
	۴۶	واکسیناسیون دست‌اندرکاران زنجیره تأمین بنزین و رعایت پروتکل‌های بهداشتی
	۴۷	بهبود کیفیت بنزین و استقرار سیستم‌های کنترل کمی و کیفی بنزین
	۴۸	افزایش امنیت و کارایی با به‌روزرسانی و ارتقای سیستم‌های سخت‌افزاری و نرم‌افزاری
	۴۹	پیاده‌سازی شبکه زنجیره تأمین سبز (سازگار با محیط‌زیست) در زنجیره تأمین
	۵۰	ارائه دستورالعمل‌های شرایط نگهداری فراورده بنزین و نظارت بر صحت اجرا
	۵۱	ارائه طرح‌های حمایتی جهت تأمین منابع مالی و بودجه جایگاه‌های سوخت
	۵۲	قوانین و مقررات
	۵۳	توانمندسازی شرکت‌های داخلی با ارتقای مهارت متخصصان داخلی
	۵۴	ایجاد فرهنگ مصرف بهینه سوخت
	۵۵	تسهیل در اجرای طرح‌های توسعه صنعت نفت از طریق حمایت نظام پولی و بانکداری
	۵۶	سیاست قیمت‌گذاری توسط دولت
پیامد مدیریت ریسک زنجیره تأمین مبتنی بر تاب‌آوری	۵۷	تأمین بنزین با جریان روان و غیر منقطع با کیفیت و هزینه مناسب
	۵۸	جلب رضایت عموم جامعه
	۵۹	ایجاد مطلوبیت از نظر محیط‌زیست
	۶۰	کسب منافع برای ذینفعان

منبع: یافته‌های پژوهشگر

مرحله دوم: ایجاد ماتریس ساختاری خود تعاملی[1] (SSIM)

پرسشنامه محقق ساخته به‌صورت مقایسه زوجی طراحی شده و بین اعضای جامعه هدف توزیع می‌گردد. مقایسه زوجی بین تک‌تک متغیرها به‌صورت سطری و ستونی صورت می‌پذیرد. بدین منظور، خبرگان به میزان مؤثر بودن هر یک از ابعاد بر دیگر ابعاد به‌صورت بدون تأثیر (۰)، تأثیر بسیارکم (۱)، تأثیر کم (۲)، تأثیر زیاد (۳)، و تأثیر بسیار زیاد (۴) پاسخ دادند و جمع پاسخ‌های ۱۷ خبره از مدیران شرکت ملی پخش فراورده‌های نفتی محاسبه شد و ماتریس ساختاری روابط درونی به دست آمد. جدول ۲ ماتریس ساختاری روابط درونی ابعاد را نشان می‌دهد.

جدول ۲. ماتریس ساختار روابط درونی

ابعاد	شاخص	ریسک های تأمین (بالا دست)	ریسک ها عملیاتی و فرآیندها	ریسک های تقاضا (پایین دست)	ریسک های سیاسی/اجتماعی	ریسک های اقتصادی	ریسک های محیطی	ریسک های سازمانی	انعطاف پذیری	سرعت و چابکی	رؤیت پذیری و شفافیت	همکاری و به اشتراک گذاری	افزونگی و کارایی	پیامد مدیریت ریسک
ریسک های تأمین	A1	0	50	48	35	37	50	55	65	60	61	57	55	53
ریسک ها عملیاتی و فرآیندها	A2	55	0	66	50	46	47	57	48	61	66	57	54	54
ریسک های تقاضا	A3	41	35	0	39	40	44	52	64	63	64	54	53	67
ریسک های سیاسی/اجتماعی	A4	60	57	62	0	32	45	53	60	64	50	59	63	63
ریسک های اقتصادی	A5	62	55	59	44	0	0	59	57	54	56	60	66	65
ریسک های محیطی	A6	63	58	54	41	50	0	65	49	56	58	64	61	55
ریسک های سازمانی	A7	35	33	45	40	34	50	0	65	58	55	58	64	54
انعطاف پذیری	A8	41	34	42	34	38	50	47	0	45	30	34	34	52
سرعت و چابکی	A9	44	50	50	36	42	44	45	44	0	33	35	50	62
رؤیت پذیری و شفافیت	A10	48	45	34	42	41	42	43	41	47	0	42	48	63
همکاری و به اشتراک گذاری	A11	50	48	35	35	40	41	34	35	50	31	0	45	64
افزونگی و کارایی	A12	50	43	39	41	35	34	35	38	50	35	44	0	57
پیامد مدیریت ریسک	A13	41	44	45	40	32	33	36	30	50	42	40	46	0

منبع: یافته‌های پژوهشگر

مرحله سوم: به دست آوردن ماتریس دستیابی

ماتریس خودتعاملی ساختاری (SSIM) باید به یک ماتریس باینری (صفر و یک) به نام ماتریس دستیابی اولیه تبدیل شود. بدین منظور ابتدا یک مقیاس عددی واحد (حاصل‌ضرب مقدار ارزشی تأثیر زیاد در تعداد خبرگان) در نظر گرفته و میزان اثرات ابعاد در ماتریس ساختار روابط درونی با آن مقایسه می‌شود. درصورتی‌که مقدار اثرگذاری از عدد مقیاس (عدد مقیاس در این پژوهش ۵۱ به دست آمد) بزرگتر باشد در جدول جدید

1. Structural self-interaction matrix

از عدد یک (به معنی مؤثر بودن) و در غیر این صورت از صفر به معنی (بی‌تأثیر بودن) استفاده می‌شود. سپس ماتریس به‌دست آمده را با ماتریس واحد جمع می‌نماییم.

مرحله چهارم: ایجاد ماتریس سازگاری دستیابی.

ماتریس دستیابی با بررسی انتقال‌پذیری ارتباط بین ابعاد به ماتریس سازگاری دستیابی (ماتریس دستیابی نهایی) تبدیل می‌شود. انتقال‌پذیری با توجه به این فرض شکل می‌گیرد که اگر عامل A با B در ارتباط باشد و B نیز با C مرتبط باشد، آنگاه لزوماً A با C در ارتباط است. در این مرحله کلیه روابط ثانویه بین ابعاد بررسی شده و ماتریس دستیابی نهایی مطابق جدول ۳ به دست آمده است. در این پژوهش از قاعده بولین[1] (0*0=0,0*1=0,1*0=0,1*1=1) استفاده می‌شود. در این جدول سلول‌های سازگار با * مشخص شده است.

جدول ۳. ماتریس دستیابی نهایی

ابعاد	اختصار	ریسک های تأمین (بالا دست)	ریسک ها عملیاتی و فرآیندها	ریسک های تقاضا (پایین دست)	ریسک های سیاسی/اجتماعی	ریسک های اقتصادی	ریسک های محیطی	ریسک های سازمانی	انعطاف پذیری	سرعت و چابکی	رؤیت پذیری و شفافیت	همکاری و به اشتراک گذاری	افزونگی و کارایی	پیامد مدیریت ریسک	قدرت هدایت(نفوذ)
ریسک های تأمین	A1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	8
ریسک ها عملیاتی و فرآیندها	A2	1	1	1	0	0	0	1	1*	1	1	1	1	1	10
ریسک ها تقاضا	A3	0	0	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	8
ریسک های سیاسی/اجتماعی	A4	1	1	1	1	0	0	1	1	1	*1	1	1	1	11
ریسک های اقتصادی	A5	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	11
ریسک های محیطی	A6	1	1	1	0	0	1	1	1*	1	1	1	1	1	11
ریسک های سازمانی	A7	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	7
انعطاف پذیری	A8	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	2
سرعت و چابکی	A9	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	2
رؤیت پذیری و شفافیت	A10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	2
همکاری و به اشتراک گذاری	A11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	2
افزونگی و کارایی	A12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	2
پیامد مدیریت ریسک	A13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
قدرت وابستگی		5	4	5	1	1	1	7	8	8	8	8	8	13	

منبع: یافته‌های پژوهشگر

مرحله چهارم: تقسیم‌بندی سلسله مراتبی ماتریس دستیابی

در این مرحله ابعاد به سطوح مختلف طبقه‌بندی می‌شوند. بدین منظور حاصل جمع مقادیر هر یک از ابعاد به‌دست آمده سپس از تفریق مقادیر اثرگذاری و اثرپذیری مقادیر خالص ابعاد به‌دست می‌آید. ابعادی که مقدار خالص به‌دست آمده آن مثبت باشد، بدین

1. Boolean

معنی است که آن ابعاد اثرگذار و یا مستقل هستند و ابعادی که مقادیر منفی دارند بدین معناست که آن‌ها اثرپذیر یا وابسته هستند. سپس ابعاد را بر اساس مقادیرشان به‌صورت صعودی مرتب کرده و ابعادی که مقادیر خالص اثرات آن‌ها برابر باشد در یک سطح قرار می‌گیرند و بدین ترتیب ابعاد مدل سطح‌بندی می‌شوند. بنابراین بر اساس نتایج ابعاد مدل مدیریت ریسک زنجیره تأمین در شش سطح قرار گرفتند (جدول ۴).

جدول ۴. سطح‌بندی ابعاد مدل مدیریت ریسک زنجیره تأمین مبتنی بر رویکرد تاب‌آوری

ابعاد		Dr (هدایت)	Dp (وابستگی)	Dr-Dp	سطح	نتیجه
پیامد مدیریت ریسک	A13	1	13	-12	1	وابسته
انعطاف پذیری	A9	2	8	-6	2	وابسته
سرعت و چابکی	A8	2	8	-6	2	وابسته
رؤیت پذیری و شفافیت	A10	2	8	-6	2	وابسته
همکاری و به اشتراک گذاری	A11	2	8	-6	2	وابسته
افزونگی و کارایی	A12	2	8	-6	2	وابسته
ریسک های سازمانی	A7	7	7	0	3	متصل
ریسک های تأمین	A1	8	5	3	4	مستقل
ریسک های تقاضا	A3	8	5	3	4	مستقل
ریسک ها عملیاتی و فرآیندها	A2	10	4	6	5	مستقل
ریسک های سیاسی/اجتماعی	A4	11	1	10	6	مستقل
ریسک های اقتصایی	A5	11	1	10	6	مستقل
ریسک های محیطی	A6	11	1	10	6	مستقل

منبع: یافته‌های پژوهشگر

مرحله پنجم: تحلیل میک مک[1](MICMAC)

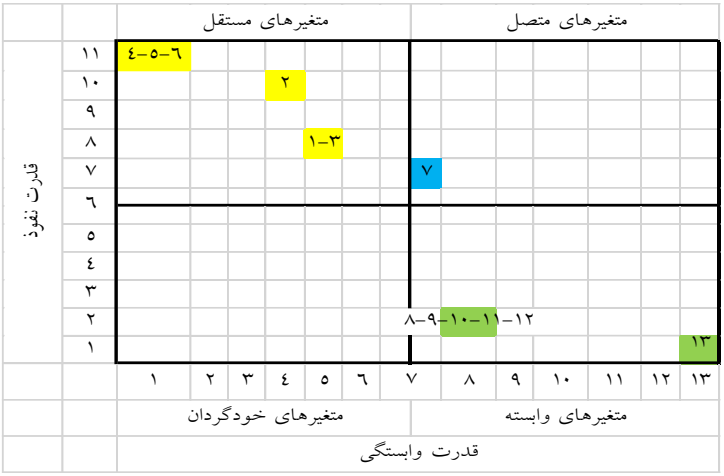
در این مرحله برای مشخص شدن نوع ابعاد به دسته‌های مستقل، وابسته، متصل و خودگردان از تحلیل میک‌مک (MICMAC) استفاده می‌شود. هدف تجزیه‌وتحلیل MICMAC، تشخیص و تحلیل قدرت هدایت و وابستگی ابعاد است که یافته‌های آن در شکل ۳ آمده است.

بر اساس یافته‌های شکل ۳ ابعاد «ریسک‌های محیطی»، «ریسک‌های ماهیتی»، «ریسک‌های سیاسی-اجتماعی»، «ریسک‌های تأمین»، «ریسک‌های تقاضا» با قدرت نفوذ بالا و وابستگی پایین در دسته متغیرهای مستقل (اثرگذار) قرار دارند. این دسته از متغیرها موجب هدایت سیستم می‌شوند و نیاز به توجه بیشتری دارند. همچنین شش متغیر «پیامد مدیریت ریسک»، «انعطاف‌پذیری»، «سرعت و چابکی»، «رؤیت‌پذیری و شفافیت»،

1. Matrice d’Impacts croises-multiplication appliqúe an classment (cross-impact matrix multiplicationapplied to classification)

«همکاری و به اشتراک‌گذاری» و «افزونگی و کارایی» در دسته متغیرهای وابسته (اثرپذیر) قرار دارند. این متغیرها دارای قدرت وابستگی بالا و قدرت نفود ضعیفی هستند لذا تحت تأثیر ریسک‌ها قرار گرفته و در جهت پاسخ به آن‌ها واکنش می‌دهند و منتج به تاب‌آوری زنجیره تأمین و دستیابی به اهداف مدیریت ریسک می‌شوند. و درنهایت یک بعد ریسک‌های سازمانی در دسته متغیرهای متصل قرار گرفته که دارای قدرت نفوذ و وابستگی بالایی است به عبارتی این متغیر ضمن اثرپذیری بالا از سایر ریسک‌ها اثرگذاری بالایی بر تاب‌آوری دارد.

شکل ۳. دسته‌بندی ابعاد بر اساس قدرت نفوذ و وابستگی با استفاده از روش MICMAC



منبع: یافته‌های پژوهشگر

مرحله ششم: تفسیر لینک‌های تعاملی

به‌منظور تفسیر بیشتر روابط از نظر تفکر علّی، از متخصصان خواسته شد تا در ماتریس تعاملی، رابطه زمینه‌ای بین هر جفت از ابعاد را تحلیل و طریقه رسیدن به ابعاد وابسته را بیان کنند. بدین منظور نمودار نهایی سطح‌بندی شده ISM، به یک ماتریس تعاملی باینری تبدیل می‌شود که تمام روابط را با ورودی «۱» نشان دادیم. سپس از طریق پایگاه دانش در قالب ماتریس تفسیری، رابطه‌های غیرمستقیم نیز شناسایی می‌شوند که در ماتریس با ورودی ۱ ایتالیک مشخص شده است. در پایگاه دانش، کارشناسان رابطه زمینه‌ای بین هر جفت متغیرها را تحلیل و طریقه رسیدن به متغیر وابسته را بیان می‌کنند.

جدول ۵. ماتریس تعاملی

ابعاد	اختصار	ریسک های تأمین (بالا دست)	ریسک ها عملیاتی و فرآیندها	ریسک های تقاضا (پایین دست)	ریسک های سیاسی/اجتماعی	ریسک های اقتصادی	ریسک های محیطی	ریسک های سازمانی	انعطاف پذیری	سرعت و چابکی	رؤیت پذیری و شفافیت	همکاری و به اشتراک گذاری	افزونگی و کارایی	پیامد مدیریت ریسک
ریسک های تأمین	A1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
ریسک ها عملیاتی و فرآیندها	A2	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
ریسک های تقاضا	A3	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
ریسک های سیاسی/اجتماعی	A4	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ریسک های ماهیتی	A5	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ریسک های محیطی	A6	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ریسک های سازمانی	A7	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0
انعطاف پذیری	A8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
سرعت و چابکی	A9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
رؤیت پذیری و شفافیت	A10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
همکاری و به اشتراک گذاری	A11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
افزونگی و کارایی	A12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
پیامد مدیریت ریسک	A13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

منبع: یافته‌های پژوهشگر

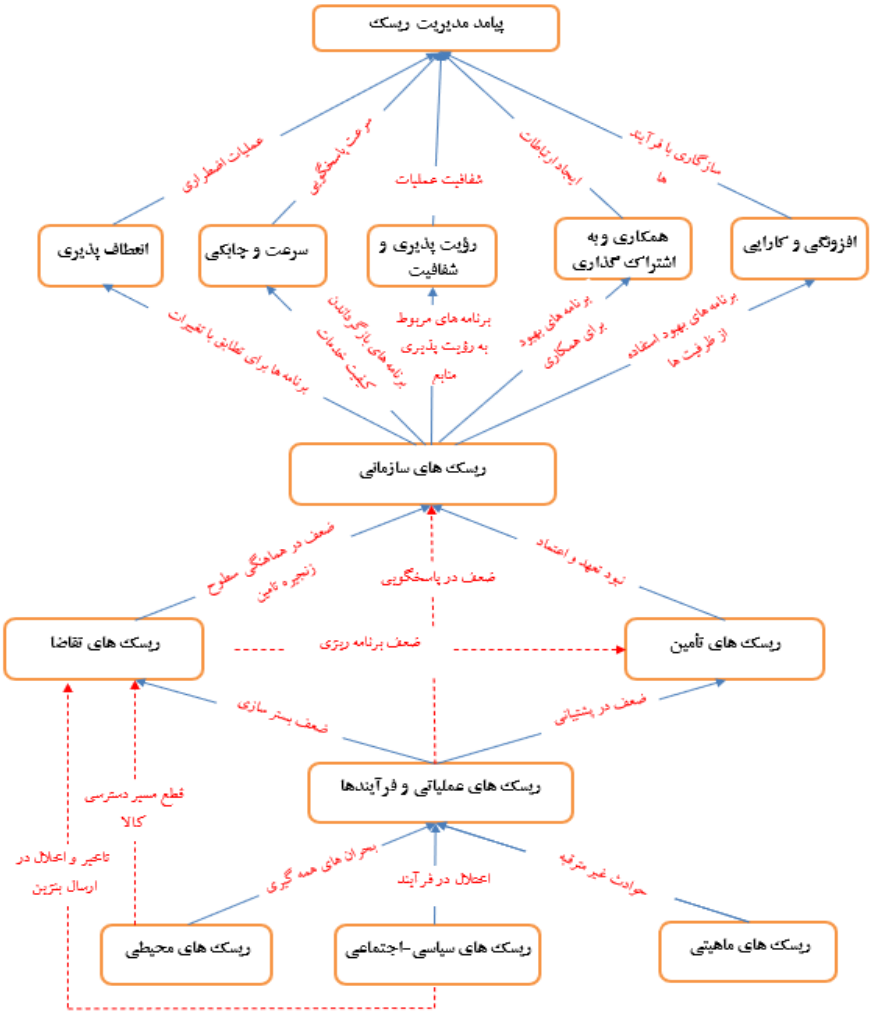
مرحله هفتم: ایجاد نمودار گرافیکی مدل مدیریت ریسک زنجیره تأمین مبتنی بر تاب‌آوری

درنهایت مدل TISM برای مدیریت ریسک زنجیره تأمین مبتنی بر تاب‌آوری مطابق شکل ۵ است: در این مدل ابعاد بر اساس یافته‌های جدول ۴ سطح‌بندی گردیده و نحوه تعامل متغیرها و نیز روابط غیرمستقیم بر اساس یافته‌های جدول ۵ تعیین شده است.

بحث و نتیجه‌گیری

ریسک‌ها در زنجیره‌ی تأمین به هم وابسته هستند. از آنجا که هر تلاشی برای کاهش یک ریسک می‌تواند منجر به کاهش یا افزایش دیگر ریسک‌ها شود؛ با تشخیص روابط بین ریسک‌های زنجیره‌ی تأمین، موازنه بین استراتژی‌های متناوب درک می‌شود. بنابراین دست یافتن به ساختار ارتباطات ریسک‌های زنجیره‌ی تأمین و روابط بین آن‌ها ضروری است زیرا این امر منجر به استراتژی‌های کاهش ریسک مؤثرتر و جامع‌تری می‌شود. مطابق شکل ۴ در مدل TISM ریسک‌های محیطی، ریسک‌های سیاسی/ اجتماعی و ریسک‌های ماهیتی در بالاترین سطح مدل قرار داشته و وابستگی به دیگر ریسک‌ها ندارند. این ریسک‌ها با یکدیگر ارتباط ندارند به‌عنوان مثال ریسک‌های ماهیتی که به ماهیت بنزین

شکل ۴. مدل تفسیری ـ ساختاری فراگیر برای مدیریت ریسک زنجیره تأمین مبتنی بر تاب‌آوری (زنجیره تأمین بنزین)



منبع: یافته‌های پژوهشگر

مربوط است نمی‌تواند بر ریسک‌های طبیعی مانند بلایای طبیعی و یا بیماری‌های واگیردار اثر داشته باشد و همچنین نمی‌تواند بر ریسک‌های اجتماعی ناشی از مسائل جامعه تأثیر بگذارد یا بالعکس؛ اما این سه ریسک از آن‌جایی که اثرگذاری زیادی در سیستم دارند، در پایه مدل آمده‌اند. این ریسک‌ها درحالی‌که اثرگذاری بالایی بر سایر ریسک‌ها دارند اثر

زیادی از آن‌ها نمی‌پذیرند، این موضوع در تحلیل MIC-MAC نیز قابل‌مشاهده است. در مطالعه آتش‌سوز و همکاران (۱۳۹۴) که در حوزه تحلیل ریسک‌های زنجیره تأمین پتروشیمی انجام شده است نیز ریسک‌های سیاسی-اجتماعی بر سایر ریسک‌ها اثرگذاری بالایی داشته است. بر اساس مدل ارائه شده ریسک‌های محیطی به‌واسطه بحران‌های همه‌گیری بر ریسک‌های عملیاتی و فرایندها اثرگذارند و اگر بخواهیم مثالی در این خصوص ذکر کنیم می‌توان به اپیدمی بیماری کرونا که در سال‌های ۱۳۹۸ تا ۱۴۰۱ رخ داد و از مصادیق ریسک‌های محیطی است اشاره کرد، یکی از اقداماتی که اوایل اپیدمی این بیماری دولت در پیش گرفته بود اعمال محدودیت در تردد وسایط نقلیه بود که همین موضوع بر ریسک‌های حمل‌ونقل که از مصادیق ریسک‌های عملیاتی و فرایندی است اثر می‌گذاشت. به این موضوع در مطالعه بو همکاران (2023) که در حوزه مدیریت ریسک زنجیره تأمین و تاب‌آوری در زنجیره‌های تأمین غذا و دارو در نروژ انجام شده نیز اشاره شده است. ریسک‌های محیطی به‌صورت غیرمستقیم از طریق قطع مسیر دسترسی کالا با ریسک‌های تقاضا در ارتباطند. به‌عنوان مثال وقوع حوادثی مثل طوفان و سیل و زلزله ممکن است منجر به بسته شدن راه‌های ارتباطی و ایجاد اختلال در انتقال سوخت به مراکز عرضه سوخت گردند. همچنین مطابق مدل ارائه شده ریسک‌های سیاسی-اجتماعی به‌صورت غیرمستقیم و به‌واسطه ایجاد وقفه و تأخیر در عملیات، بر ریسک‌های تقاضا که در سطح سوم مدل قرار دارد نیز اثرگذار است به‌عنوان مثال در این خصوص که چگونه وقوع هر ریسک می‌تواند منجر به وقوع ریسک‌های دیگر شود می‌توان به اپیدمی بیماری کرونا در سال‌های اخیر اشاره کرد اعمال پروتکل‌های بهداشتی جهت کنترل اپیدمی در جایگاه‌های سوخت منجر به‌کندی خدمات سوخت‌رسانی به ارباب‌رجوع (از شاخص‌های ریسک تقاضا) شده بود و یا با وضع قوانین محدودیت و منع تردد خودروها جهت کنترل بیماری کرونا، میزان فروش جایگاه شدیداً کاهش یافته و منجر به ریسک موضوعات مالی جایگاه داران (از شاخص‌های ریسک تقاضا) و همچنین ریسک الگوی متغیر مصرف بنزین از طرف مردم گردید. در سطح پنجم مدل ریسک‌های عملیاتی و فرایندها قراردارد که به‌صورت مستقیم بر ریسک‌های تقاضا و تأمین در سطح چهارم و به‌صورت غیرمستقیم بر ریسک‌های سازمانی در سطح سوم اثر می‌گذارد. نتایج تحلیل MICMAC نیز مؤید قدرت نفوذ و اثرگذاری ریسک‌های عملیاتی و فرایندها بر ریسک‌های سطوح قبل خود است. بر اساس مدل ارائه شده زمانی که ریسک‌های تأمین، تقاضا و ریسک فرایندی و عملیات رخ دهد، موجب اختلال در ساختار سازمانی جهت تأمین سوخت می‌گردد و فرایندهای

سازمانی دچار ضعف شده و هرج‌ومرج در روندهای کاری سازمان رخ می‌دهد. لذا جهت پاسخ به ریسک‌ها در سطح دوم مدل متغیرهای تاب‌آوری شامل «انعطاف‌پذیری»، «سرعت و چابکی»، «رؤیت پذیری و شفافیت»، «همکاری و به اشتراک‌گذاری» و «افزونگی و کارایی» آمده است. ابعاد تعیین شده جهت تاب‌آوری، با یافته‌های لیو و همکاران (۲۰۲۱) که در پژوهشی با هدف مطالعه عوامل مؤثر بر تاب‌آوری زنجیره تأمین تجارت الکترونیکی انجام شده و پژوهش سیبویه (۱۴۰۰) با عنوان طراحی مدل ریاضی زنجیره تأمین تاب‌آور بانک خون و پژوهش راجش (۲۰۲۰) در زمینه تجزیه‌وتحلیل راهبردهای تاب‌آوری در زنجیره‌های تأمین الکترونیکی تطابق دارد. متغیرهای تاب‌آوری از ریسک‌ها تأثیر پذیرفته و در جهت پاسخ و کنترل آن‌ها عمل می‌کنند به‌عنوان مثال شاخص‌های «وجود چندین تأمین‌کننده خوراک در زنجیره تأمین سوخت» و «امکان تعویض تأمین‌کنندگان در شرایط اضطرار» و «موجودی اضطراری» که همگی از شاخص‌های قابلیت انعطاف‌پذیری هستند، راهکارهایی در راستای مدیریت ریسک تأمین ارائه داده و می‌توانند منجر به بالا رفتن تاب‌آوری سازمان در زمان وقوع ریسک‌ها شوند. درنهایت در سطح اول مدل، متغیر «پیامد مدیریت ریسک زنجیره تأمین مبتنی بر تاب‌آوری» قرار دارد که نتیجه و پیامد حاصل از مدیریت ریسک مبتنی بر تاب‌آوری است. این یافته نشان می‌دهد که اگر سازمان بتواند با استفاده از قابلیت‌های تاب‌آوری ریسک‌ها و اختلالات ناشی از وقوع آن‌ها را مدیریت نماید، انتظار می‌رود زنجیره تأمین به اهداف موردنظرش دست یابد. این متغیر در تحلیل MIC-MAC در دسته متغیر وابسته قرار دارد که ضمن همخوانی با نتایج مدل TISM بیانگر اثرپذیری بالای این متغیر است. به‌طورکلی بر اساس مدل پژوهش ریسک‌های زنجیره تأمین بنزین در هفت دسته اصلی شامل ریسک‌های «تأمین»، «تقاضا»، «عملیاتی – فرایندها»، «سیاسی- اجتماعی»، «ماهیتی»، «محیطی» و «سازمانی» و قابلیت‌های تاب‌آوری در پنج دسته اصلی شامل «انعطاف‌پذیری»، «سرعت و چابکی»، «رؤیت‌پذیری و شفافیت»، «همکاری و به اشتراک‌گذاری»، «افزونگی و کارایی» طبقه‌بندی می‌شوند. از ارتباط موجود در مدل می‌توان نتیجه گرفت که وقوع یک ریسک در زنجیره تأمین می‌تواند منجر به وقوع سایر ریسک‌ها گردد و لذا به ریسک‌های زنجیره تأمین نبایستی به‌صورت یک رخداد ایزوله نگریست و هرچه ریسک‌ها در سطوح بالاتر باشند اثرگذاری بیشتری بر ریسک‌های سطح قبل خود دارند. بر اساس این مدل، وقتی‌که سطح بالایی از ریسک در سازمان رخ می‌دهد، منجر به ایجاد اختلال در سازمان می‌شود و لذا جهت پاسخ به ریسک‌ها و کنترل آن‌ها

توانمندسازهای تاب‌آوری در سطح دوم مدل آورده شده است. ابعاد تاب‌آوری تحت تأثیر ریسک‌ها قرار گرفته و در جهت کنترل و مدیریت آن‌ها واکنش می‌دهد این موضوع می‌تواند زنجیره تأمین را در دستیابی به اهداف خود که «پیامدهای مدیریت ریسک مبتنی بر تاب‌آوری» در سطح اول مدل، یاری نماید. لذا هرچه بتوان ریسک‌ها را از طریق به‌کارگیری توانمندسازهای تاب‌آوری کاهش داد تاب‌آوری زنجیره تأمین افزایش یافته و منجر به دستیابی سازمان به اهدافش می‌گردد. نتایج این پژوهش به دلیل استفاده از منابع معتبر و به‌روز و بومی‌سازی به‌واسطه پرسشنامه‌ها و مصاحبه‌های انجام گرفته در طول پژوهش و از طرفی شناسایی عوامل اثرگذار در زنجیره تأمین بنزین و نیز روابط بین آن‌ها از جامعیت بالایی برخوردار بوده و به‌کارگیری آن در شرکت ملی پخش فراورده‌های نفتی ایران می‌تواند کاربردی و مفید باشد ولی به‌علت تفاوت‌هایی که زنجیره تأمین بنزین در ایران با سایر کشورها و نیز سایر کالاها دارد (ازجمله از این تفاوت‌ها استراتژیک بودن بنزین، تأمین انحصاری آن توسط دولت، یارانه‌ای بودن قیمت و... است) ممکن است از تعمیم‌پذیری مناسبی برخوردار نباشد و نتوان به‌آسانی از نتایج آن برای سایر شرکت‌ها و کالاها و یا در سایر کشورها استفاده نمود. لذا پیشنهاد می‌گردد مدل ارائه شده در این پژوهش در زنجیره تأمین بنزین در سایر کشورها و نیز زنجیره تأمین سایر محصولات تست گردد و نتایج با این پژوهش مقایسه گردد.

منابع

آتش‌سوز، علی. فیضی، کامران، کزازی، ابولفضل، الفت، لعیا. (۱۳۹۴)، مدلسازی تفسیر- ساختاری ریسک‌های زنجیره تأمین صنعت پتروشیمی، *مطالعات مدیریت صنعتی*، سال چهاردهم، شماره ۴۱. ۳۹-۶۳.

خلیلی، سید محمد. پویا، علیرضا. کاظمی، مصطفی. فکورثقیه، امیر محمد.(۱۴۰۱). طراحی یک شبکه زنجیره تأمین پایدار و تاب‌آور تحت شرایط عدم قطعیت اختلال (مطالعه موردی: شبکه زنجیره تأمین بنزین استان خراسان رضوی). *نشریه مدیریت صنعتی دانشگاه تهران*، دوره ۱۴، شماره ۱ ،۲۷-۷۹.

سیبویه، علی. آذر، عادل. زندیه، مصطفی.(۱۴۰۰). ارائه مدل دو مرحله‌ای احتمالی استوار برای طراحی زنجیره تأمین خون تاب‌آور با در نظر گرفتن اختلال زلزله و بیماری واگیردار. *نشریه مدیریت صنعتی*، دوره ۱۳، شماره ۴. ۶۶۴-۷۰۳.

Abdo, H., Flaus, J. M., & Masse, F. (2017). Uncertainty quantification in risk assessment-Representation, propagation and treatment approaches:

Application to atmospheric dispersion modeling. *Journal of Loss Prevention in the Process Industries*, 49, 551-571.

Ahmad Amouei, M., Valmohammadi, C. & Fathi, K. (2023). Proposing a conceptual model of the sustainable digital supply chain in manufacturing companies: a qualitative approach, *Journal of Enterprise Information Management*, Vol. ahead-of-print No. ahead-of-print. https://doi.org/ 10.1108/JEIM-08-2022-0269.

Ali, M. H., Suleiman, N., Khalid, N., Tan, K. H., Tseng, M. L., & Kumar, M. (2021). Supply chain resilience reactive strategies for food SMEs in coping to COVID-19 crisis. *Trends in Food Science & Technology, 109,94-102.*

Avinash, A., Sasikumar, P., & Murugesan, A. (2018). Understanding the interaction among the barriers of biodiesel production from waste cooking oil in India- An interpretive structural modeling approach, *Renewable Energy*, 127, 678-684.

Bø,E., Hovi,IB., Pinchasik,DR.(2023). COVID-19 disruptions and Norwegian food and pharmaceutical supply chains: Insights into supply chain risk management, resilience, and reliability. *Sustainable Futures*, doi: 10.1016/j.sftr.2022.100102

Brusset,X&Teller,Ch.(2017). Supply chain capabilities, risks, and resilience. International Journal of Production Economics 184, 59–68.

Christopher, M., & Peck, H. (2004). Building the resilient supply chain. *International Journal of Logistics Management*, 15 (2). 1–14.

De Oliveira, U. Muniz, M., Anisia.,L&Rocha, H.(2022). *Medication supply chain risk management for a brazilian home care provider: a business sustainability study*. Cleaner Logistics and Supply Chain3

Economist Intelligence Unit. (2001) "*Supply Chain risk management: implementing new solutions*", London: Financial Times Press

El Baz, J.,& Ruel,S.(2020), Can supply chain risk management practices mitigate the disruption impacts on supply chains' resilience and robustness? Evidence from an empirical survey in a COVID-19 outbreak era,*International journal of productins economics*,volune 223. https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2020.107972.

Fiksel, Joseph & Polyviou, Mikaella & Croxton, Keely & Pettit, Timothy. (2015). From Risk to Resilience: Learning to Deal With Disruption. *MIT Sloan Management Review*. 56.

Goldkuhl, G., Cronholm, S., & Lind, M. (2020). Multi-grounded action research. I*nformation Systems and e-Business Management*, 18(2), 121-156.https://doi.org/10.1007/s10257-020-00469-1

Ho.W,Zheng,T. Yildiz,H.S.Talluri,S(2015),Supply chain risk management: a literature review, *International Journal Of Production Research*.53(16),5031-5069.

Hosseini, S., Ivanov, D., & Dolgui, A. (2019). Review of quantitative methods for supply chain resilience analysis. *Logistics and Transportation Review*,

125(C), 285-307

Huo,L,. Guo,H,.& Cheng,Y.(2019). Supply chain risk propagation model considering the herd mentality mechanism and risk preference, *Physica A Statistical Mechanics and its Applications*, Elsevier,529 (c). https://doi.org/10.1016/j.physa.2019.121400

Jabbarzadeh, A., Fahimnia, B., Sabouhi, F. (2018). Resilient and sustainable supply chain design: sustainability analysis under disruption risks. *International Journal of Production Research*. 56 (17), 5945–5968. https://doi.org/10.1080/00207543.2018.1461950.

Jüttner, U., and Maklan, S. (2011). Supply chain resilience in the global financial crisis: an empirical study. *Supply Chain Management: An International Journal*, 16(4), 246–259.

Kamalahmadi, M., & Parast, M. M. (2016). A review of the literature on the principles of enterprise and supply chain resilience: Major findings and directions for future research. *International Journal of Production Economics*, 171, 116-133

Kinra, A., Ivanov, D., Das, A., Dolgui, A., (2019). Ripple effect quantification by supply risk exposure assessment. *International Journal of Production Research. Forthcoming*, 58,(8), 5559-5578. https://doi.org/10.1080/00207543.2019.1675919

Li, Y., Zobel, C.W. and Seref, O., Chatfield,D.(2019), "Network Characteristics and Supply Chain Resilience under Conditions of Risk Propagation",*International Journal of Production Economics* (2019), https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2019.107529

Liu, X., Dou, Z., & Yang, W. (2021). Research on Influencing Factors of Cross Border E-Commerce Supply Chain Resilience Based on Integrated Fuzzy DEMATEL-ISM. *IEEE Access*, 9, 36140-36153.

Love, D.C., Lane, R.M., Kuehl, L.M., Hudson,B., Harding, J., Clancy, K., Fry, J.P. (2020). Performance and conduct of supply chains for United States farmed oysters. *Aquaculture* 515 (2020) 734569

Malik. M. F, Zaman. M, Buckby. S. (2020). Enterprise risk management and firm performance: Role of the risk committee, *Journal of Contemporary Accounting and Economics*, 16(1), 1-22

Miglani, N., Saha, R., & Parihar, R.S. (2017). Interpretive Structural Modelling of NAAC Criteria. *International Journal of Engineering Technology Science and Research*, 4(6), 258-267.

Ozdemir.D,Sharma.M,Dhir.A&Daim.T(2022). Supply chain resilience during the COVID-19 pandemic. *Technology in Society*. Volume 68, February 2022, 101847 .https://doi.org/10.1016/j.techsoc.2021.101847

Paltrinieri. N, Comfort. L & Reniers. G. ma(2019). Learning about risk: Machine learning for risk assessment, *Safety Science*, 118, 475-486.

Pasman, H., & Rogers, W. (2018). How trustworthy are risk assessment results, and what can be done about the uncertainties they are plagued with? *Journal of Loss Prevention in the Process Industries*, 55, 162-177.

Pettit, T. J., Fiksel, J., and Croxton, K. L. (2013). Ensuring supply chain resilience: development of a conceptual framework. *Journal of Business Logistics*, 31(1), 1–21.

Rajesh, R. (2020). A grey-layered ANP based decision support model for analyzing strategies of resilience in electronic supply chains. *Engineering Applications of Artificial Intelligence*, 87, 103338.

Rajesh, R., & Ravi, V. (2015). Modeling enablers of supply chain risk mitigation in electronic supply chains: A Grey–DEMATEL approach. *Computers & Industrial Engineering*, 87, 126-139.

Saenz, M.J., Revilla,E.(2014). Supply chain disruption management: Global convergence vs national specificity. *Journal of Business Research*.67,1123-1135. https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2013.05.021

Sodhi, M.S., Son, B.G., & Tang, C.S. (201۴). Perspectives on Supply Chain Risk Management. *International Journal of Production and Operations Management*, 21 (1), 1–13.

Soltanpour. A, Baroughi. F & Alizadeh, B.(2020).The inverse 1-median location problem on uncertain tree networks with tail value at risk criterion,*Information Sciences*, 506, 383-394.

Xia, D., & Chen, B. (2011). A comprehensive decision-making model for risk management of supply chain. *Expert Systems with Applications*, 38, 4957–4966.