



Identification of Factors Affecting the Resilience of the Defense Supply Chain with a World-Class Manufacturing Approach (Case Study: Military Automotive Parts Manufacturing Industry)

Mohammadreza Fallah

Ph.D. Candidate in Industrial Management, Faculty of Management and Economics, Islamic Azad University, Science and Research Branch, Tehran, Iran

Email: mohammadreza.f7533@gmail.com

Habibollah Javanmard

Associate Professor, Department of Industrial Management, Islamic Azad University, Arak Branch, Arak, Iran (Corresponding Author)

Email: h-javanmard@iau-arak.ac.ir

Reza Radfar

Professor, Department of Industrial Management, Faculty of Management and Economics, Islamic Azad University, Science and Research Branch, Tehran, Iran

Email: r.radfar@srbiau.ac.ir

Abstract

Identifying and prioritizing the resilience factors of supply chains are among the essential managerial requirements in the automotive parts manufacturing industry within the defense sector. This is because such supply chains are confronted with diverse situations and characteristics such as uncertainty in supply conditions, fluctuating demand, competitive pressure, complexity, and technological transformation. The purpose of this study is to identify and rank the factors affecting the resilience of the defense supply chain in the military automotive parts manufacturing industry using a world-class manufacturing approach. The research method is applied-descriptive and based on a mixed qualitative-quantitative design. The statistical population in the qualitative section consisted of experts in the fields of defense supply chains and world-class manufacturing, who were selected using the snowball sampling method. In the quantitative section, data were collected purposively from managers and experts in military automotive parts manufacturing industries. In the qualitative phase, thematic analysis was employed to identify the relevant factors, while in the quantitative phase, structural equation modeling and the Friedman ranking test were used to determine the effects and rankings of the identified factors. The results showed that the factors affecting the resilience of the defense supply chain with a world-class manufacturing approach include quality, price (cost), flexibility, innovation, lead time (delivery), post-delivery services, agility, adaptability, redundancy, collaboration, risk management culture, and resistance economy. Among these, the four factors of collaboration, post-delivery services, redundancy, and risk management culture were ranked higher than the other factors.

Keywords: Resilience, World-Class Manufacturing, Competitiveness, Defense Supply Chain, Automotive Parts Manufacturing





سال هشتم، شماره چهارم (پیاپی ۲۸)، زمستان ۱۴۰۴، صص. ۲۴۲-۲۰۷
تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۰۹/۱۵ - تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۱۰/۲۳

مقاله پژوهشی

شناسایی عوامل مؤثر بر تاب‌آوری زنجیره تأمین دفاعی با رویکرد تولید در کلاس جهانی (مطالعه صنعت قطعه‌سازی خودروی نظامی)

محمد رضا فلاح

دانشجوی دکتری مدیریت صنعتی، دانشکده مدیریت و اقتصاد، واحد علوم و تحقیقات، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران
Email: mohammadreza.f7533@gmail.com

حبیب‌اله جوانمرد

دانشیار گروه مدیریت صنعتی، واحد اراک، دانشگاه آزاد اسلامی، اراک، ایران (نویسنده مسئول)
Email: h-javanmard@iau-arak.ac.ir

رضا رادفر

استاد گروه مدیریت صنعتی، دانشکده مدیریت و اقتصاد، واحد علوم و تحقیقات، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران
Email: r.radfar@srbiau.ac.ir

چکیده

تعیین عوامل تاب‌آوری زنجیره‌های تأمین و اولویت‌بندی آن‌ها از ضرورت‌های مدیریت در صنعت قطعه‌سازی خودرو در حوزه دفاعی است. زیرا این زنجیره با موقعیت‌هایی متنوع و ویژگی‌هایی همچون عدم اطمینان و قطعیت در شرایط تأمین، تقاضا، فشار رقابت، پیچیدگی و تحول فناوری روبه‌رو است. هدف پژوهش، شناسایی عوامل مؤثر بر تاب‌آوری زنجیره تأمین دفاعی و رتبه‌بندی آن‌ها در صنعت قطعه‌سازی خودروهای نظامی با رویکرد تولید در کلاس جهانی است. روش انجام پژوهش، توصیفی کاربردی از نوع تحقیقات آمیخته کیفی-کمی است. جامعه آماری بخش کیفی، خبرگان در حوزه زنجیره تأمین دفاعی و تولید در کلاس جهانی هستند که به روش گلوله برفی انتخاب شده‌اند. در بخش کمی، داده‌ها از مدیران و کارشناسان صنایع قطعه‌سازی خودروهای نظامی با روش هدفمند اخذ شده است. در بخش کیفی، از تحلیل مضمون جهت شناسایی عوامل و در بخش کمی از مدل‌سازی معادلات ساختاری و رتبه‌بندی فریدمن برای تعیین تأثیر و رتبه‌بندی عوامل استفاده شده است. نتایج نشان داد که عوامل مؤثر بر تاب‌آوری زنجیره تأمین دفاعی با رویکرد تولید در کلاس جهانی عبارتند از: کیفیت، قیمت (هزینه)، انعطاف‌پذیری، نوآوری، زمان انتظار (تحویل)، خدمات پس از تحویل، چابکی، قابلیت تطبیق‌پذیری، افزونگی، همکاری، فرهنگ مدیریت ریسک و اقتصاد مقاومتی که چهار عامل همکاری، خدمات پس از تحویل، افزونگی و فرهنگ مدیریت ریسک؛ رتبه بالاتری نسبت به سایر عوامل دارند.

کلیدواژه‌ها: تاب‌آوری، تولید در کلاس جهانی، رقابت‌پذیری، زنجیره تأمین دفاعی، قطعه‌سازی خودرو

دانشگاه عالی دفاع ملی ♦ پژوهشکده آماد، فناوری دفاعی و عرصه‌های نوپدید / فصلنامه آماد و فناوری دفاعی



20.1001.1.28212606.1404.8.4.7.8

<https://amfad.sndu.ac.ir/> E-ISSN: 2980-8073



صحت مطالب بر عهده نویسنده مقاله است و بیانگر دیدگاه دانشگاه عالی دفاع ملی نیست.



مقدمه

زنجیره‌های تأمین، مجموعه‌ای از شرکت‌های وابسته به یکدیگر هستند که با هدف تأمین نیازهای مشتری، مسئولیت تأمین مواد، کالاها، خدمات و اطلاعات را از مبدأ تا مقصد نهایی (تحويل محصول)، با حداقل هزینه را به عهده دارند (درخشی و جبارزاده، ۲۰۲۰). عواملی چون افزایش برون‌سپاری تولیدات، افزایش نوسانات تقاضا، کاهش دوره عمر محصول، تحریم و نوسانات سیاسی، زنجیره‌های تأمین را دچار تغییر و نوسان می‌کنند (میشل و همکاران، ۲۰۱۸). بنابراین زنجیره‌های تأمین همواره درگیر ریسک‌های مختلف هستند که موجب اختلال در سیستم‌های تأمین، تولید و توزیع می‌شوند (آزاده و همکاران، ۲۰۱۷). ریسک زنجیره تأمین در تمام موارد جریان ارزش، کنترل، تأمین، تقاضا و موجودی وجود دارد (کاردوسو و همکاران، ۲۰۱۹). در زنجیره‌های تأمین، ریسک‌های عملیاتی به عدم اطمینان در تعیین تقاضا، عرضه، قیمت، زمان انتظار، کیفیت و کمیت موجودی‌ها و محصولات ارتباط پیدا می‌کند. تأمین‌کنندگان در صورت مدیریت ضعیف در طول زنجیره، به اصلی‌ترین منابع ریسک‌های بیرونی تبدیل می‌شوند که باعث اختلالات در زنجیره‌های تأمین خواهند شد (سانی و همکاران، ۲۰۱۵). «تاب‌آوری»^۱ در زنجیره تأمین می‌تواند از اثرات مخرب ریسک‌ها بکاهد، بنابراین زنجیره تأمین تاب‌آور نیازی حیاتی محسوب می‌شود (زایجینگ و داپنگ، ۲۰۱۹). با داشتن زنجیره تأمین تاب‌آور، شرکت‌های تولیدی سیستم مناسب ارزیابی تاب‌آوری را ایجاد کرده و با ارزیابی منابع و ریسک‌های موجود، استراتژی‌های مناسب را تدوین و برای دستیابی به اهداف مورد نظر، آن‌ها را اجرا می‌کنند (لی و همکاران، ۲۰۲۰).

محیط‌های دفاعی و نظامی ماهیت پویا و پرتلاطمی دارند و مملو از عدم اطمینان و موقعیت‌های تهدیدکننده متعدد داخلی و خارجی هستند. صنایع دفاعی از بخش‌های بسیار مهم و راهبردی در امور دفاعی و نظامی به حساب می‌آیند و عملکرد صنایع دفاعی تا حدود زیادی به عملکرد زنجیره‌های تأمین آن وابسته است. ازجمله زنجیره‌های تأمین صنایع دفاعی، زنجیره‌های تأمین خودروهای نظامی هستند که نسبت به اختلالات، حساسیت بالا دارند.



تأمین‌کنندگان قطعات در این زنجیره‌ها در معرض اختلالات گسترده قرار دارند، چراکه تعداد قطعاتی که باید تأمین کنند بسیار زیاد است و هرکدام شرایط خاص خود را دارند. علاوه بر این تغییرات سریع فناوری و شرایط عدم قطعیت که در فعالیت‌های آن وجود دارد می‌تواند باعث کاهش قدرت و رقابت‌پذیری این صنعت شود (هو و همکاران، ۲۰۱۹). از دیگر اختلالات می‌توان به تغییرات در نیازهای سیستم دفاعی، تحریم، تغییرات نرخ ارز، کامل نبودن بسترهای صنعت، سرعت تغییرات در فناوری، تغییر استانداردهای کیفی قطعات، تغییرات سریع محیطی نام برد (قهرمانی‌نهر و همکاران، ۱۳۹۸). بنابراین لازم است تأمین مواد و قطعات با صرف حداقل هزینه و زمان، بیشترین انعطاف و اطمینان از تأمین‌کنندگان مطمئن و تاب‌آور انجام شود. این تأمین‌کنندگان قادر خواهند بود هزینه‌های تأمین و زمان‌های تأخیر را به میزان مؤثر کاهش داده و قابلیت تداوم تأمین در زمان بروز اختلالات را افزایش دهند (راجش و راوی، ۲۰۲۲). در زنجیره تأمین نظامی توانایی در محافظت زنجیره در برابر حوادث غیرمنتظره و حفظ تداوم عملیات شبکه ضرورت دارد، به‌نوعی می‌توان گفت که تاب‌آوری مناسب زنجیره تأمین دفاعی یکی از ویژگی‌های ضروری و اساسی برای آن به حساب می‌آید. با توجه به نقش مهم توسعه محصولات دفاعی در ارتقای امنیت ملی و شرایط سیاسی-اقتصادی کشور، تاب‌آوری در تولید محصولات دفاعی به یک الزام تبدیل شده‌است (رحیمی و همکاران، ۱۳۹۷). با توضیحات مذکور حفظ مداومت و توانایی پاسخ‌گویی زنجیره تأمین دفاعی در برابر اختلال‌ها، ضروری است (کرزا و همکاران، ۲۰۲۱). با توجه به فعالیت‌های خاص زنجیره تأمین دفاعی و سطح حساسیت آن، نیاز به پرداختن به تاب‌آوری ضروری است (موحدی‌صفت، ۱۴۰۱).

از عواملی که باعث بهبود عملکرد زنجیره تأمین در مقابل اختلالات می‌شود، ارتقای سطح تأمین و تولید به سطح تولید در کلاس جهانی است (کیفی^۱ و همکاران، ۲۰۲۴). تولید در کلاس جهانی باعث بهبود جریان تأمین کمی و کیفی مواد، اطلاعات، مشارکت و ارتباط بین شرکت و تأمین‌کنندگان و تقویت زنجیره تأمین می‌شود (دیفلیس، ۲۰۱۸). تولیدکنندگان در

1. Keefe

کلاس جهانی به دلیل رعایت استانداردهای تعیین شده، تلاش می‌نمایند محصولات و خدمات خود را در کمترین زمان و به روش مؤثرتری ارائه کنند و عامل مهم این تلاش، هماهنگی منابع داخلی و خارجی است که در واقع هماهنگی فعالیت‌هایی هستند که در زنجیره تأمین انجام می‌شوند (یاری و همکاران، ۱۳۹۸). با این توضیحات، ارتقای زنجیره تأمین خودروهای نظامی به سطح کلاس جهانی، باعث رفع بسیاری از مشکلات شده و تاب‌آوری زنجیره تأمین را به واسطه بهره‌گیری از سیستم‌های جدید در نسل ۴/۰ صنعت، افزایش می‌دهد. دارا بودن سیستم تأمین پایدار با تأمین‌کنندگان، سیستم یکپارچه و بین‌سازمانی در طول زنجیره و سیستم‌های اطلاعاتی و ارتباطی از مهم‌ترین عوامل بهبود یکپارچگی زنجیره تأمین برای رسیدن به تولید در کلاس جهانی است (میرحبیبی و همکاران، ۱۴۰۰). زنجیره تأمین تاب‌آور برای رسیدن به تولید در کلاس جهانی باید عوامل کیفیت، هزینه، تحویل، انعطاف‌پذیری، نوآوری و خدمات لجستیک را مورد بهبود قرار دهد (پترولیو و همکاران، ۲۰۱۹).

زنجیره تأمین خودروهای نظامی برای افزایش تاب‌آوری، نیاز به پویایی، سیستم تولید و تأمین منعطف، به‌کارگیری اتوماسیون و هوش مصنوعی، رایانش ابری در فضای امن سایبری و افزایش همکاری بین اعضا دارد. ارتقای زنجیره تأمین در کلاس جهانی این نیازها را تأمین خواهد کرد (مک‌دونالد و همکاران، ۲۰۱۸). استفاده از زنجیره تأمین در کلاس جهانی موجب می‌شود صحت، دقت و سرعت اطلاعات افزایش یافته و به‌تبع آن زمان طراحی و تأمین محصول کاهش یابد و این فرصت را ایجاد کند که تاب‌آوری زنجیره تأمین افزایش یابد (کیم و همکاران، ۲۰۲۲). در پژوهش‌های مختلف اهمیت زیادی به موضوع طراحی مدل زنجیره تأمین تاب‌آور داده شده ولی در موضوع زنجیره تأمین تاب‌آور متناسب با کلاس جهانی، پژوهش‌های محدودی انجام شده و در صنایع دفاعی با رویکرد تولید در کلاس جهانی تحقیقی انجام نشده و خلأ تحقیقاتی در این زمینه وجود دارد. شناسایی عوامل مؤثر بر تاب‌آوری زنجیره تأمین دفاعی و تعیین اولویت آن‌ها برای برنامه‌ریزی بهبود زنجیره تأمین جهت افزایش تاب‌آوری از طریق تولید در کلاس جهانی اهمیت داشته و نوآوری این تحقیق محسوب می‌شود. مدیران زنجیره تأمین دفاعی با دانستن عوامل تاب‌آوری و اولویت‌بندی آن‌ها برای



مقابله با اختلالات، برنامه‌ریزی و کنترل زنجیره تأمین را مناسب‌تر انجام خواهند داد و تداوم کیفی و کمی عملیات در زنجیره را قبل، حین و بعد از بحران یا اختلال با مدیریت مناسب تضمین خواهند کرد؛ بنابراین مسئله تحقیق بدین‌صورت است که عوامل زنجیره تأمین تاب‌آور با رویکرد تولید در کلاس جهانی در صنعت قطعه‌سازی خودرو در صنایع دفاعی ایران شامل چه مواردی است و اولویت آن‌ها به چه صورت است.

۱. مبانی نظری تحقیق

۱-۱. تاب‌آوری در زنجیره تأمین دفاعی

زنجیره‌های تأمین دفاعی در محیطی دائماً در حال تغییر فعالیت می‌کنند. این زنجیره و کارکردهای لجستیکی مربوط به آن، این اطمینان را می‌دهند که از تجهیزات و قابلیت‌های لازم برای تأمین مواد و خدمات، منابع و تجهیزات سنگین و سبک برای پشتیبانی مداوم از ارائه محصولات و خدمات استفاده می‌شود (سانی و همکاران^۱، ۲۰۲۲). فرایندهای زنجیره تأمین دفاعی و کارکردهای لجستیکی آن، نیازهای واحدها و نیروهای تحت امر نظیر مواد، سلاح، غذا، ماشین‌آلات و تجهیزات را با اطمینان تأمین می‌کنند. این زنجیره به دلیل حساسیت‌های ذاتی، دائماً در محیط‌های غیرقطعی در معرض مخاطرات طبیعی و غیرطبیعی مانند تهدیدات سخت و نرم و خرابکاری است (سانی و همکاران، ۲۰۲۲). زنجیره تأمین دفاعی، تأمین، توزیع، انبارداری و مصرف به‌موقع ملزومات نظامی را به عهده دارد و ملزم است که مأموریت یک زنجیره تأمین را به‌طور مطمئن انجام داده و حداکثر منافع زنجیره تأمین دفاعی را فراهم کند (عسکری سپستانکی و همکاران، ۱۴۰۳).

زنجیره تأمین دفاعی در دو ویژگی با زنجیره‌های تأمین تجاری متفاوت است. اول اینکه معیار موفقیت زنجیره تأمین دفاعی، صرفاً کسب سود نیست، بلکه حفظ آمادگی و توان دفاعی در مقابله با تهدیدات نظامی و حضور در عرصه منازعات سیاسی است (صراف جوشقانی و قنبریان، ۱۴۰۱). دوم، پشتیبانی از سیستم‌های تسلیحاتی، تهاجمی و دفاعی

1. Sani, Schaefer & Milisavljevic

است (کریمی زارچی و همکاران، ۱۳۹۹). به همین دلیل ضرورت تاب‌آوری در این زنجیره بیش از زنجیره تأمین تجاری است. تاب‌آوری زنجیره تأمین، توانمندی و انعطاف زنجیره برای واکنش مناسب به اختلالات است. حفظ وضع موجود و بهبود عملکرد بعد از اختلال نتیجه واکنش مناسب خواهد بود (لین و لی^۱، ۲۰۲۵). هدف از تاب‌آوری در زنجیره تأمین دفاعی، جلوگیری از حرکت زنجیره به سمت وضعیت نامطلوب و بازیابی زنجیره پس از بروز بحران یا اختلال با حداقل زمان و هزینه است (راجش و راوی، ۲۰۲۲). تاب‌آوری زنجیره تأمین دفاعی علاوه بر توانایی مدیریت ریسک، توانایی پاسخ‌گویی و انعطاف در مقابل اختلالات ناشی از ریسک‌ها به روشی مطلوب و به‌صرفه برای دستیابی به مزیت رقابتی است (صدیق پور و همکاران، ۱۳۹۸).

با بیان مطالب فوق، تاب‌آوری در زنجیره تأمین دفاعی، توانایی زنجیره، برای حفظ قدرت نظامی و پاسخ به رویدادهای عمدی، تصادفی یا طبیعی است که مانعی در برابر عملیات دشمن یا فضای سایبری است. پاسخ‌گویی به شرایط دائماً در حال تغییر، نقطه قوت زنجیره تأمین دفاعی است. در نهایت می‌توان گفت، زنجیره تأمین دفاعی تاب‌آور باید با هر تغییری در تأمین ملزومات منطبق بوده و آمادگی خود را از طریق بازیابی به‌موقع و پایداری در برابر ریسک‌ها و خروج از اختلالات پیش‌بینی نشده، حفظ کند. به بیانی دیگر، سیستم‌های تاب‌آور تحت فشارهای بیرونی به‌جای آنکه بشکنند، خم می‌شوند و با وجود شرایط نامطلوب توانایی رشد و ارتقا را خواهد داشت (گرتلیچ و لمپ^۲، ۲۰۲۲). تاب‌آوری با افزایش قابلیت‌های پیشگیرانه، زنجیره تأمین دفاعی را قادر می‌سازد تا به‌سرعت به رویدادها با کاهش یا اجتناب از اثرات آن‌ها پاسخ دهند (کونگ و همکاران، ۲۰۲۵).

برای افزایش توان پاسخ‌گویی و انعطاف در زنجیره تأمین دفاعی، ارتباط با تأمین‌کننده به‌عنوان مهم‌ترین عنصر زنجیره است، در این زمینه، یکپارچگی، افزونگی، چابکی و اطمینان به‌عنوان مهم‌ترین اقدامات برای تاب‌آوری زنجیره تأمین صنایع دفاعی هستند (رحیمی و همکاران، ۱۳۹۷). تاب‌آوری در سطح فنی، ارزیابی قابلیت اطمینان و جلوگیری از

1. Lin & Li

1. Gurtlich & Lampl



آسیب‌پذیری را پیشنهاد می‌کند. ارزیابی‌های قابلیت اطمینان بر کارایی سیستم برای دفاع در برابر خطرات (امنیتی) تمرکز دارند. تحلیل قابلیت اطمینان به شناسایی نواحی بهبود و استراتژی‌های جلوگیری از اختلالات زنجیره تأمین کمک می‌کند (ال‌عزیز و همکاران، ۲۰۲۵).

۱-۲. زنجیره تأمین در کلاس جهانی

برای افزایش آمادگی زنجیره تأمین در مقابل اختلالات و پاسخ دادن به تغییرات محیط رقابت، استفاده از استانداردها و الزامات زنجیره تأمین در کلاس جهانی تأثیر مثبت دارد (لی^۱ و همکاران، ۲۰۲۵). زنجیره تأمین در کلاس جهانی به ایجاد قابلیت‌هایی همچون فناوری هوش مصنوعی، یکپارچگی و مهندسی هم‌زمان، مدیریت کلان داده‌ها، افزایش همکاری در زنجیره تأمین و اتوماسیون اشاره دارد که نتایج به‌کارگیری آن‌ها تاب‌آوری زنجیره تأمین است (بلهادی و همکاران^۲، ۲۰۲۴، کدادوارامث^۳ و همکاران، ۲۰۲۰). ادغام انعطاف‌پذیری سازمانی و پذیرش فناوری‌های دیجیتال، زنجیره‌های تأمین را قادر می‌سازد تا با اختلالات سازگار شوند (گو و همکاران، ۲۰۲۳؛ کوپروز^۴ و همکاران، ۲۰۲۴؛ لین و فن، ۲۰۲۴). استانداردها و الزامات زنجیره تأمین در کلاس جهانی برای تولیدکنندگان و تأمین‌کنندگان، انبارهای توزیع، خرده‌فروش‌ها قابلیت اجرا دارد (آنگل و مانولا، ۲۰۱۷). زنجیره تأمین در کلاس جهانی با یکپارچگی اطلاعات و پیوند بخش‌های مختلف، باعث جهت‌گیری‌های راهبردی، تمرکز بر بازار، تسهیم منابع، مهارت‌ها و ایجاد فرهنگ مشترک بین اعضای زنجیره می‌شود که نتیجه آن مقابله بهتر با اختلالات است (فیکسل و کراکستون، ۲۰۲۱). زیرا باعث می‌شود اطلاعات دقیق، به‌موقع و جامع از شرایط کل سیستم جاری فراهم شود که در دستیابی به دانش و به‌کارگیری هوش کسب‌وکار، داده‌کاوی، برای پیش‌بینی اختلالات مؤثر باشد (مارتین و هافمن، ۲۰۱۹).

1. Li

3. Belhadi, Mani, Kamble, Rehman Khan & Verma

4. Kedadevaramth

4. Queiroz

۳-۱. عوامل مؤثر بر تاب‌آوری زنجیره تأمین دفاعی و تولید در کلاس جهانی

یکی از مسئولیت‌های مدیریت زنجیره تأمین تاب‌آور، ارزیابی عملکرد است (ما^۱ و همکاران، ۲۰۲۵). به اعتقاد اسکرمهورن و همکارانش^۲ (۲۰۰۲) ارزیابی عملکرد نیاز به تعیین عوامل ارزیابی دارد. آرمسترانگ^۳ (۲۰۰۵) معتقد است ارزیابی عملکرد مبتنی بر تجزیه و تحلیل عوامل مؤثر بر موفقیت است. مدیریت زنجیره تأمین تاب‌آور با ارزیابی عملکرد، فاصله موجود با وضع مطلوب را تعیین می‌نماید و برای پرکردن شکاف و بهبود عملکرد تاب‌آوری اقدام خواهد کرد (کونگ و همکاران، ۲۰۲۵). بنابراین مرحله اول در ارزیابی عملکرد زنجیره تأمین دفاعی با رویکرد تولید در کلاس جهانی، تعیین عوامل مؤثر است. عوامل مؤثر بر تاب‌آوری زنجیره تأمین دفاعی و تولید در کلاس جهانی در ادبیات تحقیق به صورت خلاصه در جداول (۱) و (۲) معرفی شده‌اند.

جدول ۱: عوامل شناسایی شده زنجیره تأمین تاب‌آور به دست آمده از تحقیقات گذشته (بروکلر^۴ و

همکاران، ۲۰۲۵)

عوامل مؤثر بر زنجیره تأمین تاب‌آور	ژوتنر و همکاران (۲۰۱۴)	پتی و همکاران (۲۰۱۵)	ویلند و والبورگ (۲۰۱۶)	جعفر نژاد و محسنی (۲۰۱۶)	کونگ و ژو (۲۰۱۷)	رحیمیان و رحیمزاده (۲۰۱۷)	احمدی و ملت‌پرست (۲۰۱۸)	راجش (۲۰۱۸)	مهرایی و کریمی‌نژاد (۲۰۱۸)	آقاجانی و همکاران (۲۰۱۹)
همکاری بین بازیگران	✓	-	✓	✓	-	-	-	-	✓	-
انعطاف‌پذیری	✓	-	-	-	✓	-	✓	-	✓	-
چابکی	✓	-	-	✓	✓	-	✓	✓	-	-
توانایی فناورانه	-	✓	-	-	-	-	-	✓	-	✓
انطباق و سازگاری	✓	-	-	✓	✓	-	✓	✓	-	-
پایداری در زنجیره تأمین	-	✓	-	-	-	-	-	✓	-	-
قدرت مالی	-	-	-	✓	-	-	✓	✓	-	-
اشتراک‌گذاری ریسک و درآمد	-	-	-	-	-	-	✓	-	✓	-

1. Ma

2. Schermerhorn & et al

3. Armstrong

4. Bruckler



عوامل مؤثر بر زنجیره تأمین تاب‌آور	ژوتنر و همکاران (۲۰۱۴)	پتی و همکاران (۲۰۱۵)	ویلند و والبورگ (۲۰۱۶)	جعفر نژاد و محسنی (۲۰۱۶)	دونگ و ژو (۲۰۱۷)	رحیمیان و رجبزاده (۲۰۱۷)	احمدی و ملت‌پرست (۲۰۱۸)	راچش (۲۰۱۸)	مهرابی و کریمی‌نژاد (۲۰۱۸)	آفاجانی و همکاران (۲۰۱۹)
مدیریت دانش	-	✓	-	-	-	-	-	-	-	✓
اشتراک‌گذاری اطلاعات	-	-	-	✓	✓	✓	-	✓	✓	-
افزودگی	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
اعتماد میان بازیگران	-	-	✓	-	✓	-	-	-	-	-
شفافیت زنجیره تأمین	-	-	-	-	-	-	✓	✓	-	-
فرهنگ مدیریت ریسک	-	✓	-	✓	-	-	-	-	-	-
ساختار زنجیره تأمین	-	-	-	✓	-	✓	✓	-	-	-

جدول ۲: عوامل مؤثر بر تولید در کلاس جهانی (فارسیجانی و دهقان، ۱۳۹۵)

عوامل	منابع
۱. جهانی‌بودن و رقابت در فضای تجارت جهانی	استاک (۱۹۹۰)، گبر، ماسکل و رأس (۱۹۸۹)، استیکلر (۱۹۹۱)، کاسول و موتوانی (۱۹۹۴)
۲. سطح بالای تحقیق و توسعه	آزون (۱۹۹۱)، گلدزبروگ (۱۹۸۸) والووچ و ویمر (۱۹۹۲)
۳. همکاری و مشارکت تنگاتنگ با تأمین‌کنندگان	ماسکل (۱۹۸۹)، کومار و موتوانی (۱۹۹۶)
۴. کاهش زمان انتظار برای تحویل	کاسول و موتوانی (۱۹۹۴)، گبر (۱۹۸۹)، دیلویت و تاج (۱۹۹۲)
۵. مدیریت و سیاست‌های کلان	استاک (۱۹۹۰)، گبر، ماسکل و رأس (۱۹۸۹)، استیکلر (۱۹۹۱)، کاسول و موتوانی (۱۹۹۴)
۶. خلاقیت و نوآوری	آزون (۱۹۹۱)، گلدزبروگ (۱۹۸۸) والووچ و ویمر (۱۹۹۲)
۷. قیمت تمام‌شده محصول	ماسکل (۱۹۸۹)، کومار و موتوانی (۱۹۹۶)
۸. کانال‌های توزیع وسیع	کاسول و موتوانی (۱۹۹۴)، گبر (۱۹۸۹)، دیلویت و تاج (۱۹۹۲)
۹. سیستم‌های تولید انعطاف‌پذیر	آزون (۱۹۹۱)، گلدزبروگ (۱۹۸۸) والووچ و ویمر (۱۹۹۲)
۱۰. خدمات تعمیرات و نگهداری پیشگیرانه	کاسول و موتوانی (۱۹۹۴)، گبر (۱۹۸۹)، دیلویت و تاج (۱۹۹۲)

عوامل	منابع
۱۱. بهبود مستمر	سوهاال، تریوفسکی و سونسون (۲۰۰۰)، سینکلر (۲۰۰۱)، اوکلان (۲۰۰۱)
۱۲. استفاده از فناوری اطلاعات	ریچاردسون (۱۹۸۰)، استیکلر (۱۹۸۹)، کاسول و موتوانی (۱۹۹۴)
۱۳. گسترش روابط با مشتری	کاسول و موتوانی (۱۹۹۴)، گبر (۱۹۸۹)، دیلویت و تاج (۱۹۹۲)
۱۴. کیفیت محصولات	گبر (۱۹۸۹)، رأس (۱۹۹۱)، دیلویت و تاج (۱۹۹۲)، شریدان (۱۹۹۰)

۲. پیشینه پژوهش

کریمی زارچی و همکاران (۱۳۹۹) به اهمیت وجود تاب‌آوری در زنجیره‌های تأمین دفاعی پرداختند و نتایج مطالعات آن‌ها نشان داد دو بُعد یادگیری، همکاری، فرهنگ مدیریت ریسک و برنامه‌ریزی اقتضایی بالاترین اولویت را در دستیابی به زنجیره تأمین دفاعی تاب‌آور دارند. رحیمی و همکاران (۱۳۹۷) ضمن بیان اهمیت تاب‌آوری در صنایع دفاعی، با ارائه مدل ساختاری تفسیری به این نتیجه رسیدند که ارتباط با تأمین‌کننده به‌عنوان پایه‌ای‌ترین و محرک اصلی اقدام مطرح است و در این زمینه، اقدامات افزونگی، چابکی و امنیت به‌عنوان وابسته‌ترین اقدامات برای تاب‌آوری زنجیره تأمین صنایع دفاعی هستند.

رحیمیان اصل و ملکی (۱۴۰۰) با ارائه مدلی برای ارزیابی تاب‌آوری در زنجیره تأمین دارویی دریافتند ساختار زنجیره تأمین، بهبود و بازیابی، یادگیری، انعطاف‌پذیری و نوآوری به ترتیب جهت بهبود تاب‌آوری زنجیره تأمین به کار می‌روند.

لطیفیان و همکاران (۱۴۰۰) در پژوهشی عوامل مؤثر بر انتقال فناوری در صنعت باتری‌سازی خودرو را با هدف دستیابی به تولید در کلاس جهانی تعیین و اولویت‌بندی کردند. براساس نتایج به‌دست‌آمده از روش سوارا فازی، سه عامل اثرگذار در ارزیابی شیوه‌های انتقال فناوری عبارتند از: بهبود سبک مدیریت، پیامدهای استراتژیکی و اثربخشی هزینه‌ای.



کریمی و همکاران (۱۴۰۳) در تحقیقی به شناسایی عوامل مؤثر بر تاب‌آوری زنجیره تأمین مواد غذایی پرداختند و عوامل مؤثر بر تاب‌آوری زنجیره تأمین را در قالب مضامین پایه، سازمان‌دهنده و فراگیر شناسایی و دسته‌بندی نمودند که براین اساس، مضامین سازمان‌دهنده شناسایی شده در قالب سه مضمون فراگیر، کنشی (قبل از اختلال)، هم‌زمان (حین اختلال) و واکنشی (بعد از اختلال) سازمان‌دهی شدند.

خلیلی و همکاران (۱۴۰۱) در پژوهشی با هدف ارائه یک مدل ریاضی شبکه زنجیره تأمین بنزین سه سطحی با در نظر گرفتن رویکردهای پایداری و تاب‌آوری به صورت هم‌زمان تحت شرایط عدم قطعیت و اختلال پرداختند. متغیرهای تاب‌آوری در این تحقیق شامل هزینه ایجاد شبکه، هزینه‌های زیست محیطی، اثرهای اجتماعی، توسعه شبکه، بهبود فرصت‌های شغلی، ارتقای وضعیت اقتصادی، کیفیت طراحی، قابلیت‌های پیشگیرانه و قابلیت‌های واکنشی در مقابل اختلال‌ها بوده است.

یمینی و همکاران (۱۴۰۳) در تحقیقی به طراحی فرمولی جامع برای محاسبه تاب‌آوری زنجیره تأمین دفاعی با توجه به شاخص‌های تأثیرگذار بر تاب‌آوری پرداختند، تحقیق آن‌ها به مفهوم تاب‌آوری عمدتاً به مرحله قبل از بروز اختلال تمرکز دارد، چراکه بسیاری از اقدامات به منظور افزایش تاب‌آوری مربوط به قبل از وقوع یک اختلال است و جنبه پیشگیرانه دارد. شاخص زمان بازیابی به عنوان مهم‌ترین شاخص تاب‌آوری در فرمول لحاظ گردیده است.

ساهو و همکاران (۲۰۱۷) در پژوهشی به ارزیابی و انتخاب تأمین‌کنندگان تاب‌آور با بهره‌مندی از تکنیک ویکور فازی در صنایع تولیدی منتخب هند پرداختند. شاخص‌های تاب‌آوری در تحقیق آن‌ها، میزان سرمایه‌گذاری در ظرفیت بافرها، پاسخ‌گویی، ظرفیت نگهداری، ذخیره موجودی راهبردی بوده است.

یوهانگ و کریستوفر (۲۰۱۸) در پژوهشی با هدف بررسی تاب‌آوری کلی شبکه زنجیره تأمین در اثر بروز ریسک در یک شبکه زنجیره تأمین به طور سیستماتیک شاخص‌های تاب‌آوری را مورد تجزیه و تحلیل جامع قرار دادند، نتایج نشان داد که چهارچوب چندبُعدی

توصیف بهتری از پیچیدگی را فراهم و پشتیبانی از تصمیم‌گیری‌های مدیریتی را با آگاهی بیشتری در مورد سرمایه‌گذاری در بهبود مقاومت ایجاد می‌کند.

دونگ و ژو (۲۰۱۹) پژوهشی را با عنوان شناسایی ابعاد مؤثر بر تاب‌آوری زنجیره تأمین در صنایع تولیدی کشور چین انجام دادند، نتایج نشان داد که انعطاف‌پذیری، چابکی، تسهیم اطلاعات، انطباق‌پذیری و لجستیک پویا به‌عنوان ابعاد پراهمیت هستند.

احمد محمد (۲۰۲۰) به مطالعه کمی مدیریت زنجیره تأمین انعطاف‌پذیر با بررسی چالش‌ها در زمینه کاوش، شناسایی و تعیین میزان مقاومت و سبز بودن انتخاب تأمین‌کننده و شناسایی مکمل‌های لازم برای مقاومت سبز در زنجیره تأمین با در نظر گرفتن معیارهای توسعه، چابکی، استحکام، سنجش و انعطاف‌پذیری و ارائه چهارچوبی جدید نشان داد یک چهارچوب ارزیابی جامع تأمین‌کننده جذاب و ابزار تصمیم‌گیری برای سنجش عملکرد سبز تأمین‌کنندگان، بینش روشنی را فراهم می‌کند.

هالدر و همکاران (۲۰۲۱) در پژوهشی به انتخاب تأمین‌کننده تاب‌آور در شرکت خودروسازی در کشور هند با بهره‌گیری از رویکرد تصمیم‌گیری چندمعیاره فازی پرداختند که با استفاده از شاخص‌های کیفیت، قابلیت محصول، رضایت مشتری و هزینه محصول می‌تواند تأمین‌کنندگان تاب‌آور خود را ارزیابی و انتخاب نماید.

راجش (۲۰۲۲) در پژوهشی به شناسایی اولویت‌بندی توانمندسازهای تاب‌آوری زنجیره تأمین در شرکت‌های سازنده قطعات الکترونیکی کوچک برای تلفن همراه در هند با بهره‌مندی از تکنیک مدل‌سازی ساختاری تفسیری پرداخت. توانمندسازهای خرید، تولید، موجودی و پاسخ‌گویی بسیار مهم شناخته شدند.

کیفی و همکاران (۲۰۲۴) در تحقیق خود با عنوان نقش دیجیتال‌سازی در تاب‌آوری زنجیره تأمین کشاورزی با هدف بهینه‌سازی هماهنگی بین برنامه‌های تولید کشاورزی و حمل‌ونقل نشان دادند که ابزارهای دیجیتال می‌توانند تأخیر عملیات لجستیک را کاهش داده و انعطاف‌پذیری کلی زنجیره تأمین را افزایش دهند. این مطالعه نه تنها به چالش‌های بخش



کشاورزی اندونزی می‌پردازد، بلکه به هدف گسترده‌تر ترویج نوآوری و پایداری در لجستیک و حمل‌ونقل در اندونزی و سراسر منطقه آ.سه.آن کمک می‌کند.

ما و همکاران ۲۰۲۵ تحقیقی با موضوع آیا دیجیتال‌سازی می‌تواند تاب‌آوری زنجیره تأمین را افزایش دهد به ساختار داخلی زنجیره‌های تأمین تمرکز نمودند و نشان دادند که طراحی سیاست‌های اجرایی از دیدگاه توانمندسازی دیجیتال و افزایش قابلیت‌های هوشمند در بهبود تاب‌آوری زنجیره تأمین مؤثر است.

لین و لی (۲۰۲۵) در تحقیق خود با عنوان تاب‌آوری زنجیره تأمین و عملکرد و رشد شرکت‌ها به این نتیجه رسیدند که شرکت‌ها باید با اتخاذ شبکه‌های متنوع تأمین‌کننده، فناوری‌های پیشرفته، مدیریت موجودی انعطاف‌پذیر، شفافیت و پاسخ‌گویی قابلیت تاب‌آوری زنجیره تأمین را افزایش دهند. آن‌ها همچنین باید مسئولیت اجتماعی و رفاه کارکنان را افزایش داده و حاکمیت شرکتی را با تضمین استقلال هیئت‌مدیره و شفافیت و اجرای استراتژی‌های جامع بهبود بخشند.

کونگ و همکاران، (۲۰۲۵) چهارچوب زنجیره تأمین تاب‌آور را در تأمین هیدروژن با بازنگری ادبیات تحقیق ارائه کرده‌اند. آن‌ها کلیه مقالات منتشر شده در زمینه زنجیره تأمین تاب‌آور را در بیست سال اخیر مورد بررسی قرار داده و عوامل تاب‌آوری را برای زنجیره تأمین شناسایی کرده و با خلاصه‌سازی آن‌ها اقدام به تعیین عوامل مهم برای به‌کارگیری در زنجیره تأمین هیدروژن کرده‌اند.

۳. روش تحقیق

روش تحقیق از نظر هدف کاربردی و از نظر نحوه انجام توصیفی است. از دو روش کیفی و کمی برای تحلیل استفاده شده است. در روش کیفی، تحلیل مضمون برای شناسایی مؤلفه‌ها و شاخص‌ها به‌کارگرفته شده است؛ زیرا فرایند تحلیل مضمون برای مواردی است که تحلیلگر به دنبال الگوهای معنایی و موضوعات با جذابیت بالقوه می‌گردد (براون و همکاران، ۲۰۱۴). این روش کمک می‌کند تا متون کیفی به‌طور نظام‌مند ارزیابی و تعیین شوند (کرس

ول، ۱۳۹۴). جامعه آماری در بخش کیفی شامل تعداد ۱۵ نفر از خبرگان هستند که دارای شرایط لازم علمی و عملی در موضوع زنجیره تأمین و تولید در کلاس جهانی بودند برای انجام فرایند مصاحبه جهت شناسایی و تعیین مؤلفه‌ها و شاخص‌های زنجیره تأمین و تولید کلاس جهانی در صنعت خودرو انتخاب شدند. شرایط خبرگی داشتن سابقه علمی و عملی در تولید و زنجیره تأمین و داشتن اطلاعات لازم در صنایع دفاعی، با حداقل ۱۵ سال تجربه بوده است. در جدول (۳)، مشخصات خبرگان معرفی شده‌اند.

جدول ۳: اطلاعات خبرگان

ردیف	سمت	سازمان	سابقه / سال	خبرگی در تولید کلاس جهانی	خبرگی در صنعت خودرو	آشنایی با صنایع دفاعی
۱	هیئت علمی	دانشگاه تهران	۳۰	خیلی زیاد	خیلی زیاد	زیاد
۲	هیئت علمی	دانشگاه صنعتی مالک اشتر	۱۵	خیلی زیاد	زیاد	زیاد
۳	هیئت علمی	دانشگاه شهید بهشتی	۲۰	زیاد	خیلی زیاد	متوسط
۴	هیئت علمی	دانشگاه آزاد اراک	۲۵	زیاد	خیلی زیاد	متوسط
۵	هیئت علمی	دانشگاه آزاد تهران مرکزی	۲۰	خیلی زیاد	زیاد	متوسط
۶	هیئت علمی	دانشگاه دفاع عالی	۲۰	زیاد	زیاد	زیاد
۷	هیئت علمی	دانشگاه دفاع عالی	۲۰	خیلی زیاد	زیاد	خیلی زیاد
۸	هیئت علمی	دانشگاه امام حسین	۲۰	زیاد	زیاد	زیاد
۹	هیئت علمی	دانشگاه امام حسین	۱۵	زیاد	زیاد	خیلی زیاد
۱۰	مدیر ارشد	صنایع دفاع	۲۰	زیاد	زیاد	خیلی زیاد
۱۱	مدیر ارشد	صنایع دفاع	۱۵	زیاد	زیاد	خیلی زیاد
۱۲	متخصص	صنایع زرهی بنی‌هاشم	۲۰	خیلی زیاد	زیاد	خیلی زیاد



ردیف	سمت	سازمان	سابقه / سال	خبرگی در تولید کلاس جهانی	خبرگی در صنعت خودرو	آشنایی با صنایع دفاعی
۱۳	متخصص	صنایع زرهی بنی‌هاشم	۲۰	زیاد	زیاد	خیلی زیاد
۱۴	متخصص	صنایع دفاع نامجو	۲۰	زیاد	زیاد	خیلی زیاد
۱۵	متخصص	صنایع دفاع نامجو	۱۵	خیلی زیاد	زیاد	خیلی زیاد

براساس اطلاعات اخذ شده، خبرگانی که از شروط مورد انتظار برخوردار بودند به روش گلوله برفی شناسایی شدند. فرایند مصاحبه تا رسیدن به اشباع اطلاعاتی ادامه یافت. اشباع اطلاعات به معنای آن است که داده‌های جدیدی به دست نیامده و اطلاعات جمع‌آوری شده به‌طور کامل نیاز تحقیق را برآورده می‌سازد (استراوس و کوربین^۱، ۱۹۹۰). برای این منظور مصاحبه با دو خبره آغاز شده و نفرات بعدی توسط خبره ۱ و ۲ معرفی و این فرایند تا زمانی ادامه یافت که پایایی لازم به روش پی اسکات به دست آمد. در روش پی اسکات درصد توافق در مصاحبه باید حداقل ۸۰ درصد باشد. رابطه (۱)، نحوه محاسبه ضریب اسکات را نشان می‌دهد (لی و لندرس^۲، ۲۰۲۲):

$$P_i = (OA - EA) / (1 - EA) \quad \text{رابطه (۱)}$$

در رابطه (۱)، OA درصد توافق دو ارزیاب و EA درصد توافق مورد انتظار است. از مصاحبه نفر دوازدهم درصد توافق ۸۲ درصد به دست آمد؛ با این حال مصاحبه‌ها تا نفر پانزدهم که عوامل و دسته‌بندی جدیدی حاصل نشد و ضریب اسکات به ۹۳ درصد رسید، ادامه یافت. برای سنجش روایی از مثلث‌بندی و برای سنجش پایایی از ضریب کاپا با کاهش داده‌ها در طی مراحل کدگذاری باز و کدگذاری محوری و ارائه داده‌های کاهش‌یافته در قالب جدول و نمودار در تمامی سه مرحله کدگذاری برای خلاصه کردن یافته‌ها به‌منظور دستیابی به اعتبار و روایی در تحقیقات کیفی استفاده شد.

در روش کمی جامعه آماری شامل مدیران و کارشناسان در صنایع دفاع زرهی بنی هاشم و زرین خودرو است که در تولید خودرو و قطعات آن مشغول هستند و به تعداد حدودی ۳۲۰ نفر شناسایی شدند که براساس فرمول مورگان تعداد ۱۸۱ نمونه انتخاب شده‌اند. با روش هدفمند تعداد ۱۸۱ پرسش‌نامه برای تحلیل داده‌ها تهیه شد. روش هدفمند برای این تحقیق مناسب است زیرا امکان جمع‌آوری داده‌های عمیق و تخصصی را فراهم می‌آورد (لی و لندرس، ۲۰۲۲). از این گروه برای آزمون عوامل شناسایی شده در محیط واقعی زنجیره تأمین خودروسازی با استفاده از ابزار پرسش‌نامه استفاده شده است به این صورت که ابتدا تعیین نرمال بودن داده‌های جمع‌آوری شده به روش کولموگروف اسمیرنوف و سپس آزمون بارتلت و تحلیل عاملی تأییدی انجام شده، همچنین با روش مدل‌سازی معادلات ساختاری با استفاده از نرم‌افزار لیزرل میزان تأثیر عوامل تعیین شده و در انتها اقدام به رتبه‌بندی آن‌ها شده است.

۴. یافته‌های پژوهش

۴-۱. تحلیل داده‌های کیفی جمع‌آوری شده از مصاحبه

تمامی اطلاعات اخذ شده از طریق مصاحبه‌های نیمه ساختاریافته برای شناخت مدل پویا زنجیره تأمین تاب‌آور دفاعی برای تولید در کلاس جهانی صنعت قطعه‌سازی خودروهای نظامی با دقت مورد بررسی قرار گرفت و بعد از وارد نمودن در جداول و جدا نمودن جملات معنادار در سطریهای متفاوت، مفاهیم متنوع در پژوهش استخراج شدند. این مفاهیم با توجه به محتوای ظاهری در دسته‌های مفهومی که در واقع نمایانگر یک مفهوم مستقل هستند مورد بررسی قرار گرفته‌اند. پس از آن به مطالعه مصاحبه‌ها و تحلیل کیفی آن‌ها پرداخته و جهت خلق معنی در یک فایل به صورت یک جدول یکپارچه قرار گرفتند و پس از منظم نمودن آن‌ها براساس کد مشخص شده، به جملات مربوط به یک کد با توجه به مفاهیم آن‌ها و نقاط اشتراکشان عنوانی تعلق گرفت.



۴-۲. شیوه کدگذاری مصاحبه با خبرگان

در این مرحله ابتدا چندین بار داده‌های جمع‌آوری‌شده با استفاده از مصاحبه، مرور و مورد تحلیل قرار گرفت و مفاهیم مستتر در داده‌های گردآوری‌شده بازبینی شد. سپس به نام‌گذاری مفاهیم پرداخته و پس از کدگذاری باز محورهای اصلی در مجموعه داده‌ها تعیین و در مرحله بعد، کدگذاری انجام شد. به هر فرد مصاحبه‌شونده کدی از P1 تا P15 اختصاص داده شده و نظرات آن‌ها به تفصیل ارائه شده و مقوله‌های غیرمرتبط حذف شدند؛ سپس مفاهیم مهم هریک از گزاره‌های کلامی دسته‌بندی و کدگذاری شدند. نتایج کدگذاری در جدول (۴)، ارائه شده‌اند.

جدول ۴: نتایج کدگذاری باز زنجیره تأمین تاب‌آور برای تولید در کلاس جهانی صنعت قطعه‌سازی خودرو

مقوله‌ها	مفاهیم
مؤلفه‌ها و شاخص تولید در کلاس جهانی	کیفیت
	هزینه متناسب
	انعطاف‌پذیری
	نوآوری
	زمان انتظار (تحویل)
	خدمات پس از تحویل
مؤلفه‌ها و شاخص‌های زنجیره تأمین تاب‌آور	چابکی
	قابلیت تطبیق‌پذیری
	افزونگی
	همکاری
	فرهنگ مدیریت ریسک
	اقتصاد مقاومتی

۳-۴. کدگذاری محوری

برای کدگذاری محوری از تجزیه و تحلیل داده‌ها با استفاده از یادداشت‌های تحلیلی، مقوله‌ها به مقوله‌های اصلی و مقوله‌های فرعی دسته‌بندی شد. با بررسی یادداشت‌ها، طی دو مرحله کدگذاری باز و محوری تعداد ۶۵ مقوله در ۱۲ بُعد اصلی که نمایانگر تجربه‌های افراد مصاحبه‌شونده از پدیده زنجیره تأمین تاب‌آور دفاعی برای تولید در کلاس جهانی صنعت قطعه‌سازی خودروهای دفاعی بود به دست آمد. نتایج در جدول (۵) نشان داده شده‌اند.

جدول ۵: نتایج کدگذاری محوری زنجیره تأمین تاب‌آور برای تولید در کلاس جهانی صنعت قطعه‌سازی خودرو

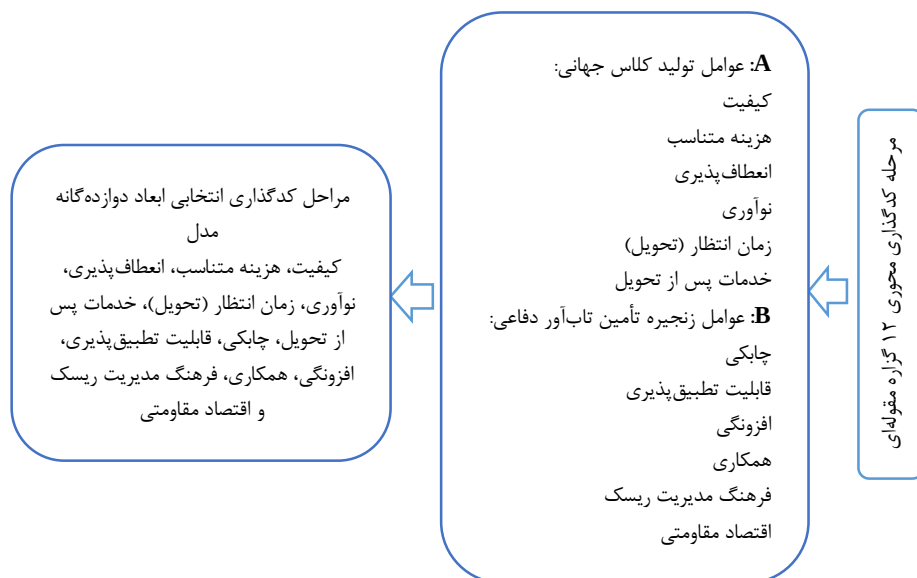
کد محوری	کد باز	کد مصاحبه‌شوندگان
مدل زنجیره تأمین تاب‌آور برای تولید در کلاس جهانی صنعت قطعه‌سازی خودرو	کیفیت	P (1-2-3-4-5-10-11-12-13-14-15)
	هزینه متناسب	P (1-5-7-8-10-11-12-13-14-15)
	انعطاف‌پذیری	P (1-2-3-8-9-10-11-12-13-14-15)
	نوآوری	P (1-2-3-4-5-6-7-8-9-10)
	زمان انتظار (تحويل)	P (1-2-3-4-5-6-9-10-11-14-15)
	خدمات پس از تحويل	P (1-2-8-9-10-11-12-13-14-15)
	چابکی	P (3-4-7-8-9-10-11-12-15)
	قابلیت تطبیق‌پذیری	P (1-2-3-9-10-11-12-13-14-15)
	افزونگی	P (1-2-3-4-5-6-8-9-10-11-12-15)
	همکاری	P (1-2-3-4-5-7-8-9-10-11-15)
	فرهنگ مدیریت ریسک	P (6-7-8-9-10-11-12-13-14-15)
	اقتصاد مقاومتی	P (1-2-5-8-9-10-11-12-14-15)

۴-۴. یافته‌های بخش تحلیل کیفی پژوهش

نتایج شناسایی عوامل با فرایند تقلیل در شکل (۱) نشان داده است. عوامل زنجیره تأمین تاب‌آور شامل (چابکی، قابلیت تطبیق‌پذیری، افزونگی، همکاری، فرهنگ مدیریت ریسک و



اقتصاد مقاومتی) عوامل تولید در کلاس جهانی شامل (کیفیت، هزینه متناسب، انعطاف‌پذیری، نوآوری، زمان انتظار (تحويل)، خدمات پس از تحويل است.



شکل ۱: فرایند تقلیل مدل زنجیره تأمین تاب‌آور دفاعی برای تولید در کلاس جهانی صنعت قطعه‌سازی خودرو

۴-۵. بررسی نرمال بودن متغیرهای اصلی پژوهش

با استفاده از آزمون کولموگروف - اسمیرنوف در نرم‌افزار SPSS نرمال بودن عوامل بررسی شده و نتایج در جدول (۶) ارائه شده است. مشاهده می‌شود که سطح معناداری به‌دست‌آمده برای عوامل بالاتر از ۰/۰۵ است. در نتیجه توزیع نرمال است؛ بنابراین می‌توان از روش‌های پارامتریک برای تعیین تأثیرات و رتبه‌بندی عوامل استفاده کرد.

جدول ۶: نتایج نرمال بودن عوامل از آزمون کولموگروف-اسمیرنوف

عوامل مؤثر	تعداد	آماره آزمون	سطح معنی‌داری
کیفیت	۱۸۱	۱/۱۳۶	۰/۱۵۱
هزینه متناسب	۱۸۱	۱/۲۲۴	۰/۱۱۲

عوامل مؤثر	تعداد	آماره آزمون	سطح معنی داری
انعطاف پذیری	۱۸۱	۰/۹۷۴	۰/۲۹۹
نوآوری	۱۸۱	۱/۲۰۷	۰/۱۱۹
زمان انتظار (تحويل)	۱۸۱	۱/۲۴۱	۰/۱۴۵
خدمات پس از تحويل	۱۸۱	۱/۶۳۵	۰/۱۴۴
چابکی	۱۸۱	۲/۱۰۴	۰/۱۱۸
قابلیت تطبیق پذیری	۱۸۱	۱/۱۲۵	۰/۱۳۲
افزونگی	۱۸۱	۱/۴۵۸	۰/۱۴۷
همکاری	۱۸۱	۱/۳۶۹	۰/۱۵۹
فرهنگ مدیریت ریسک	۱۸۱	۲/۴۲۲	۰/۱۳۳
اقتصاد مقاومتی	۱۸۱	۱/۱۴۵	۰/۱۳۹

۴-۶. تعیین بار عاملی عوامل

با استفاده از تحلیل عاملی در معادلات ساختاری با نرم افزار LISREL میزان بار عاملی عوامل زنجیره تأمین تاب آور در کلاس جهانی تعیین شدند. نتایج تحلیل عاملی اکتشافی برای متغیرها در جدول (۷) بیانگر این مطلب است که میزان شاخص کفایت نمونه گیری (KMO)^۱ برای همه عوامل بیشتر از ۰/۶ بوده و به این ترتیب کفایت نمونه گیری برای انجام تحلیل عاملی اکتشافی وجود دارد. میزان سطح معناداری «آزمون بارتلت»^۲ برای همه عوامل کمتر از پنج صدم است که نشانگر مناسب بودن ساختار داده ها جهت انجام تحلیل عاملی اکتشافی است. بدین معنا که وجود ارتباط مناسب بین ساختار داده ها تأیید و میزان اشتراکات سؤالات (ضرایب تعیین سؤالات) برای همه عوامل بیشتر از ۰/۵ است و نیازی به حذف سؤالات نیست. میزان تبیین واریانس عامل کیفیت توسط ۷ سؤال در حدود ۷۶ درصد، عامل هزینه متناسب توسط ۵ سؤال در حدود ۷۴ درصد، عامل انعطاف پذیری توسط ۹ سؤال در حدود

1. Kaiser-Mayer-Olkin

2. Bartlett's test



۷۸ درصد، عامل نوآوری توسط ۴ سؤال در حدود ۶۴ درصد، عامل زمان انتظار (تحويل) توسط ۴ سؤال در حدود ۶۳ درصد، عامل خدمات پس از تحويل توسط ۵ سؤال در حدود ۶۶ درصد، عامل چابکی توسط ۹ سؤال در حدود ۶۷ درصد، عامل قابلیت تطبیق‌پذیری (انعطاف‌پذیری) توسط ۱۳ سؤال در حدود ۶۵ درصد، عامل همکاری توسط ۷ سؤال در حدود ۶۶ درصد، عامل فرهنگ مدیریت ریسک توسط ۸ سؤال در حدود ۶۵ درصد، عامل اقتصاد مقاومتی توسط ۵ سؤال در حدود ۶۶ درصد و عامل افزونگی توسط ۵ سؤال در حدود ۶۵ درصد است.

جدول ۷: نتایج تحلیل عاملی اکتشافی متغیرهای پژوهش

ردیف	عوامل مؤثر	KMO	سطح معنی‌داری آزمون بارتلت	ضرایب تعیین سؤالات	میزان تبیین واریانس
۱	کیفیت	۰/۸۹۵	۰/۰۰۰	۰/۷۷۶	۷۶/۸۶۹
۲	هزینه متناسب	۰/۸۷۲	۰/۰۰۰	۰/۵۲۴	۷۴/۲۷۱
۳	انعطاف‌پذیری	۰/۸۰۲	۰/۰۰۰	۰/۸۶۸	۷۸/۰۱۲
۴	نوآوری	۰/۶۳۴	۰/۰۰۰	۰/۵۶۶	۶۴/۶۷۱
۵	زمان انتظار (تحويل)	۰/۷۴۲	۰/۰۰۰	۰/۵۹۶	۶۳/۵۷۱
۶	خدمات پس از تحويل	۰/۶۹۳	۰/۰۰۰	۰/۶۲۳	۶۶/۸۹۶
۷	چابکی	۰/۷۵۶	۰/۰۰۰	۰/۶۹۳	۶۶/۹۶۳
۸	انعطاف‌پذیری	۰/۶۲۵	۰/۰۰۰	۰/۶۳۲	۶۴/۸۹۶
۹	همکاری	۰/۷۴۱	۰/۰۰۰	۰/۶۹۳	۶۵/۴۱۲
۱۰	فرهنگ مدیریت ریسک	۰/۶۹۳	۰/۰۰۰	۰/۶۳۲	۶۴/۸۹۶
۱۱	اقتصاد مقاومتی	۰/۷۴۲	۰/۰۰۰	۰/۶۹۳	۶۵/۸۹۶
۱۲	افزونگی	۰/۷۸۹	۰/۰۰۰	۰/۶۶۳	۶۴/۸۹۶

۴-۷. برازش و اثرات متغیرهای پژوهش

برای تعیین اثر عوامل شناسایی شده از آزمون معادلات ساختاری ابتدا برازش مدل سنجیده شده و بعد از تأیید برازندگی، اقدام به تعیین ضراب ساختاری شده است. جدول (۸) معرف انواع شاخص های برازش و معناداری مدل است. چنانکه ملاحظه می شود مدل پژوهش از نظر شاخص های معناداری و برازش مورد تأیید است. بنابراین می توان از معادلات ساختاری برای تعیین اثرات متغیرها استفاده نمود.

جدول ۸: برازش مدل و شاخص های معنی داری

نام شاخص	اختصار	برازنده است اگر	میزان در مدل	نتیجه
ریشه میانگین مربعات خطا	RMSEA	کوچکتر از ۰/۱ باشد	۰/۴۶	تأیید
کای اسکور به درجه آزادی	X ² /df	مساوی و کوچکتر از ۵ باشد	۱/۹۷	تأیید
شاخص نیکویی برازش	GFI	بزرگتر از ۰/۸ باشد	۰/۸۷	تأیید
شاخص برازش هنجار نشده	NNFI	بزرگتر از ۰/۸ باشد	۰/۹۷	تأیید
شاخص برازش هنجار شده	NFI	بزرگتر از ۰/۸ باشد	۰/۹۵	تأیید
شاخص برازش تطبیقی	CFI	بزرگتر از ۰/۸ باشد	۰/۹۷	تأیید
شاخص برازش افزایشی	IFI	بزرگتر از ۰/۸ باشد	۰/۹۷	تأیید

نتایج آزمون معادلات ساختاری در جدول (۹) نشان می دهد که ضریب عوامل شناسایی شده از نظر آماری معنی دار است زیرا میزان آماره تی تمام عوامل بیشتر از ۱/۹۶ است و به عنوان عوامل مؤثر تأیید می شوند. نتیجه اینکه کیفیت، قیمت (هزینه)، انعطاف پذیری، نوآوری، زمان انتظار (تحويل)، خدمات پس از تحويل، چابکی، قابلیت تطبیق پذیری، افزونگی، همکاری، فرهنگ مدیریت ریسک و اقتصاد مقاومتی عوامل مؤثر مدل پویای زنجیره



تأمین تاب‌آور دفاعی برای تولید در کلاس جهانی صنعت قطعه‌سازی خودروهای نظامی هستند.

جدول ۹: نتایج تحلیلی عاملی تأییدی برای متغیرهای پژوهش

عوامل مؤثر	ضریب تأثیر عوامل	آماره تی	نتیجه
کیفیت	۰/۹۱	۱۲/۳۱	تأیید
هزینه متناسب	۰/۹۲	۱۱/۶۶	تأیید
انعطاف‌پذیری	۰/۸۹	۱۰/۹۴	تأیید
نوآوری	۰/۸۶	۱۰/۳۶	تأیید
زمان انتظار (تحويل)	۰/۸۶	۱۰/۳۶	تأیید
خدمات پس از تحويل	۰/۸۹	۱۱/۰۴	تأیید
چابکی	۰/۸۴	۹/۹۸	تأیید
قابلیت تطبیق‌پذیری	۰/۹۱	۱۱/۳۴	تأیید
افزونگی	۰/۸۸	۱۰/۶۸	تأیید
همکاری	۰/۸۹	۱۱/۰۳	تأیید
فرهنگ مدیریت ریسک	۰/۸۶	۱۰/۳۰	تأیید
اقتصاد مقاومتی	۰/۸۳	۹/۷۲	تأیید

۴-۸. رتبه‌بندی عوامل مؤثر

برای تشخیص تفاوت میان داده‌های مرتبط و رتبه‌بندی اهمیت عوامل تأثیرگذار از آزمون فریدمن که یک آزمون آماری ناپارامتریک برای مقایسه میانگین رتبه‌بندی گروه‌های مختلف است، استفاده شد.

جدول ۱۰: آزمون فریدمن برای عوامل اثرگذار زنجیره تأمین تاب آور دفاعی برای تولید در کلاس جهانی

عوامل مؤثر	میانگین رتبه	کای دو	درجه آزادی	سطح معنی داری
کیفیت	۳/۰۴	۳۷/۵۲۳	۳	۰/۰۰۰
هزینه متناسب	۲/۷۲			
انعطاف پذیری	۲/۲۰			
نوآوری	۲/۰۴			
زمان انتظار (تحويل)	۳/۱۸			
خدمات پس از تحويل	۴/۱۴			
چابکی	۲/۸۹			
قابلیت تطبیق پذیری	۲/۶۳			
افزونگی	۳/۷۸			
همکاری	۴/۹۶			
فرهنگ مدیریت ریسک	۳/۴۵			
اقتصاد مقاومتی	۲/۵۵			

با توجه به جدول (۱۰) مشاهده می شود که مقدار سطح معنی داری به دست آمده کوچک تر از ۰/۰۵ است در نتیجه بین میانگین رتبه های ابعاد عوامل اثرگذار تفاوت معنی داری وجود دارد. با توجه به میانگین رتبه ها، بالاترین رتبه را به ترتیب عوامل همکاری، خدمات پس از تحويل، افزونگی و فرهنگ مدیریت ریسک دارند و به عنوان مهم ترین عوامل مؤثر بر زنجیره تأمین تاب آور دفاعی در کلاس جهانی هستند.

نتیجه گیری و پیشنهاد

به دلیل بروز اختلالات غیرمنتظره، ناگهانی، طبیعی و انسان ساخت، زنجیره های تأمین دفاعی، باید آمادگی رویارویی با این اختلالات را داشته و خود را به سرعت به شرایط قبل از وقوع



اختلال بازگردانند. این آمادگی برخورداری از تاب‌آوری است. تاب‌آوری در کلاس جهانی به‌عنوان یک راهکار کلیدی در عصر حاضر باید در زنجیره‌های تأمین دفاعی احصا شود. اولین اقدام در این مسیر، تعیین عوامل تاب‌آوری زنجیره تأمین در کلاس جهانی است. شناسایی عوامل مؤثر بر تاب‌آوری در ارزیابی و پایش وضعیت زنجیره تأمین جهت برنامه‌ریزی مناسب، ضروری است؛ زیرا این عوامل، مبنای سنجش پیشرفت به سمت بهبود عملکرد زنجیره تأمین در شرایط عدم اطمینان است. در این پژوهش، مفهوم تاب‌آوری در مراحل قبل، حین و بعد از بروز اختلال مورد توجه بوده است. مسائل مربوط به تأمین قطعات به‌طور مداوم و با انعطاف و قابلیت اطمینان بالا، از مهم‌ترین اهداف مورد توجه زنجیره تأمین دفاعی است. ساختار و روابط بین عوامل زنجیره تأمین تاب‌آور متناسب با کلاس جهانی موجب برنامه‌ریزی و اقدام برای توانمندی در تاب‌آوری است و برای شرکت‌های فعال در صنعت قطعه‌سازی خودروهای نظامی جهت تاب‌آوری و توانایی تولید در کلاس جهانی مورد استفاده قرار می‌گیرد. در این پژوهش، اعتبار مدل مفهومی تاب‌آوری صنعت قطعه‌سازی خودروهای نظامی که از مرحله آشفته‌گی و عدم قطعیت آغاز و تا بازیابی از شکست ادامه دارد و به نحوی تمام مفاهیم تاب‌آوری از جمله عدم قطعیت، حالت شکست، استراتژی تاب‌آوری پیشگیرانه و پس از وقوع شکست و بازیابی، به‌طور یکپارچه توسط خبرگان در نظر گرفته‌شده و از آن‌ها عوامل مؤثر شناسایی‌شده و اثرات آن‌ها با فنون تحلیل عاملی و معادلات ساختاری مورد تأیید قرار گرفته است.

نتایج پژوهش نشان داد که عوامل کیفیت، هزینه متناسب، انعطاف‌پذیری، نوآوری، زمان انتظار (تحويل)، خدمات پس از تحويل، چابکی، قابلیت تطبیق‌پذیری، افزونگی، همکاری، فرهنگ مدیریت ریسک و اقتصاد مقاومتی برای تاب‌آوری زنجیره تأمین در کلاس جهانی برای صنعت قطعه‌سازی خودروهای نظامی تأثیرگذار هستند. به‌جز عامل اقتصاد مقاومتی، سایر عوامل در تحقیقات خارجی مشابه نیز مطرح‌شده‌اند که نشان از اعتبار این تحقیق دارد. نتایج تحقیق همچنین نشان داد برای تاب‌آور زنجیره تأمین دفاعی در کلاس جهانی عوامل همکاری در زنجیره تأمین، خدمات پس از تحويل، افزونگی و فرهنگ مدیریت ریسک،

بالاترین اثرات را دارند و عوامل دیگر، بعد از این عوامل بر تاب‌آوری زنجیره تأمین دفاعی مؤثر هستند. این نتایج تا حدودی با نتایج تحقیقات خارجی مشابه متفاوت است. در تحقیق احمد محمد (۲۰۲۰) و هالدر و همکاران (۲۰۲۱) مهم‌ترین عوامل انعطاف، چابکی و سیستم اطلاعاتی معرفی شده و در تحقیق راجش (۲۰۲۲) استحکام، هماهنگی، انعطاف و شفافیت مؤثرترین عوامل و در تحقیق کیفی و همکاران، (۲۰۲۴)، ما و همکاران (۲۰۲۵) و لین و لی (۲۰۲۵) عامل مهم دیجیتال‌سازی و سپس همکاری و انعطاف عنوان شده‌اند. در این تحقیق، عامل همکاری مشابه تحقیقات خارجی در اولویت است؛ ولی عوامل خدمات پس از تحویل و افزونگی یعنی تأمین موجودی مازاد به دلیل وجود تحریم‌ها در ایران و مشکلات تأمین قطعات خارجی برای زنجیره تأمین دفاعی در اولویت است؛ همچنین به لحاظ شرایط خاص کشور نیاز به تقویت فرهنگ ریسک برای اقدامات لازم در شرایط بحرانی است.

پیشنهادهای پژوهش

در زمینه مهم‌ترین عامل تاب‌آوری زنجیره تأمین در کلاس جهانی، یعنی همکاری باید عنوان کرد که در صنعت قطعه‌سازی خودرو می‌توان به برقراری ارتباط مؤثر تأمین‌کنندگان در زنجیره جهت توسعه فناوری، مهندسی هم‌زمان و برنامه‌ریزی یکپارچه اقدام نمود. در این راستا لازم است از عامل همکاری به عنوان یک سینرژی برای طراحی سیاست‌های کاهش هزینه، مهندسی هم‌زمان و بهبود تبادلات در رفع مسائل در تولید، لجستیک و تحویل بهره برد. توصیه می‌شود پشتیبانی و خدمات پس از تحویل قطعات به عنوان دومین عامل تأثیرگذار در زنجیره تأمین صنایع دفاعی مدنظر باشد؛ زیرا تأمین و پشتیبانی از قطعات عرضه‌شده با حمایت قطعه‌سازان در تولید خودروهای نظامی باعث جلوگیری از اختلال در زنجیره با شرایط تحریم موجود است. عامل دیگر افزونگی در تأمین است که نقش مهم دارد؛ زیرا هرگونه کسری در موجودی قطعات منجر به توقف تولید و خدمات خواهد شد؛ بنابراین افزونگی تولید و تأمین موجودی‌ها باید مورد توجه تصمیم‌گیرندگان باشد. عامل فرهنگ مدیریت ریسک در زنجیره تأمین دفاعی دارای اولویت است؛ زیرا صنایع نظامی و دفاعی نسبت به سایر صنایع و خدمات، بیشتر با بحران درگیر هستند و به طبع ریسک بیشتر را



دارند؛ بنابراین توسعه فرهنگ ریسک در زنجیره اهمیت داشته و لازم است مدیران و مسئولین به این مورد توجه نمایند.

سایر پیشنهادهاى اجرایی به شرح ذیل ارائه می‌شوند:

۱. مدیران زنجیره تأمین دفاعی در خصوص الزام اعضای زنجیره تأمین دفاعی در سازمان‌های زیرمجموعه به پایش مستمر تاب‌آوری زنجیره تأمین، مقایسه آن با متوسط تاب‌آوری صنعت و الگویابی تاب‌آوری زنجیره تأمین خود از بهترین الگوی عملکرد اقدام نمایند. برای این هدف لازم است مدل سنجش میزان تاب‌آوری زنجیره تأمین دفاعی با عوامل مؤثر طراحی و به‌صورت دوره‌ای برای تعیین وضعیت تاب‌آوری زنجیره تأمین مورد استفاده قرار گیرد. این مدل باید قادر باشد فاصله موجود تا مطلوب هر یک از عوامل را تعیین نموده تا برای پر کردن فاصله به عواملی که شکاف بیشتر دارد توجه خاص گردد.

۲. مالکان فرایندها در سراسر زنجیره تأمین دفاعی، عوامل شناسایی‌شده را به شاخص‌های کلیدی عملکرد تقسیم نموده و برای ارزیابی و تعیین نتایج بلندمدت، میان‌مدت و کوتاه‌مدت فرایندها و برای به‌کارگیری به زیرمجموعه‌های تحت نظارت ابلاغ نموده و کنترل نمایند که اثربخشی آن‌ها مورد سنجش قرار گیرد تا به‌عنوان نقشه‌راه در ارتقای تاب‌آوری زنجیره تأمین مورد استفاده قرار گیرد.

توجه به توسعه همکاری ذی‌نفعان زنجیره تأمین دفاعی به‌منظور کاهش زمان بازیابی پس از وقوع اختلال، با سیاست‌گذاری و بهره‌گیری از فناوری‌های مطرح در کلاس جهانی نظیر مدیریت کلان داده، مهندسی هم‌زمان، اینترنت اشیا، هوش مصنوعی در فرایندها و فعالیت‌ها، به‌سرعت به وجود اختلال در سیستم مورد استفاده در زنجیره تأمین دفاعی پی برده و با پردازش بلادرنگ در علت وقوع اختلال، به رفع آن پردازند.

فهرست منابع

- جهانی، مصطفی؛ آذر، عادل؛ مقبل باعرض، عباس (۱۳۹۷). *طراحی مدل تفسیری ساختاری عوامل مؤثر بر تاب‌آوری زنجیره تأمین*، پژوهش‌های مدیریت منابع انسانی، دوره ۷، شماره ۴، صص ۲۸-۴۳.
- خدابخش، محسن؛ دهقان نیری، محمود؛ امامیان، سیدامیرحسین (۱۳۹۷). *شناسایی و رتبه‌بندی عوامل تاب‌آوری زنجیره تأمین در شرایط بحرانی با رویکرد پدافند غیرعامل*، فصلنامه پدافند غیرعامل، دوره ۹، شماره ۱، صص ۴۲-۶۰.
- رحیمی، اکبر، راد؛ عباس، عالم تبریز؛ اکبر و موتمنی، علیرضا (۱۳۹۷). *ارائه مدل ساختاری تفسیری زنجیره تأمین تاب‌آور در صنایع دفاعی ایران*. فصلنامه مدیریت نظامی ۱۸(۳)، ۷۰-۳۱.
- رحیمیان اصل، محمد مهدی؛ ملکی، محمدحسن (۱۴۰۰). *ارائه مدلی برای ارزیابی پادشکندگی زنجیره تأمین؛ مورد مطالعه: شرکت توزیع داروپخش*، فصلنامه تصمیم‌گیری و تحقیق در عملیات ۸(۱)، ۷۲-۸۷.
- صدیق‌پور، عبدالرضا، زندیه، مصطفی، عالم‌تبریز، اکبر و دری نوکورانی، بهروز (۱۳۹۸). *طراحی و تبیین مدل زنجیره تأمین تاب‌آور در صنعت داروسازی ایران*، مطالعات مدیریت صنعتی، سال شانزدهم، شماره ۵۱، صص ۵۵-۱۰۶.
- صراف جوشقانی، حسن، قنبریان، حسین (۱۴۰۱). *طبقه‌بندی و الگوسازی تأمین محصولات دفاعی در خنثی‌سازی تحریم‌ها*، در هشتمین کنفرانس بین‌المللی لجستیک و زنجیره تأمین، تهران، انجمن لجستیک ایران با همکاری مرکز مطالعات و پژوهش‌های لجستیکی.
- عرب، علیرضا؛ کاظمی، عالیه؛ جعفرنژاد، احمد (۱۳۹۸). *شناسایی و اولویت‌بندی شاخص‌های ارزیابی تاب‌آوری تأمین‌کنندگان بر پایه روش بهترین-بدترین*، چشم‌انداز مدیریت صنعتی، سال ششم، شماره ۲۳، صص ۱۵۹-۱۸۷.
- عسکری سپستانکی، محمدرضا؛ رضائی، حمیدرضا؛ فیاضی، حسین (۱۴۰۳). *همگام‌سازی عدم قطعیت‌ها در سامانه مدیریت زنجیره تأمین دفاعی براساس طراحی مدل کنترل حالت لغزشی فراپیشی*، فصلنامه آماد و فناوری دفاعی، ۷(۱)، ۶۹-۹۶.



- فارسیجانی، حسن؛ دهقان، احسان (۱۳۹۵). *تبیین ارزیابی عملکرد سازمان جهت دستیابی به محصول در کلاس جهانی با روش وو*، مجله چشم‌انداز مدیریت صنعتی، شماره ۲۲، صص ۴۵-۶۵.
- قهرمانی‌نهر، جاوید؛ قدرت‌نما، علی؛ ایزدبخش، حمیدرضا؛ توکلی مقدم، رضا (۱۳۹۸). *طراحی یک شبکه زنجیره تأمین سبز چند هدفه چند محصولی و چند دوره‌ای با در نظر گرفتن تخفیف در شرایط عدم قطعیت*، نشریه پژوهش‌های مهندسی صنایع در سیستم‌های تولید، سال ششم، شماره ۱۳، صص ۸۳-۶۶.
- کرس ول، جان دبی (۱۳۹۲). *طرح پژوهش، رویکردهای کمی، کیفی، ترکیبی؛ ترجمه کیامنش، علی رضا و دانای - طوس، مریم*، چاپ دوم، تهران: جهاد دانشگاهی واحد علامه طباطبائی.
- کریمی زارچی، محمد؛ فتحی، محمدرضا؛ خسروی، ابوالفضل (۱۳۹۹). *ارائه مدل زنجیره تأمین دفاعی تاب‌آور با رویکرد مدل‌سازی ساختاری تفسیری (مورد مطالعه: صندوق حمایت از فناوری)*، فصلنامه علمی بهبود مدیریت، ۱۴(۴۸)، ۶۷-۹۱.
- کریمی، امیرمسعود؛ حسن‌پور، حسینعلی؛ مصداق‌خواه، مسعود؛ زارعی، مصطفی (۱۴۰۳). *شناسایی عوامل مؤثر بر تاب‌آوری زنجیره تأمین در مواد غذایی: مطالعه‌ای کیفی*. فصلنامه آماد و فناوری دفاعی سال هفتم، شماره ۲، صص ۱۵۲-۱۱۴.
- لطیفیان، امیرحسین؛ کرامتی، محمدعلی؛ توکلی مقدم، رضا (۱۴۰۰). *شناسایی روش مناسب انتقال تکنولوژی در صنعت باتری‌سازی خودرو با هدف تولید در سطح جهانی*. مجله مدیریت فردا، شماره ۶۸، صص ۴۵-۵۸.
- موحدی صفت، محمدرضا (۱۴۰۱). *ارتقای امنیت در زنجیره تأمین دفاعی با به‌کارگیری فناوری زنجیره بلوکی*، فصلنامه علمی آماد و فناوری دفاعی، ۵(۱۶)، ۷۶-۱۰۵.
- میرحبیبی، سید داود؛ فارسیجانی، حسن؛ مدیری، محمود؛ خلیلی دامغانی، کاوه (۱۴۰۰). *تبیین نقش زنجیره تأمین یکپارچه برای رسیدن به تولید در کلاس جهانی در صنایع الکترونیک خانگی*، فصلنامه مدیریت صنعتی، دوره ۱۰، شماره ۱، صص ۱۲۱-۱۰۲.

- یمنی، سید محمدحسن؛ کازرونی، حنیف؛ طباطبایی، سید مرتضی؛ رضایی، حمیدرضا (۱۴۰۳). *احصای فرمول محاسبه تاب‌آوری در زنجیره تأمین دفاعی*. فصلنامه آماد و فناوری دفاعی سال هفتم، شماره ۲، صص ۱۲-۴۶.
- یاری، میلاد؛ پیشوایی، میرسامان؛ جبارزاده، آرمین (۱۳۹۸). *زنجیره تأمین رقابتی با در نظر گرفتن اختلال در تأمین (مطالعه موردی: زنجیره تأمین سنگ‌های تزئینی)*. فصلنامه مطالعات مدیریت صنعتی، دوره ۱۶، شماره ۴۸، صص ۷۵-۴۹.



References

- Ahmadi Kahnali, R., & Heyrani, A., (2021)" Developing hospital resilient supply chain scenario through cross-impact analysis method," *Depiction of Health*,vol. 12(4), pp. 310-319.
- Al Aziz R, Arman, H, Lekha Karmaker, H., Morshed, S.M., (2025), Exploring the challenges to cope with ripple effects in the perishable food supply chain considering recent disruptions: Implications for urban supply chain resilience, *Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity* 11, 100449.
- Angel M., & Manuela P. (2017). "Lean Indicators and Manufacturing Strategies", *International Journal of Operations & Production Management*, 5(5), 465-478.
- Azadeh, A., Salmanzadeh-Meydani, N., & Motevali-Haghighi, S., (2017)" Performance optimization of an aluminum factory in economic crisis by integrated resilience engineering and mathematical programming," *Safety science*,vol. 91, pp. 335-350.
- Belhadi, A.; Mani, V.; Kamble, S.; Rehman Khan, S.; Verma, S. (2024). "Artificial intelligence-driven innovation for enhancing supply chain resilience and performance under the effect of supply chain dynamism: an empirical investigation", *Annals of Operations Research*. (333), 627–652, At: <https://doi.org/10.1007/s10479-021-03956-x>.
- Braun, V. Clarke, V. (2006), Using thematic analysis in psychology. *Qualitative Research in Psychology*, 3(2), 77–101.
- Bruckler, M, Wietschel, L, Messmann, L, Thorenz, A, Tuma, A., (2024), Review of metrics to assess resilience capacities and actions for supply chain resilience, *Computers & Industrial Engineering* 192, 110176.
- Cardoso, S. R., Barbosa-Póvoa, A. P., Relvas, S. & Novais, A. Q. (2019)" Resilience metrics in the assessment of complex supply-chains performance operating under demand uncertainty," *Omega*,vol. 56, pp. 53-73,.
- Creazza, A., Colicchia, C., Spiezia, S., & Dallari, F. (2021). Who cares? Supply chain managers' perceptions regarding cyber supply chain risk management in the digital transformation era. *Supply Chain Management*, 27(1), 30–53.
- De Felice, F. & Petrillo, A. (2015)" Optimization of manufacturing system through world class manufacturing," *IFAC-PapersOnLine*,vol. 48(3), pp. 741-746,.
- Dong, & Zhou, (2021)" Influence factor analysis of supply chain resilience using ISM. In 13th International Conference on Service Systems and Service Management," *ICSSSM*. 156, pp. 1-5 IEEE, 2019.
- Drakhshi, F& Jabarzadeh, Y., (2020)" Development of causal model of influencing factors on supply chain resilience," *Journal of supply chain management of Imam Hossein University*,vol. 68, pp. 56-73.
- Fiksel, J., & Croxton, K. (2021)." From risk to resilience: Learning to deal with disruption". *MIT Sloan Manag. Rev.* 12(1), 116-135.
- Geske, A.; Novoszel, L. (2022). "Definition and Development of Supply Chain Resilience", *Supply Chain Resilience: Insights from Theory and Practice*.
- Gurtlich, G.; Lampl, S. (2022). *Resilience and Military Supply Chain Management*. Springer Series in Supply Chain Management.

- Haldar, R. & Ghosh, S. " Resilient supplier selection under a fuzzy environment International Journal of Management Science and Engineering Management," 9, pp. 147-156,.
- Hohenstein, N.; Feisel, E.; Hartmann, E.; Giunipero, L. (2015). "Research on the phenomenon of supply chain resilience: A systematic review and paths for further investigation". International Journal of Physical Distribution & Logistics Management, (45), 90-117.
- Huo, B. Ye, Y., Zhao, X. & Zhu, K. " Supply chain quality integration: A taxonomy perspective," International Journal of Production Economics, vol. 207, pp. 236-246, 2019.
- Kadadevaramth, R. S., Sharath, D., Ravishankar, B., & Mohan Kumar, P. (2020). "A Review and development of research framework on Technological Adoption of Blockchain and IoT in Supply Chain Network Optimization", (pp.1-8), 2020 International Conference on Mainstreaming Block Chain Implementation (ICOMBI), IEEE.
- Keefe, D.H.S., Jang, H., Sur, J.M., (2024), Digitalization for agricultural supply chains resilience: Perspectives from Indonesia as an ASEAN member, The Asian Journal of Shipping and Logistics 40, 180-186.
- Khademi Jolgeh, A., AhmadiKahnali, R., & Heyrani, A. (2022). "Developing hospital resilient supply chain scenario through cross-impact analysis method". Depiction of Heath, 12(4), 310-319.
- Khalili, S. M., Pooya, A. Kazemi, M., & Fakoor Saghih, A. M. (2022)" Designing a sustainable and resilient gasoline supply chain network under uncertainty (Case study: gasoline supply chain network of Khorasan Razavi province)," Industrial Management Journal, vol. 14(1), pp. 27-79,.
- Kim Y., & Linderman, K. (2022). "Supply network disruption and resilience: A network structural perspective", Journal of Operations Management, 13(2), 43-59.
- Kong, L., Koh. L, Sena, V, Robinson, D, Wood, M., (2025), Towards a resilience evaluation framework for hydrogen supply chains: A systematic literature review and future research agenda, International Journal of Hydrogen Energy 99, 589-606.
- Kumar, K.; Mathiyazhagan, K.; Taghipour, A. (2021). Analysis of Barriers for the Build the Resilient Supply Chain Networks Post-COVID19, Editors: A. R. Sakthivel; J. Kandasamy; & J. P. Davim, Part of the book series: Management and Industrial Engineering (MINEN), Springer
- Lee, V., Landers, R. (2022). Sampling Strategies for Quantitative and Qualitative Business Research. Oxford Research Encyclopedia of Business and Management. Retrieved 2 Dec. 2024, from <https://oxfordre.com/business/view/10.1093/acrefore/97801902>.
- Li Y., Christopher W., & dean C. (2018). "Network characteristics and supply chain resilience under conditions of risk propagation. " International journal of production economics 38-55.
- Li, K, Bashiri, M., Lim, M.L., Akpobi, T., (2025), How to improve supply chain sustainable performance by resilience practices through dynamic capability view:



- Evidence from Chinese construction, *Resources, Conservation & Recycling* 212, 107965.
- Li, R., Dong, Q., Jin, C., & Kang, R. (2017). "A new resilience measure for supply chain networks." *Sustainability*, 9(1), 144.
 - Lin, Y, Li, S., (2025), Supply chain resilience, ESG performance, and corporate growth, *International Review of Economics and Finance* 97, 103763.
 - Ma, L. Wang, H, He, C, Sui, X., (2025), Can intelligent development improve manufacturing firms' supply chain resilience? *International Review of Economics and Finance* 97, 103753
 - Macdonald, J. R., Zobel, C. W., Melnyk, S. A., & Griffis, S. E. (2018). 'Supply chain risk and resilience: theory building through structured experiments and simulation'. *International Journal of Production Research*, 56(12), 4337-4355.
 - Martin, J., & Hofmann, E. (2019). "Towards a framework for supply chain finance for the supply side". *Journal of Purchasing and Supply Management*, 25(2), 157-171.
 - Martinez Sánchez, A., & Pérez Pérez, M. (2001). "Lean indicators and manufacturing strategies". *International Journal of Operations & Production Management*, 21(11), 1433-1452.
 - Mattias W., Silvia, D., Julian M., & Alexander, Z. (2023). "Information sharing and multi-tier supply chain management of SME in the context of Industry 4.0". *procedia computer Science*, 52, 378-395.
 - Mitchell, G. & McDonald, A. (2015) "Developing resilience to England's future droughts: time for cap and trade?," *Journal of environmental management*, vol. 149, pp. 97-107,.
 - Mohammed, A., (2020) "Towards resilient supply chain management: A quantitative study," *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, vol. 12(1), pp. 116-135.
 - Patidar, A.; Sharma, M.; Agrawal, R.; Sangwan, K. (2023). "Antecedents of a Resilient Sustainable Supply Chain", *Procedia CIRP*, (116), 558-563. ▪
 - Ponomarov, S.; Holcomb, M. (2009). "Understanding the concept of supply chain resilience", *The International Journal of Logistics Management* (20), 124-143.
 - Petrillo, A. De Felice, F. & nZomparelli, F. (2019) "Performance measurement for world-class manufacturing: a model for the Italian automotive industry," *Total Quality Management & Business Excellence*, vol. 30(7-8), pp. 908-935,.
 - Rajat, B. (2019). "Forecasting supply chain resilience performance using grey prediction". *Electronic Commerce Research and Applications*, 20, 42-58.
 - Rajesh, R., & Ravi, V. (2015). "Supplier selection in resilient supply chains: a grey relational analysis approach". *Journal of cleaner production*, 86, 343-359.
 - Rajesh, R., (2022) "Forecasting supply chain resilience performance using grey prediction," *Electronic Commerce Research and Applications*, vol. 20, pp. 42-58,.
 - Sahlmüller, T.; Hellgrath, B. (2021). *Towards Resilient Supply Chain Structures*. Springer.
 - Sahu, D., & Mahapatra, S., (2017) "Evaluation & selection of resilient suppliers in fuzzy environment: exploration of fuzzy-VIKOR Benchmarking," *An International Journal*, 23, pp. 256-269.

- Sani, S.; Schaefer, D.; Milisavljevic, J. (2022). "Strategies for Achieving Pre-emptive Resilience in Military Supply Chains", *Procedia CIRP*, Leading manufacturing systems transformation – Proceedings of the 55th CIRP Conference on Manufacturing Systems 2022, (107), 1526-1532, At: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S221282712200470X>
- Soni, U., Jain, V., & Kumar, S., (2014)" Measuring supply chain resilience using a deterministic modeling approach," *Computers & Industrial Engineering*, vol. 74, pp. 11-25.
- Strauss, A., Corbin, J. (1990). *Basics of Qualitative Research: Grounded Theory Procedures and Techniques*. Newbury Park, CA: Sage Publications.
- Wang, J. & Li, L. "Military Supply Chain Management, Beijing" National Defence University Press (2004). Wang, M.Y.D. "Accelerate logistics: streamlining the army's supply chain" Technical Report, RAND Report MR-1140-A (2010): p. 48.
- Zaijing, G., & Dapeng, L. (2019). The resilience evaluation model of electricity system, *International Conference on Industrial Technology and Management (ICITM)*, 26, 417-433.