«مدیریت بهره‌وری»
سال یازدهم- شماره چهل و یک – تابستان ۱۳۹۶
ص ص: ۱۱۴ – ۹۳
تاریخ دریافت: ۹۵/۰۷/۲۳
تاریخ پذیرش: ۹۶/۰۱/۱۹

تحلیل کمّی فرصت‌های رشد و سودآوری سازمان های صنعتی با توجه به معیارهای انتخاب تأمین‌کنندگان در زنجیرهٔ تأمین تاب‌آور

دکتر حمید شاه بندرزاده*[۱]
محمدحسین کبگانی[۲]

چکیده

امروزه رویکردهای ناب، تاب‌آور و سبز بودن به عنوان پارادایم‌های زنجیرهٔ تأمین به سازمان ها این امکان را می‌دهند که به صورت رقابتی در بازار فعالیت کنند. تاب‌آوری، توانایی سیستم برای بازگشت به حالت اولیه خود و یا حالتی بهتر پس از ایجاد اختلال است. این امر می‌تواند موجب رشد انگیزه برای بررسی میزان تاب‌آوری در سطوح استراتژیک، ناشی از ریسک شود. در پژوهش حاضر به تبیین مدلی جهت شناسایی معیارهای انتخاب تأمین‌کنندگان در زنجیرهٔ تأمین تاب‌آور پرداخته شده‌است. ابعاد اصلی مدل مذکور از بررسی پیشینه نظری زنجیرهٔ تأمین تاب‌آور گرفته شده‌است که به وسیله تحلیل عاملی تأییدی مورد تأیید قرار گرفت. معیارهای اصلی این مدل عبارتند از: معیارهای عملیاتی، معیارهای کنترل ریسک و معیارهای پشتیبانی- زیست محیطی. در پژوهش حاضر جهت تعیین میزان اهمیت هر یک از ابعاد مدل، از نظر کارشناسان حوزه صنایع و استادان دانشگاه و همچنین مدلسازی غیرخطی فازی استفاده شده است. نتایج حاصل از مدلسازی ریاضی نشان می‌دهد که معیارهای عملیاتی در رتبه اول قرارگرفته است.

واژه‌های کلیدی: زنجیرهٔ تأمین، تاب آوری، مدلسازی ریاضی، غیرخطی، فازی.

۱-دانشیار، گروه مدیریت صنعتی، دانشکده ادبیات و علوم انسانی، دانشگاه خلیج فارس، بوشهر، ایران.(نویسنده مسؤول)
shahbandarzadeh@pgu.ac.ir
۲- مربی، گروه مدیریت صنعتی، دانشکده ادبیات و علوم انسانی ، دانشگاه خلیج فارس، بوشهر، ایران.Mh.kabgani@mail.pgu.ac.ir

Archive of SID
www.SID.ir

مقدمه

طراحی و عملکرد کارای زنجیرهٔ تأمین در زمانی که تمام کالاها از نظر کمّیت و کیفیت به طور نامشخصی تحت عوامل مختلف هستند، نشان دهنده چالش بزرگی در بهینگی این زنجیرهٔ می‌باشد که این خود ممکن است باعث ایجاد اختلال در زنجیرهٔ شود. اختلال در زنجیرهٔتامین می‌تواند ناشی از منابع داخلی و خارجی باشد. در اغلب موارد روبرو شدن تامین‌کنندگان با ریسک‌های بیرونی موضوعی غیرقابل اجتناب می‌باشد. انتخاب تامین‌کنندگان، یک مسأله تصمیم‌گیری چندمعیاره(MCDM) است، که در آن ویژگی‌های کمّی وکیفی در نظر گرفته می‌شوند. انتخاب تامین‌کنندگان از طریق دادن اولویت‌های بیشتر به مسائلی که موجب کاهش ریسک و آسیب‌پذیری در زنجیرهٔ می شود، انجام می‌پذیرد. فرایند مدیریت زمان ریسک شامل: شناسایی ریسک، ارزیابی ریسک، کاهش ریسک و نظارت بر ریسک می‌شود. تاب آوری[1]، توانایی سیستم برای بازگشت به حالت اولیه خود و یا حالتی بهتر پس از ایجاد اختلال است، به طور کلی فرض می‌شود که تغییرات زیادی در این زمینه رخ داده است. تاب‌آوری به عنوان یک منبع مجزا از مزیت رقابتی پایدار برای تامین‌کنندگان به شمار می‌رود. توانایی تأمین‌کنندگان در مدیریت ریسک، یعنی توان پاسخ گویی بهتر به اختلالات نسبت به رقبا، که این مهم خود ماهیت تاب‌آوری تأمین‌کننده را نشان می‌دهد.

برای انتخاب تأمین‌کننده در زنجیرهٔ تأمین تاب‌آور بایستی به چند سوال پاسخ داد: ۱– چرا تأمین‌کنندگان در طبیعت نیاز به تاب‌آوری دارند؟ ۲– آیا می‌توان سطح تاب‌آوری یک تأمین‌کننده خاص را اندازه‌گیری کرد؟ ۳– سازمان بایستی چه مشخصاتی را برای ایجاد یک ساختار تاب‌آور در نظر داشته باشد؟ به همین دلیل، هدف اصلی این پژوهش شناسایی و تعیین اولویت معیارهای پراهمیتی است که باید در انتخاب تأمین‌کنندگان در زنجیرهٔ تأمین تاب‌آور برجسته شده و مورد تاکید قرار گیرند. به همین دلیل در این مقاله به تبیین مدلی جهت اولویت‌بندی این معیارها پرداخته شده است. همچنین مدیران و صاحبان صنایع و کسب وکارهای مختلف با توجه به یافته‌های این پژوهش می‌توانند در جهت انتخاب تأمین‌کننده مناسب گام برداشته و از مزایای آن بهره ببرند.

1-Resilient

Archive of SID

www.SID.ir

مدیریت زنجیرهٔ تأمین فعالیتی پیچیده است،که طیف گسترده‌ای از ریسک‌ها، اعم از ریسک‌های کوچک از قبیل زمان تأخیر و همچنین ریسک‌های بزرگ از قبیل آشفتگی و اختلال در کل زنجیرهٔ تأمین دربرمی گیرد (واترز،۲۰۱۱). در واقع می‌توان بیان داشت که مدیریت زنجیرهٔ تأمین فعالیتی برای افزایش رقابت در بازار و انتظار مشتریان برایبه دست آوردن محصول مناسب در زمان و مکان مناسب و مطابق با استانداردهای کیفی می‌باشد. زنجیرهٔهای تأمین شامل سیستم‌های پیچیده‌ای می‌باشند که اغلب در بازار جهانی برای برون‌سپاری و همچنین استراتژی‌های متمرکز با نوآوری‌های تکنولوژیکی پایدار فعالیت می‌کنند. با توجه به این مفاهیم می‌توان بیان داشت که برای داشتن فعالیت‌های سودآور، اطمینان یافتن از طراحی و برنامه‌ریزی این سیستم‌ها برای تعیین میزان تاب‌آوری یک زنجیرهٔ، امری حیاتی به شمار می‌آید. تعیین میزان تاب‌آوری زنجیرهٔ تأمین، تحقیقات گسترده‌ای را می طلبد. اما بیشتر تحقیقات انجام شده در این حوزه با استفاده از مدل‌های کیفی صورت گرفته و کمتر از مدل‌های کمّی برای تعیین میزان تاب‌آور بودن زنجیرهٔ تأمین استفاده شده است (کارداسو، باربوسا،آنا و روالسا،۲۰۱۴).

درک و مدیریت صحیح این فعالیت‌ها، امری حیاتی برای کاهش ریسک‌های بالقوه در زنجیرهٔ تأمین می‌باشد. به طور کلی مفهوم تاب‌آوری در بسیاری از حوزه‌های دانش، کاربرد و همچنین تعریف‌های متعددی دارد. مفهوم تاب‌آوری را می‌توان با استفاده از تعریف کریستوفر و پیک بیان کرد. به زعم آن تاب‌آوری، توانایی سیستم برای بازگشت به حالت اولیه خود و یا حالتی بهتر پس از ایجاد اختلال است. تاب‌آوری می‌تواند نقش مهمی در طرح‌ریزی شبکه داشته باشد. این امر می‌تواند موجب رشد انگیزه برای بررسی میزان تاب‌آوری در سطوح استراتژیک، ناشی از ریسک شود، که این خود به طور کلی با فعالیت زنجیرهٔ تأمین در ارتباط می‌باشد. ریسک را می‌توان انحراف منفی ارزش مورد انتظار از بررسی عملکرد تعریف نمود. توازن مواد مصرفی در محصولات و همچنین برطرف کردن نیاز مشتریان، مدیریت کالاهای برگشتی، سیاست‌های قانونی درباره بازیافت مواد و محیط زیست از جمله عوامل مؤثر در تاب‌آور بودن یک زنجیرهٔ تأمین می باشند (زبالسو، گومز و باربوسا،۲۰۱۲).

Archive of SID

www.SID.ir

به زعم برخی از پژوهشگران سه مشخصه همترازی[1]، انطباق پذیری[2] و چابکی[3] از اصول مهم در زنجیرۀ تأمین تاب‌آور می‌باشد (راجش و راوی،۲۰۱۵). در پژوهشی که توسط کریستوفر و لی انجام گرفت بر نقش تأمین‌کنندگان در نجیره تأمین و همچنین بر ضرورت رابطه بین آن ها تأکید کردند. به گفته آنان وجود این رابطه موجب کاهش ریسک در کل زنجیرۀ می‌شود (کریستوفر و لی،۲۰۰۴).

مدیریت زنجیرۀ تأمین شامل وظایف میان کارکردی از خرید مواد اولیه تا تحویل محصول نهایی به مشتریان می‌باشد. بنابراین مدیریت زنجیرۀ تأمین به دنبال یکپارچه-سازی و هماهنگی مؤثر تمام اجزای این زنجیرۀ می‌باشد. با بهبود زیرساخت‌ها و تحول فناوری اطلاعات، سازمان ها از شبکه زنجیرۀ تأمین پاسخ گو برخوردار هستند، که این امر موجب عملکرد بهتر آن ها می‌شود و درنهایت رضایت مشتریان را به همراه دارد. از این رو تمرکز بسیاری از سازمان ها بر روی برنامه‌ریزی و تأثیرگذاری بهتر زنجیرۀ تأمین می‌باشد. مدل‌های قطعی که در بسیاری از نرم افزارهای تجاری یکپارچه‌سازی زنجیرۀ تأمین کاربرد دارند، بر این فرض استوارندکه بسیاری از پارامترهای احتمالی شناخته شده هستند. از این رو نمی‌توانند هیچ گونه توازنی را بین هزینه‌های مختلف و پاسخ به تقاضا برقرار کنند. در میان افق‌های زمانی مختلف، برنامه‌ریزی تاکتیکی(میان مدت)رابطی بین برنامه‌ریزی استراتژیک (بلندمدت) و برنامه‌ریزی عملیاتی (کوتاه مدت) است، که در آن یک زنجیرۀ تأمین ثابت جانمایی شده است. هماهنگی مناسب بین نهادهای مختلف زنجیرۀ تأمین (مانند تأمین کننده مواد اولیه، واحدهای تولیدی، واحدهای تولیدی، انبارها، خرده فروشان و مشتریان) منجر به فراهم شدن چارچوب زمانی مناسبی می‌شود. علاوه بر موراد فوق، می‌توان عواملی همچون تقاضا برای محصول و زمان کارکرد صحیح دستگاه و اهداف ایمنی را بعنوان مشخصه‌هایی که در تاب‌آوری زنجیرۀ تأمین نقش دارند معرفی کرد(میترا، گادی و پت واردن،۲۰۰۹).

طراحی شبکه زنجیرۀ تأمین نه تنها نیازمند توانایی لازم برای کنترل و مهار خطاها در هنگام فعالیت زنجیرۀ است ، بلکه نیازمند تاب‌آوری به عنوان " توانایی سیستم برای بازگشت به حالت اولیه خود و یا حالتی بهتر پس از ایجاد اختلال" که خواستار ترکیبی از

1-Alignment
2-Adaptability
3-Agility

Archive of SID

www.SID.ir

انعطاف‌پذیری و سازگاری می‌باشد. بنابراین واژه ریسک می‌تواند به مفهوم احتمال آسیب دیدن زنجیرهٔ تأمین باشد. این ریسک می‌تواند ناشی از فرآیندهای داخلی، تقاضای بیرونی، میزان عرضه و کنترل آن باشد. به عبارت دیگر تا زمانی که در زنجیرهٔ تأمین هرگونه اختلالی وجود داشته باشد، سازمآن ها قادر به انجام فعالیت به طور مؤثر نیستند. بنابراین بازخوانی مفاهیم مدیریت زمان و موجودی در زنجیرهٔ تأمین، کلیدی برای ایجاد یک زنجیرهٔ تأمین تاب آور می‌باشد (اسمیت و سینگ،۲۰۱۲).

ماهیت شبکه‌های زنجیرهٔ تأمین تاب‌آور در مقایسه با سایر شبکه‌های زنجیرهٔ تأمین (از قبیل ناب و چابک)، دارا بودن از مجموعه‌ای از چالش‌هایی است که سازمان با کنترل مؤثر آن ها می‌تواند مزیت رقابتی خود را حفظ کند. طراحی شبکه زنجیرهٔ تأمین شامل چندین ساختار حمل و نقل برای کاهش تأثیر وجود هر نوع اختلال است. همچنین طراحی شبکه زنجیرهٔ تأمین باید بگونه‌ای باشد که کارایی و بهره‌وری خود را با وضعیت استراتژیک از نظر افزایش ظرفیت سازگار کند. اگر تاب‌آوری زنجیرهٔ تأمین مورد توجه قرار گیرد، افزایش ظرفیت می‌تواند انعطاف‌پذیری بیشتری در راستای سرمایه‌گذاری مورد انتظار فراهم آورد. همچنین با کاهش زمان تأخیر و زمآن هایی که ارزش افزوده‌ای ندارند، می‌توان سرعت پاسخ گویی زنجیرهٔ تأمین برای نیاز مشتریان را بهبود بخشید. با توجه به مواردی که در بالا به آن ها اشاره شد، نگرش‌های گذشته از سطوح عملیاتی تا سطوح استراتژیک از اجزای مهمی هستند که باید در طراحی شبکه زنجیرهٔ تأمین تاب‌آور در نظر گرفته شوند (کریستانتو و گانکاساران،۲۰۱۴).

توانایی واکنش مناسب نسبت به اختلالات، چه طبیعی و چه ساخته شده به دست انسان، یک ضرورت استراتژیک برای بقای کسب و کار است، به ویژه هنگامی که سازمان عضو یک شبکه وابسته به نهاده‌ها می‌باشد. از این رو تاب‌آوری می‌تواند به عنوان "توانایی سیستم برای حفظ هویت خود در برابر تغییرات داخلی و شوک‌های خارجی و اختلالات" تعریف شود. با در نظر گرفتن مفهوم زنجیرهٔ تأمین، تاب‌آوری را می‌توان توانایی زنجیرهٔ تأمین برای مواجه شدن با اختلالات و تغییرات غیرمنتظره تعریف نمود (آزودو، کاروالهو و ماکدو،۲۰۱۰).

زنجیرهٔ تأمین تاب‌آور به طور فعال سازمان ها را در پاسخ گویی به تغییر میزان تقاضای بازار و پیشی‌گرفتن از رقبا پشتیبانی می‌کند. در شبکه‌های جهانی افزایش

Archive of SID

www.SID.ir

وابستگی متقابل بین سازمان ها باعث تقویت پتانسیل تأثیرگذاری هرنوع اختلال بر کل سازمان و زنجیرۀ تأمین می‌شود (هانا و همکاران،۲۰۱۰). برای کمک تاب‌آوری سازمان ها و درنهایت کاهش آثار اختلالات بایستی توانایی تاب‌آوری در کل زنجیرۀ تأمین گسترش و تقویت شود (پتیت، فیکسل و کروستون، ۲۰۱۰).

در پژوهش‌های اکتشافی که در حوزه تاب‌آوری زنجیرۀ تأمین در شرکت‌های خودروسازی انجام گرفته است، پژوهشگران مشاهده کردند که عامل متعددی وجود دارند که می‌توانند باعث کاهش آثار منفی اختلالات در سیستم شوند. نتایج این پژوهش‌ها نشان داد که سیستم‌های اطلاعاتی می‌تواند یکی از عواملی باشد که می‌تواند موجب کاهش آثار منفی اختلالات در زنجیرۀ تأمین شود (کاروالهو و ماکدو،۲۰۱۱). همچنین می‌توان از عواملی همچون: نیروی کار چند مهارته، داشتن ظرفیت مازاد نیاز، موجودی استراتژیک، کاهش زمان تأخیر، فرآیند و دانش تهیه نسخۀ پشتیبان، فرهنگ مدیریت ریسک زنجیرۀ تأمین (آزودو، گاویندان و کاروالهو،۲۰۱۳). در زمینه مفاهیم زنجیرۀ تأمین ضروری است که برای اجرای شیوه‌های مدیریت، نه تنها عملکرد سازمان و کل زنجیرۀ تأمین بالا رود، بلکه بایستی به نگرانی‌های اجتماعی، اقتصادی و زیست محیطی نیز توجه شود. به عبارت دیگر، مدیریت زنجیرۀ تأمین ثبات در این موارد را بخوبی مدنظر قرار دهد. رویکردهای ناب، تاب‌آور و فعال به عنوان پارادایم‌های زنجیرۀ تأمین به سازمان ها این امکان را می‌دهند که به صورت رقابتی در بازار فعالیت کنند (الزمان،۲۰۱۴).

جدول شماره ۱: خلاصه پژوهش‌های انجام شده درباره زنجیرۀ تأمین تاب‌آور

شماره	نویسنده	سال	عوامل
۱	کارداسو،باربوسا،آنا،روالسا	۲۰۱۴	بررسی هزینه های تولید، تعیین میزان انعطاف پذیری در تولید، کاهش ریسک
۲	اسمیت و کینگ	۲۰۱۲	انعطاف پذیری در تولید، توانمندی در کنترل فرآیندهای داخلی و میزان تقاضا
۳	کریستانتو و گانساکاران	۲۰۱۴	هزینه تمام شده محصولات، طراحی شبکه به صورت کارا
۴	وانگر و نشات	۲۰۱۰	ریسک های تولیدی، ریسک های اقتصادی
۵	کاروالهو و ماکدو	۲۰۱۱	توانایی در استفاده از سیستم های اطلاعاتی
۶	آوزدو، کاروالهو و ماکدو	۲۰۱۰	هزینه و زمان تولید، در نظر گرفتن نقاط قوت و تهدید در کل زنجیرۀ
۷	آلزمان	۲۰۱۴	شیوه های مدیریتی، بررسی عوامل اقتصادی، تولیدی، زیست محیطی
۸	گاویندان،آوزدو و کاروالهو	۲۰۱۴	ظرفیت سازمان، توانمندی سیستم سازمان برای کنترل اختلالات در فرآیندها

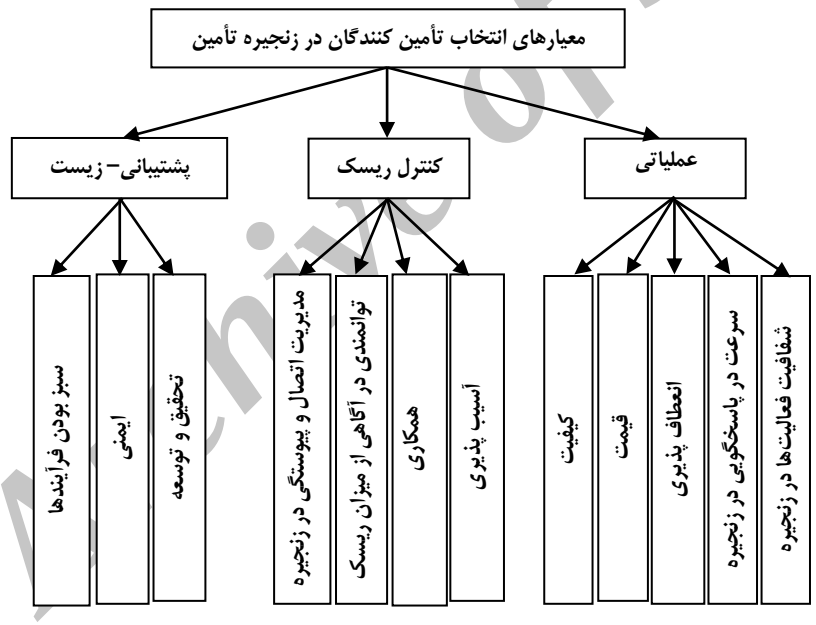
Archive of SID

www.SID.ir

مدل مفهومی پژوهش

پس از بررسی مبانی نظری که عمدتا از مطالعه پیشینه و متون جدید حاصل شده است، مدل مفهومی مربوط طراحی شد. بر اساس مدل زیر معیارهای مربوط به انتخاب تأمین‌کنندگان در زنجیرهٔ تأمین تاب‌آور در سه دسته طبقه‌بندی شده است. عواملاصلی مورد اشاره در مدل زیر عبارتند از: عوامل عملیاتی، عوامل کنترل ریسک و عوامل پشتیبانی- زیست محیطی. همچنین در این پژوهش برای تأیید ساختار مدل از روش تحلیل عاملی تأییدی استفاده شده است که نتایج آن در بخش روش پژوهش ذکر خواهد شد.مدل این پژوهش پس از مطالعه و تحقیقات بسیار به صورت شکل۱ نهایی شد.

شکل شماره۱: معیارهای انتخاب تأمین‌کننده زنجیرهٔ تأمین در تاب‌آور



Archive of SID

www.SID.ir

عوامل عملیاتی: این دسته از عوامل، شامل معیارهایی هستند که سازمان به کمک آن ها می‌تواند کالا و خدمات را تولید نماید. تعیین میزان بهینه از هر معیار در فرآیندهای زنجیرهٔ تأمین می‌تواند زمینه را برای کسب مزیت رقابتی بیشتر سازمان نسبت به سایر رقبا فراهم آورد. از این روچالش پیش روی اکثر مؤسسات تولیدی و خدماتی هنگام مواجه شدن با تنزل کیفیت کالا و خدمات آن مؤسسات، یافتن علل کاهش کیفیت و خدمات این سازمان ها است. کارشناسان دلایل پایین بودن کیفیت کالا و خدمات را معمولاً در سوء مدیریت، عدم برنامه‌ریزی مناسب و اهمیت ندادن به وظیفه کنترل کیفیت می‌دانند. همچنین ارزیابی و تعیین قیمت مناسب نیز می‌تواند از عوامل اثرگذار در فرآیندهای زنجیرهٔ تأمین باشد. انعطاف‌پذیری در تولید و همچنین سرعت پاسخ گویی به نیازها در زنجیرهٔ تأمین سیاست نسبتاً جدیدی است که امروزه توسط شرکت‌های موفق برای توسعه و افزایش رقابت به‌کار گرفته می‌شود. بااستفاده از تولید انعطاف‌پذیر و همچنینسرعت پاسخ گویی به نیازها می‌توان انواع محصولات متناسب با نیاز مشتری را تولید کرد.کارگران تنها زمانی به تولید انعطاف‌پذیر پاسخ می‌دهند که نوعی حس تعهد دوجانبه موجود باشد. از سوی دیگر روشن بودن انجام فعالیت‌ها در زنجیرهٔ تأمین تاب‌آور سبب می‌شود که سایر اعضای زنجیرهٔ نیز بتوانند خود را با بخش‌های دیگر زنجیرهٔ سازگار نمایند.

عوامل کنترل ریسک: این عوامل یکی از مهم‌ترین عوامل محیط فعالیت هر سازمان صنعتیتلقی می‌شود. از آنجا که سازمآن ها در خلأفعالیت نمی‌کنند، بدون در نظر گرفتن عواملی که می‌تواند موجب کاهش ریسک زنجیرهٔ تأمین تاب‌آور شود، اجرای فرآیند مدیریت و کنترل ریسک سازمان ناقص خواهد بود. میزان توانایی سازمان در شناسایی انواع ریسک در زنجیرهٔ تأمین از قبیل ریسک عوامل اقتصادی یک سازمانکه متأثر از متغیرهای کلان اقتصادی محیط فعالیت آن است، می تواند تأثیر بسزایی بر نتایج عملکرد یک بنگاه دارند، همچنین مدیران باید پدیده‌های اقتصادی که موجب آسیب‌پذیری و ضعف در زنجیرهٔ تأمین تاب‌آور و مسائل مربوط به آن را بخصوص از منظر تاثیرپذیری بنگاه تحت مدیریت خود، شناسایی و پیش‌بینی نمایند. از سوی دیگر همکاری و مدیریت مؤثر بین اعضای زنجیرهٔ تأمین می‌تواند موجب کاهش ریسک کل زنجیرهٔ شود.

Archive of SID

www.SID.ir

عوامل پشتیبانی- زیست محیطی: افزایش رقابت و انگیزه بقای بسیاری از سازمان‌ها را بر آن داشته است که فعالیت‌های خود را بر تولیدات اساسی و توانمندی‌های محوری متمرکز کنند، که این امر مستلزم سرمایه‌گذاری در تحقیقات و ایجاد نوآوری‌های تکنولوژیک می‌باشد. انجام تحقیقات در سازمان ها با هدف حمایت از نوآوری صورت می‌گیرد و فعالیت‌های تحقیق و توسعه باید فرصت‌های کسب و کار جدیدی خلق کرده و یا کسب و کار فعلی سازمان را متحول نماید. همچنین شدت یافتن رقابت موجب افزایش حمایت اغلب سازمان ها از فعالیت‌های تحقیق و توسعه در طول زنجیرهٔ تأمین خود شده است. سازمان ها باید در طول زنجیرهٔ تأمین خود، کیفیت را بالا برده و ایمنی محصولات را افزایش بدهند تا مشتریان خود رغبت به خرید کالا داشته باشند. از این رو استفاده از مواد اولیه سبز در فرآیندهای زنجیرهٔ تأمین که آسیب کمتری به محیط زیست وارد می‌کند و همچنین تولید محصولات سازگار با محیط زیست می‌تواند موجب افزایش مزیت رقابتی سازمان شود.

ابزار و روش

این پژوهش، با رویکردی کمّی-مدلسازی، هدف اهمیت‌سنجی و اولویت‌بندی هر یک از معیارهای انتخاب تأمین‌کننده در زنجیرهٔ تأمین تاب‌آور را دنبال می‌کند. بر این اساس در این پژوهش برای تأیید مدل اولیه از تحلیل عاملی تأییدی (پرسش نامه اول) استفاده شده است که نتایج مربوط به آن در ادامه بیان می‌شود. از این روپرسش نامه تحلیل عاملی در اختیار ۱۱۰نفر از استادان دانشگاه، خبرگان حوزه مدیریت تولید و عملیات و دانشجویان دوره دکتری و کارشناسی ارشد مدیریت قرار داده شد. همچنین با بکارگیری فنون تصمیم‌گیری چندشاخصه در محیط فازی و با نظر سنجی (پرسش نامه دوم) از چند متخصص و مدیر حوزه صنعت، هدف ارزیابی را محقق می‌کند. بدین منظور از تکنیک اولویت‌گذاری غیر خطی فازی(تکنیک میخایلوف) که در ادامه بحث گام‌های این تکنیک بیان خواهد شد، برای به دست آوردن وزن و اهمیت هر کدام از معیارهای مورد اشاره در مدل مفهومی استفاده می‌گردد.

در این پژوهش از روش آلفای کرونباخ برای سنجش پایایی پرسش نامه مربوط استفاده شده است. پایایی یک سنجه، توانایی آن در به دست‌آوردن نتایج سازگار

Archive of SID

www.SID.ir

می‌باشد. در این روش (محاسبه آلفا) پایایی به عنوان سازگاری درونی عملیاتی می‌گردد، که میزان همبستگی درونی میان گویه‌های یک مقیاس را شکل می‌دهند. جدول ۲مقدار آلفای کرونباخ به دست آمده برای معیارهای اصلی مدل پژوهش را نشان می‌دهد. همانگونه که مشخص می‌باشد، کلیه اعداد به دست آمده نشان دهنده مقادیر خوبی می‌باشند. همچنین مقدار آلفای کرونباخ کل پرسش نامه ۰/۹۲۱ می‌باشد که میزان مطلوبی ارزیابی می‌شود.

جدول شماره ۲. مقدار آلفای کرونباخ برای هریک از معیارهای اصلی مدل

معیارهای انتخاب تأمین کننده در زنجیرهٔ تأمین تاب‌آور	ضریب آلفای کرونباخ
عملیاتی	۰/۷۴۱
کنترل ریسک	۰/۸۷۲
پشتیبانی – زیست محیطی	۰/۷۱۳

برای تحلیل عاملی تأییدی از روش درست‌نمایی ماکزیمم[1] برای تجزیه و تحلیل داده‌ها استفاده شده است. ابتدا جدول کفایت مدل که شامل شاخص KMOاست آورده شده است.

جدول شماره ۳. مقدار شاخص KMO برای انتخاب تأمین کنندگان در زنجیرهٔ تأمین تاب‌آور

معیارهای انتخاب تأمین کننده در زنجیرهٔ تأمین تاب‌آور	شاخص KMO
عملیاتی	۰/۸۴۴
کنترل ریسک	۰/۷۸۴
پشتیبانی – زیست محیطی	۰/۶۸۸

اندازه کفایت نمونه‌گیری KMO آزمون مقدار واریانس درون داده‌ها است که اگر بالاتر از ۶/. باشد قابل پذیرش و هرچه به یک نزدیکتر باشد بهتر است.

1-Maximum likelihood

Archive of SID

www.SID.ir

مراحل روش اولویت گذاری غیرخطی فازی

مرحله۱: ترسیم درخت سلسله مراتبی: در این مرحله ساختار سلسله مراتب تصمیم را با استفاده از سطوح هدف معیار و گزینه ترسیم کنید.

مرحله۲: تشکیل ماتریس قضاوت فازی: ماتریس‌های توافقی قضاوت فازی را بر اساس نظرات تصمیم‌گیرندگان تشکیل دهید. از این رو لازم است از اعداد فازی در تبیین ترجیحات افراد و نظرسنجی آنان استفاده گردد که این مهم در این پژوهش صورت پذیرفته است (زنجیرچی، ۱۳۹۰).

جدول شماره ٤. مقیاس های زبانی برای مقایسات زوجی و معادل فازی آن ها

مقادیر زبانی برای مقایسات زوجی	مقیاس‌های فازی مثلثی
خیلی کم	(۱،۲ ،۳)
کم	(۲،۳ ،۴)
متوسط	(۳،۴ ،۵)
زیاد	(۴،۵ ،۶)
خیلی زیاد	(۵،۶ ،۷)

مرحله۳: صورت‌بندی و حل مدل: مدل را با استفاده از حدود بالا و پایین درایه‌های ماتریس حاصل تدوین و حل نمایید. مدل غیرخطی مورد استفاده در این پژوهش به صورت زیر می‌باشد.

(رابطه ۱)

$$Maximise \quad \lambda$$
$$s.t:$$
$$(m_{ij} - l_{ij})\lambda w_j - w_i + l_{ij} w_j \leq 0$$
$$(u_{ij} - m_{ij})\lambda w_j + w_i - u_{ij} w_j \leq 0$$
$$\sum_{k=1}^{n} w_k = 1$$
$$w_k > 0 \quad , \quad k = 1,2,\dots,n ; \quad i = 1,2,\dots,n-1 \; ; \quad j = 2,3,\dots,n \quad , \quad j > i$$

به علت غیرخطی بودن مدل، حل آن به روش سیمپلکس امکان پذیر نیست و باید آن را با استفاده از روش‌های مقداری و نرم افزاری مناسب (مانند Lingo) حل کرد.

Archive of SID

www.SID.ir

مقادیر بهینه مثبت برای شاخص λ نشان دهنده این است که تمام نسبت‌های وزن‌ها کاملا در قضاوت اولیه صدق می‌کنند، اما در صورت منفی بودن این شاخص، می‌توان فهمید که قضاوت‌های فازی قویا ناسازگار بوده و نسبت‌های وزنی تقریبا در این قضاوت‌ها صدق کرده است. همچنین l_{ij} حد پایین، m_{ij} حد متوسط و u_{ij} حد بالا در ماتریس قضاوت فازی را نشان می‌دهد. در این رویکرد به ازای هر سلول ماتریس قضاوت فازی دو محدودیت تشکیل می‌گردد (محدودیت اول و دوم). همچنین محدودیت سوم نیز بیانگر این است که جمع تمام اوزان معیارها برابر با یک می‌باشد، که پس از حل این مدل وزن تمام معیارها w_j به دست می‌آید(زنجیرچی، ۱۳۹۰).

تدوین مدل ریاضی

مراحل مربوط به ارزیابی ورتبه‌بندی معیارهای انتخاب تأمین‌کننده در این مقاله خود به دو بخش عمده تقسیم می‌شود:۱- تعیین ماتریس مقایسات زوجی بر اساس ادغام نظر کارشناسان ۲-کاربرد مدل‌سازی ریاضی در رتبه‌بندی و به دست آوردن وزن‌های معیارهای اصلی و زیرمعیارهای مختلف مدل پژوهش.

در جدول زیر تعداد افراد مورد استفاده در این پژوهش برای بخش تصمیم‌گیری نشان داده شده است. همچنین باید بیان داشت تعداد خبرگان در روش نمونه‌گیری هدفمند براساس منابع مختلف ۱۰ تا ۲۰ نفر بیان گردیده است. از این رو در پژوهش ۱۲ نفر خبره بر اساس معیارهایی مانند میزان دسترسی، تسلط نظری بر موضوع و تجربه انتخاب شده‌اند.

جدول شماره ٥: تعداد استادان دانشگاه وکارشناسان مورد استفاده در این پژوهش

سمت	تعداد
استادان دانشگاه	۴
خبرگان حوزه صنعت	۸

رتبه‌بندی معیارهای اصلی مدل

جهت رتبه‌بندی معیارهای اصلی در این پژوهش از ۱۲ نفر (استادان دانشگاه و خبرگان حوزه صنایع تولیدی) در قالب ماتریس‌های مقایسات زوجی نظرخواهی شده است.سپس جهت یکپارچه‌سازی نظرات از روش میانگین هندسی استفاده گردیده است و

Archive of SID

www.SID.ir

ماتریس مقایسات زوجی ادغامی تدوین گردید. طی نظرسنجی به عمل آمده بر اساس جمع‌بندی نظرات خبرگان ماتریس مقایسات زوجی معیارهای اصلی نسبت به هم در جدول شماره ۶ نشان داده شده است.

جدول شماره ٦. ماتریس مقایسات زوجی معیارهای اصلی مدل مفهومی براساس ادغام نظرات کارشناسان

	W_1			W_2			W_3		
W_1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
W_2	۱/۵۲	۲/۳۴	۲/۹۳	-	-	-	-	-	-
W_3	۱/۷۸	۲/۳۱	۲/۸۵	۱/۵۵	۱/۹۷	۲/۷۰	-	-	-

$$Maximise \quad \lambda$$
$$St:$$
$$(2/34 - 1/52)\lambda w_1 - w_2 + 1/52 w_1 \leq 0$$
$$(2/93 - 2/34)\lambda w_1 + w_2 - 2/93 w_1 \leq 0$$
$$(2/31 - 1/78)\lambda w_1 - w_3 + 1/78 w_1 \leq 0$$
$$(2/85 - 2/31)\lambda w_1 + w_3 - 2/85 w_1 \leq 0$$
$$(1/97 - 1/55)\lambda w_2 - w_3 + 1/55 w_2 \leq 0$$
$$(2/70 - 1/97)\lambda w_2 + w_3 - 2/70 w_2 \leq 0$$
$$w_1 + w_2 + w_3 = 1$$
$$w_k \geq 0 \quad ,k = 1,2,3$$

همانگونه که مشاهده می‌شود، مدل فوق نیز با استفاده از نرم افزار Lingo مورد حل قرار گرفته که اهمیت هر یک از زیر معیارهای اصلی مدل و همچنین میزان سازگاری λ به صورت جدول زیر محاسبه گردیده است. همانگونه که در جدول ۷ مشاهده می‌شود مقدار مثبت برای شاخص سازگاری λ بیانگر سازگاری قابل قبول ماتریس است.

جدول شماره ۷. وزن و رتبه بندی معیارهای اصلی مدل برگرفته از مدل غیر خطی فازی

معیارهای اصلی	کد معیار	وزن	رتبه	مقدار تابع هدف
پشتیبانی- زیست محیطی	W_1	۰/۱۸۴۳۳۳۳	۳	
کنترل ریسک	W_2	۳۰۹۸۵۲۹/۰	۲	۰/۱۹۶۲۶۵۹
عملیاتی	W_3	۰/۵۰۵۸۱۳۷	۱	

Archive of SID

www.SID.ir

رتبه‌بندی معیارهای عملیاتی

درطی نظرسنجی به عمل آمده بر اساس جمع‌بندی نظرات خبرگان ماتریس مقایسات زوجی معیارهای عملیاتی نسبت به هم در جدول شماره ۸ نشان داده شده است.

جدول شماره ۸. ماتریس مقایسات زوجی معیارهای عملیاتی مدل مفهومی براساس ادغام نظرات کارشناسان

	W_1			W_2			W_3			W_4			W_5		
W_1	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
W_2	۲/۶۶	۳/۱۴	۵/۵	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
W_3	۱/۶۲	۳/۵۲	۴/۵	۱/۳۲	۲/۶۷	۳/۴	–	–	–	–	–	–	–	–	–
W_4	۱/۲۹	۲/۳۹	۲/۸۷	۰/۹۵	۱	۱/۱	۰/۷	۰/۸	۱	–	–	–	–	–	–
W_5	۱/۱۵	۱/۸۹	۲/۵۷	۰/۸	۰/۹	۱/۵۶	۰/۳۷	۰/۴۹	۰/۷۶	۰/۸	۰/۹	۱/۱	–	–	–

بر اساس جدول فوق مدل غیرخطی برای معیارهای عملیاتی به صورت زیر می‌باشد.

$$Maximise \quad \lambda$$

$$St:$$

$$(3/14-2/66)\lambda w_1 - w_2 + 2/66w_1 \le 0$$
$$(5/5-3/14)\lambda w_1 + w_2 - 5/5w_1 \le 0$$
$$(3/52-1/62)\lambda w_1 - w_3 + 1/62w_1 \le 0$$
$$(4/5-3/52)\lambda w_1 + w_3 - 4/5w_1 \le 0$$
$$(2/67-1/32)\lambda w_2 - w_3 + 1/32w_2 \le 0$$
$$(3/4-2/67)\lambda w_2 + w_3 - 3/4w_2 \le 0$$
$$(2/39-1/29)\lambda w_1 - w_4 + 1/29w_1 \le 0$$
$$(2/87-2/39)\lambda w_1 + w_4 - 2/87w_1 \le 0$$
$$(1-0/95)\lambda w_2 - w_4 + 0/95w_2 \le 0$$
$$(1/1-1)\lambda w_2 + w_4 - 1/1w_2 \le 0$$
$$(0/8-0/7)\lambda w_3 - w_4 + 0/7w_2 \le 0$$
$$(1-0/8)\lambda w_3 + w_4 - w_3 \le 0$$
$$(1/89-1/15)\lambda w_1 - w_5 + 1/15w_1 \le 0$$
$$(2/57-1/89)\lambda w_1 + w_5 - 2/57w_1 \le 0$$
$$(0/9-0/8)\lambda w_2 - w_5 + 0/8w_2 \le 0$$
$$(1/56-0/9)\lambda w_2 + w_5 - 1/56w_2 \le 0$$
$$(0/49-0/37)\lambda w_3 - w_5 + 0/37w_3 \le 0$$
$$(0/76-0/49)\lambda w_3 + w_5 - 0/76w_3 \le 0$$

Archive of SID

www.SID.ir

$$(0/9-0/8)\lambda w_4 - w_5 + 0/8w_4 \leq 0$$
$$(1/1-0/9)\lambda w_4 + w_5 - 1/1w_4 \leq 0$$
$$w_1 + w_2 + w_3 + w_4 + w_5 = 1$$
$$w_k \geq 0 \quad ,k = 1,2,3,4,5$$

همانگونه که مشاهده می‌شود، مدل فوق نیز با استفاده از نرم افزار Lingo مورد حل قرار گرفته که اهمیت هر یک از معیارهای عملیاتی و همچنین میزان سازگاری λ به صورت جدول زیر محاسبه گردیده است. همانگونه که در جدول ۹ مشاهده می‌شود مقدار مثبت برای شاخص سازگاری λ بیانگر سازگاری قابل قبول ماتریس است.

جدول شماره ۹–وزن و رتبه‌بندی معیارهای عملیاتی مدل پژوهش برگرفته از مدل غیرخطی فازی

معیارهای عملیاتی	کد معیار	وزن	رتبه	مقدار تابع هدف
قیمت	W_1	۰/۳۱۰۳۵۶۰	۱	
کیفیت	W_2	۰/۲۲۰۵۴۴۲	۲	۰/۱۰۶۱۶۹۸
سرعت در پاسخ گویی در زنجیرهٔ	W_3	۰/۲۱۲۰۸۹۰	۳	
انعطاف پذیری	W_4	۰/۱۷۸۷۷۶۹	۴	
شفافیت انجام فعالیت‌ها در زنجیرهٔ	W_5	۰/۰۷۸۳۳۸۶	۵	

رتبه‌بندی معیارهای کنترل ریسک

طی نظرسنجی به عمل آمده براساس جمع‌بندی نظرات خبرگان ماتریس مقایسات زوجی معیارهای کنترل ریسک نسبت به هم در جدول شماره ۱۰ نشان داده شده است.

جدول شماره ۱۰. ماتریس مقایسات زوجی معیارهای کنترل ریسک مدل مفهومی براساس ادغام نظرات کارشناسان

	W_1			W_2			W_3			W_4		
W_1	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
W_2	۱/۱۵	۱/۶۵	۲/۰۴	–	–	–	–	–	–	–	–	–
W_3	۱/۶۵	۲/۷۱	۳/۷۴	۱/۶۵	۲/۷۱	۳/۷۴	–	–	–	–	–	–
W_4	۱/۱۵	۱/۸۹	۲/۵۷	۱	۱/۳۲	۲/۵۷	۰/۳۷	۰/۴۹	۰/۷۶	–	–	–

Archive of SID

www.SID.ir

براساس جدول فوق مدل غیرخطی برای معیارهای کنترل ریسک به صورت زیر می‌باشد.

$$Maximise \quad \lambda$$

$$St:$$

$$(1/65-1/15)\lambda w_1 - w_2 + 1/15 w_1 \le 0$$
$$(2/04-1/65)\lambda w_1 + w_2 - 2/04 w_1 \le 0$$
$$(2/71-1/65)\lambda w_1 - w_3 + 1/65 w_1 \le 0$$
$$(3/74-2/71)\lambda w_1 + w_3 - 3/74 w_1 \le 0$$
$$(2/71-1/65)\lambda w_2 - w_3 + 1/65 w_2 \le 0$$
$$(3/74-2/71)\lambda w_2 + w_3 - 3/74 w_2 \le 0$$
$$(1/89-1/15)\lambda w_1 - w_4 + 1/15 w_1 \le 0$$
$$(2/57-1/89)\lambda w_1 + w_4 - 2/57 w_1 \le 0$$
$$(1/33-1)\lambda w_2 - w_4 + w_2 \le 0$$
$$(2/57-1/33)\lambda w_2 + w_4 - 2/57 w_2 \le 0$$
$$(0/49-0/37)\lambda w_3 - w_4 + 0/37 w_2 \le 0$$
$$(0/76-0/49)\lambda w_3 + w_4 - 0/76 w_3 \le 0$$
$$w_1 + w_2 + w_3 + w_4 = 1$$
$$w_k \ge 0 \quad ,k = 1,2,3,4$$

چنانچه که مشاهده می‌شود، مدل فوق نیز با استفاده از نرم افزار Lingo مورد حل قرار گرفته که اهمیت هر یک از معیارهای کنترل ریسک و همچنین میزان سازگاری λ به صورت جدول زیر محاسبه گردیده است. همانگونه که در جدول ۱۱ مشاهده می‌شود مقدار مثبت برای شاخص سازگاری λ بیانگر سازگاری قابل قبول ماتریس است.

جدول شماره ۱۱. وزن و رتبه‌بندی معیارهای کنترل ریسک مدل پژوهش برگرفته از مدل غیرخطی فازی

معیارهای کنترل ریسک	کد معیار	وزن	رتبه	مقدار تابع هدف
توانمندی در آگاهی از ریسک	W_1	۰/۴۳۶۶۶۴۱	۱	۰/۵۴۷۶
آسیب پذیری	W_2	۰/۲۳۰۰۷۶۰	۲	
همکاری	W_3	۰/۱۹۵۷۶۷۰	۳	
مدیریت اتصال و پیوستگی در زنجیرهٔ	W_4	۰/۱۳۷۴۹۲۹	۴	

رتبه‌بندی معیارهای پشتیبانی– زیست محیطی

Archive of SID

www.SID.ir

درطی نظرسنجی به عمل آمده بر اساس جمع‌بندی نظرات خبرگان ماتریس مقایسات زوجی معیارهای پشتیبانی–زیست محیطی نسبت به هم در جدول شماره ۱۲ نشان داده شده است.

جدول شماره ۱۲. ماتریس مقایسات زوجی معیارهای پشتیبانی – زیست محیطی مدل مفهومی براساس ادغام نظرات کارشناسان

	W_1			W_2			W_3		
W_1	–	–	–	–	–	–	–	–	–
W_2	۱/۲۲	۲/۵۷	۲/۷۰	–	–	–	–	–	–
W_3	۱/۵۰	۲/۸۱	۳/۸۴	۱/۳۵	۲/۹۵	۳/۵۶	–	–	–

براساس جدول فوق مدل غیر خطی برای معیارهای پشتیبانی – زیست محیطی به صورت زیر می‌باشد.

$$Maximise \quad \lambda$$

$$St:$$

$$(2/57 - 1/22)\lambda w_1 - w_2 + 1/22 w_1 \leq 0$$
$$(2/70 - 2/57)\lambda w_1 + w_2 - 2/70 w_1 \leq 0$$
$$(2/81 - 1/50)\lambda w_1 - w_3 + 1/50 w_1 \leq 0$$
$$(3/84 - 2/81)\lambda w_1 + w_3 - 3/84 w_1 \leq 0$$
$$(2/95 - 1/35)\lambda w_2 - w_3 + 1/35 w_2 \leq 0$$
$$(3/56 - 2/95)\lambda w_2 + w_3 - 3/56 w_2 \leq 0$$
$$w_1 + w_2 + w_3 = 1$$
$$w_k \geq 0 \quad , k = 1,2,3$$

همانگونه که مشاهده می‌شود، مدل فوق نیز با استفاده از نرم افزار Lingo مورد حل قرار گرفته که اهمیت هر یک از معیارهای پشتیبانی – زیست محیطی و همچنین میزان سازگاری λ به صورت جدول زیر محاسبه گردیده است. چنانچه که در جدول ۱۳ مشاهده می‌شود مقدار مثبت برای شاخص سازگاری λ بیانگر سازگاری قابل قبول ماتریس است.

جدول شماره۱۳. وزن و رتبه‌بندی معیارهای پشتیبانی – زیست محیطی مدل پژوهش برگرفته از مدل غیرخطی فازی

معیارهای پشتیبانی – زیست محیطی	کد معیار	وزن	رتبه	مقدار تابع هدف

Archive of SID

www.SID.ir

سبز بودن فرآیندها	W_1	۰/۵۵۶۲۰۷۲	۱	
تحقیق و توسعه	W_2	۰/۲۸۲۰۹۴۱	۲	۰/۳۸۸۵۶۷۶
ایمنی	W_3	۰/۱۶۱۶۹۸۷	۳	

بعد از به دست آوردن وزن معیارهای اصلی و زیر معیارهای مدل می‌توان وزن‌های نرمالایز شده هریک از زیر معیارها و همچنین رتبه کلی آنها را محاسبه نمود، که محاسبات آن در جدول ۱۴ نشان داده شده است.

جدول شماره ١٤: وزن نرمالایز شده و رتبه‌بندی معیارهای انتخاب تأمین‌کنندگان در زنجیرهٔ تأمین تاب‌آور

شماره	معیارهای اصلی	وزن	زیر معیارها	وزن	وزن نرمالایز شده	رتبه
۱	عملیاتی	۰/۵۰۵۸۱۳۷	کیفیت	۰/۲۲۰۵۴۴۲	۰/۱۱۱۵۵۴۲۷۸	۴
			قیمت	۰/۳۱۰۳۵۶۰	۰/۱۵۶۹۸۲۳۱۷	۲
			انعطاف پذیری	۰/۱۷۸۷۷۶۹	۰/۰۹۰۴۲۷۸۰۵	۷
			سرعت در پاسخ گویی در زنجیرهٔ	۰/۲۱۲۰۸۹۰	۰/۱۰۷۲۷۷۵۲۲	۵
			شفافیت فعالیت‌ها در زنجیرهٔ	۰/۰۷۸۲۳۳۸۶	۰/۰۳۹۵۷۱۷۵۸	۱۱
۲	کنترل ریسک	۰/۲۰۹۸۵۲۹	آسیب پذیری	۰/۲۳۰۰۷۶۰	۰/۰۷۱۲۸۹۷۱۶	۸
			همکاری	۰/۱۹۵۷۶۷۰	۰/۲۴۶۵۷۰۷۱۳	۱
			توانمندی در آگاهی از میزان ریسک	۰/۴۳۶۶۶۴۱	۰/۱۳۵۳۰۱۶۳۸	۳
			مدیریت اتصال و پیوستگی در زنجیرهٔ	۰/۱۳۷۴۹۲۹	۰/۰۴۲۶۰۲۵۷۴	۱۰
۳	پشتیبانی– زیست محیطی	۰/ ۱۸۴۳۳۳۳	تحقیق و توسعه	۰/۲۸۲۰۹۴۱	۰/۰۵۱۹۹۹۳۳۶	۹
			ایمنی	۰/۱۶۱۶۹۸۷	۰/۰۲۹۸۰۶۴۵۵	۱۲
			سبز بودن فرآیندها	۰/۵۵۶۲۰۷۲	۰/۱۰۲۵۲۷۵۰۹	۶

بحث و نتیجه‌گیری

امروزه محیط بازار تلاطم و نوسانات زیادی دارد. از این رو زنجیرهٔ‌های تأمین بیشتر در معرض آسیب‌پذیری و افزایش ریسک کسب و کار می‌باشند. همچنین شواهدی وجود دارد که سازمان ها به دنبال راه‌های کم هزینه، با توجه به فشارهای مالی هستند، که این خود ممکن است باعث کوچکتر شدن زنجیرهٔ تأمین و افزایش آسیب‌پذیری آن گردد. با توجه به مدلسازی انجام شده در این پژوهش و رتبه معیارها و زیر معیارهای مدل

Archive of SID

www.SID.ir

پژوهش می توان بیان داشت که: عوامل عملیاتی با وزنی معادل ۰/۵۰۵ از بیشترین درجه اهمیت برای انتخاب تأمین کنندگان در زنجیرهٔ تأمین تاب‌آور برخوردار می باشد.

از این رو با توجه به عوامل عملیاتی می‌توان بیان نمود که استراتژی‌های تاب‌آوری دو هدف را دنبال می‌کنند: ۱- بازیابی ارزش‌های مورد انتظار از وضعیت‌های سیستم با هزینه کم و در زمان کوتاه، هنگامی که سیستم دچار اختلال شده است، ۲- کاهش اثر اختلال با به حداقل رساندن اثر منفی تهدیدات بالقوه. از این رو به مدیران صنایع پیشنهاد می‌شود که با فراهم آوردن زمینه‌هایی جهت افزایش‌توانایی بازیابی این ارزش‌ها ناشی از توسعه قابلیت‌های پاسخ گویی از طریق انعطاف‌پذیری در توسعه زیرساخت‌ها و منابع قبل از اینکه آن ها مورد نیاز قرار گیرند، و همچنین افزونگی در ظرفیت بیش از نیاز، تعهد به بستن قراردادهایی برای عرضه مواد و داشتن ناوگان حمل و نقل برنامه‌ریزی لازم را انجام دهند.

همچنان که از نتایج این پژوهش مشهود است، عوامل کنترل ریسک با به دست آوردن وزنی معادل با ۰/۳۰۹ بعد از عوامل عملیاتی در جایگاه دوم قرار دارد. از این رو می‌توان بیان داشت که توانمندی در کنترل ریسک به موضوعاتی اشاره دارد به خواص یک سیستم که اجازه می‌دهد آن سیستم بدون سازگار شدن زیاد، اختلالات خود را کنترل کند. در شرایط اقتصادی این توانایی را به سیستم می‌دهد که در برابر شوک‌های بازار و محیطی بدون تخصیص منابع بیشتر و از دست دادن ظرفیت خود، به فعالیت خود ادامه دهد. همچنین با همکاری مؤثر بین اعضای زنجیرهٔ تأمین می‌توان فعالیت اعضا یک زنجیرهٔ را در شرایط اطمینان و عدم اطمینان که می‌تواند شاخصی مناسب برای تصمیم‌گیرندگان برای مقایسه شبکه‌های مختلف بایکدیگر باشد، ارزیابی نمود. از این رو به مدیران صنایع پیشنهاد می‌گردد که در زمان طراحی و برنامه‌ریزی زنجیرهٔ‌های تأمین انواع مختلفی از استراتژی‌ها را مورد بررسی قرار دهند. این استراتژی‌ها خود را در قالب میزان انعطاف‌پذیری در شبکه‌های حمل و نقل، افزونگی میزان سرمایه‌گذاری برای ظرفیت‌های بالاتر نشان می‌دهند.

عوامل پشتیبانی- زیست محیطی نیز با کسب وزنی معادل با ۰/۱۸۴ در رتبه سوم قرار دارد. از این رو بایستی در ایجاد بخش‌های تخصصی در سازمان و همچنین با افزایش زیرساخت‌های لازم جهت انجام تحقیق و توسعه که زمینه را برای پیش‌بینی

Archive of SID

www.SID.ir

سودآوری و کسب مزیت رقابتی فراهم می‌سازد، اقدام نمود. همچنین با توجه به حوزه‌های زیست محیطی بر روی خواص اکولوژیکی که با تاب‌آوری سیستم در ارتباط است، تمرکز شود و محصولاتی که سازگاری بیشتری با محیط زیست دارند تولید شوند.

References

Govindan, K., G., Azevedo, S., Carvalho, H., & Cruz-Machado, V.(2014), Impact of supply chain management practices on sustainability. Journal of Cleaner Production, 85 212-225.

Mitra, K., D., Gudi, R., C., Patwardhan, S., & Sardar, G. (2009), Towards resilient supply chains: Uncertainty analysis using fuzzy mathematical programming. Chemical engineering research and design, 87, 967–981.

Alzaman, C. (2014), Green supply chain modelling: literature review. Supply Chain Model, 6(1), 16-39.

Azevedo, S., Carvalho, H., Cruz-Machado, V., & Grilo, F. (2010), The influence of agile and resilient practices on supply chain performance: an innovative conceptual model proposal.

Carvalho, H., & Cruz-Machado, V. (2011), A supply chain resilience assessment model. 18th International Annual EurOMA Conference.

Christopher, M., & Lee, H. (2004), Mitigating supply chain risk through improved confidence. Int. J. Phys. Distrib. Logist. Manag, 34 (5), 388-396.

G. Azevedo, S., Govindan, K., Carvalho, H., & Cruz-Machado, V. (2013), Ecosilient Index to assess the greenness and resilience of the upstream automotive supply chain. Journal of Cleaner Production, 56, 131-146.

Archive of SID

www.SID.ir

Hanna, J., Skipper, J., & Hall, D. (2010), Mitigating supply chain disruption: the importance of top management support to collaboration and flexibility. International Journal of Logistics Systems and Management, 6(4/5), 397-414.

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, 39–49.

Pettit, T, Fiksel, J.,&., Croxton, K.(2010),Ensuring supply chain resilience: development of a conceptual framework.Journal of Business Logistics, 31(1), 1-21.

Cardosoa, S. R., Barbosa-Póvoa, A., Relvasa, S., & Novais, A.Q. (2014), Network Design and Planning of Resilient Supply Chains. Proceedings of the 24th European Symposium on Computer Aided Process Engineering.

Rajesh, R., & Ravi, V. (2015), Supplier selection in resilient supply chains: a grey relational analysis approach. Journal of Cleaner Production, 86, 343-359.

Schmitt, A., & Singh, M. (2012), A quantitative analysis of disruption risk in a multi-echelon supply chain. International Journal of Production Economics,139(1), 22–32.

Wagner, S., & Neshat, N. (2010), Assessing the vulnerability of supply chains using graph theory. International Journal of Production Economics 126(1), 121-129.

Waters, D. (2011), Supply Chain Risk Management: Vulnerability and Resilience in Logistics. Kogan Page Publishers.

Zeballos, L., Gomesc, M., Barbosa-Povoad, A., & Novais, A. (2012), Optimum Design and Planning of Resilient and Uncertain

Archive of SID

www.SID.ir

Closed-Loop Supply Chains. Ian David Lockhart Bogle and Michael Fairweather (Editors), Proceedings of the 22nd European Symposium on Computer Aided Process Engineering.

Zanjirchi, S. M. (1390), FuzzyAnalytical Hierarchy Process. Tehran: Sanei Shahmirzadi publications,. (In Persian).

Archive of SID

www.SID.ir