

شناسایی و بررسی تأثیر مؤلفه‌های ریسک زنجیره تأمین

بر عملکرد مالی شرکت ایران خودرو خراسان

میثم دعائی^۱

کاظم فرزامیان^{۲*}

دانشگاه آزاد اسلامی، واحد اسفراین

شرکت ایران خودرو خراسان

تاریخ دریافت مقاله: ۱۳۹۸/۰۶/۲۲

تاریخ پذیرش مقاله: ۱۳۹۸/۱۲/۱۰

چکیده

بحران‌های اقتصادی، تحریم‌ها و عوامل محیطی در سال‌های اخیر باعث شده زنجیره‌های تأمین بهره‌ور و مدیریت مناسب آن یک عامل مهم جهت حضور موفق در بازارهای رقابتی مطرح شود. رسیدن به چنین مطلوبیتی مستلزم ایجاد شایستگی‌های لازم در زنجیره تأمین صنعت مذکور بوده و توجه به فرصت‌ها و تهدیدهای موجود در عرصه صنعت و تجارت، ارزیابی توانایی صنایع در مواجهه با نا اطمینانی‌ها، عدم قطعیت‌ها و ریسک‌های موجود ضروری به نظر می‌رسد.

صنعت خودروسازی یکی از مهم‌ترین صنایع کشور و در واقع محرک اقتصادی بسیاری از صنایع دیگر بوده و از طرفی زنجیره تأمین هر خودروساز، تضمین‌کننده تداوم تولید بوده و هر نقصان، ریسک و اختلال در آن می‌تواند عملکرد شرکت را تحت تأثیر قرار دهد از این رو شناسایی ریسک‌های مهم زنجیره تأمین و رتبه‌بندی آن‌ها، این فرصت را برای مدیران ارشد سازمان فراهم می‌آورد تا ضمن ایجاد آمادگی لازم، پاسخ بهینه و به‌موقع برای هر ریسک با در نظر گرفتن منافع و مصلحت‌های سازمان در نظر بگیرند.

در این راستا و با توجه به نقش کلیدی زنجیره تأمین در تحقق اهداف شرکت ایران خودرو خراسان، هدف پژوهش حاضر "شناسایی و بررسی تأثیر مؤلفه‌های ریسک زنجیره تأمین بر عملکرد مالی شرکت ایران خودرو خراسان" بوده و به همین منظور، پژوهشگر با ارائه یک مدل مفهومی، ضمن شناسایی ریسک‌های مهم زنجیره تأمین، اهمیت نسبی و رتبه هر ریسک از منظر تأثیر بر عملکرد مالی را با استفاده از تلفیق تکنیک FMEA با تکنیک‌های AHP، VIKOR، TOPSIS و بهره‌گیری از نرم‌افزارهای SPSS و EXCEL مشخص نموده است.

نتایج پژوهش حاضر، مدیران ارشد شرکت را قادر می‌سازد تا، قابلیت‌های بهتری در تشخیص و مقابله با ریسک‌ها و بخصوص ریسک‌های غیرمنتظره را در خود ایجاد نموده و با مقابله اثربخش و واکنش بهنگام، اثرات منفی و مخرب ریسک‌ها را حذف یا به حداقل مقدار ممکن برسانند. بر اساس نتایج این پژوهش، ریسک‌های: برنامه‌ریزی مواد نامناسب، بروز نبودن موجودی، اعتصابات رانندگان، ارسال با تأخیر مواد اولیه و قطعات از تأمین‌کننده و مشکلات مالی به‌عنوان مهم‌ترین و تأثیرگذارترین ریسک‌های زنجیره تأمین ایران خودرو خراسان بر عملکرد مالی شرکت می‌باشند.

واژه‌های کلیدی: ریسک، زنجیره تأمین، عملکرد مالی، AHP، TOPSIS، VIKOR

۱- مقدمه

در محیط کسب‌وکار مدرن با ویژگی رقابتی و جهانی‌شدن رو به افزایش، مدیران، روش‌ها و

استراتژی‌های نوآورانه‌ای را برای رسیدن و نگهداری مزیت رقابتی استفاده می‌کنند. به جهت اینکه زنجیره‌های تأمین شامل همه فعالیت‌های مرتبط با جریان مواد و انتقال کالا از مرحله مواد خام تا مصرف‌کننده نهایی می‌باشد، مدیریت ریسک مؤثر زنجیره تأمین (SCRM) از طریق هماهنگی و همکاری در میان شرکای زنجیره تأمین کلید تضمین سودآوری و تداوم می‌باشد. [۱۳]

۱- گروه مدیریت مالی، واحد اسفراین، دانشگاه آزاد اسلامی، اسفراین،

ایران، پست الکترونیک: Doaei@iauesf.ac.ir

۲- *مسئول مهندسی لجستیک شرکت ایران خودرو خراسان، کارشناس ارشد مهندسی صنایع، گرایش مهندسی مالی، نویسنده مسئول، پست الکترونیک: k_farzamian@yahoo.com نشانی: مشهد، کیلومتر ۵۵ جاده مشهد، نیشابور، شرکت ایران خودرو خراسان

مفهوم زنجیره تامین در دو دهه گذشته به طور وسیعی مورد استفاده قرار گرفته است. در بین تعاریف مختلف ارائه شده در ادبیات، زنجیره تامین را به عنوان شبکه ای از سازمان ها تعریف کرده است که از طریق ارتباطات بالادستی و پائین دستی در فرایندها و فعالیت های مختلف به هم متصل هستند و در نهایت به خلق ارزش به شکل محصول یا خدمت در دست مشتری نهایی می پردازند [۱۴]. اهمیت زنجیره تامین در عصر حاضر به حدی بوده که حتی برخی رقبا برای رسیدن به مزایای ارزشمند زنجیره تامین در برخی زنجیره های تامین باهم همکاری می نمایند. نیاز به همکاری، هماهنگی و مدیریت کلیه جریان های موجود در زنجیره تامین، اعم از جریان مالی، اطلاعاتی، فیزیکی و ارزش در جهت بالا بردن ارزش افزوده نهایی بوده تا از طریق مزیت های رقابتی برای سازمان تامین گردد. تامین کنندگان برای بقا در یک بازار، با مشکلات و فشارهای عدیده ای در حوزه انعطاف پذیری، تنوع محصولات، زمان تحویل و ارزش مواجه هستند که صرفاً با ایجاد بهبود در محدوده درون سازمان، امکان رفع آنها نبوده و ارضای مؤثر آنها مستلزم بهبود در عملکرد کل زنجیره تامین که در حالت کلی دارای ۵ مؤلفه اصلی شامل تامین کننده، تولیدکننده، انبار، خرده فروش و مشتری است می باشد.

از طرفی روند کسب و کارهای کنونی سبب گردیده زنجیره ها به سوی زنجیره های پویا و پیچیده حرکت نمایند که این پیچیدگی، ضمن ایجاد نا اطمینانی در زنجیره، افزایش ریسک و انتقال ریسک به زنجیره تامین را به دنبال دارد. زنجیره تامین در برابر ریسک ها و نا اطمینانی های موجود در این زنجیره بسیار آسیب پذیر بوده لذا مدیریت مؤثر این زنجیره که هدف آن دستیابی به بالاترین سطح کارایی و افزایش سود از طریق همکاری با اعضا و شرکای زنجیره تامین می باشد به یک چالش مهم شرکت های امروزی تبدیل شده است. بنابراین شناسایی و اولویت بندی ریسک های زنجیره تامین اولویت اول صنایع امروزی بوده و لازم است در کانون توجه قرار گیرد.

به طور کلی در ساختار زنجیره تامین و بخصوص صنعت خودروسازی، ریسک ها در کلیه مراحل تامین، حمل، فرآیندهای لجستیک داخلی، تولید، زیرساخت های

اطلاعاتی ایجاد می شود. لذا درک عمیق جزئیات زنجیره تامین از ضروریات سازمان های امروزی بوده و باعث جهت دهی به سازمان ها به منظور تشخیص زنجیره های تامین گوناگون و ریسک های مرتبط شده است. از مهم ترین مؤلفه های زنجیره تامین که بهبود آن اثر بسزایی در عملکرد زنجیره تامین دارد، ریسک های زنجیره تامین می باشد. از این رو بسیاری از سازمان های پیشتاز که به تأثیر اصلاح عملکرد زنجیره تامین بر بهبود عملکرد مالی و ایجاد مزیت رقابتی پی برده اند تلاش برای ایجاد بهبود، کاهش و حذف ریسک های این حوزه را آغاز نموده اند اما سطح بالای پیچیدگی زنجیره های تامین و وجود عدم قطعیت ها و ریسک ها در بخش ها و فرایندهای مختلف زنجیره تامین، از عوامل محدودکننده در دستیابی به سطح بالای عملکرد آنها محسوب می گردد.

با توجه به اینکه ریسک های زنجیره تامین بر خروجی های زنجیره تامین اثرگذار می باشند هر اختلال یا ریسکی در زنجیره تامین، اثر مستقیمی بر ادامه عملیات شرکت و تحویل محصولات یا خدمات به بازار و نهایتاً تأثیر منفی بر عملکرد مالی شرکت خواهد داشت. در چنین شرایطی، مدیریت ریسک های زنجیره تامین به منظور تحقق تولید و در نهایت تحویل به موقع محصولات به مشتریان، لازم و ضروری به نظر می رسد و می توان آن را یکی از ملزومات موفقیت در این عرصه دانست. اما پیش از آنکه سازمان ها روش های مؤثری برای کاهش ریسک های زنجیره تامین به کار برند، لازم است شناسایی و تعیین ریسک های مهم زنجیره تامین انجام تا بر اساس آن رویکردهای کاهش ریسک اثربخش تری را برای سازمان اتخاذ گردد.

شرکت ایران خودرو خراسان نیز مشابه سایر صنایع، با توجه به لزوم تامین چندین هزار قطعه و ارتباط با چند صد تامین کننده و عدم قطعیت ها در هر مرحله از مراحل زنجیره تامین (از اولین تامین کننده تا مصرف کننده نهایی) از این قاعده مستثنی نبوده و لازم است ضمن شناسایی ریسک های مهم و حائز اهمیت، رتبه بندی آنها از منظر تأثیر بر عملکرد مالی شرکت انجام گردد.

بدین منظور و با توجه به وجود ریسک های فراوان در زنجیره تامین شرکت ایران خودرو خراسان از یک طرف و عدم انجام مطالعه و پژوهشی در خصوص ارزیابی و مدیریت ریسک ها این شرکت، پژوهش حاضر در دستور

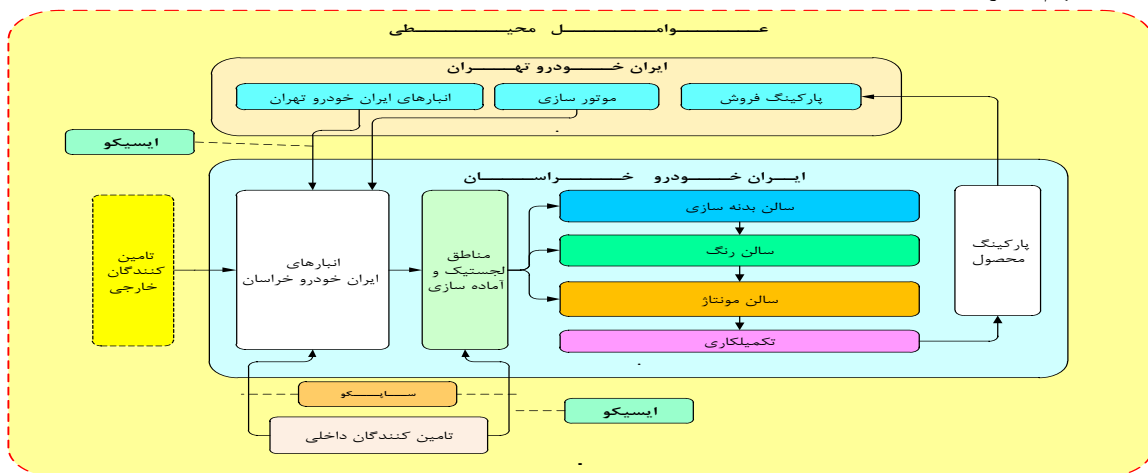
۲- اعضای زنجیره تأمین ایران خودرو خراسان

شرکت ایران خودرو خراسان نیز مشابه سایر صنایع جهت انجام فعالیت تولیدی نیاز به داشتن همکاری، تبادل و تعامل با شرکت‌هایی جهت تداوم تولید می‌باشد به‌طور خلاصه زنجیره تأمین شرکت ایران خودرو خراسان شامل اعضای زیر دارد:

- ۱- شرکت ایران خودرو خراسان (به‌عنوان تولیدکننده خودرو و مصرف‌کننده کلیه قطعات دریافتی از تأمین‌کنندگان و ایران خودرو می‌باشد)
- ۲- تأمین‌کنندگان (شامل کلیه تأمین‌کنندگان رده اول که مستقیماً قطعات را به ایران خودرو خراسان ارسال می‌کنند)
- ۳- ایران خودرو (ایران خودرو خراسان به‌عنوان یکی از زیرمجموعه‌های ایران خودرو بوده که ضمن اخذ برنامه تولید سالانه، ماهانه و هفتگی از ایران خودرو برخی از اقلام عمده خودرو را از این شرکت دریافت می‌کند)
- ۴- ساپکو (که نقش برنامه‌ریزی تأمین مواد ایران خودرو خراسان را بر عهده‌دارد. توضیح اینکه علاوه بر شرکت ساپکو، قسمت‌های برنامه‌ریزی در شرکت ایران خودرو خراسان نیز برنامه‌ریزی تأمین مواد را پشتیبانی می‌نمایند)
- ۵- شرکت ایسیکو (که وظیفه حمل قطعات از تأمین‌کنندگان و ایران خودرو به ایران خودرو خراسان را عهده‌دار بوده که این شرکت جهت حمل قطعات از شرکت‌های حمل بهره می‌گیرد و خود نقش برنامه‌ریزی و هماهنگ‌کننده را عهده‌دار می‌باشد).

کار قرار گرفت. این پژوهش سعی دارد ریسک‌ها و شرایطی که منجر به بروز اختلال در عملکرد زنجیره تأمین شرکت ایران خودرو خراسان می‌شوند را شناسایی، دسته‌بندی و سپس طبقه‌بندی ارائه‌شده را بر مبنای نظرات متخصصان و مدیران فعال در زنجیره تأمین ایران خودرو خراسان (و صاحب‌نظران مرتبط با زنجیره تأمین ایران خودرو خراسان) مورد بررسی و بازبینی قرارداد و میزان اثرگذاری آن‌ها بر عملکرد مالی شرکت ارزیابی کند. ارزیابی ریسک‌های مذکور از منظر تأثیرگذاری بر عملکرد مالی می‌تواند مبنایی جهت اتخاذ راهکارهای مقابله با ریسک‌ها بوده و نهایتاً به بهبود عملکرد مالی منتج گردد. با توجه به مشارکت خبرگان لجستیک اعضای زنجیره تأمین در تعیین و رتبه‌بندی مهم‌ترین ریسک‌ها، نتایج پژوهش، کمک شایانی برای مدیران ارشد سازمان در حوزه مدیریت ریسک‌های زنجیره تأمین خواهد بود.

پیرو بررسی پیشینه پژوهش، پژوهش‌های موجود عمدتاً یا از تکنیک FMEA و یا از تکنیک‌های MCDM حسب تناسب تکنیک استفاده نموده‌اند ولی در پژوهش حاضر به جهت ایرادات و کاستی‌های وارده بر تکنیک FMEA، از تلفیق این تکنیک با تکنیک‌های MCDM بهره برده شده است به نحوی که شاخص‌های تکنیک FMEA شامل شدت اثر، احتمال وقوع و احتمال کشف به همراه شاخص مهم دیگری که در مدیریت ریسک کاربرد دارد به‌عنوان شاخص‌های تکنیک‌های MCDM استفاده شده در پژوهش در نظر گرفته شده است همچنین به جهت حصول اطمینان از نتایج پژوهش، علاوه بر استفاده از یک تکنیک، نتایج امتیازات و رتبه‌بندی‌ها با دو تکنیک مهم دیگر مقایسه شده است.



شکل ۱ - خلاصه ارتباطات بین اعضای زنجیره تأمین ایران خودرو خراسان

۳- پیشینه پژوهش

■ پژوهش‌های داخلی

نیلوفر نالچی گر موضوع ارائه مدل عوامل مؤثر بر ریسک‌های زنجیره تأمین الکترونیکی را ورد مطالعه قرارداد است [۱]. با توجه به اهمیت عملکرد زنجیره تأمین در سازمان، مسئله اصلی که در این پژوهش به آن پرداخته شده است، خلأ وجود مدلی است که در آن عوامل مؤثر بر ریسک زنجیره تأمین الکترونیکی و نحوه تأثیرگذاری این ریسک بر عملکرد سازمانی نشان داده شود. نتایج حاصل از این پژوهش نشان دهنده رابطه منفی و معنادار بین ریسک زنجیره تأمین الکترونیکی و عملکرد سازمانی است. بنابراین تأثیر ریسک بر روی عملکرد سازمانی تأیید می‌شود. همچنین نتایج نشان می‌دهد که مؤثرترین عامل در ایجاد ریسک زنجیره تأمین الکترونیکی در حوزه مخابرات و الکترونیک عامل تقاضا بوده و با افزایش ریسک زنجیره تأمین الکترونیکی، متاثرترین شاخص عملکردی، حاشیه سود خالص و کمترین تأثیر متوجه شاخص کیفیت محصولات و خدمات این صنعت می‌باشد.

شرافتی مدیریت ریسک زنجیره تأمین را از منظر ریسک‌های وارده از ناحیه تأمین‌کنندگان مورد بررسی قرارداد و سپس از طریق انجام یک مطالعه موردی در یکی از شرکت‌های اصلی تأمین‌کننده تجهیزات نیروگاهی (شرکت مهندسی و ساخت تجهیزات نیروگاهی مینا) یک روش‌شناسی پنج مرحله‌ای را جهت مدیریت بر ریسک‌های وارده از ناحیه تأمین‌کنندگان ارائه نموده است [۲].

میر فخرالدینی و همکاران در مقاله‌ای با عنوان "به‌کارگیری فنون تصمیم‌گیری چند شاخصه جهت ارزیابی عوامل ریسک زنجیره تأمین" ضمن معرفی چهار مرحله شناسایی، ارزیابی، کنترل و پیگیری برای مدیریت ریسک در زنجیره تأمین، بر مراحل شناسایی و ارزیابی ریسک تمرکز نمودند [3]. در این مقاله با بررسی فنون تصمیم‌گیری چند شاخصه سعی گردید تا مدل مناسب جهت تعیین ارجحیت ریسک‌ها و تخصیص منابع موجود برای مقابله با هر ریسک انتخاب گردد. در ادامه، حوزه فن‌آوری اطلاعات بنگاه‌های کوچک و متوسط مورد مطالعه

قرار گرفت و از فنون الکترونیک^۱، تاپسیس و تاکسونومی^۲ استفاده شد تا این عوامل رتبه‌بندی شوند.

زند حسامی و ساوجی در مقاله‌ای تحت عنوان "مدیریت ریسک در مدیریت زنجیره تأمین"، مدل‌های موجود در طبقه‌بندی ریسک‌های زنجیره تأمین را بررسی نموده و در نهایت مدل پیشنهادی خود را ارائه نمودند سپس شدت تأثیر ریسک‌های شناسایی‌شده را موردسنجش قرارداد و از تکنیک دیماتل^۳ به‌منظور استخراج میزان تأثیر عوامل ریسک استفاده نمودند [4]. بر اساس نتایج به‌دست‌آمده، ترتیب اولویت ریسک‌های زنجیره تأمین به‌صورت ریسک‌های محیطی، منابع مالی، استراتژی، فن‌آوری اطلاعات و ارتباطات و تجهیزات فناوری مشخص گردید.

محمدخانی در پایان‌نامه خود به بررسی استراتژی‌های تأمین در زنجیره تأمین شرکت تولیدکننده قطعات خودرو پرداخت. پس از مقایسه استراتژی‌ها بر مبنای دو هدف بهبود عملکرد از طریق همکاری، و کاهش هزینه‌ها با ایجاد تناسب میان عرضه و تقاضا به این نتیجه رسید که همکاری در زنجیره تأمین اثرات معکوس بر ریسک داشته و در سطوح بالای ریسک، این دو استراتژی موجب بهبود عملکرد زنجیره تأمین می‌شوند [5].

فیاضی‌نیا در پایان‌نامه خود به تأثیر ریسک بر عملکرد زنجیره تأمین با نقش میانجی‌گری یکپارچگی زنجیره تأمین سبز در صنعت خودرو پرداخته و نتایج حاصل از تحلیل نشان می‌دهد تأثیرگذاری ریسک زنجیره تأمین بر یکپارچگی زنجیره تأمین، ریسک زنجیره تأمین بر عملکرد زنجیره تأمین، و ریسک بر عملکرد با نقش میانجی یکپارچگی زنجیره تأمین از نوع منفی می‌باشد [6].

یوسف‌وند و همکاران در پایان‌نامه خود تحت عنوان "بررسی اثر مدیریت ریسک زنجیره تأمین بر کارایی شرکت‌های توزیع دارو" به بررسی اثر مدیریت ریسک زنجیره تأمین بر کارایی شرکت‌های توزیع دارو پرداخته و نتایج پژوهش حاکی از اثر مستقیم و مثبت مدیریت ریسک بر کارایی شرکت‌های توزیع دارو بوده و

۱ - ELECTRE

۲ - Taxonomy

۳ - DEMATEL

لزوم توجه بیشتر به مقوله مدیریت ریسک در شرکت‌های مذکور تأکید شده است [7].

خراسانی، اله در پایان‌نامه خود به تحلیل ریسک در زنجیره تأمین پایدار با استفاده از روش دلفی و تصمیم‌گیری چندمعیاره فازی در شرکت طراوت پرداخته و نتایج حاصل از اولویت‌بندی عوامل زنجیره تأمین پایدار بر اساس رویکرد مدیریت ریسک نشان داد که ریسک تأمین‌کننده به‌عنوان مهم‌ترین ریسک در زنجیره تأمین پایدار شرکت لبنی طراوت بوده و اولویت‌بندی ریسک‌های مربوطه به ترتیب: ریسک تأمین‌کننده، ریسک عرضه، ریسک عملیاتی، ریسک تقاضا و ریسک مالی می‌باشند [8].

■ پژوهش‌های خارجی

در طی دهه گذشته مطالعات گسترده‌ای در زمینه ریسک در زنجیره تأمین و موضوعات مرتبط با آن مطرح شده است. در این پژوهش‌ها ابعاد مختلف مدیریت ریسک در زنجیره تأمین مورد بررسی قرار گرفته است. برخی از این پژوهش‌ها تنها به شناسایی و ارزیابی ریسک‌های زنجیره تأمین پرداخته‌اند درحالی‌که برخی دیگر از آن‌ها به بررسی استراتژی‌ها و راهکارهایی برای کاهش و مدیریت این ریسک‌ها توجه نموده‌اند. در ادامه به برخی از این پژوهش‌ها اشاره می‌گردد:

سایدوشین و اسمیت در مقاله خود به این نتیجه رسیدند که مشارکت اولیه با تأمین‌کننده موجب کاهش احتمال اختلالات و ریسک عرضه و دیگر حوادث منفی عرضه و بعلاوه موجب کاهش قابل‌ملاحظه ریسک در ارتباط با محصولات و تأمین‌کنندگان در توسعه محصول جدید خواهد شد [۱۵].

ریچی و بریندلی کارهای مفهومی و تجربی را در مدیریت زنجیره تأمین و دیگر حوزه‌های کاری مرتبط بکار می‌گیرند تا یک چارچوب مفهومی مدیریت ریسک زنجیره تأمین را توسعه دهند که ابعاد ریسک و کارایی را برای طبقه‌بندی ریشه‌های ریسک زنجیره تأمین یکپارچه می‌کند [۱۶].

ژرماین و همکاران در مقاله خود به این نتیجه رسیدند یکپارچه‌سازی (۱) به طور معکوس با تنوع فرآیند زنجیره تأمین (۲) به طور مثبت با عملکرد مالی، زمانی که شدت تقاضا غیرقابل‌پیش‌بینی، بالاست در ارتباط است [۱۷].

تسای^۱ و همکاران تئوری هزینه معامله^۲ و دیدگاه مبتنی بر منابع^۳ را ترکیب می‌کنند تا یک چهارچوب برای وقایع ریسکی ایجاد کنند و سپس از AHP برای کالیبره کردن اهمیت وقایع ریسک دار استفاده می‌کنند. با استفاده از یک نمونه از ۱۱۶ خرده‌فروشی آن‌ها نتیجه‌گیری می‌کنند که درک ریسک برون‌سپاری به‌طور مثبتی با دامنه عملیات لجستیکی برون‌سپاری شده مرتبط است [۱۸].

بلاس و همکاران از یک روش اکتشافی برای شناسایی ریسک زنجیره تأمین در صنایع خودرو و الکترونیک استفاده می‌کند و نتیجه می‌گیرند که ارتباط بهتر SC، برنامه‌های آموزش کسب‌وکار و تعیین یک نماینده مسئول ریسک، اقدامات مهمی برای مدیریت SCR. ها می‌باشد [۱۹].

تان^۴ و هونینگ^۵ به بررسی علمی و تجربی روش‌های مدیریت ریسک زنجیره تأمین پرداخته‌اند. آن‌ها ۶۷ کارخانه تولیدی موجود در صنعت اتومبیل آلمان را بررسی نموده‌اند. آن‌ها پس از بررسی محرک‌های کلیدی ریسک‌های موجود در زنجیره تأمین، ریسک‌های شناسایی شده را از طریق تحلیل و بررسی احتمال وقوع و اثرات احتمالی آن‌ها بر زنجیره تأمین، ارزیابی نموده و نتایج را به‌صورت ماتریس احتمال - تأثیر ترسیم نموده‌اند. طبق بررسی آن‌ها، به‌طور کلی شرکت‌ها دو روش متفاوت برای مقابله با ریسک‌های زنجیره تأمین به‌کاربرده‌اند: مدیریت ریسک واکنشی و مدیریت ریسک پیشگیرانه. نتایج آن‌ها نشان می‌دهد شرکت‌هایی که درجه بالایی از مدیریت ریسک زنجیره تأمین را اجرا نموده‌اند عملکرد بهتری دارند. همچنین گروه‌هایی که مدیریت ریسک واکنشی را به کار می‌برند کاهش اثر شلاقی بیشتری دارند، درحالی‌که گروهی که مدیریت ریسک پیشگیرانه را اجرا نموده‌اند عملکرد بهتری در مورد انعطاف‌پذیری یا ذخیره موجودی ایمنی دارند [۲۰].

چانگ و همکاران در مقاله خود با بررسی ۲۰۳ شرکت تولیدی در کشور استرالیا بیان کردند که دخیل کردن تأمین‌کننده، دخیل کردن مشتری و دخیل کردن

۱- tsai
۲- transaction cost theory
۳- resourced-based view
۴- Thun
۵- Hoenig

داخلی به طور مؤثری ریسک زنجیره تأمین را کاهش می‌دهند. به علاوه آن‌ها از بین سه بعد ریسک زنجیره تأمین به این نتیجه رسیدند که ریسک فرآیند و تقاضا به طور منفی با عملکرد زنجیره تأمین مرتبط هستند. و ریسک های تقاضا و تأمین هر دو موجب افزایش ریسک فرآیند می‌شوند [۲۱].

اخیراً پرادهان ۱ و پوتروی ۲ از SEM برای بررسی روابط بین ریسک تأمین و مدیریت تأمین استفاده می‌کنند. بر اساس یک نمونه از ۲۳۹ مدیر زنجیره تأمین، آن‌ها دریافتند که مدیریت ریسک تأمین دارای اثر مثبت مستقیم و اثر (به‌وسیله مدیریت قرارداد) بر کارایی مدیریت تأمین می‌باشد [۲۲].

۴- روش پژوهش

به این جهت که پژوهش فوق به صورت یک مدل در شرکت ایران خودرو خراسان بررسی و ارائه می‌شود و در مورد نتایج آن بحث و پیشنهاد خواهد گردید لذا پژوهش حاضر از نظر هدف، یک پژوهش کاربردی بوده و از منظر نحوه گردآوری داده‌ها، یک پژوهش توصیفی، پیمایشی و مطالعه موردی می‌باشد.

■ مدل مفهومی پژوهش

در مدل مفهومی پژوهش حاضر، اعضای زنجیره تأمین ایران خودرو خراسان، مؤلفه‌های ریسک‌های هر عضو زنجیره و شاخص عملکرد مالی مطابق با نمودار ۱ مشخص شده است. در هر زنجیره تأمین عموماً علاوه بر ریسک‌های تأمین، ریسک‌های تقاضا نیز وجود داشته ولی به جهت ریسک‌های پایین تقاضای صنعت خودروسازی، در این پژوهش از ریسک مذکور صرف‌نظر شده است.

۵- متغیرهای پژوهش

متغیر مفهومی است که به آن بیش از دو یا چند ارزش یا عدد خاص اختصاص داده می‌شود و قابل مشاهده یا اندازه‌گیری باشد. ویژگی‌هایی را که پژوهشگر مشاهده یا اندازه‌گیری می‌کند، متغیر نامیده می‌شود. برای مثال (وزن، رضایت مندی، سبک مدیریت و .. هر یک متغیر هستند) [9].

■ متغیر مستقل^۳

مفهوم متغیر مستقل به معنای همان مداخله‌گر می‌باشد که بر رویدادهای علی که تحت بررسی است دلالت دارد. متغیر مستقل باهدف بررسی تأثیر آن بر متغیر وابسته توسط محقق دست‌کاری می‌شود [10]. در این پژوهش متغیرهای مستقل شامل "هر یک از مؤلفه‌های ریسک در زنجیره تأمین" می‌باشد.

■ متغیر وابسته^۴

متغیر وابسته متغیری است که پژوهشگر به دنبال نتایج آن بر اساس تغییرات متغیر مستقل بوده و برعکس متغیر مستقل در اختیار محقق نیست و نمی‌تواند در آن تصرف یا دست‌کاری به عمل آورد. به عبارت دیگر متغیری است که از متغیر مستقل تأثیر می‌پذیرد و هدف پژوهشگر تشریح یا پیش‌بینی تغییرپذیری در آن است. در این پژوهش متغیر وابسته، عملکرد مالی شرکت است.

با توجه به مدل مفهومی تحقیق، با استفاده از منابع کتابخانه‌ای و نظریات خبرگان، اعضای اصلی زنجیره تأمین ایران خودرو خراسان شناسایی و ریسک‌های اصلی به شرح ذیل مشخص گردید:

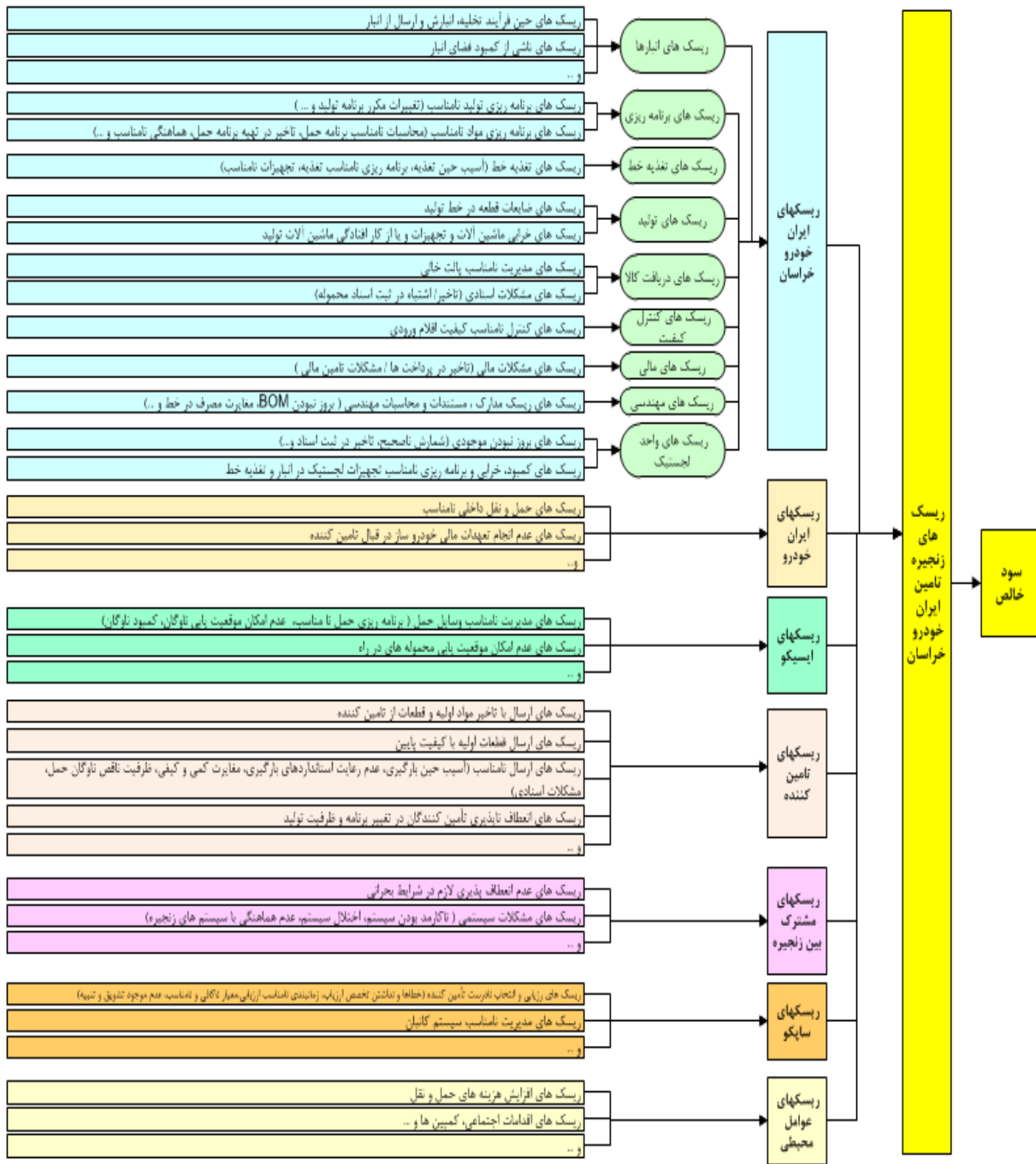
- ۱- ریسک‌های ایران خودرو خراسان
- ۲- ریسک‌های ایران خودرو تهران
- ۳- ریسک‌های ساپکو
- ۴- ریسک‌های تأمین‌کننده
- ۵- ریسک‌های ایسیکو
- ۶- ریسک‌های مشترک بین زنجیره
- ۷- ریسک‌های محیطی و صنعت

۳- independent variable

۴- dependent variable

۱- Pradhan

۲- Routroy



نمودار ۱ - مدل مفهومی پژوهش

۶- جامعه آماری، چگونگی نمونه‌گیری و نمونه‌ها

■ جامعه آماری

جامعه عبارت است از همه اعضای واقعی یا فرضی که علاقه‌مند هستیم یافته‌های پژوهش را به آن‌ها تعمیم دهیم. یا به عبارت دیگر جامعه عبارت است از گروهی از افراد، اشیاء یا حوادث که حداقل دارای یک صفت یا ویژگی مشترک هستند

جامعه مورد مطالعه شرکت ایران خودرو خراسان می‌باشد از آنجایی که هدف این پژوهش بررسی ریسک در زنجیره تأمین صنعت خودروسازی می‌باشد، مدیران و متخصصان زنجیره تأمین ایران خودرو خراسان (و گروه صنعتی ایران خودرو) به عنوان جامعه آماری پژوهش در نظر گرفته شده‌اند. به دلیل محدود بودن جامعه آماری پژوهش، تعداد خبرگان واجد شرایط و مرتبط با موضوع پژوهش، حدود ۳۸ نفر برآورد می‌شود که پرسشنامه بین کلیه خبرگان فوق توزیع گردید. لازم به ذکر است که جامعه آماری انتخابی در این پژوهش به صورت غیر تصادفی و آگاهانه بوده و گزینش پاسخ‌دهندگان بر اساس تخصص و شرایط تعریف شده از متخصص (خبره) در این پژوهش می‌باشد لذا انتظار می‌رود جمع‌بندی نظرات پاسخ‌دهندگان ضمن تکمیل نتایج این پژوهش، به صورت کار راه‌ای مناسب و شایسته، برای کاهش ریسک‌های زنجیره تأمین ایران خودرو خراسان مورد بهره‌برداری قرار گیرد.

۷- روش و ابزار گردآوری داده‌ها

با توجه به روش پژوهش، شیوه گردآوری اطلاعات به‌طور خلاصه به شرح ذیل می‌باشد:

■ منابع کتابخانه‌ای

از روش کتابخانه‌ای در این پژوهش جهت تدوین بخش‌های نظری پایان‌نامه بخصوص قسمت‌های پیشینه و مبانی نظری پژوهش، بهره برده شده و در تدوین مدل مفهومی پژوهش و پرسشنامه سعی بر استفاده از کتاب‌های مرتبط، مجلات معتبر داخلی و خارجی و مقالات و پایان‌نامه‌های مرتبط داخلی خارجی می‌باشد.

■ مصاحبه

این روش بر مبنای جمع‌آوری داده‌ها از طریق گفتگو با شرکت‌کنندگان با تمرکز بر موضوع پژوهش می‌باشد

■ پرسشنامه

پرسشنامه‌ها عمدتاً در پژوهش‌های پیمایشی استفاده شده ولی در مطالعات موردی نیز قابل استفاده می‌باشند. پرسشنامه معمولاً به صورت باز، بسته، تصویری و یا ترکیبی از آن‌ها

می‌باشند. سؤالات باز به سؤالاتی اطلاق می‌شود که به پاسخ‌دهنده اجازه می‌دهد به صورت آزادانه به سؤالات پاسخ دهد در حالی که سؤالات بسته، سؤالاتی می‌باشد که پاسخ‌دهندگان را در پاسخگویی به سؤالات محدود می‌سازند.

۸- پرسشنامه‌های استفاده شده در پژوهش

■ پرسشنامه شماره یک

این پرسشنامه از نوع پرسشنامه باز بوده و جهت شناسایی و پیشنهاد ریسک‌هایی می‌باشد که از ادبیات موضوع استخراج نشده است ولی بنا به ماهیت و شرایط متفاوت شرکت ایران خودرو خراسان وجود خواهد داشت. طی این پرسشنامه، لیستی از کلیه ریسک‌های زنجیره تأمین که از ادبیات موضوع استخراج شده و ۱۱۸ مؤلفه ریسک بود شناسایی و طی مصاحبه با خبرگان لجستیک زنجیره تأمین ایران خودرو خراسان، ریسک‌های مهم از بین ریسک‌های مذکور شناسایی، ریسک‌های که اهمیت ناچیزی داشتند از لیست ریسک‌ها حذف و ریسک‌هایی که متناسب با شرایط خاص شرکت ایران خودرو خراسان و مهم بودند به ریسک‌های مذکور اضافه گردید.

■ پرسشنامه شماره دو

این پرسشنامه ریسک‌های نهایی پرسشنامه شماره یک طبقه‌بندی شده و بر اساس مسئولیت اصلی ریسک در گروه‌هایی مشخص قرارداد شد و اهمیت ریسک‌ها را از منظر شاخص‌های: شدت اثر، احتمال وقوع، احتمال کشف و توانایی مقابله شرکت در مواجهه با ریسک می‌سنجد.

■ پرسشنامه شماره سه

این پرسشنامه جهت تعیین وزن شاخص‌های: شدت اثر، احتمال وقوع، احتمال کشف و توانایی مقابله شرکت در مواجهه با ریسک می‌باشد.

■ پرسشنامه شماره چهار

این پرسشنامه جهت تعیین وزن ریسک هر یک از اعضای زنجیره تأمین ایران خودرو خراسان می‌باشد.

۹- سنجش پایایی و روایی^۱ پرسشنامه

در تهیه سؤالات پرسشنامه، مجموعه‌ای از سؤالات در دسترس است که می‌بایست مناسب‌ترین و مرتبط‌ترین سؤالات را شناسایی و انتخاب گردند تا شرایط تعمیم‌پذیری تحقیق فراهم گردد. در ارزشیابی پرسشنامه دو سؤال اصلی مطرح می‌باشد:

۱- Validity

۱- پایایی

۲- روایی

■ روایی محتوا

روایی محتوای یک پرسشنامه معمولاً توسط افرادی متخصص در موضوع مورد مطالعه تعیین می‌گردد [11]. بدین منظور کمیت و کیفیت سؤالات از نظر کارشناسان و خبرگانی که در حوزه زنجیره تأمین ایران خودرو خراسان تخصص داشتند مورد بررسی قرار گرفت و اصلاحات و تغییرات مورد نظر آن‌ها پس از بحث و بررسی در پرسشنامه‌ها اعمال شد و از آنجا که عمده ریسک‌های مطرح شده در این پژوهش مبتنی بر ادبیات تحقیق و از مقالات معتبر علمی استخراج شده و تعداد اندکی از شاخص‌ها حاصل بررسی و نظرات جمعی متخصصین زنجیره تأمین ایران خودرو خراسان می‌باشد، می‌توان گفت پرسشنامه دارای روایی می‌باشد.

■ پایایی

منظور از پایایی ابزار سنجش این است که آیا ابزار اندازه‌گیری در تحقیق، در تکرارهای مختلف با شرایط مشابه، نتایج یکسانی را می‌دهد یا خیر. بنابراین ابزار سنجش در صورتی پایاست که نتایج تکرار در شرایط مشابه دارای همبستگی بالایی باشد. برای اعتبار سنجی ابزار سنجش شیوه‌های مختلفی به کار برده می‌شود که در این تحقیق از متداول‌ترین آن‌ها همان روش آلفای کرونباخ (و با بهره‌گیری از نرم‌افزار SPSS) استفاده شده است. برای این منظور برای کلیه گروه‌های متغیرها (گروه ریسک‌های زنجیره تأمین) آلفای کرونباخ محاسبه شد که همگی بین ۰,۶۷۱ تا ۰,۹۱۰ بودند. با توجه به ادبیات موضوع، ضرایب بیشتر از ۰,۶ قابلیت اعتبار بالایی دارند که نشان‌دهنده این مطلب است که آیت‌های در نظر گرفته شده دارای وابستگی مطلوبی با یکدیگر هستند.

■ توزیع و جمع‌آوری پرسشنامه‌ها

نظرات خبرگان طی پرسشنامه‌های تدوین شده از بین جامعه آماری که جمعاً ۳۸ نفر بودند جمع‌آوری شد. نظرسنجی و امتیازدهی در خصوص میزان هریک از شاخص‌ها به ازای هر کدام از ریسک‌ها بر اساس طیف ده‌گانه مطابق جداول قید شده در پرسشنامه‌ها انجام گرفته است.

۱۰- گام‌های پژوهش

گام‌های پژوهش به‌طور خلاصه به شرح ذیل می‌باشد:

گام ۱- تشکیل کمیته ریسک زنجیره تأمین ایران خودرو خراسان

با توجه به اهمیت مدیریت ریسک در شرکت ایران خودرو خراسان و به جهت بهره‌گیری از خرد جمعی در ارزیابی ریسک‌های زنجیره تأمین، کمیته ریسک‌های زنجیره تأمین ایران خودرو خراسان با حضور مدیران مسئولین واحدهای ذی‌ربط تشکیل و نگارنده پژوهش، به‌عنوان دبیر کمیته مذکور وظیفه مدیریت جلسات و نظرسنجی‌ها و جمع‌آوری داده‌های مرتبط را عهده‌دار گردید.

گام ۲: شناسایی ریسک‌های مهم (پرسشنامه باز شماره یک)

ریسک‌های موجود در زنجیره تأمین از طریق ادبیات موضوع شناسایی شده و طی پرسشنامه باز شماره یک و نظرخواهی از همکاران و متخصصین لجستیک^۱ و زنجیره تأمین در شرکت ایران خودرو خراسان ریسک‌های مهم و اثرگذار انتخاب و ریسک‌های جدیدی که در شرکت ایران خودرو خراسان وجود داشته ولی از مرور ادبیات موضوع استخراج نشده است به ریسک‌های مذکور اضافه شد. (برخی از ریسک‌ها به جهت کم‌اهمیت بودن و یا عدم ارتباط با زنجیره تأمین ایران خودرو خراسان از لیست ریسک‌ها حذف شدند و ریسک‌های فوق حسب سنخیت و ارتباطی که با یکدیگر داشتند با اخذ نظرات خبرگان لجستیک در گروه‌های مرتبط باهم تقسیم‌بندی شدند.

گام ۳: ارزیابی ریسک‌ها و تعیین امتیاز هر ریسک (پرسشنامه شماره دو)

بر اساس ریسک‌های نهایی شده از طریق پرسشنامه شماره یک، پرسشنامه شماره دو طراحی و جهت اخذ نظر خبرگان لجستیک و پاسخ‌دهندگان ذی‌ربط در زنجیره تأمین ارسال گردید

گام ۴: تعیین وزن شاخص‌های ارزیابی (پرسشنامه شماره سه)

شاخص‌هایی ارزیابی مؤلفه‌های ریسک شامل "شدت اثر، احتمال وقوع، احتمال کشف و توانایی مقابله شرکت در مواجهه با ریسک" با اتفاق نظر خبرگان لجستیک تعیین و پرسشنامه شماره سه جهت تعیین اوزان شاخص‌های مذکور طراحی و جهت اخذ نظر پاسخ‌دهندگان و خبرگان ذی‌ربط ارسال گردید

۱- سوابق و تجربیات کاری پژوهشگر که بالغ بر ۲۰ سال در حوزه لجستیک و زنجیره تأمین و برنامه‌ریزی تولید و مواد به‌طور تخصصی فعالیت داشته، شرایط را برای استخراج اثرگذارترین ریسک‌های زنجیره تأمین تسهیل نموده است.

بر اساس پاسخ‌های پرسشنامه‌های شماره دو و سه، امتیازات هر مؤلفه ریسک و همچنین وزن هر یک از شاخص‌های مقایسه‌ای که داده‌های ورودی تکنیک‌های تصمیم‌گیری چند معیاره می‌باشند مشخص شد.

گام ۵: اجرای روش دلفی پژوهش

پس از جمع‌آوری داده‌های پرسشنامه‌ها، آنالیز پاسخ‌ها شامل میانگین، میانه، انحراف معیار و واریانس تهیه شد و ضمن بررسی پاسخ‌ها، در مواردی که انحراف بالایی با میانگین پاسخ‌ها وجود داشت مورد بازنگری قرار گرفته و در خصوص مواردی غیرقابل قبول توسط پاسخ‌دهنده از اجماع نظرات استفاده شد.

گام ۶: رتبه‌بندی با تکنیک‌های MCDM

با استفاده از تکنیک‌های MCDM، هر مؤلفه ریسک با شاخص‌های ارزیابی سنجیده شد. که برای انجام آن بعد از جمع‌آوری پرسشنامه‌های توزیع شده در جامعه آماری موردنظر، اعدادی را که هر یک از پاسخ‌دهندگان با توجه به جداول راهنمای امتیازدهی شدت، احتمال وقوع ریسک، احتمال کشف ریسک و توانایی مقابله شرکت در مواجهه با ریسک برای این چهار شاخص منظور کرده‌اند وارد نرم‌افزار Excel شده تا میانگین این اعداد به‌عنوان عدد نهایی هر یک از این شاخص‌ها برای هر ریسک به دست آید. (در این مرحله برخی از پاسخ‌نامه‌ها که انحراف غیرقابل قبولی از میانگین داشتند مجدداً به پاسخ‌دهنده عودت شد تا امتیازدهی مجدد بر اساس میانگین حاصله انجام گیرد). تکنیک‌های MCDM بکار رفته در این پژوهش AHP، TOPSIS و VIKOR می‌باشد. که رتبه هر ریسک با سه تکنیک پیشنهادی فوق تعیین و سپس نتایج مورد مقایسه قرار گرفت.

گام ۷: مقایسه رتبه‌بندی‌های انجام‌شده در تکنیک‌های MCDM

مقایسه نتایج رتبه‌بندی ریسک‌ها انجام و نهایتاً رتبه‌بندی نهایی ریسک‌ها مشخص گردید.

گام ۸: تعیین ضریب همبستگی رتبه‌ها

در ادامه ضمن محاسبه‌ی ضریب همبستگی جهت تشخیص همگرایی رتبه‌ها با استفاده از روش میانگین، رتبه‌بندی عوامل ریسک زنجیره تأمین شرکت ایران خودرو خراسان بدون در نظر گرفتن وزن و اهمیت هر یک از اعضای زنجیره در کل زنجیره به دست آمد.

گام ۹: تعیین وزن ریسک هر یک از اعضای زنجیره تأمین و

تعیین وزن نهایی هر مؤلفه ریسک

به‌منظور تعیین وزن نهایی هر یک از مؤلفه‌های ریسک، نظرسنجی از خبرگان در خصوص وزن و اهمیت ریسک هر یک از اعضای زنجیره تأمین انجام و با بهره‌گیری از تکنیک AHP وزن و اهمیت هر یک از اعضای زنجیره تأمین به‌عنوان معیار اصلی مشخص و از حاصل ضرب وزن فوق در امتیاز هر یک از مؤلفه‌های ریسک هر کدام از اعضای زنجیره، وزن نهایی مؤلفه‌های ریسک زنجیره تأمین تعیین شد.

گام ۱۰: ارزیابی تأثیر ریسک‌های زنجیره تأمین بر شاخص‌های

عملکرد مالی

تأثیر ریسک‌های زنجیره تأمین بر شاخص‌های عملکرد مالی از طریق میران تأثیر هر مؤلفه ریسک بر سود ناخالص شرکت مورد بررسی و آنالیز قرار گرفت.

۱۱- تکنیک‌های تصمیم‌گیری چند معیاره (MCDM) برای ارزیابی

ریسک‌ها

یکی از متداول‌ترین و پرکاربردترین مدل‌های تصمیم‌گیری که از دل مجموعه روش‌های بهینه‌سازی بیرون آمده مدل‌های تصمیم‌گیری MCDM هستند. این مدل‌های نیز در شرایط عدم قطعیت مطرح می‌شوند با این تفاوت که در پایان با قطعیت سروکار داریم ولی در مدل‌های با عدم قطعیت جواب‌ها از تابع توزیع احتمال تبعیت می‌کنند. (مثلاً در ازای این تصمیم با احتمال ۲۰٪ امکان دارد هزینه‌ای رخ دهد)

در این مدل‌های تصمیم‌گیری با در نظر گرفتن چند معیار به بهینه کردن تابع مطلوبیت DM پرداخته می‌شود

این پژوهش از ۳ روش MCDM شامل تجزیه و تحلیل سلسله مراتبی (AHP)، اولویت‌بندی بر اساس شباهت به راه‌حل ایده‌آل (TOPSIS)، و VIKOR برای رتبه‌بندی ریسک‌ها و انتخاب مهم‌ترین ریسک‌ها بهره می‌برد. توضیحات مختصر تکنیک‌های بکار رفته در این پژوهش در ادامه ذکر شده است:

■ تکنیک AHP

یکی از کارآمدترین تکنیک‌های تصمیم‌گیری چند متغیره، فرآیند تحلیل سلسله مراتبی AHP است که اولین بار توسط ساعتی (۱۹۸۰) مطرح شد که بر اساس مقایسه‌های زوجی بنا نهاده شده است. واژه AHP مخفف عبارت Analytical Hierarchy Process به معنی فرایند تحلیل سلسله مراتبی است. انتخاب سنجه‌ها بخش اول واکاوی AHP است. سپس بر

■ مرحله ۱: تهیه ماتریس نرمال

ماتریس تصمیم‌گیری (D) را با استفاده از رابطه زیر به ماتریس تصمیم‌گیری نرمال تبدیل می‌کنیم (در این رابطه rij نشان‌دهنده امتیاز کسب‌شده توسط گزینه i در معیار j است).

$$r_{ij} = \frac{r_{ij}}{\sqrt{\sum_i r_{ij}^2}} \quad \text{معادله ۲}$$

■ مرحله ۲: تهیه ماتریس نرمال موزون

ماتریس نرمال موزون از حاصل ضرب ماتریس نرمال در وزن هر یک از معیارها به دست می‌آید.

■ مرحله ۳: تعیین نمودن گزینه‌های فرضی ایده‌آل مثبت و ایده‌آل منفی؛

برای تشکیل گزینه ایده‌آل مثبت (A+) باید در هر یک از ستون‌های ماتریس V بهترین مقدار انتخاب شود یعنی اگر شاخص متناظر با آن ستون جنبه منفی داشت (مثل هزینه) کمترین مقدار انتخاب شود و چنانچه جنبه مثبت داشت بیشترین مقدار انتخاب گردد.

$$A^* = \{V_1^*, V_2^*, V_3^*, \dots, V_n^*\} \quad \text{معادله ۳}$$

$$A^- = \{V_1^-, V_2^-, V_3^-, \dots, V_n^-\} \quad \text{معادله ۴}$$

■ مرحله ۴: تعیین فاصله هر یک از گزینه‌ها را تا گزینه ایده‌آل مثبت و گزینه ایده‌آل منفی

فاصله هر یک از گزینه‌ها را تا گزینه ایده‌آل مثبت و گزینه ایده‌آل منفی حساب می‌کنیم. برای این منظور از اطلاعات ماتریس V استفاده می‌کنیم. فاصله گزینه I تا ایده‌آل مثبت را با نماد S_i^* و تا ایده‌آل منفی را با نماد S_i^- نشان می‌دهند.

$$S_i^* = \sqrt{\sum (V_{ij} - V_j^*)^2} \quad \text{معادله ۵}$$

$$S_i^- = \sqrt{\sum (V_{ij} - V_j^-)^2} \quad \text{معادله ۶}$$

■ مرحله ۵: محاسبه میزان شباهت جواب به ایده‌آل مثبت (و همچنین میزان دوری از ایده‌آل منفی)

نسبت نزدیکی به گزینه ایده‌آل که با نماد (Ci) نمایش داده می‌شود، برابر است با:

$$C_i = \frac{S_i^-}{S_i^- + S_i^*} \quad \text{معادله ۷}$$

نهایتاً باید گزینه‌ها را با توجه به مقدار Ci رتبه‌بندی کنیم. هرچه قدر مقدار Ci بیشتر باشد گزینه موردنظر مطلوب‌تر است.

اساس سنجه‌های شناسایی شده نامزدها ارزیابی می‌شوند. علت سلسله مراتبی خواندن این روش آن است که ابتدا باید از اهداف و راهبردهای سازمان در رأس هرم آغاز کرد و با گسترش آن‌ها سنجه‌ها را شناسایی کرد تا به پایین هرم برسیم. خلاصه گام‌های اجرای تکنیک AHP به شرح زیر است:

- ۱- ایجاد ساختار سلسله مراتبی
- ۲- مقایسه زوجی بین معیارها و زیر معیارها
- ۳- مقایسه زوجی بین آلترناتیوها در هر معیار
- ۴- استخراج وزن معیارها
- ۵- محاسبه نمره هر آلترناتیو در هر معیار
- ۶- محاسبه امتیاز نهایی هر آلترناتیو با استفاده از معادله ۱ به شرح ذیل:

$$W_j: \text{وزن هر شاخص یا معیار}$$

$$S_i = \sum W_j \cdot a_{ij}$$

$$a_{ij}: \text{امتیاز هر گزینه در هر شاخص}$$

- ۷- اولویت‌بندی
- یکی از مزایای مهم فرآیند تحلیل سلسله مراتبی، اندازه‌گیری و کنترل سازگاری هر ماتریس و تصمیم است. محدوده قابل قبول ناسازگاری در هر سیستم به تصمیم‌گیرنده بستگی دارد، اما در حالت کلی ساعتی پیشنهاد می‌کند که اگر ناسازگاری تصمیم بیشتر از ۰/۱ باشد، بهتر است تصمیم‌گیرنده در قضاوت‌های خود تجدیدنظر کند.

■ تکنیک TOPSIS

تکنیک TOPSIS در سال ۱۹۸۱ توسط هوآهنگ و یون ارائه و یکی از بهترین مدل‌های تصمیم‌گیری چند معیاره می‌باشد. این تکنیک بر این مفهوم استوار است که گزینه انتخابی، باید کمترین فاصله را با راه حل ایده‌آل مثبت (بهترین حالت ممکن) و بیشترین فاصله را با راه حل ایده‌آل منفی (بدترین حالت ممکن) داشته باشد [12]. مراحل اجرای تکنیک تاپسیس به شرح ذیل می‌باشد

■ مرحله صفر: آماده‌سازی ماتریس تصمیم‌گیری

مرحله آماده‌سازی ماتریس تصمیم‌گیری است. در این مرحله باید شاخص‌های غیرعددی و عبارات‌های کلامی به مقادیر عددی تبدیل شوند. توجه به جنبه مثبت و منفی بودن شاخص‌ها ضروری است.

■ مرحله ۶: اولویت‌بندی جواب‌ها بر اساس میزان شباهت به صورت نزولی
 ■ تکنیک VIKOR

ویکور یک روش MADM توافقی است که توسط آپریکوویچ و زنگ توسعه یافته است. این روش می‌تواند یک مقدار بیشینه مطلوبیت گروهی برای اکثریت و یک کمینه تأثیر انفرادی برای مخالفت را فراهم نماید. روش ویکور مانند تکنیک تاپسیس برای رتبه‌بندی گزینه‌ها بر اساس معیارهای مختلف (معمولاً متضاد و با واحد اندازه‌گیری متفاوت) استفاده می‌شود. این روش جهت دستیابی به یک یا چند راهکار سازشی برای یک مسئله با معیارهای متضاد کاربرد دارد به طوری که قادر است تصمیم‌گیرنده را برای رسیدن به یک تصمیم نهایی کمک نماید. در اینجا راهکار سازشی نزدیک‌ترین جواب موجه به ایده آل بوده که یک توافق متقابل بین مطلوبیت گروهی و میزان مخالفت‌های انفرادی به وجود می‌آورد.

این روش یک ابزار مفید جهت تصمیم‌گیری چند معیاره به حساب می‌آید به خصوص در مواقعی که تصمیم‌گیرندگان به علت وجود شاخص‌های متناقض به راحتی نمی‌توانند ترجیحات خود را در مسئله تصمیم‌گیری ابراز کنند. راهکار سازشی به دست آمده در روش ویکور مورد توافق تصمیم‌گیرندگان خواهد بود زیرا این راهکار مطلوبیت گروهی را حداکثر (توسط شاخص S_i) و تأثیرات فردی را حداقل (توسط شاخص R_i) می‌سازد. روش ویکور لیست رتبه‌بندی سازشی و راه‌حل سازشی ارائه می‌دهد که یک راه‌حل شدنی است که نزدیک‌ترین به راه‌حل ایده آل می‌باشد.

خلاصه گام‌های ویکور به شرح زیر می‌باشد:

گام یک - محاسبه ماتریس نرمال

گام دو - شناسایی بهترین f^* و بدترین f^- مقدار هر

معیار

اگر معیارها یک منفعت می‌باشند باید ماکزیمم باشند:

$$f^* = \max f_{ij} \quad \text{معادله 8}$$

$$f^- = \min f_{ij} \quad \text{معادله 9}$$

اگر معیار هزینه باشد باید مینیمم باشد:

(R)

$$f^* = \min f_{ij} \quad \text{معادله 10}$$

(بهترین f^* اگر معیار هزینه باشد)

$$f^- = \max f_{ij} \quad \text{معادله 11}$$

(بدترین f^- اگر معیار هزینه باشد)

گام سه - محاسبه سنجه مطلوبیت (S) و سنجه تاسف (R) برای هر گزینه

$$S_j = \sum_{i=1}^n W_i \frac{(f^* - f_{ij})}{(f^* - f_i^-)} \quad \text{معادله 12 (سنجه مطلوبیت)}$$

$$R_j = \max (W_i \frac{(f^* - f_{ij})}{(f^* - f_i^-)}) \quad \text{معادله 13 (سنجه تاسف)}$$

گام چهار - اندازه‌گیری شاخص ویکور (Q)

معادله 14 (شاخص ویکور)

$$Q_j = V \cdot \frac{(S_j - S^*)}{(S^- - S^*)} + (1 - V) \frac{(R_j - R^*)}{(R^- - R^*)}$$

$$S^* = \min S_j \quad \text{معادله 15 (سنجه مطلوبیت بهینه)}$$

$$S^- = \max S_j \quad \text{معادله 16 (سنجه مطلوبیت کمینه)}$$

$$R^* = \min R_j \quad \text{معادله 17 (سنجه تأسف بهینه)}$$

$$R^- = \max R_j \quad \text{معادله 18 (سنجه تأسف کمینه)}$$

V و وزن استراتژی تصمیم‌گیری منفعت گروهی ماکزیمم ($1-V$) وزن پشیمانی انفرادی می‌باشد. به طور کلی مقدار V برابر ۰.۵ در ارتباط با رضایت عمومی می‌باشد.

گام پنج - رتبه‌بندی بر اساس مقادیر به دست آمده Q و

تصمیم‌گیری نهایی

گزینه‌ها را با مقادیر S و R و Q به ترتیب صعودی از طریق تشکیل ۳ لیست رتبه‌بندی، رتبه‌بندی کنید به طوری که مقدار کمتر بهترین آترناتیو باشد.

گزینه با کمترین مقدار Q بهترین گزینه خواهد بود

فقط در صورتی که دو شرط زیر را داشته باشد:

الف - مزیت قابل پذیرشی داشته باشد :

$$Q(A2) - Q(A1) \geq DQ \quad \text{معادله 19}$$

$$DQ = \frac{1}{m-1} \quad \text{معادله 20}$$

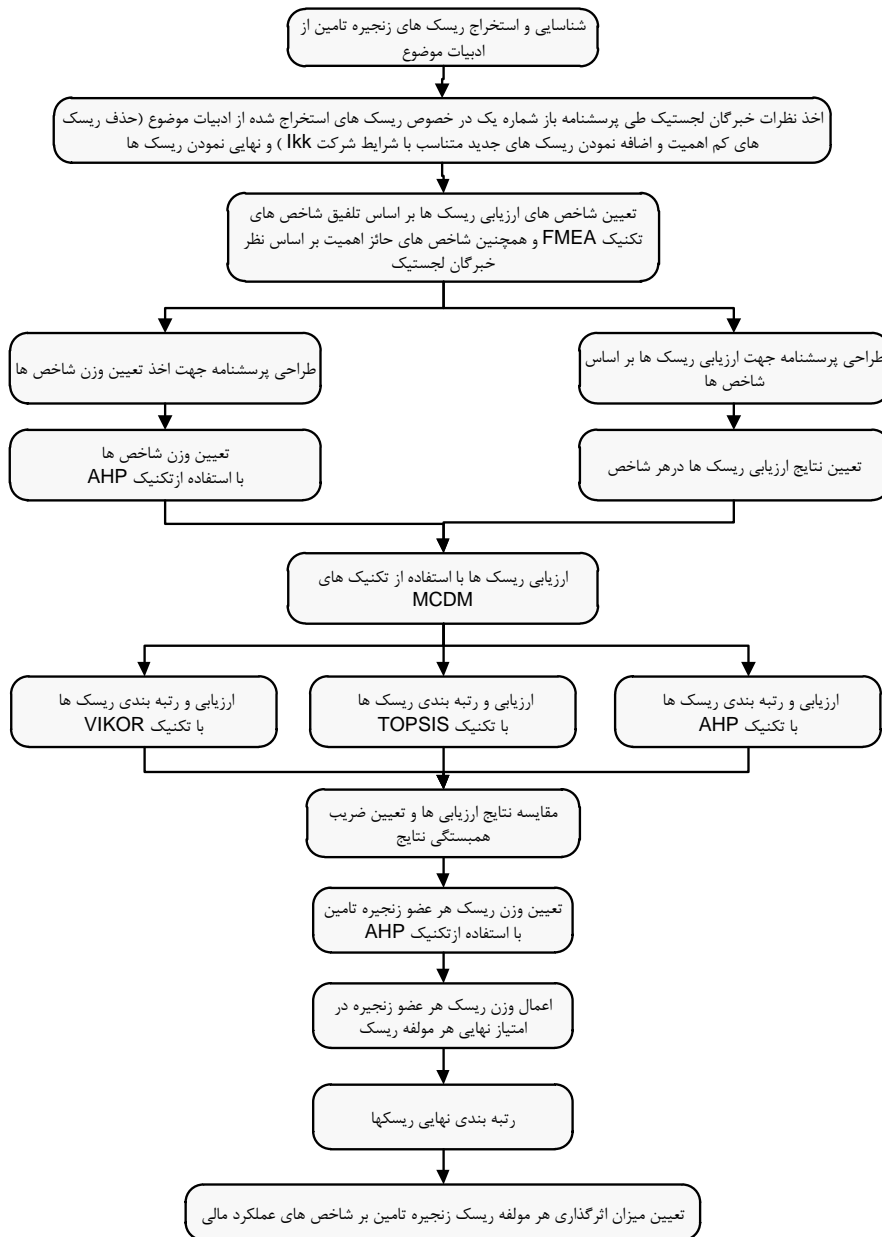
ب- ثبات قابل پذیرش در تصمیم گیری داشته باشد

به عبارتی جواب برتر از منظر Q در مقدار S یا R هم

بهترین باشد.

خلاصه فرآیندهای پژوهش به شرح نمودار ۲

می باشد:



نمودار ۲ - خلاصه فرآیندهای اجرای پژوهش

۱۲- تجزیه و تحلیل یافته‌ها

■ ریسک‌های نهایی زنجیره تأمین ایران خودرو خراسان

طی پرسشنامه شماره یک، نظرات خبرگان لجستیک در خصوص ۱۱۸ ریسکی که از ادبیات موضوع استخراج شده بود اخذ گردید و نهایتاً تعداد ۵۹ ریسک مهم در زنجیره تأمین شرکت ایران خودرو خراسان شناسایی گردید.

■ نتایج امتیازات ریسک‌های زنجیره تأمین

طی پرسشنامه شماره دو نظرات پاسخ‌دهندگان جامعه بر اساس شاخص‌ها و معیارهای تعیین‌کننده در ارزیابی ریسک شامل "شدت اثر، احتمال وقوع، احتمال کشف و توانایی مقابله شرکت در مواجهه با ریسک" اخذ و مورد ارزیابی قرار گرفت و نتایج امتیازات مشخص گردید.

■ تعیین وزن شاخص‌های ارزیابی

به منظور تعیین وزن شاخص‌های ارزیابی، طی اخذ نظرات متخصصین و به کمک تکنیک AHP گروهی وزن نهایی هر شاخص به شرح ذیل مشخص شد:

- ۱- در گام اول نظرات خبرگان لجستیک طی پرسشنامه شماره سه اخذ گردید.
- ۲- سپس در گام دوم میانگین وزن‌ها به روش اقلیدسی (به جهت دقت بالا) مطابق با ماتریس زیر مشخص گردید:

جدول ۱۰- ماتریس میانگین وزن‌ها به روش اقلیدسی

	مقابله	کشف	وقوع	شدت	
شدت	۱,۷۶	۲,۱۷	۲,۴۵	۱	
وقوع	۰,۳۳	۰,۵۶	۱	۰,۴۱	
کشف	۰,۵۳	۱	۱,۷۸	۰,۴۶	
مقابله	۱	۱,۸۹	۳,۰۲	۰,۵۷	
مجموع	۳,۶۲	۵,۶۲	۸,۲۵	۲,۴۴	

- ۳- نرمال‌سازی ماتریس به روش حسابی انجام گردید.
- ۴- بررسی سازگاری ماتریس انجام و با توجه مقدار ضریب سازگاری ماتریس (۰,۰۲۴) که کمتر از ۰,۱۱ می‌باشد ماتریس سازگار می‌باشد.
- با توجه به سازگاری ماتریس، میانگین وزن هر یک شاخص‌ها به شرح

۵- جدول می‌باشد:

جدول ۰۲- وزن شاخص‌های ارزیابی

متوسط وزن هر یک از معیارها	۰,۰۲۴
شدت	۰,۳۹
وقوع	۰,۱۲
کشف	۰,۱۸
مقابله	۰,۳۰

■ ارزیابی و رتبه‌بندی مؤلفه‌های ریسک زنجیره تأمین

به منظور ارزیابی ریسک از سه تکنیک AHP، VIKOR و TOPSIS بهره برده شده است. با توجه به اینکه برخی محاسبات در سه تکنیک فوق مشترک می‌باشد در گام اول محاسبات مربوط به گام‌های مشترک انجام و در گام‌های بعدی محاسبات اختصاصی هر تکنیک انجام و نتایج به شرح جدول ذیل می‌باشد:

■ مقایسه رتبه‌بندی ریسک‌های شرکت ایران خودرو

خراسان به سه روش AHP، VIKOR و TOPSIS

جدول ۲- مقایسه رتبه‌بندی ریسک‌های شرکت ایران خودرو

خراسان به سه روش AHP، VIKOR و TOPSIS

VIKOR	TOPSIS	AHP	ikk
۱۲	۱۲	۱۶	kk-۱
۱۵	۱۵	۱۳	kk-۲
۱۴	۱۴	۱۴	kk-۳
۵	۴	۴	kk-۴
۴	۵	۵	kk-۵
۱	۱	۱	kk-۶
۸	۸	۸	kk-۷
۱۳	۱۳	۱۱	kk-۸
۶	۷	۶	kk-۹
۹	۹	۹	kk-۱۰
۱۰	۱۰	۱۰	kk-۱۱
۷	۶	۷	kk-۱۲
۳	۳	۳	kk-۱۳
۱۱	۱۱	۱۲	kk-۱۴
۲	۲	۲	kk-۱۵
۱۶	۱۶	۱۵	kk-۱۶

۲	۳	۵	SU-۱۲
۵	۶	۴	SU-۱۳
۳	۲	۳	SU-۱۴
۸	۸	۹	SU-۱۵
۱۱	۱۰	۸	SU-۱۶

■ مقایسه رتبه‌بندی ریسک‌های "مشترک بین زنجیره" به روش AHP، VIKOR و TOPSIS

جدول ۶ - مقایسه رتبه‌بندی ریسک‌های "مشترک بین زنجیره" به سه روش AHP، VIKOR و TOPSIS

VIKOR	TOPSIS	AHP	Common
۱	۱	۱	Co-۱
۲	۲	۲	Co-۲
۳	۳	۳	Co-۳
۴	۴	۴	Co-۴
۵	۵	۵	Co-۵

■ مقایسه رتبه‌بندی ریسک‌های "شرکت ساپکو" به سه روش AHP، VIKOR و TOPSIS

جدول ۷ - مقایسه رتبه‌بندی ریسک‌های "شرکت ساپکو" به سه روش AHP، VIKOR و TOPSIS

VIKOR	TOPSIS	AHP	Sapco
۴	۴	۳	Sa-۱
۱	۱	۱	Sa-۲
۳	۳	۴	Sa-۳
۵	۵	۵	Sa-۴
۲	۲	۲	Sa-۵
۶	۶	۶	Sa-۶

■ مقایسه رتبه‌بندی ریسک‌های "عوامل محیطی" به سه روش AHP، VIKOR و TOPSIS

■ مقایسه رتبه‌بندی ریسک‌های "شرکت ایران خودرو (تهران)" به سه روش AHP، VIKOR و TOPSIS

جدول ۳ - مقایسه رتبه‌بندی ریسک‌های "شرکت ایران خودرو (تهران)" به سه روش AHP، VIKOR و TOPSIS

VIKOR	TOPSIS	AHP	IK
۵	۵	۵	Ik-۱
۱	۱	۱	Ik-۲
۴	۲	۲	Ik-۳
۲	۳	۳	Ik-۴
۳	۴	۴	Ik-۵

□ مقایسه رتبه‌بندی ریسک‌های "شرکت ایسیکو" به سه روش AHP، VIKOR و TOPSIS

جدول ۴ - مقایسه رتبه‌بندی ریسک‌های "شرکت ایسیکو" به سه روش AHP، VIKOR و TOPSIS

VIKOR	TOPSIS	AHP	isico
۲	۲	۲	Is-۱
۵	۵	۵	Is-۲
۱	۱	۱	Is-۳
۴	۴	۴	Is-۴
۳	۳	۳	Is-۵

■ مقایسه رتبه‌بندی ریسک‌های "تأمین‌کننده" به سه روش AHP، VIKOR و TOPSIS

جدول ۵ - مقایسه رتبه‌بندی ریسک‌های "تأمین‌کننده" به سه روش AHP، VIKOR و TOPSIS

VIKOR	TOPSIS	AHP	Supplier
۱	۱	۱	Su-۱
۶	۷	۲	Su-۲
۱۰	۱۱	۱۰	Su-۳
۱۴	۱۵	۱۳	Su-۴
۱۵	۱۴	۱۵	Su-۵
۱۶	۱۶	۱۶	Su-۶
۹	۹	۱۱	Su-۷
۴	۴	۶	Su-۸
۱۳	۱۳	۱۲	Su-۹
۱۲	۱۲	۱۴	Su-۱۰
۷	۵	۷	Su-۱۱

■ مقایسه رتبه‌بندی ریسک‌های "عوامل محیطی" به سه روش AHP، VIKOR و TOPSIS

جدول ۸ - مقایسه رتبه‌بندی ریسک‌های "عوامل محیطی"

به سه روش AHP، VIKOR و TOPSIS

VIKOR	TOPSIS	AHP	enviroment
۶	۶	۶	En-۱
۳	۳	۳	En-۲
۲	۲	۲	En-۳
۱	۱	۱	En-۴
۴	۴	۴	En-۵
۵	۵	۵	En-۶

■ مقایسه نتایج رتبه‌بندی‌ها با استفاده از سه تکنیک AHP،

VIKOR و TOSIS

با مقایسه نتایج رتبه‌بندی مؤلفه‌های ریسک‌های زنجیره تأمین ایران خودرو خراسان، خلاصه نتایج به شرح جدول ۹ می‌باشد که در جدول مذکور علاوه بر مقایسه رتبه‌ها، ضریب همبستگی رتبه‌ها در تکنیک‌های مختلف MCDM نیز محاسبه شده است که ضریب مذکور نشان‌دهنده همبستگی بالای نتایج می‌باشد.

جدول ۹ - مقایسه نتایج رتبه‌بندی ریسک‌ها و ضریب همبستگی رتبه‌ها در تکنیک‌های مختلف MCDM

ضریب همبستگی			نتایج رتبه بندی			مولفه های اصلی ریسک	کد ریسک
CORREL (TOPIS &VIKOR)	CORREL (AHP&VIKOR)	CORREL (AHP&TOPSIS)	VIKOR	TOPSIS	AHP		
۰.۹۹	۰.۹۶	۰.۹۶	۱۲	۱۲	۱۶	kk-۱	انبارش نامناسب (آسیب های حین فرآیند تخلیه، انبارش و ارسال از انبار)
			۱۵	۱۵	۱۳	kk-۲	انبارش نامناسب (ریسک های ناشی از کمبود فضای انبار)
			۱۴	۱۴	۱۴	kk-۳	انبارش نامناسب (عدم رعایت شرایط استاندارد تخلیه و انبارش (تجهیزات، ظروف، ...)
			۵	۴	۴	kk-۴	موجودی در انبار ناکافی
			۴	۵	۵	kk-۵	برنامه ریزی تولید نامناسب (تغییرات مکرر برنامه تولید و ...)
			۱	۱	۱	kk-۶	برنامه ریزی مواد نامناسب (محاسبات نامناسب برنامه حمل، تاخیر در تهیه برنامه حمل، هماهنگی نامناسب و ...)
			۸	۸	۸	kk-۷	ریسک های تغذیه خط (آسیب حین تغذیه، برنامه ریزی نامناسب تغذیه، تجهیزات نامناسب)
			۱۳	۱۳	۱۱	kk-۸	ریسک ضایعات قطعه در خط تولید
			۶	۷	۶	kk-۹	خرابی ماشین آلات و تجهیزات و یا از کار افتادگی ماشین آلات تولید
			۹	۹	۹	kk-۱۰	مدیریت نامناسب پالت خالی
			۱۰	۱۰	۱۰	kk-۱۱	مشکلات اسنادی (تاخیر / اشتباه در ثبت اسناد محموله)
			۷	۶	۷	kk-۱۲	کنترل نامناسب کیفیت اقلام ورودی
			۳	۳	۳	kk-۱۳	مشکلات مالی (تاخیر در پرداخت ها / مشکلات تامین مالی)
			۱۱	۱۱	۱۲	kk-۱۴	ریسک مدارک ، مستندات و محاسبات مهندسی (بروز نبودن BOM، مغایرت مصرف در خط و ...)
			۲	۲	۲	kk-۱۵	بروز نبودن موجودی (شمارش نامناسب، تاخیر در ثبت اسناد و...)
			۱۶	۱۶	۱۵	kk-۱۶	کمبود، خرابی و برنامه ریزی نامناسب تجهیزات لجستیک در انبار و تغذیه خط
۰.۷۰	۰.۷۰	۱.۰۰	۵	۵	۵	Ik-۱	حمل و نقل داخلی نامناسب
			۱	۱	۱	Ik-۲	عدم انجام تعهدات مالی خودرو ساز در قبال تامین کننده
			۴	۲	۲	Ik-۳	هماهنگی های نامناسب جهت بارگیری و ارسال (کمبود تجهیزات، عدم هماهنگی بین انبارها و سالن تولید و...)
			۲	۳	۳	Ik-۴	انعطاف ناپذیری تولید در تولید بچ سایزهای کوچکتر و یا تغییر برنامه متناسب با ikk
			۳	۴	۴	Ik-۵	برنامه ریزی نامناسب (تغییر برنامه، عدم همزمانی تولید ik با ikk تاخیر در ابلاغ برنامه به سالنها و ...)
۱.۰۰	۱.۰۰	۱.۰۰	۲	۲	۲	Is-۱	مدیریت نامناسب وسایل حمل (برنامه ریزی حمل نامناسب، عدم امکان موقعیت یابی ناوگان، کمبود ناوگان)
			۵	۵	۵	Is-۲	عدم امکان موقعیت یابی محموله های در راه
			۱	۱	۱	Is-۳	اعتصامات رانندگان
			۴	۴	۴	Is-۴	حمل و نقل نامناسب (آسیب حین حمل، عدم رعایت استانداردهای حمل، عدم رعایت LT)
			۳	۳	۳	Is-۵	حمل و نقل نامناسب (خرابی و حوادث(تصادفات) وسایل حمل و نقل درحین حمل)
۰.۹۸	۰.۹۳	۰.۹۱	۱	۱	۱	Su-۱	ارسال با تاخیر مواد اولیه و قطعات از تامین کننده
			۶	۷	۲	Su-۲	ارسال قطعات اولیه با کیفیت پایین
			۱۰	۱۱	۱۰	Su-۳	ارسال نامناسب (آسیب حین بارگیری، عدم رعایت استانداردهای بارگیری، مغایرت کمی، ظرفیت ناقص ناوگان حمل، مشکلات اسنادی)
			۱۴	۱۵	۱۳	Su-۴	انعطاف ناپذیری تامین کنندگان در تغییر برنامه و ظرفیت تولید
			۱۵	۱۴	۱۵	Su-۵	بسته بندی نامناسب - (دشماخ، ۲۰۰۷)
			۱۶	۱۶	۱۶	Su-۶	تغییرات مهندسی در طراحی قطعه / مجموعه
			۹	۹	۱۱	Su-۷	ضعف و ناتوانی در به اشتراک گذاشتن اطلاعات
			۴	۴	۶	Su-۸	مشکلات تامین مواد اولیه تامین کننده(تغییر قیمت ، مشکل تامین مالی، ...)
			۱۳	۱۳	۱۲	Su-۹	مشکلات تولید تامین کننده (مشکلات ظرفیتی ، تکنولوژی ، T، نیروی انسانی و ...)
			۱۲	۱۲	۱۴	Su-۱۰	مشکلات قرارداد/ فسخ یکجانبه قرارداد از جانب طرف های قرار داد
			۷	۵	۷	Su-۱۱	مشکلات مالی تامین کننده (افزایش هزینه های تامین، بحران مالی و ..)
			۲	۳	۵	Su-۱۲	ورشستگی تامین کننده
			۵	۶	۴	Su-۱۳	ارسال نامناسب (ارسال اشتباه)
			۳	۲	۳	Su-۱۴	تامین نشدن به موقع مواد اولیه تامین کننده
			۸	۸	۹	Su-۱۵	نقص و از کار افتادگی ماشین آلات تامین کننده
			۱۱	۱۰	۸	Su-۱۶	تغییر قیمت مواد اولیه پیش از پیش بینی در مطالعات
۱.۰۰	۱.۰۰	۱.۰۰	۱	۱	۱	Co-۱	عدم انعطاف پذیری لازم در شرایط بحرانی
			۲	۲	۲	Co-۲	مشکلات سیستمی (ناکارآمد بودن سیستم، اختلال سیستم، عدم هماهنگی با سیستم های زنجیره)
			۴	۴	۴	Co-۳	جرایم نامناسب اطلاعات
			۵	۵	۵	Co-۴	فقدان اعتماد دو طرفه در زنجیره
			۳	۳	۳	Co-۵	موجودی ناکافی در انبارهای عضو قبلی زنجیره
۱.۰۰	۰.۹۴	۰.۹۴	۴	۴	۳	Sa-۱	ارزایی و انتخاب نادرست تامین کننده (خطاها و نداشتن تخصص ارزیاب، زمانبندی نامناسب ارزیابی، معیار ناکافی و نامناسب، عدم موجود تشویق و تنبیه)
			۱	۱	۱	Sa-۲	مدیریت نامناسب سیستم کانپان
			۳	۳	۴	Sa-۳	تعداد کم تامین کنندگان واجد شرایط
			۵	۵	۵	Sa-۴	قرارداد نامناسب (در نظر نگرفتن خواسته های تامین کنندگان)
			۲	۲	۲	Sa-۵	مشکلات ناشی از تک منبعی بودن
			۶	۶	۶	Sa-۶	طراحی نامناسب بسته بندی
۱.۰۰	۱.۰۰	۱.۰۰	۶	۶	۶	En-۱	افزایش هزینه های حمل و نقل
			۳	۳	۳	En-۲	اقدامات اجتماعی، کمپین ها و ...
			۲	۲	۲	En-۳	تحریم های سیاسی -
			۱	۱	۱	En-۴	حوادث و فجایع
			۴	۴	۴	En-۵	قوانین و مقررات و تعرفه ها
			۵	۵	۵	En-۶	محدودیت های ترافیک جاده ای (نظر متخصصین)

شناسایی و بررسی تاثیر مولفه‌های ریسک زنجیره تامین بر عملکرد مالی شرکت ایران خودرو خراسان

۱۳- رتبه‌بندی نهایی ریسک‌های زنجیره تأمین ایران خودرو خراسان:

■ وزن نهایی هر مؤلفه ریسک در زنجیره تأمین شرکت ایران خودرو خراسان

بر اساس ساختار سلسله مراتبی که در مدل مفهومی زنجیره تأمین اشاره شده اعضای زنجیره تأمین ایران خودرو خراسان به‌عنوان معیارهای اصلی و مؤلفه‌های ریسک‌های هر عضو زنجیره به‌عنوان زیر معیارها در نظر گرفته شده و وزن نهایی هر یک از مؤلفه‌های ریسک زنجیره از حاصل ضرب وزن ریسک هر یک از اعضای زنجیره تأمین در امتیاز هر یک از مؤلفه‌های ریسک زنجیره تأمین که از تکنیک AHP حاصل می‌شود به دست می‌آید:

■ وزن معیارهای اصلی (اعضای زنجیره تأمین)

نتایج حاصل از مقایسات زوجی ریسک‌های هر یک از اعضای زنجیره تأمین به روش AHP مطابق با جدول ۱۰ می‌باشد

جدول ۱۰ - وزن معیارهای اصلی (اعضای زنجیره تأمین) - مرتب‌شده

شرح	مقدار
ریسک‌های ikk	۳۹.۱٪
ریسک‌های تأمین‌کننده	۲۸.۹٪
ریسک‌های عوامل محیطی	۱۰.۰٪
ریسک‌های ایسیکو	۹.۴٪
ریسک‌های ساپکو	۸.۹٪
ریسک‌های ایران خودرو	۸.۵٪
ریسک‌های مشترک بین زنجیره	۵.۴٪

■ وزن زیر معیارها (مؤلفه‌های ریسک هر یک از اعضای زنجیره تأمین)

وزن زیر معیارها (مؤلفه‌های ریسک هر یک از اعضای زنجیره تأمین) برابر با امتیازات ریسک هر یک از مؤلفه‌های ریسک زنجیره تأمین بوده که در بند "۴-۳-۴- ارزیابی و رتبه‌بندی مؤلفه‌های ریسک زنجیره تأمین" به روش AHP محاسبه شده است می‌باشد.

رتبه‌بندی نهایی ریسک‌های زنجیره تأمین ایران خودرو خراسان به شرح جدول ۱۱ می‌باشد:

جدول ۱۱- وزن و رتبه نهایی هر یک از مؤلفه‌های ریسک زنجیره تأمین (مرتب‌شده در کل ریسک‌های زنجیره تأمین)

رتبه هر مؤلفه ریسک در کل ریسک های زنجیره	وزن نهایی هر مؤلفه ریسک	رفرنس	مؤلفه های اصلی ریسک	گروه اصلی ریسک
1	0.024	(دشماخ، ۲۰۰۷)	برنامه ریزی مواد نامناسب (محاسبات نامناسب برنامه حمل، تاخیر در تهیه برنامه حمل، هماهنگی نامناسب و ...)	ikk
2	0.024	خیرگان	بروز نبودن موجودی (شمارش ناصحیح، تاخیر در ثبت اسناد و...)	ikk
3	0.022	خیرگان	اعتصامات رانندگان	ایسیکو
4	0.021	(Guido et al., 2008)	ارسال با تاخیر مواد اولیه و قطعات از تامین کننده	ریسک های تامین کننده
5	0.021	خیرگان	مشکلات مالی (تاخیر در پرداخت ها / مشکلات تامین مالی)	ikk
6	0.020	(دشماخ، ۲۰۰۷)	عدم انجام تعهدات مالی خودرو ساز در قبال تامین کننده	ایران خودرو
7	0.020	(Guido et al., 2008)	موجودی در انبار ناکافی	ikk
8	0.020	(Chopra & Meindl, 2007)	برنامه ریزی تولید نامناسب (تغییرات مکرر برنامه تولید و ...)	ikk
9	0.020	(ابراهیم نژاد ۱۳۸۴)	ارسال قطعات اولیه با کیفیت پایین	ریسک های تامین کننده
10	0.019	(سیم خواه، ۹۳)	حوادث و فجایع	عوامل محیطی
11	0.019	(Blackhurst et al., 2007)	تامین نشدن به موقع مواد اولیه تامین کننده	ریسک های تامین کننده
12	0.019	خیرگان	ارسال نامناسب (ارسال اشتباه)	ریسک های تامین کننده
13	0.019	(Blackhurst et al., 2007)	ورشستگی تامین کننده	ریسک های تامین کننده
14	0.019	(دشماخ، ۲۰۰۷)	مشکلات تامین مواد اولیه تامین کننده(تغییر قیمت، مشکل تامین مالی، ...)	ریسک های تامین کننده
15	0.019	(دشماخ، ۲۰۰۷)	مدیریت نامناسب وسایل حمل (برنامه ریزی حمل نا مناسب، عدم امکان موقعیت یابی ناوگان، کمبود ناوگان)	ایسیکو
16	0.019	(دشماخ، ۲۰۰۷)	حمل و نقل نامناسب (خرابی و حوادث(تصادفات) وسایل حمل و نقل در حین حمل)	ایسیکو
17	0.019	(اتابکی ۱۳۸۴)	خرابی ماشین آلات و تجهیزات و یا از کار افتادگی ماشین آلات تولید	ikk
18	0.019	(Chopra & Meindl, 2007)	تحریم های سیاسی -	عوامل محیطی
19	0.019	(دشماخ، ۲۰۰۷)	مشکلات مالی تامین کننده (افزایش هزینه های تامین، بحران مالی و ..)	ریسک های تامین کننده
20	0.019	(یاقفی، ۸۹)	تغییر قیمت مواد اولیه پیش از پیش بینی در مطالعات	ریسک های تامین کننده
21	0.018	(اتابکی ۱۳۸۴)	نقص و از کار افتادگی ماشین آلات تامین کننده	ریسک های تامین کننده
22	0.018	خیرگان	کنترل نامناسب کیفیت اقلام ورودی	ikk
23	0.018	(دشماخ، ۲۰۰۷)	ریسک های تغذیه خط (اسبب حین تغذیه، برنامه ریزی نامناسب تغذیه، تجهیزات نامناسب)	ikk
24	0.018	(دشماخ، ۲۰۰۷)	مدیریت نامناسب سیستم کابین	سایکو
25	0.018	(دشماخ، ۲۰۰۷)	ارسال نامناسب (اسبب حین بارگیری، عدم رعایت استانداردهای بارگیری، مغایرت کمی، ظرفیت ناقص ناوگان حمل، مشکلات اسنادی)	ریسک های تامین کننده
26	0.018	خیرگان	مدیریت نامناسب پالت خالی	ikk
27	0.018	(دشماخ، ۲۰۰۷)	حمل و نقل نامناسب (اسبب حین حمل، عدم رعایت استانداردهای حمل، عدم رعایت LT)	ایسیکو
28	0.018	(یاقفی، ۸۹)	ضعف و ناتوانی در به اشتراک گذاشتن اطلاعات	ریسک های تامین کننده
29	0.017	خیرگان	مشکلات اسنادی (تاخیر/ اشتباه در ثبت اسناد محموله)	ikk
30	0.017	(دشماخ، ۲۰۰۷)	مشکلات تولید تامین کننده (مشکلات ظرفیتی، تکنولوژی، LT، نیروی انسانی و ...)	ریسک های تامین کننده
31	0.017	خیرگان	عدم امکان موقعیت یابی محموله های در راه	ایسیکو
32	0.017	خیرگان	انعطاف ناپذیری تامین کنندگان در تغییر برنامه و ظرفیت تولید	ریسک های تامین کننده
33	0.017	خیرگان	هماهنگی های نامناسب جهت بارگیری و ارسال (کمبود تجهیزات، عدم هماهنگی بین انبارها و سالن تولید و...)	ایران خودرو
34	0.017	خیرگان	انعطاف ناپذیری تولید در تولید بچ سایزهای کوچکتر و یا تغییر برنامه متناسب با ikk	ایران خودرو
35	0.017	(دشماخ، ۲۰۰۷)	مشکلات قرارداد/ فسخ یکجانبه قرارداد از جانب طرف های قرار داد	ریسک های تامین کننده
36	0.016	خیرگان	برنامه ریزی نامناسب (تغییر برنامه، عدم همزمانی تولید ikk با ikk، تاخیر در ابلاغ برنامه به سالنها و ...)	ایران خودرو
37	0.016	(یوسف وند، ۹۲)	اقدامات اجتماعی، کمپین ها و ...	عوامل محیطی
38	0.016	خیرگان	ریسک ضایعات قطعه در خط تولید	ikk
39	0.016	خیرگان	ریسک مدارک، مستندات و محاسبات مهندسی (بروز نبودن BOM، مغایرت مصرف در خط و ...)	ikk
40	0.016	(سیم خواه، ۹۳)	قوانین و مقررات و تعرفه ها	عوامل محیطی
41	0.015	(دشماخ، ۲۰۰۷)	بسته بندی نامناسب - (دشماخ، ۲۰۰۷)	ریسک های تامین کننده
42	0.015	(Chopra & Meindl, 2007)	مشکلات ناشی از تک منبعی بودن	سایکو
43	0.015	(دشماخ، ۲۰۰۷)	ارزیابی و انتخاب نادرست تامین کننده (خطاها و نداشتن تخصص ارزیاب، زمانبندی نامناسب ارزیابی، معیار ناکافی و نامناسب، عدم موجود تشویق و تنبیه)	سایکو
44	0.015	(دشماخ، ۲۰۰۷)	انبارش نامناسب (ریسک های ناشی از کمبود فضای انبار)	ikk
45	0.015	خیرگان	محدودیت های ترافیک جاده ای (نظر متخصصین)	عوامل محیطی
46	0.015	(سیم خواه، ۹۳)	تغییرات مهندسی در طراحی قطعه / مجموعه	ریسک های تامین کننده
47	0.015	(Guido et al., 2008)	تعداد کم تامین کنندگان واجد شرایط	سایکو
48	0.015	(دشماخ، ۲۰۰۷)	انبارش نامناسب (عدم رعایت شرایط استاندارد تخلیه و انبارش) (تجهیزات، ظروف، ...)	ikk
49	0.015	خیرگان	حمل و نقل داخلی نامناسب	ایران خودرو
50	0.014	(دشماخ، ۲۰۰۷)	کمبود، خرابی و برنامه ریزی نامناسب تجهیزات لجستیک در انبار و تغذیه خط	ikk
51	0.014	(دشماخ، ۲۰۰۷)	انبارش نامناسب (اسبب های حین فرآیند تخلیه، انبارش و ارسال از انبار)	ikk
52	0.014	(دشماخ، ۲۰۰۷)	افزایش هزینه های حمل و نقل	عوامل محیطی
53	0.014	(دشماخ، ۲۰۰۷)	قرارداد نامناسب (در نظر نگرفتن خواسته های تامین کنندگان)	سایکو
54	0.012	(یاقفی، ۸۹)	عدم انعطاف پذیری لازم در شرایط بحرانی	ریسک های مشترک ..
55	0.012	(دشماخ، ۲۰۰۷)	طراحی نامناسب بسته بندی	سایکو
56	0.011	(دشماخ، ۲۰۰۷)	مشکلات سیستمی (ناکارآمد بودن سیستم، اختلال سیستم، عدم هماهنگی یا سیستم های زنجیره)	ریسک های مشترک ..
57	0.011	(Blackhurst et al., 2007)	موجودی ناکافی در انبارهای عضو قبلی زنجیره	ریسک های مشترک ..
58	0.010	(Blackhurst et al., 2007)	جریان نامناسب اطلاعات	ریسک های مشترک ..
59	0.009	(Guido et al., 2008)	فقدان اعتماد از طرفه در زنجیره	ریسک های مشترک ..

۱۴- تاثیر ریسک‌های زنجیره تامین بر عملکرد مالی

شرکت

از آنجایی که در پژوهش حاضر فقط یک شرکت (ایران خودرو خراسان) مورد بررسی قرار می‌گیرد و امکان بهره‌گیری از جامعه آماری و مقایسه نتایج عملکرد مالی آن با سایر شرکت‌ها از منظر تأثیرات منفی ریسک‌های زنجیره تامین نبوده لذا با توجه به اینکه هر ریسک زنجیره تامین منجر به ایجاد اختلال در فرآیند زنجیره و نهایتاً توقف خطوط تولید و کاهش خروجی تولید باشد به منظور برآورد میزان تأثیر هر مؤلفه ریسک زنجیره تامین بر عملکرد مالی، میزان نقش و سهم هر مؤلفه ریسک در ریسک کل زنجیره به‌عنوان مبنا و شاخصی قابل قبول مدنظر می‌باشد.

مطابق با برنامه تولید شرکت ایران خودرو خراسان نسبت تولید محصولات SUV و سواری به‌طور تقریب برابر: برنامه اسمی تولید سواری در هر روز ۶۰۰ دستگاه برنامه اسمی تولید SUV در هر روز ۱۰۰ دستگاه

حاشیه سود هر محصول SUV به‌طور تقریب دو برابر حاشیه سود محصول سواری در نظر گرفته می‌شود. با در نظر گرفتن حاشیه سود A ریال برای تولید هر دستگاه خودرو سواری و A۲ برای هر محصول SUV سود ناخالص روزانه (Y) به شرح معادله می‌باشد

$$\text{معادله 21} \quad Y = 600A + 100 * 2A = 800A$$

هر روز تولید با سه شیفت کاری معادل ۲۲،۱۷ ساعت و ۱۳۳۰ دقیقه مفید کاری در نظر گرفته شده و لذا خسارت مالی یا سود از دست رفته به ازای هر یک دقیقه توقف خط تولید از معادله به دست می‌آید:

$$\text{معادله 22} \quad = \frac{800A}{1330} \quad \text{یک دقیقه توقف خط تولید}^1$$

با توجه به نتایج حاصل از تهیه امتیازات و رتبه‌بندی ریسک‌های زنجیره تامین میزان اثرگذاری هر مؤلفه

ریسک زنجیره تامین بر عملکرد مالی از طریق معادله قابل حصول می‌باشد.

معادله 23

میزان سود از دست‌رفته	امتیاز هر مؤلفه ریسک	اثرگذاری هر مؤلفه ریسک	میزان
به ازای هر یک دقیقه توقف خط تولید	* در ریسک‌های زنجیره تامین	=	میزان اثرگذاری هر مؤلفه ریسک زنجیره تامین بر عملکرد مالی

۱۵- نتیجه‌گیری و پیشنهادها

■ Top Ten ریسک‌های زنجیره تامین ایران خودرو خراسان

پیرو آنالیز انجام‌شده و نتایج حاصله ده ریسک مهم (Top Ten) شرکت ایران خودرو خراسان به ترتیب به شرح ذیل می‌باشد:

۱. برنامه‌ریزی مواد نامناسب (محاسبات نامناسب برنامه حمل، تأخیر در تهیه برنامه حمل، هماهنگی نامناسب و ...)
۲. بروز نبودن موجودی (شمارش ناصحیح، تأخیر در ثبت اسناد و ...)
۳. اعتصابات رانندگان
۴. ارسال با تأخیر مواد اولیه و قطعات از تامین‌کننده
۵. مشکلات مالی (تأخیر در پرداخت‌ها / مشکلات تامین مالی)
۶. عدم انجام تعهدات مالی خودروساز در قبال تامین‌کننده
۷. موجودی در انبار ناکافی
۸. برنامه‌ریزی تولید نامناسب (تغییرات مکرر برنامه تولید و ..)
۹. ارسال قطعات اولیه با کیفیت پایین
۱۰. حوادث و فجایع

۱- در صورت تغییر برنامه اسمی تولید، معادله فوق به‌طور متناسب تغییر و به‌تبع آن میزان اثرگذاری هر مؤلفه ریسک زنجیره تامین بر عملکرد مالی نیز تغییر خواهد نمود.

۲- ده مورد از مهم‌ترین موارد

■ مهم‌ترین ریسک‌های هر عضو زنجیره تأمین

ایران خودرو خراسان

تقسیم‌بندی دیگری به جهت تشخیص ریسک‌های مهم به منظور اتخاذ استراتژی‌های مقابله توسط هر یک از عضوهای زنجیره انجام شده که ریسک‌های هر عضو زنجیره را به ترتیب اهمیت مرتب می‌نماید مطابق با این تقسیم‌بندی، مهم‌ترین (Top 5) ریسک‌های هر عضو زنجیره به شرح ذیل می‌باشد:

■ مهم‌ترین ریسک‌های ایران خودرو خراسان :

- ۱- برنامه‌ریزی مواد نامناسب (محاسبات نامناسب برنامه حمل، تأخیر در تهیه برنامه حمل، هماهنگی نامناسب و ...)
- ۲- بروز نبودن موجودی (شمارش ناصحیح، تأخیر در ثبت اسناد و ...)
- ۳- مشکلات مالی (تأخیر در پرداخت‌ها / مشکلات تأمین مالی)
- ۴- موجودی در انبار ناکافی
- ۵- برنامه‌ریزی تولید نامناسب (تغییرات مکرر برنامه تولید و ...)

■ مهم‌ترین ریسک‌های ایران خودرو تهران :

- ۱- عدم انجام تعهدات مالی خودروساز در قبال تأمین‌کننده
- ۲- هماهنگی‌های نامناسب جهت بارگیری و ارسال (کمبود تجهیزات، عدم هماهنگی بین انبارها و سالن تولید و ...)
- ۳- انعطاف‌ناپذیری تولید در تولید بچ سایزهای کوچک‌تر و یا تغییر برنامه متناسب با ikk
- ۴- برنامه‌ریزی نامناسب (تغییر برنامه، عدم همزمانی تولید ik با ikk، تأخیر در ابلاغ برنامه به سالن‌ها و ...)
- ۵- حمل‌ونقل داخلی نامناسب

■ مهم‌ترین ریسک‌های ایسیکو:

- ۱- اعتصابات رانندگان
- ۲- مدیریت نامناسب وسایل حمل (برنامه‌ریزی حمل نامناسب، عدم امکان موقعیت‌یابی ناوگان، کمبود ناوگان)
- ۳- حمل‌ونقل نامناسب (خرابی و حوادث تصادفات) وسایل حمل‌ونقل در حین حمل)

- ۴- حمل‌ونقل نامناسب (آسیب حین حمل، عدم رعایت استانداردهای حمل، عدم رعایت LT)
 - ۵- عدم امکان موقعیت‌یابی محموله‌های در راه
- مهم‌ترین ریسک‌های تأمین‌کننده:

- ۱- ارسال با تأخیر مواد اولیه و قطعات از تأمین‌کننده
 - ۲- ارسال قطعات اولیه با کیفیت پایین
 - ۳- تأمین نشدن به موقع مواد اولیه تأمین‌کننده
 - ۴- ارسال نامناسب (ارسال اشتباه)
 - ۵- ورشکستگی تأمین‌کننده
- مهم‌ترین ریسک‌های مشترک بین زنجیره:

- ۱- عدم انعطاف‌پذیری لازم در شرایط بحرانی
- ۲- مشکلات سیستمی (ناکارآمد بودن سیستم، اختلال سیستم، عدم هماهنگی با سیستم‌های زنجیره)
- ۳- موجودی ناکافی در انبارهای عضو قبلی زنجیره
- ۴- جریان نامناسب اطلاعات
- ۵- فقدان اعتماد دوطرفه در زنجیره

■ مهم‌ترین ریسک‌های ساپکو

- ۱- مدیریت نامناسب سیستم کانبان
- ۲- مشکلات ناشی از تک منبعی بودن
- ۳- ارزیابی و انتخاب نادرست تأمین‌کننده (خطاها و نداشتن تخصص ارزیاب، زمان‌بندی نامناسب ارزیابی، معیار ناکافی و نامناسب، عدم موجود تشویق و تنبیه)
- ۴- تعداد کم تأمین‌کنندگان واجد شرایط
- ۵- قرارداد نامناسب (در نظر نگرفتن خواسته‌های تأمین‌کنندگان)

■ مهم‌ترین ریسک‌های ناشی از عوامل محیطی

- ۱- حوادث و فجایع
- ۲- تحریم‌های سیاسی
- ۳- اقدامات اجتماعی، کمپین‌ها و ...
- ۴- قوانین و مقررات و تعرفه‌ها
- ۵- محدودیت‌های ترافیک جاده‌ای (نظر متخصصین)

۱۶- بحث نظری در مورد یافته‌ها و مقایسه نتایج با

مبانی نظری یا نتایج گذشته

با توجه اهمیت مدیریت ریسک زنجیره تأمین و اثر مستقیم آن بر عملکرد مالی شرکت‌ها، پرداختن به این موضوع از مهم‌ترین اولویت‌های شرکت‌ها بوده و شرکت

ایران خودرو خراسان نیز با توجه به سوابق اثر منفی ریسک‌های زنجیره تأمین بر کاهش تولید، از این قاعده مستثنی نبوده و با توجه به اینکه پژوهشی تاکنون در این خصوص برای شرکت ایران خودرو خراسان انجام نشده، پژوهش حاضر به‌عنوان اولین تحقیق در این خصوص مطرح بوده و می‌تواند کار راه‌های برای اتخاذ استراتژی‌های مناسب برای مقابله با ریسک و تخصیص بهینه منابع سازمان باشد. لازم به یادآوری است عدم وجود پژوهش مشابه در این زمینه برای این شرکت، امکان مقایسه یافته را سلب نموده است.

۱۷- کاربردهای نتایج و استفاده‌کنندگان از آن‌ها

با توجه به اینکه ایجاد وقفه در فرآیند تولید خودروسازی علاوه بر هزینه‌های فرصت ازدست‌رفته، کاهش اعتبار و نارضایتی مشتریان را به جهت تأخیر در تحویل به‌موقع در برداشته و همچنین هزینه‌های زیادی را برای جریمه تأخیر در تحویل متحمل می‌شود اولویت‌بندی ریسک‌های مذکور می‌تواند توجه مدیران ارشد سازمان را به مهم‌ترین ریسک‌ها معطوف نموده تا با نگرشی استراتژیک، در خصوص سرمایه‌گذاری مناسب و همچنین تخصیص مناسب منابع به اولویت‌ها، در جهت کاهش و حذف ریسک‌ها گام مؤثری بردارند.

۱۸- منابع و مآخذ:

(الف) فهرست منابع فارسی

[1] نالچی گر نیلوفر، رجب‌زاده علی (۱۳۸۷)، *ارائه مدل عوامل مؤثر بر ایجاد ریسک در زنجیره تأمین الکترونیکی و تأثیر آن بر عملکرد سازمانی، دانشگاه تربیت مدرس، دوره کارشناسی ارشد*

[2] رأفتی، علیرضا (۱۳۸۸) *مدیریت ریسک زنجیره تأمین با رویکرد مدیریت ریسک‌های وارده از طرف تأمین‌کنندگان مطالعه موردی در شرکت مهندسی و ساخت تجهیزات نیروگاهی مینا (توگا)، اولین همایش ارتقای توان داخلی با رویکرد ساخت داخل*

[3] میر فخرالدینی سید حیدر، عندلیب داوود و رضایی اصل، مرتضی (۱۳۹۰) *به‌کارگیری فنون تصمیم‌گیری چند شاخصه جهت ارزیابی عوامل ریسک زنجیره‌ی تأمین - مطالعات مدیریت صنعتی*

[4] زند حسامی حسام و ساوجی آوا (۱۳۹۱) *مدیریت ریسک در مدیریت زنجیره تأمین ...، مدیریت و توسعه*

[5] محمدخانی، امیر (۱۳۹۲)، *ارزیابی مقایسه‌ای استراتژی‌های تأمین بر مبنای هدف و تحت شرایط ریسک در زنجیره تأمین شرکت تولیدکننده قطعات خودرو . و کارشناسی ارشد فنی و مهندسی، دانشگاه یزد.*
[6] فیاضی نیا، بهناز (۱۳۹۶)، *رابطه فرهنگ سازمانی با مدیریت ریسک مورد مطالعه: شرکت الکل و خمیرمایه رازی، کنفرانس بین‌المللی مدیریت و حسابداری*

[7] عزیزی یوسف و ندرقیه ، نهاوندی نسیم (۱۳۹۶)، *بررسی اثر مدیریت ریسک زنجیره تأمین بر کارایی شرکت های توزیع دارو، دانشگاه تربیت مدرس، دوره کارشناسی ارشد*

[8] خراسانی الهه (۱۳۹۶)، *تحلیل ریسک در زنجیره تأمین پایدار با استفاده از روش دلفی و تصمیم‌گیری چند معیاره فازی؛ (مورد بررسی شرکت فرآورده‌های لبنی طراوت)، دانشکده ارشد دماوند*

[9] حیاتی، محمد؛ عطایی، محمد؛ رضا خالو کاکائی و احمدرضا صیادی (۱۳۹۳)، *" ارزیابی و رتبه بندی ریسک در زنجیره تأمین با استفاده از روش تحلیل تاکسونومی (مطالعه موردی، مجتمع ذوب آهن اصفهان" مجله تحقیق در عملیات و کاربردهای آن*

[10] بازرگان، عباس، سرمد، زهره، حجازی، الهه (۱۳۸۴) *روش‌های تحقق در علوم رفتاری، تهران: انتشارات آگاه، خاکی، غلامرضا (۱۳۸۴) روش تحقیق با رویکرد به پایان‌نامه نویسی، تهران: انتشارات بازتاب.*
[11] دلاور، علی (۱۳۷۹) *مقدمه‌ای بر تحلیل عاملی، انتشارات دانشگاه آزاد اسلامی.*

[12] شریفی سلیم، مؤمنی منصور (۱۳۹۰)، *مدل‌ها و نرم‌افزارهای تصمیم‌گیری چند شاخصه، انتشارات فن‌آوران*
(ب) فهرست منابع لاتین:

[13].Brindley, C. (۲۰۰۴). *Supply chain risk. Ashgate. London*

[14].Christopher, M. (۱۹۹۸a). *Logistics and supply chain management: strategies for reducing cost and*

- in Brazil*”, *Supply Chain Management: An International Journal*, Vol. 14 No. 4, pp. 247-52.
- [20].Thun, J. H., & Hoenig, D. (2011). *An empirical analysis of supply chain risk management in the German automotive industry*. *Int. J. Production Economics*, 131, 242–249.
- [21].Chang, T. C. E., Yip, F. K., & Yeung, A. C. L. (2012). *Supply risk management via guanxi in the Chinese business context: the buyer's perspective*. *International Journal of Production Economics*, 139(1), 3-13.
- [22]. Pradhan, S.K. and Routroy, S. (2016), “*Supply management integration model for Indian manufacturing industries*”, *International Journal of Operations & Production Management*, Vol. 36 No. 7, pp. 781-802.
- improving service*. London: Pitman Publishing.
- [15].Zsidisin, G. A., & Smith, M. E. (2005). *Managing supply risk with early supplier involvement: a case study and research propositions*. *Journal of supply chain management*, 41(4), 44-57.
- [16].Ritchie, B., & Brindley, C. (2007). *Supply chain risk management and performance: A guiding framework for future development*. *International Journal of Operations & Production Management*, 27(3), 303-322.
- [17].Germain, R., Claycomb, C., & Dröge, C. (2008). *Supply chain variability, organizational structure, and performance: the moderating effect of demand unpredictability*. *Journal of operations management*, 26(5), 557-570.
- [18].Tsai, M., Liao, C. and Han, C. (2008), “*Risk perception on logistics outsourcing of retail chains: Model development and empirical verification in Taiwan*”, *Supply Chain Management: An International Journal*, Vol. 13 No. 6, pp. 415-424.
- [19].Blos, M.F., Quaddus, M., Wee, H.M. and Watanabe, K. (2009), “*Supply chain risk management (SCRM): a case study on the automotive and electronic industries*