

فصلنامه پژوهشنامه بازرگانی، ویژه‌نامه شماره ۶۶، بهار ۱۳۹۲، ۹۴ - ۷۳

بررسی نقش و شناسایی عوامل مؤثر در بهبود عملکرد مدیریت زنجیره سرد برای سازمان‌های رقابتی با رویکرد تحلیل عاملی

دکتر رضا فرضی پورصائن* سید محمدرضا ترابی‌پور**

دریافت: ۹۰/۸/۳۰

پذیرش: ۹۱/۲/۳

مدیریت زنجیره سرد / مدیریت زنجیره تأمین / محصولات فاسدشدنی / ارزیابی عملکرد

چکیده

سیستم مدیریت زنجیره سرد مفهومی نوین است که در زنجیره تأمین به اداره کردن فعالیت‌های مربوط به محصولات فاسدشدنی می‌پردازد. نیازمندی محصولات فاسدشدنی به توجه ویژه از یک سو و شرایط رقابتی بازار از سوی دیگر، لزوم استقرار یک سیستم سنجش عملکرد زنجیره سرد را به‌منظور بهبود مستمر عملکرد آن با توجه به شاخص‌های رقابتی، در بازار محصولات فاسدشدنی تشدید نموده است. در این مقاله به‌منظور بهبود عملکرد شرکت‌هایی که در بازار محصولات فاسدشدنی در حال فعالیت هستند، پژوهشی از نوع توصیفی-پیمایشی و مبتنی بر تحلیل همبستگی و رگرسیونی انجام شده که به‌موجب آن شاخص‌های اصلی و مؤثر در کارایی زنجیره سرد شناسایی شده است. در این تحقیق، تعداد ۴۰ عامل اصلی در کارایی زنجیره سرد شناسایی شده‌اند که با استفاده از روش تحلیل عاملی اکتشافی، مورد بررسی قرار گرفته‌اند و در نهایت ۲۵ شاخص دارای اهمیت بالاتر

*. دانشیار دانشکده مدیریت و حسابداری، دانشگاه آزاد اسلامی واحد کرج (استاد راهنما).

Farzipour@yahoo.com

** . کارشناسی ارشد مدیریت صنعتی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات تهران.

torabipour@hotmail.com

■ سید محمدرضا ترابی‌پور، مسئول مکاتبات.

منجر به ایجاد هفت سازه جدید شده‌اند. نتایج تحقیق نشان داد که سازه‌های تجهیزات، برنامه‌ریزی و زمان به‌ترتیب دارای بالاترین ضریب اهمیت در این زنجیره هستند. در پایان پیشنهادهایی برای تحقیقات آتی ارائه شده است.

طبقه‌بندی JEL: L61, R40

مقدمه

پیچیدگی کالاها و خدمات در دنیای امروز به گونه‌ای است که به‌ندرت می‌توان سازمان یا موسسه‌ای را یافت که به‌تنهایی و بدون کمک گرفتن و همکاری با دیگر سازمان‌ها بتواند محصولی را تولید و یا خدمتی را ارائه کند. همچنین سازمان‌های متعددی نیز در تولید یک محصول یا ارائه خدمت نقش دارند. تهیه‌کنندگان مواد اولیه و تولیدکنندگان قطعات که خود با تهیه‌کنندگان مواد اولیه موردنیاز در ارتباط هستند، مواد و قطعات لازم برای تولید یک محصول برای سازمانی که تولید آن محصول را برعهده دارد، فراهم می‌کنند و سازمان پس از تولید محصول به کمک کانال‌های توزیع، محصول را به‌دست مشتری می‌رساند. تمامی افراد و سازمان‌هایی که با همکاری یکدیگر محصولی را تولید و عرضه می‌کنند، حلقه‌های «زنجیره تأمین»^۱ نامیده می‌شوند. در واقع، زنجیره تأمین به تمامی سازمان‌ها و افرادی که در تولید یک محصول یا ارائه خدمت با یکدیگر همکاری می‌نمایند و همچنین مشتریان و مصرف‌کنندگان آن محصول یا دریافت‌کنندگان آن خدمت اطلاق می‌شود.^۲

اما در زنجیره تأمین، محصولات فاسدشدنی دارای ویژگی‌های خاصی از قبیل عمر کوتاه، شرایط نگهداری خاص، تجهیزات و تسهیلات ویژه جهت نگهداری، تولید، توزیع، فروش و ... هستند. از این‌رو برای اداره این چنین محصولاتی «مدیریت زنجیره سرد»^۳ به‌عنوان یکی از شاخه‌های جدید در مدیریت زنجیره تأمین، پدیدار گشته است. در واقع مدیریت زنجیره سرد عبارت است از مدیریت فرآیندها، سیستم‌ها و تجهیزاتی که محصولات فاسدشدنی را تحت شرایط محیطی خاص در مراحل خرید مواد اولیه، انبارش، عملیات، حمل‌ونقل، توزیع تا دسترسی مشتری یا مصرف‌کننده نهایی، نگهداری می‌کند.^۴ به بیان دیگر مدیریت زنجیره سرد، به شرایطی اشاره دارد که بر مبنای آن به تجهیزات و برنامه‌ریزی ویژه‌ای در یک شبکه، جهت حفظ و نگهداری کیفیت مواد فاسدشدنی در تمامی فرآیند، از تولیدکننده تا مصرف‌کننده نهایی، نیاز می‌باشد.^۵

1. Supply Chain.

۲. غضنفری و فتح‌اله (۱۳۸۵).

3. Cold Chain Management.

4. Montanari, (2008), pp.425-431.

5. Lan et al., (2008), pp.1355-1358.

در سازمان‌های زنجیره سرد، یکی از مهم‌ترین ابزارهای لازم برای ایجاد مزیت رقابتی و بهبود رقابت‌پذیری، نحوه مدیریت و عملکرد این زنجیره می‌باشد. از آنجایی که مدیریت زنجیره سرد با دیگر نظام‌های زنجیره‌ای مانند زنجیره تأمین متفاوت است و تمامی فرآیندها آن به دلیل نوع محصولات، تابع شرایط خاصی است و عدم توجه به نکات مختلف در سراسر زنجیره سرد به خساراتی همچون فساد کلی محصولات، از دست دادن کیفیت، ایجاد انواع مسمومیت‌ها، از دست دادن سهم بازار، ایجاد فرصت از دست رفته و ... منجر می‌گردد، وجود یک سیستم ارزیابی اثربخش و همچنین شناسایی عوامل مؤثر در بهبود کارایی این زنجیره به عنوان یک ضرورت انکارناپذیر مطرح می‌شود.

از آنجاکه تاکنون تحقیقی در زمینه ارزیابی عملکرد زنجیره سرد انجام نشده است، هدف از این تحقیق بررسی نقش عوامل مؤثر در کارایی و بهبود عملکرد مدیریت زنجیره سرد می‌باشد تا سازمان‌های فعال در این زنجیره قادر باشند عملکرد بهتری را از خود ارائه کنند.

۱. ادبیات تحقیق

۱-۱. مدیریت زنجیره سرد

در چرخه عمر محصولات فاسدشدنی پس از طی مراحل مختلف تولید تا توزیع و رسیدن به دست مصرف‌کننده نهایی، عوامل مختلفی سبب ایجاد ضایعات کمی و کیفی در این نوع محصولات می‌شوند. ضایعاتی که در چنین سیستم‌هایی رخ می‌دهند به نوعی مشخص‌کننده نقاط ضعف آن سیستم می‌باشند. در چنین شرایطی برای رفع نقاط ضعف و ناکارآمدی‌های یک سیستم ناموفق باید شرایطی را فراهم کرد تا بتوان سطح دانش، فناوری و منابع قابل استفاده انسانی را افزایش داده و سطح ریسک را در تمامی مراحل تولید، توزیع و فروش این قبیل محصولات کاهش داد. در فرآیند اصلاح یک سیستم ناکارا و ضعیف هر نوع تلاش و برنامه‌ریزی برای بهبود فرآیندها و فعالیت‌ها نیازمند همکاری تمامی عوامل

مؤثر در سیستم، شامل عوامل مستقیم و غیرمستقیم است. امروزه با توجه به چنین شرایطی برای محصولات فاسدشدنی، مفهوم نوین مدیریت زنجیره سرد ظهور کرده است^۱.

مدیریت زنجیره سرد سیستمی است که با نظارت و برنامه‌ریزی مؤثر به اداره کردن مراحل مختلف چرخه عمر محصولات فاسدشدنی می‌پردازد و با استفاده از فرآیندها و فعالیت‌های مناسب به کاهش هزینه‌های تولید، کاهش ضایعات، افزایش کیفیت، کاهش مسمومیت، افزایش رضایتمندی مشتریان و افزایش درآمد تولیدکنندگان و دیگر مشاغل فعال در بازار محصولات فاسدشدنی منجر می‌شود^۲، اما یکی از مهم‌ترین جنبه‌های تمایز زنجیره سرد نسبت به زنجیره تأمین در میزان خسارت احتمالی ناشی از عدم تحویل به موقع محصولات و نظارت صحیح بر فرآیندها می‌باشد، زیرا عدم تحویل به موقع محصولات در زنجیره تأمین صرفاً به تحمیل هزینه‌هایی از قبیل جریمه‌های دیرکرد، بیکاری نیروی انسانی، توقف خطوط تولید و از دست دادن سهم بازار منجر می‌گردد؛ در حالی که در زنجیره سرد علاوه بر موارد ذکر شده، فساد کلی محصولات، از دست دادن کیفیت و انواع مسمومیت‌ها و ... نیز ایجاد می‌گردد. همچنین به دلیل ماهیت خاص برخی از محصولات فاسدشدنی، قابلیت بازیافت در آنها وجود نداشته و ضایعات آنها باعث تحمیل خسارات جبران‌ناپذیری به محیط‌زیست می‌گردد^۳.

۲-۱. ارزیابی عملکرد^۴

به فرآیند سنجش جامع عملکرد در قالب عباراتی نظیر کارایی، اثربخشی، معناداری و توانمندسازی قابلیت پاسخگویی در چارچوب اصول و مفاهیم مدیریت برای تحقق اهداف و برنامه‌های بلندمدت، «ارزیابی عملکرد» گفته می‌شود. به عبارت دیگر، سنجش نسبی عملکرد در رابطه با نحوه انجام فعالیتی مشخص در یک دوره زمانی معین در مقایسه با استاندارد انجام کار و همچنین تعیین ظرفیت‌های بالقوه به منظور برنامه‌ریزی در جهت به

1. Montanari, (2008), pp.425-431.

2. Rediers et al., (2009), pp.257-262.

3. Salin, Nayga, (2003), pp.918-933.

4. Shabani et al., (2012), pp.212-224.

5. Performance Appraisal.

فعالیت در آوردن آن‌ها ارزیابی عملکرد نامیده می‌شود. به بیانی دیگر، اندازه‌گیری عملکرد عبارت است از فرآیند کمی‌سازی اثربخشی و کارایی. در تمامی تعاریف، ارزیابی عملکرد به عنوان فعالیتی برای بهبود در نظر گرفته شده و این ارزیابی نه تنها در سطح کارکنان بلکه در کل سازمان نیز انجام خواهد شد. ارزیابی عملکرد تا آنجا اهمیت دارد که محققین نخستین شرط ترقی و پیشرفت و نهایتاً دستیابی به برتری کار را توسعه و تکمیل سیستمی برای سنجش عملکرد عنوان کرده‌اند. در عصر کنونی تحولات شگرف دانش مدیریت، وجود نظام ارزش‌یابی را اجتناب‌ناپذیر نموده است، به گونه‌ای که فقدان نظام ارزیابی در ابعاد مختلف سازمان اعم از ارزیابی در استفاده از منابع و امکانات، اهداف و راه کارها، مدیران و کارکنان را به عنوان یکی از علائم بیماری‌های سازمان قلمداد می‌کنند. هر سازمان به منظور آگاهی از میزان مطلوبیت و کیفیت فعالیت‌های خود به‌ویژه در محیط‌های پیچیده و پویا نیاز مبرم به نظام ارزیابی دارد. از سوی دیگر، فقدان وجود نظام ارزیابی و کنترل در یک سیستم به معنای عدم برقراری ارتباط با محیط درون و برون سازمانی تلقی می‌گردد که پیامد آن پیری و در نهایت مرگ سازمان است.^۱

۲. ارزیابی عملکرد سیستم مدیریت زنجیره سرد

ارزیابی عملکرد یک زنجیره، فرآیندی است که به منظور اندازه‌گیری، تحلیل و مدیریت فعالیت‌ها، جهت کاهش هزینه‌ها، کاهش ریسک و ایجاد امکان بهبود مستمر در ارزش‌آفرینی و عملیات به کار می‌رود. تشخیص نحوه عملکرد و در نتیجه ارزیابی عملکرد سازمان موجب می‌شود تا مراحل توسعه و بهبود، روشن و مشخص گردد.^۲

با بررسی‌های صورت گرفته در پیشینه موضوع، در خصوص ارزیابی و شناسایی عوامل مؤثر در بهبود عملکرد مدیریت زنجیره سرد تاکنون تحقیق جامعی انجام نشده و دیگر

۱. دودال (۱۳۸۶).

۲. متقی (۱۳۸۳).

جنبه‌های این زنجیره مورد توجه محققین قرار گرفته است که از آن جمله می‌توان به تحقیقی که توسط شعبانی و همکاران در سال ۲۰۱۲ انجام شد، اشاره کرد. در این تحقیق، مدلی در تحلیل پوششی داده‌ها^۱ جهت الگوبرداری^۲ از نمایندگی‌های فروش در زنجیره سرد ارائه شد که این مدل قادر بود تا معیارهای کمی، کیفی و نادقیق را به‌طور هم‌زمان در ارزیابی عملکرد مورد توجه قرار داده و واحدهای تحت بررسی را با قدرت تفکیک و تمایز بالایی ارزیابی کند.^۳ در همین رابطه فرضی‌پور و همکارانش نیز با استفاده از مدل راسل^۴ به ارزیابی نمایندگی‌های فروش در زنجیره سرد پرداختند که نتایج حاصل از این تحقیق نشان داد بین امتیازات کارایی حاصل از مدل راسل و مدل‌های CCR^۵، BCC^۶ و مدل جمعی^۷ تفاوت چشمگیری در محاسبه مقادیر کارایی نسبی واحدهای تحت بررسی ایجاد نمی‌کند.^۸ از سوی دیگر، شعبانی و همکارانش نیز در سال ۲۰۱۱ به ارائه مدلی ترکیبی از روش تحلیل پوششی داده‌ها و الگوریتم ژنتیک^۹، برای ارزیابی و انتخاب سیستم حمل‌ونقل در زنجیره سرد پرداختند که این مدل قادر بود تا معیارهایی با ماهیت دوگانه^{۱۰} را که در فرآیند ارزیابی عملکرد به‌طور هم‌زمان نقش ورودی و خروجی را به‌عهده داشتند مورد توجه قرار دهد.^{۱۱} در پژوهشی دیگر، ژین و دیگران به تحلیل شرایط محیطی و درجه حرارت مناسب در خودروهای یخچال‌دار در سیستم حمل‌ونقل و لجستیک زنجیره سرد پرداختند. در این تحقیق بین مدل‌های مختلف لجستیک، مدل تعادل حرارتی به‌عنوان بهترین رویه جهت حمل‌ونقل در زنجیره سرد انتخاب و معرفی شد.^{۱۲} لن و دیگران نیز

1. Data Envelopment Analysis (DEA).

2. Benchmarking.

3. Shabani et al.,(2012),pp.212-224.

4. Russell Graph Efficiency Model.

5. Charnes, Cooper and Rhodes Model(CCR).

6. Banker, Charnes and Cooper Model (BCC).

7. Additive Model.

۸. فرضی‌پور صائن و همکاران (۱۳۹۰)، تحت چاپ.

9. Genetic Algorithm.

10. Dual –Role Factors.

11. Shabani et al.,(2011),pp.991-1008.

12. Xin et al,(2009),pp.673-676.

تحقیقی را بر روی حالت‌های مختلف سیستم توزیع و تحویل مواد غذایی در شبکه زنجیره سرد انجام دادند. آن‌ها در این تحقیق از روش تحلیل سلسله مراتبی فازی^۱ برای انتخاب مناسب‌ترین رویه توزیع در زنجیره سرد استفاده کردند^۲. در تحقیقی دیگر، آرامیان و دیگران مجموعه‌ای از شاخص‌های کمی و کیفی عملکردی از قبیل رضایت مشتری، بازگشت سرمایه و ... را برای مدیریت زنجیره سرد ارائه دادند و به تشریح نقش آن‌ها در عملکرد زنجیره سرد پرداختند^۳.

با توجه به اینکه پژوهش‌های قابل اعتنا در حوزه ارزیابی عملکرد زنجیره سرد محدود به موارد ارائه شده در بالا می‌باشد در ادامه به بررسی تحقیقات انجام شده در خصوص ارزیابی عملکرد زنجیره تأمین پرداخته می‌شود که در این خصوص معیارهای متفاوتی نیز توسط محققین ارائه شده است که تاکنون اجماعی روی مناسب‌ترین روش دسته‌بندی و طبقه‌بندی آن‌ها وجود ندارد، اما به‌طور مشخص، در زمینه ارائه شاخص‌های مؤثر در ارزیابی عملکرد زنجیره تأمین، تاکنون سه دسته از معیارهای کلی تحت عنوان منابع، ستاده و انعطاف‌پذیری وجود دارد^۴. یکی از مهم‌ترین تحقیقات انجام شده در این زمینه توسط چان و همکاران انجام شده است. آن‌ها در تحقیق خود شش فرآیند کلیدی شامل تأمین‌کننده، لجستیک داخلی^۵، تولید، لجستیک خارجی^۶، بازاریابی و فروش و مشتری نهایی را برای ارزیابی عملکرد زنجیره تأمین معرفی کردند. همچنین در این تحقیق، تعدادی از معیارهای کمی و کیفی اثرگذار در عملکرد زنجیره تأمین، شناسایی و معرفی شده که این معیارها در شکل (۱) ارائه شده است^۷.

1. Fuzzy Analytic Hierarchy Process.

2. Lan et al, (2008), pp.1355-1358.

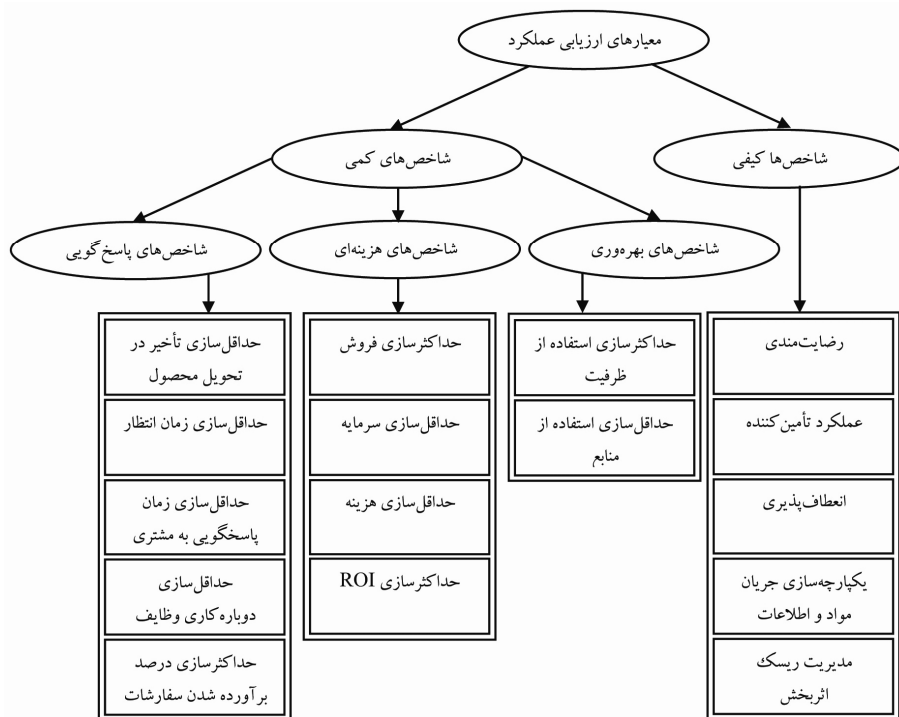
3. Aramyan et al.,(2007),pp.304-315.

۴. فارسیجانی و همکاران (۱۳۹۰)، صص ۱۱۵-۱۳۲.

5. Internal Logistic.

6. External Logistic.

7. Chan et al.,(2003),pp.635-642.



شکل ۱- معیارهای اثرگذار در زنجیره تأمین براساس تحقیق چان و همکاران

گوناگون‌سکاران نیز چارچوبی برای ارزیابی منظم و سلسله‌وار کارایی در سطوح مدیریت استراتژیک، مدیریت برنامه‌ریزی و مدیریت اجرایی در زنجیره تأمین ارائه کرد. این چارچوب به‌طور عمده با تأمین‌کننده، تحویل، خدمات به مشتری، موجودی و هزینه‌های حمل‌ونقل سروکار دارد.^۱ همچنین، مدل‌های متفاوتی نیز برای سنجش عملکرد زنجیره تأمین توسط محققین ارائه و استفاده شده است که از آن جمله می‌توان از مدل (SCOR)^۲ یاد کرد که این مدل بیشتر به‌عنوان یک مرجع برای عرضه شناسایی عملیات و فرآیندهای زنجیره تأمین کاربرد دارد و در این مدل بر سه سطح از فرآیند شامل فرآیندهای اصلی، فرآیندهای فرعی و سطح فعالیت‌ها تأکید شده است. در همین رابطه، نامداران و

1. Gunasekaran & Tirtiroglu, (2001), pp. 71-87.

2. Supply Chain Operations Reference.

فلاطوری مقدم به ارائه روشی ترکیبی از مدل SCOR و منطق فازی در ارزیابی عملکرد زنجیره تأمین با رویکرد فرآیندی پرداختند که مدل آن‌ها شامل سه سطح و هفت معیار برای عملکرد زنجیره تأمین می‌باشد. در این مدل معیارهای هزینه و استفاده از منابع به عنوان معیارهای کمی و همچنین انعطاف‌پذیری، مشهود بودن، کیفیت، اعتبار و نوآوری نیز به عنوان معیارهای کیفی در نظر گرفته شده است.^۱

۳. روش تحقیق

این پژوهش از نظر هدف کاربردی است، زیرا نتایج آن برای آگاهی مدیران شرکت‌هایی که در بازار محصولات فاسدشدنی در حال فعالیت هستند، کاربرد دارد. همچنین، روش تحقیق نیز از نوع توصیفی، پیمایشی مبتنی بر تحلیل همبستگی و رگرسیونی است. داده‌های تحقیق در چارچوب جامعه و یا نمونه آماری با حضور در آن‌ها و استفاده از ابزارهای مصاحبه و پرسش‌نامه، گردآوری شده است. ابزار گردآوری اطلاعات در پژوهش حاضر، استفاده از منابع کتابخانه‌ای شامل کتب، مقالات، مجلات، گزارش‌های تحقیقی، مدارک و اسناد موجود و نیز استفاده از اینترنت، همچنین پرسش‌نامه و مصاحبه با مدیران و افراد خبره و کارشناسان مطلع بوده است. پرسش‌نامه این پژوهش شامل ۴۰ سوال می‌باشد که براساس طیف پنج نقطه‌ای لیکرت طرح‌ریزی شده است. تجزیه و تحلیل داده‌ها و اعتبار پرسش‌نامه نیز با استفاده از نرم‌افزار SPSS محاسبه شده است. برای بررسی پایایی پرسش‌نامه، از روش آلفای کرونباخ استفاده شده که مقدار ۰/۸۴ به دست آمد و از آنجایی که این مقدار بالاتر از ۰/۷ است نشان‌دهنده پایایی مناسب پرسش‌نامه می‌باشد. جهت آزمون روایی نیز از تحلیل محتوا و اعتبار صوری توسط خبرگان استفاده شده است.

از آنجا که محصولات زنجیره سرد دارای محدودیت زمانی بوده و به سرعت کیفیت خود را از دست داده و فاسد می‌شوند، مدیریت صحیح زنجیره سرد و معیارهای مربوط به

آن از اهمیت بالایی برخوردار است. لذا با استفاده از ادبیات تحقیق و مصاحبه با خبرگان صنعت و جمع‌آوری نظرات آن‌ها به شناسایی عوامل مؤثر در عملکرد سیستم مدیریت زنجیره سرد پرداخته شد که این عوامل در جدول (۲) ارائه شده است.^۱ برای مثال، بررسی‌های صورت گرفته نشان می‌دهد، انبارهای سرد یکی از زیرساخت‌های مهم موردنیاز عملیات تولید محصولات فاسدشدنی است که ازجمله مسائل این بخش از عملیات می‌توان به برنامه‌ریزی صحیح انبار، به کارگیری روش‌های نوین مدیریت و فناوری مورد استفاده در انبار اشاره کرد. همچنین میزان دوام و قابلیت اطمینان، میزان ضایعات، نحوه بسته‌بندی و رضایتمندی مشتریان از دیگر معیارهای مهم در عملکرد زنجیره سرد می‌باشند. به‌طور نمونه، افزایش کیفیت بسته‌بندی علاوه بر اینکه ماندگاری و مدت زمان قابلیت عرضه را افزایش می‌دهد، خود عامل مهمی در کاهش ضایعات محسوب شده و قابلیت فروش محصولات را نیز افزایش می‌دهد. از سوی دیگر، هدف از بسته‌بندی مواد فاسدشدنی این است که هم زمان نگه‌داری آن‌ها افزایش یابد و هم مواد فاسدشدنی به‌طور کامل از خطر عوامل فساد درونی و بیرونی حفظ شوند. همچنین، ایجاد بسته‌بندی‌های مناسب از بروز صدمه عوامل مخرب مکانیکی مانند بارگیری، تخلیه بار، حمل و نقل و ... حفاظت کرده و از آسیب ناشی از تغییرات جوی همچون افزایش رطوبت، نرم شدن و به هم چسبیدن جلوگیری می‌کند.^۲ از سوی دیگر، بسیاری از ضایعات شرکت‌هایی که در زمینه محصولات فاسدشدنی در حال فعالیت و رقابت در بازار می‌باشند ناشی از عدم تناسب تجهیزات حمل و نقل با نوع محصولاتی است که سازمان‌ها در حال تولید و عرضه آن

-
1. Shabani et al.,(2012),pp.212-224.
Shabani et al.,(2011),pp.991-1008.
Kuo & Chen,(2010),pp.559-566.
Rediers et al.,(2009),pp.257-262.
Su & Cui,(2009),pp.645-650.
Montanari,(2008),pp.425-431.

فارسیجانی و همکاران (۱۳۹۰)، صص ۸۹-۱۰۸.

- Lan & ya,(2008),pp.18-21.
Bogataj et al.,(2005),pp.345-356.
2. Montanari,(2008),pp.425-431.

می‌باشند. انتخاب صحیح سیستم حمل‌ونقل کالاها و محصولات فاسدشدنی می‌تواند به حفظ کیفیت مواد فاسدشدنی در طول تمامی مراحل حمل‌ونقل زنجیره سرد از تولیدکننده تا مصرف‌کننده نهایی منجر شده و از فاسد شدن و ایجاد ضایعات در محصولات تا حد زیادی جلوگیری کند. همچنین از آنجایی که این نوع محصولات نیازمند نگهداری در شرایط محیطی خاصی در سراسر زنجیره سرد هستند دیگر تجهیزات حمل‌ونقل معمولی پاسخگوی برآوردن نیازها نمی‌باشند^۱. علاوه بر این معیارهایی مانند آموزش نیروی انسانی و داشتن نیروی انسانی متخصص نیز در این حوزه از اهمیت بسیار بالایی برخوردار است، زیرا پرورش نیروی کار متخصص، آمادگی برای هرگونه عکس‌العمل و انعطاف را بالا برده و در تصمیمات مربوط به این فرآیند به جهت درک بهتر ماهیت کار و دارا بودن تخصص لازم، نقش مؤثرتری را ایفا می‌کند^۲.

جدول ۱- شاخص‌های مؤثر در عملکرد سیستم مدیریت زنجیره سرد

ردیف	نام متغیر	ردیف	نام متغیر
۱	میزان سرمایه‌گذاری	۲۱	افزایش سرعت فرآیند
۲	نوع و کیفیت تجهیزات حمل و نقل	۲۲	قابلیت اطمینان فرآیند
۳	نحوه کنترل محیطی بر روی محصولات	۲۳	بهبود مستمر فرآیند
۴	نحوه برنامه زمان‌بندی توزیع	۲۴	برنامه‌ریزی فروش
۵	تطبیق با تحولات فناوری	۲۵	برنامه‌ریزی حمل و نقل
۶	مکان‌یابی عملیات حمل و نقل	۲۶	سطح همکاری تأمین‌کنندگان
۷	نوع و کیفیت تجهیزات سردکننده و نگه‌دارنده	۲۷	میزان انعطاف در برآورده نمودن نیاز مشتریان
۸	نحوه برنامه زمان‌بندی تولید	۲۸	تحويل به موقع
۹	یکپارچگی شبکه توزیع	۲۹	کنترل سرعت و شتاب تجهیزات حمل‌ونقل

1. Shabani et al.,(2011),pp.991-1008.

۲. ترابی‌پور (۱۳۸۹)، صص ۴-۵.

۳. فارسیجانی و همکاران (۱۳۹۰)، صص ۸۹-۱۰۸.

ردیف	نام متغیر	ردیف	نام متغیر
۱۰	نحوه برنامه زمان بندی سفارش خرید	۳۰	نحوه بسته بندی محصولات فاسدشدنی
۱۱	آموزش نیروی انسانی	۳۱	تنوع محصول و خدمات
۱۲	قابلیت ردیابی و پی گیری محصولات تولید شده فاسدشدنی	۳۲	امنیت سیستم حمل و نقل
۱۳	یکپارچگی عملیات لجستیک	۳۳	مکان یابی انبار سرد
۱۴	صحت روش های پیش بینی	۳۴	انتخاب تأمین کننده
۱۵	انعطاف پذیری فرآیند	۳۵	شرایط محیطی باراندازهای حمل و نقل
۱۶	سیکل زمانی تولید	۳۶	میزان تحویل بدون نقص توسط تأمین کنندگان
۱۷	نحوه انبارداری و کیفیت انبار	۳۷	سطح دسترسی به اطلاعات و داده های مربوط به مواد اولیه
۱۸	برنامه ریزی منبع یابی	۳۸	استانداردسازی محیط انبار
۱۹	کیفیت محصول تحویلی	۳۹	افزایش رضایتمندی
۲۰	برنامه ریزی کیفیت	۴۰	مقدار کاهش ضایعات

در ادامه تحقیق، با استفاده از تکنیک تحلیل عاملی اکتشافی، عوامل به دست آمده در جدول (۱) مورد بررسی قرار گرفته و مدل مفهومی ارزیابی عملکرد زنجیره سرد را تشکیل داده و در نهایت نتایج با استفاده از تحلیل عاملی تأییدی، مورد آزمون قرار خواهد گرفت. همچنین جامعه آماری در این پژوهش، شامل کارکنان موسسه تحقیقات رازی می باشد که از شرکت های فعال در بازار محصولات مربوط به زنجیره سرد است. با استفاده از فرمول جامعه محدود، حجم نمونه ۱۵۰ نفر در نظر گرفته شد که بر این اساس ۱۵۰ پرسش نامه به صورت الکترونیکی توزیع گردید که در ادامه از داده های آن ها جهت تحلیل عامل ها استفاده شده است.

$$n = \frac{N \times Z_{\alpha/2}^2 \times \sigma^2}{\varepsilon^2 (N-1) + Z_{\alpha/2}^2 \times \sigma^2}$$

داده‌های آماری توصیفی جمعیت‌شناختی مربوط به اعضای جامعه آماری نیز براساس اطلاعات استخراج شده از پرسش‌نامه‌ها، در جدول (۲) ارائه شده است.

جدول ۲- داده‌های آماری توصیفی مربوط به جامعه آماری

متغیر	طبقه	تعداد	در صد
جنسیت	مرد	۷۷	۵۱/۳
	زن	۷۳	۴۸/۶
سابقه کار	۱ الی ۱۰	۷۰	۴۶/۶
	۱۰ الی ۲۰ سال	۵۱	۳۴
	۲۰ الی ۳۰ سال	۲۹	۱۹/۳
تحصیلات	کارشناسی	۱۰۲	۶۸
	کارشناسی ارشد	۴۳	۲۸/۶
	دکتر	۵	۳/۳

۴. تجزیه و تحلیل داده‌ها

ابتدا با بررسی در ادبیات موضوع و مصاحبه با کارشناسان و خبرگان، ۴۰ عامل به عنوان عوامل مؤثر بر عملکرد سیستم مدیریت زنجیره سرد شناسایی گردید که در ادامه تحقیق با استفاده از روش تحلیل عاملی اکتشافی، مورد بررسی قرار گرفتند. در این مرحله مقادیر اشتراک استخراجی عامل‌ها دارای اهمیت فراوانی است. هرچه مقدار اشتراک استخراجی بزرگ‌تر باشد، عامل‌های استخراج شده، متغیرها را بهتر نمایش می‌دهند که نمایانگر میزان اهمیت متغیر موردنظر می‌باشد. بنابراین عواملی که دارای مقادیر اشتراک استخراجی کوچک‌تر از ۰/۵ هستند باید از چرخه عملیات محاسبه و ارزیابی خارج شوند. در این مرحله ۱۵ عامل از عوامل شناسایی شده در جدول (۱) به دلیل اینکه مقادیر اشتراک استخراجی آن‌ها کوچک‌تر از ۰/۵ بود، از چرخه محاسبه و ارزیابی کنار گذاشته شدند. در ادامه، تحلیل عاملی اکتشافی بر روی ۲۵ عامل با اهمیت‌تر باقی‌مانده انجام گرفت. نتیجه

مربوط به محاسبه تحلیل عاملی اکتشافی برای متغیرهای با اهمیت تر باقی مانده در فرآیند تحقیق در جدول (۳) ارائه شده است. تحلیل داده‌ها نیز با روش تحلیل عوامل اصلی با چرخش واریماکس انجام شده و کل واریانس تبیین شده برابر با ۷۸/۶۴۷ است. نتایج تحلیل عاملی اکتشافی، هفت سازه را پیشنهاد می‌کند. در واقع این هفت عامل می‌توانند تقریباً ۷۸ درصد از تغییرپذیری (واریانس) متغیرها را پوشش دهند. همچنین، با توجه به متغیرهای مربوط به هر سازه، برای آن‌ها نام مناسبی انتخاب شده است.

در این تحلیل، بارهای عاملی، ترکیب وزن دار متغیرهایی هستند که به بهترین صورت، واریانس آن عامل را تبیین می‌کنند؛ یعنی، میزانی که متغیرها می‌توانند رفتار آن عامل را تحت تأثیر قرار دهند. بنابراین، بیشتر بودن بار عاملی متغیرهای مربوط به هر سازه نشان‌دهنده روایی همگرایی بالاتر می‌باشد. در جدول (۳)، نتایج مربوط به تحلیل عاملی اکتشافی برای عامل‌های تحقیق به همراه مقدار بار عاملی مربوط به هر متغیر ارائه شده است. همان‌گونه که در جدول (۳) مشخص است برای هر متغیر، مقادیر بارهای عاملی که دارای بیشترین امتیاز هستند به شکل برجسته مشخص شده است.

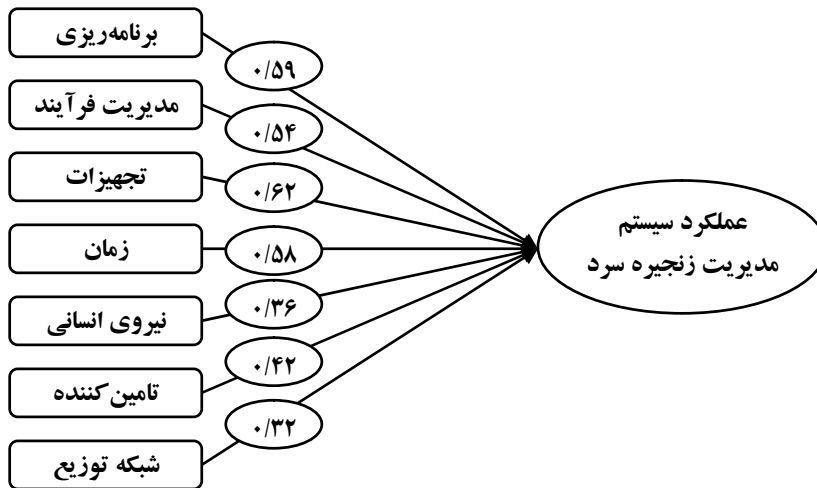
جدول ۳- نتایج حاصل از تحلیل عاملی اکتشافی بر روی ۲۵ شاخص بااهمیت

متغیر	سازه‌ها					
	برنامه‌ریزی	مدیریت فرآیند	تجهیزات	زمان	نیروی انسانی	تأمین کننده شبکه توزیع
برنامه‌ریزی کیفیت	۰/۶۵۶	۰/۰۰۵	۰/۱۲۶	۰/۱۶۵	۰/۵۰۴	۰/۲۱۸
قابلیت ردیابی محصولات	۰/۵۳۵	۰/۵۴۶	۰/۲۲۶	۰/۳۸۶	۰/۲۶۶	۰/۰۵۰
سیکل زمانی تولید	۰/۱۴۵	۰/۰۵۷	۰/۰۹۷	۰/۶۵۶	۰/۲۱۵	۰/۵۱۴
آموزش نیروی انسانی	۰/۴۶۷	۰/۶۶۸	۰/۰۳۹	۰/۰۲۶	۰/۳۶۰	۰/۳۰۲
نوع و کیفیت تجهیزات سردکننده	۰/۳۷۹	۰/۰۷۵	۰/۷۰۸	۰/۰۸۷	۰/۱۵۴	۰/۳۱۴
سرعت فرآیند	۰/۳۱۵	۰/۴۶۸	۰/۴۳۷	۰/۳۵۰	۰/۰۶۹	۰/۰۷۲
تحويل بدون نقص تأمین کننده	۰/۲۲۷	۰/۲۸۱	۰/۲۰۵	۰/۱۴۱	۰/۴۹۶	۰/۳۶۰
کاهش ضایعات	۰/۰۷۰	۰/۳۰۵	۰/۶۷۲	۰/۳۵۴	۰/۳۳۰	۰/۰۱۳

متغیر	سازه‌ها					
	برنامه‌ریزی	مدیریت فرآیند	تجهیزات	زمان	نیروی انسانی	تأمین‌کننده شبکه توزیع
نحوه کنترل محیطی بر محصولات	۰/۰۰۲	۰/۳۰۶	۰/۵۵۹	۰/۲۵۹	۰/۵۲۱	۰/۳۲۰
برنامه‌ریزی حمل و نقل	۰/۵۴۱	۰/۱۷۰	۰/۴۸۷	۰/۰۶۶	۰/۲۱۱	۰/۳۸۶
صحت روش‌های پیش‌بینی	۰/۴۵۰	۰/۱۱۹	۰/۱۸۴	۰/۲۹۷	۰/۳۴۶	۰/۱۷۸
نحوه انبارداری و کیفیت انبار	۰/۱۴۳	۰/۰۲۴	۰/۶۶۲	۰/۰۸۲	۰/۲۸۸	۰/۴۲۱
یکپارچگی شبکه توزیع	۰/۶۵۰	۰/۳۳۳	۰/۰۲۰	۰/۲۲۳	۰/۳۸۰	۰/۳۹۹
برنامه‌ریزی منبع‌یابی	۰/۶۷۳	۰/۱۷۳	۰/۴۲۲	۰/۲۷۸	۰/۲۳۰	۰/۲۵۴
قابلیت اطمینان فرآیند	۰/۴۴۱	۰/۵۳۴	۰/۲۴۰	۰/۰۱۸	۰/۲۱۵	۰/۳۰۲
تحویل به‌موقع	۰/۴۵۵	۰/۲۰۰	۰/۳۴۲	۰/۲۲۷	۰/۰۷۶	۰/۱۳۸
نحوه برنامه زمان‌بندی توزیع	۰/۱۵۵	۰/۲۰۹	۰/۵۲۴	۰/۶۴۰	۰/۰۹۳	۰/۱۴۰
انتخاب تأمین‌کننده	۰/۳۹۷	۰/۲۰۸	۰/۲۶۰	۰/۰۵۹	۰/۴۵۹	۰/۴۹۲
نحوه بسته‌بندی محصولات	۰/۱۷۹	۰/۷۱۷	۰/۰۳۲	۰/۱۵۳	۰/۲۳۴	۰/۲۰۴
امنیت سیستم حمل‌ونقل	۰/۲۵۴	۰/۱۶۲	۰/۵۵۷	۰/۳۶۰	۰/۲۲۰	۰/۱۶۲
نحوه برنامه زمان‌بندی سفارش خرید	۰/۲۲۴	۰/۴۲۸	۰/۰۶۹	۰/۴۰۳	۰/۲۴۵	۰/۲۸۰
نحوه برنامه زمان‌بندی تولید	۰/۱۶۱	۰/۱۷۷	۰/۱۶۵	۰/۶۵۹	۰/۰۱۷	۰/۴۶۴
بهبود مستمر فرآیند	۰/۳۱	۰/۴۰۷	۰/۰۲۲	۰/۳۶۹	۰/۱۱۹	۰/۳۵۷
انعطاف‌پذیری فرآیند	۰/۴۵۳	۰/۶۶۱	۰/۱۶۴	۰/۲۶۹	۰/۲۳۵	۰/۰۰۸
یکپارچگی عملیات لجستیک	۰/۳۱۶	۰/۶۸۳	۰/۱۵۶	۰/۲۶۴	۰/۲۸۶	۰/۲۱۰
وارianس تبیین شده	۱۵/۲۱۶	۱۴/۶۳۷	۱۴/۲۰۴	۱۱/۱۱۴	۸/۷۴۳	۷/۷۷۳
وارianس تجمعی	۱۵/۲۱۶	۲۹/۸۵۳	۴۴/۰۵۷	۵۵/۱۷۱	۶۳/۹۱۵	۷۱/۶۸۸
مقادیر ویژه	۳/۸۰۴	۳/۶۵۹	۳/۵۵۱	۲/۷۷۹	۲/۱۸۶	۱/۹۴۳

در این تحلیل، عامل‌های برنامه‌ریزی منبع‌یابی با ۰/۶۷۳، یکپارچگی عملیات لجستیک با ۰/۶۸۳، کیفیت تجهیزات سردکننده با ۰/۷۰۸، زمان‌بندی تولید با ۰/۶۵۹، آموزش نیروی

انسانی با ۰/۳۶، انتخاب تأمین کننده با ۰/۴۹۲ و نحوه بسته بندی محصولات با ۰/۴۳۳ بالاترین امتیاز را کسب نموده اند.



شکل ۲- مدل حاصل از اجرای تحلیل عاملی اکتشافی

شکل (۲) نشان دهنده مدل حاصل از تحلیل عاملی اکتشافی برای عامل های مورد بررسی است. در این مدل هفت سازه به عنوان عوامل مؤثر بر عملکرد مدیریت زنجیره سرد معرفی شده است و سازمان هایی که عملکرد بهتری در این هفت سازه داشته باشند، دارای عملکرد بهتری در زنجیره سرد خواهند بود. همان گونه که در شکل (۲) مشخص است، سازه تجهیزات با ۰/۶۲ دارای بالاترین امتیاز در میان سازه ها می باشد و به ترتیب سازه های برنامه ریزی، زمان، مدیریت فرآیند، تأمین کننده، نیروی انسانی و شبکه توزیع در رده های بعدی قرار گرفته اند.

۵. اعتبارسنجی و برازش مدل

برای تعیین میزان برازندگی مدل به دست آمده با استفاده از داده های مشاهده شده، شاخص های متعددی همچون آزمون کای دو و شاخص RMSEA وجود دارد. آزمون کای دو، الگوی همپراشی بین متغیرهای مشاهده شده تحقیق را می آزماید که مقادیر

کوچک آن بیانگر برازندگی بیشتر است. مقدار کای دو محاسبه شده در این مدل با ۲۰ درجه آزادی برابر ۲۳/۸۵ (با سطح معنی‌داری ۰/۰۵٪) است. چون سطح معناداری آزمون مزبور بزرگ‌تر از میزان خطای ۰/۰۵ درصد است، لذا آزمون کای دو برازش دقیق مدل را با داده‌های مشاهده شده تأیید می‌کند. همچنین نسبت کای دو محاسبه شده به درجه آزادی برابر ۱/۱۹۳ می‌باشد. از طرف دیگر، مقدار شاخص RMSEA برابر ۰/۰۳۳ درصد است. با توجه به اینکه شاخص RMSEA محاسبه شده کوچک‌تر از ۰/۰۵ است، از این رو می‌توان نتیجه گرفت که مدل از برازندگی کافی برخوردار است.

نتیجه‌گیری و پیشنهاد برای تحقیقات آتی

سیستم ارزیابی عملکرد نقش مهمی را در پیشبرد برنامه‌های سازمان در رسیدن به اهداف پیش‌بینی شده و کسب مزیت رقابتی ایفا می‌کند. به همین جهت شناسایی شاخص‌های مؤثر در بهبود عملکرد زنجیره سرد از اهمیت خاصی برخوردار است. بنابراین در این تحقیق با استفاده از ادبیات موضوع و مصاحبه با خبرگان، ۴۰ عامل مؤثر در این زنجیره شناسایی گردید که با استفاده از روش تحلیل عاملی اکتشافی به بررسی این عوامل پرداخته شد. در نهایت ۲۵ عامل نهایی که دارای بالاترین ضریب اهمیت بودند در ارزیابی نهایی قرار گرفتند. با استفاده از تحلیل عاملی انجام شده، هفت سازه شناسایی گردید که با توجه به اجزای تشکیل‌دهنده آن‌ها به ترتیب برنامه‌ریزی، مدیریت فرآیند، تجهیزات، زمان، نیروی انسانی، تأمین‌کننده و شبکه توزیع نام‌گذاری شدند. با نگاهی به نتایج حاصل از تحلیل عاملی مشخص می‌شود که در مجموع این هفت سازه جدید چیزی در حدود ۷۹ درصد از زنجیره سرد را پوشش می‌دهند که به ترتیب عامل‌های تجهیزات، برنامه‌ریزی، زمان، مدیریت فرآیند، تأمین‌کننده، نیروی انسانی و شبکه توزیع دارای بالاترین ضریب اهمیت هستند. در درون هر یک از سازه‌ها نیز عوامل متعددی قرار دارند که در بین این عوامل، نوع و کیفیت تجهیزات سردکننده با ضریب همبستگی ۰/۷۰۸ دارای بالاترین میزان اهمیت است. یکپارچگی عملیات لجستیک و برنامه‌ریزی منبع‌یابی نیز به ترتیب با ضرایب ۰/۶۸۳ و ۰/۶۷۳ در رتبه‌های بعدی قرار گرفته‌اند. با توجه به نتایج حاصل شده از بار

عامل‌های مربوط به متغیرهای تحقیق می‌توان به این نکته توجه داشت که تأکید بر نوع و کیفیت تجهیزات زنجیره سرد از اهمیت بالایی برخوردار است و لازم است در خرید چنین تجهیزاتی بررسی‌های دقیق‌تری را انجام داده و یا اینکه با شرکت‌های سازنده انواع تجهیزات مورد نیاز زنجیره سرد، وارد مذاکره شده تا بتوان تجهیزات مورد نیاز را دقیقاً مطابق با نیازهای پیش‌بینی شده طراحی کرده و ضمن خریداری به‌عنوان یک عامل کلیدی در حفظ کیفیت و افزایش رقابت‌پذیری بنگاه‌های اقتصادی استفاده نمود. همچنین فرآیند برنامه‌ریزی نیز در این زنجیره دارای اهمیت خاصی است، لذا اعمال سیاست‌هایی برای بهبود برنامه‌ریزی‌ها از جمله تعیین مقدار بهینه سفارشات و تخمین دقیق تاریخ خرید و تحویل به‌موقع محصولات و همچنین انتخاب تأمین‌کنندگان، راهبردی مناسب در جهت برآورده کردن منابع مورد نیاز سازمان با توجه به الزامات و مشخصات مورد نیاز و عقد قراردادهای بلندمدت، بسیار ضروری به‌نظر می‌رسد. بهبود در شبکه توزیع و فروش نیز از طریق گسترش نمایندگی‌های فروش جهت توزیع بهتر محصولات یکی دیگر از روش‌های بهبود عملکرد می‌باشد، اما از آنجایی که تاکنون تحقیقی در زمینه شناسایی عوامل مؤثر بر عملکرد زنجیره سرد انجام نشده است، نمی‌توان مقایسه‌ای بین نتایج حاصل از این تحقیق با تحقیقات پیشین در این زمینه انجام داد. همچنین در این تحقیق، میزان اهمیت هر عامل نیز مشخص شده است، در حالی که در مدل‌های زنجیره تأمین که تاکنون ارائه شده، میزان تأثیر و اهمیت شاخص‌ها غالباً به‌صورت کیفی و ذهنی بوده است. در پایان جهت تحقیقات آتی نیز می‌توان به بررسی و شناسایی معیارهای اصلی و اساسی در انتخاب تأمین‌کنندگان در سازمان‌های زنجیره سرد و همچنین بررسی و شناسایی عوامل مؤثر در ایجاد و بهبود یکپارچگی عملیات لجستیک در زنجیره سرد اشاره نمود.

منابع

- ترابی‌پور، سید محمدرضا (۱۳۸۹)؛ «انتخاب بهترین وسیله نقلیه در مدیریت زنجیره سرد با رویکرد تحلیل پوششی داده‌ها»، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات تهران.
- دووال، آندره (۱۳۸۶)؛ «توانمندی‌های مدیریت عملکرد سازمان‌های پیشرو چگونه ارزش پایدار پدید می‌آورند»، مترجم محمد صائبی، سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور، مرکز مدارك علمی و انتشارات.
- غضنفری، مهدی و فتح‌اله، مهدی (۱۳۸۵)؛ «نگرشی جامع بر مدیریت زنجیره تأمین»، مرکز انتشارات دانشگاه علم و صنعت، تهران.
- فارسیجانی، حسن، فرضی‌پورصائین، رضا، ترابی‌پور، سید محمدرضا (۱۳۹۰)؛ «بررسی و تبیین نقش کارآفرینی در عملکرد مدیریت زنجیره سرد»، فصلنامه توسعه کارآفرینی، شماره ۱۳، صص ۸۹-۱۰۸.
- فارسیجانی، حسن، فرضی‌پورصائین، رضا، ترابی‌پور، سید محمدرضا (۱۳۹۰)؛ «تبیین بررسی و نقش فناوری اطلاعات در بهبود عملکرد مدیریت زنجیره سرد برای سازمان‌های رقابتی در کلاس جهانی»، فصلنامه مدیریت فناوری اطلاعات، دوره ۳، شماره ۸، صص ۱۱۵-۱۳۲.
- فرضی‌پورصائین، رضا، فارسیجانی، حسن، شعبانی، امیر (۱۳۹۰)؛ «ارزیابی بهترین نمایندگی‌های فروش فعال در زنجیره سرد از طریق مدل سنجش کارایی هندسی توسعه یافته راسل به منظور الگوبرداری»، فصلنامه چشم‌انداز مدیریت صنعتی، تحت چاپ.
- متقی، هاید (۱۳۸۳)؛ «مدیریت تولید و عملیات»، انتشارات کیومرث، تهران، صص ۳۸۹-۳۹۶.
- نامداران، لایلا، نژاد فلاطوری مقدم، طه (۱۳۹۰)؛ «ارزیابی عملکرد زنجیره تأمین با نگرش فرآیندی و استراتژیک با استفاده از منطق فازی»، نشریه مدیریت صنعتی، دوره ۳، شماره ۵، صص ۱-۲۲.

- Aramyan, L. H., Lansink, A. G. J. M. O., Vandervorst, J. G. A. J., Van Kooten, O., (2007); "Performance measurement in agri-food supply chains: a case study", *Supply Chain Management: An International Journal*, Vol. 12, No. 4, pp. 304-315.
- Bogataj, M., Bogataj, L., Vodopivec, R., (2005); "Stability of perishable goods in cold logistic chains", *International Journal of Production Economics*, Vol. 93-94, No. 4, pp. 345-356.
- Chan, T. S., Qi, H. J., Chan, H. K., Lau, C. W., & Li, W. L., (2003); "A conceptual model of performance measurement for supply chains", *Management Decision*, Vol. 41, No.7, pp. 635-642.
- Gunasekaran, C., Tirtiroglu, E., (2001); "Performance measures and metrics in a supply chain environment", *International Journal of Operations & Production Management*, Vol.21, No.2, PP.71-87.
- Kuo, J. C., Chen, M.C.,(2010); "Developing an Advanced Multi-Temperature Joint Distribution System for the Food Cold Chain", *Food Control*, Vol. 21, No. 4, PP. 559-566.
- Lan H., Guo L., Sun M., (2008); "Study on the Distribution Modes Selection of the Regional Food Cold Chain", *Service Operations and Logistics, and Informatics Conference*, Beijing, pp.1355-1358.
- Lan, W., Ya, Z. Z., (2008); "A Research on Related Questions of Chinese Food Cold Chain Development", *International Conference on Management of e-Commerce and e-Government*, Jiangxi, China, pp. 18 – 21.
- Montanari R., (2008); "Cold chain tracking: a managerial perspective", *Trends in Food Science & Technology*, Vol. 19, No. 8, pp. 425-431.
- Rediers H., Claes M., Peeters L., Willems K. A.,(2009); "Evaluation of the cold chain of fresh-cut endive from farmer to plate", *Postharvest Biology and Technology*, Vol. 51, No. 2, pp. 257-262.
- Salin V., Nayga R. M., (2003); "A cold chain network for food exports to developing countries", *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, Vol. 33 No. 10, pp. 918-933.
- Shabani, A., Farzipoor Saen, R., Torabipour, S.M.R., (2012); "A New Benchmarking Approach in Cold Chain", *Applied Mathematical Modelling*, Vol.36, No. 1, pp.212-224.
- Shabani, A., Torabipour, S.M.R., Farzipoor Saen, R., (2011); "Container Selection in the Presence of Partial Dual-Role Factors", *International*

Journal of Physical Distribution & Logistics Management, Vol. 41, No. 10, pp.991 - 1008.

Su, J., Cui, M., (2009); "What Makes Service Innovation of Chinese Manufacturing Enterprises Successful? A Case Study of Service Industrialization of Dalian Sanyo Cold Chain Co., Ltd.", IEEE International Conference on Service Operations, Logistics and Informatics, Chicago, pp. 645-650.

Xin H., Ruhe X., Guanghai L., (2009); "Analysis on Temperature Field of Refrigerated Car in Cold Chain Logistics", Measuring Technology and Mechatronics Automation International Conference, Zhangjiajie, pp.673-676.