

## ارائه مدل مناسب برای پیاده‌سازی زنجیره تأمین تاب‌آور

### در سازمان‌های پروژه‌محور

محمد مردانی شهربابک<sup>۱\*</sup>، میلاد کلهری<sup>۲</sup>

#### چکیده

توجه به تاب‌آوری زنجیره تأمین در کنترل ریسک سازمان‌های پروژه‌محور، از اهمیت بالایی برخوردار است. از آنجاکه هدف هر سازمان تولیدی و خدماتی انعطاف‌پذیری در شرایط ریسک می‌باشد؛ هدف، از این پژوهش ارائه‌ی مدلی برای پیاده‌سازی زنجیره تأمین تاب‌آور در سازمان‌های پروژه‌محور است. پژوهش حاضر از نظر هدف، کاربردی و از نظر نحوه گردآوری داده‌ها، توصیفی-تحلیلی و پیمایشی است. جامعه آماری پژوهش شامل کارشناسان منتخب باسابقه‌ی مدیریتی بالا در قرارگاه سازندگی خاتم‌الانبیاء(ص) می‌باشد. نمونه آماری شامل ۳۵ نفر از پنج شرکت قرارگاه است که به این منظور از روش نمونه‌گیری خوشه‌ای هدفمند استفاده شده است. تأیید روایی پرسشنامه توسط ده نفر از خبرگان منتخب جامعه آماری و همچنین پایایی آن با محاسبه‌ی ضریب آلفای کرون باخ استفاده شد. برای تجزیه و تحلیل داده‌ها از نرم‌افزارهای SPSS و EXCEL استفاده گردید. بر اساس مبانی نظری و نتایج تحقیقات انجام‌گرفته شده و همچنین نظر خبرگان، ابتدا مؤلفه‌های زنجیره تأمین تاب‌آور سازمان‌های پروژه‌محور تعیین و سپس با انجام آزمون t قطعی گردیدند؛ در ادامه با استفاده از روش دیمتال روابط بین این مؤلفه‌ها احصاء و به‌منظور بررسی برآزش مدل به‌دست‌آمده و اعمال اصلاحات از آزمون تحلیل عاملی تأییدی تحت نرم‌افزار AMOS استفاده شد و در نهایت، مدل نهایی ارائه شد که نشان می‌دهد ارتباط چابکی، مدیریت منابع انسانی و بومی‌سازی با تاب‌آوری بالاترین میزان ضریب همبستگی و ارتباط مستقیم را دارند. درین حال مؤلفه‌ی امنیت از طریق این سه مؤلفه اثرات خود را بر روی تاب‌آوری اعمال می‌کنند. قرارگاه سازندگی خاتم‌الانبیاء(ص) برای تاب‌آور بودن زنجیره تأمین خود باید توجه ویژه‌ای به مؤلفه‌های با ارتباط مستقیم داشته باشد.

**واژه‌های کلیدی:** مدیریت زنجیره تأمین، زنجیره تأمین تاب‌آور، قرارگاه خاتم‌الانبیاء(ص)، سازمان پروژه‌محور.

۱. دانشیار و عضو هیئت علمی دانشگاه جامع امام حسین (ع)، (\* نویسنده مسئول)؛

mmardani@ihu.ac.ir

۲. دانش آموخته کارشناسی ارشد مهندسی صنایع، دانشگاه جامع امام حسین (ع)،

miladklh۱۳۷۳@yahoo.com

## مقدمه

در دیدگاه مرسوم و گذشته، مدیریت زنجیره تأمین شامل هدایت تمام بخش‌های زنجیره تأمین به صورت یکپارچه و هماهنگ باهدف بهبود عملکرد جهت ارتقای بهره‌وری و سود بیشتر را شامل می‌شد و مدیران زنجیره تأمین به دنبال تحویل سریع‌تر کالا و خدمات، کاهش هزینه و افزایش کیفیت در محیط ایستا بودند (قربان‌پور و همکاران، ۱۳۹۵)؛ اما در عصر حاضر، شرایط ناپایدار و پویای کسب‌وکارها، به علت عواملی مانند جهانی‌شدن، افزایش سطح برون‌سپاری فعالیت‌ها، افزایش نوسانات تقاضا، کاهش چرخه‌ی عمر محصولات، کاهش شدید در ذخایر موجودی و تنگاتنگ شدن رقابت میان شرکت‌ها، زمینه‌ی بروز سطح بالایی از عدم اطمینان و آشفتگی در زنجیره‌های تأمین را در بازارها باعث شده است (پورحجازی و همکاران<sup>۱</sup>، ۲۰۱۳).

بنا به نظر تانگ، در هر زنجیره تأمین دو نوع ریسک وجود دارد: ریسک‌های عملیاتی و ریسک‌های اختلال. ریسک‌های عملیاتی به بی اطمینانی‌های ذاتی نظیر بی اطمینانی‌های تقاضا، عرضه، زمان‌های انتظار تحویل، قیمت‌ها، موجود بودن مواد اولیه، کمیت و کیفیت محصولات مرجوعی مربوط می‌شود؛ بنابراین، نیاز به کشف ماهیت تصادفی زنجیره‌های تأمین، دغدغه بسیار مهمی است (زایجینگ و داپنگ<sup>۲</sup>، ۲۰۱۸). از طرفی، با توجه به این‌که احتمال ریسک‌های اختلالی از جمله تحریم، نوسانات ارزی و تورم در شرایط موجود کشور برای سازمان‌های پروژه محور بالا هست؛ لذا در چنین شرایطی نیاز به طراحی الگوی زنجیره تأمین تاب‌آور بیشتر نمود پیدا می‌کند؛ بنابراین زنجیره تأمین بایستی آمادگی مواجهه با هرگونه رویدادی را داشته و ضمن فراهم نمودن پاسخی کارا و اثربخش، توانایی بازگشت به وضعیت اولیه را دارا باشد؛ که این همان معنای تاب‌آوری زنجیره تأمین است (پونومارو و هولکومب<sup>۳</sup>، ۲۰۰۹).

- 
۱. Pourhejazy, P. et al.
  ۲. Zaijing & Dapeng
  ۳. Ponomarov, S. & Holcomb, M.

ملنیک و همکاران<sup>۱</sup> (۲۰۱۴) معتقدند که در حال حاضر تاب‌آوری، قلب تفکر مدیریت زنجیره تأمین به شمار می‌آید (ملنیک و همکاران، ۲۰۱۴). سازمان‌های پروژه محور نیاز دارند که با پیاده‌سازی سیستم مناسب ارزیابی تاب‌آوری زنجیره تأمین، استفاده از منابع را هدایت و ارزیابی نموده تا بتوانند مسیر خود را برای رسیدن به اهداف مدنظر با رعایت تبعات محیطی، به‌صورت مناسب‌تری کنترل و مدیریت کنند (لی و همکاران<sup>۲</sup>، ۲۰۱۷).

در دنیای واقعی، شناسایی مؤلفه‌ها به‌تنهایی کافی نیست، چراکه آن‌ها به‌طور مستقیم یا غیرمستقیم به یکدیگر مرتبط هستند و درجه‌ای از روابط تعاملی را باهم دارند. بنابراین، نیاز به رویکردی احساس می‌شود که بتواند روابط درونی بین متغیرها را تشخیص دهد و تأثیر یک متغیر بر سایر متغیرها را مورد تجزیه و تحلیل قرار داده و شدت تأثیر یک متغیر بر متغیرهای دیگر را بر پایه اندیشه واقعی افراد لحاظ نماید. همچنین، مدیریت زنجیره تأمین باید به سمت رویکردهای متفاوت و نوآورانه‌ای حرکت کند تا در مواجهه با اختلالات ناشی از ریسک‌ها، توانایی بیشتری داشته باشند. یکی از این رویکردها، زنجیره تأمین «تاب‌آور» است. این مقاله، ضمن بررسی بیشتر مفهوم تاب‌آوری در زنجیره تأمین، به بررسی مشخصه‌های تاب‌آوری زنجیره تأمین و ارائه‌ی مدلی بر اساس آن‌ها می‌پردازد تا زنجیره تأمین بتواند منابع موردنیاز خود در بازار رقابت جهانی را به دست آورد.

نظر به این‌که قرارگاه سازندگی خاتم‌الانبیاء(ص) که بزرگ‌ترین پیمان‌کار پروژه‌های زیرساختی کشور هست و با توجه به نقش آن در اجرای پروژه آب‌رسانی، تولید و انتقال نفت و گاز، سدسازی، انتقال آب و نیرو، راه‌سازی و ... به‌عنوان یکی سازمان‌های بسیار مهم در کشور می‌باشد، زنجیره تأمین آن می‌بایست به‌گونه‌ای طراحی شود که در صورت بروز اختلال بتواند به حالت اولیه برگردد و در برابر ریسک‌ها و اختلالات مقاوم باشد. لذا تاب‌آور بودن زنجیره تأمین قرارگاه از اهمیت بالایی برخوردار است. از آنجاکه چارچوب مفهومی از پیش تعیین‌شده‌ای در مبنای نظری در ارتباط باقابلیت تاب‌آوری زنجیره تأمین، برای ایجاد یک متدولوژی در

۱. Melnyk, S. et al.

۲. Li, R. et al.

انعطاف‌پذیرتر کردن زنجیره تأمین سازمان‌هایی نظیر قرارگاه سازندگی خاتم‌الانبیاء(ص) وجود نداشت، لازم بود ابتدا با مرور مبانی نظری و بررسی نظریه‌های موجود، یک مدل تاب‌آوری در این رابطه شکل گیرد؛ سپس این مدل با بهره‌گیری از روش‌های مختلف در طی پژوهش، تعدیل و مطابق با شرایط قرارگاه اصلاح شود.

### مبانی نظری و پیشینه پژوهش

چوپرا و میندل، زنجیره تأمین را به این صورت تعریف می‌کنند: تمام مراحل که به صورت مستقیم یا غیرمستقیم در برآورده ساختن تقاضای مشتریان نقش دارد (بالن و همکاران<sup>۱</sup>، ۲۰۱۶). زنجیره تأمین نه تنها تولیدکنندگان و تأمین‌کنندگان، بلکه انبارهای توزیع، خرده-فروش‌ها و حتی مشتریان را نیز دربر می‌گیرد (آنجل و مانولا<sup>۲</sup>، ۲۰۱۷). یک زنجیره تأمین شامل تمام مراحل و بخش‌هایی است که به صورت مستقیم یا غیرمستقیم، در تأمین درخواست مشتری، اثرگذار می‌باشند (میندل<sup>۳</sup>، ۲۰۱۶). زنجیره تأمین معمولاً به عنوان شرکت‌های وابسته به یکدیگر تعریف می‌شود که باهم فعالیت می‌کنند تا مواد، کالاها، خدمات و اطلاعات را از مبدأ تا محل تحویل مدیریت و کنترل کنند و بهبود بخشند تا نیاز مشتریان با پایین‌ترین قیمت ممکن رفع شود (کاروالیو و همکاران<sup>۴</sup>، ۲۰۱۲). انجمن متخصصان مدیریت زنجیره تأمین، مدیریت زنجیره تأمین را این‌طور تعریف کرده است: «مدیریت زنجیره تأمین شامل برنامه‌ریزی و مدیریت همه فعالیت‌های مربوط به تأمین منابع، تبدیل آن‌ها به محصول و مدیریت پشتیبانی می‌شود»؛ همچنین مدیریت زنجیره تأمین ارتباطات و همکاری میان اعضای زنجیره را نیز شامل می‌شود (رحیمی شیخ و همکاران، ۱۳۹۶).

تاب‌آوری زنجیره تأمین عبارت است از قابلیت تطبیق‌پذیری یک زنجیره تأمین برای آمادگی نسبت به اختلالات و پاسخ‌گویی به آن‌ها، بهبود و بازگشتی به هنگام و مقرون‌به‌صرفه و بنابراین

۱. Balon, V. et al.
۲. Angel, M. and Manuela, P
۳. Meindl, S.
۴. Carvalho, H. et al.

بهبود عملکرد پس از اختلال که در حالت ایدئال، وضعیتی بهتر از وضعیت پیش از بروز اختلال است». هدف از ایجاد تاب‌آوری در زنجیره تأمین، جلوگیری از حرکت زنجیره به سمت شرایط نامطلوب و بازیابی زنجیره تأمین بعد از بروز اختلال در کمترین زمان و با کمترین هزینه است. به‌علاوه، تاب‌آوری زنجیره تأمین را نباید صرفاً توانایی مدیریت ریسک دانست، بلکه توانایی پاسخ‌گویی به ریسک به روشی بهتر و مقرون به‌صرفه‌تر از سایر رقبا؛ و درنهایت دستیابی به مزیت رقابتی است (صدیق پور و همکاران، ۱۳۹۷).

تاب‌آوری زنجیره‌های تأمین را می‌توان توانایی زنجیره تأمین برای بازگشت به حالت اولیه خود یا حرکت به سمت وضعیت جدید یا حتی مطلوب‌تر پس از قرار گرفتن در معرض اختلال توصیف کرد. به‌بیان‌دیگر، توانایی زنجیره تأمین برای آماده شدن در مقابل حوادث پیش‌بینی‌نشده، پاسخ به اختلال‌ها و بازیابی آن‌ها از طریق حفظ تداوم عملیات در سطح مطلوب، پیوستگی و نظارت بر ساختار و عملکرد آن، تاب‌آوری زنجیره‌های تأمین تعریف می‌شود (براندون - جونز و همکاران<sup>۱</sup>، ۲۰۱۴).

مدیران نباید بر وقایع مصیبت‌بار (که ممکن است رخ دهند) تمرکز کنند؛ بلکه لازم است زنجیره تأمین را به‌گونه‌ای مدیریت کنند و توسعه دهند که زنجیره بتواند در مقابل اختلالات پیش‌رو به‌خوبی واکنش نشان دهد و به شرایط عادی بازگردد. قابلیت پاسخگویی مناسب به اختلالات بلایای طبیعی و یا انسانی، یک نیاز استراتژیک برای بقای سازمان در شرایط رقابتی است؛ به‌خصوص زمانی که سازمان جزئی از یک شبکه موجودیت‌ها است (هانا و همکاران، ۲۰۱۰). به گفته کاروالهو و ماکادو<sup>۲</sup> (۲۰۱۱)، تاب‌آوری مقوله‌ای است که باید طراحی شود. وی معتقد است که باید بین گروه‌های متعدد تأمین‌کنندگان و مشتریان، همکاری، انعطاف‌پذیری و شفافیت ایجاد شود. زنجیره‌های تأمین انعطاف‌پذیر قادرند به‌طور مؤثری با آشفتگی‌ها انطباق یابند تا همان میزان بازدهی را حفظ کنند (استیونسون و اسپرینگ<sup>۳</sup>، ۲۰۰۷).

۱. Brandon-Jones, E. et al.
۲. Carvalho, H. & Cruz-Machado, V.
۳. Stevenson, M. & Spring, M.

## پیشینه تجربی پژوهش

پس از بررسی مفاهیم نظری، در این بخش پژوهش‌های انجام‌شده در این حوزه مورد بررسی قرار می‌گیرد: رحیمیان و رجب‌زاده (۱۳۹۵) در پژوهشی تحت عنوان «سنجش تاب‌آوری زنجیره تأمین با رویکرد دستگاه‌های پیچیده سازگار» به سنجش و ارزیابی مفهوم تاب‌آوری در زنجیره تأمین صنعت پراهمیت داروسازی پرداختند. یافته‌های پژوهش آن‌ها نشان می‌دهد مقدار فعلی شاخص تاب‌آوری برای هر دو زنجیره تأمین داروسازی ایرانی مورد مطالعه متأسفانه فاصله زیادی تا مقدار بهینه دارد و باید در راستای بهبود مؤلفه‌های هر کدام از ابعاد همچون انعطاف‌پذیری، ظرفیت پشتیبانی، طراحی ساختار زنجیره تأمین گام برداشت. جعفرنژاد چقوشی و همکاران (۱۳۹۵) در پژوهشی تحت عنوان «شناسایی و اولویت‌بندی شاخص‌های ارزیابی تاب‌آوری تأمین‌کنندگان بر پایه روش بهترین - بدترین» به شناسایی و اولویت‌بندی شاخص‌های ارزیابی تاب‌آوری تأمین‌کنندگان پرداختند. یافته‌های پژوهش آن‌ها نشان می‌دهد شاخص‌های چابکی، افزونگی و مشاهده‌پذیری به ترتیب، مهم‌ترین شاخص‌های ارزیابی تاب‌آوری تأمین‌کنندگان شرکت اروند هستند.

مهرابی و کریمی‌نژاد (۱۳۹۶) در پژوهشی تحت عنوان «سنجش و تحلیل تاب‌آوری در زنجیره تأمین (مطالعه موردی: شرکت پتروشیمی)» به بررسی عوامل تاب‌آوری زنجیره تأمین در شرکت پتروشیمی پرداختند. یافته‌های پژوهش آن‌ها نشان می‌دهد مهم‌ترین شاخص‌های آسیب‌پذیری در زنجیره تأمین شرکت پتروشیمی مورد بررسی عبارت‌اند از: آشفتگی، فشارهای خارجی و ارتباطات؛ و توانمندی‌های تاب‌آوری شامل کارایی، بازیابی و انطباق‌پذیری. رحیمی و همکاران (۱۳۹۷) در پژوهشی تحت عنوان «ارائه مدل ساختاری تفسیری زنجیره تأمین تاب‌آور در صنایع دفاعی ایران» به بررسی و شناسایی مهم‌ترین اقدامات تاب‌آوری زنجیره تأمین پرداختند. یافته‌های پژوهش آن‌ها نشان می‌دهد ۱۹ اقدام در تاب‌آوری زنجیره تأمین صنایع دفاعی مؤثرند که در قالب ۵ دسته و شامل ارتباط با تأمین‌کننده، انعطاف‌پذیری، چابکی، افزونگی و امنیت می‌باشند. ارتباط با تأمین‌کننده به‌عنوان پایه‌ای‌ترین و محرک‌ترین اقدام و اقدامات افزونگی، چابکی و امنیت به‌عنوان وابسته‌ترین و تحت تأثیرپذیرترین اقدامات برای تاب‌آوری زنجیره تأمین صنایع دفاعی معرفی شدند.

کریستوفر و پک<sup>۱</sup> (۲۰۰۴) در پژوهشی تحت عنوان «ساخت زنجیره تأمین تاب‌آور» به بررسی نمونه‌های متعدد حوادث واقعی و تجزیه و تحلیل تأثیر آن‌ها بر زنجیره‌های تأمین جهانی، برای شناسایی و طبقه‌بندی وقفه‌های با شدت اثر بالا و احتمال وقوع پایین پرداختند. یافته‌های پژوهش آن‌ها نشان می‌دهد چهار اصل کلیدی شامل مهندسی مجدد زنجیره تأمین، چابکی، ایجاد فرهنگ مدیریت ریسک زنجیره تأمین و همکاری در زنجیره تأمین را برای ایجاد تاب‌آوری زنجیره تأمین تشخیص دادند.

تانگ<sup>۲</sup> (۲۰۰۶) در پژوهشی تحت عنوان «راهبردهای مقاوم‌سازی برای کاهش اختلالات زنجیره تأمین» به این نتیجه رسید که با به‌کارگیری راهبردهای مقاوم‌سازی زنجیره تأمین شرکت‌ها می‌توان در زمان بروز اختلال، از برنامه‌های اقتضایی مرتبط استفاده کرده و آسیب کمتری متحمل شد.

پتیت و همکاران<sup>۳</sup> (۲۰۱۰) در پژوهشی تحت عنوان «اطمینان از انعطاف‌پذیری زنجیره تأمین: توسعه یک چارچوب مفهومی» به بررسی انعطاف‌پذیر بودن زنجیره تأمین پرداختند. یافته‌های پژوهش آن‌ها نشان می‌دهد تاب‌آوری می‌تواند بر اساس دو بعد آسیب‌پذیری و توانمندی‌ها ارزیابی شده و منطقه تاب‌آور را به‌عنوان توازن بین این دو بعد تعریف کند، یعنی جایی که شرکت‌ها در بلندمدت سودآورتر خواهند بود. در این پژوهش، هفت فاکتور آسیب‌پذیری و چهارده فاکتور توانمندی شناسایی شده است.

جوئتر و مکلان<sup>۴</sup> (۲۰۱۱) در پژوهشی تحت عنوان «انعطاف‌پذیری زنجیره تأمین در بحران مالی جهانی: یک مطالعه تجربی» نشان دادند که مدیریت دانش و مدیریت ریسک می‌توانند بر تاب‌آوری زنجیره تأمین اثر گذاشته و از آن طریق میزان آسیب‌پذیری زنجیره تأمین را تحت تأثیر قرار دهند.

- 
۱. Christopher, M. & Peck, H.
  ۲. Tang, C.
  ۳. Pettit, T. et al.
  ۴. Jüttner, U. & Maklan, S.

مندل<sup>۱</sup> (۲۰۱۴) در پژوهشی تحت عنوان «انعطاف‌پذیری زنجیره تأمین: مروری بر پژوهش‌های پیشرفته» به این نتیجه رسیدند که ترکیبی مناسب از منابع ارتباطی متعدد مانند اعتماد، تعهد، ارتباطات، همکاری، انطباق‌پذیری و وابستگی متقابل اثر زنجیره تأمین تاب‌آور را به‌عنوان یک قابلیت پویا نشان می‌دهد.

دونگ و همکاران<sup>۲</sup> (۲۰۱۶) در پژوهشی تحت عنوان «تجزیه و تحلیل عاملی تأثیرپذیری از تاب‌آوری زنجیره تأمین» به بررسی و شناسایی ابعاد مؤثر بر تاب‌آوری زنجیره تأمین پرداختند. به این منظور پیمایشی با مشارکت صنایع تولیدی کشور چین انجام شد. یافته‌های پژوهش آن‌ها نشان می‌دهد انعطاف‌پذیری، چابکی، تسهیم اطلاعات، انطباق‌پذیری و لجستیک پویا به‌عنوان ابعاد پراهمیت هستند.

ساهو و همکاران<sup>۳</sup> (۲۰۱۶) در پژوهشی تحت عنوان «ارزیابی و انتخاب تأمین‌کنندگان تاب‌آور با بهره‌مندی از تکنیک ویکور فازی» نشان دادند که صنایع تولیدی با شاخص‌های تاب‌آوری، میزان سرمایه‌گذاری در ظرفیت بافرها، پاسخ‌گویی و ظرفیت نگهداری ذخیره موجودی راهبردی می‌توانند تأمین‌کنندگان خود را ارزیابی نمایند.

راجش<sup>۴</sup> (۲۰۱۷) در پژوهشی تحت عنوان «توانایی‌های تکنولوژیکی و تاب‌آوری زنجیره تأمین شرکت‌ها» به این نتیجه رسیدند که توانمندسازهای خرید، تولید، موجودی و پاسخ‌گویی بسیار مهم می‌باشند.

با توجه به پژوهش‌های پیشین، در جدول شماره ۱ مؤلفه‌های تشکیل‌دهنده رویکرد رقابتی مدیریت زنجیره تأمین تاب‌آور در سازمان‌های پروژه محور ارائه شده است.

۱. Mandal, S.
۲. Dong, D et al.
۳. Sahu, A et al.
۴. Rajesh, R



جدول شماره ۱: مؤلفه‌های رویکرد رقابتی مدیریت زنجیره تأمین تاب‌آور در سازمان‌های

پروژه‌محور

منبع	مؤلفه‌های مدیریت زنجیره تأمین تاب‌آور
بلک‌هارست و همکاران (۲۰۰۵)	منابع چندگانه
تانگ (۲۰۰۶)	انعطاف‌پذیری در حمل‌ونقل
یاکوو و همکاران <sup>۱</sup> (۲۰۰۷)	مدیریت بر مبنای تقاضا
اقتصادی‌فرد و راسخ (۱۳۹۷)	ایجاد طرح‌های مختلف برای بومی‌سازی قطعات و تجهیزات با استفاده از مهندسی معکوس در انجام پروژه‌های سازمان
کاروالیو و همکاران (۲۰۱۲)	انعطاف‌پذیری در حمل‌ونقل (تعدد و تنوع ناوگان حمل‌ونقل جاده‌ای)
تانگ (۲۰۰۶)	منبع یابی انعطاف‌پذیر
بلک‌هارست و همکاران (۲۰۰۵)	ارتقای دانش فنی و تخصصی کارکنان
کاروالیو و همکاران (۲۰۱۲)	پاسخگویی سریع به مشتری
تانگ (۲۰۰۶)	ذخیره موجودی و ظرفیت مزاد استراتژیک
کاروالیو و همکاران (۲۰۱۲)	تولید در اندازه‌ی کوچک
کاروالیو و همکاران (۲۰۱۲)	استفاده از نیروی کار متخصص
اسپادینا کروز و همکاران <sup>۲</sup> (۲۰۱۱)	کاهش زمان‌های تأخیر
کریستوفر و پک (۲۰۰۴)	فرهنگ همکاری به‌منظور کاهش ریسک
رحیمی و همکاران (۱۳۹۷)	قرارداد شفاف و تعهد تأمین‌کنندگان
پتیت و همکاران (۲۰۱۰)	دستگاه‌های تولید انعطاف‌پذیر

۱. Iakovou, E et al.
۲. Espadinha-Cruz, P et al.

منبع	مؤلفه‌های مدیریت زنجیره تأمین تاب‌آور
کریستوفر و جاتنر <sup>۱</sup> (۲۰۰۰)	ادغام
کریستوفر و پک (۲۰۰۴)	به‌کارگیری فرهنگ مدیریت ریسک در زنجیره تأمین
لی و همکاران <sup>۲</sup> (۲۰۰۹)	توسعه فعالیت‌های همکاری با تأمین‌کننده
کریستوفر و پک (۲۰۰۴)	تسهیم ریسک
چیانگ و همکاران (۲۰۱۲)	اعتماد
پتیت و همکاران (۲۰۱۰)	قدرت مالی
جاتنر و مک‌کلان <sup>۳</sup> (۲۰۱۱)	تصمیم‌گیری مشترک
کاروالیو و همکاران (۲۰۱۲)	انجام تعهدات جهت تأمین مواد
بلک‌هارست و همکاران (۲۰۰۵)	استفاده از کارکنان باتجربه برای مدیریت بحران
ساهو و همکاران <sup>۴</sup> (۲۰۱۶)	به‌کارگیری فناوری اطلاعات و ارتباطات
تانگ (۲۰۰۶)	استراتژی تعویق
تاچیزاوا و گیمنز <sup>۵</sup> (۲۰۱۰)	افزایش آمادگی برای نوسانات و اختلالات ناشی از تحریم‌ها
رایس و کانیاو (۲۰۰۳)	راهبردهای منبع یابی برای امکان تغییر تأمین‌کنندگان
کاروالیو و همکاران (۲۰۱۲)	بازمهندسی ساختار و سازمان در راستای چابک‌سازی
رحیمی و همکاران (۱۳۹۷)	سرمایه‌گذاری در امنیت و بهبود دستگاه‌های امنیتی
حمزه و عطاطلب (۱۳۹۷)	محفوظ ماندن اطلاعات سازمان
تاچیزاوا و گیمنز (۲۰۱۰)	طراحی مجدد زنجیره تأمین

۱. Christopher, M & Jüttner, U
۲. Lee, P et al.
۳. Jüttner, U & Maklan, S
۴. Sahu, A
۵. Tachizawa, E & Gimenez, C

منبع	مؤلفه‌های مدیریت زنجیره تأمین تاب‌آور
یی و همکاران (۲۰۱۱)	مدیریت ریسک
بلک‌هارست و همکاران (۲۰۰۵)	کاهش لیدتایم <sup>۱</sup>
پتیت و همکاران (۲۰۱۰)	تأمین‌کنندگان پشتیبان
اقتصادی‌فرد و راسخ (۱۳۹۷)	ثبت دانش فنی حوزه تعمیرات و بازسازی متناسب با سازمان
تاچیزاوا و گیمنز (۲۰۱۰)	اشتراک‌گذاری اطلاعات
پتیت و همکاران (۲۰۱۰)	کانال‌های توزیع
رایس و کانیاو (۲۰۰۳)	به‌کارگیری ناوگان حمل‌ونقل اختصاصی
وو و همکاران <sup>۲</sup> (۲۰۱۵)	مدیریت موجودی
رایس و کانیاو (۲۰۰۳)	کارگروهی
اسپادینا کروز و همکاران (۲۰۱۱)	امکان استفاده از ظرفیت اضافی بلااستفاده در شرایط بحرانی
بلک‌هارست و همکاران (۲۰۰۵)	آموزش و پرورش کارکنان
رایس و کانیاو (۲۰۰۳)	نیروی کار چندمهارته
بلک‌هارست و همکاران (۲۰۰۵)	تیم‌های عملکردی متقابل
آزودو و همکاران <sup>۳</sup> (۲۰۱۱)	اطمینان از شرایط تأمین

۱. فاصله زمانی سفارش تا تحویل

۲. Wu, K et al.

۳. Azevedo, S et al.

مؤلفه‌های ۴۶ گانه احصاء شده از تحقیقات پیشین که در جدول شماره ۱ آمده است، توسط خبرگان پژوهش برای سازمان‌های پروژه‌محور مورد بررسی قرار گرفت و تعداد ۲۷ مؤلفه حذف و تعداد ۴ مؤلفه اضافه گردید و نهایتاً مؤلفه‌های نهایی که مورد تأیید خبرگان قرار گرفتند (تعداد ۲۳ مؤلفه)، در جدول شماره ۲ به شرح ذیل ارائه شدند:

جدول شماره ۲: ابعاد و مؤلفه‌های زنجیره تأمین تاب‌آور قرارگاه سازندگی خاتم‌الانبیاء<sup>(ص)</sup>

شاخص	زیر شاخص	منبع
بعد اول: چابکی	به‌کارگیری فناوری اطلاعات و ارتباطات	ساهو و همکاران (۲۰۱۶)
	استراتژی تعویق	تانگ (۲۰۰۶)
	مدیریت و کنترل نوسانات و انحرافات ناشی از تحریم‌ها	کارشناسان قرارگاه
	راهبردهای منبع یابی برای امکان تغییر تأمین‌کنندگان	رایس و کانیاو (۲۰۰۳)
	مدیریت و کنترل نوسانات و انحرافات ناشی از تحریم‌ها	کارشناسان قرارگاه
	بازمهندسی ساختار و سازمان در راستای چابک سازی	کاروالیو و همکاران (۲۰۱۲)
بعد دوم: امنیت	تأمین‌کنندگان پشتیبان	پتیت و همکاران (۲۰۱۰)
	سرمایه‌گذاری در امنیت و بهبود دستگاه‌های امنیتی	رحیمی و همکاران (۱۳۹۷)
	افزایش آمادگی برای اختلالات	تاجیزاوا و گیمنز (۲۰۱۰)
	محفوظ ماندن اطلاعات سازمان	حمزه و عطاطب (۱۳۹۷)
بعد سوم: تاب‌آوری	به‌کارگیری افراد معتمد	کارشناسان قرارگاه
	کاهش زمان تدارکات	کارشناسان قرارگاه
	مدیریت ریسک	یی و همکاران (۲۰۱۱)
	منبع یابی انعطاف‌پذیر	تانگ (۲۰۰۶)
	دستگاه‌های تولید انعطاف‌پذیر	پتیت و همکاران (۲۰۱۰)
	بازسازی قطعات گلوگاهی و تحریمی	کارشناسان قرارگاه
	کانال‌های توزیع	پتیت و همکاران (۲۰۱۰)
به‌کارگیری ناوگان حمل‌ونقل اختصاصی	رایس و کانیاو (۲۰۰۳)	

کارشناسان قرارگاه	طراحی مجدد زنجیره تأمین	
بلک‌هارست (۲۰۰۵)	آموزش و پرورش کارکنان (ارتقای فنی و تخصصی)	بعد چهارم: مدیریت منابع انسانی
بلک‌هارست (۲۰۰۵)	استفاده از کارکنان باتجربه برای مدیریت بحران	
بلک‌هارست (۲۰۰۵)	تیم‌های عملکردی متقابل (ارتقای دانش فنی کارکنان)	
رایس و کانیا تو (۲۰۰۳)	نیروی کار چندمهارته	
اقتصادی فرد و راسخ (۱۳۹۷)	طرح‌های مختلف برای بومی‌سازی قطعات و تجهیزات با استفاده از مهندسی معکوس در انجام پروژه‌ها	بعد پنجم: بومی‌سازی
کارشناسان قرارگاه	دستیابی به دانش طراحی و ساخت تجهیزات لیفتینگ و حمل‌ونقل متناسب با ساختار سازمان‌ها	
کارشناسان قرارگاه	بومی‌سازی قطعات و تجهیزات پیچیده	
اقتصادی فرد (۱۳۹۷)	ثبت دانش فنی حوزه تعمیرات و بازسازی	

### روش‌شناسی پژوهش

پژوهش حاضر از نظر هدف، کاربردی و از نظر نحوه گردآوری داده‌ها، توصیفی-تحلیلی است. استراتژی پژوهش، از نوع پیمایشی بوده است. جامعه آماری پژوهش شامل کلیه کارشناسان منتخب قرارگاه سازندگی خاتم‌الانبیاء(ص) بوده است که دارای چندین سال سابقه کار در پست‌های مدیریتی می‌باشند. با توجه به اینکه در این پژوهش، روش خبره محور به کار گرفته شده و لزوم استفاده از نظرات خبرگانی که عموماً کمتر در دسترس هستند، برای تکمیل پرسشنامه‌ها از روش نمونه‌گیری خوشه‌ای هدفمند استفاده شد. نمونه آماری شامل پنج شرکت (شرکت مهندسی نفت و گاز سپانیر، شرکت مهندسی سپاسد، مؤسسه نور، مؤسسه سماء و مؤسسه مهندسين مشاور ایمن‌سازان) قرارگاه سازندگی خاتم‌الانبیاء(ص) است. جمع‌آوری داده‌ها با استفاده از دو روش کتابخانه‌ای برای مرور ادبیات پژوهش و روش میدانی (توزیع و جمع‌آوری پرسشنامه) انجام گرفت. همچنین جهت آشنایی و شناسایی معیارهای تاب‌آوری و تأمین‌کنندگان واجد شرایط از روش مصاحبه نیز استفاده شد. برای سنجش و تأیید روایی ابزار گردآوری داده‌ها، روایی محتوا بررسی شد، به‌منظور روایی محتوا ابعاد و شاخص‌های

استخراج شده بین اساتید دانشگاهی و افراد خبره سازمان مورد مطالعه توزیع شد و از منطقی بودن، قابل فهم بودن و تناسب متغیرها اطمینان حاصل شد و همین طور از نظرات خبرگان جهت بهبود ابعاد و شاخص های استخراج شده استفاده گردید. جهت بررسی پایایی پرسشنامه از ضریب آلفای کرون باخ استفاده شده است، این ضریب برای کل پرسشنامه برابر با ۰,۸۱۵ بوده است. همان طور که نتیجه ضریب آلفای کرون باخ نشان می دهد، پرسشنامه مورد نظر از پایایی مناسبی برخوردار است. در پژوهش حاضر در فاز شناسایی اولیه مؤلفه های مؤثر در پیاده سازی زنجیره تأمین تاب آور از آمار توصیفی و نرم افزار Excel استفاده شد. جهت شناسایی نهایی معیارهای پژوهش در زنجیره تأمین تاب آور از روش های تجزیه و تحلیل آمار استنباطی (آلفای کرون باخ، آزمون کولموگروف-اسمیرنوف و آزمون تی) استفاده گردید. گفتنی است جهت انجام محاسبات آماری این روش، از نرم افزارهای SPSS و Excel بهره گرفته شد. همچنین از تکنیک دیمتال جهت تعیین روابط و وزن های معیارهای شناسایی شده در رویکرد تاب آور استفاده گردید. به منظور بررسی داده های پژوهش، آزمون فرضیه ها و محاسبه پایایی پرسش نامه از نرم افزار آماری SPSS و جهت محاسبه امتیازات میانگین معیارها و رتبه بندی آن ها از نرم افزار EXCEL استفاده شده است و در نهایت برای برازش مدل به دست آمده، از نرم افزار Amos-۱۸ استفاده گردید.

### یافته ها

پس از مطالعه ی پژوهش های انجام شده در راستای هر یک از ابعاد مدیریت زنجیره تأمین تاب آور، به طور کلی ۴۹ مؤلفه شناسایی گردید که به تفکیک در جدول شماره ۱ ارائه شده است. سپس این مؤلفه ها جهت پالایش و غربالگری در اختیار خبرگان قرارگاه سازندگی خاتم الانبیاء (ص) که حداقل چندین سال تجربه ی علمی و عملی با مفاهیم زنجیره تأمین داشتند قرار گرفت. بر اساس قضاوت خبرگان و آزمون  $t$  تک نمونه ای، مشخص شد که مؤلفه های منتخب، با نوع فعالیت و شرایط زنجیره تأمین قرارگاه مطابقت داشته و از نظر قابل پژوهش بودن مناسب است؛ اما پیش شرط استفاده از آزمون  $t$ ، نرمال بودن داده ها است. لذا، در وهله اول سعی شد تا با استفاده از ضریب چولگی و ضریب کشیدگی، از نرمال بودن داده ها اطمینان حاصل شود. نتایج این بررسی نشان داد که داده ها در دامنه (۲- تا ۲+) می باشند و با

ارائه مدل مناسب برای پیاده‌سازی زنجیره تأمین تاب‌آور ... / ۲۰۳

استفاده از آزمون پارامتریک t باهدف غربالگری مؤلفه‌ها، نتایج به‌صورت جدول ۲ حاصل شد و آزمون‌های t، در جداول ۳ الی ۷ (در ادامه) آورده شده‌اند:

جدول شماره ۳: نتایج آزمون t در خصوص مؤلفه‌های بعد اول

One-Sample Test; Test Value= ۳			
	T	df	Sig
پاسخگویی سریع به مشتری	۵,۵۲	۳۴	۰,۰۶۱
به‌کارگیری فناوری اطلاعات و ارتباطات	۶,۲۶	۳۴	۰,۰۳۳
استراتژی تعویق	۲,۲۲	۳۴	۰,۰۰۱
مدیریت و کنترل نوسانات و انحرافات ناشی از تحریم‌ها	۳,۷۸	۳۴	۰,۰۰۰
راهبردهای منبع یابی برای امکان تغییر تأمین‌کنندگان	۵,۵۰	۳۴	۰,۰۰۲
بازمهندسی ساختار و سازمان در راستای چابک سازی	۳,۴۲	۳۴	۰,۰۰۰
تأمین‌کنندگان پشتیبان	۳,۷۶	۳۴	۰,۰۰۰

جدول شماره ۴: نتایج آزمون t در خصوص مؤلفه‌های بعد دوم

One-Sample Test; Test Value= ۳			
	T	Df	Sig
سرمایه‌گذاری در امنیت و بهبود دستگاه‌های امنیتی	۴,۶۹	۳۴	۰,۰۰۰
افزایش آمادگی برای اختلالات	۲,۲۸	۳۴	۰,۰۲۹
محفوظ ماندن اطلاعات سازمان	۳,۷۸	۳۴	۰,۰۰۱
به‌کارگیری افراد معتمد	۴,۷۶	۳۴	۰,۰۰۰

جدول شماره ۵: نتایج آزمون t در خصوص مؤلفه‌های بعد سوم

One-Sample Test; Test Value= ۳			
	T	Df	Sig
کاهش زمان تدارکات	۳/۰۹	۳۴	۰/۰۵۷
مدیریت ریسک	۵/۰۱	۳۴	۰/۰۰۰
منبع یابی انعطاف‌پذیر	۸/۱۷	۳۴	۰/۰۰۱
دستگاه‌های تولید انعطاف‌پذیر	۸/۲۲	۳۴	۰/۰۰۰
بازسازی قطعات گلوگاهی و تحریمی	۵/۴۵	۳۴	۰/۰۰۰

کانال‌های توزیع	۳/۲۲	۳۴	۰/۰۰۲
به‌کارگیری ناوگان حمل‌ونقل اختصاصی	۴/۶۷	۳۴	۰/۰۰۰
طراحی مجدد زنجیره تأمین	۳/۵۱	۳۴	۰/۰۰۶

جدول شماره ۶: نتایج آزمون t در خصوص مؤلفه‌های بعد چهارم

One-Sample Test; Test Value= ۳			
	T	df	Sig
آموزش و پرورش کارکنان (ارتقای فنی و تخصصی کارکنان)	۸/۱۷	۳۴	۰/۰۰۰
استفاده از کارکنان باتجربه برای مدیریت بحران	۷/۷۴	۳۴	۰/۰۰۰
تیم‌های عملکردی متقابل (ارتقای دانش فنی و تخصصی کارکنان)	۶/۷۰	۳۴	۰/۰۰۰
نیروی کار چندمهارته	۶/۹۵	۳۴	۰/۰۰۰

جدول شماره ۷: نتایج آزمون t در خصوص مؤلفه‌های بعد پنجم

One-Sample Test; Test Value= ۳			
	T	Df	Sig
ایجاد طرح‌های مختلف برای بومی‌سازی قطعات و تجهیزات با استفاده از مهندسی معکوس در انجام پروژه‌های سازمان	۷/۲۹	۳۴	۰/۰۰۰
دستیابی به دانش طراحی و ساخت تجهیزات لیفتینگ و حمل‌ونقل متناسب با ساختار سازمان‌ها	۷/۷۱	۳۴	۰/۰۰۰
بومی‌سازی قطعات و تجهیزات پیچیده	۷/۱۰	۳۴	۰/۰۰۰
ثبت دانش فنی حوزه تعمیرات و بازسازی متناسب با سازمان	۳/۹۶	۳۴	۰/۰۰۱

نتایج حاصل از آزمون t نشان می‌دهد که در طراحی مجدد زنجیره تأمین، کاهش زمان تدارکات و پاسخگویی سریع به مشتری از زیرمجموعه‌های ابعاد اصلی‌شان به دلیل معنادار نبودن ( $sig > 0/05$ ) حذف می‌گردند.

از تکنیک دیمتل جهت شناسایی روابط و وزن‌های درونی معیارهای شناسایی شده در رویکرد تاب‌آور استفاده شده است. در این پژوهش از خبرگان خواسته شد که درجه ارتباط مستقیمی که هر معیار i روی هر معیار j دارد را تعیین کنند و بر اساس یک مقیاس عدد



ارائه مدل مناسب برای پیاده‌سازی زنجیره تأمین تاب‌آور ... / ۲۰۵

صحيح بين ۰ تا ۴ نشان دهند که  $\alpha_{ij}$  نامیده می‌شود. این اعداد به صورت بدون تأثیر (۰)، تأثیر اندک (۱)، تأثیر متوسط (۲)، تأثیر زیاد (۳) و تأثیر خیلی زیاد (۴) توصیف می‌شوند که از تمامی ماتریس‌های جمع‌آوری شده از خبرگان در نهایت یک میانگین‌گیری انجام می‌شود که آن را ماتریس (A) می‌نامند. در جدول شماره ۸ ماتریس ارتباط مستقیم (A) ارائه شده است.

جدول شماره ۸: ماتریس ارتباط مستقیم (A)

	چابکی	امنیت	تاب‌آوری	مدیریت منابع انسانی	بومی‌سازی
چابکی	***	۱/۰۴۱	۳/۵۷۲	۳/۴۱۲	۲/۳۲۸
امنیت	۲/۹۲۵	***	۲/۱۶۲	۳/۲۱۱	۲/۷۴۶
تاب‌آوری	۳/۶۱۷	۱/۸۵۴	***	۳/۱۱۳	۱/۷۵۳
مدیریت منابع انسانی	۳/۲۰۱	۲/۵۴۳	۳/۳۳۹	***	۲/۷۵۱
بومی‌سازی	۲/۸۵۸	۳/۰۱۲	۱/۶۲۵	۲/۲۵۹	***

ماتریس (S) را می‌توان با نرمال کردن ماتریس (A) و با توجه به معادله‌های زیر محاسبه کرد. در جدول شماره ۹ ماتریس ارتباط مستقیم نرمال شده (S) ارائه شده است.

$$S = m \cdot A [1]$$

$$M = \min \left[ \frac{1}{\max_i \sum_{j=1}^n |\alpha_{ij}|}, \frac{1}{\max_j \sum_{i=1}^n |\alpha_{ij}|} \right] [2]$$

جدول شماره ۹: ماتریس ارتباط مستقیم نرمال شده (S)

	چابکی	امنیت	تاب‌آوری	مدیریت منابع انسانی	بومی‌سازی
چابکی	***	۰/۱۱۷	۰/۴۰۱	۰/۳۹۲	۰/۲۶۴
امنیت	۰/۲۷۳	***	۰/۱۹۸	۰/۳۹۳	۰/۳۱۰
تاب‌آوری	۰/۴۱۲	۰/۴۰۱	***	۰/۲۷۱	۰/۱۵۶
مدیریت منابع انسانی	۰/۳۴۵	۰/۲۹۵	۰/۳۸۸	***	۰/۳۱۵
بومی‌سازی	۰/۳۲۷	۰/۳۲۹	۰/۱۵۰	۰/۲۷۱	***

ماتریس تأثیر کل (T) را می‌توان با توجه به معادله‌های زیر محاسبه کرد.

$$T = S + S^2 + \dots + S^q \quad [۳]$$

$$= S(1 + S + S^2 + \dots + S^{q-1})(1 - S)(1 - S)^{-1} \quad [۴]$$

$$= S(1 - S^q)(1 - S)^{-1} \quad [۵]$$

سپس  $S^q = [0]_{n,n}$

وقتی که،  $q \rightarrow \infty$

$$T = S(1 - S)^{-1} \quad [۶]$$

$$T = [t_{ij}]_{n,n}, i, j = 1, 2, \dots, n. \quad [۷]$$

جدول شماره ۱۰: ماتریس تأثیر کل (T)

	چابکی	امنیت	تاب‌آوری	مدیریت منابع انسانی	بومی‌سازی
چابکی	۱/۵۴۶	۱/۱۱۰	۲/۳۱۰	۲/۰۱۲	۲/۱۱۲
امنیت	۱/۸۰۴	۰/۷۰۴	۱/۲۲۷	۱/۷۹۰	۰/۴۰۷
تاب‌آوری	۲/۲۱۳	۱/۲۳۹	۱/۶۸۸	۲/۴۰۹	۲/۷۱۵
مدیریت منابع انسانی	۱/۸۲۶	۰/۷۰۰	۱/۹۹۳	۱/۵۵۷	۱/۸۵۶
بومی‌سازی	۱/۲۰۱	۱/۷۸۰	۰/۹۲۷	۰/۵۲۳	۰/۵۸۹

ماتریس T کل بر اساس فرمول‌های گفته‌شده و محاسبات مربوطه به دست آمد و بر اساس آن، هر عنصر  $t_{ij}$  نشان می‌دهد که عنصر i به چه صورتی بر روی عنصر j تأثیر می‌گذارد. برای کاهش پیچیدگی نقشه ارتباط مؤثر، از خبرگان خواسته می‌شود که یک ارزش آستانه‌ای برای ماتریس کل تعیین کنند. بعد از به دست آمدن ارزش آستانه‌ای، بین عناصری که ارزش بالاتر یا مساوی ارزش آستانه‌ای دارند، رابطه وجود دارد و بالعکس. ارزش آستانه‌ای با روش میانگین بر اساس نظرات خبرگان و نتایج پرسشنامه (مقدار ۱،۷۷۲) محاسبه شد.

جمع ردیفی و ستونی ماتریس  $T$ ، به ترتیب شاخص‌های  $R$  و  $D$  را محاسبه می‌کنند. به صورت معادله زیر:

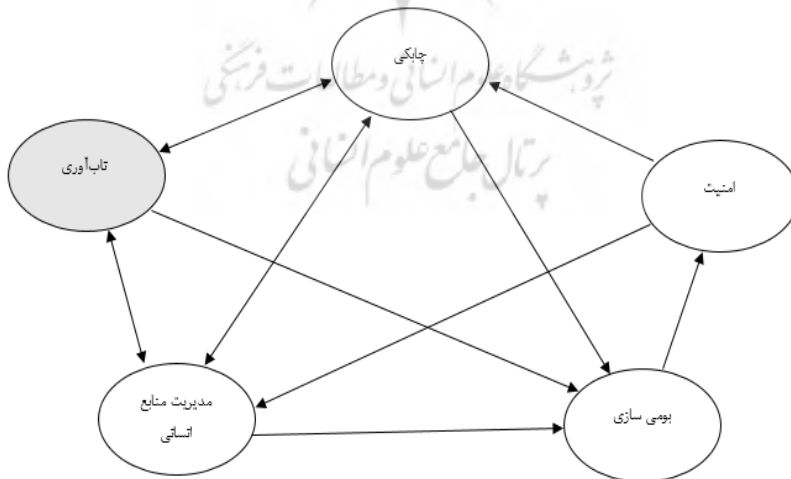
$$T = t_{ij}, i, j = 1, 2, \dots, n. \quad [8]$$

$$D = \sum_{j=1}^n t_{ij} \quad [9]$$

$$R = \sum_{j=1}^n t_{ij} \quad [10]$$

به این صورت که  $D$  و  $R$  به ترتیب به جمع ردیف‌ها و جمع ستون‌های ماتریس  $T$  اشاره دارد. با محاسبه و قرار دادن  $(D+R)$  در محور افقی و  $(D-R)$  در محور عمودی می‌توان تحلیل‌هایی را انجام دهیم. بدین صورت  $(D-R)$  که نشانگر موقعیت یک معیار (در طول محور عرض‌ها) است و این موقعیت در صورت مثبت بودن  $(D-R)$ ، به‌طور قطع یک نفوذکننده بوده و در صورت منفی بودن آن، به‌طور قطع تحت نفوذ (دریافت‌کننده) خواهد بود.  $(D+R)$  نشانگر مجموع شدت یک عنصر (در طول محور طول‌ها) هم از نظر نفوذکننده و هم از نظر تحت نفوذ واقع شدن می‌باشد. روش دیمتل جهت محاسبه روابط به‌کار گرفته می‌شود.

شکل شماره ۱: مدل اولیه رویکرد زنجیره تأمین تاب‌آور قرارگاه سازندگی خاتم‌الانبیاء<sup>(ص)</sup>



به منظور بررسی برازش مدل به دست آمده و اعمال اصلاحات لازم در آن از نرم افزار Amos-۱۸ استفاده شد. در مدل به دست آمده (شکل ۱)، باید بررسی شود که آیا ارتباطات مذکور، معنادار هستند یا خیر؟

برای پاسخ به معناداری یا عدم معناداری روابط، جدول ۱۱ ارائه شده است. این جدول نتایج ضرایب تأثیر استاندارد در مدل به دست آمده را ارائه داده است. همان طور که مشاهده می شود، در جدول ۱۲ برخی از ارتباطات غیر معنادار معرفی شده اند. از این رو، این ارتباطات غیر معنادار (سطح معناداری بیشتر از ۰,۰۵) باید از مدل حذف گردند. این مسیرها، مسیرهای تاب آوری به بومی سازی، مدیریت منابع انسانی به بومی سازی، امنیت به چابکی، بومی سازی به امنیت هستند که در مدل اولیه حذف شده (شکل ۱) و برخی ارتباطات جدید (بومی سازی به تاب آوری و چابکی به امنیت) بر اساس نتایج نرم افزار و با توجه به پیشینه نظری افزوده شده اند.

جدول شماره ۱۱: گزارش ضرایب استاندارد مستقیم در مدل به دست آمده

مسیر	بتا ( $\beta$ )	سطح معناداری
چابکی ← تاب آوری	۰/۱۳	۰/۰۴
تاب آوری ← چابکی	۰/۵۳	۰/۰۰۱
امنیت ← مدیریت منابع انسانی	۰/۴۹	۰/۰۰۱
تاب آوری ← بومی سازی	-۰/۰۹	۰/۱۷
مدیریت منابع انسانی ← بومی سازی	۰/۰۰۷	۰/۸۹
امنیت ← چابکی	-۰/۰۱۸	۰/۷۲
تاب آوری ← مدیریت منابع انسانی	۰/۳۳	۰/۰۰۱
مدیریت منابع انسانی ← تاب آوری	۰/۳۴	۰/۰۰۱
چابکی ← مدیریت منابع انسانی	۰/۱۷	۰/۰۱
مدیریت منابع انسانی ← چابکی	۰/۴۳	۰/۰۰۱
چابکی ← بومی سازی	۰/۷۲	۰/۰۰۲
بومی سازی ← امنیت	۰,۰۴	۰,۴۲

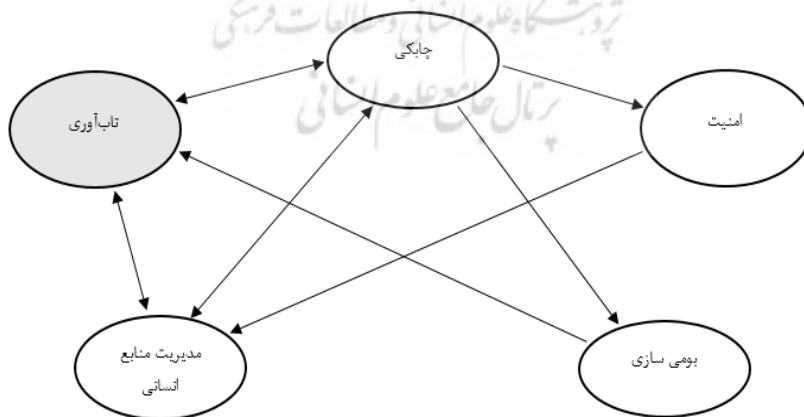
در جدول ۱۱، نوع برازش و شاخص‌های آن‌ها ارائه شده است. نوع برازش شامل شاخص‌های مطلق، تطبیقی و مقتصد هستند. هریک از برازش‌های موجود دارای شاخص‌هایی هستند که در جدول ۱۱ مطرح شده است. هر شاخصی دارای میزان قابل قبولی است. این مرز قابل قبول در جدول به تفکیک هریک از شاخص‌ها گزارش شده است.

جدول شماره ۱۲: بررسی شاخص‌های برازش مطلق، تطبیقی (نسبی) و باقیمانده در مدل اولیه

شاخص بrazش	مقتصد				تطبیقی				مطلق			نوع بrazش	
	RMSEA	PCFI	PNFI	PGFI	IFI	NFI	TLI	CFI	AGFI	GFI	df		$X^2$
$X^2/df$													شاخص
۵۴۱ بین	۰/۰۵ بالتر از	۰/۵ بالتر از	۰/۵ بالتر از	۰/۵ بالتر از	۰/۹ بالتر از	۰/۹ بالتر از	۰/۹ بالتر از	۰/۹ بالتر از	۰/۸ بالتر از	۰/۹ بالتر از	-	-	مقدار قابل قبول
۳/۲۸	۰/۱۴	۰/۴۶	۰/۴۵	۰/۳۶	۰/۹	۰/۸۸	۰/۸۵	۰/۹۲	۰/۷۸	۰/۹۱	۳۴	۴/۹	الگو تدوینی

همان‌طور که مشاهده می‌شود در جدول ۱۲، هریک از شاخص‌های برازش در مدل، دارای مقادیر نزدیک به مرز هستند. از این رو با توجه به پشتوانه نظری، با بررسی معناداری ارتباطات و مسیرهای پیشنهادی جدید می‌توان به میزان قابل توجهی مدل را بهبود بخشید و مدل اصلاحی ۱ (شکل ۲) را پیشنهاد نمود.

شکل شماره ۲: مدل اصلاحی ۱ رویکرد زنجیره تأمین تاب‌آور قرارگاه سازندگی خاتم‌الانبیاء (ص)



در جدول ۱۳ به بررسی معناداری روابط مدل اصلاحی ۱ پرداخته شده است. در این جدول کلیه ارتباطات معنادار گزارش شده‌اند. نتایج حاکی از آن است که نیاز به حذف هیچ‌یک از ارتباطات نیست؛ بنابراین باید شاخص‌های برازش را نیز بررسی کرد و بعد در مورد برازش مناسب الگو اظهار نظر کرد.

در جدول ۱۳ نشان داده شده است که چابکی و مدیریت منابع انسانی و بومی‌سازی با تاب‌آوری رابطه مستقیمی دارند در عین حال سایر مؤلفه‌ها با توجه به رابطه‌شان با این سه مؤلفه از طریق (این سه مؤلفه) اثرات خود را بر روی تاب‌آوری اعمال می‌کنند.

جدول شماره ۱۳: گزارش ضرایب استاندارد مستقیم در مدل اصلاحی ۱

سطح معناداری	بتا ( $\beta$ )	مسیر
۰/۰۴	۰/۶۳	چابکی ← تاب‌آوری
۰/۰۰۱	۰/۵۳	تاب‌آوری ← چابکی
۰/۰۰۱	۰/۴۹	بومی‌سازی ← تاب‌آوری
۰/۰۰۱	۰/۴۳	امنیت ← مدیریت منابع انسانی
۰/۰۰۱	۰/۳۶	چابکی ← بومی‌سازی
۰/۰۰۱	۰/۳۳	تاب‌آوری ← مدیریت منابع انسانی
۰/۰۰۱	۰/۴۴	مدیریت منابع انسانی ← تاب‌آوری
۰/۰۱	۰/۱۷	چابکی ← مدیریت منابع انسانی
۰/۰۰۱	۰/۴۲	مدیریت منابع انسانی ← چابکی
۰/۰۰۲	۰/۲۶	چابکی ← امنیت

در جدول ۱۴ به گزارش شاخص‌های برازش پرداخته شده است. همان‌طور که مشاهده می‌شود تمام شاخص‌ها بهبود یافته و برازش مناسبی از مدل اصلاحی ۱ را نشان می‌دهند؛ بنابراین این الگوی نهایی پژوهش است که با پشتوانه‌های نظری و آماری قابلیت تدوین دارد.

جدول شماره ۱۴: بررسی شاخص‌های برازش مطلق، تطبیقی و باقیمانده در الگوی اصلاحی دوم

شخص برازش	مقتصد				تطبیقی				مطلق			نوع برازش	
	RMSEA	PCFI	PNFI	PGFI	IFI	NFI	TLI	CFI	AGFI	GFI	df		$X^2$
$X^2/df$													شاخص
۵۴۱ بین	۰/۰۵ بالاتر از	۰/۵ بالاتر از	۰/۵ بالاتر از	۰/۵ بالاتر از	۰/۹ بالاتر از	۰/۹ بالاتر از	۰/۹ بالاتر از	۰/۹ بالاتر از	۰/۸ بالاتر از	۰/۹ بالاتر از	-	-	مقدار قابل قبول
۱	۰	۰/۶۱	۰/۵۸	۰/۵۱	۱	۱	۱	۱	۰/۹	۰/۹۷	۳۴	۱۶/۲	الگو تدوینی

بنابراین مدل نهایی همان مدل اصلاحی ۱ است. (شکل ۲)

برای اولویت‌بندی مؤلفه‌های تاب‌آوری از دیدگاه خبرگان قرارگاه سازندگی خاتم‌الانبیاء(ص)، از آزمون فریدمن استفاده شد. متغیری دارای رتبه بالاتر است که میانگین رتبه آن بیشتر از سایر متغیرها باشد. خروجی‌های مربوط به آزمون فریدمن در جدول ۱۵، آورده شده است. مقدار کای مربع (۹۶/۳۳) حکایت از آن دارد که میان شاخص‌های انگیزشی از نظر اهمیت تفاوت معناداری (۰/۰۰۰) وجود دارد.

جدول شماره ۱۵: رتبه‌بندی تأثیر ابعاد اصلی در تاب‌آوری زنجیره تأمین قرارگاه سازندگی

رتبه	متغیر	میانگین رتبه	آماره آزمون
۱	چابکی	۵/۲۲	تعداد: ۳۵ کای مربع: ۹۶/۳۳ معناداری: ۰/۰۰۰
۲	بومی‌سازی	۴/۷۳	
۳	مدیریت منابع انسانی	۴/۶۵	
۴	امنیت	۴/۵۰	

در این آزمون، مقایسه میانگین رتبه شاخص‌های انگیزشی نشان می‌دهد که مؤلفه چابکی بالاترین اولویت را داشته، سپس به ترتیب مؤلفه‌های بومی‌سازی، مدیریت منابع انسانی و امنیت در رده‌های بعدی قرار دارند.

## بحث و نتیجه‌گیری

با روش مرور ادبیات و مصاحبه نیمه ساختاریافته با خبرگان قرارگاه سازندگی خاتم‌الانبیاء(ص)، مؤلفه‌های اولیه، با تعداد ۴۶ مؤلفه، در رویکرد تاب‌آور شناسایی شدند. در مرحله بعد با استفاده از روش آزمون t و پرسشنامه ۵ درجه‌ای لیکرت توسط کارشناسان و خبرگان، مؤلفه‌های نهایی، با تعداد ۲۳ مؤلفه، شناسایی شدند. با استفاده از روش دیمتل روابط بین مؤلفه‌های منتخب تعیین شد و برای بررسی معناداری یا عدم معناداری روابط بین مؤلفه‌ها، از برازش و نرم‌افزار ایموس استفاده گردید و مدل نهایی ارائه گردید. تصمیم‌گیری در مورد انتخاب یک یا چند مؤلفه از بین مؤلفه‌های به‌دست‌آمده، به نظر منطقی نمی‌رسد؛ زیرا همچنان که ذکر گردید این مؤلفه‌ها معمولاً دارای اثر متقابل بر یکدیگر بوده و عدم توجه به این موضوع مدیران را در به‌کارگیری عملیاتی درست آن‌ها و دستیابی به نتایج مؤثر، ناکام می‌گذارد؛ بنابراین پس از شناسایی مؤلفه‌ها، می‌بایست آن‌ها را بر اساس ارتباطشان باهم، به کار گرفت. تحلیل عاملی تأییدی، ابزاری است که روابط بین این مؤلفه‌ها را به‌خوبی بررسی می‌کند. در رویکرد تاب‌آور، مؤلفه‌های چابکی، تاب‌آوری، مدیریت منابع انسانی، امنیت و بومی‌سازی به‌عنوان معیارهای نهایی انتخاب شدند که چابکی، مدیریت منابع انسانی و بومی‌سازی دارای ارتباط مستقیم با تاب‌آوری زنجیره تأمین بوده و مؤلفه امنیت با تأثیرگذاری بر مؤلفه‌ی مدیریت منابع انسانی، به‌طور غیرمستقیم در تاب‌آوری زنجیره تأمین مؤثر است. برای تاب‌آورسازی زنجیره تأمین قرارگاه سازندگی، با توجه به رابطه‌ی تاب‌آوری با مؤلفه‌های بومی‌سازی، مدیریت منابع انسانی و چابکی، می‌توان با بهبود عملکرد این سه مؤلفه، تاب‌آوری در قرارگاه سازندگی خاتم‌الانبیاء(ص) را ارتقاء داد. همچنان که مدل نهایی تاب‌آوری زنجیره تأمین قرارگاه نشان می‌دهد (شکل ۲)، مؤلفه‌ی مدیریت منابع انسانی به‌عنوان یک مؤلفه مهم، به دلیل تأثیر بر مؤلفه‌های چابکی و تاب‌آوری، در زنجیره تأمین شناخته‌شده و عاملی مهم در تاب‌آوری زنجیره تأمین می‌باشد. بدون استفاده از کارکنان باتجربه برای مدیریت بحران و نیروی کار چندمهارته در ارتباط با تأمین‌کنندگان، تاب‌آور بودن زنجیره تأمین دور از انتظار است چون شالوده اصلی هر سازمانی را نیروی انسانی آن سازمان تشکیل می‌دهد و این موضوع اهمیت کارکنان قرارگاه را به‌خوبی نشان می‌دهد. گرچه مؤلفه‌هایی مانند چابکی و بومی‌سازی زنجیره تأمین در



تاب‌آوری آن بسیار مهم است اما به‌کارگیری مدیریت منابع انسانی و تاب‌آوری زنجیره تأمین مبنایی برای پیاده‌سازی تاب‌آوری می‌باشد و به‌کارگیری این دو اقدام با توجه به مدل به‌دست‌آمده می‌تواند در پیاده‌سازی بومی‌سازی و چابکی زنجیره تأمین کمک نماید. نتایج حاصل از مدل نشان می‌دهد که مدیران قرارگاه سازندگی خاتم‌الانبیاء(ص) می‌بایست برای تاب‌آوری زنجیره تأمین، ابتدا اقدامات مستقیمی (زیر مؤلفه‌هایی) که در تاب‌آوری تأثیر می‌گذارند را انجام داده و سپس تلاش‌های خود را بر پیاده‌سازی اقدامات چابکی و مدیریت منابع انسانی که به‌صورت مستقیم در تاب‌آوری زنجیره تأمین دلالت دارد، متمرکز نمایند. همچنین، با بهبود شرایط بومی‌سازی امکانات و تجهیزات قرارگاه و نیز بهبود امنیت که به‌طور غیرمستقیم بر ارتقاء تاب‌آوری زنجیره تأمین تأثیر می‌گذارند، توجه کنند.

سرمایه‌گذاری در امنیت و بهبود دستگاه‌های امنیتی سبب محفوظ ماندن اطلاعات دارای طبقه‌بندی قرارگاه سازندگی می‌گردد. نکته قابل توجه این‌که این امنیت منجر به ارتقاء امنیت ملی خواهد شد. همچنین، افزایش آمادگی برای اختلالات شامل بازسازی قطعات گلوگاهی و تحریمی و به‌کارگیری افراد مطمئن، امنیت دانشی و اطلاعاتی را به همراه خواهد داشت؛ لذا این موضوع اهمیت مدیریت زنجیره تأمین تاب‌آور را به‌خوبی نشان داده و توجه به امنیت در رویکرد تاب‌آور در مدیریت زنجیره تأمین را تأکید می‌نماید.

مؤلفه مهم دیگر به‌دست‌آمده چابکی است که بر قابلیت برگشت‌پذیری زنجیره به حالت قبل از بروز اختلال، تأکید دارد و شامل اقدامات در زیرمجموعه خود است. با توجه به اینکه زنجیره تأمین تحت تأثیر اختلالاتی مانند تحریم‌ها و اختلالات دیگر مربوط به امنیت نیز قرار دارد لذا به‌کارگیری این رویکرد در زنجیره تأمین سازمان‌های پروژه محور کشور به‌خصوص قرارگاه سازندگی خاتم‌الانبیاء(ص) ضروری است.

از آنجایی‌که مدیریت ریسک به‌عنوان زیرمجموعه اصلی از مؤلفه تاب‌آوری جهت غلبه بر شرایط نامطمئن، یکی از خصوصیت‌های اصلی استراتژی تاب‌آوری است، لذا استقرار فرهنگ مدیریت ریسک در زنجیره تأمین به‌عنوان یک عامل کلیدی جهت تاب‌آوری زنجیره تأمین در شرایط بحرانی ضروری به نظر می‌رسد؛ بنابراین، توجه بیشتر به این مهم، به مدیران سازمان‌های پروژه محور و قرارگاه سازندگی خاتم‌الانبیاء(ص) تأکید می‌گردد و آن‌ها بایستی با

ایجاد و توسعه فرهنگ مدیریت ریسک در زنجیره تأمین، به تاب‌آوری زنجیره تأمین سازمان خود در وضعیت و شرایط آشوب و پویای فعلی کمک نمایند تا سازمان در عرصه رقابت‌های بین‌المللی و کسب‌وکارها و پروژه‌های بزرگ (که هر لحظه ریسکی‌تر می‌گردند) پایدار باقی بماند. همچنین برگزاری کارگاه‌های آموزش برای بومی‌سازی در زنجیره تأمین به‌منظور به‌روزرسانی شناسایی ریسک‌های موجود در زنجیره تأمین و گزارش به مدیران ارشد به‌عنوان یک ضرورت و اولویت بوده و این موضوع می‌تواند کمک شایانی به زنجیره تأمین سازمان‌های پروژه محور جهت فائق آمدن بر شرایط بحرانی و عدم تناسب‌های شرایط و تجهیزات ایجاد نماید. در خصوص لزوم به‌روز بودن، سازمان‌های پروژه محور باید به ایجاد شبکه‌ای از شرکت‌های دانش‌بنیان برای دستیابی به دانش طراحی و ساخت تجهیزات موردنیاز، تمرکز نمایند. باید توجه داشت که این مهم می‌تواند به طرز قابل‌توجهی ریسک زنجیره تأمین را کاهش داده و تاب‌آوری آن را افزایش دهد.

وجود برخی مشکلات، محدودیت‌ها و نارسایی‌ها در فعالیتهای پژوهشی و مطالعاتی اجتناب‌ناپذیر است. مطالعه حاضر نیز از این قاعده مستثنا نبوده و با محدودیت‌ها و مشکلاتی روبه‌رو بوده است. با توجه به اینکه در پژوهش حاضر قرارگاه سازندگی خاتم‌الانبیاء(ص) مورد مطالعه قرار گرفته شده است، بنابراین، دسترسی به کارشناسان و خبرگان این سازمان به دلیل مسائل امنیتی و نظامی مشکل بود؛ بنابراین، جهت انجام فرآیندهای پژوهش و جمع‌آوری داده‌ها و اطلاعات موردنیاز، زمان زیادی نزدیک به ۱۰ ماه صرف گردید.

### پیشنهادها

- 0 بنابراین برای پژوهش‌های آتی پیشنهاد می‌گردد رویکردهای دیگر زنجیره تأمین همچون ناب، چابک، سبز و ... بررسی شوند و مؤلفه‌های این رویکردها نیز در زنجیره تأمین سازمان‌های پروژه محور، مورد بررسی قرار گیرند.
- 0 به پژوهشگران پیشنهاد می‌شود در تحقیقات خود می‌توانند از بعد سیستمی به مسئله بپردازند و یک سیستم بهبود در تاب‌آوری زنجیره تأمین را طراحی نمایند.

**فهرست منابع:**

- اقتصادی فرد، محمود؛ راسخ، میلاد. (۱۳۹۷)، طراحی بومی رتبه‌بندی مؤلفه‌های مدل کسب‌وکار الکترونیک برای دوره‌های بر خط آزاد انبوه (موک) ایران مبتنی بر رویکرد دلفی فازی آنتروپی شانون، پانزدهمین کنفرانس بین‌المللی مهندسی صنایع، سال ۱۳۹۷.
- جعفرنژاد چقوشی، احمد؛ کاظمی، عالیه و عرب، علیرضا (۱۳۹۵). شناسایی و اولویت‌بندی شاخص‌های ارزیابی تاب‌آوری تأمین‌کنندگان بر پایه روش بهترین - بدترین، چشم‌انداز مدیریت صنعتی، سال ششم، شماره ۲۳، صص ۱۸۷-۱۵۹.
- حمزه، اسماء؛ عطاطلب، فاطمه. (۱۳۹۷)، بررسی اثر تحریم بر صنعت بیمه با تأکید بر تورم و مشکلات نقل‌وانتقال پولی، فصلنامه اقتصاد مالی، دوره ۱۲، شماره ۴۵، زمستان ۱۳۹۷، صص ۱۶۵-۱۴۷.
- رحیمی شیخ، حبیب‌اله؛ شریفی، مانی و شهریاری، محمدرضا (۱۳۹۶). طراحی مدل زنجیره تأمین تاب‌آور (مورد مطالعه: سازمان بهزیستی کشور)، چشم‌انداز مدیریت صنعتی، شماره ۲۷، صص ۱۵۰-۱۲۷.
- رحیمی، اکبر؛ راد، عباس؛ عالم تبریزی، اکبر و موتمنی، علیرضا (۱۳۹۷). ارائه مدل ساختاری تفسیری زنجیره تأمین تاب‌آور در صنایع دفاعی ایران، فصلنامه مدیریت نظامی، سال هجدهم، شماره ۳، صص ۷۰-۳۱.
- رحیمیان، محمدمهدی و رجب زاده قطری، علی (۱۳۹۵). سنجش تاب‌آوری زنجیره تأمین با رویکرد دستگاه‌های پیچیده سازگار (مطالعه موردی: صنعت داروسازی ایران)، پژوهش‌های نوین در تصمیم‌گیری، دوره دوم، شماره ۲، صص ۱۹۵-۱۵۵.
- صدیق پور، عبدالرضا؛ زندیه، مصطفی؛ عالم تبریز، اکبر و دری نوکوران، بهروز (۱۳۹۷). طراحی و تبیین مدل زنجیره تأمین تاب‌آور در صنعت داروسازی ایران، مطالعات مدیریت صنعتی، سال شانزدهم، شماره ۵۱، صص ۱۰۶-۵۵.
- قربان پور، احمد؛ پویا، علیرضا؛ ناظمی، شمس‌الدین و ناجی عظیمی، زهرا (۱۳۹۵). طراحی مدل ساختاری اقدامات مدیریت زنجیره تأمین سبز با استفاده از رهیافت مدل‌سازی ساختاری تفسیری فازی، تحقیق در عملیات در کاربردهای آن (ریاضیات کاربردی)، دوره سیزدهم، شماره ۴، صص ۲۰-۱.
- مهرابی، علی و کریمی نژاد، داود (۱۳۹۶). سنجش و تحلیل تاب‌آوری در زنجیره تأمین (مطالعه

موردی: شرکت پتروشیمی)، دومین کنفرانس بین‌المللی مدیریت صنعتی، بابلسر، دانشگاه مازندران.

Angel M. Manuela P. (۲۰۱۷) "Lean Indicators and Manufacturing Strategies", *International Journal of Operations & Production Management*, ۵(۵): ۵۶۵-۴۷۸.

Azevedo, S. G. Carvalho, H. & Cruz-Machado, V. (۲۰۱۱). A proposal of LARG supply chain management practices and a performance measurement system. *International Journal of e-Education, e-Business, e-Management and e-Learning*, ۱(۱), ۷.

Balon, V. Sharma, A. K. & Barua, M. K. (۲۰۱۶). Assessment of barriers in green supply chain management using ISM: A case study of the automobile industry in India. *Global Business Review*, ۱۷(۱), ۱۱۶-۱۳۵.

Blackhurst\*, J. Craighead, C. W. Elkins, D. & Handfield, R. B. (۲۰۰۵). An empirically derived agenda of critical research issues for managing supply-chain disruptions. *International journal of production research*, ۴۳(۹۹), ۴۰۶۷-۸۱.

Brandon-Jones, E. Squire, B., Autry, C. W., & Petersen, K. J. (۲۰۱۴). A contingent resource-based perspective of supply chain resilience and robustness. *Journal of Supply Chain Management*, ۵۰(۳), ۵۵-۷۳.

Carvalho, H., & Cruz-Machado, V. (۲۰۱۱). Integrating lean, agile, resilience and green paradigms in supply chain management (LARG\_SCM). *Supply chain management*, ۷۷-۴۸.

Carvalho, H., Azevedo, S. G., & Cruz-Machado, V. (۲۰۱۲). Agile and resilient approaches to supply chain management: influence on performance and competitiveness. *Logistics research*, ۴(۱-۲), ۴۹-۶۲.

Chiang, C. Y., Kocabasoglu-Hillmer, C., & Suresh, N. (۲۰۱۲). An empirical investigation of the impact of strategic sourcing and flexibility on firm's supply chain agility. *International Journal of Operations & Production Management*, ۳۲(۱), ۴۹-۷۸.

Christopher, M., & Jüttner, U. (۲۰۰۰). Developing strategic partnerships in the supply chain: a practitioner perspective. *European Journal of Purchasing & Supply Management*, ۶(۲), ۱۱۷-۱۷۷.

Christopher, M., & Peck, H. (۲۰۰۴). Building the resilient supply chain. *The international journal of logistics management*, ۱۵(۲), ۱-۱۴.

Dong, D., Liu, J., & Zhou, H. (۲۰۱۶, June). Influence factor analysis of supply chain resilience using ISM. In ۲۰۱۶ ۱۳th International Conference on Service Systems and Service Management (ICSSSM) (pp. ۱-۵). IEEE.

Espadinha-Cruz, P., Grilo, A., Puga-Leal, R., & Cruz-Machado, V. (۲۰۱۱, December). A model for evaluating lean, agile, resilient and green practices interoperability in supply chains. In ۲۰۱۱ IEEE International Conference on Industrial Engineering and Engineering Management (pp. ۹۲۹۹-۱۲۱۳). IEEE.

Glickman, T. S., & White, S. C. (۲۰۰۶). Security, visibility and resilience: the

keys to mitigating supply chain vulnerabilities. *International Journal of Logistics Systems and Management*, ۲(۲), ۱۰۷-۹۹۹.

Hanna, J. B., Skipper, J. B., & Hall, D. (۲۰۰۰). Mitigating supply chain disruption: the importance of top management support to collaboration and flexibility. *International Journal of Logistics Systems and Management*, ۶(۴), ۳۹۷-۴۱۴.

Henry, D., & Ramirez-Marquez, J. E. (۲۰۱۲). Generic metrics and quantitative approaches for system resilience as a function of time. *Reliability Engineering & System Safety*, ۹۹, ۱۱۴-۱۲۲.

Iakovou, E., Vlachos, D., & Xanthopoulos, A. (۲۰۰۷). An analytical methodological framework for the optimal design of resilient supply chains. *International Journal of Logistics Economics and Globalisation*, ۱(۱), ۱-۲۰.

Jüttner, U., & Maklan, S. (۲۰۱۱). Supply chain resilience in the global financial crisis: an empirical study. *Supply Chain Management: An International Journal*, ۱۶(۴), ۲۴۶-۲۵۹.

Kamalahmadi, M., & Parast, M. M. (۲۰۱۶). "A review of the literature on the principles of enterprise and supply chain resilience: Major findings and directions for future research". *International Journal of Production Economics*, ۱۷۱, ۱۱۶-۱۳۳.

Lee, P. K., Yeung, A. C., & Cheng, T. E. (۲۰۰۹). Supplier alliances and environmental uncertainty: An empirical study. *International Journal of Production Economics*, ۱۲۰(۱), ۱۰۰-۱۰۴.

Li, R., Dong, Q., Jin, C., & Kang, R. (۲۰۱۷). A new resilience measure for supply chain networks. *Sustainability*, ۹(۱), ۱۴۴.

Mandal, S. (۲۰۱۴). Supply chain resilience: a state-of-the-art review and research directions. *International Journal of Disaster Resilience in the Built Environment*, ۵(۴), ۴۷۷-۵۵۳.

Meindl, S. C. P. (۲۰۱۶). *Supply Chain Management--Strategy, Planning and Operation*. Tsinghua University Press. Wheat soybean others land for no use.

Melnyk, S. A., Closs, D. J., Griffis, S. E., Zobel, C. W., & Macdonald, J. R. (۲۰۱۴). Understanding supply chain resilience. *Supply Chain Management Review*, ۱۸(۱), ۳۴-۴۱.

Pettit, T. J., Fiksel, J., & Croxton, K. L. (۲۰۰۸). Can you measure your supply chain resilience. *Supply Chain and Logistics Journal*, ۱۰(۱), ۲۱-۲۲.

Pettit, T. J., Fiksel, J., & Croxton, K. L. (۲۰۰۰). Ensuring supply chain resilience: development of a conceptual framework. *Journal of business logistics*, ۲۱(۱), ۱-۲۱.

Ponomarev, S. Y., & Holcomb, M. C. (۲۰۰۹). Understanding the concept of supply chain resilience. *The international journal of logistics management*, ۲۰(۱),

۱۲۴-۱۴۳.

Pourhejazy, P., Kwon, O., Chang, Y. T., & Park, H. (۲۰۱۷). Evaluating resiliency of supply chain network: A data envelopment analysis approach. *Sustainability*, ۹(۲), ۲۰۰.

Rajesh, R. (۲۰۱۷). Technological capabilities and supply chain resilience of firms: A relational analysis using Total Interpretive Structural Modeling (TISM). *Technological Forecasting and Social Change*, ۱۱۸, ۱۶۱-۱۶۶.

Rice, J. B., & Caniato, F. (۲۰۰۳). Building a secure and resilient supply network. *SUPPLY CHAIN MANAGEMENT REVIEW*, V. ۷, NO. ۵ (SEPT./OCT. ۲۰۰۳), P. ۲۲-۳۰: ILL.

Sahu, A. K., Datta, S., & Mahapatra, S. S. (۲۰۱۶). Evaluation and selection of resilient suppliers in fuzzy environment: Exploration of fuzzy-VIKOR. *Benchmarking: An International Journal*, ۲۳(۳), ۶۵۱-۶۷۳.

Stecke, K. E., & Kumar, S. (۲۰۰۹). Sources of supply chain disruptions, factors that breed vulnerability, and mitigating strategies. *Journal of Marketing Channels*, ۱۶(۳), ۹۹۳-۱۰۰۶.

Stevenson, M., & Spring, M. (۲۰۰۷). Flexibility from a supply chain perspective: definition and review. *International journal of operations & production management*, ۲۷(۷), ۶۸۵-۷۱۳.

Tachizawa, E. M., & Gimenez, C. (۲۰۰۰). Supply flexibility strategies in Spanish firms: Results from a survey. *International Journal of Production Economics*, ۱۲۴(۱), ۲۱۴-۲۲۴.

Tang, C. S. (۲۰۰۶). Perspectives in supply chain risk management. *International journal of production economics*, ۱۰۳(۲), ۵۵۱-۵۸۸.

Tang, C. S. (۲۰۰۶). Robust strategies for mitigating supply chain disruptions. *International Journal of Logistics: Research and Applications*, ۹(۱), ۳۳-۵۵.

Wu, K. J., Liao, C. J., Tseng, M. L., & Chiu, A. S. (۲۰۱۵). Exploring decisive factors in green supply chain practices under uncertainty. *International Journal of Production Economics*, ۱۵۹, ۱۴۷-۱۵۷.

Yi, C. Y., Ngai, E. W. T., & Moon, K. L. (۲۰۱۱). Supply chain flexibility in an uncertain environment: exploratory findings from five case studies. *Supply Chain Management: An International Journal*, ۱۶(۴), ۲۷۱-۲۸۳.

Zaijing, G., & Dapeng, L. (۲۰۱۸, March). The resilience evaluation model of electricity system. In ۲۰۱۸ ۷th International Conference on Industrial Technology and Management (ICITM) (pp. ۴۱۷-۴۲۰). IEEE.