مدیریت عصر پیشرفت

ارزیابی عملکرد زنجیره تأمین شرکت‌های تولیدی با تلفیق مدل مرجع عملیات زنجیره تأمین (SCOR) و تکنیک DANP

فیروزه قمی[۱]، قاسم فرج پور خاناپشتانی[۲]،پریسا موسوی اهرنجانی[۳]

چکیده

هدف از این پژوهش، ارزیابی عملکرد زنجیره تأمین شرکت‌های تولیدی با تلفیق مدل مرجع عملیات زنجیره تأمین (SCOR) و تکنیک DANP، است. بر این اساس شرکت ایران خودرو به عنوان بستر تحقیق انتخاب گردید. جهت دستیابی به اهداف تحقیق با استفاده از شیوه نمونه‌برداری غیر احتمالی گلوله برفی، از نظرات ۲۴ نفر از خبرگان شرکت ایران‌خودرو، استفاده شد. فرایند انجام این پژوهش شامل سه مرحله الف) شناسایی عوامل مؤثر در ارزیابی عملکرد زنجیره تأمین مبتنی بر مدل مرجع عملیاتی زنجیره تأمین (SCOR)، بامطالعه ادبیات پژوهش‌های مرتبط؛ ب) غربالگری عوامل شناسایی‌شده با استفاده از تکنیک دلفی در شرکت ایران‌خودرو؛ ت) اولویت‌بندی عوامل مؤثر بر ارزیابی عملکرد زنجیره تأمین خدماتی با استفاده از روش DANP، است. نتایج تحقیق بیانگر آن است که شاخص‌های راکد نماندن موجودی در سازمان، بالاترین اولویت را در ارزیابی عملکرد زنجیره تأمین شرکت ایران‌خودرو، به خود اختصاص داد.

واژه‌های کلیدی: ارزیابی عملکرد، زنجیره تأمین، مدل اسکور، تکنیک DANP

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

[۱] کارشناسی ارشد مهندسی صنایع گرایش مدیریت سیستم و بهره وری ،دانشگاه آزاد اسلامی واحد پرند
Firouzeh1214@gmail.com
[۲] استادیار و عضو هیات علمی گروه مهندسی صنایع، دانشگاه آزاد اسلامی واحد پرندGhfarajpour44@gmail.com
[۳] عضو هیات علمی گروه مهندسی صنایع ، دانشگاه آزاد اسلامی واحد پرندP_mousavi_a@yahoo.com

۱.مقدمه

زنجیره تأمین شامل تمام اجزایی است که به طور مستقیم یا غیر مستقیم در برآورده کردن تقاضای یک مشتری درگیرند(چوپرا و مندل[4]، ۲۰۰۷). امروزه رقابت بین شرکت‌های منفرد، جای خود را به رقابت بین زنجیره‌های تأمین داده است. زنجیره‌هایی تأمین، تأمین‌کنندگان را به یک شرکت تولیدی و شرکت را به مشتریانش ارتباط می‌دهد (آزودو[5] و همکاران، ۲۰۱۴). علاوه بر این، در محیط تجاری جدید، تولیدکنندگان با فشار روزافزون، خواسته‌های مشتریان در زمینه سفارشی شدن محصولات، بهبود کیفیت و پاسخگویی سریع به نیازهای آنان روبرو هستند. از آنجا که همواره یکی از دغدغه‌های اصلی شرکت‌های تولیدی، رسیدن به سهم بازار بیشتر است و با توجه به مطالعات موجود، این امر با داشتن هماهنگی و تشریک مساعی در کل زنجیره تأمین و در نتیجه رسیدن به توانمندی‌های رقابتی از جمله داشتن نوآوری، تحویل به موقع، کیفیت محصول و هزینه کمتر و... قابل دستیابی است(یاریان تل زالی و شمس الدینی، ۱۳۹۵).

از سویی دیگر، نبود نظام ارزیابی در ابعاد مختلف یک سازمان، از علائم بیماری آن سازمان قلمداد می‌شود. امروزه شرکت‌های تولیدی جز تفکیک ناپذیر زندگی ما هستند؛ اما آنچه موجب تضمین تداوم و ادامه حیات شرکت‌ها می‌شود، ارزیابی عملکرد ساختار درونی آن‌هاست. درواقع هر سازمان به‌منظور آگاهی از میزان مطلوبیت و مرغوبیت فعالیت‌های خود، بخصوص در محیط‌های پیچیده و پویا، به ارزیابی و کنترل نیاز دارد. امروزه در محیط تجاری، شرکت‌های نوپا با تهدیدات بی‌شماری روبرو هستند و برای حل مشکلات اقتصادی خود نیازمند یافتن راهکارهای مناسبی به‌منظور استفاده بهتر از امکانات و ثروت‌های خود هستند. در صورت به کار نگرفتن نظام ارزیابی عملکرد مناسب، شرکت‌ها مزیت‌های رقابتی خود را از دست خواهند داد و مدیریت، در تشخیص وضعیت کنونی بخش‌ها و چگونگی عملکرد آن‌ها ناتوان خواهد ماند(میرنژاد و دیگران، ۲۰۱۹).

در همین راستا، ارزیابی عملکرد زنجیره تأمین برای دستیابی به زنجیره تأمین کارا، بسیار مهم است(نجمی[6] و دیگران، ۲۰۱۳). ارزیابی عملکرد مؤثر در شناسایی مشکلات، یافتن راه‌حل و ارتقای عملکرد زنجیره تأمین مفید خواهد بود. به طور کلی سیستم ارزیابی عملکرد، بازخور یا اطلاعاتی را از فعالیت‌ها با توجه به تطابق انتظارات مشتری و اهداف استراتژی شرح می‌دهد؛ که این مسئله نیاز به بهبود در قسمت‌هایی با عملکرد نامناسب را خبر می‌دهد. درواقع ارزیابی عملکرد زنجیره تأمین بینش مناسبی برای نشان دادن اثربخشی استراتژی‌ها و شناسایی موقعیت و پتانسیل فرصت‌ها فراهم آورده و مشارکتی برای تصمیم‌گیری در مدیریت زنجیره تأمین فراهم می‌آورد(هادوی، ۱۳۹۵).

استقرار یک سیستم ارزیابی زنجیره تأمین در بهبود مستمر عملکرد زنجیره تأمین نقشی اساسی دارد با این حال هیچ ابزار و یا چهارچوب فراگیری در ادبیات موجود نیست که یک دید جامعه از ابعاد زنجیره تأمین را به کار گیرد و بتواند در فرآیند تصمیم‌گیری پیچیده برای پیشبرد عملکرد زنجیره تأمین مورد استفاده قرار گیرد(هادوی، ۱۳۹۵). تاکنون روش‌ها و تکنیک‌های زیادی برای ارزیابی زنجیره تأمین پیشنهاد شده است. در این میان اما، یکی از جدیدترین روش‌های ارزیابی عملکرد در زنجیره تأمین با عنوان مدل مرجع عملیات زنجیره تأمین (SCOR)[7] معروف است که یک مدل مبتنی بر فرآیند است؛ و به‌عنوان مرجع استاندارد برای ارزیابی زنجیره تأمین ارائه شده و شرکت‌ها را در

[4] Chopra and meindle
[5] Azevedo
[6] Najmi
[7] Supply Chain Operations Reference (SCOR)

جهت افزایش اثر بخشی از زنجیره تأمینشان و فراهم سازی نگرش فرآیند گرا به موضوع مدیریت زنجیره تأمین یاری می‌نماید(اسماعیلی، ۱۳۹۴). مدل مرجع عملیاتی زنجیره تأمین (SCOR)، شامل اجزای زنجیره تأمین، ارزیابی سازمان‌ها و وظایف و فعالیت‌هایی است که از نظر قانونی از هم جدا بوده و از طریق روابط عرضه و تقاضا به هم وصل شده‌اند و نیز شامل تمام فعالیت‌های مرتبط با جریان و تبدیل کالاها از مرحله ماده خام تا تحویل به مصرف کننده نهایی و جریان‌های اطلاعاتی با آن‌ها است که باعث هماهنگی فعالیت‌های درون سازمانی می‌شود(شاه بندرزاده و آبادی، ۱۳۹۵). همچنین این امکان را برای متخصصان حوزه زنجیره تأمین فراهم می‌آورد تا با یک زبان مشترک صحبت کنند؛ زیرا این مدل تعاریف استانداردی را برای فرآیندها، عناصر فرآیندها و معیارها فراهم می‌کند و از این طریق شناسایی معیارها و استفاده از آن‌ها را آسان می‌کند(نامداریان و نژاد فلاطوری مقدم، ۱۳۹۰).

یکی از محدودیت‌های اصلی مدل SCOR، عدم وجود روش سیستماتیک برای اولویت‌بندی به مقیاس‌های اندازه گیری در ارزیابی زنجیره تأمین است. از این رو در پژوهش حاضر، پس از مطالعه کتابخانه‌ای، از تکنیک دلفی جهت غربالگری شاخص‌های مدل SCOR استفاده خواهد شد؛ و در ادامه برای رفع مشکل مطرح شده، از تکنیک DANP، استفاده می‌گردد. در واقع، این پژوهش از طریق ادغام روش DANP و مزایای مدل SCOR به دنبال این است که یک روش جدید جهت ارزیابی عملکرد را برای زنجیره‌ی تأمین شرکت‌های تولیدی ارائه کند که دربرگیرنده‌ی مزایای هردو مدل است و معایب این دو مدل را حذف می‌کند؛ تا با به کارگیری این رویکرد بر غنای کار از لحاظ تکنیکی بیافزاید و داده‌های عملکردی حاصل از معیارهای مختلف را به یک شاخص مرکب معنادار برای یک زنجیره‌ی تأمین، تبدیل کند. این پژوهش می‌تواند الگویی برای محققان جهت کاربرد ترکیبی از مدل اسکور و روش دنپ در ارزیابی زنجیره تأمین باشد که از این طریق میزان کارآمدی روش ارزیابی را افزایش می‌دهد. به عبارت دیگر این پژوهش به دنبال پاسخ به این پرسش است که ارزیابی عملکرد زنجیره تأمین شرکت‌های تولیدی با تلفیق مدل مرجع عملیات زنجیره تأمین (SCOR) و تکنیک DANP، به چه صورت است؟

در ادامه، ابتدا به پیشینه پژوهش‌های مرتبط اشاره خواهد شد. سپس، روش پژوهش، شامل نوع تحقیق، جامعه و روش نمونه‌گیری بیان شده و در پایان پس از ارائه یافته‌های تحقیق، نتیجه‌گیری و پیشنهادات پژوهش، ارائه می‌گردد.

۱،۱. پیشینه پژوهش

مدل SCOR در هر زنجیره تأمین پنج ویژگی اصلی را مورد توجه قرار می‌دهد؛ که عبارت‌اند از: قابلیت اطمینان زنجیره تأمین، قابلیت پاسخگویی زنجیره تأمین، انعطاف‌پذیری زنجیره تأمین، هزینه‌های زنجیره تأمین و مدیریت سرمایه در زنجیره تأمین. برای هریک از این ویژگی‌های عملکردی، مدل SCOR تعدادی شاخص را معرفی می‌کند که در واقع شاخص‌های سطح یک این مدل را تشکیل می‌دهند(استفن[8]، ۲۰۰۱).

بررسی پیشینه پژوهش نشان می‌دهد، به طور کلی مطالعات متعددی پیرامون مبحث پژوهش، صورت گرفته است. به طور مثال لیما-جونیور و کارپینتی[9] (۲۰۲۰)، در پژوهشی با عنوان یک سیستم استنتاج فازی مبتنی بر شبکه تطبیقی برای ارزیابی عملکرد زنجیره تأمین مبتنی بر معیارهای SCOR، به بررسی این موضوع طبق کاربرد تکنیک‌های هوش مصنوعی همراه با معیارهای عملکرد ارائه شده توسط مدل اسکور پرداختند. نتایج تحقیق نشان داد که سیستم پیشنهادی در مقایسه با رویکردهای قبلی، مزایایی از قبیل دقت بیشتر پیش‌بینی، توانایی یادگیری مبتنی بر داده‌های تاریخی، مناسب بودن برای حمایت از تصمیم‌گیری در عدم اطمینان،

[8] Stephens

[9] Lima-Junior and Carpinett

تفسیر بهتر نتایج را در بین دیگران ارائه می‌دهد. افندی[10] و دیگران (۲۰۱۹)، در پژوهشی با استفاده از مدل SCOR و تکنیک DEMATEL، به ارزیابی عملکرد سبز (GSCM) ، پرداختند و با توجه به نتایج بیان کردند، سیستم پیشنهادی در مقایسه با رویکردهای قبلی، دقت بیشتری در ارزیابی فرآیند بازیافت، اتلاف سوخت و راندمان مواد اولیه، دارد. یاسمی (۱۳۹۸)، مدل مرجع عملیاتی باعث می‌شود تمام قسمت‌ها و سازمان‌های درگیر در زنجیره تأمین یکپارچه برای افزایش بهره‌وری همکاری نمایند. این ساختار مشخص باعث می‌شود تا سازمان‌ها بتوانند از تکنیک‌های برتر در راستای ارزیابی و بهبود عملکرد زنجیره تأمین خود استفاده کنند. محمدی جانکی (۱۳۹۷)، در پژوهشی به بررسی تسهیم اطلاعات بر ارزیابی عملکرد و بهبود زنجیره تأمین با استفاده از مدل‌های SFA و SCOR در شرایط عدم قطعیت پرداختند، نتایج تحقیق نشان داد که به اشتراک‌گذاری اطلاعات، ارتباط مستقیم و قابل توجهی با استراتژی‌های زنجیره تأمین رقابتی دارد و استراتژی‌های رقابتی زنجیره تأمین به طور پیوسته ارتباط مستقیم و معنی‌داری با عملکرد زنجیره تأمین دارد. ایزانلو و دیگران (۱۳۹۷)، به ارزیابی زنجیره تأمین مبتنی بر مدل SCOR در شرکت کیا الکترود شرق، پرداختند. نتایج تحقیق نشان داد که در بین ابعاد مدل SCOR، وضعیت پاسخگویی مدیریت دارایی‌ها در شرکت کیا الکترود شرق مناسب نبوده و باید بهبود یابند.

با توجه به اینکه از اهداف اصلی بررسی پیشینه تحقیق حاضر، شناسایی ابعاد و شاخص‌های ارزیابی عملکرد زنجیره تأمین مبتنی بر مدل مرجع عملیات زنجیره تأمین (SCOR)، است؛ تحقیق حاضر، عواملی را شناسایی نمود که به جهت رعایت اختصار در جدول (۱)، بیان گردید.

جدول ۱. ابعاد اصلی مدل SCOR و شاخص‌های مرتبط

ابعاد	تعریف	شاخص	منابع
هزینه	این ویژگی شامل هزینه عملیاتی فرآیندهاست و هزینه‌های نیروی کار، هزینه‌های مواد اولیه، هزینه‌های حمل‌ونقل، هزینه کالای فروخته‌شده و هزینه مدیریت زنجیره تأمین را دربر می‌گیرد.	هزینه برنامه‌ریزی	جعفرنژاد و دیگران (۱۳۹۷)؛ گنگا و دیگران[11] (۲۰۱۱)؛ لیما-جونیور و کارپینتی[12] (۲۰۱۶)
		هزینه تأمین	
		هزینه ساخت	
		هزینه تحویل	
		هزینه ارجاع	
		ریسک مالی فعالیت‌های زنجیره تأمین	
		هزینه کاهش ریسک زنجیره تأمین	
مدیریت دارایی	استراتژی‌های مدیریت دارایی در یک زنجیره تأمین شامل کاهش موجودی و درون کاری است و مربوط به دوره زمانی نقدینگی و بازگشت دارایی‌های ثابت است.	راکد نماندن موجودی در سازمان	جعفرنژاد و دیگران (۱۳۹۷)؛ وانگ[13] و دیگران (۲۰۱۸)
		تسویه حساب به‌موقع فروش	
		پرداخت به‌موقع برای خرید مواد، دستمزد و یا منابع جایگزین	
		درآمد زنجیره تأمین به درآمد کل	

[10] Effendi
[11] Ganga et al
[12] Lima-Junior & Carpinetti
[13] Wang

		دارایی‌های ثابت زنجیره تأمین	
		نسبت حساب‌های برداشتی به موجودی	
		نسبت حساب‌های دریافتی به موجودی	
		نسبت موجودی راکد به موجودی	
پاسخگویی	نشان‌دهنده داشتن سرعت در انجام وظایفی است که انجام می‌شوند. پاسخگویی یک ویژگی متمرکز بر مشتری است و مربوط به دوره زمانی انجام سفارش است.	سیکل زمانی تأمین	رزمی (۱۳۹۷)؛ گنگا و دیگران (۲۰۱۱)؛ وانگ[14] و دیگران (۲۰۱۸)،
		سیکل زمانی ساخت	
		سیکل زمانی تحویل	
		سیکل زمانی تحویل از خرده فروشی	
انعطاف‌پذیری	انعطاف‌پذیری پاسخ به تغییرات برنامه‌ریزی‌شده است. نشان‌دهنده توانایی در پاسخگویی به تأثیرات خارجی و توانایی برای تغییر است. تأثیرات خارجی شامل: افزایش یا کاهش در تقاضا، تأمین‌کنندگان یا شرکای خارج از کسب‌وکار، بلایای طبیعی، اقدامات وحشت‌زا، در دسترس بودن ابزارهای مالی، یا مباحث نیروی کار است.	درصد سفارش تحویلی	نامداریان و نژاد فلاطوری مقدم (۱۳۹۰)؛ جعفرنژاد و دیگران (۱۳۹۷)؛ ایزانلو و دیگران (۱۳۹۷)؛ بخوری و دیگران[15] (۲۰۱۵)
		عملکرد تحویل بر حسب تاریخ	
		صحت مستندات ارسالی	
		تحویل نهایی محصول	
چابکی	یک زنجیره تأمین چابک قادر است تا به تغییراتی که در محیط کاری روی می‌دهند، پاسخ دهد. چابکی در زنجیره تأمین می‌تواند به این صورت تعریف شود: توانایی یک زنجیره تأمین برای واکنش سریع به تغییرات موجود در بازار و نیازهای مشتریان، ولی چابکی محدودیت‌های تغییر را حداقل می‌بیند و هر تغییر غیرقابل‌پیش‌بینی و برنامه‌ریزی نشده را محتمل می‌داند.	انعطاف‌پذیری و سازگاری تأمین‌کننده	رزمی (۱۳۹۷)؛ اکاوتتیوانیچ و ینرادئی[16] (۲۰۱۸)
		انعطاف‌پذیری و سازگاری تولید	
		انعطاف‌پذیری و سازگاری تحویل	
		انعطاف‌پذیری و سازگاری ارجاع	
		انعطاف‌پذیری و سازگاری ارجاع مشتری	
		سازگاری تأمین مشتری	
		سازگاری تولید مشتری	
		سازگاری تحویل مشتری	

[14] Wang
[15] Bukhori et al
[16] Akkawuttiwanich & Yenradee

۲. روش پژوهش

این تحقیق ابتدا به روش اسنادی و کتابخانه‌ای اقدام به مرور و مطالعه ادبیات علمی موجود و قابل دسترس، جهت احصاء ابعاد و شاخص‌های ارزیابی عملکرد زنجیره تأمین مبتنی بر مدل مرجع عملیات زنجیره تأمین (SCOR، کرده است. سپس از روش دلفی، جهت نهایی کردن و بومی‌سازی عوامل شناسایی شده، استفاده نمود. این مرحله، با نظرخواهی از خبرگان مادامی که اشباع نظری صورت گرفت ادامه داشت و پس از نهایی شدن عوامل و تأیید روایی و پایایی آن(آلفای کرونباخ برابر ۰/۸۲)، بوسیله روش پیمایش در جامعه مخاطب (شرکت ایران خودرو) و سپس تکنیک DANP[17]، مبادرت به شناسایی روابط میان متغیرهای اصلی، فرعی و اولویت‌بندی شاخص‌ها،بدست آمده است. روش تحلیل شبکه (ANP) مبتنی بر تکنیک دیمتل (DEMATEL) یا اصطلاحاً تکنیک DANP یکی از روش‌های تصمیم‌گیری چند شاخصه است که با استفاده از ماتریس ارتباطات DEMATEL، سوپر ماتریس ANP را تشکیل داده و وزن معیارها و زیرمعیارها را محاسبه می‌کند. درواقع روش DANP ترکیبی از روش DEMATEL و ANP است(هسو[18] و دیگران، ۲۰۱۲). جامعه آماری این تحقیق را خبرگان حوزه لجستیک و زنجیره تأمین شرکت ایران خودرو ، تشکیل دادند. برای انتخاب نمونه، از شیوه نمونه‌برداری غیر احتمالی گلوله برفی استفاده شد. جامعه آماری و روش نمونه‌گیری در بخش میدانی تحقیق (دلفی و دنپ)، به دلیل خبره محور بودن، یکسان در نظر گرفته شد و در نهایت حجم نمونه این تحقیق، با توجه به روش نمونه‌گیری و تحقق شرط اشباع نظری، ۲۴ نفر تعیین شد.

۳. یافته‌های تحقیق

۳,۱. شناسایی شاخص‌های ارزیابی عملکرد زنجیره تأمین

در این بخش از تحقیق، نتایج حاصل از تحلیل روش دلفی، ارائه می‌شود. به همین منظور، پرسشنامه دلفی در اختیار خبرگان تحقیق(مدیران و کارشناسان حوزه زنجیره تأمین و لجستیک، شرکت ایران خودرو) قرار داده شد و مطابق با روش دلفی از پاسخ‌دهندگان درخواست گردید میزان اهمیت هریک از شاخص‌های ارزیابی مدل مرجع عملیات زنجیره تأمین (SCOR) (جدول ۱) را با مقیاس عددی ۱ تا ۱۰ نشان دهند و چنانچه عوامل دیگری لازم است مورد توجه قرار بگیرد که در این پژوهش به آن توجهی نشده است به لیست اضافه نمایند. در پایان شاخص‌های که میانگین حسابی نظرات خبرگان بالای ۷، یعنی امتیاز بالای هفتاد درصد را کسب کردند، بعنوان شاخص‌های مؤثر بر ارزیابی، انتخاب شدند. لازم به ذکر است که در نظر گرفتن امتیاز حداقلی ۷(هفتاد درصد) برای تأیید عوامل، برمبنای ادبیات پژوهشی گذشته می‌باشد.

جدول (۲)، نتایج نهایی روش دلفی را نشان می‌دهد. بر همین اساس از ۳۱ شاخص ارزیابی عملکرد زنجیره تأمین(جدول ۱)، ۱۴ شاخص امتیاز بالای ۷ را بدست آورد و شاخص جدیدی هم توسط خبرگان، پیشنهاد نگردید. بنابراین فرآیند دلفی متوقف شد.

[17] DEMATEL-based ANP (DANP)
[18] Hsu

ابعاد و شاخص‌های ارزیابی عملکرد زنجیره تأمین بر اساس مدل مرجع عملیات زنجیره تأمین (SCOR) در شرکت ایران خودرو

ابعاد	علامت اختصاری	معیار	علامت اختصاری
هزینه	D1	هزینه تأمین	C1
		هزینه ساخت	C2
		هزینه تحویل	C3
		هزینه ارجاع	C4
		ریسک مالی فعالیت‌های زنجیره تأمین	C5
مدیریت دارایی	D2	راکد نماندن موجودی در سازمان	C6
		تسویه حساب به‌موقع فروش	C7
پاسخگویی	D3	سیکل زمانی تأمین	C8
		سیکل زمانی ساخت	C9
انعطاف‌پذیری	D4	درصد سفارش تحویلی	C10
		تحویل نهایی محصول	C11
چابکی	D5	انعطاف‌پذیری و سازگاری تأمین‌کننده	C12
		انعطاف‌پذیری و سازگاری تولید	C13
		انعطاف‌پذیری و سازگاری تحویل	C14

۳,۲. ارزیابی عملکرد زنجیره تأمین

در این بخش از تحقیق، جهت ارزیابی عملکرد زنجیره تأمین، از روش DANP استفاده شد. بر همین اساس پس از کسب نظر خبرگان (۲۴ نفر) به وسیله پرسشنامه و جمع‌بندی نظرات؛ گام‌های زیر جهت تجزیه و تحلیل داده‌ها انجام شد:

گام نخست- محاسبه ماتریس ارتباط مستقیم (D):

در این گام از پاسخ دهندگان خواسته شد تا میزان تأثیرگذاری معیار i بر معیار j را با استفاده از طیف رتبه‌بندی ۰ تا ۴ که در آن ۰ به معنی عدم تأثیرگذاری، ۱ به معنی تأثیر اندک، ۲ به معنی تأثیر متوسط، ۳ به معنی تأثیر زیاد و ۴ به معنی تأثیر بسیار زیاد است، نشان دهند. بر همین اساس میانگین نظر خبرگان تحقیق به صورت جدول (۳)، است.

جدول ۱. ماتریس ارتباط مستقیم (D) (میانگین نظر ۲۴ نفر از پاسخ دهندگان)

	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11	C12	C13	C14	SUM
C1	۰	۳	۲	۳	۲	۳	۱	۰	۲	۱	۳	۰	۰	۰	۲۰
C2	۲	۰	۳	۱	۰	۳	۱	۱	۳	۴	۰	۰	۰	۰	۱۸
C3	۲	۱	۰	۱	۰	۳	۱	۱	۴	۴	۰	۰	۰	۰	۱۷
C4	۲	۳	۳	۰	۲	۳	۲	۳	۲	۰	۰	۲	۳	۰	۲۵
C5	۲	۲	۱	۱	۰	۲	۱	۱	۱	۲	۱	۰	۲	۱	۱۷
C6	۴	۴	۴	۴	۳	۰	۴	۳	۱	۱	۱	۰	۱	۱	۳۱
C7	۴	۴	۴	۴	۳	۳	۰	۳	۴	۳	۳	۱	۴	۲	۴۲
C8	۴	۴	۴	۴	۳	۴	۲	۰	۳	۳	۳	۴	۲	۴	۴۴
C9	۳	۳	۴	۳	۳	۳	۱	۴	۰	۲	۲	۳	۳	۳	۳۷
C10	۰	۱	۴	۱	۱	۴	۱	۲	۲	۰	۲	۰	۲	۰	۲۰
C11	۴	۲	۲	۲	۲	۳	۱	۱	۲	۳	۰	۰	۲	۱	۲۵
C12	۲	۳	۴	۲	۲	۴	۱	۳	۴	۱	۱	۰	۳	۳	۳۳
C13	۴	۳	۳	۳	۳	۳	۴	۳	۳	۳	۳	۲	۰	۳	۴۰
C14	۳	۳	۳	۳	۳	۳	۲	۲	۲	۳	۳	۱	۳	۰	۳۴
SUM	۳۶	۳۶	۴۱	۳۲	۲۷	۴۱	۲۲	۲۷	۳۳	۳۰	۲۲	۱۳	۲۵	۱۸	

گام دوم- نرمال سازی ماتریس ارتباط مستقیم:

مطابق با رابطه زیر

$$N= VD$$

$$V= \min\{1/\max_{i}\sum_{j=1}^{n} d_c^{ij}, 1/\max_{j}\sum_{i=1}^{n} d_c^{ij}\}, i,j \in \{1,2,\dots,n\}$$

ماتریس میانگین (۳) را نرمال کرده و آن را ماتریس N می‌نامیم. در ماتریس ارتباط مستقیم (جدول ۳)، عدد ۴۴ بزرگ‌ترین حاصل جمع سطر بوده و از حاصل جمع تک تک ستون‌های جدول (۳)، نیز بزرگتر است. بنابراین تک تک عناصر جدول (۳)، بر این عدد تقسیم می‌گردند. نتایج حاصل از این گام مطابق مثال مذکور جدول (۴)، ارائه شده است

.

جدول ۲. ماتریس نرمال (N)

N	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11	C12	C13	C14
C1	۰.۰۰	۰.۰۶۸	۰.۰۴۵	۰.۰۶۸	۰.۰۴۵	۰.۰۶۸	۰.۰۲۳	۰.۰۰	۰.۰۴۵	۰.۰۲۳	۰.۰۶۸	۰.۰۰	۰.۰۰	۰.۰۰
C2	۰.۰۴۵	۰.۰۰	۰.۰۶۸	۰.۰۲۳	۰.۰۰	۰.۰۶۸	۰.۰۲۳	۰.۰۲۳	۰.۰۶۸	۰.۰۹۱	۰.۰۰	۰.۰۰	۰.۰۰	۰.۰۰
C3	۰.۰۴۵	۰.۰۲۳	۰.۰۰	۰.۰۲۳	۰.۰۰	۰.۰۶۸	۰.۰۲۳	۰.۰۲۳	۰.۰۹۱	۰.۰۹۱	۰.۰۰	۰.۰۰	۰.۰۰	۰.۰۰
C4	۰.۰۴۵	۰.۰۶۸	۰.۰۶۸	۰.۰۰	۰.۰۴۵	۰.۰۶۸	۰.۰۴۵	۰.۰۶۸	۰.۰۴۵	۰.۰۰	۰.۰۰	۰.۰۴۵	۰.۰۶۸	۰.۰۰
C5	۰.۰۴۵	۰.۰۴۵	۰.۰۲۳	۰.۰۲۳	۰.۰۰	۰.۰۴۵	۰.۰۲۳	۰.۰۲۳	۰.۰۲۳	۰.۰۴۵	۰.۰۲۳	۰.۰۰	۰.۰۴۵	۰.۰۲۳
C6	۰.۰۹۱	۰.۰۹۱	۰.۰۹۱	۰.۰۹۱	۰.۰۶۸	۰.۰۰	۰.۰۹۱	۰.۰۶۸	۰.۰۲۳	۰.۰۲۳	۰.۰۲۳	۰.۰۰	۰.۰۲۳	۰.۰۲۳
C7	۰.۰۹۱	۰.۰۹۱	۰.۰۹۱	۰.۰۹۱	۰.۰۶۸	۰.۰۶۸	۰.۰۰	۰.۰۶۸	۰.۰۹۱	۰.۰۶۸	۰.۰۶۸	۰.۰۲۳	۰.۰۹۱	۰.۰۴۵
C8	۰.۰۹۱	۰.۰۹۱	۰.۰۹۱	۰.۰۹۱	۰.۰۶۸	۰.۰۹۱	۰.۰۴۵	۰.۰۰	۰.۰۶۸	۰.۰۶۸	۰.۰۶۸	۰.۰۹۱	۰.۰۴۵	۰.۰۹۱
C9	۰.۰۶۸	۰.۰۶۸	۰.۰۹۱	۰.۰۶۸	۰.۰۶۸	۰.۰۶۸	۰.۰۲۳	۰.۰۹۱	۰.۰۰	۰.۰۴۵	۰.۰۴۵	۰.۰۶۸	۰.۰۶۸	۰.۰۶۸
C10	۰.۰۰	۰.۰۲۳	۰.۰۹۱	۰.۰۲۳	۰.۰۲۳	۰.۰۹۱	۰.۰۲۳	۰.۰۴۵	۰.۰۴۵	۰.۰۰	۰.۰۴۵	۰.۰۰	۰.۰۴۵	۰.۰۰
C11	۰.۰۹۱	۰.۰۴۵	۰.۰۴۵	۰.۰۴۵	۰.۰۴۵	۰.۰۶۸	۰.۰۲۳	۰.۰۲۳	۰.۰۴۵	۰.۰۶۸	۰.۰۰	۰.۰۰	۰.۰۴۵	۰.۰۲۳
C12	۰.۰۴۵	۰.۰۶۸	۰.۰۹۱	۰.۰۴۵	۰.۰۴۵	۰.۰۹۱	۰.۰۲۳	۰.۰۶۸	۰.۰۹۱	۰.۰۲۳	۰.۰۲۳	۰.۰۰	۰.۰۶۸	۰.۰۶۸
C13	۰.۰۹۱	۰.۰۶۸	۰.۰۶۸	۰.۰۶۸	۰.۰۶۸	۰.۰۶۸	۰.۰۹۱	۰.۰۶۸	۰.۰۶۸	۰.۰۶۸	۰.۰۶۸	۰.۰۴۵	۰.۰۰	۰.۰۶۸
C14	۰.۰۶۸	۰.۰۶۸	۰.۰۶۸	۰.۰۶۸	۰.۰۶۸	۰.۰۶۸	۰.۰۴۵	۰.۰۴۵	۰.۰۴۵	۰.۰۶۸	۰.۰۶۸	۰.۰۲۳	۰.۰۶۸	۰.۰۰

گام سوم- محاسبه ماتریس ارتباط کامل معیارها (T_C)

مطابق با رابطه ($Tc = N + N^2 + \cdots + N^h = N(I-N)^{-1}, when \lim_{h\to\infty} N^h$)، ماتریس ارتباط کامل را برای معیارها محاسبه می‌نماییم:

جدول ۳. ماتریس ارتباط کامل معیارها (TC)

TC	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11	C12	C13	C14
C1	۰.۰۶ ۶	۰.۱ ۳۰	۰.۱ ۱۸	۰.۱ ۲۲	۰.۰ ۹۰	۰.۱ ۳۸	۰.۰۶ ۴	۰.۰ ۵۰	۰.۱ ۰۲	۰.۰ ۷۸	۰.۰ ۹۹	۰.۰ ۲۱	۰.۰ ۴۲	۰.۰ ۲۶
C2	۰.۱ ۰۳	۰.۰۶ ۱	۰.۱ ۴۰	۰.۰ ۷۸	۰.۰ ۴۵	۰.۱ ۳۷	۰.۰۶ ۲	۰.۰ ۷۱	۰.۱ ۲۲	۰.۱ ۳۹	۰.۰ ۳۷	۰.۰ ۲۲	۰.۰ ۳۹	۰.۰ ۲۷
C3	۰.۱ ۰۳	۰.۰ ۸۴	۰.۰ ۷۵	۰.۰ ۷۹	۰.۰ ۴۷	۰.۱ ۳۶	۰.۰۶ ۲	۰.۰ ۷۲	۰.۱ ۴۰	۰.۱ ۳۶	۰.۰ ۳۸	۰.۰ ۲۴	۰.۰ ۴۰	۰.۰ ۲۸
C4	۰.۱ ۳۹	۰.۱۶ ۰	۰.۱ ۷۲	۰.۰ ۸۶	۰.۱ ۱۲	۰.۱ ۷۰	۰.۱ ۰۵	۰.۱ ۳۶	۰.۱ ۳۱	۰.۰ ۸۲	۰.۰ ۵۵	۰.۰ ۸۰	۰.۱ ۲۳	۰.۰ ۴۸
C5	۰.۱ ۰۴	۰.۱ ۰۴	۰.۰ ۹۲	۰.۰ ۷۷	۰.۰ ۴۵	۰.۱ ۱۳	۰.۰۶ ۳	۰.۰۶ ۷	۰.۰ ۷۷	۰.۰ ۹۶	۰.۰۶ ۰	۰.۰ ۲۱	۰.۰ ۸۱	۰.۰ ۴۹
C6	۰.۱ ۹۲	۰.۱ ۹۳	۰.۲ ۰۶	۰.۱ ۸۱	۰.۱ ۴۱	۰.۱ ۲۱	۰.۱ ۵۳	۰.۱ ۴۲	۰.۱ ۲۳	۰.۱ ۱۵	۰.۰ ۸۴	۰.۰ ۳۹	۰.۰ ۸۹	۰.۰۶ ۷
C7	۰.۲ ۳۲	۰.۲ ۳۲	۰.۲ ۵۲	۰.۲ ۱۶	۰.۱ ۷۲	۰.۲ ۳۱	۰.۰ ۹۵	۰.۱ ۷۵	۰.۲ ۱۹	۰.۱ ۹۱	۰.۱ ۵۲	۰.۰ ۷۶	۰.۱ ۷۹	۰.۱ ۱۱
C8	۰.۲ ۳۶	۰.۲ ۳۷	۰.۲ ۵۹	۰.۲ ۲۱	۰.۱ ۷۶	۰.۲ ۵۸	۰.۱ ۴۰	۰.۱ ۱۴	۰.۲ ۰۴	۰.۱ ۹۳	۰.۱ ۵۳	۰.۱ ۳۸	۰.۱ ۴۲	۰.۱ ۵۴
C9	۰.۱ ۹۶	۰.۱ ۹۶	۰.۲ ۳۵	۰.۱ ۸۲	۰.۱۶ ۱	۰.۲ ۱۵	۰.۱ ۰۸	۰.۱ ۸۳	۰.۱ ۲۲	۰.۱ ۵۶	۰.۱ ۲۱	۰.۱ ۱۴	۰.۱ ۴۸	۰.۱ ۲۷
C10	۰.۰ ۷۸	۰.۰ ۹۶	۰.۱ ۷۱	۰.۰ ۸۹	۰.۰ ۷۶	۰.۱۶ ۸	۰.۰ ۷۲	۰.۱ ۰۰	۰.۱ ۱۱	۰.۰۶ ۵	۰.۰ ۸۵	۰.۰ ۲۷	۰.۰ ۸۹	۰.۰ ۳۵
C11	۰.۱ ۷۰	۰.۱ ۲۹	۰.۱ ۴۱	۰.۱ ۲۰	۰.۱ ۰۶	۰.۱۶ ۱	۰.۰ ۷۸	۰.۰ ۸۵	۰.۱ ۲۰	۰.۱ ۳۶	۰.۰ ۵۲	۰.۰ ۲۹	۰.۰ ۹۶	۰.۰ ۵۸
C12	۰.۱۶ ۶	۰.۱ ۸۷	۰.۲ ۲۴	۰.۱ ۵۴	۰.۱ ۳۳	۰.۲ ۲۲	۰.۱ ۰۲	۰.۱ ۵۷	۰.۱ ۹۶	۰.۱ ۲۷	۰.۱ ۹۴	۰.۰ ۴۶	۰.۱ ۴۱	۰.۱ ۲۳
C13	۰.۲ ۲۸	۰.۲ ۰۸	۰.۲ ۲۷	۰.۱ ۹۴	۰.۱ ۷۰	۰.۲ ۲۶	۰.۱ ۷۶	۰.۱ ۷۱	۰.۱ ۹۵	۰.۱ ۸۶	۰.۱ ۵۱	۰.۰ ۹۴	۰.۰ ۹۴	۰.۱ ۳۰
C14	۰.۱ ۸۳	۰.۱ ۸۲	۰.۱ ۹۹	۰.۱ ۷۰	۰.۱ ۵۱	۰.۱ ۹۹	۰.۱ ۲۰	۰.۱ ۳۱	۰.۱ ۵۱	۰.۱۶ ۶	۰.۱ ۳۵	۰.۰۶ ۳	۰.۱ ۴۰	۰.۰ ۵۳

گام چهارم- محاسبه ماتریس ارتباط کامل ابعاد و ماتریس علی- معلولی

نخست باید ماتریس T_D را از ماتریس ارتباط کامل معیارها Tc (جدول ۵) استخراج نمود. بدین جهت هر درایه ماتریس T_D به شرح زیر قابل محاسبه است. ماتریس T_D حاصل به شرح زیر است:

جدول ۴-ماتریس ارتباط کامل ابعاد (TD)

TD	D1	D2	D3	D4	D5
D1	۰.۰۹۷	۰.۱۰۵	۰.۰۹۷	۰.۰۸۲	۰.۰۴۵
D2	۰.۲۰۲	۰.۱۵۰	۰.۱۶۵	۰.۱۳۵	۰.۰۹۳
D3	۰.۲۱۰	۰.۱۸۰	۰.۱۵۶	۰.۱۵۶	۰.۱۳۷
D4	۰.۱۱۸	۰.۱۲۰	۰.۱۰۴	۰.۰۸۴	۰.۰۵۶
D5	۰.۱۸۵	۰.۱۷۴	۰.۱۶۷	۰.۱۴۳	۰.۰۹۸

گام ششم- نرمال سازی ماتریس ارتباط کامل معیارها ($T_C^{\propto}$) و ابعاد ($T_D^{\propto}$)

در این مرحله ابتدا ماتریس Tc (جدول ۵) را نرمال می‌کنیم؛ به این طریق که در این گام مجموع هر سطر T_C^{ij} محاسبه و سپس در هر T_C^{ij} ، هر عنصر بر مجموع عناصر سطر مربوط به خود تقسیم و در پایان جای سطر و ستون را عوض می‌نماییم. ماتریس نرمال شده مربوط به ابعاد را با $T_C^{\propto}$ نشان می‌دهیم. نتایج این بخش در جدول (۷)، بیان شده است.

جدول ۷. ماتریس نرمال ارتباط کامل معیارها $T_C^{\propto}$

$T_C^{\propto}$	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11	C12	C13	C14
C1	۰.۱۲۶	۰.۲۴۰	۰.۲۶۵	۰.۲۰۸	۰.۲۴۷	۰.۲۱۰	۰.۲۱۰	۰.۲۰۹	۰.۲۰۲	۰.۱۵۲	۰.۲۵۵	۰.۱۹۲	۰.۲۲۲	۰.۲۰۷
C2	۰.۲۴۷	۰.۱۴۳	۰.۲۱۷	۰.۲۴۰	۰.۲۴۷	۰.۲۱۲	۰.۲۱۰	۰.۲۱۰	۰.۲۰۲	۰.۱۸۸	۰.۱۹۳	۰.۲۱۶	۰.۲۰۳	۰.۲۰۶
C3	۰.۲۲۴	۰.۲۲۷	۰.۱۹۴	۰.۲۵۷	۰.۲۱۸	۰.۲۲۵	۰.۲۲۸	۰.۲۳۰	۰.۲۴۲	۰.۲۳۵	۰.۲۱۱	۰.۲۶۰	۰.۲۲۱	۰.۲۲۵
C4	۰.۲۳۲	۰.۱۸۴	۰.۲۰۴	۰.۱۲۸	۰.۱۸۳	۰.۱۹۹	۰.۱۹۶	۰.۱۹۵	۰.۱۸۸	۰.۱۷۵	۰.۱۸۱	۰.۱۷۸	۰.۱۸۸	۰.۱۹۲
C5	۰.۱۷۱	۰.۱۰۶	۰.۱۲۱	۰.۱۶۸	۰.۱۰۶	۰.۱۵۴	۰.۱۵۶	۰.۱۵۶	۰.۱۶۶	۰.۱۵۰	۰.۱۵۹	۰.۱۵۴	۰.۱۶۶	۰.۱۷۱
C6	۰.۶۸۳	۰.۶۸۹	۰.۶۸۸	۰.۶۱۷	۰.۶۴۲	۰.۴۴۳	۰.۷۰۹	۰.۶۴۸	۰.۶۶۶	۰.۶۹۹	۰.۶۷۴	۰.۶۸۵	۰.۵۶۳	۰.۶۲۳
C7	۰.۳۱۷	۰.۳۱۱	۰.۳۱۲	۰.۳۸۳	۰.۳۵۸	۰.۵۵۷	۰.۲۹۱	۰.۳۵۲	۰.۳۳۴	۰.۳۰۱	۰.۳۲۶	۰.۳۱۵	۰.۴۳۷	۰.۳۷۷
C8	۰.۳۳۱	۰.۳۶۸	۰.۳۳۸	۰.۵۰۸	۰.۴۶۶	۰.۵۳۶	۰.۴۴۳	۰.۳۵۹	۰.۶۰۱	۰.۴۷۴	۰.۴۱۶	۰.۴۴۵	۰.۴۶۷	۰.۴۶۵
C9	۰.۶۶۹	۰.۶۳۲	۰.۶۶۲	۰.۴۹۲	۰.۵۳۴	۰.۴۶۴	۰.۵۵۷	۰.۶۴۱	۰.۳۹۹	۰.۵۲۶	۰.۵۸۴	۰.۵۵۵	۰.۵۳۳	۰.۵۳۵

C10	۰.۴۴۲	۰.۷۸۹	۰.۷۸۲	۰.۵۹۶	۰.۶۱۸	۰.۵۷۸	۰.۵۵۷	۰.۵۵۸	۰.۵۶۳	۰.۴۳۳	۰.۷۲۶	۰.۵۷۶	۰.۵۵۲	۰.۵۵۲
C11	۰.۵۵۸	۰.۲۱۱	۰.۲۱۸	۰.۴۰۴	۰.۳۸۲	۰.۴۲۲	۰.۴۴۳	۰.۴۴۲	۰.۴۳۷	۰.۵۶۷	۰.۲۷۴	۰.۴۲۴	۰.۴۴۸	۰.۴۴۸
C12	۰.۲۳۶	۰.۲۵۲	۰.۲۵۵	۰.۳۱۹	۰.۱۴۰	۰.۱۹۷	۰.۲۰۹	۰.۳۱۹	۰.۲۹۲	۰.۱۸۰	۰.۱۵۸	۰.۱۴۹	۰.۲۹۶	۰.۲۴۷
C13	۰.۴۷۰	۰.۴۴۴	۰.۴۳۸	۰.۴۹۱	۰.۵۳۷	۰.۴۵۷	۰.۴۸۹	۰.۳۲۷	۰.۳۸۱	۰.۵۸۶	۰.۵۲۵	۰.۴۵۴	۰.۲۹۵	۰.۵۴۸
C14	۰.۲۹۴	۰.۳۰۴	۰.۳۰۶	۰.۱۹۰	۰.۳۲۳	۰.۳۴۶	۰.۳۰۳	۰.۵۵۵	۰.۳۲۷	۰.۲۳۴	۰.۳۱۷	۰.۳۹۷	۰.۴۰۹	۰.۲۰۶

نرمال سازی ماتریس T_D نیز به این طریق است که مجموع هر سطر از ماتریس T_D را محاسبه، سپس عنصر هر سطر را بر مجموع عناصر همان سطر تقسیم نموده و در پایان جای سطر و ستون را عوض می‌نماییم. ماتریس نرمال شده مربوط به ابعاد را با T_D^{∞} نشان می‌دهیم. نتایج این بخش در جدول (۸)، بیان شده است.

جدول ۸- ماتریس نرمال ارتباط کامل ابعاد T_D^{∞}

T_D^{∞}	D1	D2	D3	D4	D5
D1	۰.۲۲۹	۰.۲۷۱	۰.۲۵۰	۰.۲۴۴	۰.۲۴۱
D2	۰.۲۴۶	۰.۲۰۱	۰.۲۱۵	۰.۲۴۹	۰.۲۲۷
D3	۰.۲۲۸	۰.۲۲۱	۰.۱۸۶	۰.۲۱۶	۰.۲۱۸
D4	۰.۱۹۳	۰.۱۸۲	۰.۱۸۶	۰.۱۷۵	۰.۱۸۶
D5	۰.۱۰۵	۰.۱۲۵	۰.۱۶۴	۰.۱۱۵	۰.۱۲۸

گام هفتم و هشتم- تشکیل سوپر ماتریس موزون و محدود کردن آن

در این مرحله ماتریس نرمال ارتباط کامل معیارها T_C^{∞} را در ماتریس نرمال ارتباط کامل ابعاد T_D^{∞} ضرب می‌کنیم. سپس سوپر ماتریس موزون را آنقدر به توان (متوالی اعداد فرد) رسانیده تا تمامی اعداد هر سطر همگرا شوند. سوپر ماتریس موزون در این پژوهش در توان ۵، به همگرایی رسید. خروجی تکنیک *DANP* در این پژوهش وزن‌هایی هستند که نشان دهنده اهمیت معیارهای ارزیابی عملکرد زنجیره تأمین ، می‌باشند. بر این ارزیابی عملکرد زنجیره تأمین شرکت ایران خودرو در هر یک از شاخص‌ها، در جدول (۹)، قابل مشاهده است.

جدول ۹- اولویت‌بندی شاخص‌های ارزیابی عملکرد زنجیره تأمین در شرکت ایران‌خودرو

اولویت	شاخص	علامت اختصاری	وزن نسبی
۱	راکد نماندن موجودی در سازمان	C6	۰.۱۴۴۸
۲	سیکل زمانی ساخت	C9	۰.۱۱۶۱
۳	درصد سفارش تحویلی	C10	۰.۱۰۸۱
۴	سیکل زمانی تأمین	C8	۰.۰۹۷۶
۵	تسویه حساب به‌موقع فروش	C7	۰.۰۸۲۶
۶	تحویل نهایی محصول	C11	۰.۰۷۶۶
۷	هزینه تحویل	C3	۰.۰۶۰۲
۸	انعطاف‌پذیری و سازگاری تولید	C13	۰.۰۵۶۷
۹	هزینه تأمین	C1	۰.۰۵۱۴
۱۰	هزینه ساخت	C2	۰.۰۵۱۲
۱۱	هزینه ارجاع	C4	۰.۰۴۶۸
۱۲	انعطاف‌پذیری و سازگاری تحویل	C14	۰.۰۳۹۹
۱۳	ریسک مالی فعالیت‌های زنجیره تأمین	C5	۰.۰۳۷۷
۱۴	انعطاف‌پذیری و سازگاری تأمین کننده	C12	۰.۰۳۰۴

٤. نتیجه‌گیری و پیشنهادها

یکی از جدیدترین روش‌های ارزیابی عملکرد در زنجیره تأمین با عنوان مدل مرجع عملیات زنجیره تأمین (SCOR) معروف است که یک مدل مبتنی بر فرآیند است؛ و به‌عنوان مرجع استاندارد برای ارزیابی زنجیره تأمین ارائه شده و شرکت‌ها را در جهت افزایش اثر بخشی از زنجیره تأمینشان و فراهم‌سازی نگرش فرآیندگرا به موضوع مدیریت زنجیره تأمین یاری می‌نماید. یکی از محدودیت‌های اصلی مدل SCOR، عدم وجود روش سیستماتیک برای اولویت‌بندی به مقیاس‌های اندازه‌گیری در ارزیابی زنجیره تأمین است. از این رو در پژوهش حاضر، پس از مطالعه کتابخانه‌ای، از تکنیک دلفی جهت غربالگری شاخص‌های مدل SCOR در شرکت ایران خودرو استفاده شد و در ادامه برای رفع مشکل مطرح شده، از تکنیک DANP، استفاده گردید.

با توجه به نتایج تحقیق، شرکت‌های تولیدی می‌توانند با شناسایی و ایجاد زیرساخت‌های لازم برای پیاده‌سازی ارزیابی یک زنجیره تأمین با تلفیق مدل مرجع عملیات زنجیره تأمین (SCOR) و تکنیک DANP، به ارزیابی بهینه عملکرد زنجیره تأمین خود مبادرت ورزند. همچنین شرکت‌های تولیدی می‌توانند با روش پیشنهادی تحقیق، آن دسته از شاخص‌هایی که از اهمیت بیشتری برخوردار هستند را شناسایی و آن‌ها را در سازمان خود موردتوجه بیشتر قرار دهند. بر اساس نتایج برآمده از این پژوهش مؤلفه‌هایی که اولویت بیشتری برخوردارند باید در صدر توجهات شرکت قرار گیرند. نتایج تحقیق نشان می‌دهد که شاخص راکد نماندن موجودی در زنجیره تأمین بالاترین اولویت را در میان شاخص‌های ارزیابی عملکرد زنجیره تأمین، داراست. دامنه مدیریت موجودی مربوط به زمان تدارک تأمین مجدد، هزینه‌های حمل موجودی، مدیریت دارایی،

پیش‌بینی موجودی، ارزیابی موجودی، دید موجودی، پیش‌بینی قیمت آینده موجودی، موجودی فیزیکی، فضای فیزیکی موجود، مدیریت کیفیت، تأمین مجدد، بازگشت سرمایه و کالاهای معیوب و همچنین پیش‌بینی تقاضا است. متوازن کردن این الزامات رقابتی منجر به سطوح موجودی بهینه و راکد نماندن موجودی در زنجیره تأمین، می‌شود، که یک فرآیند مداوم است چون نیازهای کسب‌وکار تغییر می‌کنند و به محیط گسترده‌تر واکنش نشان می‌دهند. لذا از طریق کنترل دائمی که از میزان موجودی‌ها و مقادیر مصرفی بعمل میاید از راکد ماندن سرمایه ناشی از نگهداری غیرضروری موجودی‌ها جلوگیری بعمل آمده و جریان گردش نقدی شرکت تولیدی، تسریع و در همین رابطه از سفارشات مکرر، جلوگیری می‌گردد. با توجه اهمیت مبحث مدیریت موجودی در زنجیره تأمین، پیشنهاداتی به شرح ذیل ارائه می‌گردد:

- بارکد خوانی و ثبت موجودی کالا.
- پیگیری و به روزرسانی داده‌های انبار.
- تعیین موقعیت جغرافیایی موجودی
- ایجاد یک تیم فراواحدی و چندوظیفه‌ای جهت برنامه‌ریزی مؤثر در حوزه موجودی شرکت
- ایجاد چارچوب‌های لجستیکی برای جمع‌آوری، مدیریت و تجزیه و تحلیل داده‌های با حجم بالا، مربوط به محموله‌های تجاری ، موجودی و توزیع.

منابع

[۱] اسماعیلی، متین. (۱۳۹۴). ارزیابی عملکرد زنجیره تأمین با استفاده از مدل مرجع عملیات زنجیره تأمین (SCOR)-تاپسیس فازی (FTOPSIS) (مطالعه موردی: شرکت خودروسازی سایپا) (پایان‌نامه کارشناسی ارشد). دانشکده دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران مرکزی، دانشکده مدیریت.

[۲] ایزانلو، زهرا؛ دهقانیان، فرزاد؛ و کریمی، حسین. (۱۳۹۷). ارزیابی زنجیره تأمین مبتنی بر مدل SCOR- مطالعه موردی شرکت کیا الکترود شرق (ج ۱۵، ص ۱۲). مقاله ارائه شده در پانزدهمین کنفرانس بین‌المللی مهندسی صنایع.

[۳] جعفرنژاد، احمد؛ مروتی شریف آبادی، علی؛ و اسدیان اردکانی، فائزه. (۱۳۹۷). مباحث منتخب در مدیریت زنجیره تأمین. مهربان.

[۴] رزمی، جعفر. (۱۳۹۷). ارزیابی زنجیره‌های تأمین و مدل مرجع SCOR. ترمه.

[۵] شاه بندرزاده، حمید؛ و آبادی، فاطمه. (۱۳۹۵). ارزیابی عملکرد زنجیره تأمین با رویکرد مدل مرجع عملیاتی زنجیره تأمین(SCOR) (مورد مطالعه: شرکت صنایع دریایی ایران(صدرا)). بررسی‌های بازرگانی، ۷۹(۱۴)، ۳۷-۴۹.

[۶] محمدی جانکی، داریوش. (۱۳۹۷). بررسی تسهیم اطلاعات بر ارزیابی عملکرد و بهبود زنجیره تأمین با استفاده از مدل‌های SFA و SCOR در شرایط عدم قطعیت (پایان‌نامه دکتری تخصصی)PhD(). دانشکده دانشگاه خوارزمی، پردیس بین‌الملل.

[۷] نامداریان، لیلا؛ و نژاد فلاطوری مقدم، طه. (۱۳۹۰الف). ارزیابی عملکرد زنجیره تأمین با نگرش فرآیندی و استراتژیک با استفاده از منطق

فازی. مدیریت صنعتی (دانش مدیریت)، ۳(۶)، ۱۴۹-۱۷۰.

[۸] نامداریان، لیلا؛ و نژاد فلاطوری مقدم، طه. (۱۳۹۰ب). ارزیابی عملکرد زنجیره تأمین با نگرش فرآیندی و استراتژیک با استفاده از منطق فازی. مدیریت صنعتی (دانش مدیریت)، ۳(۶)، ۱۴۹-۱۷۰.

[۹] هادوی، صبورا. (۱۳۹۵). طراحی مدل ارزیابی عملکرد زنجیره تأمین در شرکت فرایند صنعتی پویا چوب:با رویکرد تلفیق مدل اسکور، کارت امتیازی متوازن و فرایند تحلیل سلسله مراتبی (پایان‌نامه کارشناسی ارشد). دانشکده دانشگاه خوارزمی، دانشکده علوم اقتصادی.

[۱۰] یاریان تل زالی، زینب؛ و شمس‌الدینی، اسماعیل. (۱۳۹۵). یکپارچگی زنجیره تأمین. مقاله ارائه شده در کنفرانس بین‌المللی پژوهش‌های نوین در مدیریت، اقتصاد و حسابداری.

[۱۱] یاسمی، افشین. (۱۳۹۸). طراحی و برنامه‌ریزی الگوی عملکرد زنجیره تأمین دارو بر اساس مدل مرجع عملیات زنجیره تأمین(SCOR) (پایان‌نامه کارشناسی ارشد). دانشکده دانشگاه آزاد اسلامی واحد بندرعباس، دانشکده علوم انسانی.

and Agricultural Science Procedia, 3, 221-225.

[15] Chopra, Sunil; & Meindl, Peter. (2007). Supply chain management. Strategy, planning & operation. In Das summa summarum des management (pp. 265-275). Springer.

[16] Effendi, U; Dewi, CF; & Mustaniroh, SA. (2019). Evaluation of supply chain performance with green supply chain management approach (GSCM) using SCOR and DEMATEL method (case study of PG Krebet Baru Malang) (Vol. 230, p. 12065). Presented at the IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, IOP Publishing.

[17] Ganga, Gilberto Miller Devós; Carpinetti, Luiz Cesar Ribeiro; & Politano, Paulo Rogério. (2011). A fuzzy logic approach to supply chain performance management. Gestão & produção, 18(4), 755-774.

[12] Akkawuttiwanich, Piyanee; & Yenradee, Pisal. (2018). Fuzzy QFD approach for managing SCOR performance indicators. Computers & Industrial Engineering, 122, 189-201.

[13] Azevedo, S. G.; Prata, P.; & Fazendeiro, P. (2014). 3 - The role of radio frequency identification (RFID) technologies in improving process management and product tracking in the textiles and fashion supply chain. In W. K. Wong & Z. X. Guo (eds.), (W. K. Wong & Z. X. Guo, eds.), Fashion Supply Chain Management Using Radio Frequency Identification (Rfid) Technologies (pp. 42-69). Woodhead Publishing.

[14] Bukhori, Ikhsan Bani; Widodo, Kuncoro Harto; & Ismoyowati, Dyah. (2015). Evaluation of poultry supply chain performance in XYZ slaughtering house Yogyakarta using SCOR and AHP method. Agriculture

[18] Hsu, C. -H.; Wang, Fu-Kwun; & Tzeng, Gwo-Hshiung. (2012). The best vendor selection for conducting the recycled material based on a hybrid MCDM model combining DANP with VIKOR. Resources, Conservation and Recycling, 66, 95-111.

[19] Lima-Junior, Francisco Rodrigues; & Carpinetti, Luiz Cesar Ribeiro. (2016). Combining SCOR® model and fuzzy TOPSIS for supplier evaluation and management. International Journal of Production Economics, 174, 128-141.

[20] Lima-Junior, Francisco Rodrigues; & Carpinetti, Luiz Cesar Ribeiro. (2020). An adaptive network-based fuzzy inference system to supply chain performance evaluation based on SCOR® metrics. Computers & Industrial Engineering, 139, 106191.

[21] Mirnejad, Razieh; Pooya, Alireza; & Farimani, Naser Motahari. (2019). Designing a DEA Model for Evaluating Performance for Hierarchal Decision Making Units with Weighting Attribute in Hypermarket Departments.

[22] Najmi, Ali; Gholamian, Mohammad Reza; & Makui, Ahamad. (2013). Supply chain performance models: A literature review on approaches, techniques, and criteria. Journal of Operations and Supply Chain Management, 6(2), 94-113.

[23] Stephens, Scott. (2001). Supply chain council & supply chain operations reference (scor) model overview. Supply chain council, 303.

[24] Wang, Chia-Nan; Huang, Ying-Fang; Cheng, I.-Fang; & Nguyen, Van Thanh. (2018). A Multi-Criteria Decision-Making (MCDM) Approach Using Hybrid SCOR Metrics, AHP, and TOPSIS for Supplier Evaluation and Selection in the Gas and Oil Industry. Processes, 6(12), 252.

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی