



طراحی و تبیین مولفه های مدل ارزیابی تاب‌آوری زنجیره تامین در مراکز درمانی کشور

فرشاد علی بخشی

دانشجوی دکتری مدیریت صنعتی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد تهران جنوب، تهران، ایران

دکتر محمود مدیری (نویسنده مسؤل)

استادیار گروه مدیریت، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد تهران جنوب، تهران، ایران

Email: m_modiri@azad.ac.ir

دکتر چنگیز والمحمدی

دانشیار گروه مدیریت صنعتی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد تهران جنوب، تهران، ایران

دکتر غلامرضا هاشم زاده خوراسگانی

دانشیار گروه مدیریت صنعتی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد تهران جنوب، تهران، ایران

تاریخ دریافت: ۱۴۰۲/۰۲/۲۵ * تاریخ پذیرش ۱۴۰۲/۱۱/۱۰

چکیده

تحقیق حاضر با هدف شناسایی ابعاد، مولفه‌ها و شاخص‌های ارزیابی تاب‌آوری زنجیره تامین و تعیین روابط بین آن‌ها به منظور ارائه مدل می‌باشد. تحقیق از لحاظ هدف، کاربردی و از لحاظ ماهیت داده‌ها آمیخته (کمی-کیفی) است. جامعه تحقیق خبرگان شامل ۲۳ نفر از مدیران و کارشناسان ارشد زنجیره‌تأمین بیمارستان‌های دولتی استان تهران بود که به صورت نمونه-گیری غیر احتمالی هدفمند و تکنیک گلوله برفی و نظری انتخاب شدند. در بخش کمی با استفاده از روش فرآیند تحلیل شبکه‌ای مبتنی بر دیمتل خاکستری میزان اهمیت ابعاد و مولفه‌ها بر اساس روابط بین‌شان تعیین شد. بعد «شیوه‌های مدیریت زنجیره تامین» با کسب بیشترین وزن و اهمیت اول را در تاب‌آوری زنجیره تامین کسب کرده است. سپس بعد «مدیریت تامین‌کنندگان کالا» اهمیت دوم را به خود اختصاص داد. در بین مولفه‌ها نیز «مهندسی مجدد زنجیره تامین» با اهمیت‌ترین می‌باشد. دو مولفه‌ی «همکاری و هماهنگی با تامین‌کنندگان» و «پیش‌بینی و بازبینی فرآیندها» با توجه به وزن کسب شده، اهمیت‌های دوم و سوم را به ترتیب به دست آوردند. یافته‌های دیمتل نشان داد که عوامل «مدیریت ریسک» تأثیرگذارترین و «شیوه‌های مدیریت زنجیره تامین» تأثیرپذیر می‌باشند. زیرعوامل «مهندسی مجدد زنجیره تامین» و «همکاری و هماهنگی با تامین‌کنندگان» به ترتیب بیشترین اهمیت و استراتژی‌های «پایش مستمر محیطی»، «انعطاف‌پذیری» و «استراتژی افزونگی» برای تاب‌آوری زنجیره تامین انتخاب شد.

کلمات کلیدی: تاب‌آوری، زنجیره تامین، کوید ۱۹، مراکز درمانی..

۱- مقدمه

از آنجایی که جهان تأثیر کوید ۱۹ را دیده است، توسعه استراتژی‌های زنجیره تأمین انعطاف‌پذیر به عنوان اولویت اصلی ظاهر شده است. تقاضاهای ناسازگار، مصرف محصول و چرخه عمر کوتاه تر محصولات در طول همه‌گیری نیازمند برنامه ریزی و طراحی مناسب برای انعطاف پذیرتر کردن زنجیره تامین است (Badhotiya et al., 2022). امروزه زنجیره تامین مراقبت‌های بهداشتی به دلیل اختلال‌های همچون بلایا و بیماری همه گیر مانند کوید ۱۹ (COVID-19) در ارائه محصولات با کیفیت و خدمات با سرعت بالا و کمترین هزینه ممکن با چالش مواجه هستند (Zamiela, Hossain, & Jaradat, 2022). از آنجایی که جهان تأثیر را دیده است، توسعه استراتژی‌های زنجیره تأمین انعطاف‌پذیر به عنوان اولویت اصلی ظاهر شده است. تقاضاهای ناسازگار، مصرف محصول و چرخه عمر کوتاه تر محصولات در طول همه‌گیری نیازمند برنامه ریزی و طراحی مناسب برای انعطاف پذیرتر کردن زنجیره تامین است. این چالش‌ها به دلیل کمبود تجهیزات پزشکی و یا داروها در همه‌گیری کوید ۱۹ بیشتر شد و پیچیدگی و ریسک زنجیره تامین را افزایش داد (Spieske et al., 2022). این گونه آشفتگی‌ها باید به روش صحیح مدیریت شوند و استفاده از ابزارهایی که می‌توانند از تصمیمات مقاومت زنجیره تأمین پشتیبانی کنند، استفاده شود (Pires & Ribeiro, 2018). آسیب پذیری زنجیره تأمین به یک موضوع مهم برای بسیاری از شرکت‌ها تبدیل شده است (Sahu et al., 2016). به همین دلیل، زنجیره تامین مراقبت‌های بهداشتی نیاز به تاب‌آوری دارند تا توانایی پاسخگویی به تاخیر پیش‌بینی نشده ناشی از رویدادهای غیرمنتظره را داشته باشند (Obeidat, Al Abed Alhalim, & Melhim, 2020) و به کسب مزیت در طول رویدادهای مخرب دست یابند (Polater, & Demirdogen, 2018). آن‌ها، همواره در طول اختلال‌ها به دنبال راهکارهایی هستند تا بتوانند زمان پاسخگویی را کاهش داده و تقاضا را بدون شکست برآورده کنند (Zeneli Czinkota, & Knight, 2018).

یک سیستم زنجیره تامین تاب‌آور در مراکز بهداشتی نقش مهمی در آمادگی و واکنش به بیماری همه‌گیری دارد (Wang et al., 2020). بدین منظور، استراتژی‌های تاب‌آوری با رویکردهای پیشگیرانه و واکنشی برای مقابله با اختلالات زنجیره تامین بیان شده است که سازگاری و انعطاف‌پذیری زنجیره تامین را افزایش می‌دهد (Ivanov, & Dolgui, 2020). اختلال زنجیره تامین در صنعت مراقبت‌های بهداشتی به عنوان رویداد غیرمنتظره‌ای تعریف شده است که می‌تواند مانع ارائه خدمات مراقبت‌های بهداشتی به بیماران شود (Mandal, 2017). در سال‌های اخیر، زنجیره تامین مراقبت‌های بهداشتی نیز با اختلال‌های مختلف در ارائه خدمات با کیفیت مواجه بوده است (Zamiela et al., 2022). که پیچیدگی و ریسک زنجیره تامین مراقبت‌های بهداشتی را افزایش داده است (Spieske et al., 2022). به طور مثال، ارائه‌دهندگان مراقبت‌های بهداشتی در طول همه‌گیری کوید ۱۹ و یا درگیر بلایای طبیعی، اعتصاب، جنگ، حملات سایبری با کمبود شدید تجهیزات پزشکی، داروها و تجهیزات فردی مورد نیاز مواجه شده‌اند (Ash et al., 2022). در این هنگام، به منظور مدیریت بهتر زنجیره تامین، مقابله با اختلال‌های داخلی و خارجی ضروری است (Furstenau et al., 2022). بهترین استراتژی به منظور توانایی پاسخگویی به رویدادهای غیرمنتظره، تاب‌آوری است (Obeidat et al., 2020). علی‌الخصوص، با شدت اختلال‌های زنجیره تامین ناشی از همه‌گیری کووید-۱۹، ارزش تاب‌آوری در زنجیره تامین به منظور بهبود عملکرد سازمان، برجسته شده است (Ash et al., 2022). به گونه‌ای که وانگ و همکاران (۲۰۲۰) تأکید کرده است که یک سیستم زنجیره تامین تاب‌آور نقش مهمی برای مقابله با اختلال‌ها در مراکز بهداشتی دارد (Wang et al., 2020). بنابراین، با توجه به افزایش اختلال و آسیب پذیری زنجیره تامین (Bai et al., 2017)، و همچنین ضعف زیرساخت‌های مراقبت‌های درمانی و کمبود منابع آن‌ها (Khan et al., 2020) تاب‌آوری تمام اجزای زنجیره تامین برای بهبود و در دسترس بودن یا مدیریت وابستگی‌های زنجیره تامین در همه‌گیری کوید ۱۹ (Spieske et al., 2022) اهمیت دارد.

تاب‌آوری زنجیره تامین بر تهیه طرح و ساخت شبکه زنجیره تامین تمرکز دارد که می‌تواند رویدادهای نامطلوب را پیش‌بینی کند و با وقفه‌ها سازگار شود و در عین حال زنجیره تامین را بی‌تأثیر نگه دارد (Shashi Centobelli, Cerchione, & Ertz, 2020). تاب‌آوری، ظرفیت هر سیستم برای حفظ عملکرد، ساختار و هویت خود با وجود اختلالات است (Rocha, Lanyon, & Peterson, 2022).

تحقیقات نشان می‌دهد که مدیران خرید به طور مرتب عملکرد تامین‌کنندگان را برای یافتن و حفظ عملکرد برتر ارزیابی می‌کنند (Franklin Liu, & Liu, 2017). بنابراین، به منظور کاهش ریسک، زنجیره‌های تامین باید به گونه‌ای طراحی شوند که آمادگی رویداد را در خود گنجانده، پاسخی مؤثر و کارا ارائه دهند و قادر به بهبود وضعیت اولیه خود یا حتی رویداد اضطراری باشند (Sahu et al., 2016). اگر چه شاخص‌هایی برای ارزیابی آمادگی و واکنش اضطراری ارائه شده است، اما همه‌گیری کوید ۱۹ نشان داد که هنوز سیستم‌های بهداشتی قابلیت‌های تاب‌آوری در شرایط اختلال و اضطراری را ندارد (Zeneli, Czikota, & Knight, 2018). در این زمینه، شاخص‌های تاب‌آور در مدیریت زنجیره تامین باید بیشتر مورد بحث قرار بگیرد (howdhury, & Quaddus, 2015)، و به طور مداوم باید عملکرد تاب‌آور بر اساس شاخص ارزیابی مورد سنجش قرار بگیرد (Sahu, Datta, & Mahapatra, 2017)، چرا که با توجه به افزایش اختلال و آسیب‌پذیری زنجیره تامین (Bai, Rezaei, & Sarkis, 2017)، و همچنین ضعف زیرساخت‌های مراقبت‌های درمانی و کمبود منابع آن‌ها (Khan, Ali, & Pamucar, 2022)، تاب‌آوری تمام اجزای زنجیره تامین برای بهبود و در دسترس بودن یا مدیریت وابستگی‌های زنجیره تامین در همه‌گیری کوید ۱۹ (Spieske et al., 2022) اهمیت دارد.

مطالعه در خصوص تاب‌آوری زنجیره تامین به منظور کاهش زمان برای آماده‌سازی مراکز بهداشتی برای مقابله با بحران‌ها ضروری است چرا که این اختلال‌ها فشار زیادی را بر نهادهای زنجیره تامین مراقبت‌های بهداشتی وارد می‌کند و می‌تواند منجر به ناتوانی در ارائه مراقبت‌های بهداشتی شود (Ivanov, 2020). بهبود تاب‌آوری زنجیره تامین یک نگرانی کلیدی در میان محققان (Zamiela, Hossain, & Jaradat, 2022; Spieske et al., 2022; Friday et al., 2021; Rehman, & Ali, 2020) می‌باشد. در این خصوص، زنجیره تامین مراقبت‌های بهداشتی در سال‌های گذشته به دلیل وقوع چندین فاجعه مختلف همانند کوید ۱۹ به طور جدی مورد توجه قرار گرفته است و رویکردهای نظری و ریاضی در این خصوص توسعه یافته‌اند. یافته‌های مطالعه خادمی جلگه نژاد (Khademi JolgehneJad, Ahmadi Kahnali, & Heyrani, 2019) نشان داده است که عوامل مربوط به تمرینات کافی کارکنان، برنامه‌ریزی مدیریت فاجعه، سیستم فرماندهی و ظرفیت بالقوه بیشترین تأثیر را بر تاب‌آوری زنجیره تامین بیمارستان دارند. جعفرنژاد و همکاران (Jafarnejad et al., 2019) عوامل چابکی، همکاری بین بازیگران، به اشتراک‌گذاری اطلاعات، اعتماد بین بازیگران، صریح بودن زنجیره تامین، فرهنگ مدیریت ریسک، سازگاری، ساختار، تامین مالی و شرایط محیطی به عنوان ده عامل اصلی مؤثر بر تاب‌آوری زنجیره تامین صنعت تجهیزات پزشکی شناسایی کردند. زامیلا و همکاران (Zamiela, Hossain, & Jaradat, 2022) توانمندسازهای تاب‌آوری در زنجیره تامین مراقبت‌های بهداشتی را افزونگی، همکاری، مقاوم بودن، چابکی، آگاهی، انعطاف‌پذیری، پایداری، سرعت، امنیت، قابلیت، طراحی شبکه و مدیریت ریسک معرفی کردند.

رول و الباز (Ruel, & El Baz, 2023) در مقاله خود با عنوان این مطالعه تأثیر آمادگی زنجیره تامین (SC) در برابر بلایا را بر تاب‌آوری و استحکام زنجیره تامین و تأثیر متعاقب آن بر عملکرد مالی شرکت‌ها در زمینه شیوع کوید ۱۹ را بررسی می‌کند. با تکیه بر دیدگاه قابلیت‌های پویا و آمادگی سازمانی برای تئوری تغییر، این مقاله یک مدل نظری ارائه می‌کند و داده‌های جمع‌آوری شده از ۳۹۸ شرکت فرانسوی را با استفاده از مدل‌سازی معادلات ساختاری ارزیابی می‌کند. یافته‌ها نقش آمادگی برای بلایای زنجیره تامین را در ایجاد زمینه برای تاب‌آوری و استحکام تأیید می‌کنند. علاوه بر این، نتایج حاکی از تأثیر مثبت تاب‌آوری زنجیره تامین بر عملکرد مالی است. با این حال، اثرات استحکام زنجیره تامین بر عملکرد مالی نشان داده نشده است. خان و همکاران (۲۰۲۲) یک رویکرد فازی برای ارزیابی استراتژی‌ها به منظور افزایش تاب‌آوری بخش مراقبت‌های بهداشتی برای مبارزه با همه‌گیری کوید ۱۹ ایجاد کردند و یافته‌ها نشان می‌دهند که «ظرفیت رهبری و حکمرانی» بالاترین ویژگی تاب‌آوری است. در حالی که «ایجاد ظرفیت عملیاتی مدیریت»، «آموزش تاب‌آوری» و «تقویت آزمایشگاه‌ها و سیستم‌های تشخیصی» به ترتیب جزء استراتژی‌های برتر تاب‌آوری می‌باشند. شوتا و همکاران^۱ (۲۰۲۲) استراتژی تاب‌آوری زنجیره تامین دارویی در سازمان‌های مراقبت‌های بهداشتی را پایداری، انعطاف‌پذیری، چابکی و چشم‌انداز نتیجه گرفتند که ریسک‌های خرابی

^۱. Shweta, Kumar & Chandra

حمل و نقل، از دست دادن منابع انسانی و از دست دادن تامین کنندگان بر آن‌ها مؤثر بودند. یافته‌های مطالعه کارماکر و همکاران^۲ (۲۰۲۰) نشان داد که شاخص‌های «قابلیت فناوری اطلاعات»، «انعطاف‌پذیری»، «طراحی شبکه زنجیره تامین»، «در دسترس بودن منابع»، «گرایش ریسک زنجیره تامین» و «سرعت» نقش حیاتی در ایجاد و عملکرد تاب‌آوری دارویی دارند. با توجه به مطالعات پیشین، محققان عنوان کردند که تاب‌آوری زنجیره تامین در طول همه‌گیری کووید-۱۹ تحت تأثیر قرار گرفته است (Craighead, Ketchen, & Darby, 2020)، و نیاز به بررسی تخصصی دارد. هر چند طبق نظر رحمان و علی (۲۰۲۰) اقدامات متعددی برای ایجاد تاب‌آوری وجود دارد اما همچنان اولویت‌بندی شاخص‌های ارزیابی نیاز و ضروری است. بررسی ادبیات مطالعات تاب‌آوری مرتبط با کوید ۱۹ نشان داد که بیشتر مقالات توانمندسازها و عوامل اثرگذار را بررسی کرده‌اند، در حالی که شاخص‌های ارزیابی در مورد تاب‌آوری زنجیره تامین مورد نیاز است. با این حال، یافته‌ها در خصوص اقدامات مناسب برای بهبود تاب‌آوری زنجیره تامین همه‌گیری کوید ۱۹ در مراکز درمانی کشورمان مشخص نیست و به منظور کاهش این شکاف، تحقیق حاضر با هدف شناسایی ابعاد، مولفه‌ها و شاخص‌های ارزیابی تاب‌آوری زنجیره تامین و تعیین روابط بین آن‌ها به منظور ارائه مدل انجام شده است.

جدول شماره (۱): پیشینه پژوهش

محققین	موضوع	ابعاد تاب‌آوری
Azar et al. (2020)	طراحی مدل ارزیابی تاب‌آوری زنجیره تامین صنعت برق با استفاده از رویکرد آمیخته: تحلیل تم تحلیل عاملی	مسائل فرایندی، انعطاف‌پذیری و چابکی بازیگران، مسائل اقتصادی و مسائل محیطی
Sedighpour et al. (2018)	طراحی و تبیین مدل زنجیره تامین تاب‌آور در صنعت داروسازی ایران	محركها، آسیب‌پذیری‌ها، قابلیت‌ها و توانمندسازهای زنجیره تامین
Malekinezhad (2018)	تأمین کنندگان زنجیره تامین تاب‌آور با رویکرد نظریه مجموعه راف و اعداد D	میزان دارایی تامین کننده، کیفیت محصول، زمان تحویل، عوامل ریسک، و انطباق پذیری با محصول جدید.
Rahimian, et al. (2018)	سنجش تاب‌آوری زنجیره تامین با رویکرد سیستم‌های پیچیده سازگار	ابعاد آمادگی، پاسخگویی، بازیابی، یادگیری و رشد
Karimi Ghasemabad (2017)	انتخاب تامین کنندگان در زنجیره تامین تاب‌آور با استفاده از تکنیک دیمتل فازی	ریسک تامین کنندگان، انعطاف‌پذیری و پاسخگویی، تکنولوژی تامین کنندگان
Bahram Zade (2017)	بخش بندی تامین کنندگان با رویکرد سبز و تاب‌آور	تسهیم ریسک، درآمد، و ساختار
Senna et al. (2023)	جزیه و تحلیل روابط بین عوامل پیشین، واسطه‌ها و پیامدهای تاب‌آوری زنجیره تامین مراقبت‌های بهداشتی	ویژگی‌های مدیریت زنجیره تامین اعمال شده در مراقبت‌های بهداشتی
Badhotiya, et al. (2022)	تحلیلی برای ارزیابی تاب‌آوری زنجیره تامین برای غلبه بر اثرات اختلال	تجزیه و تحلیل مقایسه‌ای از شاخص‌های ریسک زنجیره تامین نیز انجام شده
Mandomi, et al.	ادبیات تاب‌آوری زنجیره تامین	یک چارچوب مفهومی از تاب‌آوری زنجیره تامین ایجاد کرد

². Karmaker & Ahmed

محققین	موضوع	ابعاد تاب‌آوری
(2023)	پس از کووید-۱۹ در بین سال‌های ۲۰۲۰ تا ۲۰۲۲ مورد بررسی قرار گرفته	
Peyghami et al. (2023)	ارزیابی تاب‌آوری زنجیره تامین واکسن کووید-۱۹ با استفاده از شبکه‌های بیز	نتایج نشان می‌دهد ریسک‌های شیوع غیرمنتظره بیماری، عدم دسترسی به تامین‌کنندگان واکسن، کارایی پایین واکسن در برابر گونه‌های مختلف، عدم پیش‌بینی دقیق تقاضای واکسن و عدم موفقیت در انتخاب تامین‌کنندگان درست، ریسک‌هایی هستند که با احتمال بالایی منجر به اختلال در زنجیره تامین واکسن می‌شوند در مقاله خود به ارزیابی تاب‌آوری زنجیره تامین واکسن کووید-۱۹ با استفاده از شبکه‌های بیز پرداختند
Spieske et al. (2022)	شناسایی توانمندسازهای تاب‌آوری زنجیره تامین	ارائه پشتیبانی تدارکاتی برای تامین‌کنندگان، اعمال اهرم روابط بلندمدت خریدار و تامین‌کننده و تدارکات بالادستی یا به اشتراک گذاری منابع در میان بیمارستان‌ها مهم‌ترین آن‌ها بودند
Tordcilla et al. (2021)	روش‌های شبیه‌سازی بهینه‌سازی برای طراحی و ارزیابی شبکه‌های زنجیره تامین انعطاف‌پذیر تحت سناریوهای عدم قطعیت	شبیه‌سازی
Rajesh et al. (2019)	رویکرد فازی برای تجزیه و تحلیل سطح تاب‌آوری در زنجیره‌های تامین تولید	ریسک زنجیره تامین، چابکی و پاسخگویی در زنجیره‌های تامین، زنجیره تامین انعطاف‌پذیر، فرهنگ مدیریت ریسک زنجیره تامین، و استراتژی همکاری و کنترل متمرکز
Sahu et al. (2017)	ارزیابی شاخص عملکرد در زنجیره تامین تاب‌آور: یک رویکرد مبتنی بر فازی	مهندسی مجدد زنجیره تامین، همکاری زنجیره تامین، ایجاد فرهنگ مدیریت ریسک زنجیره تامین، و چابکی زنجیره تامین
Wang et al. (2017)	انتخاب تامین‌کننده تاب‌آور با رویکرد AHP و GRA	عوامل عملکرد اولیه، انعطاف‌پذیری، ظرفیت سازمانی، تحقیق و توسعه، و قابلیت‌های سبز
Hosseini & Khaled (2016)	استفاده از روش AHP به انتخاب تامین‌کننده تاب‌آور	موجودی مازاد، محل، وابستگی متقابل، مقاوم بودن و قابلیت اطمینان
Sahu et al. (2016)	ارزیابی و انتخاب تامین‌کننده‌های تاب‌آور در محیط فازی: اکتشافی از VIKOR فازی	معیارهای عمومی شامل کیفیت تولید، قابلیت اطمینان، عملکرد و قیمت محصولات دسته‌تاب‌آوری شامل سرمایه‌گذاری بر ظرفیت بافرها، پاسخگویی و ظرفیت موجودی سهام برای بحران
Rajesh & Ravi (2015)	استفاده از روش AHP و ANP خاکستری تامین‌کننده تاب‌آور	عوامل عملکردی، پاسخگویی، کاهش ریسک، پشتیبانی تکنیکی، و پایداری تامین‌کننده

۲- روش‌شناسی پژوهش

تحقیق از لحاظ هدف، کاربردی و از لحاظ ماهیت داده‌ها آمیخته (کمی-کیفی) و برحسب زمان گردآوری داده، مقطعی است. روش تحقیق در بخش کیفی، داده‌بنیاد و در بخش کمی، توصیفی-اکتشافی است. در این تحقیق به دلیل کشف شاخص‌های ارزیابی تاب‌آوری در همه‌گیری کووید ۱۹ در مراکز درمانی از روش داده‌بنیاد استفاده شده است. جامعه تحقیق در بخش کیفی خبرگان شامل مدیران ارشد و مدیران زنجیره تامین مراکز درمانی دولتی استان تهران بودند که با روش نمونه‌گیری غیراحتمالی هدفمند و نظری با تکنیک گلوله برفی به تعداد ۲۳ نفر بر اساس معیار اشباع نظری انتخاب شدند. شاخص‌های خبرگی شامل

داشتن تحصیلات تکمیلی مرتبط، تجربه کاری ۲۰ سال به بالا در پست مدیریت و دارای انگیزه کافی برای همکاری با محقق بود. داده‌ها در بخش کیفی از طریق مصاحبه نیمه ساختار یافته گردآوری و سپس ابعاد، مولفه‌ها و شاخص‌های کیفی مدل با روش داده بنیاد و تکنیک کدگذاری استخراج شد. مصاحبه نیمه ساختار یافته به صورت سوال‌های باز و به طور متوسط در طی ۶۰ دقیقه با خبرگان مطرح شد. برای بررسی روایی شاخص‌ها از ضریب لاوشه استفاده شد که خبرگان هر یک از شاخص‌ها را بر اساس «ضروری است»، «مفید است ولی ضرورتی ندارد» و «ضرورتی ندارد» در مدل ارزیابی کردند و شاخص‌ها با امتیاز بیشتر از حد آستانه ۰/۳۹ تایید شدند.

برای پایایی نیز از روش دلفی فازی و به صورت همگرایی بهره گرفتیم که در آن میزان توافق خبرگان به سوال‌ها بر اساس اصل پاره تو (قانون ۲۰/۸۰) ارزیابی شدند (Roghani et al., 2020). در این اصل در صورتی که اختلاف میانگین پاسخ‌های بین دو مرحله کمتر از حد آستانه ۰/۲ باشد، فرآیند نظرسنجی متوقف می‌شود و سوال‌هایی که میانگین امتیاز کسب شده بیشتر از ۸ باشد در مدل باقی و کمتر از آن حذف شدند و در نهایت ابعاد و مولفه‌های مدل تایید شدند.

در بخش کمی جامعه آماری ۳۳۶ نفری از جامعه مدیران و کارشناسان زنجیره تأمین بیمارستان‌های دولتی استان تهران بود، بر اساس فرمول کوکران به تعداد ۱۸۴ نفر و به روش تصادفی طبقه‌ای بر اساس تعداد کارکنان بیمارستان‌ها برای ارزیابی مدل انتخاب شدند. از روش‌های فرآیند تحلیل شبکه‌ای (Analytical Network Process (ANP)) بر اساس دیمتل خاکستری (Grey Decision-Making Trial and Evaluation Laboratory (DEMATEL)) استفاده شده است. داده‌های این بخش به صورت سوال‌های بسته می‌باشد که از بخش کیفی و با روش داده بنیاد به دست آمد. پرسش‌نامه محقق ساخته به صورت مقایسات زوجی طراحی شد که در آن میزان تأثیر هر یک از ابعاد و مولفه‌ها بر یکدیگر با طیف «کامل بدون تأثیر (۰)»، «تأثیر کم (۱)»، «تأثیر زیاد (۲)»، «تأثیر خیلی زیاد (۳)» سنجیده شد.

روش دیمتل خاکستری برای بررسی رابطه علی استفاده می‌شود و روش فرآیند تحلیل شبکه‌ای برای محاسبه وزن و میزان اهمیت ابعاد و مولفه‌ها بر اساس رابطه تأثیرگذار به دست آمده از دیمتل به کار می‌رود. برای ابهام ناشی از قضاوت‌های متخصص و عدم قطعیت به پاسخگویی، نظریه خاکستری با روش دیمتل ادغام شده است (Liu et al., 2021). اعداد خاکستری به صورت $\otimes x_{ij} = (\underline{\otimes} x_{ij}, \overline{\otimes} x_{ij})$ تعریف شده است که $\underline{\otimes} x_{ij}$ اعداد حد پایین و $\overline{\otimes} x_{ij}$ اعداد حد بالا از یک عدد خاکستری $\otimes x_{ij}$ است که در آن ۱ و ۲ به ترتیب سطر و ستون ماتریس مقایسات می‌باشد. در روش دیمتل خاکستری، ابتدا ماتریس روابط مستقیم فازی از طریق تعیین تأثیر مولفه‌های سطر ۱ بر ستون ۲ در پرسش‌نامه مقایسات زوجی بر اساس جدول ۱ تشکیل می‌شود.

جدول شماره (۲): مقیاس‌های زبانی برای مقایسات زوجی

واژه‌های زبانی برای مقایسات	اعداد خاکستری
تأثیر خیلی بالا	۴ (۰/۷۵، ۱)
تأثیر بالا	۳ (۰/۵، ۰/۷۵)
تأثیر پایین	۲ (۰/۲۵، ۰/۵)
تأثیر خیلی کم	۱ (۰، ۰/۲۵)
بدون تأثیر	۰ (۰، ۰)

سپس ماتریس روابط مستقیم نرمال‌سازی شده و ماتریس روابط کلی به دست می‌آید. D_i نشان‌دهنده تأثیرگذاری مولفه i بر سایر مولفه‌ها است و R_j نشان‌دهنده تأثیرپذیری مولفه j از دیگر مولفه‌ها می‌باشد که بر اساس روابط یک محاسبه می‌شوند:

$$(\otimes D_i)_{n \times 1} = [\sum_{j=1}^n T_{ij}]_{n \times 1} \quad (\text{رابطه ۱})$$

$$(\otimes R_j)_{1 \times n} = [\sum_{i=1}^n T_{ij}]_{1 \times n}$$

سپس درجه تأثیر خالص مولفه i بر سایر مولفه‌ها به صورت $(D_i - R_i)$ محاسبه می‌شود که مقادیر مثبت مولفه‌های علی هستند که عمدتاً بر دیگر مولفه‌ها تأثیر می‌گذارند، در حالی که عناصر منفی $(D_i - R_i)$ عناصر تأثیرپذیری و معلول هستند. برای حل روش فرآیند تحلیل شبکه‌ای، ماتریس ناموزون را از طریق نرمال‌سازی سطری ماتریس روابط کلی دیمتل به دست می‌آوریم و

ماتریس موزون تشکیل می‌شود (Wang et al., 2021). سپس سوپر ماتریس موزون را از طریق رابطه $\lim_{K \rightarrow \infty} (W^a)^K$ همگرا کرده تا عناصر هر ردیف در ماتریس یکسان به دست آید و نشان می‌دهد که ماتریس به حالت پایدار رسیده است. در نهایت عناصر مربوط به هر ردیف اوزان نهایی می‌باشد که از طریق روش فرآیند تحلیل شبکه‌ای به دست آمده است.

۳- بحث و نتایج

به منظور شناسایی شاخص‌های مدل ارزیابی تاب‌آوری زنجیره تامین در مراکز درمانی، مصاحبه نیمه ساختار یافته با خبرگان انجام و با روش داده بنیاد کدهای باز از مصاحبه استخراج شد و روایی آن‌ها با روش ضریب لاوشه بررسی شد که در پایان از بین ۵۵ شاخص شناسایی شده، ۹ شاخص رد و ۴۶ مورد برای مدل نهایی تایید شد. سپس شاخص‌هایی که تشابه معنایی و مفهومی داشتند در کدگذاری محوری با یکدیگر تجمیع شده و ۲۵ مقوله‌ها (مولفه‌ها) تشکیل شد. جدول ۲ ابعاد، مولفه‌ها و شاخص‌های استخراج شده در بخش کیفی از طریق مصاحبه نیمه ساختار یافته را نشان می‌دهد.

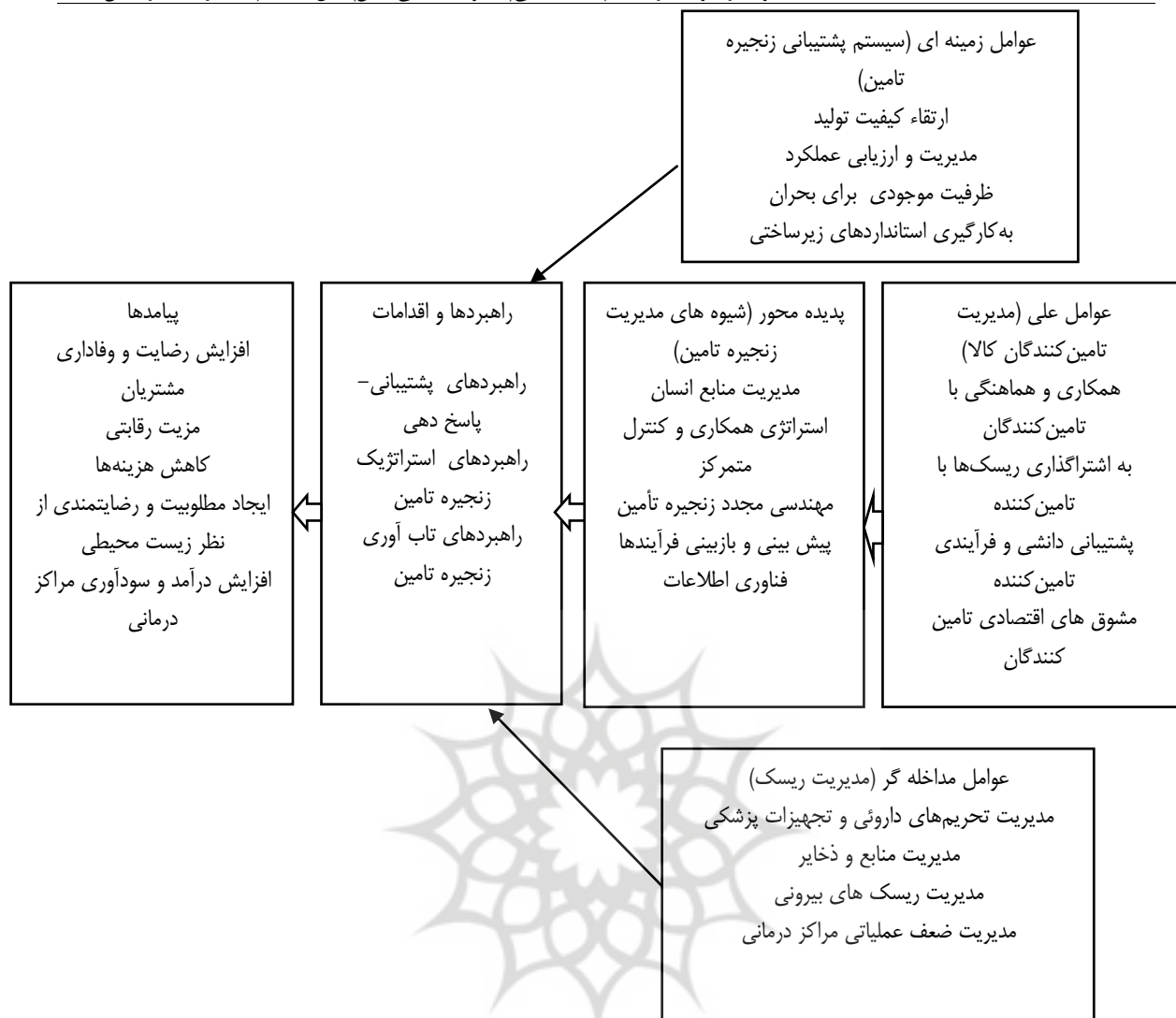
جدول شماره (۳): یافته‌های مربوط به بخش کیفی و شناسایی و استخراج ابعاد مولفه‌ها و شاخص‌های مدل ارزیابی تاب‌آوری زنجیره تامین در مراکز

درمانی

ابعاد (مفاهیم)	مولفه‌ها (مقولات)	شاخص‌ها (کدهای باز)
		تولید با مواد اولیه مرغوب
	ارتقاء کیفیت تولید	تولید براساس استانداردهای جهانی
		تحقیق و توسعه
		مدیریت و ارزیابی عملکرد مدیران و کارکنان
	مدیریت و ارزیابی عملکرد	مدیریت و ارزیابی عملکرد زنجیره تامین
شرایط زمینه‌ای	سیستم پشتیبانی زنجیره تامین	برنامه‌های بهبود عملکرد
		مدیریت ظرفیت موجودی
	ظرفیت موجودی برای بحران	دستورالعمل‌های مقابله با بحران ظرفیت
		تقویت زیرساخت‌های نرم‌افزاری
	به‌کارگیری استانداردهای زیرساختی	تقویت زیرساخت‌های سخت‌افزاری
		استقرار زیرساخت‌ها براساس استاندارد
		وجود اعتماد در زنجیره تامین
	همکاری و هماهنگی با تامین‌کنندگان	وجود همکاری در زنجیره تامین
		تصمیم‌گیری بر مبنای همکاری
		قرار دادن تامین‌کنندگان در جریان ریسک‌های موجود
	به اشتراک‌گذاری ریسک‌ها با تامین‌کننده	غلبه بر ریسک‌ها با کمک تامین‌کنندگان
شرایط علی	مدیریت تامین‌کنندگان کالا	نظرخواهی از تامین‌کنندگان درخصوص ریسک‌های موجود
		پشتیبانی دانشی تامین‌کننده
	پشتیبانی دانشی و فرآیندی تامین‌کننده	پشتیبانی دانشی تامین‌کننده
		پاسخگویی به تامین‌کننده
	مشوق‌های اقتصادی تامین‌کنندگان	ارائه مشوق‌های مکفی به تامین‌کننده
		اعطای پاداش‌های مادی به تامین‌کننده
		ارتقاء یادگیری منابع انسانی
	مدیریت منابع انسانی	کمک به رشد منابع انسانی
پدیده محوری	شیوه‌های مدیریت زنجیره تامین	مدیریت صحیح منابع انسانی
		استراتژی همکاری
	استراتژی همکاری و کنترل متمرکز	کنترل متمرکز

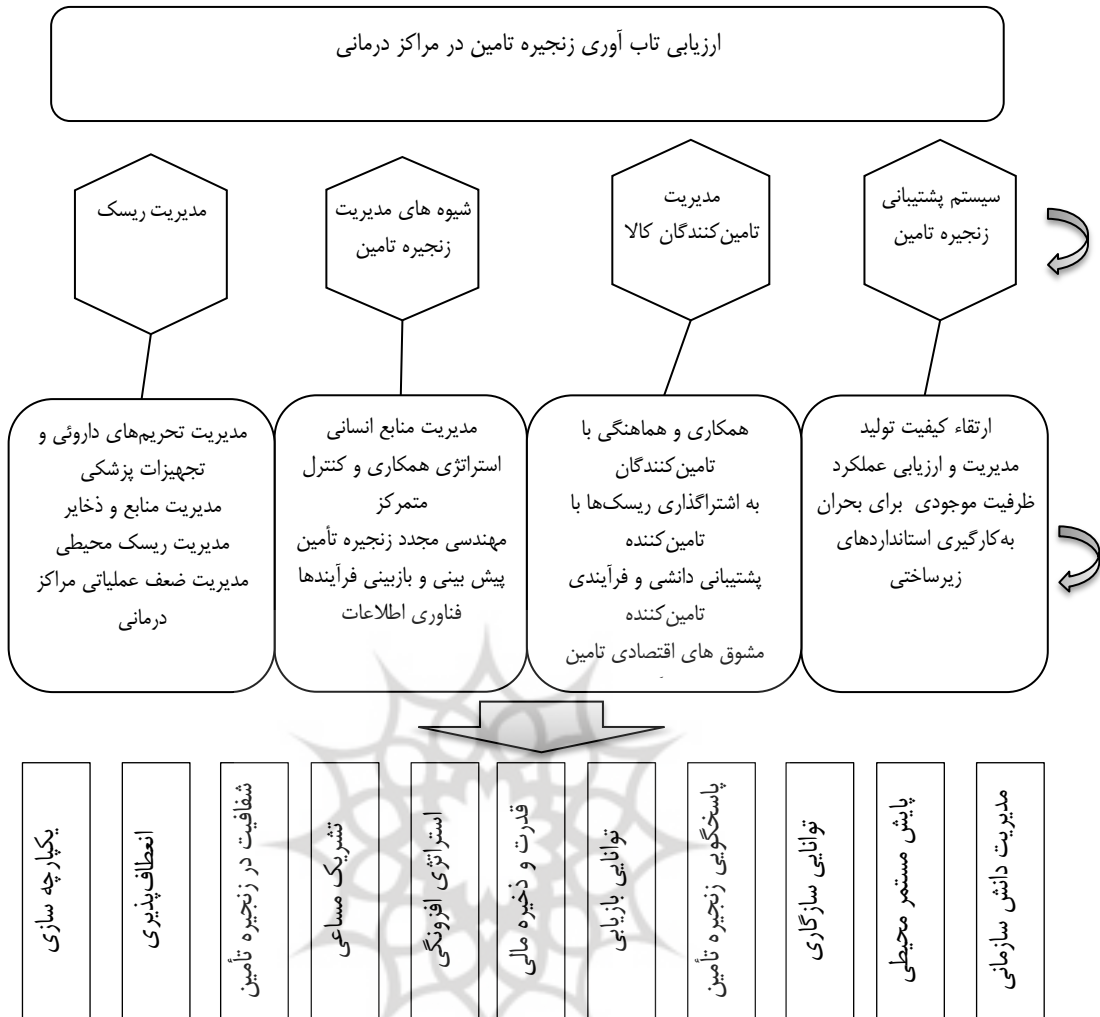
ابعاد (مفاهیم)	مولفه ها (مقولات)	شاخص ها (کدهای باز)	
راهبردهای پشتیبانی-پاسخ دهی	مهندسی مجدد زنجیره تأمین	اصلاح روند سنتی زنجیره تأمین	
		به روزرسانی اجرای زنجیره تأمین	
	پیش بینی و بازبینی فرآیندها	پیش بینی فرآیندهای تولید، انتقال و تحویل	
		بازبینی فرآیندهای تولید، انتقال و تحویل	
	فناوری اطلاعات	به روز رسانی فرآیندهای تولید، انتقال و تحویل	
		سیستم اطلاعاتی مناسب	
	مدیریت دانش سازمانی	استفاده موثر از اطلاعات مرتبط و به موقع	
		خلق و ایجاد دانش در سازمان	
	پایش مستمر محیطی	توسعه دانش در سازمان	
		به اشتراک گذاری دانش در سازمان	
توانایی سازگاری	پایش مستمر محیطی		
	شناسایی نقاط ضعف سازمان و رفع آن		
راهبردهای پشتیبانی-پاسخ دهی	پاسخگویی زنجیره تأمین	شناسایی نقاط قوت سازمان و تقویت آن	
		کسب توانایی سازگاری با محیط	
راهبردها و اقدامات	توانایی بازبایی	افزایش انعطاف پذیری در محیط	
		افزایش سرعت پاسخگویی	
	قدرت و ذخیره مالی	اهمیت پاسخگویی زنجیره تأمین	
		به کارگیری متخصصین مجرب جهت پاسخگویی زنجیره	
	راهبردهای استراتژیک زنجیره تأمین	استراتژی افزونگی	اقدامات بازایی و بهبود
			شفافیت در تقسیم وظایف برای بازبایی
	راهبردهای استراتژیک زنجیره تأمین	تشریک مساعی	شناسایی اختلال ها و مقابله با آنها
			اهمیت مسئولیت پذیری افراد در بازبایی
	راهبردهای استراتژیک زنجیره تأمین	تشریک مساعی	افزایش قدرت مالی سازمان
			ارتقاء ذخیره مالی
راهبردهای استراتژیک زنجیره تأمین	تشریک مساعی	جذب سرمایه گذار در سازمان	
		استراتژی افزونگی	
راهبردهای استراتژیک زنجیره تأمین	تشریک مساعی	عملکرد براساس استراتژی افزونگی	
		ایجاد اعتماد بین همکاران	
راهبردهای استراتژیک زنجیره تأمین	تشریک مساعی	افزایش مشارکت در میان افراد	
		انجام کار تیمی	
راهبردهای استراتژیک زنجیره تأمین	تشریک مساعی	ایجاد امنیت در زنجیره تأمین	
		افزایش شفافیت در زنجیره تأمین	
راهبردهای استراتژیک زنجیره تأمین	تشریک مساعی	تسهیم و به اشتراک گذاری اطلاعات	
		الزام به انعطاف پذیری زنجیره تأمین	
راهبردهای استراتژیک زنجیره تأمین	تشریک مساعی	همکاری در سطح زنجیره تأمین	
		برقراری تماس بیشتر با اعضای زنجیره تأمین	
راهبردهای استراتژیک زنجیره تأمین	تشریک مساعی	برگشت پذیری و ساماندهی مجدد	
		بهبود فعالیت های یکپارچه سازی	
مدیریت ریسک	مدیریت تحریم های داروئی و تجهیزات پزشکی	چالش های محیطی و تحریم	
		تحریم های داروئی	
		عدم واردات تجهیزات پزشکی	

ابعاد (مفاهیم)	مولفه ها (مقولات)	شاخص ها (کدهای باز)
	مدیریت منابع و ذخایر	مدیریت منابع سازمانی مدیریت صحیح ذخایر موجود صرفه جویی در استفاده از منابع
	مدیریت ریسک های بیرونی	مسائل محیطی مشکلات اقتصادی مسائل سیاسی
	مدیریت ضعف عملیاتی مراکز درمانی	کمبود بودجه در سازمان ضعف مالی سازمان ضعف عملیاتی مراکز درمانی
	افزایش رضایت و وفاداری مشتریان	افزایش رضایت مشتریان عملکرد براساس خواسته مشتریان افزایش وفاداری مشتریان خلق ارزش برای مشتریان
	مزیت رقابتی	کسب مزیت رقابتی رقابت پذیری از طریق ارزشمندی مشتریان
پیامد	تاب آوری زنجیره تامین	کاهش هزینه ها کاهش استفاده از ذخایر سازمان کاهش هزینه ها
	ایجاد مطلوبیت و رضایتمندی از نظر زیست محیطی	ایجاد مطلوبیت زیست محیطی افزایش رضایتمندی زیست محیطی حفظ محیط زیست برای نسل های آتی
	افزایش درآمد و سودآوری مراکز درمانی	افزایش درآمد برای سازمان ارتقاء سودآوری در مراکز درمانی بالا رفتن درآمد با کاهش هزینه ها



شکل شماره (۱): مدل پارادایمی ارزیابی تاب آوری زنجیره تامین در مراکز درمانی

شکل ذیل مدل با ساختار شبکه ای پژوهش، برگرفته از بخش کیفی می باشد که نتایج حاصل از مصاحبه خبرگان و اساتید دانشگاهی تهیه و روایی محتوایی آن تایید شد. در این مدل، سطح اول هدف مدل ارزیابی تاب آوری زنجیره تامین در مراکز درمانی می باشد. در سطح دوم، ابعاد و در سطح سوم عوامل تاب آوری زنجیره تامین آمده است. بر اساس نظریه داده بنیاد، مجموعه از عوامل ها موجب ارائه راهکارهایی می گردد که اگر به درستی اجرا شود می توان پیامدهای مثبتی در آن حوزه مطالعاتی کسب کرد. بر این اساس، مجموعه از راهبردها در پارادایم اشتراوس و کوربین استخراج و تعریف شد که در مدل ساختار شبکه ای پژوهش به عنوان گزینه در نظر گرفته می شود و در سطح چهارم مدل آمده است.



شکل شماره (۲): مدل با ساختار شبکه ای پژوهش

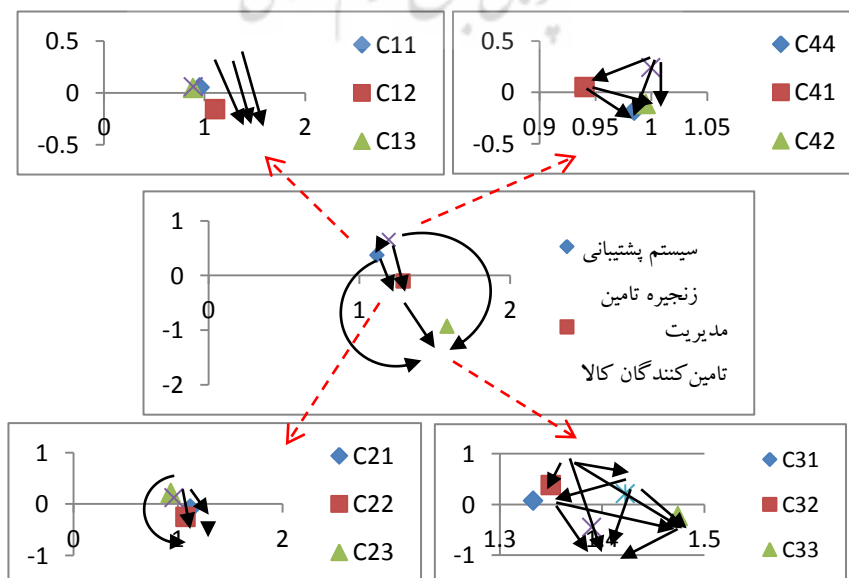
در بخش کمی، از روش فرآیند تحلیل شبکه‌ای بر اساس دیمتل خاکستری برای شناسایی روابط و چگونگی اثرگذاری‌های عوامل و همچنین میزان اهمیت و وزن آن‌ها استفاده شده است. در این بخش، ابعاد و مولفه‌های شناسایی شده در جدول ۳ به صورت سوال‌های مقایسات زوجی مطرح و پاسخ خبرگان جمع‌آوری و میانگین هندسی نظرات آن‌ها محاسبه و ماتریس روابط مستقیم برای ابعاد و مولفه‌ها شکل گرفت و در نهایت مقادیر شدت اثرگذاری (D_i)، شدت اثرپذیری (R_j)، درجه تأمل (D_i+R_i) و درجه تأثیر خالص (D_i-R_i) محاسبه شد که یافته‌ها در جدول ۴ آمده است:

جدول شماره (۴): مقادیر اثرگذار، اثرپذیر، تعامل و درجه تأثیر خالص مربوط به ابعاد و مولفه‌ها

ابعاد/مولفه‌ها	کد	D	R	D + R	D - R	نتیجه
سیستم پشتیبانی زنجیره تامین	C_1	۰/۷۴۵	۰/۳۷۳	۱/۱۱۹	۰/۳۷۲	علت
ارتقاء کیفیت تولید	C_{11}	۰/۵۰۲	۰/۴۵	۰/۹۵۲	۰/۰۵۲	علت
مدیریت و ارزیابی عملکرد	C_{12}	۰/۴۷۴	۰/۶۳۲	۱/۱۰۵	-۰/۱۵۸	معلول
ظرفیت موجودی برای بحران	C_{13}	۰/۴۶۷	۰/۴۲	۰/۸۸۶	۰/۰۴۷	علت
	C_{14}	۰/۴۷۳	۰/۴۱۵	۰/۸۸۸	۰/۰۵۸	
به کارگیری استانداردهای زیرساختی						علت

نتیجه	D - R	D + R	R	D	کد	ابعاد/مولفه ها
معلول	-۰/۱	۱/۲۹۲	-۰/۶۹۶	۰/۵۹۷	C ₂	مدیریت تامین کنندگان کالا
معلول	-۰/۰۸۸	۱/۱۱۹	۰/۶۰۳	۰/۵۱۵	C ₂₁	همکاری و هماهنگی با تامین کنندگان
معلول	-۰/۲۵	۱/۰۷۵	-۰/۶۶۲	۰/۴۱۲	C ₂₂	به اشتراک گذاری ریسک ها با تامین کننده
علت	۰/۲۱۵	۰/۹۳۲	-۰/۳۵۹	۰/۵۷۳	C ₂₃	پشتیبانی دانشی و فرآیندی تامین کننده
علت	۰/۱۲۳	۰/۹۶۲	۰/۴۲	۰/۵۴۳	C ₂₄	مشوق های اقتصادی تامین کنندگان
معلول	-۰/۹۳	۱/۵۸۳	۱/۲۵۵	۰/۳۲۸	C ₃	شیوه های مدیریت زنجیره تامین
علت	۰/۰۷۸	۱/۳۳۳	۰/۶۲۷	۰/۷۰۵	C ₃₁	مدیریت منابع انسانی
علت	۰/۳۸۲	۱/۳۵	-۰/۴۸۴	-۰/۸۶۶	C ₃₂	استراتژی همکاری و کنترل متمرکز
معلول	-۰/۲۲۶	۱/۴۷۴	۰/۸۵	۰/۶۲۴	C ₃₃	مهندسی مجدد زنجیره تامین
معلول	-۰/۴۴۹	۱/۳۹	۰/۹۱۹	۰/۴۷۱	C ₃₄	پیش بینی و بازبینی فرآیندها
علت	۰/۲۱۵	۱/۴۲۳	۰/۶۰۴	۰/۸۱۹	C ₃₅	فناوری اطلاعات
علت	۰/۶۵۴	۱/۱۹۵	-۰/۲۷۱	۰/۹۲۵	C ₄	مدیریت ریسک
علت	۰/۰۵۱	۰/۹۴	-۰/۴۴۵	۰/۴۹۶	C ₄₁	مدیریت تحریم های دارویی و تجهیزات
معلول	-۰/۱۱۲	۰/۹۹۵	۰/۵۵۴	۰/۴۴۱	C ₄₂	مدیریت منابع و ذخایر
علت	۰/۲۴۱	۱	۰/۳۸	۰/۶۲	C ₄₃	مدیریت ریسک محیطی
معلول	-۰/۱۷۹	۰/۹۸۵	۰/۵۸۲	۰/۴۰۳	C ₄₄	مدیریت ضعف عملیاتی مراکز درمانی

در نهایت اثرات علت و معلول ابعاد و مولفه ها از طریق رسم نقاطی با مختصات R+D و D-R در یک دستگاه مختصات دکارتی ترسیم گردید (شکل ۱). بر اساس یافته های جدول ۳ و شکل ۱، بعد «مدیریت ریسک» و «سیستم پشتیبانی زنجیره تامین» با توجه به مقدار مثبت D_i-R_i در بهبود زنجیره تامین مراکز درمانی تأثیرگذار هستند و ابعاد «مدیریت تامین کنندگان کالا» و «شیوه های مدیریت زنجیره تامین» دارای مقدار D-R منفی و تأثیرپذیر هستند که بهبود زنجیره تامین تاب آور وابسته به این عوامل است.



شکل شماره (۳): نمودار علی و معلولی بین ابعاد و مولفه‌ها

الف) به دست آوردن وزن عامل با استفاده از ANP به کمک DEMATEL خاکستری در این تحقیق بر اساس ماتریس روابط کلی که میزان اثرگذاری و اثرپذیری عامل را نشان می‌دهد اقدام به حل ANP فازی می‌کنیم. در این قسمت ابتدا ماتریس روابط کلی در بخش دیمتل خاکستری را نرمالیزه می‌کنیم. و ماتریس سوپر ماتریس موزون به دست می‌آید. سوپر ماتریس موزون در جدول ۵ آمده است:

جدول شماره(۵): سوپرماتریس موزون خاکستری

	D ₁₁		D ₁₂		D ₁₃		D ₁₄		C.
	L	U	L	U	L	U	L	U	
D11	./۰۰۳	./۰۱۸	./۰۱۲	./۰۰۳	./۰۰۷	./۰۲۱	./۰۰۳	./۰۲۱	..
D12	./۰۰۷	./۰۲۳	./۰۰۵	./۰۲۳	./۰۰۶	./۰۰۲	./۰۰۶	./۰۲۴	..
D13	./۰۰۶	./۰۲۴	./۰۱۳	./۰۰۳	./۰۰۲	./۰۱۵	./۰۰۳	./۰۲۱	..
D14	./۰۰۴	./۰۲۲	./۰۱۱	./۰۲۹	./۰۰۷	./۰۲۲	./۰۰۲	./۰۱۷	..
D21	./۰۴۴	./۰۵۷	./۰۳۲	./۰۵۹	./۰۱۳	./۰۴۴	./۰۱۹	./۰۵۲	..
D22	./۰۲۲	./۰۵۲	./۰۰۲	./۰۵۵	./۰۰۴	./۰۵۳	./۰۲۵	./۰۵۳	..
D23	./۰۲۷	./۰۵۴	./۰۰۳	./۰۵۹	./۰۲۱	./۰۴۵	./۰۲۹	./۰۵۵	..
D24	./۰۱۶	./۰۴۸	./۰۳۷	./۰۶۲	./۰۰۲	./۰۴۵	./۰۳۴	./۰۵۸	..
D31	./۰۹۷	./۰۶۱	./۰۶۳	./۰۵۹	./۰۴۷	./۰۴۴	./۰۰۶	./۰۵۶	..
D32	./۱۰۱	./۰۶۱	./۰۷۳	./۰۶۱	./۰۴۴	./۰۴۵	./۰۰۵	./۰۳۵	..
D33	./۱۱۲	./۰۰۶	./۰۷۹	./۰۶۱	./۰۲۸	./۰۴۴	./۰۴۹	./۰۵۵	..
D34	./۰۳۵	./۰۵۱	./۰۸۳	./۰۶۲	./۰۱۷	./۰۴۳	./۱۳۳	./۰۶۵	..
D35	./۰۸۲	./۰۵۹	./۰۸۱	./۰۶۲	./۰۰۳	./۰۰۴	./۰۷۶	./۰۵۹	..
D41	./۰۲۶	./۰۴۸	./۰۱۶	./۰۴۶	./۰۰۵	./۰۳۵	./۰۲۳	./۰۴۷	..
D42	./۰۱۸	./۰۴۴	./۰۱۴	./۰۴۶	./۰۱۱	./۰۳۷	./۰۲۸	./۰۴۸	..
D43	./۰۱۶	./۰۴۴	./۰۰۲	./۰۴۸	./۰۱۸	./۰۳۸	./۰۱۶	./۰۴۵	..
D44	./۰۱۲	./۰۳۹	./۰۱۱	./۰۴۳	./۰۱۳	./۰۳۹	./۰۳۴	./۰۵۳	..

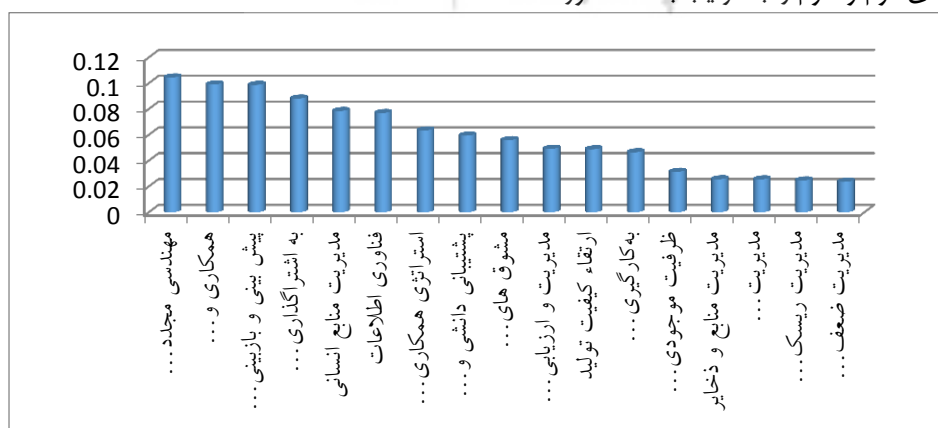
ادامه جدول شماره(۵): سوپرماتریس موزون خاکستری

	D ₄₁		D ₄₂		D ₄₃		D ₄₄	
	L	U	L	U	L	U	L	U
	./۰۲۴	./۰۳۶	./۰۲۲	./۰۳۶	./۰۳۴	./۰۳۶	./۰۴۵	./۰۰۴
	./۰۳۷	./۰۳۹	./۰۳۹	./۰۴۱	./۰۲۹	./۰۳۵	./۰۲۱	./۰۳۳
	./۰۳۷	./۰۳۹	./۰۲۶	./۰۳۶	./۰۳۵	./۰۳۷	./۰۲۸	./۰۳۶
	./۰۴۴	./۰۰۴	./۰۲۱	./۰۳۷	./۰۲۲	./۰۳۳	./۰۰۴	./۰۳۷
	./۰۱۸	./۰۳۴	./۰۲۲	./۰۳۶	./۰۲۷	./۰۳۵	./۰۲۶	./۰۳۵
	./۰۲۳	./۰۳۶	./۰۲۷	./۰۳۹	./۰۳۱	./۰۳۶	./۰۲۱	./۰۰۳
	./۰۱۲	./۰۳۲	./۰۱۲	./۰۳۴	./۰۴۲	./۰۳۹	./۰۲۶	./۰۳۶
	./۰۲۷	./۰۳۸	./۰۰۲	./۰۳۵	./۰۲۴	./۰۳۵	./۰۲۱	./۰۳۴
	./۰۰۱	./۰۴۴	./۰۰۹	./۰۴۳	./۰۰۴	./۰۳۵	./۰۰۳	./۰۳۱
	./۰۰۶	./۰۳۹	./۰۰۸	./۰۴۱	./۰۰۶	./۰۳۶	./۰۰۶	./۰۳۷
	./۰۰۸	./۰۰۴	./۰۰۸	./۰۴۱	./۰۰۵	./۰۳۴	./۰۰۶	./۰۲۸
	./۰۰۷	./۰۳۸	./۰۰۸	./۰۴۱	./۰۰۶	./۰۳۶	./۰۰۶	./۰۳۷
	./۰۰۱	./۰۴۴	./۰۰۸	./۰۴۳	./۰۰۵	./۰۳۵	./۰۰۳	./۰۳۱
	./۰۰۱	./۰۱۳	./۰۰۴	./۰۱۹	./۰۰۱	./۰۱۳	./۰۰۵	./۰۱۸

در نهایت با به دست آمدن سوپر ماتریس حیدار، وزن ابعاد و عوامل مشخص و به دست می آید که در جدول ۷ آمده است. در ادامه میزان وزن و اهمیت ابعاد و مولفه‌ها با استفاده از روش فرآیند تحلیل شبکه‌ای خاکستری محاسبه شد. در این قسمت ابتدا ماتریس روابط کلی در بخش دیمتیل خاکستری را به صورت سطر نرمالیزه کردیم و ماتریس سوپر ماتریس موزون به دست آمد و این سوپر ماتریس در توان ۱۵ به حالت پایدار رسید و وزن به دست آمد که یافته در جدول ۷ آمده است: جدول شماره (۷): وزن و اهمیت ابعاد و عوامل تاب‌آوری زنجیره تامین در مراکز درمانی

وزن و اهمیت ابعاد	مولفه‌ها	وزن	اهمیت
	ارتقاء کیفیت تولید	۰/۰۴۸۸	۱۱
سیستم پشتیبانی زنجیره تامین	مدیریت و ارزیابی عملکرد	۰/۰۴۹	۱۰
	ظرفیت موجودی برای بحران	۰/۰۳۱۳	۱۳
	به‌کارگیری استانداردهای زیرساختی	۰/۰۴۶۵	۱۲
مدیریت تامین کنندگان کالا	همکاری و هماهنگی با تامین کنندگان	۰/۰۹۹۱	۲
	به اشتراک‌گذاری ریسک‌ها با تامین کننده	۰/۰۸۸	۴
	پشتیبانی دانشی و فرآیندی تامین کننده	۰/۰۵۹۴	۸
	مشوق‌های اقتصادی تامین کنندگان	۰/۰۵۵۹	۹
	مدیریت منابع انسانی	۰/۰۷۸۵	۵
شیوه‌های مدیریت زنجیره تامین	استراتژی همکاری و کنترل متمرکز	۰/۰۶۳۴	۷
	مهندسی مجدد زنجیره تامین	۰/۱۰۵	۱
	پیش بینی و بازبینی فرآیندها	۰/۰۹۹	۳
	فناوری اطلاعات	۰/۰۷۸	۶
مدیریت ریسک	مدیریت تحریم‌های دارویی و تجهیزات پزشکی	۰/۰۲۵۵	۱۵
	مدیریت منابع و ذخایر	۰/۰۲۵۶	۱۴
	مدیریت ریسک محیطی	۰/۰۲۴۷	۱۶
	مدیریت ضعف عملیاتی مراکز درمانی	۰/۰۲۳۷	۱۷

همانگونه که جدول ۷ نشان می‌دهد بعد «شیوه‌های مدیریت زنجیره تامین» با کسب بیشترین وزن برابر با ۰/۴۲۲ و اهمیت اول را در تاب‌آوری زنجیره تامین کسب کرده است. سپس بعد «مدیریت تامین کنندگان کالا» با وزن ۰/۳۰۳ اهمیت دوم را به خود اختصاص داد. در بین مولفه‌ها نیز «مهندسی مجدد زنجیره تامین» با اهمیت‌ترین می‌باشد که بیشترین وزن برابر با ۰/۱۰۴ را کسب کرده است. سپس دو مولفه‌ی «همکاری و هماهنگی با تامین کنندگان» و «پیش بینی و بازبینی فرآیندها» با توجه به وزن کسب شده، اهمیت‌های دوم و سوم را به ترتیب به دست آوردند.



شکل شماره (۴): نمودار ستونی اهمیت عوامل تاب‌آوری زنجیره تامین مراکز درمانی

پژوهش حاضر ابعاد و عوامل تاب آوری زنجیره تامین برای مراکز درمانی ارزیابی و آزمون کرده است. بر اساس نتایج، ابعاد و مولفه های مدل ارزیابی تاب آوری زنجیره تامین مراکز درمانی دارای سه بخش کلی می باشد. بخش اول شامل شرایط تاثیرگذار تاب آوری می باشد که شامل سیستم پشتیبانی زنجیره تامین، مدیریت تامین کنندگان کالا، شیوه های مدیریت زنجیره تامین و مدیریت ریسک می باشد. مدیریت ریسک جز عوامل مداخله گر محیطی مانند ریسک های محیطی، ضعف های عملیاتی مراکز درمانی، تحریم های اقتصادی می باشد که بر تاب آوری زنجیره تامین موثر می باشد سیستم های پشتیبانی زنجیره تامین هم عواملی هستند که بسترهای زنجیره تامین را مهیا می کنند. شیوه های مدیریت زنجیره تامین نیز عوامل هستند که برای ترویج مدیریت مؤثر در زنجیره تامین به کار گرفته می شوند. بعد مدیریت تامین کنندگان کالا نیز به عواملی اشاره دارد که کار با تامین کنندگان را تسهیل و تسریع می بخشد.

بخش دوم مدل نیز راهبردهای هستند که می تواند سیستم زنجیره تامین به منظور تاب آوری آماده کند. این راهبردها سه دسته می باشند. در نهایت این راهبردها اگر به درستی به کار گرفته شوند می تواند پیامد بهبود زنجیره تامین را داشته باشد که هدف آن بهبود کسب و کار و ارائه بهترین خدمت به مشتریان می باشد. یافته های بخش کیفی با روش داده بنیاد که شامل عوامل علی، زمینه ای، و مداخله گر و پدیده محوری است نشان داد، ابعاد مدیریت تامین کنندگان کالا (عوامل علی)، شیوه های مدیریت زنجیره تامین (پدیده محوری)، سیستم پشتیبانی زنجیره تامین (زمینه ای)، مدیریت ریسک (مداخله گر)، راهبردهای پشتیبانی - پاسخ دهی، راهبردهای استراتژیک زنجیره تامین و راهبردهای تاب آوری زنجیره تامین (راهبردها)، تاب آوری زنجیره تامین (پیامدها) به همراه ۳۳ مولفه برای مدل شناسایی شد که ابعاد ارزیابی تاب آوری زنجیره تامین شامل «سیستم پشتیبانی زنجیره تامین»، «مدیریت تامین کنندگان کالا»، «شیوه های مدیریت زنجیره تامین» و «مدیریت ریسک» می باشد.

یافته های بخش کمی مربوط به دیمتال خاکستری نشان داد که «مدیریت ریسک» در تاب آوری زنجیره تامین بیشترین تأثیر را دارند و محرک اصلی زنجیره تامین تاب آور در مراکز درمانی می باشد و موجب بهبود سیستم می گردد. مهم ترین عوامل تاثیرگذار بر راهبردها «سیستم پشتیبانی زنجیره تامین»، «مدیریت تامین کنندگان کالا»، «شیوه های مدیریت زنجیره تامین»، و «مدیریت ریسک» می باشند. یافته های دیمتال نشان داد که عوامل «مدیریت ریسک» تأثیرگذارترین و «شیوه های مدیریت زنجیره تامین» تأثیرپذیر می باشند. زیرعوامل «مهندسی مجدد زنجیره تامین» و «همکاری و هماهنگی با تامین کنندگان» به ترتیب بیشترین اهمیت در زنجیره تامین تاب آور داشتند و استراتژی های «پایش مستمر محیطی»، «انعطاف پذیری» و «استراتژی افرونگی» برای تاب آوری زنجیره تامین انتخاب شد.

با توجه به نتایج به دست آمده این مطالعه ابعاد و مولفه های تاب آوری زنجیره تامین برای مراکز درمانی ارزیابی می کند و یک نقشه راه استراتژیک برای تاب آوری پیشنهاد می کند. در این راستا مطالعه با توجه به تاثیرگذارترین عامل مدیریت ریسک بروست و تیلر^۳ (۲۰۱۷) نشان داد که درک ریسک به مدیران زنجیره تامین برای افزایش قابلیت های یکپارچه سازی و در نتیجه دستیابی به تاب آوری بالاتر کمک می کند.

مطالعه ویکاسونو و ایلس^۴ (۲۰۲۲) نیز نشان داد که درک ریسک های زنجیره تامین برای افزایش انعطاف پذیری زنجیره تامین مفید باشد و نتایج یافته های تحقیق ما با این دو تحقیق همسو می باشد. همچنین «شیوه های مدیریت زنجیره تامین» که عبارت است از مدیریت منابع انسانی، استراتژی همکاری و کنترل متمرکز، مهندسی مجدد زنجیره تامین، پیش بینی و بازبینی فرآیندها و فناوری اطلاعات تاثیرپذیرترین است. این یافته نشان می دهد موفقیت زنجیره تامین تاب آور مراکز درمانی به شدت وابسته به این عامل است و باید هر چه سریعتر بهبود یابد. بنابراین، مجموعه ای از فعالیت های انجام شده در سازمان برای ترویج مدیریت مؤثر زنجیره تامین تاب آور اثرپذیر است. متغیر شیوه های مدیریت زنجیره تامین می تواند با ایجاد چشم انداز مشترک در زنجیره تامین راهبردهای تاب آوری همچون شفافیت و انعطاف پذیری در زنجیره تامین را تعریف کند. همچنین شیوه های مدیریت زنجیره تامین می تواند با پیش بینی اختلال های در آینده به نوع مقابله از جهت ظرفیت با اختلال به وجود آمده مقابله کند. این یافته ها

³. Brusset X, Teller

⁴. Wicaksono & Illés

با یافته های تحقیق حبیب^۵ و همکاران (۲۰۲۱)، ابراهیم و حمید^۶ (۲۰۱۴) و نبو و همکاران (۲۰۲۲) یکسو می باشد. بر اساس مطالعات حبیب و همکاران (۲۰۲۱) شیوه های مدیریت زنجیره تامین به عملکرد پایداری شرکت کمک می کند. یافته های ابراهیم و حمید (۲۰۱۴) ابعاد مختلف شیوه های مدیریت زنجیره تامین بر اثربخشی عملکرد زنجیره تامین شرکت های تولیدی موثر است. یافته ها مطالعه نبو و همکاران (۲۰۲۲) نشان داد که زنجیره تامین مشترک و مهندسی مجدد زنجیره تامین به طور قابل توجهی بر انعطاف پذیری زنجیره تامین تاثیر می گذارد.

بر اساس یافته های بخش فرآیند تحلیل شبکه ای خاکستری، مولفه ی «مهندسی مجدد زنجیره تامین» بیشترین اهمیت در تاب-آوری زنجیره تامین دارد. این یافته نشان می دهد که اختلالات و آشفتگی گسترده و پیچیدگی غیرقابل پیش بینی در شبکه زنجیره های تامین مستلزم توجه به فرآیندهای مراکز درمانی است. با بهبود فرآیندهای زنجیره تامین از طریق مهندسی مجدد، تاب‌آوری زنجیره تامین می تواند افزایش یابد. مطالعه سیاگیان و همکاران^۷ (۲۰۲۱) نشان داد که مهندسی مجدد در افزایش تاب-آوری زنجیره تامین بسیار اهمیت دارد و یافته های مطالعه بهرام نژاد و همکاران (۲۰۱۵) نشان داد که مهندسی مجدد فرآیند کسب و کار از زنجیره های تامین سازمان پشتیبانی می کند تا تاب آور و بسیار رقابتی باشد. یافته های این دو مطالعه با نتایج پژوهش حاضر از نظر میزان اهمیت مولفه ی «مهندسی مجدد زنجیره تامین» همسو بوده است.

همچنین مولفه ی «همکاری و هماهنگی با تامین کنندگان» اهمیت دوم را کسب کرده است. این یافته نشان می دهد که مدیریت همکاری با تامین کنندگان مستلزم درک عمیق تری از فرآیند و ابعاد همکاری است. در همکاری، اعضای زنجیره تامین با یکدیگر تعامل دارند و به طور مشترک قوانین و ساختارهایی را ایجاد می کنند تا اعضای زنجیره تامین در هنگام اختلال ها کمتر آسیب ببینند و با یکدیگر هماهنگ باشند. در مطالعه رها^۸ (۲۰۲۰)، همکاری بیشترین تاثیر بر تاب‌آوری داشت و در مطالعه گروزاوسکاس و ویلکاس^۹ (۲۰۲۰) نشان داده شده است که بهترین استراتژی برای دستیابی به تاب‌آوری، همکاری است که به اعضای زنجیره تامین اجازه می دهد اطلاعات را به اشتراک بگذارند و به انعطاف پذیری دست یابند و نتایج این دو تحقیق از یافته های ما حمایت می کند.

با توجه به اهمیت اول مولفه ی «مهندسی مجدد زنجیره تامین» در تاب‌آوری زنجیره تامین به مدیران پیشنهاد می شود بازآفرینی فرآیندها و حذف مقررات قدیمی در هنگام مواجهه با اختلال ها انجام دهند و در هنگام بحران فرآیندهای مناسب مانند اتوماسیون در خرید و توزیع دارو و تجهیز لوازم پزشکی در راستای بهبود اختلال ها ایجاد گردد تا بتوان خدمات رسانی را در کوتاه ترین زمان و با سرعت بالا انجام داد. برای بهبود مولفه ی «همکاری و هماهنگی با تامین کنندگان» پیشنهاد می شود از طریق ایجاد چشم انداز مشترک برای مقابله با اختلال ها مانند اولویت های خرید و پشتیبانی دارو و تجهیزات پزشکی، با اعضای زنجیره تامین همکاری و هماهنگی ایجاد شود. در این چشم انداز مشترک، خط مشی و دستورالعمل های مقابله با اختلال های احتمالی برای همه زنجیره تامین ارسال شود تا هماهنگی بیشتری برای تصمیم گیری در هنگام اختلال ایجاد شود. در این همکاری نیاز است تا به اشتراک گذاری اطلاعات مانند نوع کالا، مقدار لازم و مدت زمان تحویل توجه کافی شود.

از محدودیت های این پژوهش می توان به محدودیت تعمیم نتایج این تحقیق به مراکز درمانی خصوصی و همچنین در نظر نگرفتن راهبردهای تاب‌آوری بدون محدودیت های زمانی-هزینه در محیط پایدار اشاره کرد. بنابراین پیشنهاد می شود محققین راهبردهای تاب‌آوری را بر اساس محدودیت ها و زمان مورد نیاز برای واکنش بررسی کنند و همچنین بهبود زنجیره تامین تاب‌آور از طریق صنعت نسل چهارم در محیط پایدار می توان به صنعت بهداشت و درمان کمک کند. محققین می توانند از روش های دیگر مانند مدل سازی تفسیری-ساختاری جامع برای تعیین سلسله مراتبی به منظور طراحی مدل ساختاری بهره ببرند.

⁵. Habib

⁶. Ibrahim & Hamid

⁷. Siagian

⁸. Rha

⁹. Gruzauskas V, Vilkas

ملاحظات اخلاقی

رعایت دستورالعمل های اخلاقی: این مقاله از رساله دکتری تحت عنوان «مدل ارزیابی تاب آوری زنجیره تامین با رویکرد خوشه-بندی خاکستری در مراکز درمانی» مصوب دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران جنوب استخراج شده است و نویسندگان به صیانت از اسرار و اطلاعات محرمانه افراد، سازمان ها و کشور و کلیه افراد و نهادهای مرتبط با تحقیق متعهد می شوند.

حمایت مالی: این پژوهش بدون حمایت مالی شخصی و سازمانی انجام شده است

تضاد منابع: در این پژوهش هیچ تضاد منابعی وجود ندارد

۴-منابع

- Ash, C. Diallo, C. Venkatadri, U. and VanBerkel, P. (2022). Distributionally robust optimization of a Canadian healthcare supply chain to enhance resilience during the COVID-19 pandemic. *Comput Ind Eng.* 168:108051. doi: 10.1016/j.cie.2022.108051. Epub 2022 Feb 28. PMID: 35250153; PMCID: PMC8883745.
- Azar, A., & Khorrami, A. (2020). Designing a Supply Chain Resilience Model in the Pharmaceutical Industry with an Interpretive Structural Modeling Approach (ISM). *Journal of International Business Administration*, 3(continuous 10), 1-31. doi: 10.22034/jiba.2020.11197
- Badhotiya, G. K., Soni, G., Jain, V., Joshi, R., & Mittal, S. (2022). Assessing supply chain resilience to the outbreak of COVID-19 in Indian manufacturing firms. *Operations Management Research*, 15(3-4): 1161-1180.
- Bahramnejad Sharafi, SM., & Nabiollahi, A. (2015). Method for business process reengineering based on enterprise ontology. *International Journal of Software Engineering & Applications (IJSEA)*, 6(1):25-39.
- Bai, C., Rezaei, J., & Sarkis, J. (2017). Multicriteria green supplier segmentation. *IEEE Trans. Eng. Manag*, 64 (4): 515-528.
- Brusset, X., & Teller, C. (2017). Supply chain capabilities, risks, and resilience. *International Journal of Production Economics*, 184: 59-68.
- Chowdhury, MMH., & Quaddus, MA. (2015). A multiple objective optimization based QFD approach for efficient resilient strategies to mitigate supply chain vulnerabilities: The case of garment industry of Bangladesh, This manuscript was processed by Associate Editor B. Lev. *Omega*, 57: 5-21.
- Craighead, CW., Ketchen, DJ., & Darby, JL. (2020). Pandemics and supply chain management research: toward a theoretical toolbox. *Decis. Sci. J.* 51 (4): 838-866.
- Franklin Liu, FH., Liu, YCA. (2017). methodology to assess the supply chain performance based on virtual-gap measures. *Computers & Industrial Engineering*, 110: 550-559.
- Friday, D., Savage, DA., Melnyk, SA., Harrison, N., Ryan, S., & Wechtler, H. (2021). A collaborative approach to maintaining optimal inventory and mitigating stockout risks during a pandemic: capabilities for enabling health-care supply chain resilience. *J. Humanit. Logist. Supply Chain Manag*, 11 (2): 248-271.
- Furstenau, L. B. Zani, C. Terra, S. X. Sott, M. K. Choo, K. K. R. and Saurin, T. A. (2022). Resilience capabilities of healthcare supply chain and supportive digital technologies. *Technology in Society*, 71, 102095.
- Gruzauskas, V., & Vilkas, M. (2020). Managing capabilities for supply chain .resilience through.

- Habib, MA., Bao, Y., Nabi, N., Dulal, M., & Asha, AA. (2021). Islam M. Impact of strategic orientations on the implementation of green supply chain management practices and sustainable firm performance. *Sustainability*, 13(1): 340. (In Persian).
- Hosseini, S., Ivanov, D., & Dolgui, A. (2019). Review of quantitative methods for supply chain resilience analysis. *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*, 125, 285-307.
- Ibrahim, SB., & Hamid, AA. (2014). Supply Chain Management Practices and Supply Chain Performance Effectiveness. *International Journal of Science and Research*, 3(8): 188-195. (in persian).
- Ivanov, D. (2020). Predicting the impacts of epidemic outbreaks on global supply chains: A simulation-based analysis on the coronavirus outbreak (COVID-19/SARS-CoV-2) case. *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*, 136: 101922.
- Ivanov, D., & Dolgui, A. (2020). Viability of intertwined supply networks: extending the supply chain resilience angles towards survivability. A position paper motivated by COVID-19 outbreak. *International Journal of Production Research*, 58(10): 2904-2915.
- Jafarnejad, A., Momeni, M., Razavi Hajiagha, SH., & Faridi Khorshidi, M. (2019). A dynamic supply chain resilience model for medical equipment's industry. *Journal of Modelling in Management*, 14(3): 816–840. (In Persian).
- Karmaker, CL., Ahmed ,T. M. (2020). Modeling performance indicators of resilient pharmaceutical supply chain. *Modern Supply Chain Research and Applications*, 2(3): 179-205. (in persian).
- Khademi JolgehneJad, A., Ahmadi Kahnali, R., & Heyrani, A. (2019). Factors Influencing Hospital Supply Chain Resilience (A Qualitative Study). *jhosp*, 18 (2) :61-73. (in persian).
- Khan, F., Ali, Y. and Pamucar, D. (2022). A new fuzzy FUCOM-QFD approach for evaluating strategies to enhance the resilience of the healthcare sector to combat the COVID-19 pandemic. *Kybernetes*, 51(4), 1429-1451.
- Liu, X., Deng, Q., Gong, G., Zhao, X., & Li, K. (2021). Evaluating the interactions of multi-dimensional value for sustainable product-service system with grey DEMATEL-ANP approach. *Journal of Manufacturing Systems*, 60: 449-458.
- Mandal, S. (2017). The influence of organizational culture on healthcare supply chain resilience: moderating role of technology orientation. *J. Bus. Ind. Market*; 32 (8): 1021–1037.
- Mandomi, H., Sayyadi tooranloo, H., & Zarei Mahmoudabadi, M. (2023). A systematic review of supply chain resilience studies after covid-19. *Production and Operations Management. Ready to publish* .
- Obeidat, MS., Al Abed Alhalim, EM., & Melhim, BR. (2020). Systematic approach for selecting a cleaning method to solar panels based on the preference selection index approach. *Jordan Journal of Mechanical & Industrial Engineering*, 14(3): 279–287.

- peyghami, S., Farrokh, M., Yousefi Zonouz, R., & Jamalnia, A. (2023). Evaluating the resilience of the COVID-19 vaccine supply chain by using Bayesian networks. *Journal of Industrial Management Perspective. Ready to publish.* (in persian).
- Pires Ribeiro, J., & Barbosa-Povoa, A. (2018). Supply Chain Resilience: Definitions and quantitative modelling approaches – A literature review. *Computers & Industrial Engineering.* 115: 109–122.
- Polater, A., & Demirdogen, O. (2018). An investigation of healthcare supply chain management and patient responsiveness: An application on public hospitals. *International Journal of Pharmaceutical and Healthcare Marketing;* 12(3): 325–347.
- Rajesh, R., & Ravi, V. (2015). Supplier selection in resilient supply chains: a grey relational analysis approach. *Journal of Cleaner Production,* 86, 343-359.
- Rehman, OU., & Ali, Y. (2020). Enhancing healthcare supply chain resilience: decision-making in a fuzzy environment. *The International Journal of Logistics Management,* 33(2): 520-546. (In Persian).
- Rha, JS. (2020). Trends of research on supply chain resilience: a systematic review using network analysis. *Sustainability,* 12(11):4343.
- Rocha, J., Lanyon, C., & Peterson, G. (2022). Upscaling the resilience assessment through comparative analysis. *Global Environmental Change,* 72: 102419.
- Roghani, M., Modiri, M., Fathi Hafshjani, K., & Alirezaei, A. (2020). Futurology of Multi-Criteria Decision Making Techniques Using Philosophical Assumptions of Paradigms in Scenario Writing. *Journal of System Management,* 6(3): 139-168. (In Persian).
- Ruel, S., & El Baz, J. (2023). Disaster readiness' influence on the impact of supply chain resilience and robustness on firms' financial performance: A COVID-19 empirical investigation. *International Journal of Production Research,* 61(8), 2594-2612.
- Sahu, AK., Datta, S., & Mahapatra, SS. (2016). Evaluation and selection of resilient suppliers in fuzzy environment. *Benchmarking: An International Journal.* 23(3): 651–673.
- Sahu, AK., Datta, S., & Mahapatra, SS. (2017). Evaluation of performance index in resilient supply chain: a fuzzy-based approach. *Benchmarking: An International Journal,* 24(1): 118–142.
- Sedighpour, A. Zandieh, M. Alem Tabriz, A. dori, B. (2018). Resilient Supply Chain Model in Iran Pharmaceutical Industries. *Industrial Management Studies.* 16(51), 106-55. SID. h(in persian).
- Senna, P., Reis, A., Dias, A., Coelho, O., Guimaraes, J., & Eliana, S. (2023). Healthcare supply chain resilience framework: Antecedents, mediators, consequents. *Production Planning & Control,* 34(3), 295-309.
- Shashi Centobelli, P., Cerchione, R., & Ertz, M. (2020). Managing supply chain resilience to pursue business and environmental strategies. *Bus Strateg Environ,* 29:1215–1246.
- Shweta, S., Kumar, D., & Chandra, D. (2022). A hybrid framework to model resilience in the generic medicine supply chain of MSMEs. *Benchmarking: An International Journal. ahead-of-print.*
- Siagian, H., Tarigan, ZJH., & Jie F. (2021). Supply chain integration enables resilience, flexibility, and innovation to improve business performance in COVID-19 Era. *Sustainability:* 1–19.

- Spieske, A., Gebhardt, M., Kopyto, M. and Birkel, H. (2022). Improving resilience of the healthcare supply chain in a pandemic: Evidence from Europe during the COVID-19 crisis. *Journal of Purchasing and Supply Management*, 100748.
- Spieske, A., Gebhardt, M., Kopyto, M., & Birkel, H. (2022). Improving resilience of the healthcare supply chain in a pandemic: Evidence from Europe during the COVID-19 crisis. *Journal of Purchasing and Supply Management*, 100748.
- Wang, Y., Yan, F., Jia, F., & Chen, L. (2021). Building supply chain resilience through ambidexterity: an information processing perspective. *International Journal of Logistics Research and Applications*, 1-18.
- Wang, Z., Duan, Y., Jin Y., & Zheng, ZJ. (2020). Coronavirus disease 2019 (COVID-19) pandemic: how countries should build more resilient health systems for preparedness and response. *Global Health Journal*, 4(4): 139-145.
- Wicaksono, T., & Illés, CB. (2022). From resilience to satisfaction: Defining supply chain solutions for agri-food SMEs through quality approach. *Plos one*; 17(2): e0263393.
- Zamiela, C. Hossain, N. U. I. and Jaradat, R. (2022). Enablers of resilience in the healthcare supply chain: A case study of US healthcare industry during COVID-19 pandemic. *Research in Transportation Economics*, 93, 101174.
- Zeneli, V., Czinkota, MR., & Knight, G. (2018). Terrorism, competitiveness, and international marketing: An empirical investigation. *International Journal of Emerging Markets*, 13(2): 310–329.

Designing and Explaining the Components of the Supply Chain Resilience Assessment Model in National Medical Centers

Farshad Ali Bakshi

PhD Candidate in Industrial Management, Islamic Azad University, South Tehran Branch, Tehran, Iran

Mahmoud Modiri (Corresponding Author)

Assistant Professor, Department of Management, Islamic Azad University, South Tehran Branch, Tehran, Iran

Email: m_modiri@azad.ac

Changiz Valmohammadi

Associate Professor, Department of Industrial Management, Islamic Azad University, South Tehran Branch, Tehran, Iran

Gholamreza Hashemzadeh Khorasgani

Associate Professor, Department of Industrial Management, Islamic Azad University, South Tehran Branch, Tehran, Iran

Abstract

This research aims to develop a model for assessing supply chain resilience by identifying its dimensions, components, and indicators, as well as understanding the relationships between them. The study is applied in nature and utilizes a mixed methodology, combining both quantitative and qualitative approaches. The research involved 23 managers and senior experts from the supply chain of public hospitals in Tehran province, who were selected using targeted non-probability sampling and theoretical and snowball techniques. In the quantitative phase, the importance of dimensions and components was determined using network analysis based on Dimetal Gray. The statistical population for the quantitative part consisted of 336 supply chain managers and experts from public hospitals in Tehran province, from which 184 individuals were selected using stratified random sampling based on Cochran's formula. The research findings indicate that "supply chain management methods" and "management of goods suppliers" are the most important dimensions, while "re-engineering of the supply chain" is the most crucial component. The study also highlights the significance of "cooperation and coordination with suppliers" and "prediction and review of processes" as important components. The research identifies "risk management" as the most influential factor and emphasizes the effectiveness of "supply chain management methods." Additionally, the study recommends strategies such as "continuous environmental monitoring," "flexibility," and "redundancy strategy" for enhancing supply chain resilience.

Keywords: Resilience, Supply chain, Covid-19, Medical centers.