



Providing Resilient Defense Supply Chain Model Using Structural-Interpretative Modeling

Mohammad Karimi Zarchi¹, Hamed Mabodi², Mohammad Reza Fathi^{3✉}, Abolfazl Khosravi⁴

1- PhD of Industrial management, University of Tehran, Tehran, Iran

2- Islamic Azad University Central Tehran Branch

3- Assistant Professor, College of Farabi, University of Tehran, Iran

4- Assistant Professor, College of Farabi, University of Tehran, Iran

Abstract:

The defense sector is one of the most strategic and important sectors in our country. The performance of the defense sector is tied to the supply chain performance to a large extent. In the military supply chain, the ability to protect the chain against unexpected events and maintain the continuity of network operations at a desirable level is very significant; in some ways, it can be said that the proper resilience of the defense supply chain is one of the essential features it is considered for that. Hence, the aim of the research is to provide a resilient defense supply chain model. In this research, after reviewing theoretical fundamentals of research and opinion polls by experts, nine dimensions and related components were identified as resilient defensive supply chain enablers. In the next step, applying Structural-Interpretative Modeling (ISM), the relationship between Enablers of the resilient defense supply chain was determined and by leveling these dimensions, the research model was drawn. The results of the research showed that the two dimensions of "learning" and "collaboration" and then "risk management culture" and "contingency planning" have the highest priority in achieving a resilient defense supply chain.

Keywords: Defense Supply Chain, Supply Chain Resilience, Resilience Enablers, Structural-Interpretative Modeling (ISM)

ارائه مدل زنجیره تامین دفاعی تاب آور با رویکرد مدل سازی ساختاری - تفسیری (مورد مطالعه صندوق حمایت از فناوری)



دوره ۱۴ شماره ۲ (پیاپی ۴۸)
تابستان ۱۳۹۹

نوع مقاله: پژوهشی (تاریخ دریافت: ۹۷/۴/۲۵ تاریخ پذیرش: ۹۹/۳/۲۵)

دکترای مدیریت صنعتی، دانشکده مدیریت، دانشگاه تهران، تهران، ایران
کارشناسی ارشد علوم اقتصادی - دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران مرکزی
استادیار گروه مدیریت صنعتی و مالی، دانشکده مدیریت و حسابداری، پردیس فارابی
دانشگاه تهران، قم، ایران
استادیار دانشکده مدیریت و حسابداری، پردیس فارابی دانشگاه تهران، قم، ایران

محمد کریمی زارچی
حامد معبودی
محمد رضا فتحی
ابوالفضل خسروی

چکیده

بخش دفاعی، یکی از بخش های راهبردی و بسیار مهم در کشور ما به حساب می آید. عملکرد بخش دفاعی تا حدود زیادی به عملکرد زنجیره های تامین گره خورده است. در زنجیره تامین نظامی، توانایی محافظت زنجیره در برابر حوادث غیر منتظره و حفظ تداوم عملیات شبکه در سطح مطلوب، بسیار مهم و قابل توجه می باشد؛ به نوعی می توان گفت که تاب آوری مناسب زنجیره تامین دفاعی، یکی از ویژگی های اساسی و ضروری برای آن به حساب می آید. از این رو، هدف از انجام تحقیق، ارائه مدل زنجیره تامین دفاعی تاب آور می باشد. در این پژوهش، پس از بررسی مبانی نظری تحقیق و نظرخواهی از خبرگان، نه بعد و مولفه های مرتبط با آن به عنوان توانمندسازهای زنجیره تامین دفاعی تاب آور شناسایی شدند. در گام بعدی، با بکارگیری مدل سازی ساختاری - تفسیری، روابط بین ابعاد توانمندساز زنجیره تامین دفاعی تاب آور تعیین شده و با سطح بندی این ابعاد، مدل تحقیق ترسیم شد. نتایج حاصل از تحقیق نشان داد که دو بعد "یادگیری" و "همکاری" و سپس "فرهنگ مدیریت ریسک" و "برنامه ریزی اقتضایی" بالاترین اولویت را در دستیابی به زنجیره تامین نظامی تاب آور دارند.

واژگان کلیدی: زنجیره تامین دفاعی، تاب آوری زنجیره تامین، توانمندسازهای تاب آوری، مدل سازی ساختاری - تفسیری.

۱- مقدمه

بحران های اخیر مالی جهانی و افزایش فزاینده فاجعه های طبیعی و مصنوعی نشان دهنده نیاز سازمان برای محافظت از زنجیره های تامین در مقابل اختلالات عمده است. یک رویکرد رایج، طراحی زنجیره تامین قدرتمند است که می توانند در مواجهه با اختلالات عمده، کم ترین تاثیر را بپذیرند (Esmaeilikia et al, 2016). امروزه آشفتگی و عدم اطمینان در بازارها، آسیب پذیری زنجیره تامین را به موضوعی با اهمیت برای شرکت ها تبدیل کرده است. پیچیده شدن زنجیره تامین به عنوان یک نتیجه از جهانی شدن کسب و کار، ریسک زنجیره تامین را افزایش می دهد. جنبه مهمی برای همه مدیران زنجیره تامین، ظرفیت زنجیره تامین خود برای مقاومت در برابر وقایع، اختلال و رویدادهای پیش بینی نشده است (Brandon-Jones et al, 2014). به دلیل وجود اطلاعات ناقص در مورد رویدادهای آتی، همیشه ریسک وجود دارد. به عبارتی، عدم اطمینان در مورد آینده، باعث ایجاد ریسک می شود. ریسک در زنجیره تامین، رخداد بالقوه ای است که از جریان طبیعی مواد و اطلاعات در زنجیره جلوگیری کرده و به همین دلیل منجر به اختلال در زنجیره می شود (Waters, 2011). از این رو، یکی از چالش های کسب و کار امروز، مدیریت و کاهش ریسک است تا زنجیره تامین تاب آور^۱ خلق شود. تاب آوری به عنوان یک قابلیت کلیدی سازمانی برای پایداری در محیط آشفته فعلی در نظر گرفته می شود و تاب آوری زنجیره تامین توانایی زنجیره تامین در رسیدگی به اختلال است، بدون اینکه بر ارائه خدمات به مشتری تاثیر قابل توجهی بگذارد. فرآیند زنجیره تامین نظامی شامل تمام سازمان ها، فرآیندها، سیستم های نظامی و بخش خصوصی است که به طور فردی یا جمعی در برنامه ریزی برای تهیه، نگهداری و یا تحویل منابع مادی برای عملیات ارتش یا سایر عملیات حمایت شده از سوی نیروهای دفاعی کشور نقش بازی می کنند. در مقایسه با زنجیره تامین تجاری، زنجیره تامین نظامی در عدم اطمینان و محیط خطرناک تری قرار دارد. به خصوص در عملیات نظامی، خطوط تامین اغلب از اقدامات تخریبی دشمن رنج می برند، تقاضای مواد به شدت در حال تغییر است و ارتباطات در زنجیره تامین از سوی دشمن مختل می شود و بسیاری از موارد دیگر می توانند زنجیره تامین نظامی را مختل کنند (Yaguang & Huaan, 2008). اختلالات زنجیره تامین دفاعی می تواند از بسیاری از منابع، از جمله منابع خارجی مانند فاجعه طبیعی و منابع داخلی مانند عدم همکاری اعضای یک زنجیره تامین، بوجود آید. اغلب این اتفاقات به سرعت و بدون هشدار رخ می دهد. اختلالات نیز می تواند از تلاش برای ایجاد یک زنجیره تامین کارآمد و بهینه ایجاد شود. زمانی که خطرات زنجیره تامین افزایش می یابد، اعضا باید فرآیندهای تدارکاتی و توانایی هایی را که قادر به ارائه یک پاسخ کارآمد و موثر و ادامه فعالیت زنجیره باشند، فراهم کنند. با توجه به شرایط محیط خارجی و توسعه تدارکات، زنجیره تامین نظامی در معرض خطرات متعددی قرار گرفته است و این

¹ Resilient supply chain

مساله نقطه عطفی است که محققان آکادمیک و جامعه کسب و کار توجه آن را به خود جلب کرده اند. نتایج بررسی تحقیقات پیشین نشان می دهد که تحقیقات کمی درباره ارزیابی ریسک در زنجیره تامین نظامی وجود دارد که آن هم به صورت کلی فقط توصیف کیفی یا تجزیه کمی برای برخی از خطرات خاص است (Liya et al, 2010). بزرگترین تفاوت بین زنجیره تأمین نظامی و زنجیره تأمین سازمانی این است که ارتش بر درخواست وظایف و مسئولیت ها و نه درآمد تمرکز می کند. تکمیل وظایف و مسئولیت ها، هدف زنجیره تأمین نظامی است. در محیط زنجیره های نظامی، مدیریت ریسک از ساختار و سیستم سازمان نشأت می گیرد. ارتش باید تأمین کنندگان با تخصص های متفاوت را مدیریت کرده و خدمات دهندگان مختلف را متعهد کند که این موضوع باعث افزایش پیچیدگی سازمان، هماهنگی و کنترل زنجیره تأمین نظامی می شود. تجزیه و تحلیل اثربخشی سیستم تأمین نظامی در برابر اختلال ها، برای برآورد توانایی تأمین عملیات نگهداری و قطع ارتباط به علت از دست دادن بعضی تجهیزات می تواند مفید باشد. با توسعه تجهیزات نظامی و استفاده گسترده از سلاح های پیشرفته تکنولوژی در جنگ، مصرف تجهیزات نظامی به شدت افزایش می یابد و این باعث می شود که سیستم تأمین تدارکات نظامی پیچیده تر شود و مواردی وجود دارد که در آن عدم اطمینان ممکن است سیستم عرضه نظامی را مختل کند (Kleindorfer & Saad, 2005). اگر چه تحقیقات پیشگامان در مورد قابلیت اطمینان و قابلیت انعطاف پذیری شبکه های گوناگون به صورت موفقیت آمیزی انجام گرفته است، اما هنوز مسائلی وجود دارد که به طور مستقیم ضرورت تحلیل تاب آوری شبکه تأمین نظامی را ایجاد می کند. اولاً، شبکه تأمین نظامی از شبکه های واقعی حمل و نقل تکامل یافته است که با ویژگی های جغرافیایی شبکه های تأمین نظامی ایجاد می شود. سیستم تأمین نظامی یک سیستم چند محدودیتی و چند هدفه است که توسط بسیاری از عوامل نظامی واقعی مانند زمان پشتیبانی و موجودی تحت تاثیر قرار می گیرد. ثانياً، فعالیت های عرضه نظامی با غیر نظامیان متفاوت است. بنابراین، مدل شبکه تأمین نظامی مانند سایر شبکه ها نیست. ثالثاً، اکثر کارهای مربوط به تاب آوری در یک محیط ایستا انجام شده است که توسط شبکه های تأمین نظامی پویا قابل قبول نیست (Zhou et al, 2016). تاثیر شکست ها و اختلالات مقطعی در زنجیره تأمین دفاعی، در بسیاری از موارد می تواند غیرقابل جبران باشد. به طور کلی، زنجیره های تأمین نظامی با چالش ها و تهدیدهای بزرگی همچون حوادث طبیعی (سیل، زلزله، طوفان، آتش سوزی)، حملات سایبری، تحریم، اختلالات در سیستم تأمین، تولید و توزیع و غیره روبه رو است؛ از این رو، در زنجیره تأمین نظامی، توانایی محافظت زنجیره در برابر حوادث غیر منتظره و حفظ تداوم عملیات شبکه در سطح مطلوب، بسیار مهم و قابل توجه می باشد؛ موضوع تاب آوری در زنجیره تأمین نظامی موضوعی کاملاً جدید است که تاکنون در تحقیقات پیشین مورد بررسی قرار نگرفته است و جز در چند مقاله آن هم در حد طرح موضوع به آن پرداخته نشده است. در تحقیقات داخلی نیز این موضوع کاملاً جدید است و حتی در حد طرح موضوع نیز مشابهی برای موضوع این تحقیق یافت نشد. موضوع تاب آوری زنجیره تأمین

تا به امروز بیشتر در زنجیره تامین های تجاری مطرح بوده است و ورود این موضوع به زنجیره تامین نظامی مهم ترین نوآوری این پژوهش به حساب می آید. از طرفی، بکارگیری روش مدل سازی ساختاری- تفسیری برای طراحی مدل تحقیق به عنوان روشی بسیار کارآمد و کاربردی، دیگر نوآوری این تحقیق است. تاب آوری مناسب زنجیره تامین دفاعی، یکی از ویژگی های اساسی و ضروری برای آن به حساب می آید. بنابراین، هدف از انجام این تحقیق، ارائه مدل زنجیره تامین دفاعی تاب آور است. از این رو، سوالاتی که در این تحقیق به دنبال پاسخ گویی به آن هستیم، به این صورت است: مؤلفه ها و توانمندسازهای تاب آوری زنجیره تامین دفاعی چه مواردی هستند؟ روابط و سطح بندی بین توانمندسازهای زنجیره تامین دفاعی تاب آور به چه صورت می باشد؟ مدل زنجیره تامین دفاعی تاب آور به چه شکل می باشد؟ پیشنهادات اجرایی ارتقای تاب آوری با توجه به مدل تحقیق چه مواردی هستند؟ این تحقیق به دنبال آن است که با بهره گیری از مبانی نظری و نظرخواهی از خبرگان و انجام مطالعات میدانی به سؤالات پاسخ داده و به منظور پیاده سازی مدل حاصل از تحقیق، پیشنهادات اجرایی مورد نیاز را ارائه دهد.

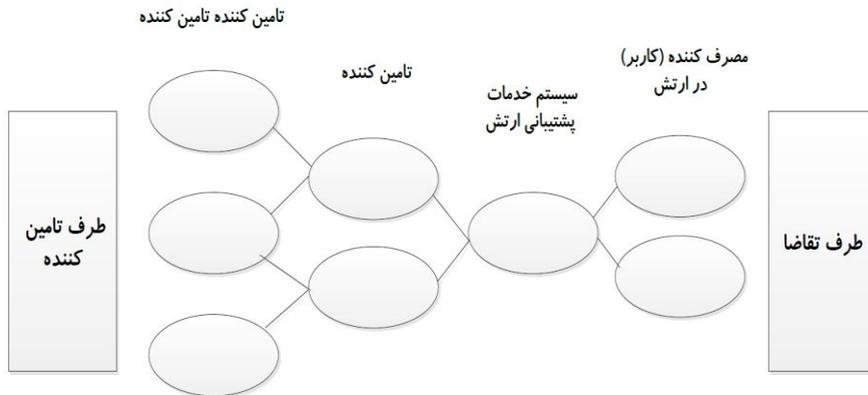
۲- مبانی نظری و پیشینه پژوهش

مفهوم زنجیره تامین نظامی^۱

زنجیره تامین دفاعی، یک حالت توسعه یافته از سیستم پشتیبانی لجستیکی با توجه به شبکه و اطلاعات مورد نیاز جنگ می باشد (Wang & Li, 2004). زنجیره تامین دفاعی، خرید، انبارداری، حمل و نقل و نهایتاً ارتش را در کنار هم قرار داده و مزایای زنجیره تامین را به طور کامل ایجاد کرده و حداکثر منافع زنجیره تامین را فراهم می کند (Chan & Qi, 2002). در حالت کلی، مدیریت زنجیره تامین تجاری و نظامی از دو یا چند سازمان تشکیل می شود که به طور رسمی از یکدیگر جدا بوده و به وسیله جریان های مواد، اطلاعات و جریان های مالی به یکدیگر مرتبط می شوند. مدیریت زنجیره تامین تجاری، روند کسب و کار کلی را سازماندهی می کند تا بدین وسیله بتواند مطابق درخواست مشتریان، مواد و محصولات خام را به کالای نهایی، تبدیل کرده و آنها را به موقع توزیع نماید؛ اما در مقابل، مدیریت زنجیره تامین نظامی به منظور انجام اقدامات مربوط به لجستیک نظامی به وجود آمده است. در عین حال، مفهوم زنجیره تامین نظامی قدری متفاوت با مدیریت زنجیره تامین تجاری در شرکت ها است؛ زیرا تمرکز نظامیان بیشتر در پاسخ به نیازهای عملیاتی است (صراف و غفاری، ۱۳۹۱). زنجیره تامین دفاعی، خدمات پشتیبانی ارتش را انجام می دهد و هسته مرکزی آن، ایجاد یک ساختار زنجیره ای مستحکم با مرتبط کردن تمام سطوح تامین کنندگان و ارتش می باشد. در زنجیره های تامین دفاعی، هدف تامین کنندگان تحقق حداکثر سود با دستیابی

¹ Military supply chain management

به سفارشات ارتش می باشد. در حالی که هدف زنجیره های تامین نظامی دستیابی به حداکثر نیاز ارتش است و همزمان به دنبال بهینه کردن هزینه های حمایت لجستیکی است. ابعاد زنجیره تامین دفاعی به صورت زیر است (Liya et al, 2010).



شکل ۱: ساختار زنجیره تامین دفاعی (Liya et al, 2010)

هدف عمده زنجیره تامین دفاعی دستیابی به وضعیت آمادگی ویژه در پایین ترین هزینه کل امکان پذیر می باشد. معیار موفقیت زنجیره تامین دفاعی، موفقیت در آمادگی برای جنگ است، نه دستیابی به سود (Burns et al, 2010). بعضی از مفاهیم تجاری مانند تولید به هنگام (موجودی انبار حداقل یا صفر) در حوزه نظامی معتبر نیستند. در مفهوم زنجیره تامین نظامی، نگهداشتن موجودی زیاد یک اقدام مناسب است (Wang, 2000). یکی دیگر از تفاوت های مهم این است که جریان کالا در زنجیره تامین تجاری بین تامین کنندگان و خرده فروشان یک طرفه است، اما در زنجیره تامین نظامی، جریان بین تامین کنندگان و مصرف کنندگان نهایی به دلیل نگهداری پیشگیرانه و اصلاحی تجهیزات دوطرفه است. علاوه بر این، مفهوم زنجیره تامین نظامی شامل تعداد زیادی از اقلام نظامی از لوازم روزمره تا تجهیزات سنگین نظامی است که به تکنیک های بسته بندی و حمل و نقل خاصی نیاز دارد (Sokri, 2014).

مفهوم تاب آوری زنجیره تامین

یکی از جنبه های مهم برای همه مدیران زنجیره تامین، قابلیت زنجیره تامین برای مقاومت در برابر حوادث، اختلال و رویدادهای پیش بینی نشده است. یک زنجیره تامین که قادر به ارائه محصولات و خدمات در چنین شرایطی باشد، تاب آور شناخته می شود (Blackhurst et al, 2005). تاب آوری، مفهومی است که به طور گسترده ای در بسیاری از زمینه ها مانند مهندسی، علوم زیست محیطی و تحقیقات سازمانی مورد استفاده قرار می گیرد (Pettit et al, 2010). قابلیت ارتجاعی یا

تاب آوری در زنجیره تامین برای نخستین بار توسط شفای عمومیت یافت. به عقیده وی، این واژه از علم مواد نشات می گیرد (Sheffi, 2005). این موضوع، محققان و متخصصان را به طور فزاینده ای برای تحقیق در مورد مفهوم تاب آوری در زنجیره تامین تشویق و به ارائه چارچوب های مفهومی منجر شده است. با این حال، هیچ توافقی در مورد تعریف تاب آوری وجود ندارد. تاب آوری زنجیره تامین را می توان به عنوان قابلیت زنجیره تامین برای جذب اختلالات و حفظ عملکرد و ساختار اولیه خود در مواجهه با اختلالات تعریف کرد (Pettit et al, 2010). از دیدگاه بیرکی^۱ (Birkie, 2016) تاب آوری، توانایی کسب و کار برای پیش بینی و انطباق برای حفظ و بهبود عملیات در برابر اختلالات می باشد. از دیدگاه پیریرا^۲ و همکاران (Pereira et al, 2014) تاب آوری به عنوان قابلیت زنجیره تامین برای سرعت بخشیدن در پاسخ به رویدادهای غیرمنتظره به طوری که عملیات را به سطح عملکرد قبلی بازگرداند یا حتی به یک حالت جدید و بهتر بازگرداند، شناخته می شود. تاب آوری زنجیره تامین، دارایی است که با وجود آن، زنجیره های تامین قادر به رسیدگی به آسیب پذیری های احتمالی و اختلالات بالقوه و در نتیجه به عنوان یک عامل موفقیت برای همه شرکت های پیشرو به حساب می آید (Rajesh, 2016). بنابراین، مفهوم اصلی تاب آوری به توانایی سیستم در بازگشت به وضعیت ثبات پس از اختلال برمی گردد. این موضوع مورد توجه رشته های جدیدی مانند مدیریت ریسک زنجیره تامین و مدیریت زنجیره تامین پایدار است. تاب آوری به عنوان یک منبع قوی برای مزیت رقابتی می باشد. هدف مدیریت تاب آوری، ممانعت از تغییر و منتقل شدن به وضعیت های نامطلوب می باشد. زنجیره تامین تاب آور ممکن است که کم هزینه ترین زنجیره تامین نباشد، اما زنجیره تامین تاب آور توانایی غلبه بر عدم اطمینانها و اختلالها در محیط کسب و کار را دارا می باشد. مزیت رقابتی زنجیره تامین تنها به هزینه های پایین، کیفیت مناسب، حداقل زمان تأخیر و ارائه سطح بالای خدمات بستگی ندارد، بلکه به توانایی زنجیره در دوری کردن از وقایع و غلبه کردن بر وضعیت بحرانی دارد و این همان مفهوم تاب آوری زنجیره تامین می باشد (Azevedo et al, 2010).

پیشینه پژوهش

در این قسمت از تحقیق، تعدادی از تحقیقات داخلی و خارجی مرتبط با موضوع تحقیق مورد بررسی قرار می گیرد. لویز و ایشیزاکا^۳ (López & Ishizaka, 2019) در پژوهش خود، انعطاف پذیری، رویت پذیری، پیش بینی، بازبایی، امنیت، سازگاری، قدرت مالی، موقعیت بازار و همکاری را به عنوان سنجه های

¹ Birkie

² Pereira

³ López & Ishizaka

تاب آوری زنجیره تامین، مورد استفاده قرار داده اند. حسینی و بارکر^۱ (Hosseini & Barker, 2016) در پژوهش خود، بازسازی منابع فنی، بودجه بازسازی، مسیرگزینی مجدد، حفاظت فیزیکی، بستن قرارداد با تامین کننده پشتیبان، موجودی اضافی و جداسازی جغرافیایی را به عنوان ابعاد زنجیره تامین تاب آور را در نظر گرفته اند. راجش (۲۰۱۷) در پژوهشی به شناسایی و اولویت بندی توانمندسازهای تاب آوری زنجیره تامین پرداخت. این تحقیق در شرکت های سازنده قطعات الکترونیکی کوچک برای تلفن همراه در هند و با بهره مندی از تکنیک مدلسازی ساختاری تفسیری انجام و نتایج نشان داد که توانمندسازهای خرید، تولید، موجودی و پاسخگویی بسیار مهم می باشند. کاردوسو^۲ و همکاران (Cardoso et al, 2015) در پژوهشی به شناسایی معیارهای ارزیابی عملکرد تاب آوری زنجیره تامین پرداختند. آن ها، ۱۱ شاخص برای ارزیابی قابلیت تاب آوری زنجیره تامین ارائه دادند که شامل طراحی شبکه، تمرکز و شاخص های عملیاتی می شود. ملنیک^۳ و همکاران (Melnyk et al, 2014) در مقاله خود، هشت راهبرد تاب آوری را در نظر گرفتند که شامل سرمایه گذاری غیرمستقیم، کشف، اطلاعات، طراحی زنجیره تامین، ضربه گیرها (بافرها)، انعطاف پذیری عملیاتی، امنیت و آمادگی می باشند. جهانی و همکاران (۱۳۹۶) مدلی جامع برای سنجش میزان تاب آوری زنجیره تامین با استفاده از رویکرد مدل سازی معادلات ساختاریافته ارائه دادند. نتایج اجرای مدل نشان داد که متغیرهای انعطاف پذیری، فرهنگ مدیریت ریسک، همکاری، افزونگی و چابکی به ترتیب بیشترین نقش را در تبیین تغییرات تاب آوری زنجیره تامین دارند. صدیق پور و همکاران (۱۳۹۷) به طراحی و تبیین مدل زنجیره تامین تاب آور در صنعت داروسازی ایران پرداختند. بدین منظور ضمن مصاحبه با خبرگان و بهره گیری از روش دلفی، مولفه ها و شاخص های تاب آوری زنجیره تامین شناسایی گردید. نتایج با استفاده از مدل سازی ساختاری تجزیه و تحلیل شدند. نتایج تحقیق نشان می دهد مدیران صنایع داروسازی می تواند از طریق ایجاد یا بهره گیری قابلیت ها و تقویت توانمند سازها، ضمن کاهش عواملی که شرکت ها را مستعد اختلال می نماید، تاب آوری لازم در مواجهه با آن ها را کسب نمایند. جعفرنژاد و همکاران (۱۳۹۵) در پژوهش خود، به شناسایی و اولویت بندی شاخص های ارزیابی تاب آوری تامین کنندگان گروه صنعتی آورند با بهره گیری از روش تصمیم گیری چند شاخصه بهترین- بدترین است. نتایج نشان داد که شاخص های چابکی، افزونگی و مشاهده پذیری به ترتیب مهم ترین شاخص های ارزیابی تاب آوری تامین کنندگان شرکت آورند هستند. رحیمی و همکاران (۱۳۹۷) به ارائه مدل ساختاری تفسیری زنجیره تامین تاب آور در صنایع دفاعی ایران پرداختند. این تحقی با هدف تدوین مدل تاب آوری زنجیره تامین صنایع دفاعی، ابتدا به شناسایی مهم ترین اقدامات تاب آور زنجیره تامین پرداخته، سپس با استفاده از تحلیل عاملی

¹ Hosseini & Barker

² Cardoso

³ Melnyk

اکتشافی و تأییدی به ارائه مدلی پرداختند. نتایج تحقیق نشان می دهد که از مجموع 51 اقدام معرفی شده در تحقیقات پیشین برای زنجیره تأمین تاب آور، ۷۰ اقدام در تاب سازی زنجیره تأمین صنایع دفاعی موثر هستند. فکورثقیه و همکاران (۱۳۹۳) مدلی برای قابلیت ارتجاعی زنجیره تأمین برای رقابت پذیری در شرکت های خودروسازی ایران ارائه دادند. نتایج تحقیق گویای آن است که شرکت های خودروسازی کشور با ایجاد یا تقویت توانمندی هایی نظیر انعطاف پذیری در منبع یابی، اثربخشی، امنیت، انعطاف پذیری در اجرای سفارش، قابلیت انطباق و همکاری می توانند قابلیت ارتجاعی لازم را به دست آورند. روانستان و همکاران (۱۳۹۶) به طراحی مدل تاب آوری در زنجیره تأمین ایران خودرو با رویکرد معادلات ساختاری پرداختند. جامعه آماری این تحقیق مدیران و کارشناسان بازرگانی شرکت سایکو می باشد. در نهایت با مدل معادلات ساختاری و نرم افزار اموس مدل تاب آوری مورد تایید قرار گرفت.

۳- روش شناسی

این پژوهش از نظر هدف کاربردی می باشد؛ چرا که از ادبیات موجود در زمینه تاب آوری زنجیره تأمین به منظور بهبود عملکرد زنجیره تأمین دفاعی در مقابل عوامل ریسک استفاده می کند. ضمناً این پژوهش، از نظر گردآوری داده ها توصیفی- پیمایشی محسوب می شود. در تحقیقات توصیفی، محقق وضع موجود را بررسی می کند و به توصیف منظم و نظام دار وضعیت فعلی آن می پردازد و ویژگی ها و صفات، ماهیت، فرایندها و روندهای آن را مطالعه و در صورت لزوم ارتباط بین متغیرها را بررسی می نماید (حافظ نیا، ۱۳۸۸). از تحقیقات پیمایشی برای بررسی توزیع ویژگی های یک جامعه آماری استفاده می شود (سرمد و همکاران، ۱۳۸۵). تحقیق حاضر نیز به این دلیل که قصد دارد ماهیت یک موجودیت بیرونی را توصیف کنید و قصد مداخله و سپس ارزیابی را ندارد، توصیفی می باشد. از طرفی نیز چون ویژگی های یک جامعه آماری با بکارگیری پرسشنامه و مطالعات میدانی بررسی می شود، تحقیق از نوع پیمایشی است. جهت جمع آوری داده ها در این تحقیق، از دو روش کتابخانه ای و میدانی استفاده شده است. برای نگارش ادبیات تحقیق از روش کتابخانه ای، مجلات علمی و پایگاه های علمی مختلف بر روی شبکه اینترنت استفاده شده است. اما داده های اصلی تحقیق، از طریق پرسشنامه توسط متخصصان در حوزه زنجیره تأمین دفاعی جمع آوری شده است. در این پژوهش، روش نمونه گیری قضاوتی استفاده شده است؛ طرح نمونه گیری قضاوتی زمانی مطرح می شود که طبقه محدودی از افراد، دارای اطلاعاتی هستند که محقق به دنبال آنهاست. صندوق حمایت از توسعه فناوری با مأموریت حمایت از تحقیقات، نوآوری و تجاری سازی دستاوردهای تحقیقاتی و توسعه محصولات و با استفاده و بهره گیری از قابلیت ها، ظرفیت ها و امکانات بالقوه و بالفعل بخش دولتی و خصوصی (حقیقی و حقوقی) با رویکرد مدیریت فناوری در حال فعالیت می باشد. صندوق حمایت از توسعه فناوری به منظور کمک به توسعه فناوری های مورد نیاز بخش دولتی و

خصوصی از طریق مشارکت با شرکت‌های دانش‌بنیان و آماده‌سازی بستر اجرایی در جهت بهره‌برداری از ظرفیت‌های تحقیقاتی بخش خصوصی تشکیل شده است. هدف از تأسیس این صندوق، شکوفا کردن امور تحقیقاتی در راستای توسعه فناوری و تجاری‌سازی و بهره‌مندی بخش‌های اجرایی از نتایج حاصله، از طریق مشارکت و حمایت از شرکت‌های دانش‌بنیان است. حمایت از توسعه فناوری و پژوهش‌های تقاضا محور، تقویت همکاری بین نهادی جهت توسعه فناوری، ارتقاء بهره‌وری فرآیندهای کاری با تاکید بر گسترش شبکه همکاران و تقویت انسجام و یکپارچگی بین حلقه‌های علم و فناوری در سطح کشور از جمله راهبردهای مشخص شده برای صندوق حمایت از توسعه فناوری می‌باشد. خدمات صندوق در حوزه‌های توسعه فناوری، تولید، آموزش، خدمات، مشاوره، صادرات، واردات و امثال آنها به سه طیف از مشتریان شامل فناوران شبکه، فناوران سازمان و فناوران دانشگاه از طریق کارکردهای صندوق در قالب مشارکت در سرمایه‌گذاری، ارائه تسهیلات و خدمات خرید و فروش و کارگزاری ارائه می‌شود. ضمناً، روش تجزیه و تحلیل داده‌های تحقیق، مدل سازی ساختاری- تفسیری می‌باشد.

گام‌های تشکیل مدل تحقیق

برای دستیابی به مدل تحقیق، گام‌های زیر ضروری است که در ادامه هر یک از آنها تشریح می‌شود:

- ۱) تعیین ابعاد توانمندساز زنجیره تامین دفاعی تاب آور
- ۲) تعیین رابطه بین ابعاد توانمندساز زنجیره تامین دفاعی تاب آور شامل:
 - تشکیل ماتریس خود تعاملی ساختاری
 - تشکیل ماتریس دریافتی
 - تعیین روابط و سطح بندی بین ابعاد
- ۳) ترسیم شبکه تعاملات ابعاد توانمندساز زنجیره تامین دفاعی تاب آور
- ۴) تشکیل ماتریس نفوذپذیری- وابستگی

۴- تجزیه و تحلیل داده‌ها

در آغاز این پژوهش براساس مرور ادبیات تحقیق، ۴۲ مؤلفه توانمندساز تاب آوری زنجیره تامین شناسایی شدند که مربوط به زنجیره تامین تجاری بودند. پس از نظرخواهی از ۵ نفر از متخصصین و خبرگان در این حوزه که شامل اساتید دانشگاه و متخصصان زنجیره تامین نظامی بودند، این عوامل به ۳۳ مؤلفه تقلیل پیدا کردند (با توجه به تفاوت ماهیت زنجیره تامین دفاعی با تجاری)؛ البته از خبرگان درخواست شد که اگر مؤلفه‌ای بیان نشده است اضافه کنند، اما آن‌ها با توجه به جامعیت مؤلفه‌ها چیزی به آن اضافه نکردند و تنها ۹ مورد را حذف کردند. نهایتاً، ۹ بعد و ۳۳ مؤلفه

توانمندساز زنجیره تامین دفاعی شناسایی و دسته بندی شدند. جدول (۱) توانمندسازهای تاب آوری زنجیره تامین دفاعی را نشان می دهد.

جدول ۱: ابعاد و مولفه های توانمندساز تاب آوری زنجیره تامین دفاعی

منبع	توضیح	مولفه	بعد	ردیف	
Chowdhury & Quaddus, 2015; Hohenstein et al, 2015 و مصاحبه	افزایش دانش زنجیره تامین و مهارت های مورد نیاز	یادگیری نظام مند	یادگیری	۱	
	خارج کردن روش های ناکارآمد گذشته و فعلی	فراموشی نظام مند		۲	
	آموزش، تیم های متقابل کارکردی، نیروهای چندمهارته و ...	مدیریت منابع انسانی		۳	
Yossi, 2005	اضافه موجودی انبار برای جلوگیری از کمبودهای احتمالی	ذخیره احتیاطی	افزودگی ^۱	۴	
Yossi, 2005	امکان فعالیت با تامین کنندگان پشتیبان در مواقع ضروری	تامین کنندگان پشتیبان		۵	
Tukamuhabwa et al, 2015 و مصاحبه	مدیریت ظرفیت و اطلاعات برای کاهش آسیب	ظرفیت پشتیبانی		۶	
Knemeyer et al, 2009	همکاری و ارتباط با تامین کنندگان متعدد	تعدد تامین کنندگان		۷	
Rahimian, 2016; Soni et al, 2014; Tukamuhabwa et al, 2015	ایجاد ارتباط مؤثر و اعتماد	سرمایه اجتماعی		همکاری	۸
	برای تمرکز و همکاری طولانی میان شرکای زنجیره	اشتراک درآمد و ریسک			۹
	برنامه ریزی مشترک، هم افزایی دانش و اطلاعات	یکپارچگی			۱۰
	توانمندساز هماهنگی و منبعی برای کاهش آسیب پذیری	تسهیم اطلاعات	۱۱		
Soni et al, 2014	پیش نیاز به اشتراک گذاری ریسک و همکاری	اعتماد بین بازیگران	۱۲		
Chopra & Meindl, 2006 و مصاحبه	سادگی ساختار و درک آن برای تسهیل تاب آوری	ساختار و درک آن	چابکی	۱۳	
	جهانی و همکاران، ۱۳۹۶	سرعت کاهش شدت حوادث در واحد زمان		سرعت	۱۴
	جعفرنژاد و دیگران،	پاسخگویی سریع تر به تغییرات		پاسخ گویی	۱۵

¹ Redundancy

ردیف	بعد	مؤلفه	توضیح	منبع
				۱۳۹۳ و مصاحبه
۱۶	انعطاف پذیری	انعطاف پذیری محصول	انعطاف در بکارگیری قطعات محصول و تنوع محصول	Chiang et al, 2012 و مصاحبه
۱۷		انعطاف پذیری فرآیند	انعطاف فرآیندهای تولیدی و پشتیبانی	
۱۸		انعطاف پذیری حمل و نقل	انعطاف در روش های حمل و نقل و پشتیبانی حمل و نقل	
۱۹		مدیریت تاخیر	داشتن استراتژی مناسب در مواقع مواجهه با تاخیر غیرمنتظره	
۲۰	فرهنگ مدیریت ریسک	نوآوری	یافتن ایده و فناوری جدید برای کاهش آسیب پذیری	Tukamuhabwa et al, 2015 مصاحبه
۲۱		رهبری	رهبری در جهت تقویت تاب آوری	
۲۲		شفافیت	کاهش عدم اطمینان و تقویت اعتماد	Jüttner & Maklan, 2011; Wieland & Wallenburg, 2013
۲۳	پایداری	کارایی	حذف ضایعات و فعالیت های بدون ارزش افزوده و ...	Rahimian, 2016
۲۴		رشد	افزایش قابلیت های سازمانی منجر به رشد	Rahimian, 2016
۲۵		بازسازی	ساختاردهی درونی و بیرونی سریع و کم هزینه	Lopes & Ishizaka, 2017 و مصاحبه
۲۶		انطباق پایدار	سازگاری با الزامات اقتصادی، اجتماعی و زیستی	Tukamuhabwa et al, 2015
۲۷		ساختار امنیتی	محافظت از زنجیره تأمین در برابر اختلالات عمدی	Pathak et al, 2007; Chowdhury & Quaddus, 2015
۲۸		امنیت	قابلیت فناوری اطلاعات	افزایش ارتباطات، شفافیت و هشدار به موقع
۲۹	رویت پذیری	افزایش رویت پذیری اطلاعات تقاضا و اجزای زنجیره	Lopes & Ishizaka, 2017 و مصاحبه	
۳۰	برنامه ریزی	طراحی زنجیره تامین	طراحی مناسب مبتنی بر ساختار شبکه ای	Pathak et al, 2007;

منبع	توضیح	مؤلفه	بعد	ردیف
Chowdhury & Quaddus, 2015			اقتضایی	
Tukamuhabwa et al, 2015; Rahimian, 2016	پروتکل های ارتباطی پیش از اختلالات	تصمیم برنامه ریزی شده		۳۱
جعفرنژاد و همکاران، ۱۳۹۳ و مصاحبه	توجه به فاکتور ریسک و عدم اطمینان در اتخاذ تصمیمات	در نظر گرفتن عامل ریسک در تصمیم گیری		۳۲
Lopes & Ishizaka, 2017	بررسی روندهای فعلی و گذشته و پیش بینی روندها و اتفاقات آینده	پیش بینی		۳۳

تعیین رابطه بین ابعاد توانمندساز زنجیره تامین دفاعی تاب آور

مدل سازی تفسیری- ساختاری، به وسیله وارفیلد^۱ (Warfield, 1974) مطرح شد. مدل سازی ساختاری تفسیری تکنیکی مناسب برای تحلیل تاثیر یک عنصر بر دیگر عناصر است. این متدولوژی ترتیب و جهت روابط پیچیده میان عناصر یک سیستم را بررسی می کند؛ به بیان دیگر، ابزاری است که به وسیله آن، گروه می تواند بر پیچیدگی بین عناصر غلبه کنند. به عبارت دیگر، مدل سازی تفسیری- ساختاری یک فرآیند متعامل است که در آن مجموعه ای از عناصر مختلف و مرتبط با همدیگر در یک مدل سیستماتیک جامع ساختار بندی می شوند. متدولوژی مدل سازی ساختاری- تفسیری کمک زیادی به برقراری نظم در روابط پیچیده میان عناصر یک سیستم می نماید. مدل سازی ساختاری- تفسیری در تشخیص روابط درونی متغیرها کمک می کند و یک تکنیک مناسب برای تجزیه و تحلیل تأثیر یک متغیر بر متغیرهای دیگر می باشد. همچنین مدل سازی ساختاری- تفسیری می تواند به اولویت بندی و تعیین سطح عناصر یک سیستم اقدام کند که کمک بسیار شایانی به مدیران برای اجرای بهتر مدل طراحی شده می کند (Huang et al, 2005). در ادامه، گام های روش مدل سازی ساختاری- تفسیری انجام می شود.

تشکیل ماتریس خود تعاملی ساختاری^۲

ماتریس خود تعاملی ساختاری از ابعاد توانمندساز زنجیره تامین دفاعی تاب آور و رابطه بین آن ها تشکیل شده است. این ماتریس توسط خبرگان و متخصصین زنجیره تامین نظامی تکمیل گردیده

¹ Warfield

² structural self- interaction matrix (SSIM)

است. بین ابعاد چهار نوع رابطه ممکن است وجود داشته باشد که از علائم زیر برای نشان دادن آن ها استفاده می شود.

$A: j$ منجر به i می شود. $V: i$ منجر به j می شود.

X : بین دو بعد رابطه دوطرفه وجود دارد. O : بین دو بعد رابطه ای وجود ندارد.

پرسشنامه این تحقیق پس از طراحی براساس ساختار روش مدل سازی ساختاری - تفسیری، در اختیار خبرگان و متخصصان نظامی (۹ نفر از آن ها از خبرگان فعال در صندوق حمایت از تحقیقات، نوآوری و توسعه فناوری های دفاعی بودند و بقیه از خبرگان در سایر سازمان ها) قرار گرفت. پس از پرکردن پرسشنامه تحقیق توسط ۱۵ نفر از خبرگان، داده های حاصل براساس روش مدل سازی ساختاری تفسیری جمع بندی شده که در ماتریس خودتعاملی ساختاری در جدول (۲) قابل مشاهده است. منطق مدل سازی ساختاری تفسیری منطبق بر روش های ناپارامتریک و بر مبنای مد در فراوانی ها عمل می کند. اگر چه در رویکرد های تعدیل شده مدل سازی ساختاری تفسیری، بکارگیری روش های گشتاوری متعارف شده است، ولی با وجود مفروضات پارامتریک، همچنان متدولوژی ناپارامتریک آن روش غالب است زیرا بدون اتکا به مفروضات، انعطاف پذیری مدل بیشتر است و از طرف دیگر، چون اعمال فراوانی ها دو سویه است، داده های نزدیک به هم اثرات خود را در حالات دو طرفه خواهد داشت.

جدول ۲: ماتریس خودتعاملی ساختاری ابعاد توانمندساز زنجیره تامین دفاعی تاب آور

عنوان توانمندساز	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹
۱. یادگیری	V	X	V	V	X	V	V	V	V
۲. افزونگی		A	V	V	O	V	O	A	
۳. همکاری			V	V	V	V	V	X	
۴. چابکی				A	A	V	A	A	
۵. انعطاف پذیری					A	V	X	A	
۶. فرهنگ مدیریت ریسک						V	X	O	
۷. پایداری							A	A	
۸. امنیت								A	
۹. برنامه ریزی اقتضایی									

تشکیل ماتریس دریافتی^۱

ماتریس دریافتی از تبدیل ماتریس خودتعاملی ساختاری به یک ماتریس دو ارزشی صفر و یک حاصل می شود. برای استخراج ماتریس دریافتی، با دید در هر سطر عدد یک را جایگزین علامت های X و V و عدد صفر را جایگزین علامت های A و O در ماتریس خودتعاملی ساختاری کرد. پس از تبدیل تمام سطرها، نتیجه حاصله ماتریس دریافتی اولیه نامیده می شود. در ماتریس دریافتی، درایه های قطر اصلی برابر یک قرار می گیرد. همچنین برای اطمینان باید روابط ثانویه کنترل شود. به این معنا که، اگر A منجر به B شود و B منجر به C شود، در این صورت باید A منجر به C شود. ماتریس دریافتی، در جدول (۳) ارائه شده است. ضمناً، ستون قدرت نفوذ از جمع سطری و سطر وابستگی از جمع ستونی ابعاد به دست آمده است.

جدول ۳: ماتریس دریافتی ابعاد توانمندساز زنجیره تامین دفاعی تاب آور

عنوان توانمندساز	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	قدرت نفوذ
۱. یادگیری	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۹
۲. افزونگی	۰	۱	۰	۱	۱	۰	۱	۰	۰	۴
۳. همکاری	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۹
۴. چابکی	۰	۰	۰	۱	۰	۰	۱	۰	۰	۲
۵. انعطاف پذیری	۰	۱	۰	۱	۱	۰	۱	۱	۰	۵
۶. فرهنگ مدیریت ریسک	۱	۰	۰	۱	۱	۱	۱	۱	۰	۶
۷. پایداری	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۱	۰	۰	۱
۸. امنیت	۰	۰	۰	۰	۱	۱	۱	۱	۰	۵
۹. برنامه ریزی اقتضایی	۰	۱	۱	۱	۰	۱	۱	۱	۱	۷
میزان وابستگی	۳	۵	۳	۹	۷	۴	۸	۷	۲	

تعیین روابط و سطح بندی بین ابعاد

در این مرحله، برای تعیین روابط و سطح بندی معیارها باید مجموعه خروجی ها و مجموعه ورودی ها برای هر معیار از ماتریس دریافتی استخراج شود. مجموعه خروجی ها شامل خود معیار و معیارهایی است که از آن تاثیر می پذیرد. مجموعه ورودی ها شامل خود معیار و معیارهایی است که بر آن تاثیر می گذارند. سپس مجموعه روابط دو طرفه معیارها مشخص می شود. بطور معمول،

¹ Reachability matrix

ابعادی که مجموعه خروجی و مجموعه روابط دو طرفه یکسان داشته باشند، ابعاد سطح بالایی سلسله مراتب را تشکیل می دهند. بنابراین، ابعاد سطح بالایی منشاء هیچ بعد دیگری نخواهند بود. پس از شناسایی بعد بالاترین سطح، آن بعد از فهرست سایر ابعاد کنار گذاشته می شود. این تکرارها، تا زمانی که سطح همه متغیرها مشخص شود، ادامه می یابد. جدول های (۴،۵،۶،۷،۸) تکرار مربوط به شناسایی سطوح را نشان می دهد.

جدول ۴: محاسبات مربوط به سطح اول

عنوان توانمندساز	ورودی	خروجی	مشترک	سطح
۱. یادگیری	۷-۶-۵-۴-۳-۲-۱ ۹-۸	۶-۳-۱	۶-۳-۱	
۲. افزونگی	۷-۵-۴-۲	۹-۵-۳-۲-۱	۵-۲	
۳. همکاری	۷-۶-۵-۴-۳-۲-۱ ۹-۸	۹-۳-۱	۹-۳-۱	
۴. چابکی	۷-۴	۷-۶-۵-۴-۳-۲-۱ ۹-۸	۷-۴	
۵. انعطاف پذیری	۸-۷-۵-۴-۲	۹-۸-۶-۵-۳-۲-۱	۸-۵-۲	
۶. فرهنگ مدیریت ریسک	۸-۷-۵-۴-۳-۱	۸-۶-۳-۱	۸-۳-۱	
۷. پایداری	۷	۷-۶-۵-۴-۳-۲-۱ ۹-۸	۷	۱
۸. امنیت	۸-۷-۶-۵-۴	۹-۸-۶-۵-۳-۱	۸-۶-۵	
۹. برنامه ریزی اقتضایی	۹-۸-۷-۵-۴-۳-۲	۹-۳	۹-۳	

جدول ۵: محاسبات مربوط به سطح دوم

عنوان توانمندساز	ورودی	خروجی	مشترک	سطح
۱. یادگیری	۹-۸-۶-۵-۴-۳-۲-۱	۶-۳-۱	۶-۳-۱	
۲. افزونگی	۵-۴-۲	۹-۵-۳-۲-۱	۵-۲	
۳. همکاری	۹-۸-۶-۵-۴-۳-۲-۱	۹-۳-۱	۹-۳-۱	
۴. چابکی	۴	۹-۸-۶-۵-۴-۳-۲-۱	۴	۲
۵. انعطاف پذیری	۸-۵-۴-۲	۹-۸-۶-۵-۳-۲-۱	۸-۵-۲	
۶. فرهنگ مدیریت ریسک	۸-۵-۴-۳-۱	۸-۶-۳-۱	۸-۳-۱	
۸. امنیت	۸-۶-۵-۴	۹-۸-۶-۵-۳-۱	۸-۶-۵	
۹. برنامه ریزی اقتضایی	۹-۸-۵-۴-۳-۲	۹-۳-۱	۹-۳	

جدول ۶: محاسبات مربوط به سطح سوم

عنوان توانمندساز	ورودی	خروجی	مشترک	سطح
۱. یادگیری	۹-۸-۶-۵-۳-۲-۱	۶-۳-۱	۶-۳-۱	
۲. افزونگی	۵-۲	۹-۵-۳-۲-۱	۵-۲	۳
۳. همکاری	۹-۸-۶-۵-۳-۲-۱	۹-۳-۱	۹-۳-۱	
۵. انعطاف پذیری	۸-۵-۲	۹-۸-۶-۵-۳-۲-۱	۸-۵-۲	۳
۶. فرهنگ مدیریت ریسک	۸-۵-۳-۱	۸-۶-۳-۱	۸-۳-۱	
۸. امنیت	۸-۶-۵	۹-۸-۶-۵-۳-۲-۱	۸-۶-۵	۳
۹. برنامه ریزی اقتضایی	۹-۸-۵-۳-۲	۹-۳-۱	۹-۳	

جدول ۷: محاسبات مربوط به سطح چهارم

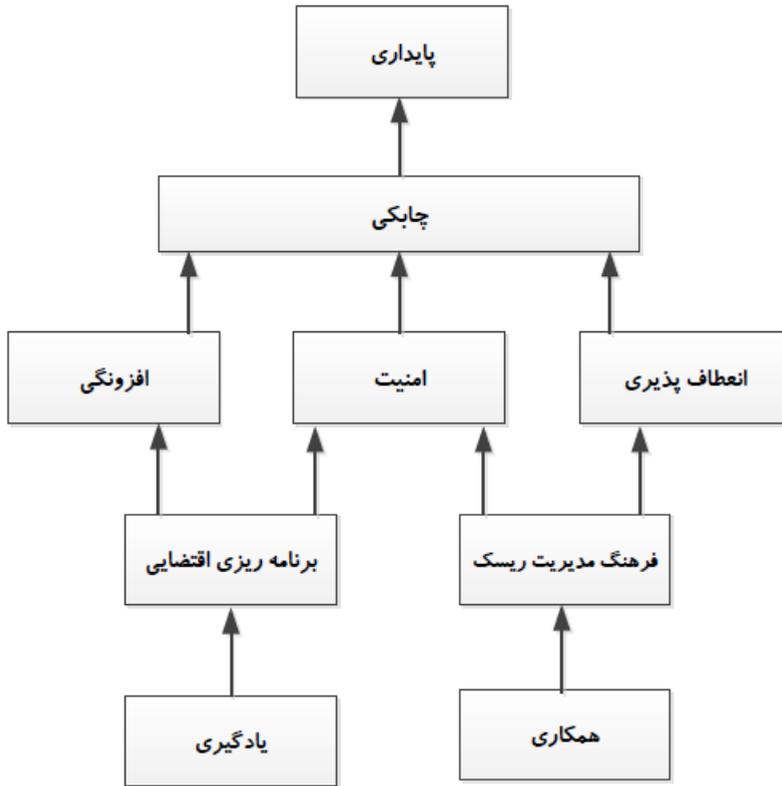
عنوان توانمندساز	ورودی	خروجی	مشترک	سطح
۱. یادگیری	۹-۶-۳-۱	۳-۱	۶-۳-۱	
۳. همکاری	۹-۶-۳-۱	۹-۳-۱	۹-۳-۱	
۶. فرهنگ مدیریت ریسک	۶-۳-۱	۶-۳-۱	۶-۳-۱	۴
۹. برنامه ریزی اقتضایی	۹-۳	۹-۳-۱	۹-۳	۴

جدول ۸: محاسبات مربوط به سطح پنجم

عنوان توانمندساز	ورودی	خروجی	مشترک	سطح
۱. یادگیری	۳-۱	۳-۱	۳-۱	۵
۳. همکاری	۳-۱	۳-۱	۳-۱	۵

ساخت مدل ساختاری - تفسیری

پس از تعیین سطوح هریک از ابعاد و همچنین با در نظر گرفتن ماتریس دریافتی، مدل ساختاری - تفسیری ترسیم می شود. مدل نهایی در شکل (۲) قابل مشاهده است. این مدل از پنج سطح تشکیل شده است. ابعادی که در سطوح بالای سلسله مراتب قرار دارند، تأثیرگذاری کمتری دارند.



شکل ۲: مدل ساختاری - تفسیری زنجیره تامین دفاعی تاب آور

نتایج حاصل از تحقیق نشان داد که دو بعد "یادگیری" و "همکاری" و سپس "فرهنگ مدیریت ریسک" و "برنامه ریزی اقتضایی" بالاترین اولویت را در زنجیره تامین دفاعی تاب آور دارند. در سطوح بالای مدل نیز، ابعاد "پایداری" و "چابکی" قرار دارند که تاثیرگذاری کمتری در مدل تحقیق دارند.

ماتریس نفوذپذیری - وابستگی

پس از ترسیم مدل ساختاری - تفسیری زنجیره تامین نظامی تاب آور، جدول ماتریس نفوذپذیری - وابستگی ایجاد شد. براساس نتایج، ۹ توانمندساز زنجیره تامین نظامی تاب آور از بعد قدرت نفوذپذیری و میزان وابستگی، به چهار دسته عوامل نفوذی، پیوندی، وابسته و خودمختار تقسیم شدند. متغیرهای "خودمختار" متغیرهایی هستند که وابستگی ضعیف و همچنین قدرت نفوذ کمی دارند. متغیرهایی که در این دسته قرار می گیرند، تقریباً به صورت جدا از سیستم عمل می کنند و اثر چندانی روی سایر متغیرها ندارند. در واقع ارتباطات این متغیرها با دیگر متغیرها بسیار محدود و ناچیز است. دسته بعدی شامل متغیرهای "وابسته" است که قدرت نفوذ کمی دارند، اما از وابستگی

بالایی برخوردارند. به نوعی وضعیت این متغیرها به عملکرد سایر متغیرها بستگی دارد. دسته دیگر متغیرهای "پیوندی" هستند که از قدرت نفوذ زیاد و همچنین از وابستگی بالایی برخوردارند. هرگونه اقدامی در مورد این متغیرها علاوه بر اینکه مستقیماً بر سایر متغیرها اثر می‌گذارد، می‌تواند در قالب بازخورد بر خود متغیر نیز تاثیر گذارد. دسته آخر متغیرهای "مستقل" هستند که قدرت نفوذ بالایی دارند، اما وابستگی آن‌ها ضعیف است. نتایج کامل تقسیم بندی ابعاد مدل در شکل (۳) قابل مشاهده است. برای مثال همان طور که در شکل (۳) قابل مشاهده است، دو بعد پایداری و چابکی با توجه به اینکه میزان وابستگی زیاد و قدرت نفوذ کمی دارند، به عنوان عامل وابسته تلقی می‌شوند.

قدرت نفوذ	۹	نفوذی		۱ و ۳														
	۸																	
	۷		۹															
	۶				۶													
	۵									۵ و ۸								
	۴	خودمختار					۲											
	۳																	
	۲																	۴
	۱																	
	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹									

میزان وابستگی

شکل ۳: ماتریس نفوذپذیری - وابستگی

در انتها براساس ابعاد و مولفه های توانمندساز تاب آوری زنجیره تامین دفاعی که در جدول (۱) ارائه شده است، اقدامات "صندوق حمایت از تحقیقات، نوآوری و توسعه فناوری های دفاعی" با استفاده از تکنیک کپراس رتبه بندی شده است که نتایج آن در جدول (۹) نشان داده شده است.

جدول ۹: نتایج رتبه بندی گزینه ها

رتبه	Ni	Qi	Rmin/Ri	گزینه ها
۱	۱	۰,۰۸	۰,۴	ارائه خدمات فن بازار
۳	۰,۲۸	۰,۰۲	۰,۳۲	تسهیلات به شرکت های دانش بنیان
۴	۰,۲۱	۰,۰۱	۰,۲۲	خدمات مشارکت در سرمایه گذاری
۲	۰,۴۴	۰,۰۳	۱	خدمات مشاوره (نقش میانجی)

همان طور که نتایج تجزیه و تحلیل داده ها با روش کپراس نشان می دهد، ارائه خدمات فن بازار بالاترین اولویت را براساس توانمندیهای زنجیره تامین دفاعی تاب آور دارد. فن بازار به معنای بازار فناوری، محلی برای مبادلات فناوری است. در واقع فن بازار یک بنگاه معاملات فناوری است که با ایفای نقش واسطه اطلاعاتی و حقوقی، وظیفه نزدیک کردن طرفهای «عرضه» و «تقاضا» در حوزه فناوری و محصولات پیشرفته را بر عهده دارد. شناسایی و ارائه فرصت های سرمایه گذاری در حوزه فناوری، جلب سرمایه گذاران، تسهیل روند تجاری سازی دانش فنی و سایر فعالیت های حرفه ای که منجر به «توسعه بازار فناوری» می شود از جمله نقش های اساسی فن بازارها است. خدمات فن بازار بستر مورد نیاز برای معاملات و تجاری سازی فناوری را فراهم می کند و تاب آوری زنجیره تامین دفاعی را با ایجاد این بستر فراهم می کند. از این رو، ارائه خدمات فن بازار از سوی صندوق توسعه فناوری می تواند در تقویت توانمندیهای تاب آوری نقش قابل ملاحظه ای ایفا کند. ضمناً، ارائه خدمات فن بازار، بالاترین تاثیر را بر توانمندیهای "یادگیری"، "همکاری"، "چابکی"، "انعطاف پذیری"، "فرهنگ مدیریت ریسک" و "امنیت" دارد. پس از ارائه خدمات فن بازار، دومین اقدام اولویت دار صندوق توسعه فناوری براساس توانمندیهای تاب آوری زنجیره تامین دفاعی، ارائه خدمات مشاوره (نقش میانجی) می باشد. سازمان یا گروهی که در فرآیند نوآوری به هر صورتی به عنوان کارگزار یا دلال بین دو یا چند طرف فعالیت کند. براساس نظرات پاسخ دهندگان، دو اقدام "ارائه تسهیلات به شرکت های دانش بنیان" و "ارائه خدمات مشارکت در سرمایه گذاری" نیز در رتبه های بعدی قرار گرفته اند و بکارگیری آن ها همراه با "ارائه خدمات فن بازار" و "ارائه خدمات مشاوره (نقش میانجی)" در ارتقای تاب آوری زنجیره تامین دفاعی تاب آور تاثیر گذارند.

۵- بحث و نتیجه‌گیری

بخش دفاعی در کشور ما، یکی از حوزه‌های مولد و پیشرو در عرصه‌های علم، فناوری و روش‌های مدیریتی می‌باشد. از آنجا که استراتژی دفاعی ایران بر پایه بازدارندگی و به عنوان ابزار حمایت‌کننده از دیپلماسی ایفای نقش می‌نماید، آمادگی همیشگی و بکارگیری دانش روز در زنجیره تامین دفاعی مورد توجه ویژه قرار می‌گیرد. در مقایسه با زنجیره تامین تجاری، زنجیره تامین نظامی دارای عدم اطمینان بالاتر و محیط فعالیت خطرناک تری می‌باشد. وجود ریسک و نیز ایجاد شکست در زنجیره تامین می‌تواند اثر معنی داری بر عملکرد کوتاه مدت و نیز اثر منفی بلندمدت بر عملکرد سازمان داشته باشد. تاب آوری در زنجیره‌های تامین، به عنوان روشی برای کاهش شدت و احتمال اختلال‌ها در نظر گرفته می‌شود. تاب آوری زنجیره تامین، شرکت‌ها را در پاسخ به تغییر تقاضا و اختلال، پیش از آنکه هرگونه اقدامی از سوی رقبا صورت گیرد، کمک می‌کند. از این رو، تاب آوری یکی از الزامات اساسی مدیریت زنجیره تامین دفاعی می‌باشد. با توجه به اهمیت فوق العاده بحث تاب آوری در زنجیره‌های تامین نظامی، در این پژوهش، مدلی برای زنجیره تامین دفاعی تاب آور ارائه شده است. مدل ارائه شده در این تحقیق، از ۹ بعد و ۳۳ مولفه توانمندساز که براساس مبانی نظری و نظرخواهی از خبرگان تعیین شدند، تشکیل شده است. ضمناً، مدل ساختاری-تفسیری به دست آمده، سطح بندی را برای ابعاد توانمندساز ایجاد کرده است که در پایین ترین سطح (دارای بالاترین اولویت) دو بعد "یادگیری" و "همکاری" قرار گرفته اند. فقدان همکاری بین اعضای زنجیره تامین دفاعی و عدم یاگیری از اقدامات گذشته و نیز یادگیری دانش موردنیاز برای رفع اختلالات و مدیریت موثر و کارآمد زنجیره، مانع از تاب آوری مناسب زنجیره تامین می‌شود. پایه و اساس دستیابی به سایر ابعاد تاب آوری در زنجیره تامین دفاعی، همکاری مناسب و اثربخش بین کلیه اجزای زنجیره و یادگیری نظام مند به منظور مدیریت هرچه بهتر و کارآمدتر زنجیره می‌باشد. در سطح دوم دو بعد "فرهنگ مدیریت ریسک" و "برنامه ریزی اقتضایی" قرار دارند که البته تحقق این دو بعد بدون دستیابی به همکاری و یادگیری امکان پذیر نیست. وجود فرهنگ مدیریت ریسک در بین اعضای زنجیره تامین دفاعی، موجب ایجاد یک عزم و حساسیت جمعی نسبت به اختلالات زنجیره و پیشگیری و رفع آن‌ها می‌شود و برنامه ریزی اقتضایی نیز، امکان طراحی و اجرای برنامه‌های متناسب با شرایط و وضعیت‌های مختلف زنجیره را فراهم می‌کند. در سطح سوم مدل تحقیق، "انعطاف پذیری"، "امنیت" و "افزونگی" قرار دارند که از ابعاد مهم و تاثیرگذار تاب آوری هستند و تحقق آن‌ها می‌تواند زمینه دستیابی به ابعاد بالاتر مدل یعنی "چابکی" و "پایداری" زنجیره تامین را فراهم کند. مدل ارائه شده در این پژوهش، مدلی یکپارچه و پیوسته می‌باشد که باید به صورت جامع در نظر گرفته شود و کلیه جوانب مدل و نیز سطح بندی آن در مراحل اجرایی کردن مدل در نظر گرفته شود. بررسی تحقیقات انجام شده نشان داد که عنوان این پژوهش، مشابهی در تحقیقات داخلی و خارجی ندارد. هرچند

تعدادی از تحقیقات موضوع ریسک و مدیریت آن را در زنجیره تامین نظامی مدنظر قرار داده اند، ولی موضوع تاب آوری برای نخستین بار در این حوزه مطرح می شود؛ به عبارتی، موضوع این تحقیق، موضوعی نوآورانه از نظر تحقیقات آکادمیک می باشد و به نوعی ورود بحث تاب آوری به زنجیره های تامین نظامی است. از نظر اجرایی، با توجه با اهمیت موضوع، برگشت پذیری و تاب آور بودن زنجیره توسط متخصصان حوزه دفاعی همیشه مورد توجه جدی قرار گرفته است و به نوعی یکی از دغدغه های بسیار مهم بوده است؛ اما آنچه تا به امروز توسط این متخصصان انجام گرفته، اقدامات و برنامه های منسجم و نظام مندی نبوده است. از این رو، مدل ارائه شده در این تحقیق، ضمن یکپارچه و منسجم بودن، جمع بندی نظرات متخصصان حوزه زنجیره تامین دفاعی است و ضمن داشتن قابلیت اجرایی بالا، از پشتوانه علمی نیز برخوردار است. تمرکز این تحقیق بر روی توانمندسازهای تاب آوری است که نگاهی نظام مند در جهت ارتقای تاب آوری است که ضمن داشتن جامعیت، دارای رویکرد مرحله ای و گام به گام براساس اولویت ها و سطوح مدل تحقیق می باشد. البته نکته قابل ذکر آن است که تاب آوری نقطه ای نیست که زنجیره تامین نظامی پس از مدت زمانی به آن برسد و در واقع رویکردی پویا و پیوسته است که باید در طول زمان تداوم یابد. از طرفی، از آنجا که مدل تحقیق در جهت ارتقای تاب آوری است، با رویکرد چرخه دمینگ در جهت بهبود مستمر، تناسب بسیار زیادی دارد تا سایر رویکردهای ایستا. تاب آوری قبل از هرچیز، رویکرد و فلسفه‌ای سازمانی است که باید کلیه ابعاد سازمان از سطوح نرم و انسانی تا سطوح فنی و تخصصی را دربرگیرد. همان طور که مدل تحقیق نشان می دهد، نقطه شروع ورود تاب آوری به زنجیره تامین نظامی، سطوح نرم زنجیره (یادگیری و همکاری) است و در سطوح بعدی به ابعاد فنی تر می رسد. نهایتاً، نتایج حاصل از تحقیق با نتایج تحقیقات مشابه در زمینه زنجیره تامین تجاری همراستا می باشد؛ هرچند به دلیل غالب بودن اهداف اقتصادی در زنجیره تامین تجاری، ابعاد مدل و اولویت آن ها تفاوت هایی با زنجیره تامین دفاعی دارد.

با توجه به نتایج حاصل از این تحقیق، پیشنهادات مدیریتی و اجرایی زیر ارائه می گردد:

تغییر نگرش در جهت عملکرد جمعی: با توجه به اینکه زنجیره تامین نظامی از اعضای متعددی تشکیل شده است، جهت‌دهی برنامه و عملکردها به سمت عملکرد جمعی به جای عملکرد فردی بسیار مهم است. توانمندسازهای تاب آوری زنجیره تامین دفاعی عمدتاً از طریق مشارکت کلیه اعضای زنجیره محقق می‌شود. تحقق زنجیره تامین دفاعی تاب آور نتیجه و دستاورد عملکرد کلیه اعضای زنجیره است، نه عملکرد فردی.

ایجاد ادبیات مشترک بین اعضای زنجیره: با توجه به اینکه مفهوم تاب آوری و حرکت در جهت تحقق آن، دارای الزامات و مفاهیم خاص خود است، باید زبان و ادبیات مشترکی بین کلیه

اعضای زنجیره در این مورد ایجاد شود؛ چرا که فقدان زبان مشترک منجر به برداشت های متفاوت و منحرف شدن از مسیر صحیح و موردنظر می شود.

تعهد و حمایت مدیران کلیه اعضای زنجیره: تعهد مدیریت ارشد کلیه اعضای زنجیره تامین نظامی و حمایت و پشتیبانی و تسهیل شرایط برای ارتقای توانمندیهای تاب آوری، بدون شک بسیار مهم و حیاتی می باشد؛ چرا که بسیاری از تصمیمات و اقدامات باید در سطح مدیریت ارشد اعضای زنجیره اتخاذ شود و باید اهداف و برنامه ها به سمت ارتقای توانمندیهای تاب آوری هدایت شود.

برنامه ریزی بلندمدت و یکپارچه با رویکرد بهبود مستمر: برای دستیابی به زنجیره تامین دفاعی تاب آور نمی توان نقطه پایانی در نظر گرفت و تحقق آن در بلندمدت و با انجام برنامه های یکپارچه امکان پذیر است. بنابراین، هدفگذاری و انجام برنامه های موردنیاز برای تحقق اهداف و البته ترسیم نقشه راه از اقدامات ضروری به منظور حرکت در مسیر تاب آوری می باشد. ضمناً رویکرد بهبود مستمر و حرکت در جهت تعالی باید در برنامه ریزی و هدفگذاری مدنظر قرار گیرد.

حرکت در جهت تاب آوری به صورت گام به گام: همان طور که در مدل حاصل از روش مدل سازی ساختاری-تفسیری قابل مشاهده است، توانمندی سازی "یادگیری" و "همکاری" در بالاترین اولویت قرار دارند و به همین ترتیب در سطوح بعدی سایر توانمندیها قرار دادند. مطمئناً، برنامه ها و اقدامات باید از توانمندیهای با اولویت بالا شروع شده و گام به گام به سایر توانمندیها برسد.

تشکیل کمیته پایش توانمندیهای تاب آوری: تشکیل کمیته ای از اعضای زنجیره تامین نظامی به منظور بررسی و پایش شاخص های تاب آوری و نظارت بر عملکرد آن ها اقدامی مهم می باشد. اعضای کمیته بهتر است که از کلیه حلقه های زنجیره تامین نظامی و از افرادی تشکیل شده باشد که ضمن داشتن دانش و تخصص موردنیاز، دغدغه و تعهد لازم را دارا باشند.

پایش محیط با نگاه سیستمی: همان طور که قبلاً در بیان مفهوم تاب آوری بیان شد، مفهوم تاب آوری به توانایی زنجیره در حفظ عملکرد خود در برابر حوادث طبیعی (سیل، زلزله، طوفان، آتش سوزی)، حملات سایبری، تحریم، اختلالات در سیستم تأمین، تولید و توزیع و غیره اشاره دارد. به نوعی بسیاری از عوامل اختلال گر زنجیره مربوط به عوامل محیطی هستند که نیاز است به طور پیوسته پایش شوند و البته این کار می تواند توسط کمیته پایش انجام گیرد.

منابع

- جعفرنژاد، احمد، کاظمی، عالیه و عرب، علیرضا. شناسایی و اولویت بندی شاخص های ارزیابی تاب آوری تأمین کنندگان بر پایه روش بهترین- بدترین، چشم انداز مدیریت صنعتی، دوره ششم، شماره ۲۳، ۱۵۹-۱۸۷، ۱۳۹۵.
- جهانی، مصطفی، مقبل، عباس و آذر، عادل. طراحی مدل سنجش تاب آوری زنجیره تأمین با رویکرد مدل سازی معادلات ساختاری، چشم انداز مدیریت صنعتی، دوره هفتم، شماره ۲۵، ۹۱-۱۱۴، ۱۳۹۶.
- حافظ نیا، محمدرضا. مقدمه ای بر روش تحقیق در علوم انسانی، انتشارات سمت، ۱۳۸۸.
- رحیمی، اکبر، راد، عباس، عالم تبریز، اکبر، موثمنی، علی رضا. ارائه مدل ساختاری تفسیری زنجیره تامین تاب آور در صنایع دفاعی ایران، فصلنامه مدیریت نظامی، سال هجدهم، شماره ۳، ۳۱-۷۰، ۱۳۹۷.
- روانستان، کاظم، آقاجانی، حسنعلی، صفایی، عبدالحمید، یحیی زاده، محمود. طراحی مدل تاب آوری در زنجیره تامین ایران خودرو با رویکرد مدل معادلات ساختاری و تکنیک ها دلفی، فصلنامه مدیریت صنعتی، سال دوازدهم، شماره ۴۰، ۴۹-۶۲، ۱۳۹۶.
- سرمد، زهره، بازرگان، عباس و الهه حجازی. روش تحقیق در علوم رفتاری، نشر آگاه، ۱۳۸۵.
- صدیق پور، عبدالرضا، زندیه، مصطفی، عالم تبریز، اکبر، دری، بهروز. طراحی و تبیین مدل زنجیره تامین تاب آور در صنعت داروسازی ایران، فصلنامه مطالعات مدیریت صنعتی، سال شانزدهم، شماره ۵۱، ۵۵-۱۰۶، ۱۳۹۷.
- صراف، حسن و غفاری، حسین. بهینه کاوی در مدیریت زنجیره تأمین نظامی، مدیریت زنجیره تامین، سال چهاردهم، شماره ۳۶، ۶۲-۷۹، ۱۳۹۱.
- فکور ثقیفه، امیر محمد، الفت، لعیا، فیضی، کامران و امیری، مقصود. مدلی برای قابلیت ارتجاعی زنجیره تامین برای رقابت پذیری در شرکت های خودروسازی ایران، نشریه مدیریت تولید و عملیات، سال پنجم، شماره ۸، ۱۴۳-۱۶۴، ۱۳۹۳.
- Azevedo, S.G., Carvalho, H., Cruz-Machado, V. & Grilo, F. "The influence of agile and resilient practices on supply chain performance: an innovative conceptual model proposal " *Innovative Process Optimization Methods in Logistics*, (2010): 265-281.
- Birkie, S. E. "Operational resilience and lean: in search of synergies and tradeoffs" *Journal of Manufacturing Technology Management*, 27(2) (2016): 185-207.
- Blackhurst, J., Craighead, C., Elkins, D. & Handfield, R. "An empirically derived agenda of critical research issues for managing supply-chain disruptions" *International Journal of Production Research* 43 (19) (2005): 4067-4081.
- Brandon-Jones, E., Squire, B., Autry, C. W. & Petersen, K. "A contingent resource-based perspective of supply chain resilience and robustness" *Journal of Supply Chain Management*, 50 (3) (2014): 55-73.
- Burns, L., Tseng, F. & Berkowitz, D. "Global network analysis in a military supply chain: using a systems based approach to develop a next-generation end to-end supply chain performance measurement and prediction system" *Proceedings of the 2010 Cambridge International Manufacturing Symposium*, Cambridge, UK, (2010):23-24.
- Cardoso, S. Barbosa-Póvoa, A. Relvas, S. & Novais, A. "Resilience metrics in the assessment of complex supply-chains performance operating under demand uncertainty" *Omega*, 56 (2015): 53-73.
- Chan, F. & Qi, H. "A fuzzy basis channel-spanning performance measurement method for supply chain management" *Journal of Engineering Manufacture*, 216(8) (2002): 1155-1167.
- Chiang, C., Kocabasoglu-Hillmer, C. & Suresh, N. "An empirical investigation of the imp of strategic sourcing and flexibility on firm's supply chain agility" *International Journal of Operations & Production Management*, 32(1) (2012): 49-78.
- Chopra, S. & Meindl, P. "Supply Chain Management" (3rd Edition), (2006) Prentice Hall.
- Chowdhury, M. H. & Quaddus, M. A. "A multiple objective optimization based QFD approach for efficient resilient strategies to mitigate supply chain vulnerabilities: The case of garment industry of Bangladesh" *Omega*, 57 (2015): 5-21.

- Day Jamison M. "Fostering Emergent Resilience: The Complex Adaptive Supply Network of Disaster Relief" *International Journal of Production Research*, 52 (7) (2014): 1970–1988.
- Esmailikia, M., Fahimnia, B., Sarkis, J., Govindan, K., Kumar, A., Mo, J. "Tactical supply chain planning models with inherent flexibility: definition and review" *Annals of Operations Research* 244(2) (2016): 407–427.
- Hohenstein N. O., Feisel E., Hartmann E. & Giunipero L. "Research on the phenomenon of supply chain resilience: a systematic review and paths for further investigation" *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management* 45(1/2) (2015): 90-117.
- Hosseini, S., & Barker, K. "A Bayesian network model for resilience-based supplier selection" *International Journal of Production Economics* 180 (2016): 68–87.
- Huang, J., Tzeng, G. & Ong, C. "Multidimensional data in multidimensional scaling using the analytic network process" *Pattern Recognition Letters* 26(6) (2005): 755-767.
- Jüttner, U. & Maklan, S. "Supply chain resilience in the global financial crisis: an empirical study" *International Journal of Supply Chain Management* 16(4) (2011): 246–259.
- Kleindorfer, P.R. & Saad, G.H. "Managing disruption risks in supply chains" *Production and Operations Management* 14(1) (2005): 53–68.
- Knemeyer, A.M., Zinn, W., & Eroglu, C. "Proactive planning for catastrophic events in supply chains" *Journal of Operation Management* 27 (2009): 141–153.
- Liya, J., Tiening, W., & Ronghui, W. "Risk Evaluation of Military Supply Chains Based on Case and Fuzzy Reasoning" *IEEE* 2(2) (2010): 102–104.
- López, C. & Ishizaka, A. "A hybrid FCM-AHP approach to predict impacts of offshore outsourcing location decisions on supply chain resilience" *Journal of Business Research* 103 (2019): 495-507.
- Melnyk, S.A., Closs, D.J., Griffis, S.E., Zobel, C.W., & Macdonald, J.R. "Understanding supply chain resilience" *Supply Chain Management Review* 18 (1) (2014): 34–41.
- Pathak, S. D., Day, J. M., Nair, A., Sawaya, W. J. & Kristal, M. M. "Complexity and adaptively in supply networks: building supply network theory using a complex adaptive system perspective" *Decision Sciences* 38(4) (2007): 547-580.
- Pereira, C. R., Christopher, M., & Lago Da Silva, A. "Achieving supply chain resilience: the role of procurement" *Supply Chain Management: An International Journal* 19(5/6) (2014): 626–642.
- Pettit, T.J., Fiksel, J. and Croxton, K.L. "Ensuring supply chain resilience: Development of a conceptual framework" *Journal of Business Logistics* 31(1) (2010): 1-21.
- Rahimian, M. M. "Model designing for measuring supply chain resilience with complex adaptive systems (CAS) approach; Case Study: Pharmaceutical corporations in Iran" *Modern Research in Decision Making* 2(2) (2016): 155-195.
- Rajesh, R. "Forecasting supply chain resilience performance using grey prediction. Electron" *Commer* 20 (2016): 42–58.
- Rajesh, R "Technological Capabilities and Supply Chain Resilience of Firms: A Relational Analysis Using Total Interpretive Structural Modeling (TISM)" *Technological Forecasting & Social Change* (2017): in press.
- Sheffi, Y. "The resilient enterprise: Overcoming vulnerability for competitive advantage" cambridge, MA: MIT Press (2005) 42-65.
- Sokri, A. "Military supply chain flexibility measures" *Journal of Modelling in Management* 9(1) (2014): 78 – 86.
- Soni U., Jain V. & Kumar, S. "Measuring supply chain resilience using a deterministic modeling approach" *Computers & Industrial Engineering* 74 (2014): 11- 25.
- Tukamuhabwa, B. R., Stevenson M., Busby, J. & Zorzini, M. "Supply chain resilience: Definition, review and theoretical foundations for further study" *International Journal of Production Research* 53(18) (2015): 1-32.
- 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.
- Waters, D. "Supply chain risk management: vulnerability and resilience in logistics" Kogan Page Publishers, Business & Economics (2011).

- Wieland A., & Wallenburg C.M. "The influence of relational competencies on supply chain resilience: A relational view" *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management* 43(4) (2013): 300-320.
- Yaguang, C. & Huaan, H. "Military Supply Chain Management Strategies under Demand Disruption" *International Conference on Automation and Logistics*, Qingdao, China (2008).
- Warfield, J.N. "Toward interpretation of complex structural modeling" *Systems Management and Cybernetics Society* 5(4) (1974): 405-417.
- Zhou, Q., Xiong, B., Li, B., Huang, J. & Lu, S. "Analyzing the resilience of military supply network and simulation against disruptions" *International Journal of Engineering Systems Modelling and Simulation* 8(3) (2016): 195-204.