پژوهش‌های مدیریت منابع سازمانی
دوره ۷، شماره ۴، زمستان ۱۳۹۶

طراحی مدل تفسیری- ساختاری عوامل مؤثر بر تاب‌آوری زنجیره تأمین

مصطفی جهانی[۱]، عادل آذر [*۲]، عباس مقبل باعرض[۳]

۱- کارشناسی ارشد، گروه مدیریت صنعتی، دانشکده مدیریت و اقتصاد دانشگاه تربیت مدرس، تهران، ایران.
۲- استاد، گروه مدیریت صنعتی، دانشکده مدیریت و اقتصاد، دانشگاه تربیت مدرس، تهران، ایران.
۳- دانشیار، گروه مدیریت صنعتی، دانشکده مدیریت و اقتصاد، دانشگاه تربیت مدرس، تهران، ایران.

دریافت: ۱۳۹۵/۱۲/۲۳ پذیرش: ۱۳۹۶/۰۲/۱۶

چکیده

در محیط آشفته و نامطمئن امروز هر شرکتی در معرض اختلال در زنجیره تأمین خود می‌باشد. یک اختلال در زنجیره تأمین رویدادی است که جریان عادی کالاها، اطلاعات و مالی را در زنجیره تأمین با مشکل مواجه کرده است که این موضوع می‌تواند عواقب منفی و شدیدی بر عملکرد حوزه‌های عملیاتی، مالی و همچنین بازار آن داشته باشد. بنابراین فهم درست اینکه چگونه شرکت‌ها می‌توانند اختلالات زنجیره تأمین خود را مدیریت کنند، به موضوع مهمی در میان دانشگاهیان و متخصصان تبدیل شده است. برای مقابله با این اختلالات زنجیره تأمین باید چند بعدی و چندرشته‌ای تعریف شود تا در صورت وقوع اختلال، ضمن دادن پاسخی مؤثر و کارامد، قادر به بازیابی خود به حالت اولیه بوده و یا حتی بتواند شرایط خود را بعد از وقوع اختلال بهبود دهد و این همان چیزی است که تاب‌آوری زنجیره تأمین نامیده می‌شود. با توجه اهمیت موضوع نخست با مرور جامع ادبیات، ۱۲ عامل تاب‌آوری زنجیره تأمین شناسایی شد. همچنین در مصاحبه دیگری با خبرگان حوزه زنجیره تأمین، رابطه و اهمیت این ۱۲ عامل با رویکرد مدلسازی ساختاری تفسیری (ISM) مشخص شدند. نتایج پژوهش نشان داد که

متغیرهای افزونگی، نوآوری و تسهیم اطلاعات سنگ زیربنای تاب‌آوری در زنجیره تأمین را تشکیل می‌دهند و از قدرت نفوذ بالایی برخوردار هستند.

واژه‌های کلیدی: تاب‌آوری زنجیره تأمین،اختلال، توانمندساز، مدلسازی تفسیری ساختاری.

۱- مقدمه

در محیط آشفته و نامطمئن امروز، هر شرکتی در معرض اختلال در زنجیره تأمین خود قرار دارد [۱]. جهانی شدن، چرخه کوتاه عمر محصول و نیازهای فزاینده مشتریان، خطرات مرتبط با زنجیره تأمین را افزایش داده است. اختلالات، خرابی‌های ناگهانی و غیره منتظره‌ای هستند که به علت عوامل مختلفی همچون بلایای طبیعی، آتش‌سوزی، از دست دادن تأمین‌کننده، جنگ، تروریسم و غیره ایجاد می‌شوند [۲]. به بیان دیگر اختلالات زنجیره تأمین، رویدادهای برنامه‌ریزی‌نشده‌ای هستند که ممکن است در زنجیره تأمین رخ داده و بر جریان عادی مواد و قطعات تأثیر بگذارند، اگرچه احتمال وقوع این حوادث اندک است، اما در صورت وقوع، تأثیرات قابل ملاحظه‌ای بر کسب‌وکار خواهند داشت [۳]. برای کاهش این خطرات، زنجیره تأمین باید چند بعدی و چند رشته‌ای تعریف شود تا در صورت وقوع اختلال، ضمن دادن پاسخی مؤثر و کارآمد، قادر به بازیابی خود به حالت اولیه بوده و یا حتی بتواند شرایط خود را بعد از وقوع اختلال بهبود بخشد و این همان چیزی است که تاب‌آوری زنجیره تأمین نامیده می‌شود [۴]. مدیریت ریسک زنجیره تأمین تنها به ارزیابی منابع ریسک و توسعه استراتژی‌هایی برای مواجهه با آنها می‌پردازد [۵]. بنابراین زنجیره تأمین باید با اتخاذ استراتژی‌های جدیدی توانایی‌های خود را در پاسخگویی سریع و با صرف هزینه مؤثر در برابر تغییرات پیش‌بینی نشده، بهبود دهد. به اعتقاد فیکسل و همکاران (۲۰۱۵) دلیل اصلی ناکارآمدی این شیوه‌ها این است که مدیریت ریسک سنتی صرفاً متکی به شناسایی و اطلاعات آماری است در حالی که بسیاری از خطرات، ناشناخته و غیرقابل پیش‌بینی هستند و این امکان وجود دارد که اطلاعات آماری در مورد آنها وجود نداشته باشد. به منظور حل این مشکل ایده تاب‌آوری زنجیره تأمین در

سال‌های اخیر بیشتر مورد توجه قرار گرفته است [۶]. مدیران زنجیره تأمین نیاز به روش‌های بهبود یافته‌ای دارند تا عوامل تعیین کننده تاب‌آوری زنجیره تأمین در برابر اختلالات را مورد تجزیه و تحلیل قرار دهند. در حال حاضر بسیاری از سازمان‌ها فاقد آگاهی لازم از نیاز به بررسی میزان تاب‌آوری زنجیره تأمین خود به عنوان بخشی از رویکرد کلی خود به ریسک و مدیریت پیوسته کسب‌وکار هستند [۷]. پژوهش حاضردرصدد آن است تا نخست عوامل مؤثر بر تاب‌آوری زنجیره تأمین را شناسایی کند و دوم با استفاده از یکی از رویکردهای پژوهش در عملیات نرم به نام مدلسازی ساختاری- تفسیری ضمن مشخص کردن رابطه بین عوامل شناسایی شده مدلی ساختاری- تفسیری برای آن ارائه دهد.

۲- مبانی نظری و پیشینه انجام پژوهش

تاب‌آوری مفهومی است که به‌طور گسترده در بسیاری از رشته‌ها از جمله مهندسی، علوم زیست محیطی و پژوهش‌های سازمانی مورد استفاده قرار می‌گیرد [۸]. این موضوع بسیاری از محققان را ترغیب کرده است تا مفهوم تاب‌آوری را در زمینه زنجیره تأمین کشف کرده و چارچوبی مفهومی برای آن پیدا کنند. با وجود اینکه هیچ اجماعی در تعریف تاب‌آوری وجود ندارد. برخی نویسندگان همانند تانگ (۲۰۰۶) و سیدیسین و باب (۲۰۰۸) تاب‌آوری را به عنوان توانایی یک سیستم برای حفظ عملکرد و بازیابی عملیات خود بعد از بروز یک اختلال عمده تعریف کرده‌اند [۹؛ ۱۰]. یانگ و ژو (۲۰۱۵) تاب‌آوری را توانایی پاسخ به اختلالات ناشی از فجایاع طبیعی تعریف کردند که به‌وسیله توجه به مقاومت زنجیره تأمین و سرعت بازیابی آن قابل بررسی و تحلیل است [۱۱]. هوهنستین و همکاران (۲۰۱۵)، توانایی زنجیره تأمین در آمادگی در برابر خطرات پیش‌بینی نشده، پاسخ و بازیابی سریع از اختلالات بالقوه و بازگشت به وضعیت اصلی یا رشد به‌وسیله حرکت به سوی وضعیتی جدید و مطلوب‌تر در راستای افزایش رضایت مشتری را تاب‌آوری زنجیره تأمین نامیدند [۱۲].

در جدول ۱ برخی از تعاریف تاب‌آوری زنجیره تأمین ذکر شده است.

جدول ۱ تعاریف تاب‌آوری

ردیف	تعریف	منبع
۱	توانایی یک سیستم برای بازگشت به حالت اولیه و یا حرکت به سمت یک موقعیت جدید و مطلوب‌تر بعد از وقوع یک اختلال	[۱۳]
۲	داشتن قابلیت تطبیق به منظور آمادگی برای وقایع غیرمنتظره، پاسخ به اختلالات و بازیابی از آنها به‌وسیله حفظ تداوم عملیات در سطحی مطلوب و کنترل بر سراسر ساختار و عملکردهای آن	[۴]
۳	قابلیت یک مؤسسه برای بقا، سازگاری و رشد در مواجهه با تغییرات نامنظم	[۸]
۴	توانایی یک شبکه برای ارائه و حفظ سطح قابل قبولی از خدمات در مواجهه با اشتباهات و چالش‌های مختلف در یک عملیات عادی	[۱۴]
۵	توانایی یک شبکه برای مواجهه و حفظ سطح قابل قبولی از خدمت در برابر حملات مخرب، اشتباهات سخت‌افزاری و نرم‌افزاری، خطاهای انسانی و بلایای طبیعی در مقیاس بزرگ	[۱۵]
۶	توانایی یک سیستم مهندسی برای انطباق با شرایط در حال تغییر، آمادگی، مقاومت و بهبود سریع از یک اختلال	[۱۶]

در ادبیات موضوع رویکردها و روش‌های گوناگونی برای بررسی تاب‌آوری زنجیره تأمین مورد استفاده قرار گرفته است. راجش و همکاران (۲۰۱۵) با استفاده از متدولوژی خاکستری، مدلی برای انتخاب تأمین‌کننده به منظور توسعه تاب‌آوری زنجیره تأمین ایجاد کردند. آنها با درنظر گرفتن زنجیره تأمین الکترونیکی با شش تأمین‌کننده و جایگزین محاسبه ارزش‌های احتمالی خاکستری[1] برای انتخاب تأمین‌کنندگان آنها را اولویت‌بندی کردند. آنها ویژگی‌هایی را برای یک تأمین‌کننده تاب‌آور در نظرگرفتند که شامل کیفیت، هزینه، انطباق‌پذیری، سرعت، شفافیت، آسیب‌پذیری، همکاری، آگاهی از ریسک، دوام، تکنولوژی، پژوهش و توسعه، امنیت و نگرانی‌های محیطی بود [۱۷]. رویکرد بهینه‌سازی نیز در چندین مطالعه و با تأکید بر بهینه‌سازی موجودی، میزان سفارش و مسیریابی حمل و نقل مورد بررسی قرار گرفت [۳؛ ۱۸] و استراتژی‌هایی کنشگرایانه[2] و واکنشی[3] برای سیاست‌های بهبود در شرایط متلاطم ارائه شد [۱۹]. شیائو و همکاران (۲۰۱۴) با استفاده از برنامه‌ریزی عدد صحیح مختلط برای انتخاب ایستگاه‌ها در یک شبکه توزیع به دنبال حداقل‌سازی هزینه و حداکثرسازی تاب‌آوری بودند

1. Grey possibility values
2. Proactive
3. Reactive

[۲۰]. پژوهش‌های مفهومی نیز بر بررسی مفهوم تاب‌آوری در چارچوب کلی زنجیره تأمین متمرکز شده است [۲۱؛ ۲۲؛ ۲۳]. منساه و همکاران (۲۰۱۴) روابط بین تاب‌آوری با آسیب‌پذیری و مدیریت زنجیره تأمین را شناسایی و کشف کردند [۲۲]. ژوتر و همکاران (۲۰۱۱) روابط میان نهادها[1] را در تاب‌آوری زنجیره تأمین مورد بررسی قرار دادند [۲۴]. کیم و همکاران (۲۰۱۵) تاب‌آوری و نقش پویایی سیستم‌ها در آن را اندازه‌گیری کردند [۲۵]. رویکردهای تجربی نیز به‌طور گسترده‌ای در ادبیات تاب‌آوری مورد استفاده قرار گرفتند، برای مثال ویژگی‌ها و شیوه‌های بهبود تاب‌آوری در چندین مطالعه تجربی مورد بررسی قرار گرفت [۲۶؛ ۲۷؛ ۲۸؛ ۲۹]. آمبولکار و همکاران (۲۰۱۵) این موضوع را مورد مطالعه قرار دادند که چگونه پیکربندی دوباره منابع و زیرساخت‌های مدیریت ریسک می‌توانند در روابط بین انواع گوناگون اختلالات و تاب‌آوری شرکت‌ها تأثیرگذار باشند. در این زمینه آنها دریافتند که پیکربندی دوباره منابع، نقشی حیاتی در اختلالاتی با تأثیرات زیاد دارد. با این حال، زیرساخت‌های مدیریت خطرپذیری نیز یک عامل کلیدی در پاسخ به اختلالاتی با تأثیرات کم است [۲۸]. سونی و همکاران (۲۰۱۴) در مقاله خود با عنوان اندازه‌گیری تاب‌آوری زنجیره تأمین با استفاده از رویکرد مدلسازی قطعی، ۱۰ عامل چابکی، همکاری، فرهنگ مدیریت خطرپذیری، قابلیت انطباق، اشتراک درآمد و ریسک، اعتماد، به اشتراک‌گذاری اطلاعات، پایداری، پاسخگویی، امنیت اطلاعات، ساختار زنجیره تأمین، برنامه‌ریزی ریسک استراتژیک و تسهیم اطلاعات را به عنوان عوامل کلیدی مؤثر بر تاب‌آوری زنجیره تأمین در نظر گرفتند [۳۰]. همچنین کمال احمدی و ملت پرست (۲۰۱۶) با مرور جامع ادبیات پژوهش در حوزه تاب‌آوری زنجیره تأمین، عوامل بازمهندسی زنجیره تأمین، همکاری، چابکی و فرهنگ مدیریت ریسک، انعطاف‌پذیری، افزونگی، اعتماد، به اشتراک‌گذاری اطلاعات، سرعت، شفافیت، رهبری و نوآوری را به عنوان عوامل مهم و تأثیرگذار بر تاب‌آوری زنجیره تأمین استخراج کردند [۷].

با مطالعه ادبیات پژوهش برخی از مهم‌ترین عوامل مؤثر بر تاب‌آوری زنجیره تأمین که از بیشترین فراوانی در ادبیات برخوردار بودند، استخراج شد. در ادامه به تشریح بیشتر هر یک از این عوامل پرداخته می‌شود:

1. Entities

۱- سطح همکاری: همکاری به کاهش عدم اطمینان و آمادگی سازمان در زمان وقوع رویدادها کمک می‌کند. سطوح بالای همکاری در سراسر زنجیره تأمین می‌تواند خطرپذیری را کاهش داده و هماهنگ‌سازی تصمیم‌ها و همترازی انگیزه‌ها را به عنوان دو عنصر در معماری همکاری زنجیره تأمین جهت پاسخگویی به اختلال در سطوح سیستم موجب شود [۱۳]. بخشی و کلندرفر[1] (۲۰۰۹) با مطالعه بر سرمایه‌گذاری در تاب‌آوری زنجیره تأمین دریافتند که قراردادهای همکاری میان بازیگران زنجیره تأمین منجر به سرمایه‌گذاری کارآمد در تاب‌آوری و امنیت زنجیره تأمین می‌شود [۳۱].

۲- چابکی: بخشی و کلیندفور (۲۰۰۹) نشان دادند که چابکی بر «پیکربندی مجدد و سریع سیستم در مواجهه با تغییرات پیش‌بینی نشده» تأکید دارد. ویلند و والنبورگ (۲۰۱۳) اظهار کردندکه تاب‌آوری دو بعد دارد: ۱- بعد کنشگر که مربوط به استواری است و ۲- بعد واکنشی که به چابکی می‌پردازد [۳۱]. بنابراین چابکی با پاسخگویی زنجیره تأمین در موارد اضطراری و بروز اختلالات رابطه دارد [۴].

۳- فرهنگ مدیریت ریسک زنجیره تأمین: تاب‌آوری در زنجیره تأمین با ایجاد فرهنگ مدیریت خطرپذیری، بهبود پیدا خواهد کرد. مفهوم فرهنگ مدیریت ریسک باید فراتر از ریسک شرکت و کسب‌وکار پیوسته بوده و تبدیل به «مدیریت پیوسته زنجیره تأمین» شود[۱۰]. همچنین واترس (۲۰۰۷)، اظهار داشت که مدیریت ریسک باید جزء کلیدی هر سازمانی است که در فرهنگ آن سازمان تعبیه شده است [۳۲].

۴- انعطاف‌پذیری: ارول، ساسر و منصوری (۲۰۱۲) انعطاف‌پذیری را به عنوان توانایی یک شرکت برای انطباق با نیازمندی‌های متغیر محیط و سهام‌داران با حداقل هزینه و تلاش تعریف کرده‌اند [۳۳]. ادبیات پژوهش نشان می‌دهد که شیوه‌های انعطاف‌پذیری گوناگونی وجود دارد که می‌تواند تاب‌آوری زنجیره تأمین را بهبود دهد، از جمله انعطاف‌پذیری تأمین/ منبع‌یابی، انعطاف‌پذیری محصول، انعطاف‌پذیری فرایند [۳۴] و انعطاف‌پذیری حمل و نقل [۳۵].

۵- افزونگی: افزونگی شامل استفاده استراتژیک و انتخابی از موجودی و ظرفیت مازاد است که می‌تواند در طول بحران برای مواجه با کمبود منابع و یا افزایش شدید تقاضا به کار برده

1. Bakshi N., Kleindorfer P.

شود [۱۳]. جانسون، الیوت و در یک (۲۰۱۳) کـه افزونگـی موجـب افـزایش انعطـاف‌پـذیری می‌شود و از طریق به‌کارگیری سازگار منابع، پاسخگویی را تسهیل می‌کند که ایـن امـر موجـب کاهش تأخیر و در نتیجه تاب‌آوری زنجیره تأمین می‌شود. برخورداری از تأمین‌کنندگان متعـدد، ذخیره احتیاطی، ظرفیت مازاد و تأمین‌کنندگان پشتیبان مثال‌هایی از افزونگی در زنجیـره تـأمین است [۱]. اگرچه انعطاف‌پذیری و افزونگی به همدیگر بسیار نزدیک هستند، اما انعطاف‌پذیری می‌تواند از راه‌های دیگری همچون به‌کارگیری نیروی کار چند مهارته، نصب ماشین‌آلات چنـد منظوره و تنظیم قرارداد منعطف تحقق پیدا کند. چنین انعطاف‌پذیری‌هایی به‌طور لزوم بـا تکیـه بر افزونگی به دست نمی‌آیند [۳۶].

۶- شفافیت: به زبان ساده، شفافیت را می‌توان دیدن انتهـای یـک خـط لولـه از انتهـای دیگـر آن تعریف کرد [۱۳]. بلکهارست و همکاران (۲۰۰۵) با انجام مطالعه‌ای دریافتند که چگونه می‌توانند بـه شکل مناسبی آثار ناشی از اختلالات را کاهش دهند. آنها شفافیت را بـه عنـوان عنصـری در مرحلـه کشف اختلال در نظر گرفتند و با مصاحبه با مدیران صنایع مختلـف دریافتنـد کـه همـه مـدیران بـر شفافیت به عنوان یک عامل مهم در کاهش آثار اختلالات تأکید می‌کنند [۳۷].

۷- نوآوری: اگرچه نوآوری بـه عنـوان عنصـری کلیـدی در رشـد و بقـای طـولانی مـدت شرکت‌ها مورد توجه قـرار گرفتـه اسـت، امـا در عـین حـال نقـش آن در افـزایش تـاب‌آوری شرکت‌ها نادیده گرفته شده است. گلگسی و پانارو (۲۰۱۳) اظهـار داشـتند کـه تـاب‌آوری بـه عنوان یکی از ابعاد بقای شرکت‌ها و نوآوری نیـز بـه عنـوان یکـی از توانمندسـازهای کلیـدی تاب‌آوری درنظر گرفته می‌شود. نتایج حاصل از مطالعات تجربی آنها بر تأثیر نـوآوری شـرکت بر پاسخگویی مؤثر به اختلالات زنجیره تأمین نشان داد که نوآوری و شدت آن ارتباط مثبتی با تاب‌آوری زنجیره تأمین دارد [۳۸].

۸- تسهیم اطلاعات: فیصل (۲۰۰۶) نشان داد که تسهیم اطلاعات به کاهش خطرپـذیری در زنجیره تأمین کمک می‌کند. در واقع کاهش ریسک در زنجیره تأمین یکـی از اولویـت‌هـای آن است. این امر از راه ایجاد جامعه‌ای از زنجیره تأمین که قادر به مبادله اطلاعات در بین اعضـای آن باشد، محقق می‌شود [۳۹].

۹- اشتراک درآمد و خطرپذیری: منتز و همکاران (۲۰۰۰) نشان دادند کـه بـه اشـتراک گذاشـتن ریسک و پاداش در میان شرکای زنجیره تأمین عنصری کلیدی اسـت. بـه اشـتراک گذاشـتن درآمـد

نوعی قرارداد زنجیره تأمین است که امکان ایجاد ریسک مشترک را میان شرکای زنجیره تأمین فراهم می‌کند. برای ارزیابی ریسک زنجیره تأمین، شرکت‌ها نه تنها باید خطرات مستقیم عملیات خود را شناسایی کنند، بلکه منابع و یا علل بالقوه آن خطرها را در هر رابطه مهمی که در طول زنجیره تأمین وجود دارد، نیز شناسایی کنند[۴۰]. اسپیکمن و همکاران (۱۹۹۸) پیشنهاد کردند که شرکت‌های همکاری‌کننده باید منافع حاصل را به منظور ایجاد مزیت رقابتی با شرکای پایین‌دستی و بالادستی به اشتراک بگذارند [۴۱]. زنجیره تأمین در صورتی خوب عمل می‌کند که مشوق‌ها برای شرکت‌های عضو آن در یک راستا قرار گیرند، طوری که نیاز به ریسک، هزینه‌ها و پاداش انجام کار به‌طور عادلانه در طول زنجیره تأمین توزیع شود [۴۲].

۱۰- اعتماد میان بازیگران: براساس مطالعات فیصل و همکاران (۲۰۰۷) اعتماد، همکاری و مشارکت را چه در داخل سازمان و چه در بیرون از آن تسهیل می‌کند [۳۹]. سینها و همکاران (۲۰۰۴) اظهار داشتند که عدم اعتماد یکی از عواملی است که ریسک زنجیره تأمین را افزایش می‌دهد [۴۳].

۱۱- ساختار زنجیره تأمین: پیچیدگی‌های ایستا در زنجیره تأمین به دلیل ساختار زنجیره تأمین و اتصال زیرسیستم‌ها است [۴۴]. ژوتر (۲۰۰۵) نشان داد که خصوصیات منابع ریسک زنجیره تأمین را تا حدود زیادی می‌توان به ساختار زنجیره تأمین مرتبط ساخت. یک ساختار مناسب زنجیره تامین می‌تواند تاب‌آوری را تسهیل و تسریع کرده و حتی تا حدودی پاسخی پیشگیرانه ارائه دهد، به عبارت دیگر در برابر منابع ریسک مرتبط با شبکه زنجیره تأمین، به‌طور صرف نمی‌توان از راه اطمینان به ابزارهای ارزیابی ریسک مقابله کرد بلکه مقابله با آن مستلزم درک جامعی از ساختار زنجیره تأمین می‌باشد [۴۵].

۱۲- سرعت: کریستوفر و پک (۲۰۰۴) سرعت را به فاصله در طول زمان تعریف کرده‌اند. سرعت در یک موقعیت خطرناک، میزان زیان در واحد زمان را مشخص می‌کند. سرعت ارتباط نزدیکی با انعطاف‌پذیری و سازگاری دارد که در آن به سرعت سازگاری انعطاف‌پذیری پرداخته می‌شود [۴۶]. سرعت در مقایسه با انعطاف‌پذیری بیشتر به جای تأکید بر اثربخشی پاسخگویی و بهبود زنجیره تأمین بر کارایی آن تأکید دارد [۴۷]. مانوج و منتزر (۲۰۰۸) سه نوع سرعت را از یکدیگر تمیز دادند: سرعت وقوع حادثه، سرعت وقوع خسارت و چگونگی کشف سریع رویدادهای خطرناک (ریسکی) [۴۴]. کریستوفر و پک (۲۰۰۴) سه پایه اساسی را برای بهبود سرعت در زنجیره تأمین پیشنهاد کردند:

۱- استفاده از فرایندهای کارآمدی که فعالیت‌ها را به‌طور موازی و نه سری انجام دهد و به جای کاغذ مبنا بودن، الکترونیکی باشد.

۲- حذف زمان فعالیت‌هایی که از دیدگاه مشتری ارزش افزوده‌ای ایجاد نمی‌کنند.

۳- کاهش در زمان‌های انتظار به‌طوری که قادر باشد به‌سرعت پاسخ دهد و با تغییراتی در بازه زمانی کوتاه مقابله کند [۱۳].

۳- مواد و روش انجام پژوهش

نوع پژوهش حاضر براساس هدف کاربردی و براساس نوع گردآوری داده، اکتشافی با رویکرد پژوهش در عملیات نرم است. مدلسازی ساختاری- تفسیری، فنی مناسب برای تحلیل تأثیر یک عنصر بر عناصر دیگر است. این روش ترتیب و جهت روابط پیچیده میان عناصر یک سیستم را بررسی می‌کند، به بیان دیگر ابزاری است که به‌وسیله آن گروه می‌تواند بر پیچیدگی بین عناصر غلبه کند. برای اجرای رویکرد ISM و تعیین رابطه و ترتیب اهمیت بین عناصر مسئله لازم است تا هفت مرحله زیر طی شود.

۱. شناسایی متغیرهای مرتبط با مسئله

۲. تشکیل ماتریس خودتعاملی ساختاری[1] (SSIM)

۳. ایجاد ماتریس دسترسی[2] اولیه

۴. ایجاد ماتریس دسترسی نهایی

۵. بخش‌بندی سطح

۶. رسم مدل اولیه و نهایی ساختار تفسیری

۷. تجزیه و تحلیل قدرت نفوذ و میزان وابستگی (نمودار MICMAC) [۶۶]

در پژوهش حاضر با بررسی جامع ادبیات موضوع در حوزه تاب‌آوری زنجیره تأمین توانمندسازهای تاب‌آوری زنجیره تأمین مشخص شد. سپس در مصاحبه دیگری با اساتید، رابطه زوجی و دودویی عوامل شناسایی شدند. به این منظور ۱۵ نفر از اساتید برتر حوزه

1. Structural Self-Interaction Matrix
2. Reachability matrix

زنجیره تأمین به عنوان نمونه و با استفاده از روش گلوله برفی انتخاب شدند. در نهایت براساس رویکرد ISM مدل نهایی روابط بین عوامل نیز مشخص شد.

۴- تجزیه و تحلیل داده‌های پژوهش

۴-۱ شناسایی متغیرهای مرتبط با مسئله

در بخش مبانی نظری با مرور ادبیات جامع ادبیات حوزه تاب‌آوری و مصاحبه با متخصصان این حوزه مهم‌ترین شاخص‌های اندازه‌گیری تاب‌آوری زنجیره تأمین به دست آمد. در شکل ۴-۱ مهم‌ترین این شاخص‌ها به همراهی فراوانی هریک آورده شده است.

جدول ۲ توانمندسازهای تاب‌آوری زنجیره تأمین

ردیف	توانمندسازها	منابع
۱	همکاری[1]	[۴؛ ۸؛ ۱۳؛ ۲۴؛ ۲۹؛ ۳۰؛ ۴۸؛ ۴۹؛ ۵۰؛ ۵۱]
۲	چابکی[2]	[۴؛ ۱۳؛ ۲۹؛ ۵۲؛ ۵۳]
۳	فرهنگ مدیریت ریسک[3]	[۱۳؛ ۲۹؛ ۵۰؛ ۵۴]
۴	افزونگی[4]	[۹؛ ۱۰؛ ۵۵؛ ۵۶؛ ۵۷؛ ۵۸]
۵	انعطاف‌پذیری[5]	[۸؛ ۱۰؛ ۳۴؛ ۳۶؛ ۴۸؛ ۵۱؛ ۵۲؛ ۵۶]
۶	شفافیت[6]	[۸؛ ۴۸؛ ۵۱؛ ۵۳؛ ۵۸]
۷	نوآوری[7]	[۷؛ ۳۸؛ ۵۹؛ ۶۰]
۸	تسهیم اطلاعات	[۳۰؛ ۴۰؛ ۴۵؛ ۵۰]
۹	اشتراک درآمد و ریسک	[۴۰؛ ۴۱؛ ۴۲]
۱۰	اعتماد[8] میان بازیگران	[۴؛ ۳۰؛ ۳۹؛ ۴۳؛ ۶۱]
۱۱	ساختار زنجیره تامین	[۴۴؛ ۶۱؛ ۶۲؛ ۶۳؛ ۶۴]
۱۲	سرعت[9]	[۹؛ ۱۳؛ ۲۴؛ ۳۵؛ ۴۸؛۵۳؛ ۶۵]

1. Collaboration
2. Agility
3. Cultural risk management
4. Redundancy
5. Flexibility
6. Visibility
7. Innovation
8. Trust
9. Velocity

۴-۲- تشکیل ماتریس خود تعاملی

در این مرحله متغیرهای مسئله به صورت دو به دو و زوجی با هم مقایسه می‌شوند و پاسخ‌دهنده با استفاده از نمادهای زیر به تعیین روابط بین متغیرها می‌پردازد.

V: متغیر i به تحقق متغیر j کمک می‌کند.

A: متغیر j به تحقق متغیر i کمک می‌کند.

X: متغیر i و j هر دو به تحقق هم کمک می‌کنند.

O: متغیر i و j با هم در ارتباط ندارند.

به این منظور پرسشنامه‌ای براساس عوامل شناسایی شده در بخش ۴-۱ طراحی شد، به این صورت که این دوازده عامل در سطر و ستون قرار گرفتند و از پاسخ‌دهنده خواسته شد که با توجه به نمادهای (V,A,X,O) نوع ارتباطات دو به دوی عوامل را مشخص کند. این پرسشنامه در اختیار ۱۵ نفر از نخبگان دانشگاهی حوزه زنجیره تأمین قرار گرفت که همه آنها با مشخص کردن رابطه بین این عوامل پرسشنامه را تکمیل کردند. سپس با توجه به فراوانی رابطه مشخص شده بین هر دو عامل (توافق ۹۰ درصد)، ماتریس نهایی خود تعاملی ساختاری (SSIM) تهیه شد.

۴-۳- ایجاد ماتریس دسترسی اولیه

در این مرحله ماتریس خودتعاملی ساختاری به یک ماتریس دودویی تبدیل می‌شود. از این طریق ماتریس دسترسی اولیه به دست می‌آید. از راه تبدیل نمادهای A,V,X,O به صفر و یک برای هر متغیر، هر ماتریس خودتعاملی ساختاری به یک ماتریس دودویی تبدیل شده که به اصطلاح ماتریس دسترسی اولیه خوانده می‌شود. قوانین تبدیل این نمادها به شرح زیر است:

-درصورتی که ورودی (i, j) (محل تلاقی سطرi و ستون j) در ماتریس خودتعاملی ساختاری V باشد، در ورودی(i, j) در ماتریس دسترسی یک و در ورودی (j, i)، صفر قرار داده می‌شود.

- در صورتی که ورودی (i, j) در ماتریس خودتعاملی ساختاری A باشد، در ورودی (i, j) در ماتریس دسترسی صفر و در ورودی (j, i)، یک قرار داده می‌شود.

– در صورتی که ورودی (i, j) در ماتریس خود تعاملی ساختاری X باشد، در ورودی (i, j) در ماتریس دسترسی یک و ودر ورودی (j, i)، یک قرار داده می‌شود.

– در صورتی که ورودی (i, j) در ماتریس خودتعاملی ساختاری O باشـد، در ورودی (i, j) در ماتریس دسترسی صفر و در ورودی (j, i)، صفر قرار داده می‌شود.

– در صورتی که i=j باشد، در ورودی ماتریس دسترسی یک قرار داده می‌شود.

با توجه به قواعد این مرحله، ماتریس خودتعاملی ساختاری به ماتریس دسترسـی اولیـه بـه شرح جدول ۳ تبدیل می‌شود.

جدول ۳ ماتریس دسترسی اولیه

متغیرها		۱۲	۱۱	۱۰	۹	۸	۷	۶	۵	۴	۳	۲	۱
۱	سطح همکاری	۱	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۱
۲	چابکی	۰	۰	۰	۱	۰	۰	۰	۱	۰	۰	۱	۰
۳	فرهنگ مدیریت ریسک	۱	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۱	۰	۰
۴	افزونگی	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۱	۱	۰	۰	۰
۵	انعطاف‌پذیری	۰	۱	۰	۰	۰	۰	۰	۱	۰	۰	۱	۰
۶	شفافیت	۱	۰	۱	۰	۰	۰	۱	۰	۰	۰	۰	۰
۷	نوآوری	۰	۰	۰	۰	۰	۱	۰	۰	۰	۰	۱	۰
۸	تسهیم اطلاعات	۰	۰	۱	۱	۱	۰	۱	۱	۰	۰	۱	۰
۹	سرعت	۰	۰	۰	۱	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۱	۰
۱۰	اعتماد	۰	۰	۱	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۱
۱۱	ساختار زنجیره تأمین	۰	۱	۱	۰	۰	۰	۰	۱	۰	۰	۱	۱
۱۲	اشتراک درآمد و ریسک	۱	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰

۴-۴- ایجاد ماتریس دسترسی نهایی

پس از آنکه ماتریسی دسترسی اولیه به دست می‌آید، با وارد کردن انتقال‌پذیری در روابط متغیرها، ماتریس دسترسی نهایی حاصل می‌شود. این یک ماتریسی مربعی است که هر یک از درایه‌های r_{ij} آن زمانی که عنصر r_i به عنصر r_j با هر طولی دسترسی داشته باشد و در غیر این صورت برابر با صفر است.

روش به دست آوردن ماتریس دسترسی با استفاده از نظریه اویلر است که در آن ماتریس مجاورت را به ماتریس واحد اضافه می‌کنیم و سپس این ماتریس را در صورت تغییر نکردن درایه‌های ماتریس به توان n می‌رسانیم.

فرمول زیر روش تعیین ماتریس دسترسی را با استفاده از ماتریس مجاورت نشان می‌دهد:

مرحله اول: $A + I$ مرحله دوم: $M = (A + I)^n$

ماتریس A ماتریس دسترسی اولیه، I ماتریس همانی و M ماتریس دسترسی نهایی است. عملیات به توان رساندن ماتریس باید براساس قاعده بولین[1] باشد که بر این اساس داریم:

۱×۱=۱ , ۱+۱=۱

در این گام تمام روابط ثانویه بین متغیرها بررسی شدند و ماتریس دسترسی نهایی براساس جدول ۴ به دست آمد. در این جدول اعدادی که با علامت * مشخص‌شده‌اند، نشان می‌دهند که در ماتریس دسترسی صفر بوده‌اند و پس از سازگاری عدد یک گرفته‌اند. همچنین در این جدول، قدرت نفوذ و میزان وابستگی هر متغیر نیز نشان داده شده است. قدرت نفوذ یک متغیر از جمع تعداد متغیرهای متأثر از آن و خود متغیر به دست می‌آید. میزان وابستگی یک متغیر نیز از جمع متغیرهایی که از آنها تأثیر می‌پذیرد و خود متغیر به دست می‌آید.

1. Bolin Rule

جدول ۴ ماتریس دسترسی نهایی

ردیف	متغیرها	۱۲	۱۱	۱۰	۹	۸	۷	۶	۵	۴	۳	۲	۱	قدرت نفوذ
۱	سطح همکاری	۱*	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۱	۲
۲	چابکی	۱*	۱*	۱*	۱	۰	۰	۰	۱	۰	۰	۱	۱*	۷
۳	فرهنگ مدیریت ریسک	۱	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۱	۰	۰	۲
۴	افزونگی	۱*	۱*	۱*	۱*	۰	۰	۰	۱	۱	۰	۱*	۱*	۸
۵	انعطاف‌پذیری	۱*	۱	۱*	۱*	۰	۰	۰	۱	۰	۰	۱	۱*	۷
۶	شفافیت	۱	۰	۱	۰	۰	۰	۱	۰	۰	۰	۰	۱*	۴
۷	نوآوری	۱*	۱*	۱*	۱*	۰	۱	۰	۱*	۰	۰	۱	۱*	۷
۸	تسهیم اطلاعات	۱*	۱*	۱	۱	۱	۰	۱	۱	۰	۰	۱	۱*	۹
۹	سرعت	۱*	۱*	۱*	۱	۰	۰	۰	۱*	۰	۰	۱	۱*	۷
۱۰	اعتماد	۱*	۰	۱	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۱	۳
۱۱	ساختار زنجیره تامین	۱*	۱	۱	۱*	۰	۰	۰	۱	۰	۰	۱	۱	۷
۱۲	اشتراک درآمد و ریسک	۱	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۱
۱۳	میزان وابستگی	۱۲	۷	۹	۷	۱	۱	۲	۷	۱	۱	۷	۱۰	

۴-۵- بخش‌بندی سطح

پس از تعیین مجموعه‌های ورودی و خروجی، اشتراک این مجموعه‌ها برای هر یک از متغیرها تعیین می‌شود. از این راه مجموعه مشترک برای هر متغیر به دست می‌آید. متغیرهایی که مجموعه خروجی و مشترک آنها به طور کامل مشابه باشند، در بالاترین سطح از سلسله مراتب مدل ساختاری تفسیری قرار می‌گیرند. برای یافتن اجزای تشکیل‌دهنده سطح بعدی سیستم اجزای بالاترین سطح آن در محاسبات ریاضی جدول مربوط حذف می‌شود و عملیات مربوط به تعیین اجزای سطح بعدی مانند روش تعیین اجزای بالاترین سطح انجام می‌شود. این عملیات تا آنجا تکرار می‌شود که اجزای

تشکیل‌دهنده تمام سطوح سیستم مشخص شوند [۶۶]. در پژوهش حاضر متغیرها در پنج سطح قرار گرفتند که در جدول ۵ نشان داده شده است.

جدول ۵ اولین تکرار بخش‌بندی سطوح ماتریس دسترسی

متغیرها	مجموعه خروجی	مجموعه ورودی	مجموعه مشترک	سطح
۱	۱،۱۲	۱،۲،۴،۵،۶،۷،۸،۹،۱۰،۱۱	۱،۱۲	۱
۲	۱،۲،۵،۹،۱۰،۱۱،۱۲	۲،۴،۵،۷،۸،۹،۱۱	۲،۵،۹،۱۱	
۳	۳،۱۲	۳	۳	
۴	۱،۲،۴،۵،۹،۱۰،۱۱،۱۲	۴	۴	
۵	۱،۲،۵،۹،۱۰،۱۱،۱۲	۲،۴،۵،۷،۸،۹،۱۱	۲،۵،۹،۱۱	
۶	۱،۶،۱۰،۱۲	۶،۸	۶	
۷	۱،۲،۵،۷،۹،۱۰،۱۱،۱۲	۷	۷	
۸	۱،۲،۵،۶،۸،۹،۱۰،۱۱،۱۲	۸	۸	
۹	۱،۲،۵،۹،۱۰،۱۱،۱۲	۲،۴،۵،۷،۸،۹،۱۱	۲،۵،۹،۱۱	
۱۰	۱،۱۰،۱۲	۲،۴،۵،۶،۷،۸،۹،۱۰،۱۱	۱۰	
۱۱	۱،۲،۵،۹،۱۰،۱۱،۱۲	۲،۴،۵،۷،۸،۹،۱۱	۲،۵،۹،۱۱	
۱۲	۱۲	۱،۲،۳،۴،۵،۶،۷،۸،۹،۱۰،۱۱،۱۲	۱۲	۱

همان طور که در جدول ۵ مشخص است، متغیرهای سطح همکاری (۱) و اشتراک درآمد و ریسک (۱۲) در سطح اول قرار می‌گیرند.

زمانی که در اولین تکرار عناصر بالاترین سطح مشخص شد، باید این عناصر از سایر عناصر جدا و یا به بیان دیگر حذف شوند. این عمل تا زمانی که سطح تمامی عناصر مشخص شود، تکرار می‌شود [۶۶]. جدول ۶ تکرارهای ۲- ۴ برای تعیین سطوح بعدی را نشان می‌دهد.

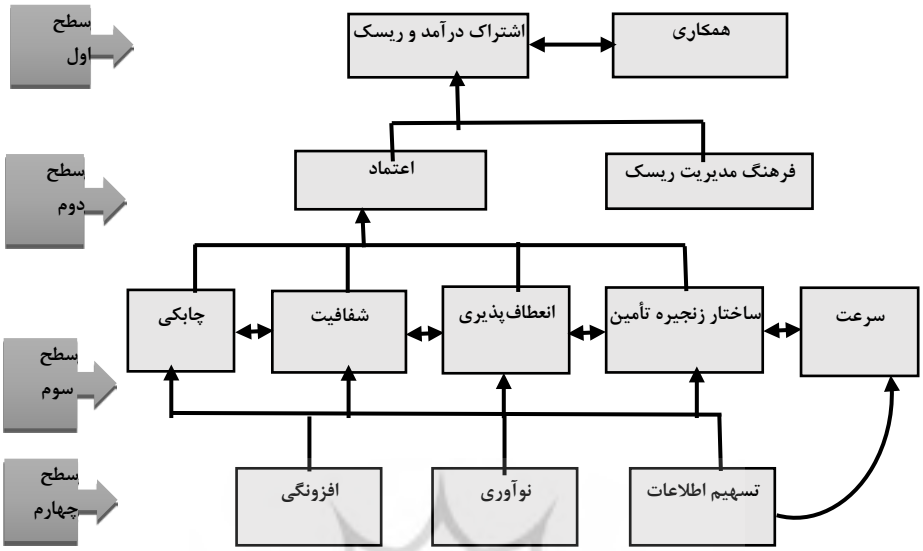
جدول ۶ نشان می‌دهد که متغیرهای فرهنگ مدیریت ریسک (۳) و اعتماد در سطح دوم قرار دارند. متغیرهای چابکی (۲)، انعطاف‌پذیری (۵)، شفافیت (۶)، سرعت (۹) و ساختار زنجیره تأمین در سطح سوم قرار می‌گیرند. همچنین متغیرهای افزونگی (۴)، نوآوری و تسهیم اطلاعات در سطح پنجم قرار می‌گیرند.

جدول ۶ تکرار دوم تا پنجم بخش‌بندی سطوح ماتریس دسترسی

تکرار	متغیرها	مجموعه خروجی	مجموعه ورودی	مجموعه مشترک	سطح
۲	۳	۳	۳	۳	۲
	۱۰	۱۰	۲،۴،۵،۶،۷،۸،۹،۱۰،۱۱	۱۰	۲
۳	۲	۲،۵،۹،۱۱	۲،۴،۵،۷،۸،۹،۱۱	۲،۵،۹،۱۱	۳
	۵	۲،۵،۹،۱۱	۲،۴،۵،۷،۸،۹،۱۱	۲،۵،۹،۱۱	۳
	۶	۶	۶،۸	۶	۳
	۹	۲،۵،۹،۱۱	۲،۴،۵،۷،۸،۹،۱۱	۲،۵،۹،۱۱	۳
	۱۱	۲،۵،۹،۱۱	۲،۴،۵،۷،۸،۹،۱۱	۲،۵،۹،۱۱	۳
۴	۴	۴	۴	۴	۴
	۷	۷	۷	۷	۴
	۸	۸	۸	۸	۴

۴-۶- رسم مدل اولیه و نهایی ساختاری - تفسیری

در این مرحله با توجه به سطوح متغیرها و ماتریس دسترسی نهایی یک مدل اولیه رسم شد و مدل نهایی از راه حذف انتقال‌پذیری‌ها در مدل اولیه به دست آمد. مدل نهایی به‌دست آمده در شکل ۱ نشان داده شده است. در این شکل متغیرها در ۴ سطح قرار گرفتند که روابط بین آنها نشان داده شده است.



شکل ۱ مدل نهایی تفسیری ساختاری

۴-۷- تجزیه و تحلیل قدرت نفوذ و میزان وابستگی (نمودار MICMAC)

با استفاده از داده‌های جدول ۴ می‌توان عوامل مؤثر بر تاب‌آوری زنجیره تأمین را براساس قدرت نفوذ هر رکن در ارکان دیگر و میزان وابستگی هر رکن به ارکان دیگر در چهار گروه زیر طبقه‌بندی کرد (شکل ۲):

۱- خودمختار (استقلال): ارکانی که حداقل وابستگی و قدرت نفوذ را در دیگر ارکان دارد؛

۲- وابسته: ارکانی که قدرت نفوذ کم، اما وابستگی زیادی بر دیگر ارکان دارد؛

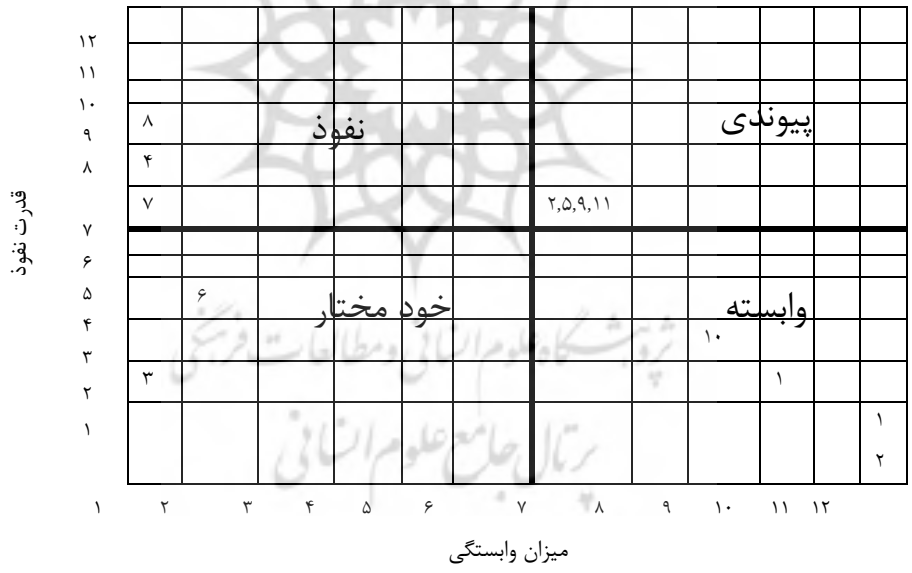
۳- پیوندی (ارتباط): ارکانی که رابطه دوطرفه (قدرت نفوذ و وابستگی زیاد) با دیگر ارکان دارند؛

۴- نفوذ (عدم وابستگی): ارکانی که بر ارکان دیگر قدرت نفوذ قابل توجه، اما وابستگی کم دارند [۶۵].

همان طور که شرح داده شد در این مرحله متغیرها در چهار گروه طبقه‌بندی می‌شوند. اولین گروه شامل متغیرهای خودمختار[1] (ناحیه ۱) می‌شود که قدرت نفوذ و وابستگی ضعیفی دارند این متغیرها تا حدودی از سایر متغیرها مجزا هستند و ارتباطات کمی دارند [۶۶]. در

1. Autonomous

پژوهش حاضر متغیرهای فرهنگ مدیریت ریسک و شفافیت در این گروه قرار می‌گیرند. گروه دوم، متغیرهای وابسته[1] (ناحیه ۲) را شامل می‌شود که از قدرت نفوذ ضعیف اما وابستگی بالایی برخوردارند. متغیرهای سطح همکاری، اعتماد و اشتراک درآمد و ریسک در این گروه قرار می‌گیرند و برای ایجاد آنها عوامل زیادی دخالت دارند و خود کمتر می‌توانند زمینه‌سازمتغیرهای دیگر شوند. گروه سوم، متغیرهای پیوندی[2] (ناحیه ۳) هسستند. این متغیرها قدرت نفوذ و وابستگی بالایی دارند. در واقع هرگونه عملی بر این متغیرها منجر به تغییر سایر متغیرها می‌شود [۶۶]. متغیرهای چابکی، انعطاف‌پذیری، سرعت و ساختار زنجیره تأمین در این گروه قرار می‌گیرند. گروه چهارم متغیرهای مستقل[3] (ناحیه ۴) می‌باشند. این متغیرها از قدرت نفوذ بالا و وابستگی پایینی برخوردارند. متغیرهایی که از قدرت نفوذ بالایی برخوردارند، اصطلاحاً متغیرهای کلیدی خوانده می‌شوند [۶۶]. متغیرهای افزونگی، نوآوری و تسهیم اطلاعات در این گروه قرار می‌گیرند.



شکل ۲ نمودار MICMAC

1. Dependent
2. Linkage
3. Independent

۵- نتیجه‌گیری

تاب‌آور کردن زنجیره تأمین نیازمند یافتن عوامل اصلی، تأثیرگذار و برقرار ارتباط بین آنها و در نهایت اولویت‌بندی آنها است. از این رو در این مقاله نخست سعی شد عوامل اصلی مؤثر بر تاب‌آوری زنجیره تأمین را که از بیشترین فراوانی در ادبیات تاب‌آوری زنجیره تأمین برخوردار بودند، استخراج شوند. در مرحله بعد به منظور شناسایی و تحلیل روابط بین عوامل مؤثر بر تاب‌آوری زنجیره تأمین از رویکرد مدلسازی ساختاری تفسیری استفاده شود. با توجه به شکل ۱ و نمودار **نمودار** MICMAC سه عامل تسهیم اطلاعات، نوآوری و افزونگی مبنای مدل می‌باشند، زیرا با دارا بودن بیشترین قدرت نفوذ بر تمام ابعاد دیگر اثرگذار هستند. این به آن معنا است که برای ایجاد تاب‌آوری در زنجیره تأمین باید از این عوامل شروع کرد. بنابراین پیشنهاد می‌شود مدیران عملیاتی برای ایجاد قابلیت تاب‌آوری در یک زنجیره تأمین به سه عامل اصلی افزونگی، نوآوری و تسهیم اطلاعات توجه ویژه‌ای کنند. به‌علاوه نتایج به دست آمده نشان می‌دهد، متغیر افزونگی از بیشترین قدرت نفوذ نسبت به دو نوآوری و تسهیم اطلاعات برخوردار است. از این رو پیشنهاد می‌شود مدیران این عامل را در اولویت اصلی خود قرار دهند. با توجه به ادبیات پژوهش برخورداری از تأمین‌کنندگان متعدد، تأمین‌کنندگان پشتیبان، ذخیره احتیاطی و ظرفیت مازاد راهکارهایی جهت ایجاد افزونگی در زنجیره تأمین هستند [۱]. دومین عامل زیربنایی در مدل استخراج شده عنصر نوآوری است. شریفی‌راد و عطایی (۲۰۱۲) اظهار داشتند که نوآوری در خلأ اتفاق نمی‌افتد. از این رو برای نهادینه کردن نوآوری باید مجموعه‌ای از باورها و فهمی مشترک از نوآوری را در میان اعضای سازمان ایجاد کرد [۶۰]. هارلی و هارت (۱۹۹۸) اظهار داشتند که سطح نوآوری در یک سازمان با میزان فرهنگ یادگیری و تصمیم‌گیری مشارکتی ارتباط دارد [۷]. بنابراین پیشنهاد می‌شود مدیران عملیاتی فرهنگ یادگیری و تصمیم‌گیری مشارکتی را در سازمان خود نهادینه کرده و از هرگونه نوآوری در سازمان خود حمایت کنند. به اشتراک‌گذاری اطلاعات سومین عامل زیربنایی در مدل حاصل شده است. سونی و همکاران (۲۰۱۴) دو عامل اطلاعات داخلی و اطلاعات بیرونی را به عنوان دو عامل ایجاد تاب‌آوری در سازمان‌های بزرگ ذکر کردند [۳۰]. در یک مطالعه که توسط بلکهارست و همکاران (۲۰۱۱) انجام شد، مدیران شش شرکت از

هفت شرکت مورد مطالعه تأکید کردند که به پروتکل‌های ارتباطی از پیش تعریف شده‌ای نیاز دارند تا با به اشتراک‌گذاری مؤثر اطلاعات، تأثیر اختلالات را کاهش دهند [۶۷]. در نتیجه پیشنهاد می‌شود مدیران عملیاتی علاوه بر ایجاد سازوکارهایی برای به اشتراک‌گذاری اطلاعات کارکنان داخل سازمان از اطلاعات سازمان‌های دیگر نیز بهره‌مند شوند. پس از ایجاد افزونگی، نوآوری و فراهم کردن شرایطی برای به اشتراک‌گذاری اطلاعات، زمینه برای تحقق عوامل دیگر مؤثر بر تاب‌آوری (که در سطح بالاتر آورده شده است مانند چابکی، شفافیت، ساختار زنجیره تأمین، سرعت و انعطاف‌پذیری) فراهم شده است تا رسیدن به همکاری، اشتراک درآمد و ریسک در زنجیره تأمین ادامه پیدا کند. این ارتباطات در شکل ۱ نشان داده شده است. با یک نگاه کلی به الگو می‌توان دریافت که بیشتر عوامل با ارتباطات و تأثیرات زیادی به هم گره خورده‌اند. هر گونه نقص یا کوتاهی در یک عامل باعث می‌شود نتیجه نهایی که همان ایجاد همکاری و اشتراک درآمد و ریسک است، دچار مشکل شود؛ به عبارتی دیگر الگوی به دست آمده بیانگر این مطلب است که به قضیه ایجاد تاب‌آوری باید به دید سیستمی نگاه شود و تمام جوانب در نظر گرفته شود.

به‌طور خلاصه همان طور که در بخش ادبیات پژوهش شرح داده شد، مطالعات گذشته به طور صرف به معرفی توانمندسازهای تاب‌آوری و تعیین روابط میان آن‌ها در قالب مدل‌های قطعی و یا احتمالی پرداخته‌اند، حال آنکه در پژوهش حاضر تلاش شده است تا علاوه بر ارائه یک مدل زنجیره تأمین تاب‌آور با سطح‌بندی عوامل، میزان اهمیت و اولویت آنها نیز مشخص شود. این کار به مدیران عملیاتی کمک می‌کند تا در آغاز به عواملی با بیشترین میزان اهمیت پرداخته شود و از صرف وقت و هزینه به منظور بهبود عواملی که خود وابسته به عوامل سطوح پایینی است، خودداری کنند.

در پژوهش حاضر یرای دستیابی به عوامل مؤثر بر تاب‌آوری زنجیره تأمین از روش مطالعه ادبیات موضوع استفاده شد، در حالی که می‌توان برای شناسایی عوامل از روش تحلیل عاملی نیز استفاده کرد. اگرچه به منظور ساخت مدل از اساتید حوزه زنجیره تأمین استفاده شده است، اما از جهت تکنیکال پیشنهاد می‌شود که در تحقیق آینده مدل شناسایی شده مورد ارزیابی کمی نیز قرار گیرد تا اعتبار مدل به دست آمده بیشتر مشخص شود. همچنین پژوهشگران می‌توانند

با به‌کارگیری فرایند تحلیل شبکه‌ای (ANP) نسبت به محاسبه ضرایب اهمیت ابعاد و شاخص‌ها اقدام کنند.

۶- منابع

[1] Knemeyer A.M., Zinn W., Eroglu C."(2009) "Proactive planning for catastrophic eventsin supply chains", *J. Oper, Manage*, 27: 141–153.

[2] Rajesh R., Ravi V. (2015) "Supplier selection in resilient supply chains: a grey relational analysis approach", *J. Clean. Prod*. 86: 343–359

[3] Sawik T. (2013) "Selection of resilient supply portfolio under disruption risks", *Omega*, 41: 259–69.

[4] Ponomarov S. Y., Holcomb M. C. (2009) "Understanding the concept of supply chain resilience", *The International Journal of Management Science*, 34: 519-532.

[5] Sáenz M. J., Revilla E. (2014) *Creating more resilient supply chains*, MIT Sloan Manag Rev Summer Issue.

[6] Fiksel J., Polyviou M., Croxton K. L., Pettit K.J. (2015) "From risk to resilience: Learning to deal with disruption", *MIT Sloan Manag*. Rev. Winter Issue.

[7] Kamalahmadi M., Mellat Parast M. (2015) "A review of the literature on the principles of enterprise and supply chain resilience: Major findings and directions for future research", *Intern, Journal of Production Economics.*

[8] Pettit T. J., Fiksel J., Croxton K. L. (2010) "Ensuring supply chain resilience: Development of a conceptual framework", *Journal of Business Logistics*, 31(1): 01- 21.

[9] Tang C. S. (2006a) "Perspectives in supply chain risk management", *International Journal of Production Economics*, 103(1): 451-488.

[10] Zsidisin G. A., Bob R. (2008) "Supply chain risk, international series", *In Operations Research & Management Science*, Vol. 124, New York: Springer.

[11] Yang Y., Xu X. (2015) "Post-disaster grain supply chain resilience with government aid", *Transportation research Part E: logistics and Transportation Review*, *76*: 139-159.

[12] Hohenstein N. O., Feisel E., Hartmann E., Giunipero L. (2015) "Research on the phenomenon of supply chain resilience: A systematic review and paths for further investigation", *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, 45(1/2): 90-117

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

[14] Sterbenz J. P. G., Cetinkaya E. K., Hameed M. A., Jabbar A., Qian S., Rohrer J. P. (2011) "Evaluation of network resilience, survivability, and disruptiontolerance: Analysis, topology generation, simulation, and experimentation", Telecommunication Systems, 52(2):705–736.

[15] Smith P., Fessi A., Lac C., Hutchison D., Sterbenz J. P. G., Scholler M., Plattner B.(2011) "Network resilience: A systematic approach", *IEEE Communications Magazine*, 49(7): 88–97.

[16] Jackson S., Ferris T. L. J. (2013) "Resilience principles for engineered systems", *Systems Engineering*, 16(2): 152–164.

[17] Adtiya Kumarsahu S., KumarSahu A., Mahapatra S. S. (2014) "A decision support system towards suppliers' selection in resilient supply chain: Exploration of fuzzy- Topsis", *International Journal of Management and International Business studies*, Vol. 4, pp: 159-168.

[18] Kristianto"Y., Gunasekaran"A., Helo"P., Hao"Y. (2014) $A model of resilient supply chain network design: A two-stage programming with fuzzy shortest path", *Expert Systems with Applications*, 41, pp. 39-49.

[19] Ivanov, D., Sokolov, B., Solovyeva, I., Dolgui, A., Jie, F. (2015) "Ripple effect in the time-critical food supply chains and recovery policies", IFAC-PapersOnLine, 48-3. 1682-1687.

[20] Xiao J., Wang F. (2014) "Resilience optimization for medical device distribution networks based on node failures", *International Journal of Supply Chain Management*, 3:113-120.

[21] Proper J.W. (2011) How to manage resilience in public transport organizations, Conference Contribution to the Transport Planning Research.

[22] Mensah P., Merkuryev Y. (2014) "Developing a resilient supply chain", *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 110: 309-319.

[23] Fiksel J. (2003) "Designing resilient, sustainable systems", *Environmental Science and Technology*, 37: 5330- 5339.

[24] Jüttner U., Maklan S. (2011) "Supply chain resilience in the global financial crisis: An empirical study", *Supply Chain Management: An international Journal*, 16(4): 246-259.

[25] Kim Y., Chen Y.S., Linderman K. (2015) "Supply network disruption and resilience: A network structural perspective", *Journal of operations Management*, pp. 43- 59.

[26] Demmer W.A., Vickery S.K., Calantone R. (2011) "Engendering resilience in small and medium sized enterprises: A case study of demmer corporation", International Journal of Production Research, 49: 5395-5413.

[27] Nikookar H., Takala J., Kontola J. (2014) "A qualitative approach for assessing resiliency in supply chains", *Management and Production Engineering Review*, 5: 36-45.

[28] Ambulkar S., Blackhurst J., Grae S. (2015) "Firm's resilience to supply chain disruptions: Scale development and empirical examination", *Journal of Operations Management*, 33-34 p: 111-122.

[29] Leat P., Revoredo-Giha C. (2013) "Risk and resilience in agri-food supply chains: The case of the ASDA pork link supply chain in Scotland", *Supply Chain Management*: *An International Journal*, 18(2): 219-231.

[30] Umang Soni A, Vipul Jain B, Sameer Kumar (2014) "Measuring supply chain resilience using a deterministic modeling approach", *Computers & Industrial Engineering*.

[31] Bakshi N., Kleindorfer P., (2009) "Co-opetition and investment for supply-chain resilience". *Prod. Oper. Manag*, 18 (6): 583–603.

[32] Waters D. (2007) Supply chain risk management: Vulnerability and resilience in logistics, London, UK: Kogan Page.

[33] Erol O., Sauser B., Mansouri M. (2010) "A framework for investigation into extended enterprise resilience", *Enterprise Information Systems*, 4 (2): 111–136.

[34] Simangunsong E., Hendry L.C., Stevenson M. (2012) "Supply-chain uncertainty: a review and theoretical foundation for future research", *International Journal of Production Research*, Vol. 50, No.16, pp.4493-4523

[35] Spiegler V. L. M., Naim M. M., Wikner J. (2012) "A control engineering approach to the assessment of supply chain resilience", *International Journal of Production Research*, Vol. 50, No. 21, pp.6162-6187.

[36] Christopher M., Holweg M. (2011) "Supply chain 2.0: Managing supply chains in the era of turbulence", *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, 41 (1): 63–82.

[37] Blackhurst J., Craighead C.W., Elkins D., Handfield R.B.(2005) "An empirically derived agenda of critical research issues for managing supply-chain disruptions", *Int. J. Prod. Res*. 43 (19): 4067–4081.

[38] Ismail Gölgeci, Serhiy Y., Ponomarov. (2014)" How does firm innovativeness enable supply chain resilience? The moderating role of supply uncertainty and interdependence", *Technology Analysis & Strategic Management*.

[39] Faisal M. N., Banwet D. K., Shankar R. (2006) "Supply chain risk mitigation: modeling the enablers", Bus. Process. Manag. J. 12 (4): 535–552.

[40] Mentzer J. T., Foggin J. H., Golicic S. G. (2000) "Supply chain collaboration: Enablers, impediments, and benefits", *Supply Chain Management Review*, 4(4): 52–60.

[41] Spekman R. E., Kamauff J. W., Myhr N. (1998) "An empirical investigation into supply chain management: A perspective on partnerships", *Supply Chain Management: An International Journal*, 3(2): 53–670

[42] Christopher M., Towill D. (2002) "Developing market specific supply chain strategies", *International Journal of Logistics Management*, 13(1): 1–13.

[43] Sinha P. R., Whitman L.E., Malzahn D. (2004) "Methodology to mitigate supplier risk in an aerospace supply chain", *Supply Chain Management: An International Journal*, 9(2): 154-68.

[44] Manuj I., Mentzer J. T. (2008) "Global supply chain risk management", *Journal of Business Logistics*, 29(1): 133.

[45] Juttner U. (2005) "Supply chain risk management", *International Journal of Logistics Management*, 16(1): 120–141.

[46] Mark Stevenson, Spring Martin (2007) "Flexibility from a supply chain perspective: definition and review", *International Journal of Operations & Production Management*, Vol. 27, Issue 7.

[47] Smith R. (2004) "Operational capabilities for the resilient supply chain", *Supply Chain Practice*, 6(2): 24–35.

[48] Carvalho H., Barroso A., Machado V., Azevedo S., Cruz-MachadoV. (2012) "Supply chain redesign for resilience using simulation", *Computer Sand Industrial Engineering*, 62:329–41.

[49] Soni U., Jain V. (2011) "Minimizing the vulnerabilities of supply chain: A new framework for enhancing the resilience", *In: Proceeding of the 2011 IEEE IEEM*. pp. 933–939.

[50] Mandal S. (2012) "An empirical investigation into supply chain resilience", *The IUP Journal of Supply Chain Managemen*, 9 (4): 46–61.

[51] Zhang D., P. Dadkhah, D. Ekwall (2011) "How robustness and resilience support security business against antagonistic threats in transport network", *Journal of Transportation Security*, 4 (3): 201–219.

[52] Carvalho H., Cruz-Machado V. (2011) Integrating lean, agile, resilience and green paradigms in supply chain management (LARG_SCM). In: Dr. Pengzhong, Li (Ed.), Supply Chain Management.

[53] Wieland A., Wallenburg C.M. (2013) "The influence of relational competencies on supply chain resilience: A relational view", *Int. J. Phys. Distrib. Logist. Manag*, 43 (4): 300–320.

[54] Ponis S. T., Koronis E. (2012) "Supply chain resilience: Definition of concept and its formative elements", J. Appl. Bus. Res. 28 (5): 921–930.

[55] Vlachos D., E. Iakovou, K. Papapanagiotou, and D. Partsch (2012) "Building robust supply chains by reducing vulnerability and improving resilience", *International Journal of Agile Systems and Management*, 5 (1): 59–81.

[56] Fakoor A., Olfat L., Feizi K., Amiri M. (2013) "A method for measuring supply chain resilience in the automobile industry" , *Journal of Basic and Applied Scientific Research*, 3 (2): 537–544.

[57] Christopher M., Rutherford C., (2004) "Creating supply chain resilience through agile six sigma",”In Critical Eye Publications, June–August, 24–28

[58] Saenz J., Revilla E. (2014) “Creating more resilient supply chains", *MIT Sloan Management Review Summer*, 22–24.

[59] Santos-Vijande M. L., Alvarez-Gonzalez L.I. (2007) "Innovation and organizational innovation in total quality oriented firms: The moderating role of market turbulence", *Technovation*, 27 (9): 514–532.

[60] Sharifirad M.S., Ataei V. (2012) "Organizational culture and innovation culture: Exploring the relationships between constructs", *Leadersh*, Organ. Dev. J. 33 (5): 494–517.

[61] Srai J. S., Gregory M. (2008) "A supply network configuration perspective on international supply chain development", *International Journal of Operations & Production Management*, 28(5): 386–411.

[62] Serdarasan S. (2013) "A review of supply chain complexity drivers", *Computers & Industrial Engineering*, 66(3): 533–540.

[63] Trkman P., McCormack K. (2009) "Supply chain risk in turbulent environments- A conceptual model for managing supply chain network risk", *International Journal of Production Economics*, 119(2): 247–258.

[64] Juttner U. M. S. (2011) "Supply chain resilience in the global financial crisis: An empirical study", *Supply Chain Manage Int J*, 16(4): 246-259.

[65] Scholten K., Sharkey Scott P., Fynes B. (2014) "Mitigation Processes – Antecedents for Building Supply Chain Resilience", *Supply Chain Management: An International Journal*, 19 (2): 211–228.

[66] Azar A., Khosravani F., Jalali R. (2013) *Soft operation research: Structured approaches to problem, Publication of Industrial Management Institute*, Tehran.

[67] Blackhurst J., Dunn J., Craighead C. (2011) An empirically derived frame work of global supplyresiliency. J. Bus. Logist, 32(4):374–391.

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی