

استفاده از مدل SCOR در عارضه یابی فرآیندهای زنجیره تامین

مطالعه موردی در گروه صنایع گیتی پسند

علی افیونیان^۱
دانشگاه آزاد اسلامی واحد نجف آباد، دانشکده مهندسی صنایع
A.Afyunian@Gmail.com

دکتر بیژن خیام باشی
عضو هیات علمی دانشگاه صنعتی مالک اشتر، دانشکده مهندسی صنایع
KhayamBJ@yahoo.com

دکتر اکبر نیلی پور طباطبائی
عضو هیات علمی دانشگاه صنعتی مالک اشتر، دانشکده مهندسی صنایع
AkbarNilipour@yahoo.com

چکیده

زنجیره های تامین به دلیل ماهیت یکپارچه خود، همواره در معرض تغییرات ناگهانی می باشند. این تغییرات در هر یک از حلقه های زنجیره که رخ دهند، بر عملکرد کل زنجیره تاثیر گذار است. بدین جهت ارزیابی و عارضه یابی فرآیندهای عملیاتی در زنجیره های تامین از اهمیت بسزایی برخوردار است. در این مقاله با استفاده از مدل مرجع فرآیندهای زنجیره تامین، رویکردی جهت عارضه یابی و ارتقاء عملکرد فرآیندهای زنجیره تامین ارائه شده است. در گام نخست عوامل بحرانی موفقیت زنجیره تامین تعیین می شوند. همچنین با استفاده از مدل مرجع فرآیندهای زنجیره تامین به تشخیص شاخص های کلیدی عملکرد در زنجیره خواهیم پرداخت. سپس توسط تکنیک های تصمیم گیری، شاخص های عملکرد را وزن دهی می کنیم تا بدین وسیله ارزیابی موثرتری از فرآیندها داشته باشیم. در نهایت با توجه وضعیت شاخص ها، فرآیندهای کلیدی انتخاب می شوند تا با روش های بهبود فرآیند، سطح بهره وری بالاتری در فرآیند حاصل گردد. نتایج حاصل از اجرای این رویکرد در گروه صنایع گیتی پسند، به عنوان یک زنجیره تامین اجرا شده است.

کلمات کلیدی: ارزیابی عملکرد، بهره وری زنجیره تامین، عارضه یابی، مدل مرجع عملیات زنجیره تامین (SCOR)

^۱ دانشجوی کارشناسی ارشد مدیریت سیستم و بهره وری و سرپرست پروژه مهندسی مجدد فرآیندها - گروه صنایع گیتی پسند

سازمان ها و دستگاه های اجرایی با هر مأموریت، رسالت، اهداف و چشم اندازی که دارند نهایتاً در یک قلمرو ملی و یا بین المللی عمل می کنند و ملزم به پاسخ گویی به مشتریان، ارباب رجوع و ذینفعان هستند تا شرکتی که هدفش سودآوری و رضایت مشتری است و سازمانی که هدف خود را اجرای کامل و دقیق وظایف قانونی و کمک به تحقیق اهداف توسعه و تعالی کشور قرار داده، پاسخگو باشند. بنابراین، بررسی نتایج عملکرد، یک فرایند مهم راهبردی تلقی می شود. در صورتی که ارزیابی عملکرد با دیدگاه فرایندی و به طور صحیح و مستمر انجام شود، در بخش دولتی موجب ارتقا و پاسخ گویی دستگاه های اجرایی و اعتماد عمومی به عملکرد سازمان ها و کارایی و اثربخشی دولت می شود. در بخش غیردولتی نیز موجب ارتقای مدیریت منابع، رضایت مشتری، کمک به توسعه ملی، ایجاد قابلیت های جدید، پایداری و ارتقای کلاس جهانی شرکت ها و مؤسسات می شود.

زنجیره های تامین به دلیل ماهیت یکپارچه خود، همواره در معرض تغییرات ناگهانی می باشند. این تغییرات در هر یک از حلقه های زنجیره که رخ دهند، بر عملکرد کل زنجیره تاثیر گذار است. بدین جهت ارزیابی عملکرد در زنجیره های تامین از اهمیت بسزایی برخوردار است. در حوزه فرآیندهای زنجیره های تامین، فرایندهای عملیاتی به دلیل ماهیت ارزش آفرینی بر عملکرد کل زنجیره تامین تاثیر عمیقی خواهد داشت. بدین جهت بررسی عملکرد فرآیندهای عملیاتی شامل تامین، تولید و توزیع در اولویت بهبودهای سازمانی قرار خواهد گرفت.

در این مقاله از مدل مرجع فرایندهای زنجیره تامین^۲ به عنوان ابزاری برای تعیین شاخص در زمینه ارزیابی عملکرد استفاده شده است. این مدل نمونه خوبی از مدل های فرآیندی به شمار می رود که در سال ۱۹۹۶ توسط انجمن زنجیره تامین جهت استانداردسازی فرآیندهای زنجیره های ارائه شده است. [۱۵] این مدل فرآیندی، نامی مفاهیم مهندسی مجدد فرآیندها، الگوبرداری^۳ و ارزیابی فرآیند را در قالب یک چهارچوب کلی جمع آوری کرده است. [۹] همچنین این مدل کلیه فعالیت های سازمانی را که با هدف ارضاء تقاضای مشتری انجام می شود، شرح داده و توانایی تشریح انواع زنجیره های تامین را اعم ساده و یا پیچیده، با استفاده از مجموعه ای از تعاریف خود، خواهد داشت. مدل مرجع فرایندهای زنجیره تامین به خوبی می تواند مبنایی جهت بهبود زنجیره های تامین تعریف کرده و یکی از پرکاربردترین ابزارها در این زمینه محسوب می شود. [۱۴]

در این تحقیق به بررسی نحوه استفاده از مدل مرجع عملیات زنجیره تامین در ارزیابی فرایندهای زنجیره تامین می پردازیم. از میان زنجیره های تامین داخل کشور، زنجیره تامین گروه صنایع گیتی-

² Supply Chain Operations Reference (SCOR)

³ BenchMarking

پسند به منظور مطالعه رویکرد ارائه شده در این تحقیق، انتخاب شده است. گروه صنایع گیتی پسند با هدف تولید تاسیسات ساختمانی، در سال ۱۳۷۶ تاسیس شده و اکنون شامل دوازده شرکت تولیدی، انبارهای مرکزی و کانال های توزیع در سراسر کشور می باشد. این زنجیره با تولید انواع پلیمر به عنوان اصلی ترین ماده اولیه شروع شده و تا کانال های توزیع محصولات نهایی ادامه پیدا می کند. از مهم ترین محصولات نهایی این زنجیره می توان به انواع لوله و اتصالات ساختمانی، سیم و کابل برق، خانه های پیش ساخته، درب های ایمنی ضد حریق، ابزار آلات و انواع خازن اشاره کرد. این مجموعه با توجه به پیچیدگی فرآیندهای تولیدی و محصولات نهایی، می تواند یکی از بهترین زنجیره های تامین جهت مطالعه مدل های ارزیابی عملکرد محسوب شود. همچنین گستردگی جغرافیایی و نیز عدم تمرکز سازمانی و اداری در این زنجیره تامین به عنوان سایر خصوصیات مطرح می شود که انتخاب این مورد بر اساس آن انجام گرفته است.

به منظور شناسایی حلقه های مختلف زنجیره تامین مورد نظر، شناسایی ویژگی های مهم سازمان، اعتبار سنجی مدل ها و شاخص های طراحی شده و همچنین رتبه بندی و امتیاز دهی مختلف، از نظرات خبرگان و کارشناسان این مجموعه استفاده شده است. افراد خبره مورد نظر، شاغلین و متخصصین در حوزه های مختلف زنجیره مورد بررسی، به خصوص حوزه های فرآیندی می باشند. لازم به ذکر است که حلقه های مورد بررسی در زنجیره، همگی واقع در استان اصفهان می باشند.

۲ پیشینه تحقیق

در یافته های منابع قابل دسترس داخلی، پژوهش شهوازیان و همکاران (۱۳۸۶) حائز اهمیت است. این محققان یک مدل ارزیابی عملکرد با استفاده از متدولوژی کارت امتیازی متوازن، ارائه شده است. به عقیده شهوازیان و همکارانش، در مدل کارت امتیازی متوازن ارتباط میان استراتژی ها و معیارها ضعیف می باشد؛ همچنین سازمان ها با شاخص های متعددی مواجه می باشند که در مدل کارت امتیازی، وزن آن ها در ارزیابی عملکرد سازمان در نظر گرفته نشده است. [۹]

بیات و همکاران (۱۳۸۷) پژوهشی ارائه کرده اند که در آن به دنبال ارائه تکنیکی جهت ارزیابی عملکرد زنجیره های تامین بوده اند. در این پژوهش ابتدا ضمن مروری بر ادبیات موضوع، لیستی از شاخص های ارزیابی عملکرد زنجیره تامین استخراج شده و سپس با روش غربال سازی فازی، شاخص های با اهمیت بیش تر، انتخاب شده اند. شاخص های منتخب در قالب چهار منظر کارت امتیازی متوازن دسته بندی و وزن دهی شده اند. [۱]

حجی و رحیمی (۱۳۸۷) نیز در پژوهشی مرتبط با موضوع مورد بحث، با استفاده از مدل کارت امتیازی متوازن اثربخشی فرآیند مدیریت زنجیره تامین را بررسی نموده اند. در این راستا ابتدا اهداف

کلان را در هر یک از حوزه های کارت امتیازی متوازن تعیین کرده و سپس با استفاده از شاخص های کلیدی عملکرد در صنعت خودروسازی، به اندازه گیری عملکرد پرداخته اند. بدین منظور میزان بهبود هر شاخص را اندازه گیری کرده و بر اساس بهبود انجام شده، اثربخشی فعالیت های مدیریت زنجیره تامین را ارزیابی نموده اند. این محققان در نهایت مدل کارت امتیازی متوازن را به عنوان یک روش مناسب جهت ارزیابی اثربخشی مدیریت زنجیره تامین معرفی نموده اند. [۳]

فتاحی و همکاران (۱۳۸۹) ارزیابی عملکرد زنجیره تامین را در صنایع غذایی مورد بررسی قرار داده اند. این محققان جهت ارزیابی عملکرد زنجیره تامین، معیارهای ارزیابی عملکرد را در دو سطح استراتژیک و سازمانی تعریف کرده اند. جهت شناسایی معیارهای استراتژیک، ابتدا عوامل بحرانی موفقیت را در صنعت مورد مطالعه (صنعت گوشت) با نظر خبرگان تعیین کرده اند. سپس با توجه به عوامل بحرانی موفقیت، معیارهای سطح استراتژیک را تعیین کرده و با استفاده از مقایسات زوجی، رتبه بندی نموده اند. [۵]

مانیان و همکاران (۱۳۸۹) در پژوهش خود به دنبال شناسایی عوامل موثر بر عملکرد زنجیره تامین بوده و بررسی خود را در صنعت خودرو انجام داده اند. بدین منظور با استفاده از تکنیک دلفی و ادبیات موضوع، متغیرهای موثر بر عملکرد زنجیره تامین را شناسایی کرده اند. در مرحله بعد، این عوامل را با استفاده از تکنیک تحلیل عاملی اکتشافی، مورد بررسی قرار داده و مدل مفهومی ارزیابی عملکرد زنجیره تامین را ارائه نموده اند. [۶]

نورنگ و مهریار (۱۳۹۰) در پژوهش خود به دنبال ارائه یک مدل ارزیابی عملکرد زنجیره تامین بوده اند. این محققان معتقد اند که دو معیار «هماهنگی» و «یکپارچه سازی» در زنجیره های تامین، از اهمیت زیادی برخوردار است و آنچه حایز اهمیت می باشد این است که در زنجیره تامین با چندین سازمان روبرو هستیم که نیاز به هماهنگی و یگپارچه سازی دارند. لیکن بدون در دست داشتن رویکردی دقیق جهت ارزیابی زنجیره تامین، احتمال وقوع خطا در پروسه مدیریت و به تبع آن در کیفیت مدیریت زنجیره تامین افزایش خواهد یافت. [۷]

در تحقیق دیگری که توسط پور سلیمانی و همکاران (۱۳۹۰) انجام شده است، عملکرد زنجیره تامین در صنایع پتروشیمی مورد بررسی قرار گرفته است. این محققان با بررسی زنجیره تامین صنایع پتروشیمی، معیارهای اندازه گیری عملکرد زنجیره را معرفی نموده اند. از نظر این محققان، سه عامل اصلی «مکان یابی تولید»، «عدم اطمینان زنجیره تامین» و «اقدامات ساخت و تولید» بر عملکرد زنجیره تامین موثر می باشند. [۲]

در میان مطالعات خارجی در دسترس، گاناسکارن و همکاران^۴ (۲۰۰۱) در مطالعه خود به منظور ایجاد چهارچوبی برای ارزیابی عملکرد زنجیره تامین، به طبقه بندی شاخص ها در سه سطح استراتژیک، تاکتیکی و عملیاتی پرداخته اند. آن ها بیان می کنند که برای ایجاد یک مدیریت کارا در زنجیره های تامین، اهداف ارزیابی بایستی اهداف کلی زنجیره را پوشش دهد. این محققان معتقدند که دسته بندی معیارها در سطوح مختلف سازمان، اختیار تصمیم گیری در مورد واگذاری معیارها به افراد سازمان را تعیین می کند. [۱۱]

در مطالعه ای که فلیکس و کای^۵ (۲۰۰۳) انجام دادند، مدل جدیدی بر مبنای دیدگاه سیستمی و مدل فرآیند محور برای ارزیابی عملکرد زنجیره تامین ارائه کرده اند. در این مدل یک فرآیند در زنجیره تامین، مجموعه ای از فعالیت ها را از تامین کنندگان اولیه تا تولید کنندگان و در نهایت خرده فروش ها در بر میگیرد. [۱۰]

همچنین گاناسکارن و همکاران^۶ (۲۰۰۴) در مطالعه دیگری که انجام دادند، تلاش کرده اند تا معیارهای عملکردی را در محیط زنجیره تامین تبیین کنند. این پژوهشگران چهار منبع عدم اطمینان را در زنجیره های تامین شناسایی کرده و هر یک از فرآیندهای اصلی زنجیره تامین را با یک بخش از عدم اطمینان در زنجیره تامین مرتبط کردند. این محققان بیان می کنند که کاهش عدم اطمینان در هر حوزه، منجر به تحقق یک سطح از یکپارچگی در زنجیره تامین خواهد شد. [۱۲]

آرامیان و همکاران^۷ (۲۰۰۷) ، در مطالعه ای جامع به بررسی شاخص های عملکردی زنجیره های تامین مواد غذایی پرداخته اند. آن ها با مروری بر ادبیات تحقیق، به ارائه نقاط قوت و ضعف سیستم های متداول ارزیابی عملکرد اشاره کرده اند. این محققان بیان داشته اند که ارزیابی بر پایه مدل مرجع فرآیندهای زنجیره تامین، مزیت هایی نظیر ارزیابی کلیه جوانب عملیاتی، ارزیابی در سطوح مختلف مدیریتی و همچنین ارزیابی عملکرد کل زنجیره را دارا می باشد. در نتیجه استفاده از این مدل را در کنار مدل کارت امتیازی متوازن پیشنهاد نموده اند. این پژوهشگران در مدل پیشنهادی خود، معیارهای عملکرد زنجیره تامین را در چهار گروه طبقه بندی نموده اند. چهار دسته معیار در این مدل عبارت اند از «کارایی»، «انعطاف پذیری»، «پاسخگویی» و «کیفیت». [۸]

⁴ Gunasekaran et al.

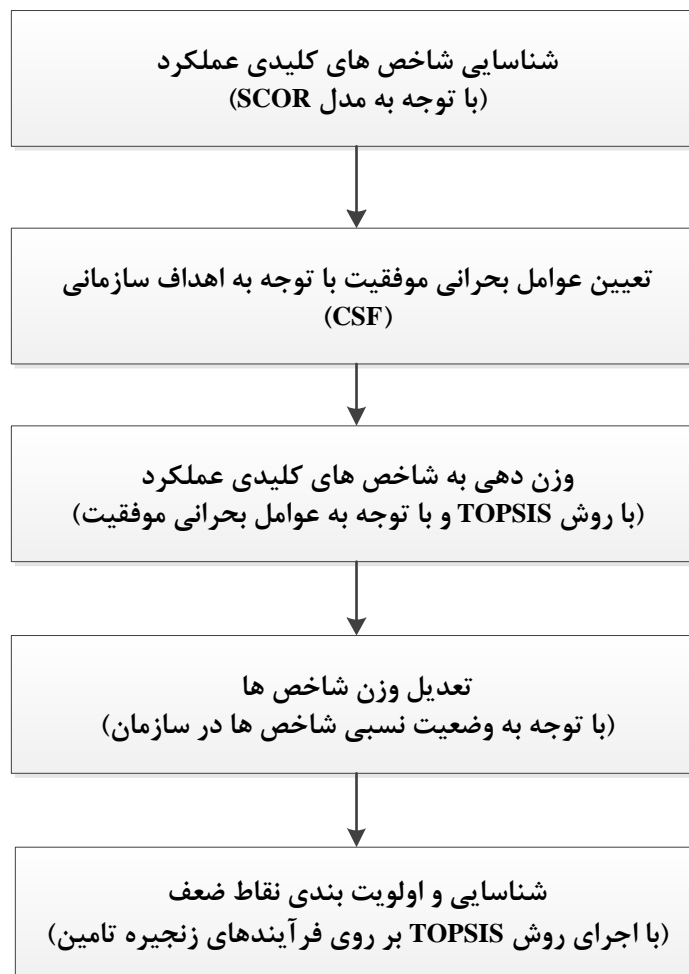
⁵ Felix and Qi

⁶ Gunasekaran et al.

⁷ Aramyan et al.

۳ روش تحقیق

تحقیق حاضر از نظر هدف، از نوع توسعه ای-کاربردی و از نظر روش تحقیق، از نوع توصیفی-پیمایشی می باشد. جمع آوری داده ها در مورد رویکرد ارائه شده، از طریق پرسشنامه و مطالعات کتابخانه ای انجام شده است. همچنین جهت جمع آوری اطلاعات مرتبط با شاخص ها از گزارشات داخلی استخراج شده است.



نمودار ۱

در این تحقیق به منظور عارضه یابی فرآیندهای زنجیره تامین، از مدل «مرجع فرآیندهای زنجیره تامین» استفاده شده است. ساختار کلی رویکرد ارائه شده در این پژوهش بدین صورت است که ابتدا شاخص های کلیدی عملکرد زنجیره تامین، با توجه به مدل مربوطه استخراج شده است. سپس این

شاخص‌ها بر اساس عوامل بحرانی موفقیت سازمان، و با روش تاپسیس^۸ وزن دهی می‌شوند. عوامل بحرانی موفقیت در حقیقت اهداف زنجیره تامین را دنبال می‌کنند. در ادامه با توجه به وضعیت شاخص‌ها در سازمان، وزن شاخص‌ها تعدیل می‌گردد. در نهایت به توسط شاخص‌های موزون، زیر فرآیندهایی که بایستی در اولویت بهبود قرار گیرند، انتخاب می‌شوند. این رویکرد در نمودار ۱ خلاصه شده است.

۳-۱ مدل مرجع فرآیندهای زنجیره تامین

حاصل همکاری ۶۹ عضو اولیه مجمع زنجیره تامین که ترکیبی داوطلبانه از تعدادی شرکت تامین کننده، سازنده، توزیع کننده و تولید کنندگان بسته‌های نرم‌افزاری بود، در همان اوایل شکل‌گیری مجمع، یعنی سال ۱۹۹۶ میلادی معرفی مدلی تحت عنوان «مرجع عملیات زنجیره تامین» را در پی داشت. شماری از این سازمانها و مؤسسات به هدف ایجاد چارچوبی انعطاف‌پذیر و زبانی مشترک که بتواند به سایر شرکتها در بهبود زنجیره تامین درون سازمانی و برون‌سازمانی آنها کمک نماید، اقدام به انتقال تجارب موفقیت آمیز خود در زمینه مدیریت زنجیره تامین نمودند. [۱۶]

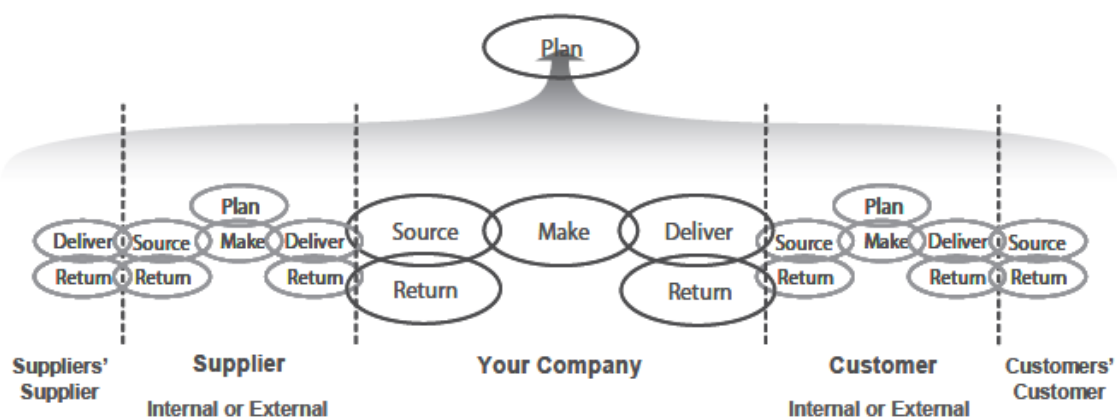
مدل مرجع عملیات زنجیره تامین از ابتدا بعنوان نوعی مدل مرجع فرآیند معرفی گردیده، که این موضوع تا حد زیادی رویکرد مدل را تعیین می‌نماید. این مرجع، مدلی استاندارد شامل واژگان فنی، مجموعه تعاریف و اصطلاحات و معیارهای اندازه‌گیری است که با تبیین فرآیندهای استاندارد و تطبیق فعالیت‌های زنجیره تامین با بهترین شیوه‌های تجربه شده، اهدافی چون ایجاد ارتباط مؤثر و پایدار میان شرکای زنجیره تامین، استانداردسازی ارزیابی عملکرد فرآیندی و نهایتاً اجرای مدیریت مؤثر زنجیره تامین را مورد توجه قرار می‌دهد. [۱۶]

به عبارت دیگر، این مدل یک زبان فرآیندگرایی مشترک و استاندارد را در چهار حوزه تصمیم فوق‌الذکر مابین شرکا و ذینفعان یک زنجیره تامین فراهم می‌سازد. البته از ویرایش پنجم این مدل به بعد، حوزه مرجوعی‌ها^۹ نیز جهت در نظر گرفتن مسائل زیست محیطی و بازیافت مواد به چهار حوزه قبلی اضافه شده است که بیانگر اهمیت موضوع لجستیک معکوس در سیکل کلی زنجیره تامین است.

مدل مرجع فرآیندهای زنجیره تامین، یک ساختار سلسله‌مراتبی از فرآیندهای استاندارد را شامل می‌شود، بطوری که یک زنجیره تامین از تامین‌کنندگان مواد و قطعات گرفته تا مشتریان نهایی محصولات را مدل‌سازی می‌کند. ساختار سلسله‌مراتبی این فرآیندها سه سطحی بوده و شامل انواع فرآیندها، طبقات فرآیندها و عناصر فرآیندها می‌شود.

8 TOPSIS

9 Return



شکل ۱

انواع فرآیندها اشاره به وسعت دید مدل این داشته و همان پنج فعالیت کلی برنامه‌ریزی، منبع‌یابی، ساخت، تحویل و مدیریت مرجوعی را در بر می‌گیرد. این فعالیت‌ها در سطح دوم با توجه به نوع سیاست ساخت، به طبقات فرآیندها تجزیه می‌شوند. هر یک از این طبقات فرآیندها نیز به نوبه خود دارای عناصر فرآیندی مختلفی هستند که هر یک از آن‌ها دارای ورودی‌ها، فرآیند و خروجی‌ها، سنجش‌های عملکرد و نیازمندی‌های اطلاعاتی مشخصی می‌باشند. در سطح سوم نیز هر یک از فرآیندهای طبقه بندی شده به زیر فرآیندها تقسیم می‌شوند.

۲-۳ تعیین شاخص‌های کلیدی عملکرد^{۱۰}

شاخص‌های کلیدی عملکرد را می‌توان به عنوان معیاری برای سنجش عملکرد زنجیره تامین به کار گرفت. بنابراین جهت ارزیابی فرآیندهای سازمان، می‌توان از این معیار به عنوان معیار اثربخشی آن فرآیند استفاده نمود.

مدل SCOR علاوه بر ارائه فرآیندهای سطح بندی شده، شاخص‌های اندازه‌گیری فرآیندها و زیر فرآیندها را نیز ارائه کرده است. این شاخص‌های در سطوح مختلف سازمانی به تفکیک ارائه شده‌اند. شاخص‌های کلیدی عملکرد، به عنوان بالاترین سطح در شاخص‌های سازمان به کار گرفته می‌شوند که معمولاً توسط مدیران ارشد مورد تحلیل قرار می‌گیرند. به طور کلی اندازه‌گیری شاخص‌های کلیدی عملکرد در سازمان، مستلزم استفاده از شاخص‌های سطوح پایین‌تر در مدل SCOR می‌باشد. در عین حال، با استفاده از اهداف استراتژیک سازمان، می‌توان شاخص‌های کلیدی عملکرد را به گونه‌ای بومی سازی نمود که بتوان به صورت مستقل از آن استفاده کرد.

¹⁰ Key Performance Indicators (KPI)

شاخص های کلیدی عملکرد در این تحقیق به شرح زیر می باشند: [۱۳]

- ۱) درصد سفارشات تکمیل شده^{۱۱} (در زمان تعیین شده، با کیفیت مناسب و بدون اشکال در مدارک مربوطه)
- ۲) میانگین زمان تکمیل و توزیع سفارشات^{۱۲} (از زمان دریافت سفارش تا زمان تحویل به مشتری)
- ۳) انعطاف پذیری زنجیره تامین^{۱۳} (تعداد روزهایی که زنجیره نیاز دارد تا بتواند حداقل ۲۰ درصد افزایش تولید محصول نهایی داشته باشد)
- ۴) سازگاری زنجیره تامین در مقابل افزایش تقاضا^{۱۴} (حداکثر افزایش تولید محصول نهایی که می توان ظرف مدت ۳۰ روز به آن دست یافت)
- ۵) سازگاری زنجیره تامین در مقابل کاهش تقاضا^{۱۵} (حداکثر کاهش تقاضای محصول نهایی که زنجیره می تواند متحمل شود، با این شرط که کاهش تقاضا حداکثر ۳۰ روز قبل از تاریخ تحویل اعلام گردد)
- ۶) مجموع هزینه های مدیریت زنجیره تامین^{۱۶}
- ۷) بهای تمام شده محصول نهایی^{۱۷}
- ۸) دوره بازگشت سرمایه^{۱۸} (صرفا مواد اولیه)
- ۹) درصد بازگشت سرمایه ثابت^{۱۹} (تجهیزات، انبارها و ...)
- ۱۰) درصد بازگشت سرمایه در جریان^{۲۰} (کالای نیمه ساخته و ...)

¹¹ Perfect Order Fulfillment

¹² Order Fulfillment CycleTime

¹³ Upside Supply-Chain Flexibility

¹⁴ Upside Supply-Chain Adaptability

¹⁵ Downside Supply-Chain Adaptability

¹⁶ Supply-Chain Management Cost

¹⁷ Cost of Goods Sold

¹⁸ Cash-to-Cash Cycle Time

¹⁹ Return on Supply-Chain Assets

²⁰ Return on Working Capitals

جدول ۱: تعریف شاخص های کلیدی عملکرد با توجه به هدف راهبردی

نوع شاخص	هدف راهبردی	تعریف هدف راهبردی	شاخص کلیدی عملکرد
مشخصه های درگیر با مشتری (بیرونی)	قابلیت اطمینان	عملکرد زنجیره تامین در تحویل صحیح محصول، در محل صحیح، در زمان مقرر، با تعداد صحیح، همراه با مستندات کامل و دقیق	درصد سفارشات تکمیل شده
	پاسخگویی	سرعتی که زنجیره تامین محصولات را برای مشتریانش تهیه می کند	میانگین زمان تکمیل و توزیع سفارشات
	انعطاف پذیری	توانایی و چابکی زنجیره تامین در عکس العمل نشان دادن به تغییرات بازار به منظور حفظ مزیت رقابتی-تجاری	انعطاف پذیری زنجیره تامین سازگاری زنجیره تامین در مقابل افزایش تقاضا سازگاری زنجیره تامین در مقابل کاهش تقاضا
مشخصه های درگیر با ساختار (درونی)	هزینه ها	هزینه های مربوط به عملیات زنجیره تامین	مجموع هزینه های مدیریت زنجیره تامین بهای تمام شده محصول نهایی
	کارایی مدیریت دارایی ها	کارایی زنجیره تامین در مدیریت دارایی ها به منظور پشتیبانی از برآورده سازی تقاضا	دوره بازگشت سرمایه
			درصد بازگشت سرمایه ثابت
			درصد بازگشت سرمایه در جریان

۳-۳ تعیین عوامل بحرانی موفقیت^{۲۱} با توجه به اهداف سازمان

جهت وزن دهی به شاخص های کلیدی عملکرد، توجه به استراتژی های سازمان ضروری می باشد. بدین منظور طی نظر سنجی از خبرگان (مدیران و کارشناسان حوزه فرآیندها)، عوامل بحرانی موفقیت با توجه به استراتژی های زنجیره تامین انتخاب شده و رتبه بندی می شوند. طی نظرسنجی انجام شده در صنعت مورد مطالعه، عوامل بحرانی موفقیت زنجیره تامین، مطابق با جدول ۱ مطرح گردید. همچنین با استفاده از مقایسات زوجی میان عوامل مطرح شده، وزن هر یک از عوامل تعیین شده اند.

جدول ۲: عوامل بحرانی موفقیت در زنجیره تامین

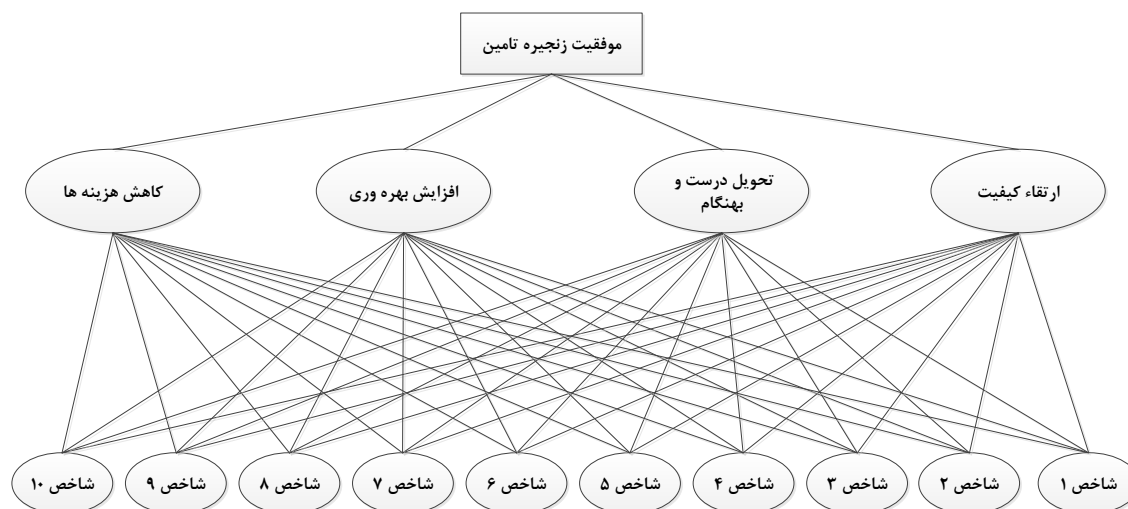
وزن عوامل	عوامل بحرانی موفقیت
۰,۱۴۲۹	ارتقاء کیفیت محصولات
۰,۲۱۴۳	تحویل درست و بهنگام سفارشات
۰,۲۸۵۷	افزایش بهره وری منابع
۰,۳۵۷۱	کاهش هزینه ها

۴-۳ وزن دهی به شاخص های کلیدی عملکرد

به منظور ایجاد توازن در ارزیابی عملکرد فرآیندها لازم است برای هر یک از شاخص های کلیدی عملکرد، وزن مجزا در نظر گرفته شود. سلسله مراتب تصمیم گیری در نمودار ۲ نشان داده شده است. این وزن دهی با استفاده از روش TOPSIS انجام گرفته است. طبیعتاً استراتژی های سازمان بر اهمیت شاخص های کلیدی عملکرد تاثیر گذارند. بنابراین معیارهای وزن دهی در هرم سلسله مراتبی، متشکل از عوامل بحرانی موفقیت می باشد که از استراتژی سازمان منتج می شوند و گزینه های تصمیم، شاخص های کلیدی عملکرد می باشند. بدین ترتیب، هر شاخص با توجه به اهمیتی که در موفقیت زنجیره تامین ایفا می کند، وزن دهی می شود.

²¹ Critical Success Factors

جهت وزن دهی به شاخص ها، از نظرات مدیران و کارشناسان استفاده شده است؛ بدین صورت که میزان اهمیت هر شاخص عملکرد، در دستیابی به عوامل موفقیت در قالب طیف لیکرت پنج گزینه ای مورد سوال قرار گرفته است.



نمودار ۲: سلسله مراتب وزن دهی شاخص های کلیدی عملکرد

۳-۵ تعدیل وزن شاخص ها

در رویکرد ارائه شده در این پژوهش، نتایج پایش شاخص های کلیدی عملکرد به صورت تعدیل وزن شاخص ها در نظر گرفته شده است. بدین منظور ضریبی تحت عنوان «رتبه عملکرد» برای هر شاخص تعیین می گردد. رتبه عملکرد (μ) برای هر یک از شاخص های کلیدی عملکرد، بر اساس درصد دستیابی هر شاخص به هدف مطلوب، در طی دوره اندازه گیری محاسبه می گردد. رتبه عملکرد هر شاخص، وضعیت نسبی آن شاخص را نشان خواهد داد و به شرح جدول ۳ تعریف میگردد:

جدول ۳: محاسبه رتبه عملکرد

رتبه عملکرد	وضعیت نسبی	تعریف
۱	عملکرد قابل قبول	درصد دستیابی به هدف، بیش از ۸۵ درصد باشد
۲	عملکرد متوسط	درصد دستیابی به هدف، بین ۶۵ تا ۸۵ درصد باشد
۳	عملکرد ضعیف	درصد دستیابی به هدف، بین ۳۵ تا ۶۵ درصد باشد
۴	عملکرد غیر قابل قبول	درصد دستیابی به هدف، کمتر از ۳۵ درصد باشد

برای هر شاخص، درصد دستیابی به هدف بر اساس رابطه ۱ محاسبه می گردد. برای شاخص های کاهش (زمانی که هدف، کاهش شاخص باشد) از رابطه ۲ استفاده می گردد.

$$A_i = 1 - \frac{[T_i - C_i]}{[T_i - P_i]} \quad \text{رابطه (۱)}$$

$$A_i = 1 - \frac{[C_i - T_i]}{[P_i - T_i]} \quad \text{رابطه (۲)}$$

A_i : درصد دستیابی به هدف برای شاخص i ام

T_i : مقدار هدف مطلوب برای شاخص i ام

C_i : مقدار پایش شده برای شاخص i ام

P_i : مقدار اولیه شاخص i ام

در نهایت پس از محاسبه امتیاز عملکرد هر شاخص (طبق جدول 3)، امتیاز نهایی برای هر شاخص طبق رابطه شماره ۳ محاسبه می گردد:

$$S_i = R_i \times W_i \quad \text{رابطه (۳)}$$

S_i : امتیاز نهایی شاخص i ام

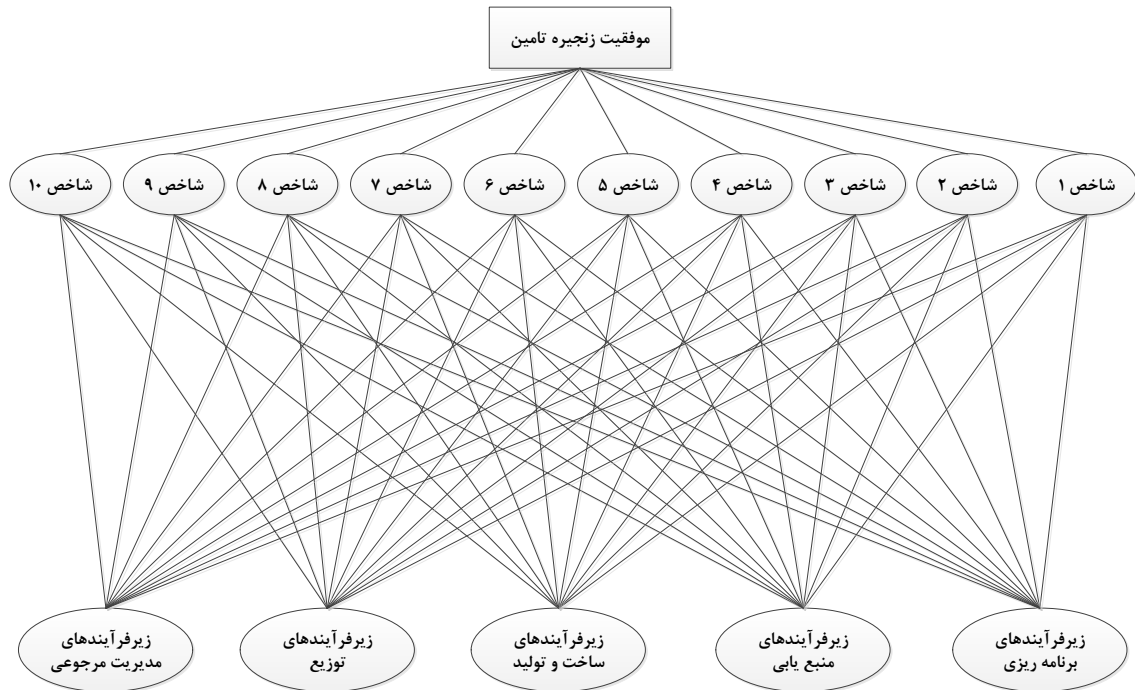
R_i : امتیاز عملکرد برای شاخص i ام (با توجه به جدول 3)

W_i : وزن شاخص i ام

۳-۶ شناسایی و اولویت بندی نقاط ضعف فرآیندها

ارزیابی فرآیند زمانی ارزش دارد که بتوان بر اساس آن نقاط ضعف سیستم را تشخیص داده و اقدامات اصلاحی را اجرا نمود. به منظور تعیین نقاط ضعف فرآیندها، بار دیگر روش TOPSIS را به کار می گیریم. همانطور که در نمودار ۳ نشان داده شده است. به منظور عارضه یابی فرآیندهای کسب و کار، از مدل فرآیندی SCOR به عنوان جامع ترین مدل مفهومی در زمینه فرآیندهای عملیاتی استفاده شده است. این مدل در سطح اول به معرفی پنج فرآیند اصلی می پردازد که عبارت اند از «برنامه ریزی»، «تامین»، «ساخت و تولید»، «توزیع»، «مدیریت مرجوعی». هر یک از فرآیندهای اصلی، با توجه به نوع سازمان از زیر فرآیندهای متعددی تشکیل می شود.

در این مرحله شاخص های کلیدی عملکرد به عنوان معیارهای وزن دهی انتخاب شده اند و از وزن تعدیل شده آن ها (که در مرحله قبل به دست آمده است) به عنوان وزن معیار استفاده می گردد. بدین ترتیب با توجه به نظرات تیم خبرگان، میزان تاثیرگذاری هر زیرفرآیند بر نتایج شاخص های کلیدی، اندازه گیری شده است.



نمودار ۳: سلسله مراتب مربوط به عارضه یابی فرآیند

۴ تحلیل یافته ها

جهت اطمینان از نحوه پیاده سازی رویکرد ارائه شده، کلیه گام های این پژوهش در یکی از شرکت های زنجیره تامین گیتی پسند مورد آزمون قرار گرفته است. در گام نخست، شاخص های کلیدی عملکرد با روش TOPSIS وزن دهی شده و در نهایت وزن اولیه برای هر شاخص به دست آمده است. ماتریس نرمال شده در جدول ۴ نشان داده شده است.

به منظور محاسبه وزن نهایی هر شاخص، ابتدا رتبه عملکرد (μ) برای هر شاخص با استفاده از سوابق بایگانی شده مورد محاسبه قرار گرفته است.

جدول ۴: وزن اولیه شاخص های کلیدی عملکرد

شاخص های کلیدی عملکرد	CSFs=	ارتقاء کیفیت	تحويل درست و بهنگام	افزایش بهره وری	کاهش هزینه ها	وزن نرمال شده
	W=	۰.۱۴۳	۰.۲۱۴	۰.۲۸۶	۰.۳۵۷	
درصد سفارشات تکمیل شده	Metric1	۰.۲۳۴	۰.۱۵۷	۰.۰۷۱	۰.۰۵۷	۰.۰۷۹
میانگین زمان تکمیل و توزیع سفارشات	Metric2	۰.۰۱۱	۰.۱۹۹	۰.۱۵۹	۰.۰۲۸	۰.۰۹۵
انعطاف پذیری زنجیره تامین	Metric3	۰.۱۲۰	۰.۱۹۴	۰.۰۰۷	۰.۰۲۳	۰.۱۱۱
سازگاری زنجیره تامین در مقابل افزایش تقاضا	Metric4	۰.۱۶۸	۰.۱۹۹	۰.۰۰۷	۰.۰۰۵	۰.۱۱۲
سازگاری زنجیره تامین در مقابل کاهش تقاضا	Metric5	۰.۰۴۳	۰.۱۷۳	۰.۰۰۷	۰.۰۰۵	۰.۱۱۹
مجموع هزینه های مدیریت زنجیره تامین	Metric6	۰.۲۱۷	۰.۰۵۶	۰.۰۰۴	۰.۲۴۵	۰.۰۹۸
بهای تمام شده محصول نهایی	Metric7	۰.۱۱۴	۰.۰۰۳	۰.۰۷۴	۰.۲۲۲	۰.۰۹۸
دوره بازگشت سرمایه	Metric8	۰.۰۱۱	۰.۰۱۳	۰.۱۹۱	۰.۱۰۸	۰.۰۹۹
درصد بازگشت سرمایه ثابت	Metric9	۰.۰۳۸	۰.۰۰۳	۰.۲۵۴	۰.۱۶۵	۰.۰۹۴
درصد بازگشت سرمایه در جریان	Metric10	۰.۰۴۳	۰.۰۰۳	۰.۲۲۶	۰.۱۴۲	۰.۰۹۴

جدول ۵: وزن نهایی شاخص های کلیدی عملکرد

شاخص های کلیدی عملکرد	وزن اولیه	رتبه عملکرد	وزن اولیه * رتبه عملکرد	وزن نهایی
درصد سفارشات تکمیل شده	Metric1	۴	۰.۳۱۸	۰.۱۰۹
میانگین زمان تکمیل و توزیع سفارشات	Metric2	۲	۰.۱۹۱	۰.۰۶۶
انعطاف پذیری زنجیره تامین	Metric3	۴	۰.۴۴۴	۰.۱۵۳
سازگاری زنجیره تامین در مقابل افزایش تقاضا	Metric4	۲	۰.۲۲۴	۰.۰۷۷
سازگاری زنجیره تامین در مقابل کاهش تقاضا	Metric5	۳	۰.۳۵۶	۰.۱۲۳
مجموع هزینه های مدیریت زنجیره تامین	Metric6	۴	۰.۳۹۴	۰.۱۳۶
بهای تمام شده محصول نهایی	Metric7	۴	۰.۳۹۱	۰.۱۳۵
دوره بازگشت سرمایه	Metric8	۴	۰.۳۹۵	۰.۱۳۶
درصد بازگشت سرمایه ثابت	Metric9	۱	۰.۰۹۴	۰.۰۳۲
درصد بازگشت سرمایه در جریان	Metric10	۱	۰.۰۹۴	۰.۰۳۳
مجموع		۱	۲.۹۰۱	۱

همانگونه که پیش تر در رابطه ۳ بیان شد، بایستی حاصلضرب وزن اولیه در رتبه دستیابی محاسبه شود تا بتوان وزن تعدیل شده را با توجه به وضعیت نسبی شاخص ها، به دست آوریم. نتایج این محاسبه در جدول ۵ نشان داده شده است. در ستون آخر جدول، وزن نهایی هر شاخص، از نرمال سازی بردار حاصلضرب، به دست آمده است.

گام بعدی شناسایی زیرفرآیندهایی می باشد که هر فرآیند اصلی را تشکیل می دهند. بدین منظور از مدل SCOR جهت شناسایی زیرفرآیندها کمک گرفته ایم. با توجه به این مدل، زیرفرآیندهایی که در سازمان مورد مطالعه وجود نداشت، حذف شده و سایر زیرفرآیندها به شرح جدول ۶ شناسایی شده و تعریف شدند.

جدول ۶: زیرفرآیندهای شناسایی شده

فرآیند اصلی	زیر فرآیند شناسایی شده	علامت اختصاری
برنامه ریزی	برنامه ریزی جامع زنجیره تامین	sP1
	برنامه ریزی تامین مواد و قطعات	sP2
	برنامه ریزی ساخت و تولید	sP3
	برنامه ریزی توزیع محصول	sP4
	برنامه ریزی جهت محصولات مرجوعی	sP5
	توانمندسازهای فرآیند برنامه ریزی	sEP
تامین	تامین مواد و قطعات	sS1
	توانمندسازهای فرآیند تامین	sES
ساخت و تولید	ساخت و تولید محصولات	sM1
	توانمندسازهای فرآیند تولید	sEM
توزیع	توزیع محصول	sD1
	توانمندسازهای فرآیند توزیع	sED
مدیریت مرجوعی	ارجاع خریدهای معیوب به تامین کننده	sSR1
	کالیبراسیون و تعمیرات خارج از سازمان	sSR2
	ارجاع خریدهای مازاد به تامین کننده	sSR3
	توانمندسازهای فرآیند مدیریت مرجوعی	sER

در مرحله بعد، تکنیک تاپسیس را با اوزان نهایی در مورد زیرفرآیندها بکار می بریم. (طبق آنچه که در نمودار ۳ نشان داده شده است). بدین گونه هر زیرفرآیندی که نقش اساسی در شاخص عملکردی ایفا می کند، وزنی متناسب با اهمیت بهبود خود پیدا می کند. به عبارت دیگر، در صورتی که آن

شاخص وضعیت نسبتاً مطلوب داشته باشد، زیر فرآیندی که نقش کمتری دارد، با وزن کمتر ظاهر میشود. بنابراین اولویت های بهبود، در فرآیندهای با وزن بیشتر بروز پیدا می کند.

جدول ۷: ماتریس نرمال شده مربوط به وزن دهی زیرفرآیندها

وزن نهایی	۰.۱۰۹	۰.۰۶۶	۰.۱۵۳	۰.۰۷۷	۰.۱۲۳	۰.۱۳۶	۰.۱۳۵	۰.۱۳۶	۰.۰۳۲	۰.۰۳۳
شاخص ها	Metric1	Metric2	Metric3	Metric4	Metric5	Metric6	Metric7	Metric8	Metric9	Metric10
sP1	۰.۰۲۱	۰.۰۱۰	۰.۰۱۷	۰.۰۰۹	۰.۰۱۴	۰.۰۳۲	۰.۰۱۸	۰.۰۱۳	۰.۰۰۶	۰.۰۰۱
sP2	۰.۰۳۲	۰.۰۲۱	۰.۰۱۷	۰.۰۰۹	۰.۰۱۴	۰.۰۳۲	۰.۰۱۸	۰.۰۱۳	۰.۰۰۸	۰.۰۰۸
sP3	۰.۰۴۲	۰.۰۲۷	۰.۰۴۲	۰.۰۱۷	۰.۰۲۸	۰.۰۳۹	۰.۰۳۷	۰.۰۴۵	۰.۰۱۱	۰.۰۱۱
sP4	۰.۰۲۱	۰.۰۱۴	۰.۰۴۲	۰.۰۲۱	۰.۰۳۵	۰.۰۳۲	۰.۰۱۸	۰.۰۳۹	۰.۰۰۹	۰.۰۰۸
sP5	۰.۰۰۵	۰.۰۰۳	۰.۰۰۸	۰.۰۰۴	۰.۰۰۷	۰.۰۲۴	۰.۰۱۸	۰.۰۱۳	۰.۰۰۵	۰.۰۰۴
sEP	۰.۰۲۱	۰.۰۱۴	۰.۰۳۳	۰.۰۱۷	۰.۰۲۸	۰.۰۴۷	۰.۰۲۷	۰.۰۱۹	۰.۰۰۶	۰.۰۰۶
sS1	۰.۰۳۲	۰.۰۲۱	۰.۰۶۷	۰.۰۳۴	۰.۰۵۶	۰.۰۲۴	۰.۰۴۶	۰.۰۱۹	۰.۰۰۶	۰.۰۰۷
sES	۰.۰۲۶	۰.۰۱۷	۰.۰۴۲	۰.۰۲۱	۰.۰۳۵	۰.۰۳۹	۰.۰۳۷	۰.۰۱۹	۰.۰۰۹	۰.۰۰۸
sM1	۰.۰۳۷	۰.۰۱۷	۰.۰۷۵	۰.۰۳۸	۰.۰۶۳	۰.۰۲۴	۰.۰۴۶	۰.۰۵۸	۰.۰۰۹	۰.۰۱۳
sEM	۰.۰۳۲	۰.۰۲۱	۰.۰۴۲	۰.۰۲۱	۰.۰۳۵	۰.۰۵۵	۰.۰۵۵	۰.۰۵۲	۰.۰۱۴	۰.۰۱۳
sD1	۰.۰۴۸	۰.۰۲۷	۰.۰۵۸	۰.۰۳۰	۰.۰۳۵	۰.۰۲۴	۰.۰۳۷	۰.۰۳۹	۰.۰۰۹	۰.۰۰۷
sED	۰.۰۳۷	۰.۰۲۱	۰.۰۳۳	۰.۰۱۷	۰.۰۲۸	۰.۰۴۷	۰.۰۴۶	۰.۰۳۹	۰.۰۱۱	۰.۰۰۸
sSR1	۰.۰۰۵	۰.۰۰۳	۰.۰۰۸	۰.۰۰۴	۰.۰۰۷	۰.۰۲۴	۰.۰۲۷	۰.۰۴۵	۰.۰۰۶	۰.۰۱۱
sSR2	۰.۰۰۵	۰.۰۰۳	۰.۰۰۸	۰.۰۰۴	۰.۰۰۷	۰.۰۱۶	۰.۰۱۸	۰.۰۰۶	۰.۰۰۵	۰.۰۰۴
sSR3	۰.۰۰۵	۰.۰۰۳	۰.۰۰۸	۰.۰۰۴	۰.۰۰۷	۰.۰۱۶	۰.۰۱۸	۰.۰۲۶	۰.۰۰۵	۰.۰۰۱
sER	۰.۰۰۵	۰.۰۰۳	۰.۰۰۸	۰.۰۰۴	۰.۰۰۷	۰.۰۳۹	۰.۰۳۷	۰.۰۳۹	۰.۰۰۶	۰.۰۰۶

در جدول ۷، نتایج اجرای تکنیک تاپسیس بر روی زیرفرآیندها مشاهده می گردد. در این ماتریس شاخص های کلیدی عملکرد یا اوزانی که در مرحله قبل تعدیل شده است، به عنوان معیار تصمیم گیری بکار رفته است. بنابراین ماتریس نرمالیزه بدین صورت ایجاد می شود.

با ادامه تکنیک تاپسیس یعنی محاسبه ایده آل مثبت و ایده آل منفی و در نهایت محاسبه فاصله گزینه ها از ایده آل ها، نتایج نهایی وزن دهی زیرفرآیندها به صورت جدول ۸ به دست می آید. همانگونه که مشاهده می شود سه زیرفرآیند مربوط به برنامه ریزی به عنوان زیرفرآیندهای کلیدی و موثر در عملکرد قرار دارند که عبارت اند از «برنامه ریزی جامع زنجیره تامین»، «برنامه ریزی تامین مواد و قطعات» و «برنامه ریزی ساخت و تولید». بنابراین با توجه به سطح سوم مدل SCOR، می توان کلیه عملیات زیرفرآیندهای منتخب را مورد بررسی قرار داده و پروژه های مهندسی مجدد را در راستای بهبود فرآیند اجرا نمود.

جدول ۸ : نتایج نهایی وزن دهی زیرفرآیندها بر اساس اولویت بهبود

زیرفرآیند	شناسه	اهمیت بهبود
برنامه ریزی جامع زنجیره تامین	sM1	۰.۱۲۰۳
برنامه ریزی تامین مواد و قطعات	sEM	۰.۱۰۱۷
برنامه ریزی ساخت و تولید	sS1	۰.۰۹۸۷
برنامه ریزی توزیع محصول	sD1	۰.۰۹۸۰
برنامه ریزی جهت محصولات مرجوعی	sP3	۰.۰۸۹۶
توانمندسازهای فرآیند برنامه ریزی	sED	۰.۰۸۴۲
تامین مواد و قطعات	sES	۰.۰۷۴۸
توانمندسازهای فرآیند تامین	sP4	۰.۰۷۲۵
ساخت و تولید محصولات	sEP	۰.۰۶۲۲
توانمندسازهای فرآیند تولید	sER	۰.۰۴۵۲
توزیع محصول	sP2	۰.۰۴۲۳
توانمندسازهای فرآیند توزیع	sSR1	۰.۰۴۲۲
ارجاع خریدهای معیوب به تامین کننده	sP1	۰.۰۳۱۴
کالیبراسیون و تعمیرات خارج از سازمان	sSR3	۰.۰۲۱۴
ارجاع خریدهای مازاد به تامین کننده	sP5	۰.۰۱۲۳
توانمندسازهای فرآیند مدیریت مرجوعی	sSR2	۰.۰۰۳۳
مجموع		۱

۵ نتیجه گیری و پیشنهادات

در این پژوهش، رویکردی جهت ارزیابی عملکرد و عارضه یابی فرآیندها در زنجیره های تامین، با استفاده از تلفیق مدل مرجع فرآیندهای زنجیره تامین و همچنین فرآیند تصمیم گیری TOPSIS ارائه شده است. نتایج حاصل از اجرای این رویکرد در زنجیره تامین صنایع گیتی پسند مورد ارزیابی قرار گرفت و در نهایت، فرآیندهای عملیاتی زنجیره تامین، بر اساس عملکرد و اولویت بهبود، رتبه بندی شدند. نتایج اولویت بندی زیر فرآیندها، نشان می دهد کدام یک از زیر فرآیندها نیازمند بهبود می باشد و همچنین کدام یک از زیر فرآیندها اهمیت بیشتری جهت سرمایه گذاری خواهند داشت.

بر این اساس، در زنجیره تامین گروه صنایع گیتی پسند و در واحد کارخانه ای مورد مطالعه، زیر فرآیند «برنامه ریزی جامع زنجیره تامین» در اولویت اجرای پروژه های مهندسی مجدد قرار گرفته است. طبق مدل SCOR، این زیرفرآیند شامل عملیات زیر می باشد:

- شناسایی دقیق نیازمندی های مواد در حلقه های زنجیره (در بازه های زمانی مشخص)
- شناسایی و ظرفیت سنجی کلیه منابع تامین در خارج و داخل زنجیره تامین
- بالانس کردن ظرفیت منابع تولیدی با نیازمندی های زنجیره
- ارائه برنامه جامع و زمان بندی شده در راستای تامین مواد از داخل و خارج زنجیره

بنابراین می توان بخشی از نواقص زنجیره تامین را در موارد زیر خلاصه نمود:

- عدم توجه به اثر شلاقی در حلقه های زنجیره تامین
- استفاده از روش های غیر علمی جهت پیش بینی تقاضای کارخانجات زنجیره تامین
- نامناسب بودن دوره های پیش بینی تقاضا و همچنین بازه های اصلاح پیش بینی
- عدم تمرکز برنامه ریزی زنجیره تامین و در نتیجه عدم تحقق یکپارچگی در زنجیره

به عنوان پیشنهاد تحقیقات آتی، می توان روش دقیق تری ارائه نمود تا به کمک آن تاثیر سوابق اندازه گیری شاخص های کلیدی عملکرد، به طور موثرتری در اولویت بندی زیر فرآیندها بکار گرفته شود. همچنین می توان رویکرد جدیدی جهت ارتباط استراتژی های سازمان با شاخص های کلیدی عملکرد در مدل مرجع فرایندهای زنجیره تامین، ارائه نمود. از طرف دیگر استفاده از سایر مدل های تصمیم گیری در تحلیل عملکرد زیر فرایندها نیز پیشنهاد می گردد.

۶ مراجع

۱. بیات، ع. نخعی، ع. غلامعلی زاده، الف. ارائه تکنیک برای ارزیابی عملکرد زنجیره های تامین با رویکرد فازی و کاربرد آن در شرکت های عمل آوری میگو در استان بوشهر، فصلنامه اقتصاد و تجارت نوین، شماره ۹، تابستان ۱۳۸۶.
۲. پورسلیمانی، ع. شاهرودی، ک. سلیمی، الف. عملکرد زنجیره تامین صنایع پتروشیمی، فصلنامه مدیریت صنعتی دانشکده علوم انسانی دانشکده آزاد اسلامی واحد سنندج، سال پنجم، شماره ۱۴، زمستان ۱۳۸۹.
۳. حجی، ع. محمدرحیمی، ع. ارزیابی عملکرد اثربخشی مدیریت زنجیره تامین از طریق بکارگیری کارت امتیازی متوازن، ششمین کنفرانس بین المللی مهندسی صنایع، اصفهان، ۱۳۸۸.

۴. شهوازیان، س. اولیاء، م. میر غفوری، ح. طراحی مدل ارزیابی عملکرد بر اساس متدولوژی کارت امتیازی متوازن با رویکرد MADM. ششمین کنفرانس بین المللی مدیریت، تهران، ۱۳۸۹.
۵. فتاحی، ف. شاهنده نوک آبادی، ع. کدپور، م. ارزیابی عملکرد در زنجیره تامین مواد غذایی - مطالعه موردی صنعت گوشت. هفتمین کنفرانس بین المللی مهندسی صنایع، اصفهان، ۱۳۸۹.
۶. مانیان، الف. دهقان امیری، م. اخوان انوری، م. قربانی، د. شناسایی عوامل موثر بر عملکرد زنجیره تامین (مطالعه موردی صنعت قطعه سازی خودرو)، فصلنامه علوم مدیریت ایران، سال پنجم، شماره ۱۷، بهار ۱۳۸۹.
۷. نورنگ، الف. مهریار ایردیموسی، الف. توسعه مدل ارزیابی عملکرد مدیریت زنجیره تامین با استفاده از کارت امتیازی متوازن، فصلنامه مدیریت زنجیره تامین، سال سیزدهم، شماره ۳۴، زمستان ۱۳۹۰.
8. Aramyan, L.H; Lansink, A.O. (2007); van der Vorst, J; Vankooten, O, " Performance measurement in agri-food supply chains: a case study ", *International Journal of Supply Chain Management*, Vol.12, No.4.
9. Cope, D. (2008). "Automatic Generation of Supply Chain Simulation Models from Score Based Ontologies". Thesis, (PhD). The University of Central Florida.
10. Felix.T.S.Chan ; Qi.H.J, (2003). " An innovative performance measurement method for supply chain management" , *International Journal of Supply Chain Management*, Vol. 8 No. 3, pp. 209-223.
11. Gunasekaran, A ; Patel, C ; Tirtiroglu, E , (2001). " performance measures and metrics in a supply chain environment " , *International Journal of Operations & Production Management*, Vol. 21 No. 1/2, pp. 71-87.
12. Gunasekaran, A., Patel, C. and McGaughey, R.E. (2004). " A Framework for supply chain performance measurement ". *International Journal of Production Economics*, 87 (3), 333-347.
13. Keramati, A. Eldabi, T. (2011). " Supply Chain Integration: Modelling Approach " , *European, Mediterranean & Middle Eastern Conference on Information Systems*, May 30-31 2011, Athens, Greece.
14. Keramati, A. (2010). " Supply Chain Integration: A Modelling Classification " , *Eighth Annual International Symposium on Supply Chain Management*, September 26-28 2010, Toronto, Ontario, Canada.
15. Li, Zh. Kumar, A. Lim, Y. G. (2002). "Supply Chain Modelling – a co-ordination approach". *Integrated Manufacturing Systems* . Retrived From: <http://www.emeraldinsight.com/0957-6061.htm> [Accessed On 18 Dec 2009].
16. Supply-Chain Council (2011). SCOR Overview. Retrieved From: <http://supply-chain.org/f/SCOR-Overview-Web.pdf> , [Accessed On 2011/12/21].