

شناسایی و رتبه‌بندی معیارهای انتخاب تامین‌کنندگان در زنجیره تامین لارج (مطالعه موردی: صنایع غذایی و لبنی کاله)

فاطمه محمدنژاد چاری^{۱*}، عبدالحمید صفائی قادیکلایی^۲

۱- کارشناسی ارشد، دانشگاه غیرانتفاعی خزر، گروه مدیریت صنعتی، محمودآباد، ایران

۲- دانشیار، دانشگاه مازندران، گروه مدیریت صنعتی، مازندران، ایران.

رسید مقاله: ۶ تیر ۱۳۹۵

پذیرش مقاله: ۳ آذر ۱۳۹۵

چکیده

یکی از اصلی‌ترین عوامل پایداری و بقا در محیط پرقابیت امروزی، کاهش هزینه‌های تولید محصول می‌باشد. انتخاب تامین‌کنندگان مناسب می‌تواند به شکل قابل ملاحظه‌ای هزینه‌های تولید را کاهش و قابلیت رقابت‌پذیری سازمان را افزایش دهد؛ زیرا در بیش‌تر صنایع، هزینه مواد خام و اجزای تشکیل دهنده محصول، قسمت عمده‌ای از بهای تمام شده محصول را در بر می‌گیرد. در این مقاله به دنبال آن هستیم که موضوع شناسایی معیارهای موثر در انتخاب تامین‌کنندگان و تعیین درجه اهمیت آن‌ها را در رویکرد ترکیبی زنجیره تامین لارج موردبررسی قرار دهیم. زنجیره تامین لارج تلاش دارد رویکردهای ناب، چابک، تاب آور و سبز را در فضای مدیریت زنجیره تامین کنار هم بنشانند تا از مزایای تک تک آن‌ها بهره‌مند شده و همزمان کاستی‌های آن‌ها را پوشانند. برای تعیین میزان اهمیت و رتبه‌بندی شاخص‌ها از فرایند تحلیل شبکه‌ای فازی استفاده شده است. این تحقیق بر اساس هدف، کاربردی و بر اساس ماهیت، توصیفی است.

کلمات کلیدی: زنجیره تأمین، انتخاب تامین‌کنندگان، زنجیره تامین لارج، فرآیند تحلیل شبکه‌ای فازی.

۱ مقدمه

بسیاری از شرکت‌های باتجربه بر این باورند که انتخاب تامین‌کننده یکی از مهم‌ترین فعالیت‌های یک سازمان به شمار می‌آید. در نتیجه تصمیم‌گیری نادرست در زمینه‌ی انتخاب تامین‌کنندگان پیامدهای منفی بسیاری برای شرکت‌ها در پی خواهد داشت [۱] انتخاب تامین‌کننده مناسب در مدیریت زنجیره تامین موضوعی چالش برانگیز است؛ زیرا ارزیابی معیارها یا ویژگی‌هایی را می‌طلبد که دارای ماهیت پیچیده و تردید آمیزند [۲].

یکی از مهم‌ترین زنجیره‌های تامین، زنجیره تامین مواد غذایی است. با توجه به اهمیت این موضوع و این‌که در سال‌های اخیر صنایع غذایی با تغییرات زیادی مواجه شده است که عمده‌ترین آن‌ها جهانی‌شدن بازارها، تغییر

* عهده‌دار مکاتبات

آدرس الکترونیکی: yaldamohammadnejad@yahoo.com

در تکنولوژی، تغییر در نیازهای مشتری و کوتاه‌تر شدن چرخه‌ی عمر محصولات می‌باشد و همچنین نقش اساسی تامین‌کنندگان در بهبود این زنجیره بر آن شدیم تا مساله‌ی انتخاب تامین‌کنندگان را با شناسایی و رتبه‌بندی مهم‌ترین معیارهای چهار رویکرد اساسی زنجیره تامین؛ یعنی زنجیره تامین ناب، چابک، سبز، تاب آور به طور یک‌جا مورد بررسی قرار دهیم که این رویکرد ترکیبی نوین لارج نامیده می‌شود.

مدیریت زنجیره تامین لارج تلاش دارد رویکردهای ناب، چابک، انعطاف‌پذیر و سبز را در فضای مدیریت زنجیره تامین کنار هم بنشانند تا از مزایای تک‌تک آن‌ها بهره‌مند شده و همزمان کاستی‌های آن‌ها را پوشانند [۳]. به عنوان مثال در مدیریت زنجیره تامین ناب تلاش بر آن است که تا سطح موجودی انبار به صفر برسد و مدیریت زنجیره تامین چابک هدف خود را بر پاسخ فوری به مشتری و بازار می‌گذارد. مدیریت زنجیره تامین تاب آور در پی حفاظت از زنجیره تامین در بروز سوانح و چالش‌های پیش‌بینی نشده است و در نهایت رویکرد سبز به دنبال محافظت از طبیعت و محیط زیست در مقابل ضایعات مستقیم و غیرمستقیم می‌باشد [۳].

در دیدگاه سنتی زنجیره تامین، انتخاب تامین‌کننده عموماً بر اساس مهم‌ترین معیارهای مطرح شده توسط دیکسون که عموماً معیارهای کلی زنجیره تامین می‌باشند انجام می‌گیرد [۴]؛ اما در تحقیق حاضر با توجه به هدف اصلی در شرکت کاله که دستیابی به یک زنجیره تامین رقابتی است بر آن شدیم که از رویکرد ترکیبی (یعنی درنظر گرفتن چهار رویکرد زنجیره تامین و تمرکز بر معیارهای آن‌ها به طور هم‌زمان) برای شناسایی و اولویت‌بندی تامین‌کنندگان استفاده کنیم تا به صورت یک‌جا مهم‌ترین اهداف هریک از این استراتژی‌ها تامین شود؛ یعنی همزمان فعالیت‌های فاقد ارزش حذف شده، تامین‌کنندگان همراه با تغییرات شرکت کاله خود را با تغییرات همگام کنند، بتوانند نگرانی‌های زیست محیطی را برطرف کرده و در نهایت در صورت وجود فشار و اختلالات محیطی قسمتی از این فشارها و اختلالات را تحمل کنند.

با توجه به پیشینه و ادبیات موضوع تاکنون هیچ‌کار تحقیقاتی انجام شده‌ای به بررسی همزمان شاخص‌های اولویت‌بندی تامین‌کنندگان در چهار رویکرد زنجیره تامین نپرداخته است.

نظر به اینکه موضوع پژوهش حاضر مبحث جدیدی است در ادامه به مرور بخشی از ادبیات تحقیق مرتبط با موضوع پرداخته می‌شود، سپس مدل تحقیق برای شناسایی و اولویت‌بندی معیارها و روش‌شناسی تحقیق بیان می‌گردد. پس از تحلیل داده‌ها، بخش پایانی، شامل نتیجه‌گیری و استنتاج از تجزیه و تحلیل‌های مقاله می‌باشد.

۲ پیشینه پژوهش

در هر تحقیق عملی هرچه محقق موارد بیش‌تری را بررسی کند، علاوه بر اینکه توانمندی وی بر موضوع تحقیق افزایش می‌یابد، بر اعتبار تحقیق او نیز افزوده می‌شود.

ایده‌ی مدیریت زنجیره تامین لارج در واحد تحقیقاتی مهندسی مکانیک و صنایع دانشکده علوم و تکنولوژی دانشگاه جدید لیسبون شکل گرفته و توسعه داده شده است. اولین تحقیق در خصوص مدیریت زنجیره تامین لارج در ایران در سال ۱۳۹۳ و در دانشگاه شهید بهشتی انجام گرفته است و از بهاره "ارتجاعی اولین بار

توسط پژوهشگران این دانشگاه به واژگان مدیریتی کشور اضافه گردید [۵]. در ادامه نتایج تعدادی از مطالعات مرتبط با تحقیق حاضر بیان می گردد

صفایی قادیکلایی و همکاران [۶] در پژوهشی با "عنوان تبیین مدل مفهومی اولویت بندی تامین کنندگان زنجیره تامین در پارادایم لارج" در ابتدا مروری بر هر یک از مکاتب چهارگانه زنجیره تامین لارج انجام داده و سپس به معرفی شاخص های ارزیابی تامین کنندگان براساس ادبیات موضوع لارج پرداختند.

شیروانی و همکاران [۷] در پژوهشی با عنوان ارزیابی عملکرد یکپارچگی زنجیره تامین لارج با رویکرد پویایی سیستم به طراحی مدلی پویا برای شبیه سازی عملکرد در زنجیره تامین لارج در صنعت خودروسازی پرداختند. در این مدل روابط بین متغیرها با استفاده از رویکرد پویایی سیستم در قالب یک مدل پویا طراحی شده و با روش مدلیابی معادلات ساختاری روابط کمی میان متغیرها مشخص گردید.

عجم زاده و انوری [۸] در پژوهشی با عنوان "مروری بر طراحی مدل ترکیبی زنجیره تامین لارج و پایدار" به شناسایی مدل ترکیبی لارج و پایدار در تحقق مدیریت زنجیره تامین پرداختند. در این مطالعه، نیازمندی های اساسی، شاخص های کلید و پارامترهای اجرایی شدن زنجیره تامین با ایجاد مزیت رقابتی، تعیین گردید. پژوهش حاضر مدل توسعه یافته زنجیره تامین لارج به علاوه پایداری را مدنظر قرار داده است. در این پژوهش، به بررسی عوامل مطرح شده برای بهینه سازی و ارتباط آن ها با زنجیره تامین از دیدگاه سایر محققین پرداخته شد و شاخص های ناب سازی، چابک سازی، سبز، انعطاف پذیری و پایداری بررسی گردید. طراحی مدل زنجیره تامین با مزیت رقابتی از طریق رتبه بندی پارادایم های لارج و پایدار و در نهایت ترکیب پارادایم ها موجب کسب مزیت نسبی و رقابتی می شود. با ارایه این الگو (ناب- چابک- انعطاف پذیر- سبز- و پایدار)، هزینه های فرآیندی کم تر، زمان انتظار کم تر، کیفیت کار و کالا بیش تر می شود، آن ها در تحقیق خود ارتباط داخلی بین شاخص های تاب آوری را نشان دادند. در نتیجه بهره وری و سود بیش تر، مزیت نسبی و رقابتی را برای شرکت به ارمغان می آورد. این الگو می تواند به صورت تجربی در قالب یک کار عملی ارایه شود، تا به عنوان یک راهکار کاربردی در اختیار محققین و کاربران قرار گیرد.

قاضی زاده و همکاران [۹] در مقاله ای با عنوان "تجزیه و تحلیل مدیریت زنجیره تامین با استفاده از تکنیک دی متل" ابتدا به مروری در خصوص رویکردهای چهارگانه زنجیره تامین ناب، چابک، ارتجاعی، و سبز پرداخته و سپس به یکپارچه سازی رویکردهای چهارگانه مدیریت زنجیره تامین با استفاده از تکنیک دی متل پرداختند.

شاهرودی در پژوهشی [۱۰] به ارایه مدلی ریاضی برای انتخاب تامین کنندگان با استفاده از رویکرد تلفیقی تحلیل پوششی داده ها و هزینه ی کل مالکیت پرداخت. در این پژوهش اطلاعات مربوط به شرکت های قطعات خودرو با استفاده از رویکرد استراتژیکی که قادر به کاهش هزینه های کل مالکیت باشد مورد بررسی قرار گرفته و با استفاده از رویکرد تحلیل پوششی داده ها کاراترین تامین کننده ای که دارای کم ترین هزینه کل مالکیت است معرفی شده است.

روح بخشی و همکاران [۱۱] در مقاله ای با عنوان "ارزیابی و رتبه بندی مناسب ترین معیارهای انتخاب تامین کنندگان خدمات لجستیک با رویکرد توسعه عملکرد کیفیت و فازی" با ارایه چارچوبی منجسم و قابل

اطمینان به جمع‌آوری و رتبه‌بندی معیارها و زیرمعیارهای مناسب جهت انتخاب تامین‌کننده‌ی خدمات لجستیک از میان گزینه‌های موجود پرداختند. در این تحقیق هفت معیار اصلی و هیجده زیرمعیار گردآوری، ارزیابی، رتبه‌بندی شده است.

آزودو و همکارانش [۱۲] در مقاله‌ای با عنوان "پیشنهاد یک مدل مفهومی برای تحلیل تاثیر فعالیت‌های زنجیره تامین لارج در عملکرد زنجیره تامین تولید" به ارایه یک مدل مفهومی در خصوص تاثیر زنجیره تامین ناب، چابک، تاب‌آور و سبز بر عملکرد زنجیره تامین از نظر عملیاتی، اقتصادی و محیطی پرداختند. آن‌ها در تحقیق خود ارتباط داخلی بین زیرشاخص‌های کیفی پارادایم سبز را نشان دادند. این مدل بر پایه‌ی ادبیات موجود در خصوص پارادایم‌های چهارگانه زنجیره تامین و همچنین سیستم اندازه‌گیری عملکرد می‌باشد، که به درک عمیق‌تری از زنجیره تامین یکپارچه (لارج) می‌انجامد. آن‌ها در پایان بیان می‌کنند که از بین فعالیت‌های زنجیره تامین لارج تولید بهنگام و روابط تامین‌کنندگان بیش‌ترین تاثیر را در عملکرد زنجیره تامین دارند که این دو فعالیت به طور مستقیم در خصوص پارادایم ناب مطرح شده است. کاروالهو و همکارانش [۱۳] در پژوهشی با عنوان "سازگاری و ناسازگاری میان پارادایم‌های ناب، چابک، تاب‌آور و سبز" به بررسی امکان یکپارچه‌سازی پارادایم‌های لارج در مدیریت زنجیره تامین پرداخته و عنوان کردند این چهار الگو دارای یک هدف کلی واحد می‌باشند و آن دستیابی به رضایت مشتریان با کم‌ترین هزینه می‌باشد.

کابرال و همکارانش [۱۴] در مقاله‌ای تحت عنوان "مدل‌های تصمیم‌گیری برای هماهنگی زنجیره‌های تامین ناب، چابک، تاب‌آور و سبز" به اهمیت مدیریت زنجیره تامین در بازارهای جهانی پرداختند و ایجاد مدیریت زنجیره تامین را فعالیتی حائز اهمیت توصیف کردند، آن‌ها همچنین بیان کردند رویکردهای مدیریت زنجیره تامین همچون ناب، چابک، تاب‌آور و سبز به عنوان فلسفه‌های مدیریتی جداگانه در نظر گرفته شده‌اند، در حالی که چالش امروزی صنایع ایجاد یک زنجیره تامین رقابتی است که توانایی پاسخ‌گویی به نیازهای مشتریان را در محیط متغیر داشته و هم‌زمان فعالیت‌های فاقد ارزش افزوده را حذف کرده و مطابق با الزامات محیطی باشد. بر این اساس سازمان‌ها باید مهم‌ترین فعالیت‌ها را در جهت دستیابی به زنجیره تامین لارج شناسایی کنند. در این پژوهش از رویکرد تصمیم‌گیری چند معیاره فرایند تحلیل شبکه‌ای برای انتخاب بهترین فعالیت‌های زنجیره تامین لارج جهت دستیابی به زنجیره تامین رقابتی استفاده شده و در پایان مدل تحلیل سلسله مراتبی برای رتبه‌بندی آن‌ها به کار گرفته شده است.

کابرال و همکارانش [۱۵] در مقاله‌ای با عنوان "مدلسازی مدیریت زنجیره تامین ناب، چابک، تاب‌آور و سبز" به ارایه یک مدل اطلاعاتی مدیریت زنجیره تامین برای حمایت از رویکرد یکپارچه لارج پرداختند. آن‌ها بیان کردند طراحی یک زنجیره تامین لارج یک استراتژی به سمت بازارهای جهانی است که نیازمند تصمیم‌گیری درست است و بیان می‌دارد که تسهیم و نشر اطلاعات از طریق تکنولوژی اطلاعات و ارتباطات نقش بسیار مهمی در مدیریت زنجیره تامین دارد؛ اما بسیار واضح است که استفاده از ابزارهای تکنولوژی اطلاعات و ارتباطات به خودی خود برای آگاهی از میزان سود ناشی از تسهیم اطلاعات کافی نیست. کاروالهو و همکارانش [۹] در پژوهشی با عنوان "سازگاری و ناسازگاری میان پارادایم‌های ناب، چابک، تاب‌آور و سبز" به

بررسی امکان یکپارچه‌سازی پارادایم‌های لارج در مدیریت زنجیره تامین پرداخته و عنوان کردند این چهار الگو دارای یک هدف کلی واحد می‌باشند و آن دستیابی به رضایت مشتریان با کم‌ترین هزینه می‌باشد. آقاجانی و اکبرزاده [۱۶] تحقیقی با عنوان مطالعه تطبیقی استراژی‌های زنجیره تامین ناب، چابک انجام دادند. در مقاله خود ضمن مرور ادبیات موضوعی مربوط به دو رویکرد زنجیره تامین ناب و چابک به استخراج شباهت‌ها و تفاوت‌های آن‌ها پرداختند. شباهت‌های این دو استراتژی زنجیره تامین عبارت است از زنجیره تامین یکپارچه، تراکم زمان انتظار و کیفیت محصول. تفاوت‌های آن‌ها شامل هدف، حذف ضایعات، برنامه‌ریزی تولید، اتحادها، بازار، محرک‌های مشتری می‌باشد.

خوش‌رضا و همکاران [۱۷] تحقیقی با عنوان بررسی اثرات مقایسه‌ای رویکردهای زنجیره تامین ناب و چابک (مطالعه موردی: مجتمع صنعتی شام شام) انجام دادند. معیارهای اندازه‌گیری عبارتند از: تحویل به موقع، برآورده کردن کامل سفارش، زمان پاسخگویی زنجیره تامین، هزینه مدیریت تولید. در این پژوهش جامعه آماری شامل کلیه کارکنان، مدیران و کارکنان شرکت شام شام شیراز می‌باشد. کل جامعه آماری بالغ بر ۲۲۰ نفر می‌باشد که با استفاده از جدول مورگان تعداد نمونه ۱۳۶ نفر محاسبه گردید. نتایج پژوهش نشان داد که رویکرد زنجیره تامین ناب بر بهبود زمان پاسخگویی به مشتریان و کارایی تولید شرکت موثر می‌باشد. همچنین پژوهش نشان می‌دهد که استراتژی زنجیره تامین چابک بر بهبود زمان پاسخ‌گویی به مشتریان و کارایی تولید شرکت موثر می‌باشد.

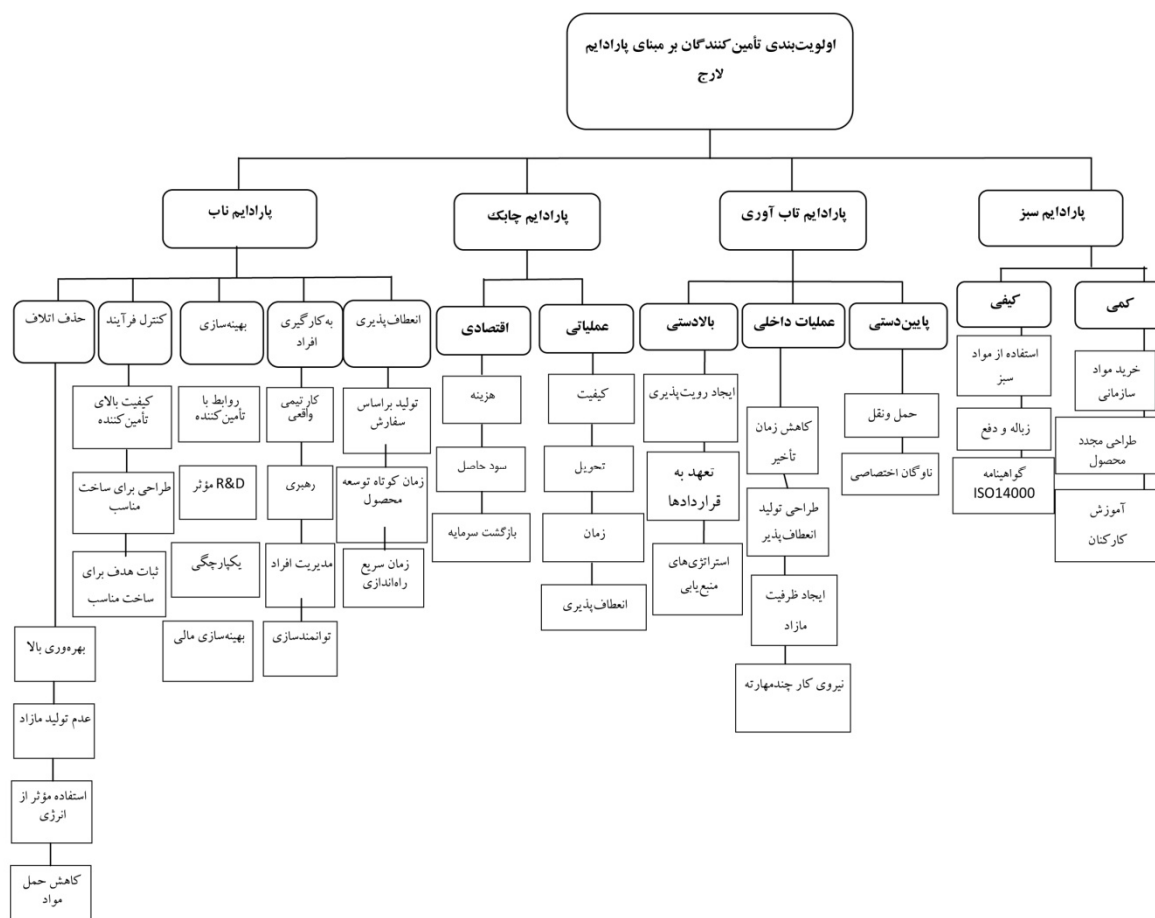
کاگلیانو و همکاران [۱۸] تحقیقی با عنوان چگونه زنجیره تامین ناب، چابک و سنتی بر عملکرد ساخت تاثیر می‌گذارند؟ انجام دادند. نتایج حاصل از پژوهش نشان داد شرکت‌های بزرگ از رویکردهای ناب و چابک در زنجیره تامین‌شان استفاده می‌کنند و رویکردهای سنتی زنجیره تامین بیش‌تر در شرکت‌های کوچک به کار گرفته می‌شود.

۳ ادبیات و چارچوب نظری

هدف پژوهش حاضر، شناسایی و رتبه‌بندی معیارهای انتخاب تامین‌کنندگان در زنجیره تامین لارج می‌باشد. سوالات تحقیق عبارت است از:

درجه اهمیت (وزن) معیارهای ارزیابی تامین‌کنندگان زنجیره تامین لارج با توجه به نظر خبرگان صنایع غذایی کالاه کدامند؟

با توجه به نظر خبرگان صنایع غذایی کالاه، درجه اهمیت هر یک از زیرمعیارها چگونه است؟



شکل ۱. مدل نهایی تحقیق [۱۵]

با بررسی ادبیات موضوعی موجود مرتبط با این تحقیق، معیارها و زیرمعیارهای ارزیابی تامین‌کنندگان بر اساس هر یک از دیدگاه‌های چهارگانه ناب، چابک، تاب‌آور و سبز شناسایی گردید. بر این اساس، پارادایم ناب شامل شاخص‌های انعطاف‌پذیری، به‌کارگیری افراد، بهبودسازی، کنترل فرآیند و حذف اتلاف می‌باشد. پارادایم چابک نیز شامل شاخص‌های عملیاتی و اقتصادی است. همچنین شاخص‌های پارادایم تاب‌آوری شامل بالادستی، عملیات داخلی و پایین‌دستی می‌باشد. پارادایم سبز نیز شامل شاخص‌های کمی و کیفی می‌باشد. منابع مولفه‌ها و شاخص‌های مدل مفهومی با توجه به مطالعات پیشین در جدول ۱ ارایه شده است.

جدول ۱. مولفه‌ها و شاخص‌های شناسایی شده با توجه به مطالعات پیشین

ردیف	مولفه	شاخص‌ها	زیر شاخص‌ها
۱		انعطاف‌پذیری	- تولید بر اساس سفارش - زمان کوتاه توسعه محصول - زمان سریع راه‌اندازی
۲		به کارگیری افراد	- کار تیمی واقعی - رهبری - مدیریت - توانمندسازی
۳	پارادایم نو.	بهینه‌سازی	- روابط با تامین‌کننده - R&D مؤثر - یکپارچگی - بهینه‌سازی مالی
۴		کنترل فرآیند	- کیفیت بالای تامین‌کننده - طراحی برای ساخت مناسب - ثبات هدف برای ساخت مناسب
۵		حذف اتلاف	- بهره‌وری بالا - عدم تولید مازاد - استفاده مؤثر از انرژی - کاهش حمل مواد
۶	پارادایم جدید.	عملیاتی	- کیفیت - تحویل - زمان - انعطاف‌پذیری
۷		اقتصادی	- هزینه - سود حاصل - بازگشت سرمایه
۸		بالادستی	- استراتژی‌های منبع‌یابی - تعهد به قراردادها - ایجاد رویت‌پذیری
۹	پارادایم نو. آوری	عملیات داخلی	- نیروی کار چندمهارته - ایجاد ظرفیت مازاد - کاهش زمان تأخیر - طراحی تولید انعطاف‌پذیر
۱۰		پایین‌دستی	- ناوگان اختصاصی - حمل و نقل انعطاف‌پذیر

ردیف	مؤلفه	شاخص‌ها	زیر شاخص‌ها
۱۱	تجزیه و تحلیل	کمی	- خرید مواد سازمانی
			- طراحی مجدد محصول
			- آموزش کارکنان
۱۲	کیفی	کیفی	- استفاده از مواد سبز
			- زباله و دفع
			- گواهینامه ISO14000

۴ روش پژوهش

۴-۱ نوع‌شناسی پژوهش

به طور کلی روش‌های تحقیق را می‌توان با توجه به دو ملاک تقسیم کرد: اول، هدف تحقیق و دوم نحوه گردآوری داده‌ها. بر این اساس پژوهش حاضر از نظر هدف کاربردی و از نظر نحوه گردآوری اطلاعات، تحقیقی - توصیفی است. از طرف دیگر، این تحقیق دارای ماهیت میدانی می‌باشد و جامعه هدف در دسترس این تحقیق، کارشناسان و خبرگان شرکت کاله هستند که به نوعی در تصمیم‌گیری در اولویت‌بندی شاخص‌های ارزیابی تامین‌کنندگان درگیرند. طی رایزنی انجام پذیرفته با مدیران مسئول این شرکت، تعداد ۱۲ نفر (خبرگان و کارشناسان شرکت کاله) به عنوان خبرگان این پژوهش شناسایی شدند تا در خصوص انتخاب شاخص‌ها و اولویت‌بندی آن‌ها نظر داده و در تهیه گزار‌های مورد نیاز همکاری نمایند.

۴-۲ داده‌ها و مقیاس اندازه‌گیری

ابزار جمع‌آوری داده‌ها و اطلاعات عبارت است از: مراجعه به اسناد و مدارک، مشاهده و به خصوص مصاحبه و پرسش‌نامه. جهت جمع‌آوری داده‌ها در این تحقیق، از دو روش کتابخانه‌ای و میدانی استفاده شده است. برای نگارش ادبیات تحقیق از روش کتابخانه استفاده شده است. داده‌های اصلی تحقیق با روش میدانی و از طریق پرسشنامه و نیز مصاحبه، جمع‌آوری شده است. از پرسشنامه اول جهت بومی‌سازی مدل تحقیق و از پرسشنامه دوم جهت ارزیابی شاخص‌ها نسبت به یکدیگر بر اساس شاخص‌های مدل مذکور استفاده شده است.

۵ یافته‌های پژوهش

جهت مقایسه اهمیت شاخص‌های ارزیابی تامین‌کنندگان، شش متغیر زبانی تعریف شد. این متغیرها و عدد فازی مثلثی معادل آن‌ها در جدول ۲ آمده است.

۵-۱ بومی‌سازی زیرمعیارهای مدل مورد استفاده

برای پیاده‌سازی معیارهای موجود در چارچوب مفهومی در صنایع غذایی کاله استان مازندران، پرسشنامه بومی‌سازی در اختیار خبرگان قرار داده شد. در این راستا، ابتدا از خبرگان خواسته شده است که درجه اهمیت

معیارهای مدل را در صنایع غذایی کاله بر اساس طیف ۱ (اهمیت بسیار ناچیز) تا ۱۰ (اهمیت بسیار حیاتی) مشخص نمایند. تمامی معیارهایی که میانگین درجه اهمیت آن‌ها بالاتر از هفت بود انتخاب شد.

جدول ۲. طیف زبان‌شناسی [۱۹]

مقیاس زبان‌شناسی	اعداد فازی مثلثی	معکوس اعداد فازی مثلثی
اهمیت برابر	(۱، ۱، ۱)	(۱، ۱، ۱)
کمی مهم‌تر	(۱، ۳، ۵)	(۱، ۱/۳، ۱/۵)
مهم‌تر	(۳، ۵، ۷)	(۱/۳، ۱/۵، ۱/۷)
خیلی مهم‌تر	(۵، ۷، ۹)	(۱/۵، ۱/۷، ۱/۹)
فوق‌العاده مهم‌تر	(۷، ۹، ۱۱)	(۱/۷، ۱/۹، ۱/۱۱)

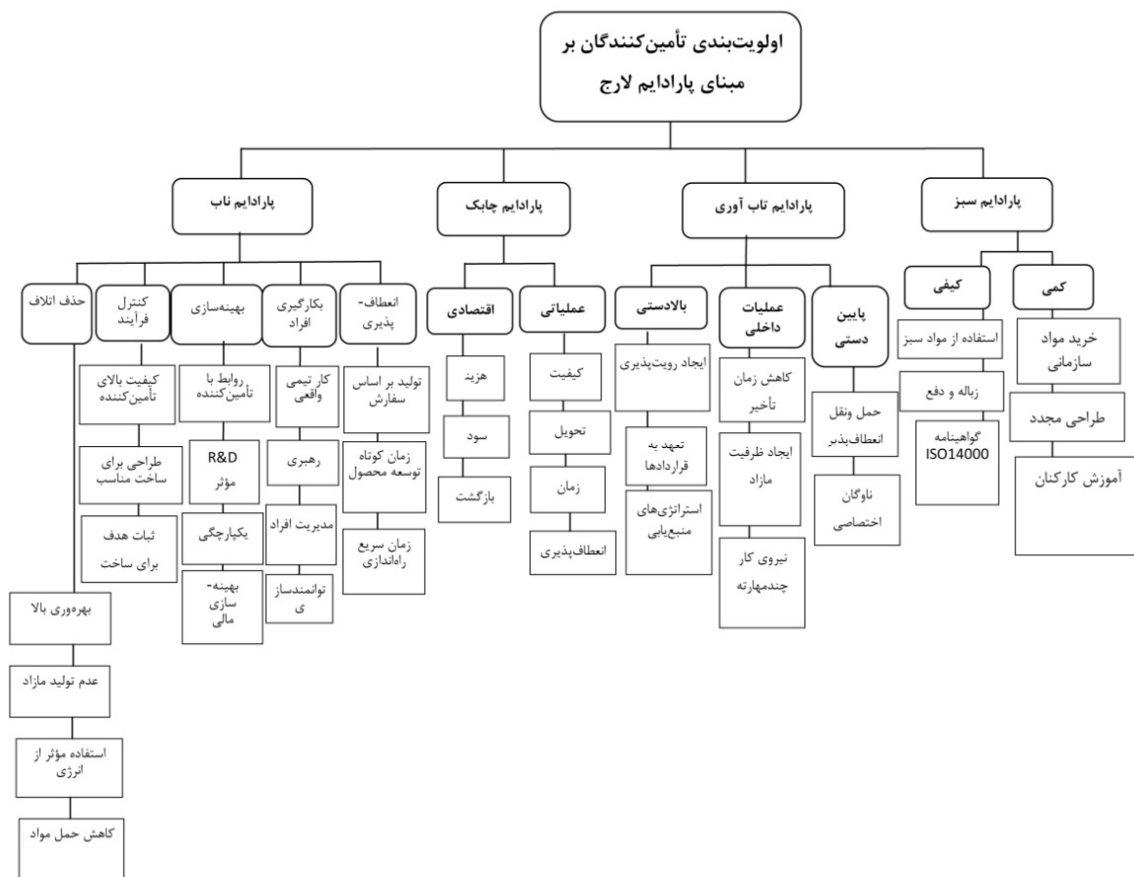
جدول ۳. میانگین نظرات کارشناسان در مورد مرتبط بودن معیارها

معیار	نام زیر معیار	میانگین امتیاز	معیار	زیر معیار	میانگین امتیاز
کمی	خرید مواد سامانی	۷/۵	انعطاف پذیری	تولید براساس سفارش	۹/۳
	طراحی مجدد محصول	۹/۲		زمان کوتاه توسعه محصول	۷/۶
	آموزش کارکنان	۷/۶		زمان سریع راه اندازی	۷/۴
	استفاده از مواد سبز	۹/۲		کار تیمی واقعی	۷/۶
کیفی	زباله و دفع	۹/۱	به کارگیری افراد	رهبری	۷/۳
	گواهینامه ISO14000	۷/۶		مدیریت افراد	۹/۳
	ناوگان اختصاصی	۸/۳		توانمند سازی	۹/۶
	حمل و نقل انعطاف پذیر	۸/۲		روابط با تامین کننده	۹/۱
عملیات داخلی	نیروی کار چندمهارته	۸/۱	بهبود سازی	R&D مؤثر	۸/۳
	ایجاد ظرفیت مازاد	۷/۶		یکپارچگی	۸
	کاهش زمان تأخیر	۷/۳		بهبود سازی مالی	۹
	طراحی تولید انعطاف پذیر	۷/۱		کیفیت بالای تامین کننده	۹/۱
بالا دستی	استراتژی‌های منبع یابی	۷/۹	کنترل فرایند	طراحی برای ساخت مناسب	۹/۲
	تعهد به قراردادها	۸/۱		ثبات هدف برای ساخت مناسب	۸/۶
	ایجاد رویت پذیری	۸/۲		بهره وری بالا	۸/۲
	کیفیت	۸/۱		عدم تولید مازاد	۸/۶
عملیاتی	تحويل	۸/۳	حذف اتلاف	استفاده مؤثر از انرژی	۷/۶
	زمان	۸/۴		کاهش حمل مواد	۷/۱
	انعطاف پذیری	۹/۶			
	هزینه	۹/۱			
اقتصادی	سود حاصل	۹/۳			
	بازگشت سرمایه	۷/۱			

۵-۲ مراحل حل مساله به روش فرآیند تحلیل شبکه‌ای یا FANP

۵-۲-۱ ساخت مدل و پیکربندی مساله

در گام نخست موضوع موردنظر و معیارهای تاثیرگذار بر آن به طور کامل و دقیق مشخص شده و سپس در ساختاری منطقی و منظم به صورت شبکه‌ای با ارتباطات منطقی تقسیم‌بندی می‌شود. این معیارها توسط مدیران ارشد، تصمیم‌گیران اصلی و یا کادر متخصص که بر کل سیستم آگاهی کافی دارند، تعیین می‌شود.



شکل ۲. مدل مفهومی تحقیق و ارتباط موجود بین برخی از معیارها

۵-۲-۲ تشکیل ماتریس‌های مقایسه زوجی و محاسبه‌ی سازگاری آن‌ها

در این تحقیق جهت وزن‌دهی به پارادایم چهارگانه، معیارها، زیرمعیارها از اعداد فازی مثلثی استفاده شده است. قبل از تلفیق ماتریس‌های مقایسات زوجی فازی خبرگان مختلف، باید میزان سازگاری پاسخ‌های هر خبره تعیین شود.

گاوگوس و بوچر روشی را برای محاسبه‌ی درجه سازگاری ماتریس‌های مقایسات فازی زوجی ارائه نمودند. در این روش برای بررسی شرایط سازگاری، لازم است از هر ماتریس مقایسه زوجی $\tilde{A}_{n \times n}$ ، دو ماتریس مجزا تشکیل شود: A^g ، A^m . ماتریس A^m از مقادیر میانی ترجیحات هر خبره (مقادیر میانی اعداد فازی مثلثی)

حاصل می گردد، $A^m = [a_{ijm}]$. ماتریس دوم نیز (A^g)، از میانگین هندسی حد بالا و حد پایین اعداد فازی مثلثی ایجاد می شود:

$$A^g = \sqrt{a_{ijL} \bullet a_{ijU}} \quad (1)$$

برای یافتن نرخ سازگاری، بردار وزن هر یک از این دو ماتریس باید محاسبه شود. از آنجا که این ماتریس ها شامل داده های غیر فازی اند، می توان از روش ساعتی برای محاسبه بردار وزن استفاده نمود؛ لذا بردارهای اوزان، Wg و Wm ، از روابط ذیل به دست می آید:

$$w^m = [w_i^m] \quad \text{where} \quad w_i^m = \frac{1}{n} \sum_{j=1}^n \frac{a_{ijm}}{\sum_{i=1}^n a_{ijm}} \quad (2)$$

$$w^g = [w_i^g] \quad \text{where} \quad w_i^g = \frac{1}{n} \sum_{j=1}^n \frac{\sqrt{a_{ijL} \bullet a_{ijU}}}{\sum_{i=1}^n \sqrt{a_{ijL} \bullet a_{ijU}}} \quad (3)$$

n بُعد ماتریس است. بزرگ ترین مقدار ویژه ($\lambda_{\max}$) برای هر کدام از ماتریس ها از روابط ذیل محاسبه می شود:

$$\lambda_{\max}^m = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n a_{ijm} (w_j^m / w_i^m) \quad (4)$$

$$\lambda_{\max}^g = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n \sqrt{a_{ijL} \bullet a_{ijU}} (w_j^g / w_i^g) \quad (5)$$

طبق روش ساعتی، شاخص سازگاری ۲ (CI)، که انحراف از سازگاری کامل را نشان می دهد، به ترتیب ذیل محاسبه می گردد:

$$CI^m = \frac{(\lambda_{\max}^m - n)}{(n-1)} \quad (6)$$

$$CI^g = \frac{(\lambda_{\max}^g - n)}{(n-1)} \quad (7)$$

$$CR = \frac{CI}{RI} \quad (8)$$

برای محاسبه ی نرخ سازگاری ۳ ($CR = \frac{CI}{RI}$)، شاخص های تصادفی Rm و Rg مطابق جدول شماره ۴. توسط گاکوس و بوچر ارایه شده است.

جدول ۴. شاخص‌های تصادفی گاگوس و بوچر

اندازه	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰	۱۱	۱۲	۱۳	۱۴	۱۵
ماتریس															
R^m	۰	۰	۰/۴۸۹۰	۰/۷۹۳۷	۱/۰۷۲۰	۱/۱۹۹۶	۱/۲۸۷۴	۱/۳۴۱۰	۱/۳۷۹۳	۱/۴۰۹۵	۱/۴۱۸۱	۱/۴۴۶۲	۱/۴۵۵۵	۱/۴۹۱۳	۱/۴۹۸۶
R^g	۰	۰	۰/۱۷۹۶	۰/۲۶۲۷	۰/۳۵۹۷	۰/۳۸۱۸	۰/۴۰۹۰	۰/۴۱۶۴	۰/۴۳۴۸	۱/۴۴۵۵	۰/۴۵۳۶	۰/۴۷۷۶	۰/۴۶۹۱	۰/۴۸۰۴	۰/۴۸۸۰

این روش بر همه‌ی ماتریس‌های مقایسات زوجی فازی هر ۱۲ خبره اعمال شد و ماتریس‌هایی که طبق قاعده ناسازگار شناسایی شدند برای تجدیدنظر به پاسخ‌دهنده‌ی مربوطه عودت گردید. در جدول ۶ ماتریس مقایسه‌ی زوجی پارادایم چهارگانه اصلی مربوط به خبره اول نمایش داده شده است:

جدول ۵. ماتریس مقایسه زوجی شماره ۲ (پارادایم چهارگانه اصلی) خبره اول

پارادایم سبز	پارادایم تاب آوری	پارادایم چابک	پارادایم ناب
(۱ ۳ ۵)	(۱ ۳ ۵)	(۱ ۳ ۵)	پارادایم ناب
(۱ ۳ ۵)	(۱ ۳ ۵)	(۱ ۱ ۱)	پارادایم چابک
(۱ ۱ ۱)	(۱ ۱ ۱)	(۰/۲ ۱/۳ ۱)	پارادایم
(۱ ۱ ۱)	(۱ ۱ ۱)	(۰/۲ ۱/۳ ۱)	تاب آوری
(۱ ۱ ۱)	(۱ ۱ ۱)	(۰/۲ ۱/۳ ۱)	پارادایم سبز

در ادامه ماتریس A^m را مطابق جدول ۶ از مقادیر میانی ترجیحات هر خبره (مقادیر میانی اعداد فازی مثلثی) به دست آورده و از آنجا که این ماتریس شامل داده‌های غیر فازی است از روش ساعتی برای محاسبه بردار وزن استفاده می‌کنیم تا بردار وزن نهایی به صورت جدول ۷ حاصل شود.

جدول ۶. ماتریس مقادیر میانی اعداد فازی مثلثی

پارادایم سبز	پارادایم تاب آوری	پارادایم چابک	پارادایم ناب	ماتریس A^m
۳	۳	۳	۱	پارادایم ناب
۳	۳	۱	۰/۳۳	پارادایم چابک
۱	۱	۰/۳۳	۰/۳۳	پارادایم تاب آوری
۱	۱	۰/۳۳	۰/۳۳	پارادایم سبز

جدول ۷. ماتریس بردار وزن نهایی مقادیر میانی اعداد فازی مثلثی

میانگین سطری	پارادایم ناب	پارادایم چابک	پارادایم تاب آوری	پارادایم ناب	بردار وزن نهایی
۰/۴۷۴	۰/۳۷۵	۰/۳۷۵	۰/۶۴۴	۰/۵۰۳	پارادایم ناب
۰/۲۸۳	۰/۳۷۵	۰/۳۷۵	۰/۲۱۵	۰/۱۶۶	پارادایم چابک
۰/۱۲۲	۰/۱۲۵	۰/۱۲۵	۰/۰۷۱	۰/۱۶۶	پارادایم تاب آوری
۰/۱۲۲	۰/۱۲۵	۰/۱۲۵	۰/۰۷۱	۰/۱۶۶	پارادایم سبز

با توجه به روابط بیان شده مقادیر λ_{max} ، CI و CR ماتریس بردار وزن نهایی مقادیر میانی اعداد فازی مثلثی پارادایم چهارگانه اصلی مربوط به خبره ۱ به صورت جدول ۸ می‌باشد.

جدول ۸. مقادیر λ_{max} ، CI و CR اعداد میانی (پارادایم چهارگانه اصلی) مربوط به خبره ۱

λ_{max}	CI	CR
۴/۱۴	۰/۰۴	۰/۰۵

همان‌طور که ملاحظه می‌شود، CR محاسبه شده برای ماتریس بردار وزن نهایی اعداد میانی پارادایم چهارگانه مربوط به خبره ۱ کم‌تر از ۰/۱ است؛ بنابراین، این ماتریس کاملاً سازگار است. ماتریس A^g نیز با توجه به روابط موجود در بالا به دست می‌آید:

جدول ۹. ماتریس حد بالا و پایین اعداد فازی مثلثی

پارادایم ناب	پارادایم چابک	پارادایم تاب‌آوری	پارادایم ناب	ماتریس A^g
$\sqrt{1 \times 5} = 2/23$	$\sqrt{1 \times 5} = 2/23$	$\sqrt{1 \times 5} = 2/23$	$\sqrt{1 \times 3} = 1/73$	پارادایم ناب
$\sqrt{1 \times 5} = 2/23$	$\sqrt{1 \times 5} = 2/23$	$\sqrt{1 \times 3} = 1/73$	$\sqrt{0/2 \times 1} = 0/44$	پارادایم چابک
$\sqrt{1 \times 1} = 1$	$\sqrt{1 \times 3} = 1/73$	$\sqrt{0/2 \times 1} = 0/44$	$\sqrt{0/2 \times 1} = 0/44$	پارادایم تاب‌آوری
$\sqrt{1 \times 3} = 1/73$	$\sqrt{1 \times 1} = 1$	$\sqrt{0/2 \times 1} = 0/44$	$\sqrt{0/2 \times 1} = 0/44$	پارادایم سبز

از آن‌جا که این ماتریس نیز شامل داده‌های غیر فازی است از روش ساعتی برای محاسبه بردار وزن استفاده می‌کنیم تا بردار وزن نهایی به صورت جدول ۱۰ حاصل شود.

جدول ۱۰. ماتریس بردار وزن نهایی حد بالا و پایین اعداد فازی مثلثی

میانگین سطری	پارادایم ناب	پارادایم چابک	پارادایم تاب‌آوری	پارادایم ناب	بردار وزن نهایی
۰/۴۲	۰/۳۳	۰/۳۱	۰/۴۵	۰/۵۶	پارادایم ناب
۰/۲۸	۰/۳۱	۰/۳۱	۰/۳۵	۰/۱۴	پارادایم چابک
۰/۱۵	۰/۱۳	۰/۲۴	۰/۰۹	۰/۱۴	پارادایم تاب‌آوری
۰/۱۵	۰/۲۴	۰/۱۴	۰/۰۹	۰/۱۴	پارادایم سبز

با توجه به روابط موجود مقادیر λ_{max} ، CI و CR ماتریس بردار وزن نهایی حد بالا و پایین اعداد فازی مثلثی پارادایم چهارگانه اصلی مربوط به خبره ۱ به صورت جدول ۱۱ می‌باشد:

جدول ۱۱. مقادیر λ_{max} ، CI و CR حد بالا و پایین ماتریس (پارادایم چهارگانه اصلی) مربوط به خبره ۱

λ_{max}	CI	CR
۴/۰۷	۰/۰۰۱	۰/۰۸۹۹

همان‌طور که ملاحظه می‌شود، CR محاسبه شده برای ماتریس بردار وزن نهایی حد بالا و پایین پارادایم چهارگانه اصلی مربوط به خبره ۱ کم‌تر از ۰.۱ است؛ بنابراین، این ماتریس نیز کاملاً سازگار است. به طور مشابه روند بالا برای محاسبه ی نرخ سازگاری سایر ماتریس‌ها اعمال می‌شود. پس از اجرای گام بالا، ماتریس تجميع نظرات ۱۲ خبره با روش میانگین هندسی مطابق با جدول ۱۲ محاسبه گردیده و برای محاسبه وزن هر شاخص مورد استفاده قرار گرفته است.

جدول ۱۲. ماتریس تجميع نظرات خبرگان در رابطه با پارادایم چهارگانه اصلی

پارادایم سبز	پارادایم تاب‌آوری	پارادایم چابک	پارادایم ناب
(۱/۷۳ ۳/۴۷ ۵/۹۲)	(۱/۷۳ ۳/۴۷ ۵/۹۲)	(۱/۷۳ ۳/۴۷ ۵/۹۲)	(۱ ۱ ۱)
(۱ ۱/۷۳ ۲/۲۴)	(۱ ۱/۷۳ ۲/۲۴)	(۱ ۱ ۱)	(۰/۱۷ ۰/۳۳ ۰/۴۵)
(۱ ۱ ۱)	(۱ ۱ ۱)	(۰/۴۵ ۰/۵۷ ۱)	(۰/۱۷ ۰/۳۳ ۰/۴۵)
(۱ ۱ ۱)	(۱ ۱ ۱)	(۰/۴۵ ۰/۵۷ ۱)	(۰/۱۷ ۰/۳۳ ۰/۴۵)

در ادامه مقدار بسط مرکب فازی هر یک از پارادایم را محاسبه می‌کنیم:

$$[\sum \sum M_{ij}]^{-1} = (14/59, 23/22, 31/56)^{-1} = (0/031, 0/043, 0/068) \quad (9)$$

$$SC_1 = [(6/19 \times 0/031, 12/61 \times 0/043, 18/74 \times 0/068)] = (0/2, 0/54, 1/28)$$

$$SC_2 = (0/10, 0/21, 0/41)$$

$$SC_3 = (0/08, 0/13, 0/24)$$

$$SC_4 = (0/08, 0/05, 0/24)$$

پس از به دست آوردن مقدار بسط مرکب فازی، درجه امکان‌پذیری برای هر حالت دوتایی ممکن، را مطابق جدول ۱۳ محاسبه و حداقل درجه امکان‌پذیری هر یک از پارادایم را نسبت به سایر پارادایم‌ها به دست می‌آوریم تا بردار وزنی پارادایم چهارگانه مطابق جدول ۱۳ حاصل شود.

جدول ۱۳. درجات امکان‌پذیری برای هر حالت دوتایی پارادایم چهارگانه اصلی

$SC_1 \geq SC_2 = 1$	$SC_2 \geq SC_1 = 0/46$	$SC_2 \geq SC_1 = 0/19$	$SC_4 \geq SC_1 = 0/18$
$SC_1 \geq SC_3 = 1$	$SC_3 \geq SC_1 = 1$	$SC_3 \geq SC_2 = 0/62$	$SC_4 \geq SC_3 = 0/62$
$SC_1 \geq SC_4 = 1$	$SC_4 \geq SC_1 = 1$	$SC_4 \geq SC_3 = 1$	$SC_4 \geq SC_4 = 1$

جدول ۱۴. وزن نهایی پارادایم چهارگانه اصلی

پارادایم سبز	پارادایم چابک	پارادایم تاب‌آوری	پارادایم ناب
0/18	0/19	0/46	1
0/10	0/11	0/25	0/54

برای تعیین وزن هر یک از معیارها و زیر معیارها نیز مشابه مراحل فوق عمل می‌کنیم. نتایج اوزان نهایی حاصل از ماتریس تجمیع نظرات خبرگان (۱۲ خبره) در رابطه با هر ۲۵ ماتریس مقایسه زوجی در جدول ۱۵ آورده شده است.

جدول ۱۵. اوزان مربوط به پارادایم‌ها، معیارها و زیر معیارهای تحقیق

پارادایم	معیار	وزن معیارها	زیر معیارها	وزن زیر معیارها	پارادایم	معیار	وزن معیارها	زیر معیارها	وزن زیر معیارها
D = پارادایم سبز (وزن = ۰.۱)	کمی (D۱)	۰/۵۵	انعطاف پذیری (A۱)	۰/۱۵	خرید مواد سامانی (D۱۱)	۰/۳۶	تولید بر اساس سفارش (A۱۱)	۰/۳۳	وزن زیر معیارها
					طراحی مجدد محصول (D۱۲)	۰/۳۲	زمان کوتاه توسعه محصول (A۱۲)	۰/۴۱	
					آموزش کارکنان (D۱۳)	۰/۳۲	زمان سریع راه اندازی (A۱۳)	۰/۲۶	
					استفاده از مواد سبز (D۲۱)	۰/۳۱	کار تیمی واقعی (A۲۱)	۰/۲۶	
					زیاله و دفع (D۲۲)	۰/۴۲	رهبری (A۲۲)	۰/۳۶	
	کیفی (D۲)	۰/۴۵	بکارگیری افراد (A۲)	۰/۱۳	گواهینامه ISO14000 (D۲۳)	۰/۲۸	مدیریت افراد (A۲۳)	۰/۱۶	
					ناوگان اختصاصی (B۱۱)	۰/۴۵	توانمندسازی (A۲۴)	۰/۲۲	
					حمل و نقل انعطاف پذیر (B۱۲)	۰/۵۵	روابط با تامین کننده (A۳۱)	۰/۲۶	
					نیروی کار چندمهارته (B۲۱)	۰/۲۶	R&D مؤثر (A۳۲)	۰/۲۹	
					ایجاد ظرفیت مازاد (B۲۲)	۰/۲۴	یکپارچگی (A۳۳)	۰/۳۱	
B = پارادایم آبی (وزن = ۰.۲۵)	عملیات داخلی (B۲)	۰/۳۵	بهبودسازی (A۳)	۰/۲۹	کاهش زمان تأخیر (B۲۳)	۰/۱۶	بهبودسازی مالی (A۳۴)	۰/۱۴	
					طراحی تولید انعطاف پذیر (B۲۴)	۰/۳۴	کیفیت بالای تامین کننده (A۴۱)	۰/۴۱	
					استراتژی های منبع یابی (B۳۱)	۰/۳۳	طراحی برای ساخت مناسب (A۴۲)	۰/۲۹	
					تعهد به قراردادها (B۳۲)	۰/۳۹	ثبات هدف برای ساخت مناسب (A۴۳)	۰/۳۰	
					ایجاد رویت پذیری (B۳۳)	۰/۲۸	بهره وری بالا (A۵۱)	۰/۲۱	
	بالادستی (B۳)	۰/۲۸	کنترل فرایند (A۴)	۰/۲۶	کیفیت (C۱۱)	۰/۲۲	حذف اتلاف (A۵)	۰/۰۷	
					تحويل (C۱۲)	۰/۲۷	عدم تولید مازاد (A۵۲)	۰/۱۹	
					زمان (C۱۳)	۰/۲۳	استفاده مؤثر از انرژی (A۵۳)	۰/۳۹	
					انعطاف پذیری (C۱۴)	۰/۲۸	کاهش حمل مواد (A۵۴)	۰/۲۱	
					هزینه (C۲۱)	۰/۳۳			
C = پارادایم خاکستری (وزن = ۰.۱۰)	عملیاتی (C۱)	۰/۵۲			سود حاصل (C۲۲)	۰/۳۲			
					بازگشت سرمایه (C۲۳)	۰/۳۵			

در مرحله‌ی بعد تمام وزن‌های به دست آمده را در ماتریس بزرگ تری تحت عنوان سوپر ماتریس وارد می‌کنیم. سوپر ماتریس را تا مرحله‌ی همگرایی به توان می‌رسانیم تا اوزان نهایی حاصل شود. در این جا این همگرایی در توان ۳۳ حاصل گردیده است.

جدول ۱۶. وزن نهایی معیارها و زیرمعیارها حاصل از ماتریس همگرا

پارادایم	معیارها	وزن معیارها	زیر معیارها	وزن زیرمعیارها				
D = پارادایم سبز (وزن = ۰/۱۹)	(D۱)	۰/۵۵	(D۱۱)	۰/۳۶	۰/۳۷۶	(A۱۱)	۰/۳۳	۰/۰۱۲۹
			(D۱۲)	۰/۳۲	۰/۰۳۳۴	(A۱۲)	۰/۴۱	۰/۰۱۶۰
			(D۱۳)	۰/۳۲	۰/۰۳۳۴	(A۱۳)	۰/۲۶	۰/۰۱۷۹
	(D۲)	۰/۴۵	(D۲۱)	۰/۳۱	۰/۰۲۶۵	(A۲۱)	۰/۲۶	۰/۰۱۱۳
			(D۲۲)	۰/۴۲	۰/۰۳۵۹	(A۲۲)	۰/۳۶	۰/۰۱۵۷
B = پارادایم ناب آوری (وزن = ۰/۳۱)	(B۱)	۰/۲۶	(D۲۳)	۰/۲۸	۰/۰۲۳۹	(A۲۳)	۰/۱۶	۰/۰۰۶۹
			(B۱۱)	۰/۴۵	۰/۰۳۶۲	(A۲۴)	۰/۲۲	۰/۰۰۶۹
	(B۲)	۰/۴۳	(B۱۲)	۰/۵۵	۰/۰۴۴۳	(A۳۱)	۰/۲۶	۰/۰۱۶۱
			(B۲۱)	۰/۲۶	۰/۰۳۴۶	(A۳۲)	۰/۲۹	۰/۰۱۸۰
			(B۲۱)	۰/۲۴	۰/۰۳۱۳	(A۳۳)	۰/۳۱	۰/۰۱۹۲
			(B۲۱)	۰/۱۶	۰/۰۲۱۳	(A۳۴)	۰/۱۴	۰/۰۰۸۶
	(B۳)	۰/۳۱	(B۲۱)	۰/۳۴	۰/۰۴۵۳	(A۴۱)	۰/۴۱	۰/۰۱۸۹
			(B۳۱)	۰/۳۳	۰/۰۳۱۷	(A۴۲)	۰/۲۹	۰/۰۱۴۰
			(B۳۲)	۰/۳۹	۰/۰۳۷۴	(A۴۳)	۰/۳۰	۰/۰۱۴۴
			(B۳۲)	۰/۲۸	۰/۰۲۶۹	(A۵۱)	۰/۲۱	۰/۰۰۷۷
C = پارادایم چابک (وزن = ۰/۲۷)	(C۱)	۰/۵۲	(C۱۱)	۰/۲۲	۰/۰۳۰۸	(A۵۲)	۰/۱۹	۰/۰۰۶۹
			(C۱۲)	۰/۲۷	۰/۰۳۷۹	(A۵۳)	۰/۳۹	۰/۰۱۴۳
			(C۱۳)	۰/۲۳	۰/۰۳۱۰	(A۵۴)	۰/۲۱	۰/۰۰۷۷
	(C۲)	۰/۴۸	(C۱۴)	۰/۲۸	۰/۰۳۹۳			
			(C۲۱)	۰/۳۳	۰/۰۴۲۷			
			(C۲۲)	۰/۳۲	۰/۰۴۱۴			
			(C۲۳)	۰/۳۵	۰/۰۴۵۳			

۶ نتیجه‌گیری

کارخانه‌ای ناب محسوب می‌شود که سطح انبار حداقل نزدیک به صفر داشته باشد در حالی که یک کارخانه‌ی پایدار نیازمند داشتن انبار است تا در زمان بروز مشکل تولیدش هم‌چنان ادامه داشته باشد [۱۲] رویکردهای ناب و ارتجاعی در ظاهر متناقض به نظر می‌آیند [۲۰]، با این حال در بهترین وضعیت کارخانه‌ها مایلند هم حداقل سطح انبار را داشته باشند و هم در مقابل مشکلات با توقف تولید مواجه نشوند. در اینجا است که مدیریت زنجیره تامین لارج به عنوان یک ابزار قدرتمند در پی ایجاد یکپارچگی در زنجیره تامین از نقطه نظرهای ناب، چابک، ارتجاعی، سبز ظاهر می‌شود به طوری که این ۴ رویکرد را در فضای مدیریت زنجیره تامین کنار هم نشانده و از مزایای تک تک آن‌ها بهره‌مند شده و هم زمان کاستی‌های آن‌ها را بپوشاند.

زنجیره تامین لارج موضوعات متفاوتی را در بر می گیرد از جمله مشخصات و متدولوژی [۲۱]، ساختار سازمان و شاخص های کارکردی [۲۲] و [۲۳] انفورماتیک و مدل های یکپارچه ساز [۲۴].

در پژوهش حاضر، تمرکز اصلی بر شناسایی و اولویت بندی شاخص های ارزیابی تامین کنندگان بر مبنای رویکرد ترکیبی لارج می باشد. با مرور ادبیات موضوعی و مقالات مرتبط با تحقیق، شاخص ها و زیر شاخص های چهار پارادایم (سبز، تاب آوری، چابک و ناب) شناسایی گردید، برای بومی سازی شاخص های چارچوب مفهومی، پرسشنامه بومی سازی در اختیار خبرگان قرار داده شد، در این راستا، ابتدا از خبرگان خواسته شده است که درجه اهمیت شاخص های مدل را در صنایع غذایی کاله بر اساس طیف ۱ (اهمیت بسیار ناچیز) تا ۱۰ (اهمیت بسیار حیاتی) مشخص نمایند. تمامی شاخص هایی که میانگین درجه اهمیت آن ها بالاتر از هفت بود انتخاب شدند. با به کارگیری روش FANP و استناد بر نتایج مشخص می شود که بعد تاب آوری با وزنی معادل با ۰/۳۱، از دید خبرگان و کارشناسان صنعت غذایی کاله، مهم ترین بعد از میان چهار بعد زنجیره تامین لارج جهت دستیابی به مزیت رقابتی می باشد. به این شرکت توصیه می شود، سازوکارهای زنجیره تامین تاب آور را تعریف و پیاده سازی کند، و در انتخاب تامین کنندگان خود عمده ی تمرکز خود را بر این بعد قرار داده و از آن به عنوان ابزاری جهت کسب مزیت رقابتی استفاده کند.

ترتیب اولویت و اهمیت سایر ابعاد نیز بدین ترتیب می باشد: پارادایم چابک سازی (۰/۲۷)، پارادایم ناب (۰/۲۳) و پارادایم سبز (۰/۱۹). با استناد بر نتایج موجود در تحقیق با توجه به اهمیت بالای زیر بعد اقتصادی پیشنهاد می گردد، کلیه فعالیت ها در زنجیره تامین شرکت کاله از نظر اقتصادی برآورد ارزش شوند، تا فعالیت های مهم و با ارزش حفظ و فعالیت های فاقد ارزش افزوده از فرایند تامین حذف گردد.

منابع

- [۵] فیروزی، س.، (۱۳۹۳). ارزیابی عملکرد زنجیره تامین با مد بومی یکپارچه لارج (پایان نامه کارشناسی ارشد) دانشگاه شهید بهشتی، شماره بازاریابی، ۱۳۵۴.
- [۶] صفایی قادیکلایی، ع.، محمدنژاد چاری، ف.، (۱۳۹۴). تبیین مدل مفهومی اولویت بندی تامین کنندگان زنجیره تامین در پارادایم لارج، اولین همایش علمی یافته های نوین مدیریت، کارآفرینی و آموزشی ایران، ۴۸.
- [۷] شیروانی، م.، زرگر، م.، (۱۳۹۴). ارزیابی عملکرد زنجیره تامین با رویکرد پویایی سیستم، سومین کنفرانس بین المللی پژوهش های کاربردی در مدیریت و حسابداری.
- [۸] عجم زاده، ل.، انوری، ع.، (۱۳۹۲). مروری بر طراحی مدل ترکیبی زنجیره تامین لارج و پایدار، دومین همایش ملی بررسی راهکارهای ارتقاء مباحث مدیریت، حسابداری و مهندسی صنایع در سازمان ها.
- [۹] قاضی زاده، م.، نوروززاده، ف.، (۱۳۹۴). تجزیه و تحلیل مدیریت زنجیره تامین لارج با استفاده از تکنیک دیمتل در شرکت سایپا، فصلنامه ی مدیریت زنجیره تامین، ۱۷ (۴۸).
- [۱۰] شاهرودی، ک.، تدریس حسنی، م.، (۱۳۹۰). ارایه ی مدلی ریاضی به منظور انتخاب تامین کنندگان با استفاده از رویکرد تلفیقی تحلیل پوششی داده ها و هزینه کل مالکیت، مجله تحقیق در عملیات و کاربردهای آن، ۸ (۳)، ۷۱-۸۱.
- [۱۱] روحبشی معیاری دوم، الف.، امینی، م.، کاظمی، م.، (۱۳۹۴). ارزیابی و رتبه بندی مناسب ترین معیارهای انتخاب تامین کننده خدمات لجستیک با رویکرد توسعه عملکرد کیفیت و AHP فازی مجله تحقیق در عملیات در کاربردهای آن، ۱۲ (۲).

- [۱۶] آقاجانی، ح.، اکبرزاده، ز.، (۱۳۹۳). مطالعه تطبیقی استراتژی‌های زنجیره تأمین ناب، چاپک و ناچاپک، اولین کنفرانس اقتصاد و مدیریت کاربردی با رویکرد ملی.
- [۱۷] خوش رضا، ح.، ربانی، ی.، عباسی، م.، (۱۳۹۲). بررسی اثرات مقایسه‌ای استراتژی‌های زنجیره تامین ناب و چاپک (مطالعه موردی: مجتمع صنعتی شام شام)، کنفرانس بین‌المللی مدیریت، چالش‌ها و راهکارها.
- [۱۹] آذر، ع.، رجب زاده، ع.، (۱۳۸۷). تصمیم‌گیری کاربردی (رویکرد MADM)، تهران، نشر نگاه دانش.
- [1] Boer, D., Labra, E., Morlacchi, P., (2001). A review of method supporting supplier selection. *European Journal to Purchasing & supply management*, 7, 75-89.
- [2] Ming, Z. H. A., Xing. L. I. U., (2008). Research on Mobile Supply Chain Management Based Ubiquitous Network. *IEE*, 33-51.
- [3] Carvalho, H., Cruz- Machado, V., (2011). International lean, agile, Resilience, and green Paradigms in Supply chain Management (LARG/SCM). *Supply chain Management*, 27-48.
- [4] Dickson, G. W., (1966), An analysis of vendor selection system and decisions. *journal of Purchasing and supply management* , 17-25.
- [12] Azevedo Susana, G. H., Cruz Machado, V., (2010). The influence of agile and resilient practices on supply chain performance: an innovative can ceptual model proposal. *HICL 2010: innovative and solutions in logistics and SCM, Germany*, 42-51.
- [13] Carvalho, H., Azevedo, S., et al., (2014). Tradeoffs among Lean, agile, resilient and green Paradigms in supply chain Management : a case study approach, 935-968.
- [14] Cabral, I., A. Grilo, Cruz-Machado, V., (2012). A decision making model for Lean, Agile, Resilient and Green supply chain management. *International Journal of Production Research*, 1-16.
- [15] Cabral, I., Girlo, A., Leal, R., Machado, V., (2011). Modeling Lean, Agile, Resilient and Green supply chain Management, 365-370.
- [18] Cagliano, R., Caniato, F., Spina, G., (2004). Lean, Agile and traditional supply: how do they impact manufacturing performance? *Journal of Purchasing & Supply Management*. 10, 151–164.
- [20] Cruz, M., Virgillo, D., (2010). Trades off among paradigms in supply chain management. *Proceedings of the international conference an industrial Engineering and operations management, Bangladesh*, 18-31.
- [21] Carvalho, H., Cruz Machado, V., (2102). Lean, agile, pesilient, green supply chain: a review. *Proceedings of the Third international conference on management science and Engineering management, Thailand*, 72-80.
- [22] Azevedo Susana, G., Carvalho, H., Cruz Machado, V., (2011). Aproposal of LARG supply chain. Management practices and a performance measurement system. *International journal of e-Education, e-Business, e-Management and e-learning*, 24-32.
- [23] Purate, S., Carvalho, H., Cruz Machado, V., (2010). Exploring relationships between supply chain performance measures. *Proceedings of the fourth international conference on management science and Engineering management (ICMSEM). China* 91-94.
- [24] Maleki, M., Cruz Machadi, V., (2013). Development of supply chain integration model through application of analytic network process and Bayesian Network. *international journal of integrated supply management*.