

## شناسایی و اولویت بندی ریسک زنجیره تأمین در سازمانهای تولیدی با استفاده از تصمیم گیری چند معیاره

علی مظاهری<sup>۱\*</sup>، مهدی کرباسیان<sup>۲</sup>، هادی شیرویه زاد<sup>۳</sup>

گروه مهندسی صنایع دانشگاه آزاد اسلامی واحد نجفآباد، a.mazaheri2007@gmail.com

گروه مهندسی صنایع دانشگاه صنعتی مالک اشتر، mkarbasian@yahoo.com

گروه مهندسی صنایع دانشگاه آزاد اسلامی واحد نجفآباد، Hadi.shirouyehzad@gmail.com

### چکیده

در دنیای رقابتی کنونی مدیریت زنجیره تأمین یکی از مسائل اساسی پیش روی بنگاههای اقتصادی است که تمامی فعالیت‌های سازمان را به منظور تولید محصولات و ارائه خدمات مورد نیاز مشتریان تحت تأثیر قرار می‌دهد، از این رو توجه به فرصت‌ها و تهدیدات موجود در عرصه تجارت جهانی و ارزیابی توان سازمان در رویارویی با ریسک‌های این عرصه از اهمیت انکارناپذیری برخوردار است، مدیریت ریسک در زنجیره تأمین وظیفه شناسایی، تحلیل، ارائه راهکارهای مناسب جهت پاسخگویی، کنترل و پایش ریسک‌ها در چرخه‌های اقتصادی و تولیدی را بر عهده دارد. در این مقاله ما به بررسی ریشه‌ها و عوامل مختلف عدم قطعیت در زنجیره تأمین پرداخته و ساختاری از ریسک‌ها و مخاطرات ارائه شده است. در انتها به ارزیابی اهمیت ریسک‌های زنجیره تأمین با استفاده از فرآیند تحلیل سلسله مراتبی در دو بخش سازمانهای تولیدی دولتی و خصوصی پرداخته‌ایم، هدف این تحقیق بررسی جایگاه و اهمیت ریسک‌ها و تصمیم‌گیری چند معیاره در مدیریت زنجیره تأمین می‌باشد.

واژه‌های کلیدی: ریسک<sup>۴</sup>، مدیریت زنجیره تأمین<sup>۵</sup>، تصمیم‌گیری چند معیاره<sup>۶</sup>، فرآیند تحلیل سلسله مراتبی<sup>۷</sup>

### ۱- مقدمه

<sup>۱\*</sup> - نویسنده مسئول: دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی صنایع (عضو باشگاه پژوهشگران جوان)

<sup>۲</sup> - استادیار مهندسی صنایع (عضو هیئت علمی)

<sup>۳</sup> - استادیار مهندسی صنایع (عضو هیئت علمی)

<sup>۴</sup> Risk

<sup>۵</sup> Supply Chain Management

<sup>۶</sup> Multi Criteria Decision Making (MCDM)

<sup>۷</sup> Analytic Hierarchy Process (AHP)

در دهه اخیر مدیریت زنجیره تأمین از حالت نامحسوس و فرعی خارج شده و به یک عنصر استراتژیک تبدیل گشته است که می تواند تأثیر مثبت و محسوس روی فعالیت های سازمانها بگذارد. تحولات ناشی از تکنولوژی در شرایط بازار، تغییر شکل شیوه های کسب و کار، توقعات و انتظارات جدید شرکای موجود در زنجیره تأمین و سرانجام تقاضا برای ارزش ایجادشده بیشتر از طرف مصرف کننده نهایی، از جمله موارد موجود در تغییر وضعیت مدیریت زنجیره تأمین است [۱]. شناسایی و مدیریت ریسکهای درون شبکه تأمین و استفاده از رویکردهای هماهنگ کننده ای میان سراسر اعضاء زنجیره تأمین برای کاهش آسیب پذیری کل زنجیره تأمین به عنوان مدیریت ریسک زنجیره تأمین تعریف می شود [۲]. هدف مدیریت ریسک شناسایی موقعیت های پرمخاطره و تهیه استراتژی برای کاهش احتمال رخداد و اثر واقعه های پرمخاطره می باشد [۳].

به طور عمومی ریسکهای زنجیره تأمین به دو دسته تقسیم می شوند. ریسک های درونی که از شبکه زنجیره تأمین ناشی می شوند و ریسکهای خارجی که به شبکه زنجیره تأمین وارد می شوند. ریسکهای درونی که شامل ریسک تأمین، ریسک تقاضا، ریسک اعتبار تجاری و .. می باشد. ریسک های خارجی مانند تروریسم بین المللی، بیماریهای طبیعی مانند سارس، تحریم و ... که از تعاملات میان شبکه زنجیره تأمین و محیط اطراف ناشی می شود [۲]. مدیریت ریسک با شناسایی و ارزیابی صحیح ریسک آغاز می شود و با پاسخ مناسب و به موقع به ریسکها ادامه می یابد. در واقع مدیریت ریسک کارا، آسیب پذیری شبکه را به وسیله ساختن زنجیره تأمین انعطاف پذیر در برابر تغییرات کاهش می دهد [۴].

غناى ادبیاتی مناسبی در زمینه ریسک در حوزه های ریسک مالی، بیمه، بازاریابی، نظریه تصمیم و ... وجود دارد اما در زمینه ریسک زنجیره تأمین وسعت ادبیات در آن حد نیست [۵]. در حالت کلی ریسک زنجیره تأمین به شکل «رویدادها یا وضعیت های ممکن الوقوع ولی نامعلوم، که در صورت وقوع پیامدهای مثبت یا منفی بر اهداف سازمان دارد» تعریف شده است [۶].

دلوج<sup>۱</sup> اشاره می کند که چون ریسک مفهومی پویا است، طبقه بندی های ریسک نیز به هم وابسته هستند و لذا برخی ریسک ها می توانند منبعی برای رخداد ریسک های آتی باشند [۵].

از طرف دیگر جوتنر<sup>۲</sup> [۷] درباره این موضوع بحث کرده است که می بایست ریسک را از منابع ریسک و نتایج یا آثار ریسک تفکیک کرد. منابع ریسک متغیرهای محیطی، سازمانی و یا وابسته به زنجیره تأمین هستند که به طور قطعی و با اطمینان قابل پیش بینی نیستند و بر متغیرهای خروجی زنجیره تأمین اثر می گذارند. جوتنر [۷] منابع ریسک سازمانی را به سه دسته منابع خارج از زنجیره تأمین (مثل منابع سیاسی، طبیعی، اجتماعی، بازار و صنعت)، منابع درون زنجیره تأمین (که اعتصاب نیروی کار، منبع تولیدی مثل خرابی ماشین تا عدم قطعیت های مربوط به سیستم های فناوری اطلاعات متغیر است) و منابع وابسته به شبکه (روابط متقابل بین سازمانهای درون زنجیره تأمین) تقسیم می کند.

چوپرا<sup>۳</sup> و میندل<sup>۴</sup> [۸] برخی از متداولترین ریسک های زنجیره تأمین را به جهت یافتن بهترین استراتژی برای مدیریت آنها طبقه بندی کرده اند و محرک های خاصی برای هر دسته معرفی کرده اند.

باوجود اینکه زنجیره تأمین همواره با مبحث مربوط به شناسایی آسیب پذیری های خود و مدیریت آنها مواجه بوده اند، بحث اختلال در ادبیات زنجیره های تأمین بدون تردید پس از حملات ۱۱ سپتامبر ۲۰۰۱ توجه بیشتری را به خود جلب کرده است [۹]، لذا این بحث موضوع بسیار جوانی در ادبیات مدیریت ریسک زنجیره تأمین است.

با بررسی های به عمل آمده می توان مدلهای استفاده شده در زمینه ارزیابی و اندازه گیری ریسک در زنجیره تأمین را به دو دسته کیفی و کمی تقسیم بندی کرد. منظور از مدلهای کمی آن دسته از مدلهایی هستند که با استفاده از توابع و

۱- Deloach

۲-Juttner

۳-Chopra

۴-Meindel

فرمولهای ریاضی به ارزیابی ریسک می پردازند. به عنوان مثال، مارتا ویلسن<sup>۱</sup> در سال ۲۰۰۵ اثر اختلالات حمل و نقل را بر عملکرد زنجیره تأمین با استفاده از شبیه سازی پویایی های سیستم بررسی کرد [۹].

اما مدل‌های کیفی عموماً چارچوب ذهنی یا مفهومی را برای ارزیابی و کاهش ریسک در زنجیره تأمین بیان می کنند. هارلند<sup>۲</sup> و همکارانش در سال ۲۰۰۲، یک دیدگاه کلی از ارزیابی و مدیریت ریسک در مقاله اش ارائه کردند. ابزار مفهومی ارائه شده در چهار مورد مطالعاتی در بخش الکترونیک شرح داده شد [۱۶].

در این مقاله نسبت به شناسایی ریسک‌های موجود در کل زنجیره اقدام می‌گردد. ریسک‌های سرتاسر زنجیره شامل ریسک تأمین کننده، ریسک تولیدکننده، ریسک توزیع کننده و ریسک مشتری می‌باشد. برای انجام این کار از پرسشنامه و استفاده از نظر کارشناسان و خبرگان این امر و استفاده از روش تصمیم‌گیری چند معیاره آنها را اولویت‌بندی نموده و مهمترین ریسک‌های تأثیرگذار را مشخص می‌نماییم.

## ۲- ادبیات موضوع

### ۱-۲ مدیریت زنجیره تأمین

یک زنجیره تأمین شامل همه مراحل است که به طور مستقیم یا غیرمستقیم خواسته‌های مشتری را برآورده می سازد. زنجیره تأمین تمامی موارد مرتبط با شبکه تدارکات را در برمی گیرد که شامل تأمین کنندگان، مراکز تولیدی، انبارها، مراکز توزیع و بازار خرده فروشان و همچنین مواد خام، موجودی های در حال ساخت و محصولات نهایی جاری بین آنها می شود. در ادبیات موضوع تعاریف مختلفی از زنجیره تأمین بیان شده است: داگلاس<sup>۳</sup> و همکاران [۱۰] استقرار شرکتها به ترتیبی که محصولات و یا خدماتی را برای یک بازار فراهم می آورد. چوپرا و میندل [۸] شامل تمام مراحل است که مستقیم یا غیرمستقیم در برآورده کردن خواست مشتری فعالیت می نماید و فقط شامل سازنده و تأمین کننده نمی گردد، بلکه حمل و نقل ها، انبارها، خرده فروشان و خود مشتریان را شامل می گردد.

جانسان و تری<sup>۴</sup> [۱۱] شبکه ای از تسهیلات و توزیع کنندگان که عملیات تأمین مواد، تغییر مواد به محصولات نیمه ساخته و محصولات نهایی و توزیع این محصولات بین مشتریان را انجام می دهند. منتزر<sup>۵</sup> و همکاران [۱۲] هماهنگی سیستماتیک و استراتژیک فعالیتهای تجاری و تاکتیک هایی بین این فعالیت های تجاری جهت بهبود دراز مدت عملکرد هرکدام از شرکتها و نیز زنجیره تأمین را در نظر گرفته اند.

می توان مدیریت زنجیره تأمین را تلفیقی از هنر و علم دانست که روش یافتن مواد خام موردنیاز شرکتها برای تولید یا خدمت رسانی را بهبود می‌بخشد. به بیانی دیگر مدیریت زنجیره عبارتی است که جهت توصیف مدیریت جریان مواد، اطلاعات و سرمایه در طول کل زنجیره تأمین، از تأمین کنندگان اجزاء و مواد تا مونتاژ کنندگان نهایی و توزیع کنندگان (انبار و خرده فروشان) و در نهایت به مشتری به کار می رود. درحقیقت اغلب شامل خدمات پس از فروش و برگشتی ها و گردش مجدد نیز می شود، در مقایسه با مدیریت موجودی چند مرحله ای، که موجودی را در چندین موقعیت بررسی می کند. مدیریت زنجیره تأمین کنندگان شامل هماهنگی اطلاعات و مواد بین چند شرکت می باشد [۱۳].

### ۲-۲ ریسک در زنجیره تأمین

۵- Wilson

۱- Harland

۲- Douglas

۳- Ganeshan & Terry

۴- Mentzer

### ۲-۲-۱- تعریف مدیریت ریسک زنجیره تأمین<sup>۱</sup>

مدیریت ریسک زنجیره تأمین به عنوان یک فعالیت مدیریتی می تواند به منظور شناسایی و مدیریت ریسکها برای زنجیره تأمین از طریق رویکرد همکارانه درمیان اعضاء زنجیره تأمین برای کاهش آسیب پذیری زنجیره تأمین تعریف شود. بنابراین SCRM همانند مدیریت زنجیره تأمین همان تعدد فرآیندها و وظایف کسب و کار را در بر دارد [۷].

### ۲-۲-۲- عدم قطعیت و ریسک در زنجیره تأمین

عدم قطعیت و ریسک در زنجیره تأمین بر روی شکل، طرح و عملیات آن تأثیر بسزایی دارد. از دیدگاه دیگر، تجارت و کسب و کار، به دلیل وجود ریسک و عدم قطعیتها، معنا می یابد. چراکه اگر ریسک و خطر در کاری وجود نداشته باشد، ارزش اقتصادی نخواهد داشت؛ به این دلیل که در آن فعالیت، ارزش افزوده ای ایجاد نخواهد شد [۱۵].

عدم قطعیتها و عدم اطمینانها در دو سطح تاکتیکی (کوتاه مدت) و دراز مدت مطرح است. در رابطه با عدم قطعیت کوتاه مدت، می توان به مواردی همچون تقاضا برای یک کالا و یا مجموعه کالاها اشاره نمود. ولی عدم قطعیت دراز مدت شامل مواردی مانند گسترش بازار یا توسعه خط تولید می شود. مخاطرات در رابطه با سطح تاکتیکی (کوتاه مدت) بسیار متفاوت از طرح های دراز مدت است. ریسک سطح تاکتیکی و هزینه های احتمالی پیامد آن قابل محاسبه و پیش بینی است در حالی که خطر و ریسک در سطح طرح ریزی های دراز مدت به علت وجود پدیده عدم قطعیت، خیلی بیشتر و حتی دارای اشکال مختلف از دیدگاه های گوناگون است [۲۲].

باتوجه به آنچه بیان گردید، می توان دریافت که در طرح ریزی های درازمدت در زنجیره تأمین، عدم قطعیت دارای سطح، عمق و جنبه های مختلفی است که بایستی به صورت جامع، همگی با هم مورد توجه قرار گیرند. در این راستا لازم است تحلیل ریسک برای هر یک از جنبه های مذکور صورت گرفته و پیش بینی لازم انجام گیرد و در تمام این تحلیل ها و پیش بینی ها در قالب یک طرح جامع پوشش کامل ریسک تدوین و به اجرا گذاشته شود. از این رو بایستی باتوجه و تمرکز بر یکپارچگی زنجیره تأمین، ارزیابی جامعی درخصوص ارزش و پتانسیل خطرات موجود، مورد کاوش و بررسی قرار گیرد. موضوع نگرش جامع در رابطه با شناسایی ارزش و ریسکهای بالقوه در سرتاسر زنجیره تأمین، حائز اهمیت است. به همین جهت بایستی سیستم مدیریت نسبت به تعیین و ارزیابی ریسکهای کل هریک از اجزای زنجیره و شرکایشان اقدام نمایند. بسیاری از بنگاه ها برای مثال توجهی به تمام هزینه ها و ریسکهای ضمنی فرآیندکار، دارایی ها، تکنولوژی و سیستم هایشان ندارند. در رابطه با کل زنجیره تأمین، می توان اقدام به شناسایی، تحلیل و کنترل نمود [۲۲].

### ۲-۲-۳- مدیریت ریسک در زنجیره تأمین

امروزه بسیاری از مدیران میدانند که اقدامات انجام شده توسط یکی از اعضای زنجیره می تواند بر سودآوری تمامی اجزاء دیگر زنجیره تأثیرگذار باشد. شرکتهای غالباً به عنوان جزئی از زنجیره تأمین به فکر رقابت با سایر زنجیره های تأمین می باشند و با اجزاء زنجیره تأمین خود رقابت نمی کنند. هزینه های ناشی از ضعف هماهنگی بین اجزاء می تواند فوق العاده زیاد باشد. در این زمینه موضوع مهم شناخت و اداره ریسکهای موجود در چرخه یادشده را نمی توان نادیده گرفت. اساساً و به دلیل ماهیت ریسک، مدیریت ریسک و مخاطرات نیاز به ایجاد نگرش جامع و همه سو نگر بر فعالیت و فرآیندهای کاری سازمانی دارد. مدیریت ریسک زنجیره تأمین، فرآیندی است که برای راهبری و کنترل کلیه مراحل دخیل در ایجاد، شکل گیری، مستندسازی و کنترل ریسکها در زنجیره کاربرد دارد و به هریک از اجزای زنجیره کمک می کند که درآمد و هزینه ورودی و خروجی خود را کنترل و مدیریت نمایند [۱۶].

مدیریت ریسک زنجیره تأمین از دو دیدگاه عملیاتی و استراتژیک قابل تعمق است. از دیدگاه عملیاتی، مدیریت ریسک، مخاطرات مربوط به وظایف خرید سنتی را که پشتیبانی تولید می‌شود برعهده دارد و از دیدگاه استراتژیک، مدیریت ریسک مستلزم توسعه استراتژی‌ها، رویکردها و روشها به منظور شناسایی مزایای مدیریت استراتژیک ریسکها و فرصت‌های حاصل از پاسخگویی به موقع ریسکها و مخاطرات می‌باشد [۱۷].

### ۲-۳ تصمیم‌گیری چند معیاره

اغلب مسائل تصمیم‌گیری در دنیای واقعی دارای معیارهای سنجش متفاوت، متضاد و چندگانه هستند. چنانچه در تصمیم‌گیری، عوامل کیفی متعدد و متضاد مورد ارزیابی قرار گیرند و راهکار مناسب از بین چند گزینه انتخاب شود، این نوع تصمیم‌گیری را تصمیم‌گیری چند معیاره می‌نامند. تصمیم‌گیری با معیارهای چندگانه بخش مهمی از فرآیند تصمیم‌گیری را، هم برای مسائل کوچک (شخصی) و هم مسائل با حجم بزرگ (سازمانی) شکل می‌دهد. وقتی اطلاعات در دسترس دقیق باشند، روشهای متعددی برای حل این گونه مسائل وجود دارد. ولی وجود عدم قطعیت و ابهامات در ساختار اطلاعات، بسیاری از مدل‌های ریاضی را برای حل مسائل تصمیم‌گیری با معیارهای چندگانه بامشکل مواجه می‌سازد [۱۸].

عناصر سیستم‌های چند معیاره (MCDM): جهت بینش بهتر موضوع، مسائل چند معیاره را به صورت یک سیستم در نظر گرفته و به طور دقیق عناصر ورودی و خروجی آن تشریح شده است. به طور کلی عناصر یک سیستم چند معیاره عبارت است از:

جدول ۱- عناصر سیستم چند معیاره

عناصر خروجی	پردازشگر	عناصر ورودی
<ul style="list-style-type: none"> <li>- جواب های مرجع</li> <li>- جواب های مؤثر</li> <li>- جواب های نزدیک به مؤثر</li> <li>- تحلیل حساسیت جوابها</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>تکنیک های تصمیم گیری با معیارهای چندگانه</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- گزینه ها</li> <li>- اهداف کلی</li> <li>- معیارها</li> <li>- ترجیحات</li> <li>- محدودیت ها</li> </ul>

برای تحلیل این سیستم باید عناصر آن را به خوبی شناخت و آنها را به طور دقیق تعریف کرد و سپس به مدل‌سازی و تجزیه و تحلیل آن پرداخت.

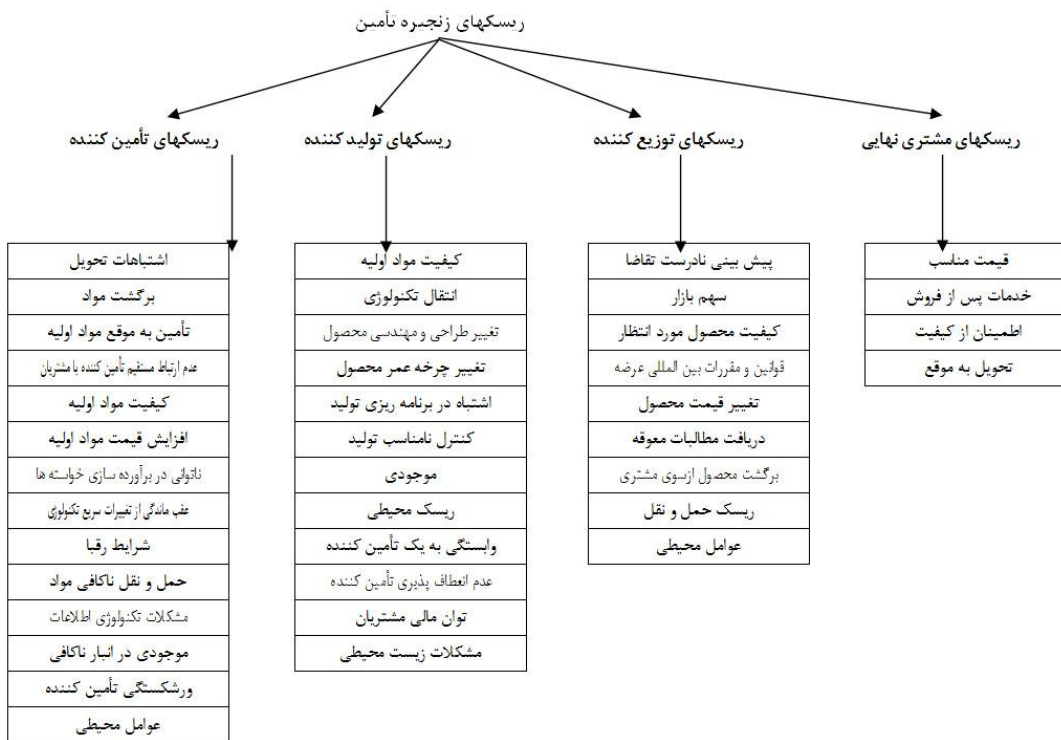
### ۳- شناسایی ریسکهای موجود در زنجیره تأمین

باتوجه به مطالعه منابع [۲،۸،۱۹،۲۰،۲۱] انواع ریسکها در زنجیره تأمین همانگونه که در نمودار ۱ مشاهده می‌شوند عبارتند از:

الف) ریسکهای تأمین کنندگان: ۱- اشتباهات تحویل ۲- برگشت مواد ۳- تأمین به موقع مواد اولیه ۴- عدم ارتباط مستقیم تأمین کننده با مشتریان ۵- کیفیت مواد اولیه ۶- افزایش قیمت مواد اولیه ۷- ناتوانی در برآورده سازی خواسته ها (به علت پیش بینی غلط، فصلی بودن و کوتاه بودن دوره عمر محصول) ۸- عقب ماندگی از تغییرات سریع تکنولوژی ۹- شرایط رقبا ۱۰- حمل‌ونقل ناکافی مواد ۱۱- مشکلات تکنولوژی اطلاعات ۱۲- موجودی در انبار ناکافی ۱۳- ورشکستگی تأمین کننده ۱۴- عوامل محیطی (تحریم، اعتصاب نیروی کار، جنگ و تروریسم).

ب) ریسکهای تولیدکننده: ۱- کیفیت مواد اولیه ۲- انتقال تکنولوژی ۳- تغییر طراحی و مهندسی محصول ۴- تغییر چرخه عمر محصول ۵- اشتباه در برنامه ریزی تولید ۶- کنترل نامناسب تولید ۷- موجودی (کهنگی، نگهداری، از مد افتادن و

(... ۸- ریسک محیطی (مثل قوانین حقوقی، سیاست دولتها، مالیات، تحولات اقتصادی و تحریم) ۹- وابستگی به یک تأمین کننده ۱۰- عدم انعطاف پذیری تأمین کننده ۱۱- مشکلات زیست محیطی ۱۲- توان مالی مشتریان  
 ج) ریسکهای توزیع کننده: ۱- پیش بینی نادرست تقاضا (تغییر تقاضا با گذشت زمان، از بازاری به بازار دیگر و از محصولی به محصول دیگر) ۲- سهم بازار ۳- کیفیت محصول مورد انتظار ۴- قوانین و مقررات بین المللی عرضه ۵- تغییر قیمت محصول ۶- دریافت مطالبات معوقه ۷- برگشت محصول از سوی مشتری ۸- ریسک حمل و نقل ۹- عوامل محیطی (جنگ، بیماری، مشکلات زیست محیطی و ...)  
 د) ریسکهای مشتری نهایی: ۱- قیمت مناسب ۲- خدمات پس از فروش ۳- اطمینان از کیفیت ۴- تحویل به موقع



نمودار ۱ : ساختار سلسله مراتبی ریسکهای زنجیره تأمین

#### ۴- اولویت بندی ریسکهای مهم زنجیره تأمین با استفاده از قانون پار تو

پس از شناسایی و طبقه بندی ریسکها مطابق نمودار ۱ ، یک فرم نظرسنجی با عنوان عوامل تاثیرگذار بر روی زنجیره تأمین در چهار بخش: تأمین کننده، تولید کننده، توزیع کننده و مشتری نهایی با ۳۲ سوال به طوری که این سوالات به صورت پراکنده بودند و ترتیب خاصی نداشتند در اختیار کارشناسان و خبرگان قرار داده شد ، و در نهایت با استفاده از نظرات آنها به هر یک از ریسکهای اشاره شده در نمودار ۱ امتیاز داده شد ، و تحلیل ریسکها انجام پذیرفته و اولویت بندی گردیدند. در نهایت ریسکهای عمده بر اساس قانون پار تو انتخاب شدند ، که نتایج حاصل از این ارزیابی در جدول ۲ آورده شده است. لازم به ذکر مجدد است که در این مرحله مهم ترین ریسکها برای هر یک از اعضای زنجیره آورده شده اند.

جدول ۲- نتایج رتبه‌بندی مهم‌ترین ریسک‌های زنجیره تأمین

رتبه	۱	۲	۳	۴	۵	۶	اعضای زنجیره
تأمین کننده	عوامل محیطی	تأمین به موقع مواد اولیه	برگشت مواد	ناتوانی در برآورده‌سازی خواسته‌ها	افزایش قیمت مواد اولیه	مشکلات IT	
تولیدکننده	ریسک محیطی	اشتباه در برنامه‌ریزی تولید	وابستگی به یک تأمین کننده	توان مالی مشتریان	تغییر طراحی و مهندسی محصول	انتقال تکنولوژی	
توزیع کننده	عوامل محیطی	برگشت محصول از سوی مشتری	پیش‌بینی نادرست تقاضا	کیفیت محصول مورد انتظار	سهم بازار		
مشتری نهایی	تحویل به موقع	اطمینان از کیفیت	قیمت مناسب	خدمات پس از فروش			

## ۵- نتایج

در این بخش با استفاده از نتایج بدست آمده از پرسشنامه‌ها که به صورت دسته‌بندی شده در جدول شماره ۲ آورده شده‌اند به تجزیه و تحلیل عددی این نتایج که از نرم افزار Expert choice حاصل شده می‌پردازیم که دلیل اولویت بندی و رتبه‌های بدست آمده در جدول شماره ۲ را نشان می‌دهند. برای مشاهده اطلاعات به صورت جزئی خواننده محترم می‌تواند به نمودارهای شماره ۲ و ۳ در انتها این بخش رجوع نماید.

### ۱-۵- تأمین کننده

تأمین کننده در کل زنجیره تأمین چهارسطحی ما دارای اهمیتی به میزان ۰/۲۵۷ از لحاظ ریسک موجود در زنجیره تأمین می‌باشد که از لحاظ درصدی، عددی در حدود ۲۵/۷٪ را به خود اختصاص می‌دهد. به صورت جزئی‌تر اگر بخواهیم میزان ریسک را در این بخش مورد بررسی قرار دهیم:

- عوامل محیطی برای تأمین کنندگان عدد ۰/۱۷۵ و برای کل زنجیره عدد ۰/۰۴۵ را نشان می‌دهد.
- تأمین به موقع مواد اولیه برای تأمین کنندگان عدد ۰/۱۶۸ و برای کل زنجیره عدد ۰/۰۴۳ را نشان می‌دهد.
- برگشت مواد برای تأمین کنندگان عدد ۰/۱۶۸ و برای کل زنجیره عدد ۰/۰۴۳ را نشان می‌دهد.
- ناتوانی در برآورده‌سازی خواسته‌ها برای تأمین کنندگان عدد ۰/۱۶۸ و برای کل زنجیره عدد ۰/۰۴۳ را نشان می‌دهد.
- افزایش قیمت مواد اولیه برای تأمین کنندگان عدد ۰/۱۶۱ و برای کل زنجیره عدد ۰/۰۴۱ را نشان می‌دهد.
- مشکلات فناوری اطلاعات برای تأمین کنندگان عدد ۰/۱۶۱ و برای کل زنجیره عدد ۰/۰۴۱ را نشان می‌دهد.

## ۵-۲ تولید کننده

تولیدکننده در کل زنجیره دارای ریسک ۰/۲۳ می باشد و از لحاظ درصدی، ۲۳ درصد از ریسک زنجیره را به خود اختصاص داده است، حال به صورت جزئی تر میزان ریسک در این بخش عبارت است از:

- ریسک محیطی برای بخش تولیدی ۰/۱۸۱ و برای کل زنجیره ریسک محیطی بخش تولیدی ۰/۰۴۲ می باشد.
- اشتباه در برنامه ریزی تولید برای بخش تولیدی ۰/۱۸۱ و برای کل زنجیره ۰/۰۴۲ دارای ریسک می باشد.
- وابستگی به یک تأمین کننده برای بخش تولیدی ۰/۱۶۷ و برای کل زنجیره ۰/۰۳۸ دارای ریسک می باشد.
- توان مالی مشتریان برای بخش تولیدی ۰/۱۶۷ و برای کل زنجیره ۰/۰۳۸ دارای ریسک می باشد.
- تغییر طراحی و مهندسی محصول در بخش تولیدی ۰/۱۵۲ و برای کل زنجیره ۰/۰۳۵ دارای ریسک می باشد.
- انتقال تکنولوژی در بخش تولیدی ۰/۱۵۲ و برای کل زنجیره ۰/۰۳۵ دارای ریسک می باشد.

## ۵-۳ توزیع کننده

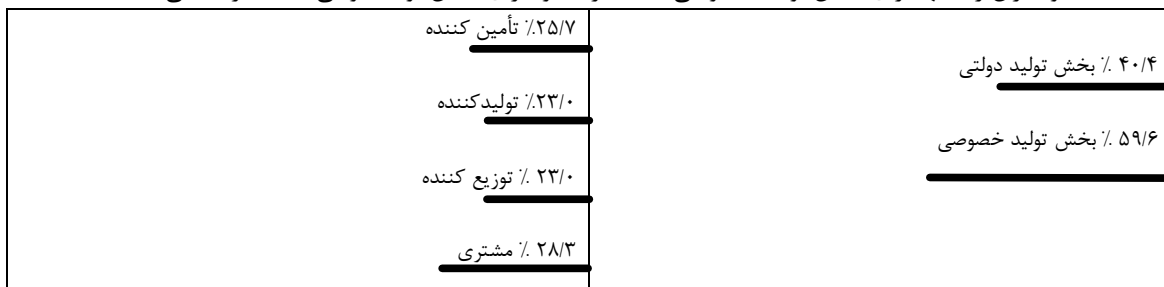
توزیع کننده نیز مانند تولید کننده دارای ریسک ۰/۰۲۳ و از لحاظ درصدی ۲۳٪ می باشد، که میزان ریسک را در این بخش نیز به صورت جزئی تر مورد بررسی قرار می دهیم:

- عوامل ریسک محیطی برای بخش توزیع کننده عدد ۰/۲۱۹ را نشان می دهد که برای کل زنجیره ۰/۰۰۵ می باشد.
- برگشت محصول برای بخش توزیع کننده عدد ۰/۲۱۱ را نشان می دهد که برای کل زنجیره ۰/۰۴۹ می باشد.
- پیش بینی نادرست تقاضا برای بخش توزیع کننده عدد ۰/۲۰۲ و برای کل زنجیره عدد ۰/۰۴۶ می باشد.
- کیفیت محصول برای بخش توزیع کننده عدد ۰/۱۸۴ و برای کل زنجیره عدد ۰/۰۴۲ می باشد.
- سهم بازار برای بخش توزیع کننده عدد ۰/۱۸۴ و برای کل زنجیره عدد ۰/۰۴۲ می باشد.

## ۵-۴ مشتری و بازار

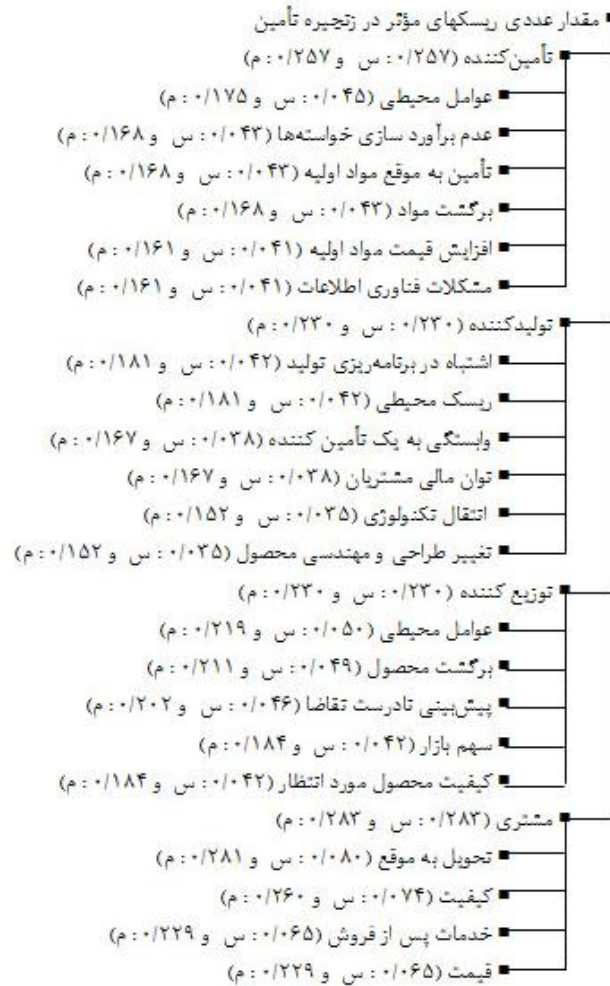
باتوجه به ارقام بدست آمده مشتری بیشترین ریسک را به زنجیره تحمیل می کند به صورتی که در تحلیل های بدست آمده این رقم چیزی در حدود ۰/۲۸۳ می باشد که از لحاظ درصدی ۲۸/۳ درصد است، حال به صورت جزئی میزان ریسک در این بخش عبارت است از:

- تحویل به موقع برای بخش مشتری عدد ۰/۲۸۱ و برای کل زنجیره عدد ۰/۰۸۰ را نشان می دهد.
  - کیفیت برای بخش مشتری عدد ۰/۲۶۰ و برای کل زنجیره عدد ۰/۰۷۴ را نشان می دهد.
  - قیمت مناسب برای بخش مشتری عدد ۰/۲۲۹ و برای کل زنجیره عدد ۰/۰۶۵ را نشان می دهد.
  - خدمات پس از فروش برای بخش مشتری عدد ۰/۲۲۹ و برای کل زنجیره عدد ۰/۰۶۵ را نشان می دهد.
- در نهایت آنچه که نرم افزار Expert choice به صورت خروجی از تجزیه و تحلیل این اعداد و ارقام به ما نشان داد، این بود که اهمیت و میزان ریسکها برای بخش تولید خصوصی ۵۹/۶ درصد و برای بخش تولید دولتی ۴۰/۴ درصد می باشد.



نمودار ۲: تجزیه و تحلیل برای داده های ریسک در زنجیره





م: محدود به آن بخش

نمودار ۳: نمایش درختی نتایج بدست آمده

س: سرتاسر زنجیره

## ۶- نتیجه گیری

وجود عدم قطعیت‌ها و افزایش عوامل تأثیرگذار در زنجیره تأمین و پیچیده‌ترین شدن سیستم‌های تولیدی، مدیران را در تحقق اهدافشان دچار مشکل کرده است. هر سازمانی بسته به نوع فعالیت و میزان حساسیت دارائیهای خود، با سطح متفاوتی از ریسکها و مخاطرات مواجه است که بایستی فرایند مدیریت ریسک برای آن پیاده‌سازی شود و به صورت پیشگیرانه مشکلات و ریسک‌های مؤثر بر زنجیره مدیریت شود. در ابتدا در این تحقیق، ادبیات موضوع مورد بررسی قرار گرفته و با توجه به اینکه ریسک دارای ساختار غیرقطعی و شاخصهای چندگانه می‌باشد به کارگیری روشهای تصمیم‌گیری چند معیاره از زمینه‌های مناسب می‌باشد. به همین منظور برای استفاده از این روشها احتیاج به داده‌های کمی داشتیم، که با تهیه دو نوع پرسشنامه با طیف لیکرت، یکی به منظور مشخص نمودن عوامل تأثیر گذار بر زنجیره تأمین و دیگری به منظور بررسی عوامل مؤثر زنجیره تأمین بر روی دو بخش مهم صنعت و اقتصاد کشور یعنی بخش تولید دولتی و بخش تولید خصوصی پرداختیم. در فاز تحلیل

ریسکها از فرایند تحلیل سلسله مراتبی و نرم افزار Expert Choice، جهت تعیین میزان اهمیت ریسکهای اولویت بندی شده زنجیره تأمین در سیستمهای تولیدی دولتی و خصوصی استفاده شده است، که مشاهدات حاکی از آنست که میزان اهمیت ریسکها برای بخش تولید خصوصی ۵۹/۶ درصد و برای بخش تولید دولتی ۴۰/۴ درصد می باشد، که برای کسب اطلاعات بیشتر و جزئیات، خوانندگان عزیز میتوانند به تابع حاصل در بخش ۵ مراجعه نمایند.

هدف اصلی از انجام این تحقیق ارائه یک مدل جامع به منظور فراهم ساختن چارچوبی جهت مدیریت ریسکهای زنجیره تأمین در بخشهای تولیدی که به عنوان تحقیقات آتی می توان به دنبال انتخاب راهکارهای مناسب برای از بین بردن مهمترین ریسکها برای هریک از اعضای زنجیره بود، می باشد.

### مراجع

- [۱] Lancioni Richard, Hope Jensen Schau, F. Smith Michael; ۲۰۰۳, "*Internet impacts on supply chain management*", Industrial Marketing Management ۳۲, P.P. ۱۷۳-۱۷۵.
- [۲] Goh, M. Goh et al. ۲۰۰۷, *A stochastic model for risk management in global supply chain networks* *European Journal of Operational Research* , ۱۶۴-۱۷۳.
- [۳] Fana, M. Neng-Pai Linb, Chwen Sheu, ۲۰۰۷, Choosing a project risk-handling strategy: *An analytical model*, *International journal Production Economics*.
- [۴] Bogataja, D. Bogataj, M., ۲۰۰۷, "*Measuring the supply chain risk and vulnerability in frequency space*" *International journal Production Economics* ۱۰۸, ۲۹۱-۳۰۱.
- [۵] C. S. Tang, ۲۰۰۶, "*Perspectives in supply chain risk management*", *International journal Production Economics* vol. ۱۰۳, pp. ۴۵۱-۴۸۸.
- [۶] Australia, "*Queensland government risk management: training program*," The state of Queensland ۲۰۰۳.
- [۷] Juttner.U, "*Supply chain risk management: Understanding the business requirements from a practitioner perspective*," *International journal of logistics management*, vol. ۱۶, pp. ۱۲۰-۱۴۱, ۲۰۰۵.
- [۸] S. Chopra and P. Meindel, ۲۰۰۷, *supply chain management - strategy ,planning & operation*, ۳rd ed.: Pearson Prentice Hall.
- [۹] Wilson.M.C., ۲۰۰۶, "*The impact of transportation disruptions on supply chain performance*," *Transportation Research Part E*.
- [۱۰] Douglas, M. James, R. Stock, and Lisa, M. Ellram, ۱۹۹۸, "*Fundamentals of Logistics Management*", McGraw – Hill, Chapter ۱۴.
- [۱۱] Ganeshan, Ram, and Harrison Terry P. , ۱۹۹۵, "*An Introduction to Supply Chain Management*", Department of Management Science and Information Systems, ۲۰۳ Beam Business Building, Penn State University, University Park, PA.
- [۱۲] Mentzer, John T. et al, ۲۰۰۱, "*Defining Supply Chain Management*", *Journal of Business Logistics*, Vol. ۲۲, No. ۲, pp. ۱۸.
- [۱۳] ماکویی، احمد، (۱۳۸۳)، "مدیریت زنجیره تامین از دوازده جنبه رفتاری"، اولین کنفرانس ملی لجستیک و زنجیره تامین.
- [۱۴] Harland, C., Brenchley, R., Walker, H., ۲۰۰۳, "*Risk in supplynetworks*", *Journal of purchasing and supply Management*, Vol ۹, PP. ۵۱-۶۲.
- [۱۵] SimchiLevi David , Kaminsky Philip, and SimchiLevi Edith, ۲۰۰۴, "*managing in the supply chain*", McGraw-Hill.
- [۱۶] "*Risk management in the supply chain – a conceptual model*", ESCM, Springer ۲۰۰۴.
- [۱۷] Yeo KT, ۱۹۹۵, "*Strategy for risk management through problem framing in technology acquisition*", *Int J Project Mgmt*.
- [۱۸] Chen.C, ۲۰۰۱; "*A fuzzy approach to select the location of the distribution center*", *Fuzzy Sets and Systems*, No. ۱۱۸.
- [۱۹] S. Chopra and M. S. Sodhi, ۲۰۰۴, "*Managing Risk to Avoid Supply Chain Breakdown*," *MIT SLOAN MANAGEMENT REVIEW*, vol. ۴۶, pp. ۵۳-۶۱.
- [۲۰] قربانی کیا آرش، موسوی، سید میثم، ابراهیم نژاد، سعدالله، "شناسایی و تحلیل ریسکهای زنجیره تامین در چارچوب تصمیم گیری چند معیاره فازی".
- [۲۱] SCRM VS. *Supplier selection to manage the supply Risk in the EPC supply chain* Authors: Guido j.l. icheli , Enrico Cagno and Martazaraini, ۲۰۰۸ Emerald.

[۲۲] موسوی ، سید میثم، عموزاده خلیلی، حسین ، "مدیریت استراتژیک ریسک در زنجیره تامین".