



طراحی مدل مدیریت ریسک کیفیت در زنجیره تامین صنعت خودرو با رویکرد آمیخته

علی سوری^۱

تاریخ دریافت مقاله: ۱۴۰۲/۰۲/۱۹ تاریخ پذیرش مقاله: ۱۴۰۲/۰۶/۳۰ علی اصغر عیوضی حشمت^۲

رسول ثانوی فرد^۳

چکیده

هدف پژوهش حاضر، طراحی مدل مدیریت ریسک کیفیت در زنجیره تامین صنعت خودرو است که با رویکرد آمیخته انجام شده است. در بخش کیفی، به منظور شناسایی عوامل موثر و استخراج مدل مفهومی از روش دلفی استفاده شد. در بخش کمی نیز به منظور اولویت بندی شاخص‌ها از تحلیل سلسله‌مراتبی داده‌ها بهره گرفته شد. نمونه‌آماري شامل ۱۶ نفر از خبرگان دانشگاهی و صنعت خودروسازی بودند که به صورت قضاوتی و گلوله‌برفی انتخاب گردیدند. گردآوری داده‌ها از طریق پرسشنامه صورت پذیرفت. طبق نتایج بخش دلفی، ۷۰ شاخص فرعی نهایی شده در تحقیق، در ۱۴ سرشاخه و ۳ زمینه اصلی شامل ریسک کیفیت بر اساس: قابلیت‌های زنجیره تامین، بخش‌های مختلف زنجیره تامین و مراحل کار تقسیم‌بندی می‌شوند. بعد از انجام فرآیند تحلیل سلسله‌مراتبی داده‌ها در سه سطح، ۱۴ شاخص اول پژوهش که بیشترین اوزان را به دست آوردند به عنوان بااهمیت‌ترین شاخص‌ها شناسایی شدند. بدین ترتیب، بهره‌مندی از دانش لازم برای توسعه بیشتر شایستگی‌های تکنولوژیکی بر اساس نیازهای متغیر، عدم بروزرسانی فرآیندهای کاری و توسعه قابلیت‌های منابع انسانی و نیروی کار بی‌تجربه و آموزش‌ندیده مهمترین شاخص‌های ریسک کیفیت زنجیره تامین خودرو به حساب می‌آیند. این تحقیق با شناسایی انواع ریسک‌های کیفیت در طول فرآیند و زنجیره تامین در صنعت خودرو به متولیان صنعت خودرو در تدوین استراتژی‌های صحیح مدیریت ریسک و مدیریت کیفیت زنجیره تامین یاری می‌رساند.

کلمات کلیدی

مدیریت ریسک کیفیت، زنجیره تامین، صنعت خودرو

۱- گروه مدیریت بازرگانی، واحد قم، دانشگاه آزاد اسلامی، قم، ایران. sourika2011@gmail.com

۲- گروه مدیریت، واحد تهران، دانشگاه پیام نور، تهران، ایران. (نویسنده مسئول) a_eivazih@pnu.ac.ir

۳- گروه مدیریت بازرگانی، واحد قم، دانشگاه آزاد اسلامی، قم، ایران. dr.sanavifard@gmail.com

مقدمه

یکی از مسایل بسیار مهمی که در دهه‌های اخیر به عنوان عامل توسعه مطرح بوده‌است، برخورداری از نظام توانمند تامین، تولید و توزیع است که در قالب زنجیره تامین مفهوم پیدا می‌کند (حاجی‌کریمی و شکویی، ۱۳۹۹). به دلیل اهمیت این مساله و با توجه به افزایش روزافزون رخدادهای مخرب ناشی از بلایای انسانی و همچنین بلایای طبیعی، مدیریت ریسک زنجیره تامین در سال‌های اخیر به یک زمینه تحقیقاتی نوظهور تبدیل شده است که هدف آن حفاظت از زنجیره تامین در برابر اختلالات مختلف و ارایه منافع پایدار و بلندمدت به ذینفعان در سراسر جهان است. طراحی بهینه زنجیره ارزش جهت پیاده‌سازی مدیریت ریسک زنجیره تامین، می‌تواند موقعیت ممتازی را برای کسب‌وکارهای مختلف در راستای گسترش دامنه جهانی خود فراهم کند. علاوه بر این، با استفاده از یک سیستم مدیریت ریسک زنجیره تامین فعال، شرکت‌ها می‌توانند عوامل ریسک بالقوه را در زنجیره تامین خود پیش‌بینی کنند و به بهترین زمان هشدار اولیه دست یابند که منجر به عملکرد بالاتر شرکت‌ها می‌شود. مدیریت ریسک زنجیره تامین شامل استراتژی‌های گسترده‌ای برای رسیدگی، شناسایی، ارزیابی، نظارت و کنترل ریسک‌ها یا رویدادهای غیرقابل پیش‌بینی با تاثیر مستقیم و غیرمستقیم، عمدتاً منفی، بر فرآیندهای زنجیره تامین محصولات است (عزیزصفایی و همکاران، ۲۰۲۱). با وجود این فرآیند پیچیده، یکی از رخدادهای پر تکرار سال‌های اخیر، افزایش تعداد فراخوان‌های محصول است که نشان از نقص در کیفیت و ایمنی محصول دارد و این مساله شرکت‌ها را آسیب پذیر می‌سازد. همین امر باعث شده‌است که تاثیر ریسک کیفیت در صنایع مختلف احساس شود. با این حال، تمام فراخوان‌های محصول از پروسه تولید ضعیف حاصل نمی‌شود؛ بلکه آن‌ها با خرید غیرمسئولانه از سوی شرکت‌های زنجیره تامین مرتبط هستند؛ به عبارت دیگر، ریسک کیفیت در شبکه تامین ذاتی است (تسه و ژانگ، ۲۰۱۷). هیلسون (۲۰۱۴) از منظر کلی، ریسک را به عنوان رویداد یا شرایط غیرقطعی تعریف می‌کند که در صورت رخداد دارای تاثیرات مثبت یا منفی بر اهداف پروژه یا طرح خواهد بود. به عنوان مثال، ریسک ایمنی به شرایطی اطلاق می‌شود که در آن اشخاص در صورت مواجهه با آن، آسیب دیدگی یا تاثیرات مخرب جسمی را تجربه کنند (بورتی و همکاران، ۲۰۲۲). پروژه‌های طراحی و تولید محصول مقداری از عدم اطمینان و ریسک را شامل می‌شوند که می‌تواند منجر به بروز شکست و عدم موفقیت پروژه شود. هرگز نمی‌توان ریسک را حذف نمود، اما می‌توان آن را با شناسایی و بررسی انواع ریسک‌ها، مدیریت و حل نمود (حسین‌زاده و قیدر خلجانی، ۱۳۹۲). مدیریت ریسک اشاره به استراتژی‌ها، روش‌ها و ابزار حمایتی و پشتیبان برای تشخیص و کنترل ریسک تا سطح قابل‌پذیرش دارد. مدیریت ریسک همچنین به عنوان مجموعه هم‌زمانی از

طراحی مدل مدیریت ریسک کیفیت در زنجیره تأمین ... / سوری، عبوضی حشمت، ثانوی فرد

اقدامات و رویکردها برای هدایت سازمان جهت حداقل‌سازی ریسک و تحقق اهداف سازمانی شناخته می‌شود و این امکان را به تصمیم‌گیرندگان می‌دهد تا درک و ارزیابی صحیحی از تاثیر ریسک در شبکه زنجیره تأمین به دست آورند (گورتو و جانی، ۲۰۲۱). بر طبق نظر قادجه و همکاران (۲۰۱۲) منابع ریسک بسیار متنوع هستند و ممکن است از درون خود شرکت یا از محیط اطراف آن نشأت گرفته باشند، از این رو مدیریت ریسک به بخش جدایی‌ناپذیر پروژه‌های مدیریت زنجیره تأمین تبدیل شده و نام مدیریت ریسک زنجیره تأمین بر آن نهاده شده است (دیاس و همکاران، ۲۰۲۰). از طرف دیگر، محیط ناپایدار کسب‌وکار نیز منجر به ایجاد ریسک‌های زنجیره تأمین می‌گردد. این ناپایداری خود ناشی از رفتارهای چرخه‌ای کسب و کار، نوسانات تقاضا، یا وقوع سوانح می‌باشد. از این رو عدم اطمینان و ناپایداری را می‌توان به عنوان ریسکی در نظر گرفت که اخلاص در عملکرد زنجیره تأمین را در پی خواهد داشت. برخی محققین، ریسک‌های زنجیره تأمین را تحت عنوان ریسک‌های عملیاتی، شبکه‌ای و ریسک‌های خارجی طبقه‌بندی نموده‌اند. ریسک‌های عملیاتی ناشی از شکست مهندسی مجدد استراتژیک در درون سیستم هستند. ریسک‌های شبکه‌ای ناشی از لایه‌های شبکه تأمین بر مبنای عنوان، استراتژی‌های فروشنده و توافقات بین فروشندگان شبکه تأمین می‌باشند. ریسک‌های خارجی از محیط خارج از سازمان نشأت می‌گیرند که تهدیدات جدی را در محیط کسب‌وکار به وجود می‌آورند (گورتو و جانی، ۲۰۲۱). لذا، مدیریت ریسک به یک ابزار ضروری در پرداختن به مسایل ریسک در مدیریت زنجیره تأمین تبدیل شده است (ژو، ۲۰۱۸). علاوه بر این، در محیط پویای فعلی، مسایل کیفی ناشی از معایب تولید به نگرانی اصلی شبکه‌های پیچیده زنجیره تأمین مبدل شده‌اند. مشتریان اینک در زمان انتخاب محصول، بیش از قیمت به کیفیت اهمیت می‌دهند. بخشی از ریسک‌های زنجیره تأمین که نقش حیاتی داشته و در کل زنجیره تأمین نمود دارد، ریسک کیفیت یا همان ریسک کیفی است. ریسک کیفیت یعنی کالای تحویلی با استانداردهای کیفی مشخص شده شرکت مرکزی مطابقت نداشته باشد (ویدنمن و گروبلر، ۲۰۲۱). ریسک کیفی یا ریسک کیفیت محصول به عنوان امکان شکست تأمین‌کننده در برآورده نمودن مشخصات کیفی تولید (محصول) نیز تعریف شده است (پراشار و آگاروال، ۲۰۲۰). قادجه و همکاران، ریسک کیفیت را در دسته ریسک‌های سازمانی طبقه‌بندی می‌کنند و بیان می‌کنند ریسک‌های سازمانی معمولاً شامل ریسک موجودی، ریسک فرآیند/عملیاتی، ریسک کیفیت و ریسک مدیریت است. ایشان بیان می‌دارند: ریسک کیفیت ممکن است ناشی از مشکلات در کارخانه یا به دلیل شکست تأمین‌کننده باشد. محققان فعالیت برون‌سپاری را مسئول ریسک کیفیت محصول می‌دانند، اما این ممکن است با ریسک شبکه ارتباط نزدیک‌تری داشته باشد تا ریسک سازمانی. در همین راستا، تسه و تان (۲۰۱۲) رابطه بین کیفیت و

ریسک زنجیره تامین را بررسی کردند. ایشان تعریف ریسک کیفیت محصول را «مشکلات کیفی ذاتی در هر عضو زنجیره تامین که ممکن است یک اثر آبخاری از طریق شبکه تامین چند لایه ایجاد کند»، می دانند. آن‌ها پیشنهاد می‌کنند که دید بهتر در سراسر زنجیره تامین چند لایه برای به حداقل رساندن ریسک کیفیت در هر مرحله زنجیره تامین مورد نیاز است (مونرو و همکاران، ۲۰۱۴). از طرف دیگر، ریسک کیفی زنجیره تامین را می‌توان نوعی بحران برای محصول دانست که شهرت مثبت شرکت را تهدید نموده و کاهش قابل توجه درآمد و سهم بازار را در پی دارد، منجر به فراخوان‌های پرهزینه محصول می‌شود و ارزش ویژه برند را تخریب می‌نماید (تسه و همکاران، ۲۰۲۱)؛ بنابراین، تاثیر ریسک کیفی در صنایع مختلف به خوبی مشهود می‌باشد. البته همه فراخوان‌های محصول صرفاً مربوط به فرایندهای تولید ضعیف نبوده بلکه با خریدهای غیرمسئولانه شرکت‌ها نیز ارتباط داشته‌اند. به بیان دیگر، ریسک کیفی جزء جدایی‌ناپذیر شبکه تامین به شمار می‌رود. تشخیص نحوه حل و فصل ریسک‌های کیفی از طریق اقدامات مناسب مدیریت ریسک برای شرکت‌هایی حیاتی است که خواهان ادامه بقا و حفظ رقابت در بازار هستند و به‌ویژه می‌خواهند از رسیدن محصولات معیوب یا نایم به دست مشتریان اجتناب کنند. دانستن نحوه برخورد با ریسک‌های کیفیت از طریق شیوه‌های مناسب مدیریت ریسک برای بنگاه‌ها در صورت زنده ماندن و رقابت در بازار و به‌ویژه برای جلوگیری از رسیدن محصولات ناقص یا نایم به مشتری بسیار مهم است (تسه و همکاران، ۲۰۱۹). از طرف دیگر، صنعت خودرو، صنعت پایه‌ای است که ستون اقتصاد ملی است. عملکرد خوب زنجیره تامین خودرو منجر به توسعه اقتصاد پایدار و اقتصاد اجتماعی می‌شود. این صنعت، یک صنعت پیشرو استراتژیک با زنجیره صنعتی طولانی است. ارزیابی قدرت نرم‌افزاری و سخت‌افزاری یک کشور به واسطه صنعت خودرو آسان می‌گردد. از منظر اقتصادی، مدیریت ریسک زنجیره تامین خودرو می‌تواند به نفع همه شرکت‌کنندگان زنجیره تامین باشد. زنجیره تامین شرکت‌های خودروسازی شامل پیوندهای تولیدی مانند تامین مواد اولیه، ساخت قطعات، تولید خودرو و مونتاژ است و به طور مشترک وظایف مختلفی را در کل چرخه عمر محصولات خودرویی مانند تهیه، تولید، فروش و خدمات تکمیل می‌کند. با افزایش پیچیدگی پیوندهای فنی و تولیدی زنجیره کالای خودرو، منطقی است که زنجیره تامین خودرو باید انعطاف‌پذیری بیشتری داشته باشد (هوانگ و همکاران، ۲۰۲۳). ولیکن به دلیل تعداد زیاد قطعات در یک خودرو و لایه‌های متعدد تامین‌کنندگان برای تامین آن قطعات و هماهنگی مواد، اطلاعات و جریان‌های مالی در سراسر زنجیره تامین این صنعت پیچیده است؛ بنابراین، مدیریت ریسک زنجیره تامین در یک محیط پیچیده همیشه یک چالش برای صنعت خودرو است. متأسفانه، کارهای تحقیقاتی و نشریات به همان سرعتی که صنعت خودرو نیاز دارد، به تحقیقات در زمینه مدیریت

طراحی مدل مدیریت ریسک کیفیت در زنجیره تأمین ... / سوری، عبوضی حشمت، ثانوی فرد

ریسک زنجیره تأمین ادامه نداده است. تعداد محدودی از مقالات تحقیقاتی منتشر شده وجود دارد که مستقیماً به مدیریت ریسک زنجیره تأمین خودرو می‌پردازد (ژو، ۲۰۱۸). این در حالی است که تحقیقات مختلفی در حوزه مدیریت ریسک کیفیت زنجیره تأمین در صنایع مختلف، چه به صورت کمی و چه به صورت کیفی، در داخل و خارج از کشور انجام شده است. در حوزه صنعت خودرو نیز بررسی صورت گرفته نشان می‌دهد که بیشتر مدل‌ها و شاخص‌های اشاره شده در ادبیات به بررسی ریسک زنجیره تأمین خودرو به صورت کلی پرداخته‌اند و در این تحقیقات، ریسک کیفیت یا به عنوان یک متغیر خرد شناسایی شده است یا محدود به ریسک کیفیت مواد اولیه می‌باشد. تحقیقات اندکی نیز به صورت خاص و مشخص بحث مدیریت ریسک کیفی زنجیره تأمین خودرو را مورد بررسی قرار داده‌اند که این تحقیقات نیز مشخصاً به ارزیابی مدل کیفی یا تعیین شاخص‌های موثر بر مدیریت ریسک کیفی نپرداخته‌اند و صرفاً ریسک کیفی را از دیدگاه فراخوان محصولات و توسعه تأمین‌کننده، عوامل توانمندساز مدیریت ریسک کیفیت زنجیره تأمین و راهکارهای کاهش ریسک کیفی مورد بررسی قرار داده‌اند. این در حالی است که شناسایی عواملی که به ریسک کیفی منجر می‌شوند و نیازمند مدیریت در زنجیره تأمین خودرو هستند، یک خلا تحقیقاتی به ویژه در داخل کشور به حساب آمده و نیازمند بررسی بیشتر است. همچنین با توجه به کمیت گسترده مجموعه قطعات خودرو، شرکت‌های خودروسازی، دارای یکی از طولانی‌ترین زنجیره‌های تأمین بوده و به دلیل اهمیتی که در حفظ جان مشتریان خود دارند، از حساسیت‌های کیفی زیادی در محصولات نهایی برخوردار می‌باشند. در کشور ایران نیز شرکت ایران خودرو به عنوان بزرگترین شرکت خودروسازی خاورمیانه با شرایط مذکور روبرو است که به این منظور، شرکت طراحی و تأمین قطعات (ساپکو) با مدیریت زنجیره تأمین این مجموعه بزرگ در صدد افزایش عملکرد و کسب مزیت رقابتی است. با توجه به این‌که تاثیرگذاری این شرکت بر صنایع پایین دستی و اقتصاد کشور بسیار درخور توجه است، همواره با ریسک‌های متعددی مواجه بوده است و یکی از دغدغه‌های مهم آن شناسایی و بررسی ریسک‌های کیفی در زنجیره تأمین است. در همین راستا، مطالعه مبانی نظری این حوزه نشان می‌دهد در صورتی که اجزا و فرایند مدیریت زنجیره تأمین شرکت از اثربخشی لازم برخوردار نباشد، پیامدهای سازمانی با مشکل همراه خواهد بود که افزایش ریسک کیفی یکی از این پیامدهای جدی و حادثه ساز به شمار می‌رود. لذا، با عنایت به توضیحات و مسایل مطرح شده در حوزه مدیریت ریسک کیفی زنجیره تأمین، پژوهش حاضر به دنبال پاسخگویی به این سوال اصلی است که مدل مدیریت ریسک کیفیت زنجیره تأمین در صنعت خودرو چگونه است؟ در همین راستا دو سوال فرعی نیز مطرح می‌گردد که عبارتند از:

عوامل موثر بر مدیریت ریسک کیفیت در زنجیره تامین صنعت خودرو کدامند و اولویت‌بندی این عوامل چگونه است؟

روش شناسی پژوهش

پژوهش حاضر از طریق رویکرد آمیخته انجام پذیرفته و از نظر هدف، در هر دو بخش، یک پژوهش کاربردی است. در بخش کیفی، به لحاظ روش، پژوهشی اکتشافی و در بخش کمی، جزو پژوهش‌های توصیفی-پیمایشی به حساب می‌آید. برای روش نمونه‌گیری از روش غیراحتمالی (قضاوتی و گلوله برفی) و دردسترس استفاده شده است. روش گردآوری داده‌ها در ان پژوهش در بخش کیفی در دسته کتابخانه‌ای و میدانی قرار می‌گیرد. بدین‌صورت که ابتدا یک جستجوی گسترده به دو زبان فارسی و انگلیسی در پایگاه‌های داخلی و خارجی (شامل ایرانداک، علم‌نت، نورمگز، مگیران، پایگاه جهاد دانشگاهی، پژوهشکده علوم انسانی و مطالعات فرهنگی، سیویلیکا، امرالد، ساینس دایرکت، تیلور، اسپرینگر، گوگل اسکولار، آکادمیا، اسکوپوس) و از بازه ۱۹۰۰ تا ۲۰۲۲ و ۱۳۶۰ تا ۱۴۰۱ انجام شد و واژگانی مانند ریسک زنجیره تامین، ریسک کیفیت، مدیریت ریسک کیفیت، مدیریت زنجیره تامین بررسی گردید. در ادامه، شاخص‌های تحقیق از مقالات، پایان‌نامه‌ها و طرح‌های به دست آمده، استخراج شده و سپس این شاخص‌ها از طریق میدانی و با ابزار پرسشنامه مورد بررسی قرار گرفته است. در بخش کمی نیز از ابزار پرسشنامه بهره برده شد. تحلیل داده‌ها در بخش کیفی با کمک رویکرد دلفی انجام شد. در این روش، قانون روشن و واضح و فرمول خاصی جهت تعیین حجم نمونه یا انتخاب تعداد متخصصین مشارکت‌کننده وجود ندارد. با این وجود، طبق مقاله اورانگا و نوربرگ (۱۹۹۳) تعداد مشارکت‌کنندگان معمولاً کمتر از ۵۰ نفر و اکثراً ۱۵ تا ۲۰ نفر می‌باشد (رحمانی و همکاران، ۱۳۹۹). لذا با توجه به این امر، نمونه مورد بررسی این پژوهش شامل ۷ تن از اساتید دانشگاه در رشته‌های مدیریت بازرگانی، مهندسی صنایع و مدیریت صنعتی (به عنوان صاحبین ایده) است که با شرکت ایران خودرو همکاری داشته و ساختار این شرکت را می‌شناسند و همچنین شامل ۹ تن از مدیران، معاونین و کارشناسان شرکت‌های خودروسازی به ویژه ایران خودرو و زیرمجموعه‌های آن (به عنوان صاحبین تجربه) می‌باشد که از تحصیلات مناسب و تخصص مرتبط برای پاسخگویی برخوردار می‌باشند. معیار انتخاب خبرگان، آشنایی آن‌ها با مفهوم ریسک، کیفیت و زنجیره-تامین و همکاری با صنعت خودرو می‌باشد. در مطالعات دلفی، همچنین، برای دستیابی به همگرایی و اجماع نظرات خبرگان معیار مشخصی وجود ندارد. معمولاً همین که حداقل ۶۰ درصد پاسخگویان با این مساله موافق باشند که این رویدادها با احتمالی بین 50 تا 90 درصد رخ خواهد داد، معیار قرار می‌گیرد و برگزاری ۳ تا ۴ دوره برای رسیدن به اجماع نظری و همگرایی کفایت می‌کند. ثابت‌بودن پاسخ اکثر

طراحی مدل مدیریت ریسک کیفیت در زنجیره تأمین ... / سوری، عبوضی حشمت، ثانوی فرد

پاسخگویان در ۲ دور پی‌درپی و دستیابی به ثبات در آرا و نظرات، معیار دیگر می‌باشد (رحمانی و همکاران، ۱۳۹۹)؛ بنابراین، طبق نظر سکولموسکی و همکاران (۲۰۰۷) رد یا تایید شاخص‌های شناسایی‌شده در رویکرد دلفی، بر اساس میزان موافقت خبرگان در مرحله سوم دلفی می‌باشد؛ چنانچه درصد موافقت خبرگان برای شاخصی بالای ۵۰ درصد باشد، تایید و اگر زیر ۵۰ درصد باشد، رد خواهد شد. از ضریب هماهنگی کندال نیز برای تعیین میزان اتفاق نظر میان اعضا پانل، استفاده می‌گردد. این ضریب به معنی این است که افراد شرکت‌کننده تا چه میزانی به شکلی مشابه در ترتیب‌بندی و قضاوت عوامل، به‌طور هماهنگ عمل نموده و به‌نوعی به‌اتفاق نظر رسیده‌اند (ژانگ و همکاران، ۲۰۲۱). هومفری و همکاران (۲۰۱۹)، اندازه معیار مذکور را در زمان هماهنگی و دستیابی به‌اتفاق نظر برابر یک و در زمان نبود هماهنگی برابر صفر بیان کرده‌اند. از معیارهای چهارگانه گوبا و لینکلن (۱۹۸۲) برای سنجش دقت و اعتبار نتایج پژوهش در بخش کیفی نیز استفاده گردید. این ۴ معیار شامل قابلیت‌ثبات، قابلیت-اعتبار، تاییدپذیری و قابلیت‌انتقال‌پذیری است. قابلیت‌ثبات از طریق تهیه یک پروتکل مشخص و ارایه توضیحات کامل در مورد سوالات و هدف پژوهش اندازه‌گیری شد. بدین صورت که سوالات تکمیل‌کننده-ای طراحی شده و برای تمامی خبرگان به صورت یکسان ارسال گردید؛ سپس یک فرصت دو هفته‌ای مشخص شد و تلاش گردید زمان جمع‌آوری داده طولانی نشده و ضمن توزیع یک پرسشنامه واحد، از همه مشارکت‌کنندگان راجع به یک موضوع سوال گردد. در مرحله قابلیت‌اعتبار، نظرات مشارکت‌کنندگان در مورد صحت و سقم شاخص‌های استخراج‌شده پرسیده شد و مغایرت‌ها مورد توجه و بررسی قرار گرفت. به‌علاوه، مواردی که مبهم بوده یا در آن، منظور مشارکت‌کننده به درستی درک نمی‌شد، از طریق تماس تلفنی و شبکه‌های اجتماعی شفاف‌سازی گردید. در راستای انجام تاییدپذیری، مراحل پژوهش اعم از نحوه جمع‌آوری داده‌ها، تحلیل و شکل‌گیری درونمایه‌ها به صورت کامل تشریح شد تا امکان بررسی و ارزیابی پژوهش توسط مخاطبین و خوانندگان امکان پذیر شود. همچنین از ۲ نفر از همکاران پژوهش خواسته شد تا در مورد فرایند انجام کار و صحت نحوه انجام پژوهش اظهار نظر کنند. در نهایت به منظور تسهیل انتقال‌پذیری، توصیف واضحی از بستر، نحوه انتخاب و ویژگی‌های مشارکت جویان، جمع‌آوری داده و فرایند تحلیل توسط پژوهشگر ارایه شد تا خواننده بتواند در مورد قابلیت کاربرد یافته‌ها در موقعیت‌های دیگر قضاوت نماید. در بخش کمی نیز از روش AHP استفاده گردید. از آن‌جاکه بخش کمی از روش‌های ریاضی و علمی تصمیم‌گیری چندمعیاره استفاده شده است؛ بنابراین نیازی به بررسی روایی و پایایی پرسشنامه نیست.

تحلیل داده‌ها و یافته‌های پژوهش

یافته‌های بخش کیفی

همان‌طور که اشاره شد، برای تحلیل داده‌ها در بخش کیفی از روش دلفی بهره برده شده است. پرسشنامه‌های دلفی در سه دور و در سه مقطع زمانی در اختیار خبرگان قرار گرفته است. نتایج این سه دور در جدول ۱ مشاهده می‌گردد:

جدول ۱- گزارش بخش دلفی (منبع: یافته‌های پژوهشگر)

دورها	تعداد گویه‌های اولیه	ضریب هماهنگی (توافق) کندال	تعداد گویه‌های حذف شده (میانگین بالاتر از ۳)	تعداد گویه‌های اضافه شده	تعداد گویه‌های باقیمانده
دور اول	۱۰۷	۰/۱۷۷	۳۳	۰	۷۴
دور دوم	۷۴	۰/۱۷۹	۳	۲	۷۳
دور سوم	۷۳	۰/۱۸۸	۳	۰	۷۰

با قراردادن نتایج در بین خبرگان گروه و ایجاد همفکری نهایی در دور سوم جلسات دلفی سه پارامتر عیوب پنهان کالا، ضعف در روش کار و ضعف در آسیب رساندن به کالا هنگام تحویل گرفتن آنها برای انبار حذف می‌شود. از این‌رو، پیرو جلسات دلفی ۷۰ شاخص اولیه در ۱۴ سرشاخه و ۳ دسته بندی کلی به عنوان خروجی جلسات دلفی بعد از سه مرحله پیش به دست می‌آید. این نتایج در جدول ۳ قابل مشاهده می‌باشد. نتایج سه دور اجرای تکنیک دلفی نشان می‌دهند که به دلایل زیر می‌توان به تکرار دورها پایان داد: (۱) میانگین نظرات اعضای کار گروه بیشتر از ۳ است که نشان‌دهنده توافق زیاد و خیلی زیاد در بین خبرگان است. (۲) ثبات تجمیع نظرات خبرگان در دسته‌بندی و وزن‌دهی به پارامترها. از مجموعه ابعاد و مولفه‌های شناسایی شده از دل مرور گسترده ادبیات، گروهی وارد مجموعه ابعاد و مولفه‌های اولیه مدل شده‌اند که تناسب و سنخیت آن‌ها با شرایط و مقتضیات صنعت خودرو قطعی نیست، ولی قابلیت سنجش در شرایط خاص این مطالعه را داشته‌اند. در همین راستا، مجموعه ابعاد و مولفه‌های استخراج شده از مدل‌های مختلف و ادبیات در سه طبقه تحت عناوین زمینه اصلی، سرشاخه، زیرشاخص های فرعی (جدول ۲) گردآوری شده است.

جدول ۲- تعداد گویه‌های باقیمانده در پایان دور سوم دلفی

زمینه	سرشاخه	زیرشاخص های فرعی
ریسک کیفیت بر اساس	الف. ریسک عدم قابلیت اجزای فرآیند تولید	نیروی کار بی تجربه و آموزش ندیده؛ ازدحام در محل انجام عملیات؛ عملیات پردازش فرآیندی و پرسنلی غیراستاندارد؛ عدم اطمینان کافی از سلامت پرسنل

طراحی مدل مدیریت ریسک کیفیت در زنجیره تأمین ... / سوری، عبوضی حشمت، ثانوی فرد

<p>قابلیت‌های زنجیره تامین</p>	<p>ب. فقدان استراتژی مشترک تضمین کیفیت</p>	<p>عدم هماهنگی سناریوهای اندازه‌گیری و آزمایش خاص؛ نقص یا فقدان رویه‌ها و دستورالعمل‌های کنترل کیفی؛ عدم-تعهد به کیفیت و برنامه‌های بهبود مستمر؛ بازرسی غیرمتعهدانه کیفیت؛ عدم توجه به فرآیند نظام‌مند سنجش و کنترل کیفیت در نادیده‌گرفتن مدیریت ریسک‌های کیفیتی در پروژه‌ها؛ عدم توجه به مدیریت ریسک‌های کیفیتی به‌طور سیستماتیک</p>
	<p>ج. فقدان قابلیت نوآوری/ شایستگی‌های فناورانه</p>	<p>فرآیند تولید یا فناوری‌های به‌کار رفته در روشی نوآورانه برای اطمینان از سطح کیفی معین؛ بهره‌مندی از دانش لازم برای توسعه بیشتر شایستگی‌های تکنولوژیکی بر اساس نیازهای متغیر؛ توانایی تامین‌کننده برای توسعه بیشتر پیشرفته‌ترین فناوری‌های موجود؛ افزایش محدودیت‌های امکان‌سنجی تکنولوژیکی موجود در بازار</p>
	<p>د. جابجایی نادرست مواد</p>	<p>اطلاعات نامناسب بسته‌بندی؛ بسته‌بندی غلط مواد اولیه؛ کیفیت بسته‌بندی ناکافی؛ لوگوی بسته‌بندی تایید نشده؛ نقص حمل‌ونقل در مسیر رسیدن به مشتری؛ حمل‌ونقل غیراستاندارد محصول توسط تامین‌کننده؛ اشتباه کار کردن اپراتورها؛ کیفیت پایین مونتاژ به‌علت استفاده از تجهیزات و ماشین‌آلات تولیدی نامناسب؛ زمان پردازش طولانی‌تر؛ محصول شکسته/معیوب؛ انجماد غیراستاندارد محصول؛ زمان نگهداری طولانی‌تر؛ اضافه بار ذخیره‌سازی</p>
<p>ریسک کیفیت بر اساس بخش‌های مختلف زنجیره تامین</p>	<p>الف. ریسک‌های کیفی بازار ب. ریسک لجستیک و حمل و نقل</p>	<p>عدم پیروی از الزامات کیفی به‌دلیل تفاوت‌های فرهنگی و مسایل ارتباطی؛ بسط و توسعه کانال‌های توزیع در فواصل و لایه‌های مختلف؛ امکان انجام معاملات از طریق رسانه‌های الکترونیکی بهبودی وسایل نقلیه حمل‌ونقل؛ تجهیزات پشتیبانی سخت‌افزاری زنجیره‌سرد؛ شرکت لجستیکی سطح سوم؛ همسویی با بسترهای فناوری طرف‌مقابل؛ حمل‌ونقل و ذخیره‌سازی سبک محصولات؛ انتقال اطلاعات لجستیک زنجیره سرد؛ زیرساخت‌های جاده‌ای لجستیک؛ عملکرد غیرقانونی پرسنل حمل‌ونقل لجستیک؛ برنامه‌ریزی وسیله-نقلیه؛ نظارت بر بازخورد اطلاعات</p>
	<p>ج. ریسک‌های انبارداری</p>	<p>تکنولوژی کنترل موجودی؛ امکانات کنترل دما هوشمند؛ ذخیره بیش‌ازحد موجودی؛ آسیب‌های حمل‌ونقل؛ تحویل کالای ناخواسته؛ دریافت مقدار نادرست کالا؛ دریافت کالای آسیب دیده؛ عیوب پنهان کالا؛ آسیب‌رساندن به کالا هنگام تحویل گرفتن آن‌ها برای انبار؛ دریافت کالا با مدارک ناقص یا نادرست؛ شناسایی نادرست کالا؛ دسته‌بندی نادرست کالاها؛ برچسب‌گذاری نادرست کالاها؛ تاریخ تحویل نادرست؛ تاثیرات خارجی در حین ذخیره‌سازی</p>
	<p>د. ریسک‌های نظارتی</p>	<p>سیستم نظارتی ناقص؛ سطح کارکنان ناظر؛ خطر اخلاقی سرپرست؛ کانال‌های نظارت؛ سازمان تنظیم مقررات؛ کارایی آژانس نظارتی؛ مدیریت فرآیند نظارتی؛ بازخورد نتایج نظارتی؛ فناوری تشخیص نظارتی</p>
	<p>ه. ریسک‌های محیطی موثر بر کیفیت</p>	<p>عدم اقدام برای جلوگیری از بلایای طبیعی مانند سیل و زلزله؛ عدم وجود برنامه‌ای برای جلوگیری از اعتراض کارمندان؛ عدم وجود برنامه‌ای برای حمایت از ورشکستگی تامین‌کنندگان؛ عدم وجود برنامه‌ای برای محافظت در برابر جنگ و تروریسم؛ نوسانات نرخ ارز؛ تاثیر تغییر فصول بر پیش‌بینی‌ها</p>
	<p>و. ریسک فروش و مصرف</p>	<p>فروش محصولات تاریخ گذشته؛ جعل تاریخ تولید؛ گزارش نادرست از مواد تشکیل‌دهنده محصول؛ بهداشت ضعیف در کارگاه‌ها، آزمایشگاه‌ها و فضاهای تولید و فروش؛ شرایط بد بهداشتی؛ دفع نامناسب ضایعات محصول تولیدشده؛ بهداشت ضعیف در تجهیزات تولید؛ روش‌های نادرست استفاده از محصول؛ محیط ذخیره‌سازی ناکافی</p>
	<p>ز. ریسک محصول</p>	<p>کاهش ارزش محصولات؛ تنوع محصولات و تاثیر آن بر پیش‌بینی تقاضا؛ پیچیدگی محصول/قطعه؛ تغییرات مکرر در طراحی؛ جنبه‌های طراحی و توسعه در مدیریت چرخه عمر محصول؛ خدمات ضعیف به مشتریان</p>

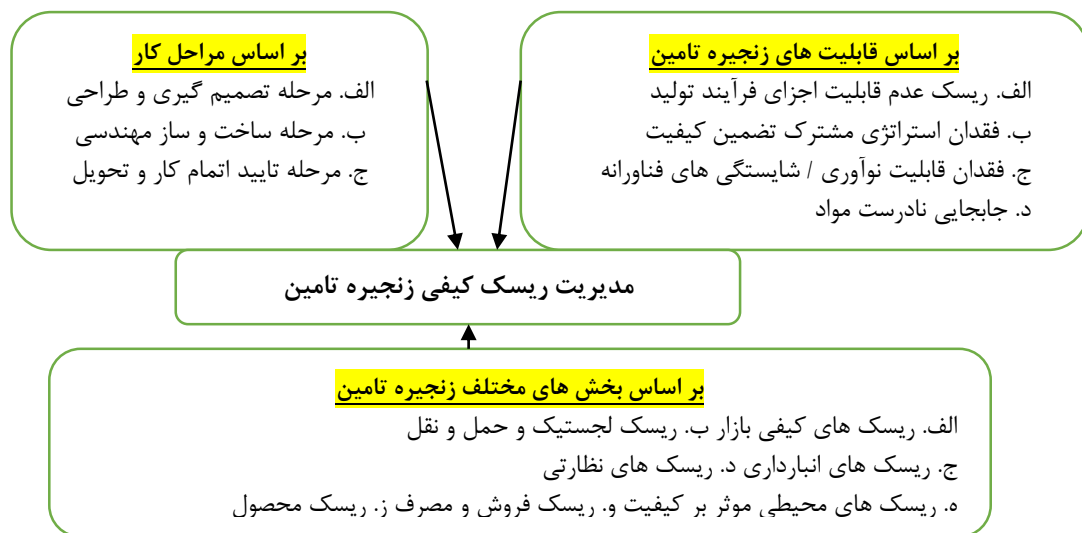
فصلنامه مدیریت کسب و کار نوآورانه / دوره ۱۶ / شماره ۶۱ / بهار ۱۴۰۳

منطقی نبودن پیشنهادات پروژه؛ منطقی نبودن مطالعات امکان‌سنجی؛ ناقص بودن محتوای طراحی؛ طراحی معیوب؛ اشتباهات ناشی از بی‌توجهی و از قلم افتادگی‌های عمدی؛ مشخصات نامناسب محصول؛ عدم در نظر گرفتن امکانات ساخت و تولید؛ عدم توجه به شرایط زیرساخت‌هایی مانند ظرفیت جاده‌ها، شرایط اقلیمی و غیره	الف. مرحله تصمیم‌گیری و طراحی	ریسک کیفیت بر اساس مراحل کار
تکنیک‌های ساخت و ساز عقب‌مانده؛ تکنیک‌ها و راه‌حل‌های ساخت‌وساز غیر منطقی؛ اقدامات ایمنی نامناسب ساخت‌وساز؛ عدم به‌کارگیری فناوری‌ها و راه‌حل‌های جدید؛ عدم توجه به شرایط سایت و غیره؛ ضعف در روش کار؛ ضعف در روش انجام فرآیندهای کاری؛ ضعف در انجام فرآیندهای کنترل کیفی؛ عدم توجه به مشخصه‌های کیفی در پروژه‌ها؛ عدم توجه به استانداردهای کیفی در اجرای پروژه‌ها؛ عدم نظارت صحیح در محل انجام فرآیند	ب. مرحله ساخت و ساز مهندسی	
ریسک‌های بهره‌برداری و تعمیرات و نگهداری؛ عدم برابری خروجی واقعی پروژه با طرح‌های اولیه پروژه؛ هماهنگی نادرست طرفین درگیر	ج. مرحله تایید اتمام کار و تحویل	

منبع: یافته‌های پژوهشگر

در پایان مرحله سوم پس از اطمینان از حصول اجماع نظر خبرگان، ابعاد و مولفه‌هایی با امتیاز بالای ۳، انتخاب و شاخص‌هایی با میانگین کمتر از آن از مدل حذف شد (شکل ۱).

شکل ۱- مدل نهایی پژوهش (منبع: یافته‌های پژوهشگر)



یافته‌های بخش کمی

برای اولویت‌بندی عوامل موثر شناسایی شده در مرحله دلفی، این عوامل در سه سطح معیارهای اصلی، زیرمعیارهای اصلی و زیرمعیارهای فرعی دسته‌بندی شده (شکل ۲) و با استفاده از روش فرآیند تحلیل سلسله‌مراتبی، پرسشنامه مقایسات زوجی در اختیار کارشناسان خبره تحت مطالعه قرار گرفت. بدین

طراحی مدل مدیریت ریسک کیفیت در زنجیره تأمین ... / سوری، عبوضی حشمت، ثانوی فرد

منظور در قسمت اول به اولویت‌بندی در سطح اصلی متغیرهای اثرگذار و در قسمت بعد، به سطح دوم و سوم یعنی اولویت‌بندی زیرمعیارهای مهم پرداخته شده است. در نهایت، وزن نهایی شاخص‌های ریسک کیفی در زنجیره تأمین شرکت ایران خودرو به صورت جدول ۳ حاصل گردید.

جدول ۳- وزن نهایی شاخص‌های ریسک کیفی در زنجیره تأمین

رتبه بندی نهایی	وزن نهایی	زیرشاخص‌های فرعی	زیرشاخص اصلی	شاخص اصلی
۳	۰,۰۳۳۲	۱. نیروی کار بی‌تجربه و آموزش ندیده	الف) ریسک عدم قابلیت اجرای فرآیند تولید	ریسک کیفیت بر اساس قابلیت های زنجیره تامین
۲	۰,۰۳۳۲	۲. عدم بروزرسانی فرآیندهای کاری و توسعه قابلیت‌های منابع انسانی		
۱۱	۰,۰۲۴۳	۳. عملیات پردازش فرآیندی و پرسنلی غیراستاندارد		
۱۸	۰,۰۱۹۷	۴. عدم اطمینان کافی از سلامت پرسنل		
۱۵	۰,۰۲۱۲	۵. عدم هماهنگی سناریوهای اندازه‌گیری و آزمایش خاص	ب. فقدان استراتژی مشترک تضمین کیفیت	
۱۰	۰,۰۲۵۰	۶. نقص یا فقدان رویه‌ها و دستورالعمل‌های کنترل کیفی		
۱۴	۰,۰۲۱۴	۷. عدم تعهد به کیفیت و برنامه‌های بهبود مستمر		
۱۷	۰,۰۲۰۵	۸. بازرسی غیرمتعهدانه کیفیت		
۲۵	۰,۰۱۶۷	۹. عدم توجه به فرآیند نظام‌مند سنجش و کنترل کیفیت در نادیده گرفتن مدیریت ریسک‌های کیفیتی در پروژه‌ها	ج. فقدان قابلیت نوآوری / شایستگی های فناورانه	
۳۲	۰,۰۱۴۹	۱۰. عدم توجه به مدیریت ریسک‌های کیفیتی به طور سیستماتیک		
۵	۰,۰۲۸۸	۱۱. فرآیند تولید یا فناوری‌های به کار رفته در روشی نوآورانه برای اطمینان از سطح کیفی معین		
۱	۰,۰۵۰۷	۱۲. بهره‌مندی از دانش لازم برای توسعه بیشتر شایستگی‌های تکنولوژیکی بر اساس نیازهای متغیر	د. جایابی نادرست مواد	
۷	۰,۰۲۶۳	۱۳. افزایش محدودیت‌های امکان‌سنجی تکنولوژیکی موجود در بازار		
۳۸	۰,۰۱۳۸	۱۴. اطلاعات نامناسب بسته‌بندی	د. جایابی نادرست مواد	
۲۴	۰,۰۱۶۸	۱۵. بسته‌بندی غلط مواد اولیه		
۹	۰,۰۲۶۱	۱۶. محصول شکسته/معیوب		
۲۹	۰,۰۱۵۸	۱۷. انجماد غیراستاندارد محصول		
۳۴	۰,۰۱۴۹	۱۸. اضافه بار ذخیره‌سازی	الف) ریسک های کیفی بازار	ریسک کیفیت بر اساس بخش های مختلف زنجیره تامین
۲۳	۰,۰۱۷۰	۱۹. عدم پیروی از الزامات کیفی به دلیل تفاوت‌های فرهنگی و مسایل ارتباطی		
۱۶	۰,۰۲۰۹	۲۰. بسط و توسعه کانال‌های توزیع در فواصل و لایه‌های مختلف		
۶۰	۰,۰۰۴۸	۲۱. بهسازی وسایل نقلیه حمل و نقل		
۵۵	۰,۰۰۶۲	۲۲. تجهیزات پشتیبانی سخت افزاری زنجیره سرد	ب. ریسک لجستیک	

فصلنامه مدیریت کسب و کار نوآورانه / دوره ۱۶ / شماره ۶۱ / بهار ۱۴۰۳

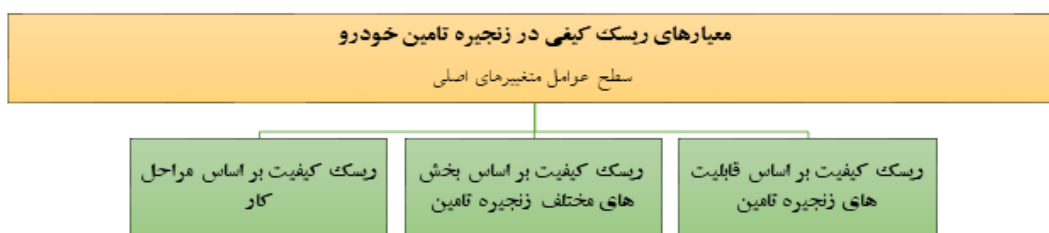
۴۸	۰,۰۰۸۳	۲۳. همسویی با بسترهای فناوری طرف مقابل	و حمل و نقل
۵۰	۰,۰۰۷۴	۲۴. حمل و نقل و ذخیره‌سازی سبد محصولات	
۴۷	۰,۰۰۸۶	۲۵. زیرساخت‌های جاده‌ای لجستیک	
۵۸	۰,۰۰۵۱	۲۶. عملکرد غیرقانونی پرسنل حمل و نقل لجستیک	
۶۵	۰,۰۰۳۸	۲۷. برنامه‌ریزی وسیله نقلیه	
۶۸	۰,۰۰۳۶	۲۸. نظارت بر بازخورد اطلاعات	
۲۸	۰,۰۱۶۲	۲۹. تکنولوژی کنترل موجودی	ج. ریسک‌های انبارداری
۸	۰,۰۲۶۱	۳۰. آسیب‌های حمل و نقل	
۳۶	۰,۰۱۴۱	۳۱. تحویل کالای ناخواسته	
۵۴	۰,۰۰۶۶	۳۲. سیستم نظارتی ناقص	
۵۳	۰,۰۰۷۰	۳۳. سطح کارکنان ناظر	د. ریسک‌های نظارتی
۴۳	۰,۰۰۹۵	۳۴. خطر اخلاقی سرپرست	
۴۵	۰,۰۰۸۷	۳۵. کانال‌های نظارت	
۴۱	۰,۰۱۰۳	۳۶. مدیریت فرآیند نظارتی	
۵۶	۰,۰۰۵۸	۳۷. بازخورد نتایج نظارتی	
۶۳	۰,۰۰۴۳	۳۸. فناوری تشخیص نظارتی	
۲۲	۰,۰۱۷۳	۳۹. عدم اقدام برای جلوگیری از بلایای طبیعی مانند سیل و زلزله	ه. ریسک‌های محیطی موثر بر کیفیت
۲۱	۰,۰۱۷۴	۴۰. عدم وجود برنامه‌ای برای جلوگیری از اعتراض کارمندان	
۳۵	۰,۰۱۴۲	۴۱. عدم وجود برنامه‌ای برای حمایت از ورشکستگی تامین‌کنندگان	
۴۴	۰,۰۰۹۳	۴۲. نوسانات نرخ ارز	
۵۷	۰,۰۰۵۶	۴۳. فروش محصولات تاریخ گذشته	و. ریسک فروش و مصرف
۵۱	۰,۰۰۷۴	۴۴. گزارش نادرست از مواد تشکیل‌دهنده محصول	
۴۹	۰,۰۰۸۰	۴۵. بهداشت ضعیف در کارگاه‌ها، آزمایشگاه‌ها و فضاهای تولید	
۶۱	۰,۰۰۴۴	۴۶. روش‌های نادرست استفاده از محصول	
۶۲	۰,۰۰۴۳	۴۷. محیط ذخیره‌سازی ناکافی	
۷۰	۰,۰۰۳۰	۴۸. کاهش ارزش محصولات	
۶۶	۰,۰۰۳۷	۴۹. تنوع محصولات و تاثیر آن بر پیش‌بینی تقاضا	ز. ریسک محصول
۶۷	۰,۰۰۳۶	۵۰. پیچیدگی محصول/قطعه	
۶۴	۰,۰۰۴۰	۵۱. تغییرات مکرر در طراحی	
۵۹	۰,۰۰۴۸	۵۲. جنبه‌های طراحی و توسعه در مدیریت چرخه عمر محصول	
۶۹	۰,۰۰۳۲	۵۳. خدمات ضعیف به مشتریان	

طراحی مدل مدیریت ریسک کیفیت در زنجیره تأمین ... / سوری، عبوضی حشمت، ثانوی فرد

۳۱	۰,۰۱۵۳	۵۴. منطقی نبودن مطالعات امکان‌سنجی	الف. مرحله تصمیم‌گیری و طراحی	ریسک کیفیت بر اساس مراحل کار		
۲۰	۰,۰۱۸۱	۵۵. ناقص بودن محتوای طراحی				
۲۷	۰,۰۱۶۲	۵۶. طراحی معیوب				
۱۹	۰,۰۱۹۷	۵۷. اشتباهات ناشی از بی‌توجهی و از قلم افتادگی‌های عمدی				
۶	۰,۰۲۶۵	۵۸. عدم نظر گرفتن امکانات ساخت و تولید				
۲۶	۰,۰۱۶۶	۵۹. عدم توجه به شرایط زیرساخت‌هایی مانند ظرفیت جاده‌ها، شرایط اقلیمی و غیره				
۴۰	۰,۰۱۰۵	۶۰. تکنیک‌های ساخت و ساز عقب مانده	ب. مرحله ساخت و ساز مهندسی		ریسک کیفیت بر اساس مراحل کار	
۴۲	۰,۰۱۰۲	۶۱. اقدامات ایمنی نامناسب ساخت و ساز				
۳۰	۰,۰۱۵۵	۶۲. عدم به‌کارگیری فناوری‌ها و راه‌حل‌های جدید				
۳۳	۰,۰۱۴۹	۶۳. عدم توجه به شرایط سایت و غیره				
۳۷	۰,۰۱۳۹	۶۴. ضعف در روش انجام فرآیندهای کاری				
۳۹	۰,۰۱۲۳	۶۵. ضعف در انجام فرآیندهای کنترل کیفی				
۴۶	۰,۰۰۸۶	۶۶. عدم توجه به استانداردهای کیفی در اجرای پروژه‌ها				
۵۲	۰,۰۰۷۲	۶۷. عدم نظارت صحیح در محل انجام فرآیند	ج. مرحله تایید اتمام کار و تحويل			ریسک کیفیت بر اساس مراحل کار
۱۳	۰,۰۲۱۹	۶۸. ریسک‌های بهره‌برداری و تعمیرات و نگهداری				
۴	۰,۰۳۱۶	۶۹. عدم برابری خروجی واقعی پروژه با طرح‌های اولیه پروژه				
۱۲	۰,۰۲۲۸	۷۰. هماهنگی نادرست طرفین درگیر				
	-۱-	۷۰	۱۴	جمع کل		

منبع: یافته‌های پژوهشگر

نسبت ناسازگاری با توجه به شاخص ناسازگاری تصادفی در هر یک از مقایسات زوجی بررسی گردید و این نسبت از ۰/۱ کمتر بوده و نشان از سازگاری در کلیه مقایسات را دارد.



شکل ۲- درخت تصمیم سلسله مراتبی معیارهای موثر در مدیریت ریسک کیفیت در زنجیره تأمین

صنعت خودرو، سطح عوامل متغیرهای اصلی (منبع: یافته‌های پژوهشگر)

نتیجه‌گیری و بحث

مدیریت ریسک زنجیره تامین، فرایند کاهش ریسک است که از طریق همکاری، هماهنگی و استفاده از ابزارهای مدیریت ریسک در بین شرکا به دست می‌آید تا از تداوم همراه با سودآوری بلندمدت زنجیره تامین اطمینان حاصل شود. باتوجه به این مهم، هدف کلی پژوهش حاضر طراحی مدل مدیریت ریسک کیفیت در زنجیره تامین صنعت خودرو می‌باشد. به این منظور، پس از بررسی مبانی نظری پژوهش، ابعاد و مولفه‌های موثر بر مدیریت ریسک کیفی زنجیره تامین به شرح جدول ۱ از ادبیات موضوع مستخرج گردید. سپس با انجام نظرسنجی از خبرگان و اجرای تکنیک دلفی در ۳ دور، با کاهش تعداد ابعاد و مولفه‌ها و جایگزینی عوامل موثرتر، مهمترین عوامل تاثیرگذار شناسایی شد. در نهایت نیز شاخص‌های استخراج‌شده از طریق تجزیه و تحلیل سلسله مراتبی مورد آزمون قرار گرفته و اولویت‌بندی شدند. در کل، نتایج پژوهش نشان داد که عوامل موثر بر مدیریت ریسک کیفی زنجیره تامین خودرو را می‌توان به ۳ زمینه اصلی شامل ریسک کیفیت بر اساس قابلیت‌های زنجیره تامین، ریسک کیفیت بر اساس بخش‌های مختلف زنجیره تامین و ریسک کیفیت بر اساس مراحل کار و ۷۰ شاخص فرعی تقسیم کرد که در نهایت، مدل استخراجی با ۱۴ شاخص نهایی مورد آزمون قرار گرفت. نوآوری ویژه تحقیق حاضر به بحث بررسی ویژه و موکد مدیریت ریسک کیفی در زنجیره تامین به صورت کاملاً مستقل و خارج از مقوله ریسک زنجیره تامین مربوط می‌گردد. در تمامی تحقیقات بررسی شده، ریسک کیفی به عنوان یک بخش کوچک و مختصر در زنجیره تامین در نظر گرفته شده است که محدود به کیفیت مواد اولیه و کیفیت محصول می‌باشد. این در حالی است که کیفیت مانند یک چتر بر تمامی زنجیره تامین سیطره داشته و تمامی ابعاد و وجوه زنجیره تامین را تحت شعاع خود قرار می‌دهد. این مساله ای است که در تحقیقات گذشته و به ویژه در صنعت خودرو به شدت نادیده گرفته شده است. تحقیق حاضر با یک نگاه جامع و ویژه به مبحث مدیریت ریسک کیفی زنجیره تامین در صنعت خودرو به وجوه جدیدی از ریسک کیفیت اشاره کرده است که نوآوری آن نسبت به تحقیقات گذشته را نشان می‌دهد.

در خصوص عوامل ریسک کیفیت بر اساس قابلیت‌های زنجیره تامین، ریسک‌های کیفی را به ۴ عامل ریسک عدم توانایی/قابلیت فرآیند تولید، فقدان استراتژی مشترک تضمین کیفیت، فقدان قابلیت نوآوری و جایجایی نادرست مواد تقسیم می‌گردد که در پژوهش‌های ویدنمن و گروبلر (۲۰۲۰ و ۲۰۲۱)، گرای و همکاران (۲۰۱۱)، تسه و تان (۲۰۱۱) نیز تأیید می‌گردد. با توجه به نتایج حاصله می‌توان اشاره کرد که فقدان قابلیت‌های نوآوری و شایستگی‌های فناورانه جزو مهمترین شاخص‌های ریسک کیفی زنجیره تامین هستند. عدم توسعه قابلیت‌های تکنولوژیکی بر اساس نیازهای متغیر بازار و کسب دانش لازم در

طراحی مدل مدیریت ریسک کیفیت در زنجیره تأمین ... / سوری، عبوضی حشمت، ثانوی فرد

این زمینه، مهمترین شاخص ریسک کیفی در این مطالعه شناخته شد که نشان از اهمیت به‌روزرسانی دانش و فناوری برای کاهش مخاطرات زنجیره تأمین دارد. علاوه بر این، هر چقدر تخصص منابع انسانی، به ویژه در بخش تولید، افزایش یافته و سیستم‌های پردازش و استخدام منابع انسانی بهبود یابد، میزان ریسک‌های فرآیند تولید نیز به میزان قابل توجهی کاهش می‌یابد. حضور دو شاخص ریسک نیروی کار بی‌تجربه و آموزش ندیده در کنار ریسک ازدحام در محل انجام عملیات به عنوان شاخص‌های رتبه دوم و سوم نشان می‌دهد که همواره کیفیت و تخصص منابع انسانی در فرآیند تولید پررنگ و اثرگذار بوده است و نمی‌توان نقش انسان و آموزش آن را در تولید نادیده گرفت. در کنار این مسایل، نقص یا فقدان رویه‌ها و دستورالعمل‌های کنترل کیفی مناسب یا عدم توان پیاده‌سازی آن‌ها در زنجیره تأمین به دلیل نبود بسترها یا قابلیت‌های زیرساختی عاملی برای کاهش کیفیت و افزایش ریسک در عملکرد زنجیره تأمین می‌باشد. همین موارد می‌تواند باعث گردد که میزان محصولات شکسته یا معیوب در هنگام فرآیند جابجایی افزایش یافته و ریسک کیفی افزایش یابد.

عوامل ریسک کیفیت بر اساس بخش‌های مختلف زنجیره تأمین نیز به ۷ دسته ریسک‌های کیفیت ارتباط در بازار، ریسک لجستیک و حمل و نقل، انبارداری، ریسک‌های نظارتی، ریسک‌های محیطی موثر بر کیفیت، ریسک فروش و مصرف و ریسک محصول می‌گردد که در پژوهش‌های صادقی مقدم و همکاران (۱۳۹۷)، یان و همکاران (۲۰۲۰)، تسه (۲۰۱۲)، بای و همکاران (۲۰۱۸)، گورتو و جانی (۲۰۲۱)، دیاس و همکاران (۲۰۲۰) نیز مورد تایید قرار گرفت. با توجه به نتایج حاصل از تحقیق می‌توان چنین عنوان کرد که عدم وجود کانال‌های توزیع توسعه‌یافته در مناطق و لایه‌های مختلف و در نظر نگرفتن تفاوت‌های فرهنگی و مسایل ارتباطی می‌تواند به کیفیت زنجیره تأمین و تولید نهایی آسیب وارد نماید و کیفیت تعاملات درون بازار را با مشکل مواجه سازد. هم چنین، نبود سیستم‌های انبارداری هوشمند به افزایش آسیب‌های ناشی از ورود و خروج و نگهداری غیراستاندارد مواد و محصولات منجر شده و کیفیت مواد اولیه یا محصولات نهایی را کاهش می‌دهد. در کنار این موارد، شرکت‌ها باید با عوامل مهمتر و خارج از کنترلی مانند اعتراضات کارگری، بلایای طبیعی و مسایل ناشی از سیاستگذاری‌های کلان مواجه گردند که در صورت نداشتن یک برنامه مدون و پیش‌بینی شده و عدم استفاده از سیستم‌های مدیریت بحران با مشکلات بزرگی مواجه خواهند شد. این عدم برنامه‌ریزی کل زنجیره تأمین را تحت تاثیر قرار داده و از کیفیت عملکرد آن خواهد کاست.

ریسک کیفیت بر اساس مراحل کار نیز شامل ریسک‌های سه مرحله تصمیم‌گیری و طراحی، ساخت و ساز مهندسی، تایید اتمام کار و تحویل می‌باشد که در پژوهش‌های سونگ و وی (۲۰۲۲)، پراشار و

همکاران (۲۰۲۰)، ویدمن و گروبلر (۲۰۲۱) هم شناسایی شدند. با توجه به نتایج حاصله می‌توان چنین نتیجه گرفت که عدم انجام مطالعات امکان سنجی مناسب باعث عدم توجه به امکانات ساخت و تولید شده و در کنار نقایص طراحی به کاهش بهره‌وری مرحله تصمیم‌گیری و طراحی می‌انجامد. علاوه بر این، عدم به‌کارگیری فناوری‌ها و راه‌حل‌های جدید، ضعف در انجام فرآیندهای کنترل کیفی و ضعف در روش انجام فرآیندهای کاری باعث می‌گردد که کیفیت مرحله ساخت و ساز کاهش یافته و ریسک کیفی زنجیره تامین افزایش یابد. زمانی که کار به مرحله تایید و تحویل نهایی می‌رسد، چنانچه مراحل و فرآیندهای قبلی به خوبی اجرایی و پیاده‌سازی نشده باشند، شرکت با عدم برابری خروجی واقعی با طرح‌های اولیه پروژه مواجه شده و ریسک‌های بهره‌برداری و تعمیرات و نگهداری افزایش می‌یابد. این مساله به عدم هماهنگی صحیح بین طرفین معامله در زنجیره تامین منجر خواهد شد.

از این رو به منظور استفاده از نتایج این پژوهش، پیشنهاد می‌گردد:

- اجرای قانون ارتقای کیفی تولید خودرو با کمک وزارت صمت شامل ابلاغ برنامه و سیاست‌های مرتبط با ارتقاء کیفیت تولید خودرو، کاهش مصرف سوخت، اجرای کامل استانداردهای اجباری پنجاهویک گانه و استانداردهای موردنیاز قطعه‌سازی، استانداردهای ایمنی و آلاینده‌گی و جلوگیری از تولید یا ورود خودروها و لوازم غیر استاندارد از طریق سازمان استاندارد

- تصویب "بسته مشوق ساخت داخل" در راستای حمایت از نهضت ساخت داخل، تعمیق داخلی سازی مواد و ترغیب سرمایه گذار بخش خصوصی در صنعت قطعه سازی به منظور افزایش کیفیت محصولات و به تبع آن افزایش کیفیت منبع یابی و قدرت انتخاب تامین کننده

- حل بحران حاد نقدینگی ناشی از مطالبات قطعه سازان از خودروسازان و زیان انباشته خودروسازان از طریق صندوق حمایت از قطعه سازان با کمک دولت و دستور حذف سپرده مسدودی نقدی غیر قانونی تسهیلات خرید دین و سایر تسهیلات از قطعه سازان توسط بانک‌های عامل مطابق بخشنامه‌های بانک مرکزی و دستور مقامات قضایی برای کاهش مشکلات مالی و تامین سرمایه خودروسازان و افزایش کیفیت تولید.

- تخصیص ارز کافی از کلیه روش‌های موجود از جمله مجوز واردات بدون انتقال ارز و تسهیل و تسریع در امر ثبت سفارش و خرید مایحتاج قطعه سازان و رفع مشکلات مرتبط با گمرک.

- عقد به موقع قراردادهای (خرید و تضمین) و پرداخت به موقع مطالبات سازندگان

طراحی مدل مدیریت ریسک کیفیت در زنجیره تأمین ... / سوری، عبوضی حشمت، ثانوی فرد

- تقویت مالی سازندگان متخصص و تاثیرگذار و استفاده از مشوقات کاربردی جهت سازندگان به منظور تقویت کیفیت فرآیندهای مختلف زنجیره تامین و کاهش ریسک ناشی از کمبود منابع
 - استفاده از نخیکنان استارت آپ و تقویت ذخیره تخصصی صنعت به منظور افزایش توان رقابتی و علمی بخش تامین و تولید و کاهش ریسک ناشی از عدم تخصص و ریسک کیفیت منابع انسانی
 - شایسته سالاری کارکنان و ترفیع آنان و استفاده از تخصص کارکنان و حذف نظرات فاقد ارزش برخی مدیران سفارشی و کاهش ریسک کیفیت منابع انسانی
 - آموزش مستمر و بروز کارکنان و ارزیابی مداوم اثربخشی و ثمربخشی آموزش ها
- از سویی، تحقیق حاضر از برخی محدودیت ها مصون نمانده است. هنگام تحلیل و تعمیم نتایج پژوهش حاضر به سایر حوزه‌ها باید به مواردی مانند قلمرو زمانی و مکانی و محدودیت جامعه آماری پژوهش توجه نمود؛ چون باعث می‌گردند که نتوان به سادگی نتایج پژوهش را به تسری داد. اهمیت عوامل شناسایی شده در این پژوهش با توجه به زمان، نوع شرکت، نوع محصول و شرایط محیط خرد و کلان تغییر می‌کند. برای بهبود نتایج به محققین آتی پیشنهاد می‌گردد که از تئوری زمینه‌ای، تحلیل محتوا، مضمون و تکنیک‌های فرامطالعه به منظور دستیابی به مفاهیمی عمیق‌تر و جدیدتر بهره ببرند تا به عوامل و شاخصه‌های بیشتر و دقیق‌تری در صنعت خودروسازی کشور دست یابند.

منابع

- ۱) حاجی کریمی، آرش و شکیبی، حسین؛ (۱۳۹۹)، نقش سازوکارهای کنترل داخلی و مدیریت ریسک کیفیت زنجیره تامین در بهبود عملکرد مالی، نشریه علمی پژوهش های راهبردی بودجه و مالی، ۱۷۹-۱۵۱، (۳)۱
- ۲) حسین زاده، مصطفی و قیدر خلجانی، جعفر (۱۳۹۲). مروری بر روش های شناسایی ریسک های طراحی محصول. فصلنامه علمی ترویجی مدیریت استاندارد و کیفیت، ۲۵-۱۸.
- ۳) رحمانی، عبدالله؛ وزیری نژاد، رضا؛ احمدی نیا، حسن؛ رضاییان، محسن، (۱۳۹۹)، مبانی روش شناختی و کاربردهای روش دلفی: یک مرور روایی، مرور روایی، ۱۹، ۵۳۸-۵۱۵
- ۴) صادقی مقدم، محمدرضا، کریمی، تورج و بندسی، سحر. (۱۳۹۷). ارزیابی ریسک های زنجیره تامین خدمات با رویکرد تئوری مجموعه های راف (مورد مطالعه: شرکت های ارائه دهنده خدمات پرداخت به بانک ها). پژوهش های مدیریت در ایران، ۲۲ (۱)، ۶۹-۹۴.
- 5) Azizsafaei, M., Sarwar, D., Fassam, L., Khandan, R., Hosseinian-Far, A. (2021). A Critical Overview of Food Supply Chain Risk Management. In: Jahankhani, H., Jamal, A., Lawson, S. (eds) Cybersecurity, Privacy and Freedom Protection in the Connected World. Advanced Sciences and Technologies for Security Applications. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-030-68534-8_26
- 6) Bai, Libiao., Shi, Chunming., Guo, Yuntao., Du, Qiang., Huang, Youdan., (2018), Quality Risk Evaluation of the Food Supply Chain Using a Fuzzy Comprehensive Evaluation Model and Failure Mode, Effects, and Criticality Analysis, Journal of Food Quality , (1):1-19, DOI: 10.1155/2018/2637075
- 7) Bortey, L., Edwards, D. J., Roberts, C., Rillie, I., (2022), A Review of Safety Risk Theories and Models and the Development of a Digital Highway Construction Safety Risk Model. *Digital*, 2, 206-223. <https://doi.org/10.3390/digital2020013>
- 8) Dias, G. C., Hernandez, C. T., & Oliveira, U. R. (2020). Supply chain risk management and risk ranking in the automotive industry. *Gestão & Produção*, 27 (1), e3800. <https://doi.org/10.1590/0104-530X3800-20>
- 9) Ghadge, A., Dani, S. and Kalawsky, R. (2012), "Supply chain risk management: present and future scope", *The International Journal of Logistics Management*, 23 (3), 313-339. <https://doi.org/10.1108/09574091211289200>

طراحی مدل مدیریت ریسک کیفیت در زنجیره تأمین ... / سوری، عبوضی حشمت، ثانوی فرد

10) Gray, John V., Roth, Aleda V., Leiblein, Michael J., (2011), Quality risk in offshore manufacturing: Evidence from the pharmaceutical industry, *Journal of Operations Management*, 29 (7-8), 737-752, <https://doi.org/10.1016/j.jom.2011.06.004>.

11) Guba, E. G., and Y. S. Lincoln (1982). "Epistemological and Methodological Bases of Naturalistic Inquiry, *Educational Communication and Technology Journal*, 30 (4), 233-252.

12) Gurtu, Amulya., Johny. Jestin., (2021). Supply Chain Risk Management: Literature Review. *Risks* 9: 16. <https://doi.org/10.3390/risks9010016>

13) Huang K, Wang J, Zhang J., (2023), Automotive Supply Chain Disruption Risk Management: A Visualization Analysis Based on Bibliometric. *Processes*. 11 (3):710. <https://doi.org/10.3390/pr11030710>

14) Humphrey-Murto, S., deWit, M. (2019). The Delphi method—more research please. *Journal of clinical epidemiology*, 106, 136-139.

15) Monroe, R. W., Teets, J. M., Richard Martin, P., (2014). "Supply chain risk management: an analysis of sources of risk and mitigation strategies," *International Journal of Applied Management Science*, Inderscience Enterprises Ltd, 6 (1), 4-21.

16) Prashar, A. and Aggarwal, S. (2020), "Modeling enablers of supply chain quality risk management: a grey-DEMATEL approach", *The TQM Journal*, 32 (5), 1059-1076. <https://doi.org/10.1108/TQM-05-2019-0132>

17) Skulmoski, G. J., Hartman, F. T., Krahn, J. (2007). The Delphi method for graduate research. *Journal of Information Technology Education: Research*, 6 (1), 1-21.

18) Song, Yaping., Wei, Zhanguo., (2022), Quality Risk Management Algorithm for Cold Storage Construction Based on Bayesian Networks, *Hindawi, Computational Intelligence and Neuroscience*, <https://doi.org/10.1155/2022/6830090>

19) Tse, Y. K. (2012), Supply Chain Quality Risk Management: An Empirical Study of its Dimensions and Impact on Firm Performance, Ph. D. thesis, University of Nottingham, Nottingham, UK.

20) Tse, Y. K. and Zhang, M. and Tan, K. H. and Pawar, K. and Fernandes, K. (2018), Managing quality risk in supply chain to drive firm's performance: the roles of control mechanisms. ', *Journal of business research*. 97. 291-303. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2018.01.029>

21) Tse, Ying Kei and Tan, Kim Hua., (2012), Managing product quality risk and visibility in multi-layer supply chain. *International Journal of Production Economics* 139 (1) , 49-57. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ijpe.2011.10.031>

22) Tse., Ying Kei., Zhang, Minhao., Zeng, Wenjuan., Ma, Jie., (2021), Perception of supply chain quality risk: Understanding the moderation role of supply market thinness, Journal of Business Research, 122, 822-834, <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2020.07.003>.

23) Wiedenmann, M. and Größler, A. (2021), "Supply risk identification in manufacturing supply networks", The International Journal of Logistics Management, 32 (2), 650-672. <https://doi.org/10.1108/IJLM-02-2020-0081>

24) Yan, B., Chen, Z. and Kang, H. (2017), "Coordination model of quality risk control of the aquatic supply chain based on principal-agent theory", Supply Chain Management, 22 (5), 393-410. <https://doi.org/10.1108/SCM-10-2016-0375>

25) Zhang, S., Ye, K., Wang, M. (2021). A simple consistent Bayes factor for testing the Kendall rank correlation coefficient. arXiv preprint arXiv:2105.00364.

26) Zhu, Shiping, " Supply Chain Risk Management in Automotive Industry " (2018). Electronic Theses and Dissertations. 7611. <https://scholar.uwindsor.ca/etd/7611>

Designing a quality risk management model in the supply chain of the automotive industry with a mixed approach

Ali Souri¹

Ali Asghar Eivazi Heshmat²

Rasoul Sanavifard³

Receipt: 09/05/2023

Acceptance: 21/09/2023

Abstract

The purpose of this study is to design a quality risk management model in the supply chain of the automotive industry. This research was conducted with a mixed approach. In the qualitative part, Delphi method was used to identify effective factors and derive a conceptual model. In the quantitative part, hierarchical data analysis was used to prioritize the indicators. The statistical sample includes 16 academic and automotive industry experts who were selected by judgmental sampling and snowball sampling. The data collection tool includes a questionnaire. According to the results of the Delphi, the 70 sub-indices finalized in the research are divided into 14 main branches and 3 main fields including quality risk based on: supply chain capabilities, different parts of the supply chain and work stages. After performing the process of hierarchical analysis of data at three levels, the first 14 indicators of the research, which obtained the most weights, were identified as the most important indicators. By identifying the types of quality risks during the process and supply chain in the automotive industry, this research helps the managers of the automotive industry in developing the correct strategies for risk management and quality management of the supply chain.

Key words

quality risk management, supply chain, automotive industry

1-Department of Business Management, Qom Branch, Islamic Azad University, Qom, Iran. sourika2011@gmail.com

2-Department of Management, Payame Noor University, Tehran, Iran. (Corresponding Author) a_eivazih@pnu.ac.ir

3-Department of Business Management, Qom Branch, Islamic Azad University, Qom, Iran. dr.sanavifard@gmail.com