

ارائه چارچوبی برای بهبود عملکرد زنجیره تأمین تاب‌آور

احمد جعفر نژاد^۱، مریم محسنی^{۲*}

دانشگاه تهران

تاریخ دریافت مقاله: ۱۳۹۳/۱۵/۱۵

تاریخ پذیرش مقاله: ۱۳۹۴/۰۲/۲۸

چکیده

امروزه در اقتصاد جهانی، رقابت شدید میان شرکت‌ها باعث شده تا آنها در شرایط عدم اطمینان فعالیت کنند، در نتیجه با ریسک‌های بالایی مواجه می‌شوند. ریسک‌ها، اثرات منفی بر زنجیره تأمین شرکت‌ها داشته و می‌تواند منجر به کاهش سودآوری و مزیت رقابتی شوند. مدیریت زنجیره تأمین باید به سمت رویکردهای متفاوت و نوآورانه‌ای حرکت کند تا در مواجهه با اختلالات ناشی از ریسک‌ها توانایی بیشتری داشته باشند. یکی از این رویکردها، زنجیره تأمین "تاب‌آور" است. این مقاله، ضمن بررسی بیشتر مفهوم تاب‌آوری در زنجیره تأمین، به بررسی ریسک‌ها و اختلالات زنجیره تأمین، اقدامات، توانمندسازها و مشخصه‌های تاب‌آوری زنجیره تأمین می‌پردازد. همچنین، با توجه به مطالعات مختلف و شواهد موجود، ارتباط اقدامات تاب‌آور را با عملکرد زنجیره تأمین بررسی نموده و در نهایت، چارچوبی برای بهبود عملکرد زنجیره تأمین تاب‌آور ارائه می‌دهد؛ بنابراین، مدیران می‌توانند با درک عمیق تاب‌آوری، در جهت حفظ رقابت‌پذیری و بهبود عملکرد زنجیره تأمین خود اقدام نمایند.

واژه‌های کلیدی: تاب‌آوری زنجیره تأمین، اقدامات، توانمندسازها، عملکرد، رقابت‌پذیری.

۱- مقدمه

امروزه، رقابت بین شرکت‌ها جای خود را به رقابت بین زنجیره‌های تأمین داده است، به عبارت دیگر شبکه‌ای از شرکت‌ها مسئول تبدیل مواد اولیه به محصول نهایی و تحویل به مشتری هستند [۱]. این شبکه از موجودیت‌ها، مسئول فرآیندهای مختلف -تأمین، تولید، ذخیره و توزیع- هستند که به‌عنوان یک زنجیره تأمین شناخته می‌شوند. موجودیت‌های زنجیره تأمین می‌توانند در مکان‌های مختلف جغرافیایی مستقر باشند و محصولات نهایی با کیفیت بالا را به‌موقع و با کمترین هزینه به‌دست مشتریانی که در نقاط مختلفی پراکنده هستند، برسانند. برای تحقق این موضوع،

ایجاد جریان روان و بدون وقفه از مواد اولیه بین تمام موجودیت‌ها ضروری است. مدیریت جریان‌ات پیچیده مواد و اطلاعات بین شرکت‌ها، نیازمند هماهنگی بین فرآیندهای هر یک از شرکت‌های درگیر در زنجیره است [۲]. برای افزایش اثربخشی شرکت‌ها و نیز بهبود رقابت‌پذیری، مدیریت زنجیره تأمین از اهمیت زیادی برخوردار است. رویکرد یا راهبردهای مختلف مدیریت زنجیره تأمین از جمله "تاب‌آوری" به دنبال افزایش انعطاف‌پذیری و توسعه توانایی زنجیره تأمین در پاسخ‌گویی سریع به تغییر در تقاضای مشتری است [۳]. وقوع رویدادهایی که منجر به ایجاد وقفه در جریان مواد می‌شوند- حتی اگر این رویدادها در مکانی دور اتفاق بیافتند- می‌توانند اختلالاتی در مقیاس وسیع را ایجاد نمایند. این اختلالات ممکن است در سراسر زنجیره تأمین منتشر شوند و اثرات منفی زیادی را در زنجیره ایجاد کنند. چه بسا، بسیاری از شرکت‌ها با وقوع اختلال دیگر نخواهند توانست سطح بهره‌وری خود را حفظ کنند. در

۱- استاد دانشکده مدیریت، دانشگاه تهران، پست‌الکترونیکی:

jafarnjad@ut.ac.ir

۲- دانشجوی دکتری مدیریت صنعتی، دانشگاه تهران،

پست‌الکترونیکی: maryam.mohseni@ut.ac.ir، نشانی: کرج، شهرک

بنفشه، پردیس البرز دانشگاه تهران.

- مشخصه‌های اصلی و توانمندسازهای زنجیره‌های تأمین تاب‌آور چیست؟
- باید چه اقدامات تاب‌آوری برای اجتناب یا حداقل کردن تأثیرات منفی اختلالات در زنجیره تأمین در نظر گرفته شوند؟ و چگونه این اقدامات تاب‌آور در بهبود عملکرد و رقابت‌پذیری زنجیره تأمین نقش دارند؟

در بخش دوم ضمن مروری بر زنجیره تأمین، اختلالات، ریسک و آسیب‌پذیری زنجیره تأمین توضیح داده شده است و در بخش سوم تعاریف تاب‌آوری زنجیره تأمین، توانمندسازها، اقدامات، ویژگی‌ها و قابلیت‌های زنجیره تأمین تاب‌آور شناسایی می‌شوند. در بخش چهارم عملکرد زنجیره تأمین در دو بعد عملیاتی و اقتصادی و ارتباط اقدامات تاب‌آور با عملکرد زنجیره تأمین و رقابت‌پذیری بررسی شده و در نهایت نیز نتیجه‌گیری و پیشنهادات ارائه می‌شود.

۲- مبانی نظری

زنجیره تأمین می‌تواند به‌عنوان زنجیره‌ای که عاملین مختلف از مشتری تا تأمین کننده را از طریق تولید و خدمات به یکدیگر مرتبط می‌کند، تعریف گردد که در این زنجیره جریان مواد، اطلاعات و مالی به‌صورت اثربخش برای برآورد نیازمندی‌های کسب و کار مدیریت می‌شود؛ به‌عبارت دیگر، زنجیره تأمین از تأمین کننده اصلی تا مشتری نهایی توسعه یافته است [۹]. مدیریت زنجیره تأمین شامل کلیه فعالیت‌هایی است که ارزش افزوده برای مشتری ایجاد می‌کنند و این فعالیت‌ها، از طراحی محصول تا تحویل را در برمی‌گیرد. یکپارچگی تأمین‌کنندگان، تولیدکنندگان، انبارها و فروشگاه‌ها به‌گونه‌ای است که کالا به مقدار درست، در زمان و مکان درست تولید و توزیع شود تا بدین‌وسیله، ضمن کاهش هزینه‌های زنجیره، نیازمندی‌های مشتری با بالاترین سطح خدمت‌رسانی برآورده گردد [۱۰]. زنجیره تأمین شبکه متوالی از شرکا کسب و کاری است که در فرآیندهای تولیدی دخیل بوده و مواد خام اولیه را به محصولات یا خدمات نهایی تبدیل می‌کنند تا تقاضای مشتریان برآورده شود [۱۱].

نتیجه، رقابت‌پذیری خود را از دست می‌دهند [۴]. به‌عبارت بهتر، اگر فعالیت‌های زنجیره تأمین نتوانند به‌خوبی اختلالات پیش‌بینی نشده را مدیریت کنند، با پیامدهای منفی بالقوه‌ای مواجه می‌شوند و این امر، ریسک تداوم کسب و کار را بالا برده [۵] و زیان‌های مالی به بار می‌آورد. رویدادهای جهانی اخیر مانند سونامی ۲۰۰۴، ۲۰۱۱؛ طوفان کاترینا ۲۰۰۵؛ زمین لرزه‌های سال‌های ۱۹۹۹، ۲۰۰۹، ۲۰۱۰ تایوان؛ زمین لرزه ترکیه در سال ۲۰۱۲؛ سیل سال ۲۰۱۱ در تایلند؛ حملات تروریستی (نیویورک ۲۰۰۱، مادرید ۲۰۰۴، لندن ۲۰۰۵، جاکارتا ۲۰۰۹، بمبئی ۲۰۰۸)؛ بیماری‌ها، رکود اقتصادی و غیره، به ما یادآوری می‌کنند که در دنیایی در حال تغییر و غیرقابل پیش‌بینی زندگی می‌کنیم [۶] و گریزی از ریسک‌ها و بروز اختلال در زنجیره‌های تأمین نیست. برای کاهش ریسک، زنجیره‌های تأمین باید چندبعدی و چند رشته‌ای بوده و به‌گونه‌ای طراحی شوند که برای هرگونه رویدادی آمادگی داشته باشند تا بتوانند ضمن فراهم نمودن پاسخی کارا و اثربخش، توانایی بازگشت به وضعیت اولیه یا مطلوب‌تر پس از اختلال را داشته باشند که این همان معنای تاب‌آوری زنجیره تأمین^۱ است [۷]. به‌طور کل، زنجیره‌های تأمین در معرض اختلال قرار دارند و کاهش هزینه، کیفیت بالا، کاهش لید تایم^۲ و سطح خدمت‌رسانی بالاتر به مشتری تنها عوامل تعیین کننده رقابت‌پذیری آنها به شمار نمی‌روند، بلکه توانایی غلبه بر اختلالات مختلفی که می‌توانند عملکرد زنجیره را به خطر بیندازند، نیز از عوامل مهم دیگر در رقابت‌پذیری زنجیره‌های تأمین است. از این‌رو، زنجیره‌های تأمین باید تاب‌آور باشند [۸]. بدین جهت، مقاله حاضر بر ضرورت و اهمیت پارادایم تاب‌آوری در حفظ عملکرد و رقابت‌پذیری زنجیره تأمین تأکید دارد. مدیران باید در کنار سایر رویکرد/ پارادایم یا راهبردهای مدیریتی مختلف زنجیره تأمین، رویکرد تاب‌آوری را نیز مدنظر قرار دهند تا بتوانند عملکرد و رقابت‌پذیری خود را بهبود بخشند. هدف اصلی این مقاله، بیان مفهوم تاب‌آوری، ضرورت و اهمیت آن در زنجیره‌های تأمین و نیز تعیین اقدامات و توانمندسازها، مشخصه‌ها و قابلیت‌های تاب‌آوری زنجیره تأمین و تأثیر آنها بر عملکرد و رقابت‌پذیری زنجیره تأمین است. سؤالات این پژوهش به قرار زیر است:

1-Supply Chain Resilience (SCR)

2 - Lead Time

۳- چالش‌های زنجیره تأمین

۳-۱- ریسک و عدم اطمینان

مدیریت زنجیره تأمین کاملاً چالشی است و رفتار پویایی زنجیره به پیچیدگی آن می‌افزاید. اگر چه یک زنجیره تأمین ساختاریافته خوب، کارایی عملیاتی بالایی دارد، اما ریسک‌ها را نباید فراموش کرد. ریسک‌های زنجیره تأمین می‌توانند بر سرنوشت زنجیره تأثیرگذار باشند و در صورتی که ریسک‌ها به‌درستی و در زمان و مکان مناسبی مورد توجه قرار نگیرند، می‌توانند عملکرد و بهره‌وری زنجیره تأمین را به شدت تحت تأثیر قرار داده و به آن آسیب برسانند. در بازارهای نامطمئن و آشفته امروزی، آسیب‌پذیری زنجیره تأمین موضوع مهمی برای بسیاری از شرکت‌ها است [۱۲]. در ادبیات زنجیره تأمین، اصطلاحات عدم اطمینان و ریسک اغلب به‌جای یکدیگر به‌کار می‌روند [۱۳]؛ اما تفاوت معناداری بین این دو مفهوم وجود دارد. عدم اطمینان زمانی مطرح می‌شود که امکان شناسایی حوادث وجود دارد، اما نمی‌توان در مورد احتمال وقوع آنها اظهار نظر نمود. در مقابل ریسک بدان معنا است که علاوه بر امکان شناسایی حوادث، احتمال وقوع نیز مشخص است. به عبارتی، هنگام تصمیم‌گیری در حالت ریسک می‌توان احتمالاتی را تخصیص داد، ولی در حالت عدم اطمینان، تخصیص احتمال ممکن نیست. واترزا (۲۰۱۱) تفاوت بین ریسک و عدم اطمینان را این‌گونه توضیح می‌دهد: ریسک به‌دلیل وجود عدم اطمینان در آینده رخ می‌دهد. از نظر وی، تفاوت اصلی آن است که ریسک، معیارهای قابل سنجشی برای رخدادهای آتی ارائه می‌دهد، درحالی‌که عدم اطمینان معیاری برای سنجش ندارد. در حقیقت، عدم اطمینان به این معنی است که می‌توان حوادثی که ممکن است در آینده رخ دهند را شناسایی و فهرست نمود، اما نمی‌توان در مورد اینکه واقعاً کدام حادثه اتفاق می‌افتد و احتمال نسبی آن چقدر است، نظر داد [۱۴]. به‌عنوان مثال، اگر به‌صورت ذهنی پیش‌بینی کنید که محصول جدید به‌خوبی به فروش می‌رسد، عدم اطمینان وجود دارد؛ اما زمانی که با بررسی بازار به این نتیجه برسید که ۷۰ درصد شانس فروش محصول را دارید، با ریسک مواجه هستید. یا هنگامی که تأمین‌کنندگان اعلام می‌کنند که مواد اولیه در سه روز تحویل داده می‌شود، عدم اطمینان وجود دارد، ولی وقتی تأمین‌کنندگان اعلام می‌کنند که ۹۰ درصد تحویل در طی سه روز انجام خواهد شد، ریسک

وجود دارد [۱۴]. مطابق تعریف انجمن مدیران پروژه، ریسک، رویداد یا مجموعه رویدادهای نامطمئنی است که در صورت وقوع، در دستیابی به یک یا تعدادی از اهداف اثر دارد [۱۵]. از پارامترهای عدم اطمینان مختلف می‌توان به نیاز مشتریان، ظرفیت منبع، زمان حمل و نقل، زمان تولید، هزینه‌ها، فقدان اطلاعات و غیره در سراسر زنجیره تأمین اشاره کرد که بر فرآیند تصمیم‌گیری تأثیر می‌گذارند. شناسایی منبع عدم اطمینان برای مدیریت، ضروری است. تاویل^۲ و همکارانش (۲۰۰۰) منابع عدم اطمینان را در چهار گروه قرار دادند: (۱) عدم اطمینان فرآیندی: این عدم اطمینان بر ظرفیت داخلی شرکت برای رسیدن به تولید برنامه‌ریزی شده تأثیر می‌گذارد، (۲) عدم اطمینان تأمین: تأمین‌کننده نمی‌تواند نیازهای شرکت را به‌موقع، در مقدار درست و با مشخصه‌های صحیح برآورده کند، (۳) عدم اطمینان تقاضا: با پیش‌بینی مقدار تقاضا و تنوع محصول در ارتباط است و (۴) عدم اطمینان کنترل: این عدم اطمینان به جریان اطلاعات به شرکت برمی‌گردد و راهی که شرکت، سفارشات را به اهداف تولید و درخواست‌های مواد تبدیل می‌کند [۱۶].

به‌دلیل وجود اطلاعات ناقص در مورد رویدادهای آتی، همیشه ریسک وجود دارد. به عبارتی، عدم اطمینان در مورد آینده، باعث ایجاد ریسک می‌شود. ریسک در زنجیره تأمین، رخداد بالقوه‌ای است که از جریان طبیعی مواد و اطلاعات در زنجیره جلوگیری کرده و به همین دلیل منجر به اختلال در زنجیره می‌شود [۱۴]. ویژگی اصلی زنجیره تأمین، ارتباط بین تمام اعضای آن است، به همین دلیل، ریسک مربوط به یک بخش از زنجیره، به سایر اعضا نیز منتقل می‌شود برای مثال، وقتی تأمین‌کننده‌ای ورشکست می‌شود، نه فقط حلقه بعد از خود را تحت تأثیر قرار می‌دهد، بلکه تمام اعضای زنجیره تحت تأثیر قرار می‌گیرند. پیش از آنکه سازمان‌ها به دنبال روش‌های مؤثر برای کاهش ریسک‌های زنجیره تأمین باشند، لازم است تا مدیران انواع ریسک‌های زنجیره را درک و شناسایی کنند تا بتوانند رویکردهای کاهش ریسک اثربخشی را برای سازمان خود اتخاذ کنند. محققان مختلف در مطالعات خود به شناسایی و طبقه‌بندی ریسک‌های زنجیره تأمین پرداخته‌اند. این ریسک‌ها از نظر چوپرا^۳ و مندل^۴ (۲۰۰۶) عبارت‌اند از: (۱)

2-Towill
3-Chopra
4-Meindl

1-Waters

اگر چه ادبیات مدیریت ریسک زنجیره تأمین وسیع است، اما هنوز در مورد منابع ریسک اتفاق نظر وجود ندارد. جدول (۱) مطالعات مختلفی را در مورد منابع ریسک در زنجیره تأمین نشان می‌دهد [۱۹].

با توجه به اثر معناداری که ریسک‌ها بر عملکرد کوتاه مدت و بلندمدت زنجیره‌های تأمین می‌گذارند، لذا مدیریت ریسک زنجیره تأمین ضروری به نظر می‌رسد. البته مدیریت ریسک زنجیره تأمین، به‌منظور کاهش ریسک اجرا می‌شود نه حذف آن. مدیریت ریسک، مستلزم شناسایی، تجزیه و تحلیل و کنترل ریسک است [۱۴]. در مرحله شناسایی ریسک، فهرستی از ریسک‌هایی که ممکن است بر زنجیره تأمین اثر بگذارند، ارائه می‌شود. هر چند که فهرست نمودن تمام ریسک‌ها کاری غیرممکن است. در این مرحله، فقط با اهمیت‌ترین ریسک‌ها بر حسب تأثیر آنها بر زنجیره تأمین مشخص شده و ریسک‌ها در مرحله تجزیه و تحلیل مورد ارزیابی قرار می‌گیرند. هدف ارزیابی ریسک، سنجش ریسک‌ها بر اساس شاخص‌های مختلفی چون میزان تأثیر و احتمال وقوع آنها است و هر چه نتایج این مرحله دقیق‌تر باشد، فرآیند مدیریت ریسک با درجه اطمینان بالاتری انجام می‌شود [۱۶]. در مرحله کنترل نیز اقدامات مناسبی با توجه به اطلاعاتی که از دو مرحله قبل به‌دست آمده، ارائه می‌گردد و تصمیم‌گیرنده می‌تواند در مورد میزان تخصیص منابع موجود برای مقابله با هر ریسک برنامه‌ریزی نماید [۱۴].

با توجه به تأثیر منفی ریسک‌ها بر عملکرد زنجیره، باید سازمان‌ها راهبردهایی برای مدیریت این نوع ریسک‌ها در نظر بگیرند. از این‌رو، نیاز به تدوین راهبردهای مناسب و دقیق در زنجیره تأمین مورد تأکید قرار گرفته است. به‌طور کلی، دو رویکرد کاهش ریسک و تیلوری در مواجهه با ریسک وجود دارد. به‌عنوان مثال، اگر ریسک مربوط به موجودی باشد، رویکرد کاهش ریسک، افزایش موجودی را پیشنهاد می‌دهد و رویکرد تیلوری نیز برای کالاهای کم حجم و قابل پیش‌بینی، موجودی غیرمتمرکز را توصیه می‌کند و برای کالاهای حجیم و غیرقابل پیش‌بینی نیز موجودی متمرکز را پیشنهاد می‌دهد [۱۶].

اختلالات (جنگ، سیل، ورشکستگی، کارگران و اتحادیه‌ها و ...); (۲) تأخیرها (عدم انعطاف‌پذیری مبدأ، ظرفیت بالای مبدأ، کیفیت پایین تأمین کننده یا مبدأ و ...); (۳) ریسک سیستم (مشکلات زیرساختی برای اطلاعات و تبادل آن، ادغام سیستم و ...); (۴) ریسک پیش‌بینی (خطای پیش‌بینی، تنوع محصولات، اثر شلاق چرمی و ...); (۵) ریسک دارایی‌های فکری (ادغام عمودی، برون‌سپاری جهانی و بین‌المللی و ...); (۶) ریسک خرید (نرخ مبادلات، میزان خرید از یک تأمین‌کننده و ...); (۷) ریسک دریافتی (مشتریان، قدرت مالی مشتریان و ...); (۸) ریسک موجودی (نرخ کمبود محصول، هزینه نگهداری، ارزش محصولات، تقاضا و تأمین نامطمئن و ...); (۹) ریسک ظرفیت (هزینه ظرفیت، انعطاف‌پذیری ظرفیت و ...) [۱۷]. تانگ^۱ (۲۰۰۶) ریسک‌ها را در دو طبقه قرار می‌دهد: (۱) ریسک‌های عملیاتی زنجیره تأمین که به‌عنوان "عدم اطمینان‌های ذاتی هستند و شامل تقاضا، تأمین، جریان مواد و اطلاعات است. (۲) ریسک‌های اختلالی که به‌عنوان "اختلالات اصلی ناشی از فجایای طبیعی و ساختگی مانند زلزله، سیل، حملات تروریستی یا بحران‌های اقتصادی" تعریف می‌شوند [۱۸]. شرکت مشاوره ریسک- پروتیویتی- در ارتباط با حوزه‌های ریسک زنجیره تأمین، راهکارها و برنامه‌ها ریسک‌های عملیاتی را ریسک‌های مربوط به وقفه (اختلال) در عرضه، ریسک‌های قیمت خرید، ریسک‌های موجودی و منسوخ شدن، ریسک‌های امنیت و حریم خصوصی، ریسک خدمات و رضایت مشتری، ریسک‌های قانونی و تنظیم قرارداد، ریسک عدم کارایی فرآیند، ریسک‌های مربوط به تقلب کارکنان و طرف سوم، ریسک‌های مدیریت پروژه، ریسک-های زمان چرخه و معرفی محصول، ریسک‌های مربوط به شایستگی و مهارت‌های کارکنان، ریسک‌های مدیریت تغییر و فرهنگ شرکت، ریسک‌های دسترسی و یکپارچگی اطلاعات برمی‌شمرد. احتمال مدیریت و برخورد با تمام ریسک‌های نامبرده به‌خصوص در سازمان‌های کوچک بسیار کم است. از این‌رو، منساه^۲ و مرکوریو^۳ (۲۰۱۴) بیان می‌کنند که ریسک‌های یکپارچگی و برنامه‌ریزی تقاضا و تأمین، ریسک‌های موجودی، رضایت مشتری و دسترسی و یکپارچگی اطلاعات از اهمیت بیشتری در زنجیره تأمین برخوردار هستند [۱۱].

1-Tang
2-Mensah
3-Merkuryev

جدول (۱): منابع ریسک در زنجیره تأمین (منبع: [۱۹])

منابع ریسک	محقق (سال)
محیطی، تقاضا، تأمین، فرآیند و کنترل	مسون جونز و تاویل (۱۹۹۸)؛ کریستوفر و پک (۲۰۰۴)؛ کریستوفر و همکاران (۲۰۱۱)
منابع ریسک محیطی، منابع ریسک مربوط به شبکه و منابع ریسک سازمانی	جوتنر و همکارانش (۲۰۰۳)
منابع فیزیکی، مالی، اطلاعاتی، رابطه‌ای و نوآورانه	کاویناتو (۲۰۰۴)
فرآیند، کنترل، تأمین، تقاضا و محیطی	کریستوفر و پک (۲۰۰۴)
حوادث بالقوه عملیاتی، خطرات طبیعی، تروریسم و بی‌ثباتی سیاسی	کلیندوفر و سعد (۲۰۰۵)
ریسک‌های راهبردی، تاکتیکی و عملیاتی	ریچی و بریندلی (۲۰۰۷)
داخلی (فرآیند)، مرتبط با شبکه (تأمین و توزیع) و خارجی (محیطی)	واترز (۲۰۱۱)
تأمین، فرآیند، تقاضا، درایی‌های ذهنی، رفتاری، سیاسی-اجتماعی	تانگ و تاملین (۲۰۰۸)
ریسک‌های تأمین، عملیاتی، تقاضا، امنیت، سیاسی، رقابتی، ریسک‌های منبع و ریسک‌های کلان	مانوج و منتزر (۲۰۰۸)
ریسک خرید، داخلی، ریسک تقاضا و ریسک خارجی	سون و هوینگ (۲۰۱۱)

۳-۲- آسیب‌پذیری و اختلال

جوتنر^۱ (۲۰۰۵) آسیب‌پذیری زنجیره تأمین را "مواجهه با اختلال جدی ناشی از ریسک‌های زنجیره تأمین" تعریف می‌کند که بر توانایی زنجیره تأمین در برآورد نیاز مشتری نهایی تأثیر می‌گذارد [۲۰]. از نظر آزدود^۲ و همکارانش (۲۰۰۸) "ناتوانی زنجیره تأمین، در یک لحظه، برای واکنش نشان دادن به اختلالات و در نتیجه دستیابی به اهداف آن" به‌عنوان آسیب‌پذیری زنجیره تأمین تعریف شده است [۲۱]. زمانی که شرکت‌ها درگیر اختلالات ناشی از رویدادهای ناگهانی و پیش‌بینی نشده مانند بحران‌های سیاسی و اقتصادی و یا فجایای محیطی می‌شوند، شرایط از هم گسیخته‌ای در زنجیره تأمین بروز می‌کند [۷] که زنجیره‌های تأمین باید در مقابل این رویدادها مقاومت نموده و تاب بیاورند.

تعاریف مختلفی از اختلال توسط محققان مختلف ارائه شده است. برای مثال، وو^۳ و همکارانش (۲۰۰۷) از اختلال به‌عنوان رویداد غیرمنتظره در زنجیره تأمین یاد می‌کنند [۲۲]. بلک هارست^۴ و همکارانش (۲۰۱۱) اختلال را انحراف کمی یا کیفی ناگهانی از وضعیت نرمال تعریف می‌کنند [۲۳]. طبقه‌بندی مناسبی از اختلالات زنجیره تأمین می‌تواند آگاهی و درک تصمیم‌گیرندگان را در مورد

تأثیر رویدادها بر زنجیره‌های تأمین بالا ببرد. کاروالهوه^۵ و همکارانش (۲۰۱۲) به شانزده رویداد اشاره می‌کنند که اختلال در زنجیره تأمین را ایجاد می‌کند و این رویدادها را در چهار طبقه اصلی دسته‌بندی می‌کنند: (۱) رویدادهای طبیعی (هر نوع پدیده‌ای مانند آتش‌فشان، طوفان، باران‌های سیل‌آسا)؛ (۲) رویدادهای عملیاتی (رویدادهایی که ناشی از عملیات شرکت‌ها هستند مانند تأخیر تأمین کننده، نقص محصول و غیره)؛ (۳) حوادث و رویدادهای ساختگی عمدی (رویدادهایی که ناشی از حوادث عمدی هستند مانند انفجار در کارخانه، اعتصاب تأمین کننده، حملات تروریستی، آتش و غیره)؛ و (۴) رویدادهای مالی (رویدادهای ناشی از مشکلات مالی مانند بحران‌های مالی و یا ورشکستگی تأمین کننده) [۲۴]. در هر حال، اختلالات تأثیر منفی بر عملکرد، سودآوری، درآمد عملیاتی، ساختار هزینه، دارایی و موجودی‌ها دارند [۲۵] و گریزی از بروز اختلال در زنجیره‌های تأمین نیست. از این‌رو، تاب‌آوری زنجیره تأمین می‌تواند به‌عنوان رویکردی نوین در مباحث مدیریت زنجیره تأمین نمود پیدا کند.

۳-۳- تاب‌آوری در زنجیره تأمین

بسیاری از سازمان‌ها، زنجیره تأمین خود را با هدف کاهش هزینه و یا بهینه‌سازی خدمت طراحی کرده‌اند [۱۷]. امروزه، بازار پیوسته تحت تأثیر فعالیت‌های محیطی و

1-Jüttner
2-Azevedo
3-Wu
4-Blackhurst

5-Carvalho

خارجی است و این جا است که مفهوم تاب‌آوری به‌عنوان شیوه‌ای برای مواجهه سطوح بالای بی‌ثباتی و آشفتگی ایجاد می‌شود. تعریف فرهنگ لغت از تاب‌آوری عبارت است از " توانایی یک ماده در بازگشت به وضعیت اولیه پس از تغییر شکل (خم شدن، کشیدن و فشرده شدن)". تعاریف دیگری نیز به تعریف فرهنگ لغت نزدیک هستند به‌عنوان

نمونه "توانایی سیستم برای بازگشت به وضعیت اولیه یا مطلوب‌تر از گذشته پس از بروز اختلال" و یا "توانایی برای بازگشت از اختلالات مقیاس بزرگ [۴]. اصطلاح تاب‌آور در رشته‌های مختلف استفاده شده است و هر یک تعریفی از آن ارائه کرده‌اند که این تعاریف در جدول (۲) آورده شده است.

جدول (۲): تعاریف تاب‌آوری در زمینه / رشته‌های مختلف (منبع: [۶ و ۴])

تعریف تاب‌آوری	زمینه / رشته	نویسنده
چگونگی و سرعت بازیابی ساختار اولیه	سیستم‌های زیست محیطی	کلافام (۱۹۷۱)
معیار پایداری سیستم‌ها و توانایی جذب تغییرات و اختلال و نیز حفظ روابط موجود بین متغیرها.		هولینگ (۱۹۷۳)
میزان اختلالی که یک سیستم می‌تواند جذب کند، پیش از آنکه ساختار آن دگرگون شود.		گاندرسون (۲۰۰۰)
میزان تحمل شدت اختلال است، پیش از آنکه دگرگونی، سیستم را به وضعیتی متفاوت تبدیل نماید.	سیستم‌های اجتماعی-زیست محیطی	کارپنتر و همکارانش (۲۰۰۴)
توانایی بدن در بازیابی خود پس از هرگونه تغییر شکلی.	مهندسی	میرام-وبستر (۲۰۰۷)
اشخاص تاب‌آور سه ویژگی مشترک دارند: پذیرش واقعیت، عقیده راسخ نسبت به با معنا بودن زندگی و توانایی بهبود.	فردی	کوتو (۲۰۰۲)
تاب‌آوری به ظرفیتی برای بازسازی مستمر اشاره دارد.	سازمانی	هامل و والیکانگاس (۲۰۰۳)
سرعتی که یک سیستم به تعادل باز می‌گردد.	سیستم‌های فیزیکی	بودین و ویمان (۲۰۰۴)
توانایی بازگشت از ناملایمات	روانشناسی	گورمن و همکارانش (۲۰۰۵)
ظرفیت قابل توسعه جهت بازگشت دوباره از وضعیت سختی یا ناملایمات		لوتانز و همکارانش (۲۰۰۶)
مهار اختلال و بازیابی از آن.	زنجیره تأمین	شفی (۲۰۰۵)
توانایی سیستم برای بازگشت به وضعیت اولیه یا وضعیتی مطلوب‌تر و جدیدتر از گذشته پس از بروز اختلال.		کریستوفر و پک (۲۰۰۴)
ظرفیت سیستم‌های پیچیده صنعتی برای بقا، سازگاری و رشد در شرایط آشفته و متغیر.		فیکسل (۲۰۰۳) و (۲۰۰۶)
توانایی حفظ و بازیابی عملیات پس از بروز اختلال.		پتی (۲۰۱۰) و گاونکار و ویسونادهام (۲۰۰۷)
توانایی زنجیره تأمین در کاهش احتمال اختلال و پیامدهای آن در زمان بروز اختلال و نیز کاهش زمان بازیابی عملکرد معمولی زنجیره تأمین.		فالاسکاو همکارانش (۲۰۰۸)
قابلیت سازگاری زنجیره تأمین جهت آمادگی برای رویدادهای ناخواسته، پاسخ به اختلالات و بازیابی آنها از طریق حفظ تداوم عملیات در سطح مطلوب و کنترل ساختار و کارکرد.		پنوموروف و هولکام (۲۰۰۹)
توانایی واکنش به تأثیرات منفی اختلال جهت حفظ اهداف زنجیره تأمین.		باروسو و همکارانش (۲۰۱۱)

بنابراین، مفهوم اصلی تاب‌آوری به توانایی سیستم در بازگشت به وضعیت ثبات پس از اختلال برمی‌گردد. این موضوع مورد توجه رشته‌های جدیدی مانند مدیریت ریسک زنجیره تأمین و مدیریت زنجیره تأمین پایدار است [۲۶،۶]. همچنین، از تاب‌آوری به‌عنوان فصل مشترک مقاومت، انعطاف‌پذیری و سازگاری یاد می‌شود [۲۷]؛ اما سؤال این است که چرا برخی از سازمان‌ها در برابر فشار وارده از هم می‌پاشند در حالی که سایر سازمان‌ها پایدار می‌مانند و مدبرانه خود را برای مواجهه با چالش‌های آتی آماده می‌کنند؟ مفهوم تاب‌آوری زنجیره تأمین بر این فرض بنا نهاده شده که از تمام رویدادهای ریسک نمی‌توان اجتناب کرد؛ به‌عبارت دیگر، باید تاب‌آوری طراحی شود. در حقیقت، مشخصه‌ها، توانمندسازها و اقداماتی وجود دارند که اگر در طراحی زنجیره تأمین مدنظر قرار گیرند، می‌توانند تاب‌آوری زنجیره را بهبود دهند.

۴- پیشینه پژوهش

محققان مختلف، مطالعات گوناگونی در زمینه تاب‌آوری انجام داده‌اند. تانگ (۲۰۰۶) به بررسی راهبردهای مقاوم‌سازی برای کاهش اختلالات زنجیره تأمین می‌پردازد. به عقیده وی، با به‌کارگیری راهبردهای مقاوم‌سازی زنجیره تأمین، شرکت‌ها می‌توانند در زمان بروز اختلال، از برنامه‌های اقتضایی مرتبط استفاده کرده و آسیب کمتری متحمل شوند. اگر چه، کاهش احتمال اختلالات غیر منتظره مشکل است، اما راه‌های مختلفی برای کاهش تأثیر این اختلالات در عملیات زنجیره تأمین وجود دارد تا زنجیره‌های تأمین بتوانند تاب‌آورتر شوند: (۱) ایجاد شبکه متحد از تأمین‌کنندگان، این اتحادهای استراتژیک می‌تواند شبکه‌ای امن را برای هر عضو زنجیره ایجاد کند تا در زمان اختلال، از سایر اعضای زنجیره کمک دریافت کند، (۲) طولانی بودن لید تایم، عاملی برای آسیب‌پذیری بیشتر زنجیره تأمین در برابر اختلال است، بنابراین، کاهش لید تایم یکی دیگر از راهکارهای افزایش تاب‌آوری است و (۳) وجود سیستم‌های برنامه‌ریزی همکارانه می‌تواند شفافیت نسبت به موجودی‌ها، فروش، حمل و غیره را برای کلیه شرکای زنجیره تأمین ایجاد کند. تدوین سیستم برنامه‌ریزی بازیابی برای بازیابی سریع از یک اختلال مهم بسیار اهمیت دارد [۱۸]. پونوموروف و هلکمب^۱ (۲۰۰۹) رابطه بین

1-Ponomarov&Holcomb

توانمندی‌های لجستیکی و تاب‌آوری زنجیره تأمین را بررسی نمودند. از نظر آنها، انسجام، یکپارچگی و ارتباط میان توانمندی‌های لجستیکی، تاب‌آوری زنجیره تأمین را ارتقاء بخشیده و بازگشت از حوادث و اختلال را تسهیل می‌کند [۱۷]. پتی^۲ و همکارانش (۲۰۱۰)، چارچوب جدیدی برای تاب‌آوری زنجیره تأمین ارائه داده‌اند. یافته‌های آنها نشان می‌دهد که تاب‌آوری می‌تواند بر اساس دو بعد آسیب‌پذیری و توانمندی‌ها ارزیابی شده و منطقه تاب‌آور را به‌عنوان توازن بین این دو بعد تعریف کند، یعنی جایی که شرکت‌ها در بلند مدت سودآورتر خواهند بود. در این تحقیق، هفت فاکتور آسیب‌پذیری و چهارده فاکتور توانمندی شناسایی شده است [۲۸]. همچنین در تحقیق جوتنر و مکلان^۳ (۲۰۱۱) ارتباط بین قابلیت ارتجاعی زنجیره تأمین با آسیب‌پذیری و مدیریت ریسک زنجیره تأمین مطالعه گردید. نتایج نشان داد که مدیریت ریسک زنجیره تأمین و دانش به‌واسطه بهبود توانمندی‌های انعطاف‌پذیری، شفافیت، زمان پاسخ‌گویی و همکاری بر تاب‌آوری زنجیره تأمین تأثیر مثبتی دارند. از طرفی تاب‌آوری زنجیره تأمین، باعث کاهش آسیب‌پذیری و تأثیر منفی اختلال می‌شود [۲۹]. کاروالهو^۴ و همکارانش (۲۰۱۲) ضمن مطالعه رویکردهای چابک و تاب‌آور در زنجیره تأمین، تأثیر تاب‌آوری بر عملکرد زنجیره تأمین و رقابت‌پذیری را نیز بیان نموده است [۸]. ویلند و والبورگ^۵ (۲۰۱۳) تأثیر شایستگی‌های رابطه‌ای را بر تاب‌آوری زنجیره تأمین بررسی نمودند. بر این اساس، روابط همکارانه بر خلاف یکپارچگی، تأثیر مثبتی بر تاب‌آوری دارد. این مطالعه بین ابعاد واکنشی و پیشگیرانه تاب‌آوری (مقاوم بودن و چابکی) تمایز قائل می‌شود [۳۰]. در تحقیقی دیگر، سونی و همکارانش^۶ (۲۰۱۴) به ارائه رویکردی برای سنجش و مدیریت تاب‌آوری زنجیره تأمین پرداختند. توانایی این رویکرد در کمی‌سازی تاب‌آوری به‌وسیله یک شاخص عددی است [۶]. فکور ثقیه و همکارانش (۱۳۹۳) به ارائه مدلی برای قابلیت ارتجاعی (در اینجا تاب‌آوری) زنجیره تأمین جهت رقابت‌پذیری در شرکت‌های خودروسازی ایران پرداختند. نتایج تحقیق گویای آن است که شرکت‌های خودروسازی کشور با ایجاد یا تقویت توانمندی‌هایی مانند انعطاف‌پذیری در منبع‌یابی،

2-Pettit

3-Jüttner & Maklan

4-Carvalho

5-Wieland & Wallenburg

6-Soni & et al

۵- اقدامات تاب آوری زنجیره تأمین

تاب آوری زنجیره تأمین، شرکت‌ها را در پاسخ به تغییر تقاضا و اختلال، پیش از آنکه هرگونه اقدامی از سوی رقبا صورت گیرد، کمک می‌کند. در نتیجه، تاب آوری می‌تواند منبع قوی برای مزیت رقابتی باشد. هدف مدیریت و تحلیل تاب آوری، ممانعت از تغییر و انتقال به وضعیت‌های نامطلوب است. در سیستم‌های زنجیره تأمین نیز، هدف واکنش کارا نسبت به اثرات منفی اختلالات است [۳۲].

اثربخشی، امنیت، انعطاف‌پذیری در اجرای سفارش، قابلیت انطباق و همکاری می‌توانند قابلیت ارتجعی لازم جهت مقابله با مهم‌ترین نقاط آسیب‌پذیر صنعت خودرو (مانند نوسانات نرخ ارز و قیمت‌ها، تحریم‌های بین‌المللی، ضعف در دانش فنی، پایین بودن سطح کیفی محصولات و خدمات پس از فروش ضعیف) را در خود ایجاد کرده و علاوه بر آن با بهره‌گیری از فرصت‌های پیش آمده، امکان رقابت‌پذیری را نیز کسب نمایند [۳۱].

جدول (۳): اقدامات زنجیره تأمین تاب آور (منبع: [۳۲] و [۸])

منبع	اقدام	سطح
رایس، ۲۰۰۳	تعهد به قراردادهای برای تأمین مواد اولیه	سطح اول - تأمین کننده
کریستوفر و پک، ۲۰۰۴	گسترش شفافیت نسبت به موجودی‌های بالادستی و شرایط تأمین	
تانگ، ۲۰۰۶	منبع‌یابی منعطف	
رایس، ۲۰۰۳	راهبردهای منبع‌یابی برای امکان تغییر تأمین کنندگان	سطح دوم - شرکت
لاکووو، ۲۰۰۷	ایجاد شفافیت در کل زنجیره تأمین	
رایس، ۲۰۰۳	طراحی سیستم‌های تولیدی که می‌تواند با محصولات چندگانه مطابقت داشته باشد.	
کریستوفر و پک، ۲۰۰۴	توسعه فعالیت‌های همکارانه در سراسر زنجیره تأمین برای کمک به کاهش / تخفیف ریسک	
کریستوفر و پک، ۲۰۰۴	توسعه شفافیت نسبت به زمان‌بندی تولید و خرید	
رایس، ۲۰۰۳	مازاد ظرفیت	
کریستوفر و پک، ۲۰۰۴؛ تانگ، ۲۰۰۶	کاهش لید تایم	
تانگ، ۲۰۰۶	تحلیل هزینه - منفعت ساخت و خرید	
کریستوفر و پک، ۲۰۰۴	اندازه دسته حداقل	
رایس، ۲۰۰۳	نیروی کار چند مهارته	
تانگ، ۲۰۰۶	به تعویق انداختن (تأخیر)	
لاکووو، ۲۰۰۷	پشتیبانی فرآیند و دانش	
کریستوفر و پک، ۲۰۰۴	ظرفیت / موجودی اضافی در نقاط بالقوه	
کریستوفر و پک، ۲۰۰۴؛ لاکووو، ۲۰۰۷؛ تانگ، ۲۰۰۶	ذخیره راهبرد	
کریستوفر و پک، ۲۰۰۴	فرهنگ مدیریت ریسک زنجیره تأمین	
لاکووو، ۲۰۰۷	مدیریت مبتنی بر تقاضا	سطح سوم - توزیع کننده / مشتری
کریستوفر و پک، ۲۰۰۴	توسعه شفافیت نسبت به موجودی‌های پائین دستی و شرایط تقاضا	
تانگ، ۲۰۰۶	حمل و نقل منعطف	
تانگ، ۲۰۰۶	رول آور خاموش محصول (محصولات جدید بدون هیچ اعلام رسمی به آرامی به بازار راه می‌یابند. به این ترتیب، مشتریان آگاهی کامل از ویژگی‌های منحصر به فرد هر محصول را ندارند و احتمالاً محصولاتی را که در دسترس هستند به جای محصولاتی که موجود نیستند را انتخاب می‌کنند.)	

از نظر کارواهو و همکارانش (۲۰۱۲)، هدف اقدامات تاب‌آوری، بازیابی ارزش‌های مطلوب سیستم دچار اختلال شده در یک دوره زمانی قابل قبول و با هزینه‌ای موجه است [۸]. به عقیده جوتنر و مکلان (۲۰۱۱)، اقدام تاب‌آور، هرگونه پاسخ شرکت برای ممانعت و یا غلبه بر حالات شکست است [۲۹]. به‌منظور تاب‌آوری بیشتر و آسیب‌پذیری کمتر در برابر اختلالات، باید شرکت‌ها مجموعه‌ای از اقدامات تاب‌آور را در زنجیره تأمین پیاده‌سازی نمایند [۷، ۱۰]. جدول (۱) این اقدامات را نشان می‌دهد. برای داشتن زنجیره تأمین یکپارچه، این اقدامات می‌توانند در سطوح مختلف زنجیره تأمین (تأمین کننده، شرکت سازنده و توزیع کننده/ مشتری) استقرار یابند: سطح اول، اقدامات مربوط به تأمین کننده است که به‌طور مستقیم مربوط به تعامل بین شرکت و تأمین کنندگان آن است و آنها را اقدامات بالادستی زنجیره تأمین تاب‌آور می‌نامند؛ سطح دوم، اقدامات مربوط به سطح شرکت سازنده یا تولید کننده است که شرکت‌ها در عملیات داخلی روزانه خود انجام می‌دهند و سطح سوم نیز، اقدامات مربوط به توزیع کننده/ مشتری مربوط به انواع جریان‌های مالی، اطلاعات بین شرکت‌ها و شرکاء پائین دست است که در فعالیت‌های تحویل مشارکت دارند و به آنها اقدامات پائین دستی زنجیره تأمین تاب‌آور می‌گویند.

۶- توانمندسازی‌های تاب‌آوری زنجیره تأمین

تاب‌آوری زنجیره تأمین بر قابلیت سازگاری سیستم برای مواجهه با رویدادهای مختل کننده موقتی تمرکز دارد. عناصر تشکیل دهنده تاب‌آوری توضیح می‌دهند که چگونه زنجیره تأمین می‌تواند نسبت به یک رویداد، آمادگی، پاسخ‌گویی و بازیابی داشته باشد. مطالعه سونی و همکارانش (۲۰۱۴) ده توانمندسازی که دستیابی به تاب‌آوری را تسهیل می‌کنند را مشخص نموده است [۶] که عبارت‌اند از:

۶-۱- چابکی

چابکی به‌عنوان توانایی بقا در محیط کسب و کار در حال تغییر و غیرقابل پیش‌بینی تعریف شده است. بسیاری از سازمان‌ها به علت آنکه زمان‌های پاسخ‌گویی‌شان به تغییرات تقاضا یا اختلال در تأمین بسیار بالا است، در شرایط ریسک هستند. تاب‌آوری مستلزم چابکی است تا به رویدادهای پیش‌بینی نشده، سریع واکنش نشان داده و مزیتی متمایز در محیطی نامطمئن را ایجاد نماید [۳].

۶-۲- همکاری میان بازیگران

همکاری و مشارکت میان اعضاء زنجیره، به مدیریت اثربخش ریسک‌ها کمک می‌کند. همکاری به‌عنوان چسبی است که سازمان‌های درون یک زنجیره تأمین را در شرایط بحران در کنار یکدیگر نگه می‌دارد و در کاهش عدم اطمینان و آمادگی برای رویداد نقش دارد. به اعتقاد شفلی^۱ (۲۰۰۱)، همکاری پس از وقوع اختلال به‌منظور به اشتراک گذاشتن تجارب میان بخش‌ها، اهمیتی برابر با همکاری در شرایط معمول دارد [۴].

۶-۳- به اشتراک‌گذاری اطلاعات

فیصل^۲ و همکارانش (۲۰۰۶) معتقدند که به اشتراک‌گذاری اطلاعات، در تخفیف یا کاهش ریسک زنجیره تأمین کمک می‌کند [۳۳]. اولویت کلیدی برای کاهش ریسک زنجیره تأمین، تبادل اطلاعات بین اعضاء زنجیره است تا عدم اطمینان کاهش یابد. اکثر سازمان‌ها پیش‌بینی محور هستند تا تقاضا محور و در نتیجه چاره‌ای جز اکتفا کردن به تصمیمات مجزا و انفرادی ندارند و لذا عدم به اشتراک‌گذاری اطلاعات، منبعی برای آسیب‌پذیری است. در حقیقت، اطلاعات، توانمندساز اصلی در هماهنگ‌سازی منسجم زنجیره تأمین است [۴].

۶-۴- پایداری در زنجیره تأمین

تاب‌آوری نقش کلیدی در حفظ قابلیت‌های پویا و نیز ارتباط بین قابلیت‌های یکپارچه داشته و مزیت رقابتی پایدار دارد [۷]. پایداری، توانمندساز اصلی در تاب‌آوری زنجیره تأمین است [۳۴].

۶-۵- به اشتراک‌گذاری ریسک و درآمد

منتزر^۳ و همکارانش (۲۰۰۰) معتقدند که جزء کلیدی مدیریت زنجیره تأمین، به اشتراک‌گذاری ریسک و درآمد بین اعضاء زنجیره تأمین است [۲]. اسپکمن^۴ و همکارانش (۱۹۹۸) بیان می‌کنند که شرکت‌های همکار باید منافع را با شرکای بالادستی و پائین دستی خود به اشتراک بگذارند تا مزیت رقابتی حاصل شود [۶].

1- Shefi
2-Faisal
3-Mentzer
4- Spekman

۶-۶- اعتماد میان بازیگران

اعتماد اصولاً به عنوان پیش نیاز به اشتراک گذاری ریسک است. مدیریت زنجیره تأمین بر پایه اعتماد ساخته می شود. به عقیده ساهای^۱ (۲۰۰۳)، اعتماد، به افزایش همکاری، کاهش تعارض کارکردی و نیز تقویت یکپارچگی و تصمیم گیری در شرایط عدم اطمینان منجر می شود. سینها^۲ و همکارانش (۲۰۰۴) بیان کردند که یکی از عوامل اصلی برای ریسک های زنجیره تأمین، عدم اعتماد است [۶]. شفافیت زنجیره تأمین: منظور از شفافیت زنجیره تأمین، داشتن دیدی شفاف از موجودی های پائین دست و بالادست، شرایط تأمین و تقاضا و زمان بندی خرید و تولید است. افزایش شفافیت در اطلاعات مربوط به تقاضا، ریسک ها را کاهش می دهد. شفافیت، از تصمیمات غیر مؤثر در شرایط ریسک ممانعت می کند و تضمین کننده اطمینان در زنجیره تأمین است [۱۲].

۶-۷- فرهنگ مدیریت ریسک

تاب آوری در زنجیره تأمین با ایجاد فرهنگ مدیریت ریسک در سازمان تقویت خواهد شد. فرهنگ مدیریت ریسک باید فراتر از مرزهای شرکت گسترش یابد تا مدیریت مستمر کسب و کار به مدیریت مستمر زنجیره تأمین تبدیل شود [۱۲].

۶-۸- قابلیت سازگاری

تاب آوری زنجیره تأمین بر قابلیت سازگاری سیستم در مواجهه با اختلال موقت تمرکز دارد. ماهیت پویایی قابلیت سازگاری به زنجیره تأمین این امکان را می دهد تا پس از وقوع اختلال به وضعیت اولیه یا مطلوب تر از قبل بازگردد. قابلیت سازگاری در سه مرحله آمادگی، پاسخ گویی و بازیابی در زنجیره تأمین ساختاردهی می شود [۶].

۶-۹- ساختار زنجیره تأمین

دانش و درک ساختار زنجیره تأمین، عناصر مهمی در تاب آوری زنجیره تأمین هستند. زنجیره های تأمین پیچیده نسبت به اختلال آسیب پذیرتر هستند [۱۷]؛ بنابراین، ساختار مناسب زنجیره تأمین می تواند تاب آوری را تسهیل کند.

۷- ویژگی ها و قابلیت های زنجیره تأمین تاب آور

بسیاری از محققان، پارادایم تاب آور را وسیله ای برای بهبود عملکرد زنجیره تأمین می دانند [۴، ۱۲]. در چارچوب ارائه شده توسط واندرمیس^۳ و همکارانش (۲۰۰۶)، ویژگی های زنجیره تأمین تاب آور [۸] عبارتند از: (۱) هدف: توانایی سیستم در بازگشت به وضعیت اصلی یا به وضعیتی جدید و مطلوب تر، پس از وقوع اختلال و ممانعت از وقوع حالات شکست؛ (۲) تمرکز تولید: تأکید بر انعطاف پذیری و افزونگی (اندازه دسته حداقل و مازاد ظرفیت) و برنامه ریزی زمان بندی بر اساس اطلاعات به اشتراک گذاشته شده؛ (۳) اتحاد (با تأمین کنندگان و مشتریان): شرکاء زنجیره تأمین به شبکه ای متحد می پیوندند تا اقدامات امنیتی و به اشتراک گذاری دانش را توسعه دهند؛ (۴) ساختار سازمانی: ایجاد فرهنگ مدیریت ریسک زنجیره تأمین؛ (۵) منبع یابی: منبع یابی منعطف؛ (۶) سیاست موجودی: ذخیره راهبردی اضطراری در نقاط بالقوه مهم؛ (۷) تمرکز لید تایم: کاهش لید تایم؛ (۸) سیاست طراحی محصول: به تعویق انداختن (تأخیر)؛ (۹) تنوع محصول: بالا و (۱۰) بازار: توانایی پیش بینی تغییرات در بازارها و غلبه بر ریسک تقاضا. همچنین، به منظور تاب آوری بیشتر شرکت های درون یک زنجیره تأمین، قابلیت های تاب آوری نیز باید ایجاد شوند. این قابلیت ها به شرکت ها امکان پیش بینی و مواجهه با اختلالات را می دهند [۳۲]. قابلیت ها می توانند از اختلال واقعی ممانعت کنند و آثار آن را کاهش دهند؛ بنابراین، شناسایی قابلیت ها یا مشخصه های زنجیره تأمین اهمیت زیادی دارد چرا که به سیستم اجازه می دهد تا در زمان بروز اختلال، به وضعیت اولیه برگردد و یا امکان انتقال بین وضعیت ها را میسر می سازد.

میزان انعطاف پذیری، پاسخ گویی، سرعت، شفافیت و همکاری بر رفتار زنجیره تأمین تأثیر خواهد گذاشت. در نتیجه بازیابی پس از وقوع اختلال (تاب آوری) را به ارمغان خواهد آورد؛ بنابراین، این مهارت ها یا مشخصه ها بر عملکرد و رقابت پذیری زنجیره تأمین اثر می گذارند.

۸- ارتباط بین اقدامات تاب آور زنجیره تأمین، عملکرد و رقابت پذیری

پاسخ به این سؤال که چگونه تاب آوری در بهبود عملکرد زنجیره تأمین و رقابت پذیری نقش دارد، بسیار با اهمیت است. تاب آوری فقط در بخش های بالا دستی و پائین دستی

1- Sahae
2- Sinha

3- Vandermise

زنجیره‌های تأمین استقرار نمی‌یابد، بلکه درون شرکت‌ها نیز مطرح می‌شود. به عبارت بهتر، اقدامات تاب‌آوری در سراسر زنجیره تأمین پیاده‌سازی می‌شوند. پس از پیاده‌سازی این اقدامات، ارزیابی تأثیر آنها بر عملکرد اقتصادی و عملیاتی زنجیره تأمین ضروری است. عملکرد زنجیره تأمین، گستره‌ای است که زنجیره تأمین، نیازهای مشتری نهایی را برآورده می‌سازد [۲۳]. کاروالهوا^۱ و همکارانش (۲۰۱۲)، معیارهای عملکردی زنجیره تأمین را که می‌توانند برای ارزیابی تأثیر تاب‌آوری بر عملکرد زنجیره تأمین به کار روند، معرفی نموده‌اند که عبارت‌اند از: معیارهای عملیاتی (کیفیت، تحویل، زمان، انعطاف‌پذیری، کارایی چرخه، پاسخ‌گویی و سطح موجودی) و معیارهای اقتصادی (هزینه، ارزش افزوده اقتصادی، کارایی، چرخه نقدینگی و سود خالص عملیاتی) [۸]. سیستم عملکردی باید با مزیت‌های رقابتی هم‌راستا باشد تا امکان پایش و کنترل رفتار سیستم به‌منظور تحقق نتایج مورد انتظار وجود داشته باشد. مزیت رقابتی، گستره‌ای که موقعیت دفاعی سازمان را در برابر رقابش ایجاد می‌کند و قابلیت‌هایی را شامل می‌شود که به سازمان اجازه می‌دهد تا خود را از رقابش متمایز کند. در ادبیات مزیت رقابتی و در شناسایی قابلیت‌ها، بین پژوهشگران اتفاق نظر وجود دارد. این قابلیت‌ها عبارت‌اند از: قیمت/هزینه، کیفیت، تحویل و انعطاف‌پذیری، زمان ارائه به بازار (معرفی محصولات جدید) [۳۵]. در این پژوهش، به‌منظور تعیین تأثیر اقدامات تاب‌آور بر عملکرد و رقابت‌پذیری زنجیره تأمین، از شواهد موجود در یافته‌های محققان مختلف استفاده می‌شود که در ادامه آمده است:

- راهبردهای منبع‌یابی برای امکان تغییر تأمین کنندگان، حمل و نقل منعطف: استقرار این اقدامات بالادستی، کاهش هزینه و پاسخ‌گویی سریع به تقاضا را در محیط کسب و کار آشفته ایجاد می‌کند [۳۶].
- فعالیت‌های همکارانه در سراسر زنجیره تأمین: اقدامات همکارانه داخلی و خارجی، کیفیت محصول را ارتقاء داده و تحویل به‌موقع را بهبود می‌دهند [۳۷].
- توسعه شفافیت نسبت به موجودی‌های بالا دستی و پائین دستی، شرایط تأمین و شرایط تقاضا: اگر شرکاء زنجیره تأمین که هر یک به‌عنوان موجودیتی واحد فعالیت می‌کنند، بتوانند با یکدیگر به‌صورت منظم تبادل اطلاعات داشته باشند، خواهند توانست نیازهای

مشتری نهایی را بهتر درک کنند. در نتیجه می‌توانند به تغییرات بازار سریع‌تر پاسخ دهند [۳۸].

- طراحی سیستم‌های تولیدی که قابلیت تطابق با محصولات چندگانه را دارد: این اقدام در ارتباط با توسعه مازول‌های محصول است، یعنی به اشتراک‌گذاری منابع و دارایی‌های یکسان برای تولید انواع مختلف یک محصول [۳۹]. از مزایای این اقدام می‌توان به برنامه‌ریزی و زمان‌بندی ساده‌تر، هزینه‌های نگهداری و راه‌اندازی پائین‌تر و ذخیره ایمنی کمتر اشاره نمود [۳۹].

- ذخیره راهبردی: این اقدام، دسترسی به مواد اولیه را افزایش می‌دهد و سطح خدمت‌رسانی بالاتر به مشتری را ایجاد می‌کند [۴۰]. ذخیره راهبردی باید به‌عنوان بافرهایی بین سفارشات در نوسان مشتری در نظر گرفته شوند [۴۱].

- نیروی کار چند مهارته: این اقدام توانایی زنجیره را برای غلبه بر گلوگاه‌های فرآیندها (که می‌توانند زمان پاسخ‌گویی را کاهش دهند) را افزایش می‌دهد [۴۲].

- کاهش اندازه دسته: کاهش اندازه دسته، در کاهش زمان ارائه به بازار به سازمان‌ها کمک می‌کند [۴۳].

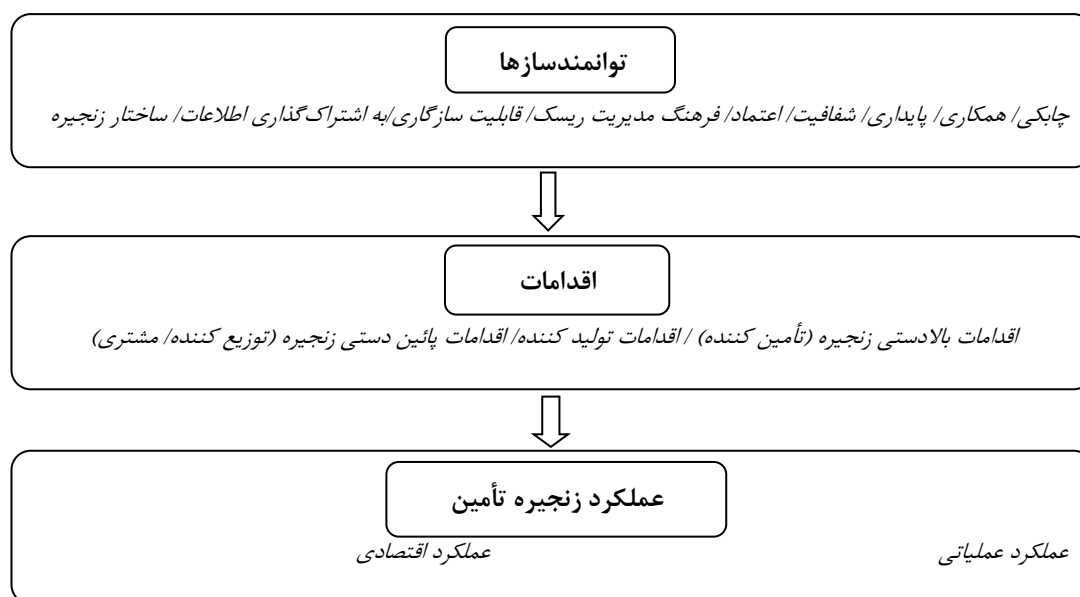
- مدیریت مبتنی بر تقاضا: این اقدام از طریق بهبود در دسترسی به محصول، دقت در تحویل، پاسخ‌گویی و انعطاف‌پذیری، سودآوری را افزایش می‌دهد [۴۴].

به‌طور کلی، رویکرد تاب‌آور به‌عنوان راهی برای اجرای بهتر زنجیره تأمین و رقابتی‌تر شدن آن، پیشنهاد شده است. با به‌کارگیری مجموعه‌ای از اقدامات تاب‌آور، زنجیره تأمین می‌تواند پاسخ بهتری به اختلالات داده و بدون به خطر انداختن کیفیت محصول، زمان ارائه محصول به بازار را تضمین نموده و نیز سطح خدمت‌رسانی به مشتری را افزایش دهد. همچنین، اقدامات تاب‌آور بر عملکرد زنجیره تأمین نیز اثر می‌گذارند. هر چند که این اقدامات انعطاف‌پذیری بیشتری برای زنجیره تأمین ایجاد می‌کنند، اما در زمان وقوع اختلال، هزینه نگهداری موجودی و نیز هزینه افزونگی لازم افزایش می‌یابد. چارچوب پیشنهادی در شکل (۱) نشان می‌دهد که برای بهبود عملکرد زنجیره تأمین تاب‌آور در دو سطح اقتصادی و عملیاتی باید توانمندسازها و اقدامات مؤثر تاب‌آوری را لحاظ نمود.

1- Carvalho

جدول (۴): مشخصه‌های زنجیره تأمین در تاب‌آوری (منبع: [۸])

مشخصه‌های زنجیره تأمین	پارادایم تاب‌آور
افزونگی	تعداد وضعیت‌های ممکن زنجیره تأمین که می‌تواند اتفاق بیافتد و نیز تعداد تغییراتی که زنجیره می‌تواند با آن مواجهه شود. افزونگی، حالتی است که انعطاف‌پذیری را افزایش می‌دهد.
انعطاف‌پذیری	تضمین می‌کند که تغییرات ایجاد شده در اثر اختلال می‌توانند از طریق پاسخ‌های اثربخش در زنجیره تأمین جذب شوند.
سرعت	سرعتی که پس از بروز اختلال، زنجیره تأمین می‌تواند بازیابی شود.
پاسخ‌گویی	به توانایی فرآیندها در پاسخ‌دهی به رویدادی غیر منتظره در بازه زمانی معقول مرتبط است.
کارایی/قابلیت	با تحلیل هزینه-منفعت کارایی/افزونگی در ارتباط است. ظرفیت و موجودی می‌توانند پاسخ مناسبی به اختلالات باشند.
شفافیت	به اطلاعات موجودیت‌ها و رویدادهای زنجیره تأمین اشاره دارد. شفافیت، تضمین‌کننده اطمینان در زنجیره تأمین و نیز مانع واکنش بیش از حد، مداخلات غیرضروری و تصمیمات غیر مؤثر در وضعیت ریسک است.
همکاری	با آمادگی بخش‌ها برای هماهنگ ساختن نیروهای آنها در زمان بروز اختلال در ارتباط است.



شکل (۱): چارچوبی برای بهبود عملکرد زنجیره تأمین تاب‌آور

۹- نتیجه‌گیری و پیشنهادات

هدف مدیریت زنجیره تأمین بهبود ارزش برای مشتریان و افزایش منافع مالی برای تمام شرکای شبکه است. در حال حاضر، بسیاری از شرکت‌ها در معرض اختلالات زنجیره تأمین هستند. پیامدهای اختلال‌های زنجیره تأمین از ضررهای کوتاه مدت تا بلندمدت متفاوت است. مطالعات نشان می‌دهد که درصد کاهش درآمد شرکت‌های جهانی به

علت این اختلالات از ۲۸ درصد در سال ۲۰۱۱ به ۴۲ درصد در سال ۲۰۱۳ رشد داشته است. بروز اختلالات ناخواسته و پیش‌بینی نشده ممکن است به شکست زنجیره تأمین بیانجامد. هر چند که محققان، رویه‌هایی را برای کاهش آسیب‌پذیری بررسی کرده‌اند، اما نمی‌توان به‌طور کامل آسیب‌پذیری زنجیره‌های تأمین را کاهش داد. افزایش آسیب‌پذیری زنجیره‌های تأمین در اثر اختلال، نیازمند

[7] Ponomarov, Serhiy Y., and Mary C. Holcomb. *"Understanding the concept of supply chain resilience"*. The International Journal of Logistics Management 20(1),124-143, 2009.

[8] Carvalho, Helena, Susana Garrido Azevedo, and Virgilio Cruz-Machado. *"Agile and resilient approaches to supply chain management: influence on performance and competitiveness"*. Logistics research 4(1-2),49-62, 2012.

[9] Blanchard, David. *"Supply Chain Management - Best Practices (Second Edition ed.)"*. New Jersey: John Wiley & Sons, Inc, 2010.

[10] Simchi-Levi, David, Philip Kaminsky, and Edith Simchi-Levi. *"Designing and Managing the Supply Chain: Concepts, Strategies, and Case Studies"* (3rd Edition., 519). New York, New York, USA: McGraw-Hill/Irwin, 2008.

[11] Mensah, Peter, and Yuri Merkurjev. *"Developing a Resilient Supply Chain"*. Procedia-Social and Behavioral Sciences 110, 309-319, 2014.

[12] Christopher, Martin. *"Creating resilient supply chains"*. Logistics Europe 12(1), 14-21, 2004.

[13] Ritchie, Bob, and Clare Brindley. *"Supply chain risk management and performance: A guiding framework for future development"*. International Journal of Operations & Production Management 27(3),303-322, 2007.

[14] Waters, Donald. *"Supply chain risk management: vulnerability and resilience in logistics"*. Kogan Page Publishers, 2011.

[15] Tuncel, Gonca, and Gülgün Alpan. *"Risk assessment and management for supply chain networks: A case study"*. Computers in Industry 61(3), 250-259, 2010.

[16] Towill, Denis R., Paul Childerhouse, and Stephen M. Disney. *"Speeding up the progress curve towards effective supply chain management"*. Supply Chain Management: An International Journal 5(3), 122-130, 2000.

[17] Chopra, Sunil., Meindl, Peter., *"Supply Chain Management"*. (3rd Edition), Prentice Hall., 2006.

[18] Tang, Christopher S. *"Robust strategies for mitigating supply chain disruptions"*. International Journal of Logistics: Research and Applications 9(1),33-45, 2006.

[19] Vilko, Jyri. *"Approaches to Supply Chain Risk Management: Identification, Analysis and Control"*. Acta Universitatis Lappeenrantaensis, 2012.

[20] Jüttner, Uta. *"Supply chain risk management: Understanding the business requirements from a practitioner perspective"*. The International Journal of Logistics Management 16(1),120-141, 2005.

[21] Azevedo, S. G., V. H. Machado, A. P. Barroso, and V. Cruz-Machado. *"Supply chain vulnerability: environment changes and dependencies"*. International journal of logistics and transport 2(1),41-55, 2008.

[22] Wu, T., J. Blackhurst, and P. O'grady. *"Methodology for supply chain disruption analysis"*. International Journal of Production Research 45(7),1665-1682, 2007.

رویکردهای نوینی است تا بتواند بر اثرات منفی ریسک و اختلال‌های به وجود آمده در زنجیره تأمین غلبه نماید و جریان بی‌وقفه محصولات را در سراسر شبکه ایجاد کرده و علاوه بر این، استمرار کسب و کار و زنجیره‌های تأمین را نیز تضمین نماید. از این‌رو، برای حفظ و بهبود عملکرد زنجیره تأمین پس از وقوع یک اختلال، زنجیره‌های تأمین باید تاب‌آور باشند. تاب‌آوری زنجیره تأمین، موضوع اصلی این مقاله است که سعی شده تا ضمن بیان تعاریف متعدد تاب‌آوری در زمینه‌های مختلف و بررسی چالش‌های زنجیره تأمین (ریسک، اختلال و آسیب‌پذیری)، اقدامات و توانمندسازهای مؤثر در تاب‌آوری زنجیره تأمین شناسایی و معرفی شوند. همچنین تأثیر این اقدامات نیز بر عملکرد و رقابت‌پذیری زنجیره تأمین با ارائه شواهدی از مطالعات گوناگونی که در این زمینه انجام شده، مشخص گردید. پژوهشگران می‌توانند در تحقیقات آتی خود، از تکنیک‌های تصمیم‌گیری چند معیاره مانند تحلیل سلسله مراتبی، پرومته و غیره برای رتبه‌بندی اقدامات و یا توانمندسازهای تاب‌آوری در زنجیره تأمین استفاده کنند. همچنین، پیشنهاد می‌شود تا از رویکرد مدل‌سازی ساختار تفسیری (ISM) نیز به‌منظور تعیین روابط بین اقدامات و یا توانمندسازها بهره بگیرند.

منابع

[1] Mills, John, Johannes Schmitz, and Gerry Frizelle. *"A strategic review of "supply networks"*. International Journal of Operations & Production Management 24.10,1012-1036, 2004.

[2] Mentzer, John T., William DeWitt, James S. Keebler, Soonhong Min, Nancy W. Nix, Carlo D. Smith, and Zach G. Zacharia. *"Defining supply chain management"*. Journal of Business logistics 22(2), 1-25, 2001.

[3] Christopher, Martin, and Denis Towill. *"An integrated model for the design of agile supply chains"*. International Journal of Physical Distribution & Logistics Management 31 (4), 235-246, 2001.

[4] Christopher, Martin, and Helen Peck. *"Building the resilient supply chain"*. The international journal of logisticsmanagement 15(2),1-14, 2004.

[5] Pfohl, Hans-Christian, Holger Köhler, and David Thomas. *"State of the art in supply chain risk management research: empirical and conceptual findings and a roadmap for the implementation in practice"*. Logistics Research 2(1), 33-44, 2010.

[6] Soni, Umang, Vipul Jain, and Sameer Kumar. *"Measuring supply chain resilience using a deterministic modeling approach"*. Computers & Industrial Engineering 74,11-25, 2014.

- advantage and organizational performance*". Omega 34(2), 107-124, 2006.
- [36] Liao, Ying, Paul Hong, and S. Subba Rao. *"Supply management, supply flexibility and performance outcomes: an empirical investigation of manufacturing firms"*. Journal of Supply Chain Management 46(3),6-22, 2010.
- [37] Groves, Gwyn, and Vassilios Valsamakis. *"Supplier-customer relationships and company performance"*. The International Journal of Logistics Management 9(2),51-64, 1998.
- [38] Li, Suhong, S. Subba Rao, T. S. Ragu-Nathan, and Bhanu Ragu-Nathan. *"Development and validation of a measurement instrument for studying supply chain management practices"*. Journal of Operations Management 23(6), 618-641, 2005.
- [39] Huang, George Q., X. Y. Zhang, and L. Liang. *"Towards integrated optimal configuration of platform products, manufacturing processes, and supply chains"*. Journal of Operations Management 23(3), 267-290, 2005.
- [40] Van der Vorst, Jack GAJ, Seth-Oscar Tromp, and Durk-Jouke van der Zee. *"Simulation modelling for food supply chain redesign; integrated decision making on product quality, sustainability and logistics"*. International Journal of Production Research 47(23),6611-6631, 2009.
- [41] Jeffery, Mariah M., Renee J. Butler, and Linda C. Malone. *"Determining a cost-effective customer service level"*. Supply Chain Management: An International Journal 13(3),225-232, 2008.
- [42] Krajewski, Lee, Jerry C. Wei, and Ling-Lang Tang. *"Responding to schedule changes in build-to-order supply chains"*. Journal of Operations Management 23(5),452-469, 2005.
- [43] Ameri, Farhad, and Deba Dutta. *"Product lifecycle management: closing the knowledge loops"*. Computer-Aided Design and Applications 2(5),577-590, 2005.
- [44] Jüttner, Uta, Martin Christopher, and Susan Baker. *"Demand chain management-integrating marketing and supply chain management"*. Industrial marketing management 36(3),377-392, 2007.
- [23] Blackhurst, Jennifer, Kaitlin S. Dunn, and Christopher W. Craighead. *"An empirically derived framework of global supply resiliency"*. Journal of Business Logistics 32(4),374-391, 2011.
- [24] Carvalho, Helena, Ana P. Barroso, Virgínia H. Machado, Susana Azevedo, and Virgilio Cruz-Machado. *"Supply chain redesign for resilience using simulation"*. Computers & Industrial Engineering 62(1), 329-341, 2012.
- [25] Hendricks, Kevin B., and Vinod R. Singhal. *"An empirical analysis of the effect of supply chain disruptions on long-run stock price performance and equity risk of the firm"*. Production and Operations management 14(1),35-52, 2005.
- [26] Mandal, Santanu. *"Supply chain resilience: a state-of-the-art review and research directions"*. International Journal of Disaster Resilience in the Built Environment 5(4),427-453, 2014.
- [27] Ivanov, Dmitry, and Boris Sokolov. *"Control and system-theoretic identification of the supply chain dynamics domain for planning, analysis and adaptation of performance under uncertainty"*. European Journal of Operational Research 224(2),313-323, 2013.
- [28] Pettit, Timothy J., Joseph Fiksel, and Keely L. Croxton. *"Ensuring supply chain resilience: development of a conceptual framework"*. Journal of Business Logistics 31(1),1-21,2010.
- [29] Jüttner, Uta, and Stan Maklan. *"Supply chain resilience in the global financial crisis: an empirical study"*. Supply Chain Management: An International Journal 16(4),246-259, 2011.
- [30] Wieland, Andreas, and Carl Marcus Wallenburg. *"The influence of relational competencies on supply chain resilience: a relational view"*. International Journal of Physical Distribution & Logistics Management 43(4),300-320, 2013.
- [۳۱] فکور ثقیه، امیرمحمد، الفت، لعیا، فیضی، کامران و امیری، مقصود. *"مدلی برای قابلیت ارتجاعی زنجیره تأمین جهت رقابت پذیری در شرکت های خودروسازی ایران"*. نشریه مدیریت تولید و عملیات، دوره ۵، شماره ۱، ۱۶۴-۱۴۳، ۱۳۹۳.
- [32] Azevedo, Susana G., Helena Carvalho, and V. Cruz Machado. *"The influence of green practices on supply chain performance: a case study approach"*. Transportation research part E: logistics and transportation review 47(6),850-871, 2011.
- [33] Nishat Faisal, Mohd, D. K. Banwet, and Ravi Shankar. *"Mapping supply chains on risk and customer sensitivity dimensions"*. Industrial Management & Data Systems 106(6),878-895, 2006.
- [34] Nishat Faisal, Mohd. *"Sustainable supply chains: a study of interaction among the enablers"*. Business Process Management Journal 16(3),508-529, 2010.
- [35] Li, Suhong, Bhanu Ragu-Nathan, T. S. Ragu-Nathan, and S. Subba Rao. *"The impact of supply chain management practices on competitive*