

رویکرد مدل‌سازی تفسیری - ساختاری به‌منظور ارزیابی و اولویت‌بندی عوامل اصلی موفقیت زنجیره تأمین چابک در صنایع لبنی

تاریخ دریافت مقاله: ۱۳۹۶/۲/۱۱، تاریخ پذیرش مقاله: ۱۳۹۶/۶/۱.

جمشید صالحی صدقیانی^۱

یاسر قاسمی نژاد علی‌آبادی^۲

فاطمه قاسم‌زاده گوری^۳

چکیده

با توجه به تغییرات سریع فناوری، ارائه محصولات جدید و تغییر سلیقه مشتریان، مدیریت زنجیره تأمین نیز با چالش‌های متعددی روبه‌رو شده است و رویکردهای سنتی مدیریت زنجیره تأمین کارایی خود را از دست داده‌اند؛ از این رو به نظر می‌رسد مدیریت زنجیره تأمین نیازمند هوشیاری و سرعت عمل بیشتری باشد که به شکل‌گیری مفهوم زنجیره تأمین چابک منجر شده است. در این پژوهش سعی بر آن است که از طریق روش ISM، عوامل موفقیت زنجیره تأمین چابک در صنایع لبنی جامعه هدف مورد ارزیابی و اولویت‌بندی قرار گیرد. بدین منظور با استفاده از روش نمونه‌گیری غیراحتمالی هدف‌دار قضاوتی پرسشنامه میان ۴۴ نفر از مدیران و کارشناسان ارشد زنجیره تأمین «شرکت فرآورده‌های لبنی» توزیع گردید. نتایج حاکی از آن است که ۱۱ عامل اصلی موفقیت زنجیره تأمین چابک در ۶ سطح دسته‌بندی شده و قرار می‌گیرند. بالاترین سطح نشان‌دهنده عامل رضایت مشتری است که افزایش سهم بازار و سودآوری را برای سازمان در پی خواهد داشت. در سطح آخر مدل نیز ۳ عامل ادغام فرآیندها، برنامه‌ریزی متناسب و توسعه مهارت‌های کارکنان قرار دارد.

کلیدواژه‌ها: زنجیره تأمین؛ چابکی؛ مدل‌سازی تفسیری - ساختاری؛ عوامل موفقیت زنجیره تأمین.

^۱ استاد دانشگاه علامه طباطبائی

^۲ کارشناس ارشد، دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات گیلان

^۳ دانشجوی دکتری، دانشگاه علامه طباطبائی (نویسنده مسئول). ghasemzadeh.fa@gmail.com

۱. مقدمه

جهان در عصر رقابت در زنجیره تأمین قرار دارد. سازمان‌ها دیگر با ماهیت مستقل و جداگانه وجود نخواهند داشت؛ بلکه در قالب زنجیره تأمین فعالیت می‌کنند تا سیستم ارزش‌آفرینی را ایجاد کنند که در مقابل تغییرات سریع بازار امکان پاسخگویی، دوام و اطمینان بیشتری داشته باشند [۱۸].

سازمان‌های چابک نه تنها می‌توانند تغییرات مداوم را تجربه کنند؛ بلکه قادرند به تغییرات شدید مورد نیاز بازار نیز واکنش نشان دهند؛ بنابراین برای محیط‌های در حال تغییر این دوران، چابکی زنجیره تأمین عاملی حیاتی است که بر رقابت‌پذیری سازمان‌ها تأثیر دارد [۱۲]. اعتقاد بر آن است که سازمان‌های چابک سازمان‌های آینده خواهند بود.

طبق آنچه درباره اهمیت زنجیره تأمین چابک بیان شد، در این پژوهش، ارزیابی و اولویت‌بندی عوامل مؤثر بر آن با رویکرد مدل‌سازی تفسیری - ساختاری به صورت مطالعه موردی در «شرکت فرآورده‌های لبنی» مدنظر قرار گرفته است.

شیوه‌ها و ایده‌های بهبود عملکرد زنجیره تأمین در تلاش برای هماهنگی عرضه و تقاضا طراحی شده‌اند؛ بنابراین به کاهش هزینه‌ها و ارتقای سطح رضایت مشتری به‌طور همزمان منجر می‌شوند. این مهم نیازمند کاهش هر چه بیشتر عدم اطمینان برای امکان پذیر ساختن پیش‌بینی صحیح تقاضای بالادست است. گاهی حذف کامل عدم اطمینان از زنجیره تأمین به علت طبیعت و نوع محصول ناممکن است. فیشر (۱۹۹۷)، محصولات را به دو دسته کلی مد و معمولی (بازاری) تقسیم‌بندی می‌کند [۷]. محصولات بازاری، دوره زندگی طولانی و ثبات تقاضا دارند؛ زیرا کالاهایی جاافتاده در بازار با تابع مصرف شناخته شده هستند. در این مورد عامل عمده بقا و هدف اصلی، کاهش هزینه‌ها است؛ از این رو به نظر می‌رسد مدیریت زنجیره تأمین محصولات مد نیازمند هوشیاری و سرعت عمل بیشتری باشد. همین امر این صنعت را به حوزه جذابی برای پژوهشگران زنجیره‌های تأمین چابک تبدیل کرده است [۵]؛ در این راستا زنجیره تأمین چابک شکل گرفت [۲]. شرکت‌ها با تغییرات سریع فناوری، اطمینان‌نداشتن فزاینده و پویایی در بازارها، کاهش چرخه عمر محصولات و بخش‌بندی فزاینده بازار در محیط جهانی مواجه شده‌اند؛ بنابراین توانایی سازمان برای تطابق سریع با تغییرات محیطی و شرایط بازارها، موضوعی ضروری برای بقای آنان محسوب می‌شود. نقش فناوری اطلاعات در توسعه عملکرد و بهبود چابکی زنجیره‌های تأمین نیز بسیار مورد بررسی و مطالعه قرار گرفته است [۱۴].

چابکی توانایی پاسخگویی سریع به تغییرات و عامل اصلی موفقیت و بقای بنگاه‌های امروزی تلقی می‌شود [۱۷]. با توجه به اینکه در صنایع لبنی ماندگاری محصولات و تاریخ انقضا خیلی طولانی نیست و این محصولات

در دسته محصولات بازاری فاسدشدنی قرار می‌گیرند؛ بنابراین به چابکی زنجیره تأمین به‌منظور توزیع به‌موقع و مناسب کالا در این صنعت از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. در صورت عدم‌وجود چابکی و سرعت در تحویل به‌موقع کالا، نتایجی نظیر کیفیت پایین، عدم‌حضور به‌موقع محصول در بازار و غیره به دنبال خواهد داشت که درنهایت به فروش ازدست‌رفته و نارضایتی مشتری منجر می‌شود [۹]؛ از این‌رو توجه به چابکی زنجیره تأمین و عوامل اصلی موفقیت آن در این صنعت ضروری به نظر می‌رسد.

در پژوهش حاضر سعی بر آن است که با بررسی مبانی نظری موضوع و شناخت عوامل مؤثر موفقیت زنجیره تأمین چابک و استفاده از روش ISM ۴ توالی و ارتباط عوامل مؤثر بر زنجیره تأمین چابک در صنایع لبنی جامعه هدف به‌دست آید. یکی از جنبه‌های نوآوری این پژوهش مطالعه چابکی زنجیره تأمین کالاهای تندگردش است که علی‌رغم اهمیت بالا، چندان موردتوجه پژوهشگران قرار نگرفته است. نوآوری دیگر این پژوهش بررسی عوامل موفقیت زنجیره تأمین این نوع کالاها در ایجاد چابکی با روش ISM است که با توجه به بررسی‌ها تاکنون پژوهشی در این زمینه صورت نگرفته است.

این پژوهش شامل پنج بخش اصلی است. در بخش بعد مبانی نظری موضوع بررسی می‌شود که شامل مبانی نظری زنجیره تأمین چابک و بررسی عوامل چابکی در اجزای زنجیره تأمین است. بخش سوم مربوط به روش‌شناسی پژوهش و مراحل اجرای آن است. در بخش چهارم، صنعت مورد مطالعه توصیف می‌شود و درنهایت در بخش پنجم، جمع‌بندی و ارائه پیشنهادها برای پژوهش‌های آتی طرح می‌گردد.

۲. مبانی نظری و پیشینه پژوهش

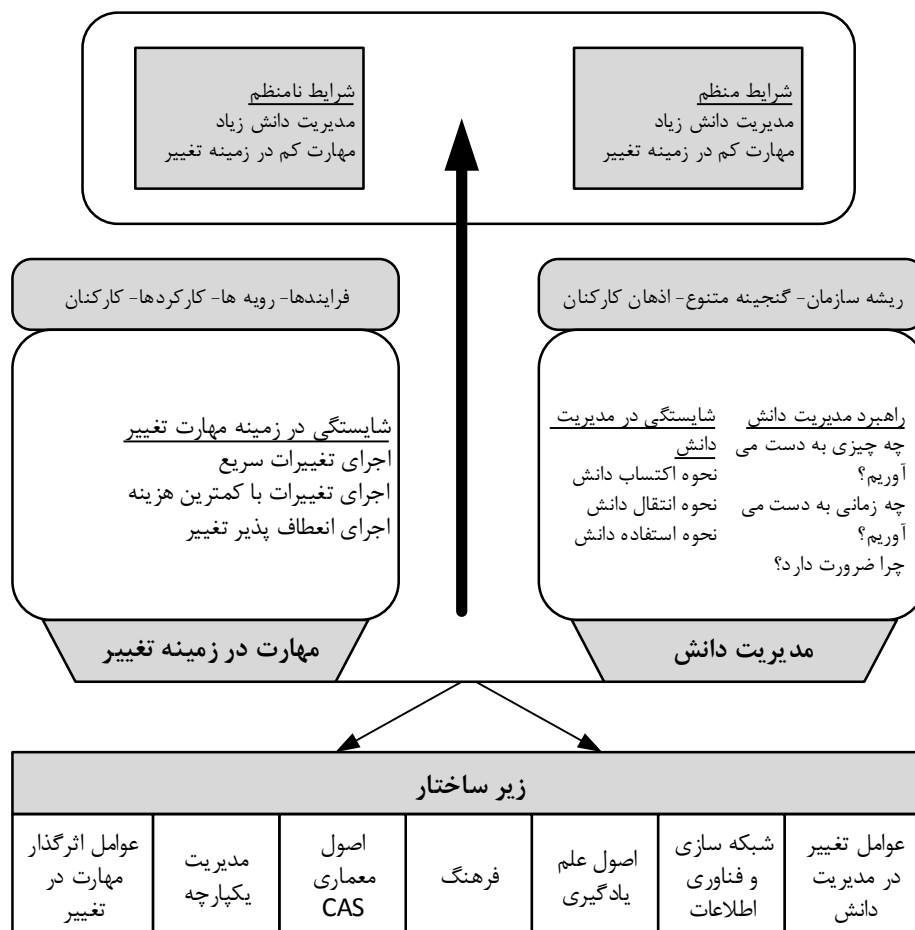
زنجیره تأمین چابک. زنجیره تأمین چابک یکی از انواع زنجیره تأمین است که به انعطاف‌پذیری می‌نگرد و بر پاسخگویی به تغییرات غیرقابل‌پیش‌بینی بازار و سودبردن از این تغییرات به‌وسیله تحویل سریع و انعطاف‌پذیری در حجم و نوع محصول، متمرکز است [۸]؛ به این منظور از فناوری‌ها و ابزارهای جدیدی مانند فناوری‌های اطلاعات پیشرفته همچون تبادل الکترونیکی داده‌ها و شرکت‌های مجازی استفاده می‌کند. افراد و روابط بین‌سازمانی نیز اهمیت بالایی در این الگو دارند [۲۱].

در این رویکرد استفاده وسیعی از سیستم‌ها و فناوری‌های اطلاعاتی می‌شود و با استفاده از تبادل الکترونیکی داده، اطلاعات به‌سرعت به اجزای زنجیره منتقل می‌شوند تا بتوان تصمیم‌های بهتری اتخاذ کرد. تمرکز ویژه این رویکرد بر مسائل سازمان و کارکنان است (سیستم‌های دانش و تقویت کارمندان) و به‌طورکلی رویکردی

سیستمی است که کسب‌وکار را منسجم می‌کند، ابداعات در سازمان را افزایش می‌دهد و موجب به‌وجود آمدن سازمان‌های مجازی بر اساس نیازهای مشتری می‌شود [۲۵].

واژه چابک توصیف‌کننده سرعت و قدرت در پاسخگویی هنگام مواجهه با رویدادهای داخلی و خارجی سازمان است [۱۳]. چابکی، مؤسسه‌ها را برای کامیابی در محیطی مملو از تغییرات مداوم و غیرقابل‌پیش‌بینی توانمند می‌کند و این سیستم جدید و پسانبوه برای تولید و توزیع محصولات و خدمات است [۲۰].

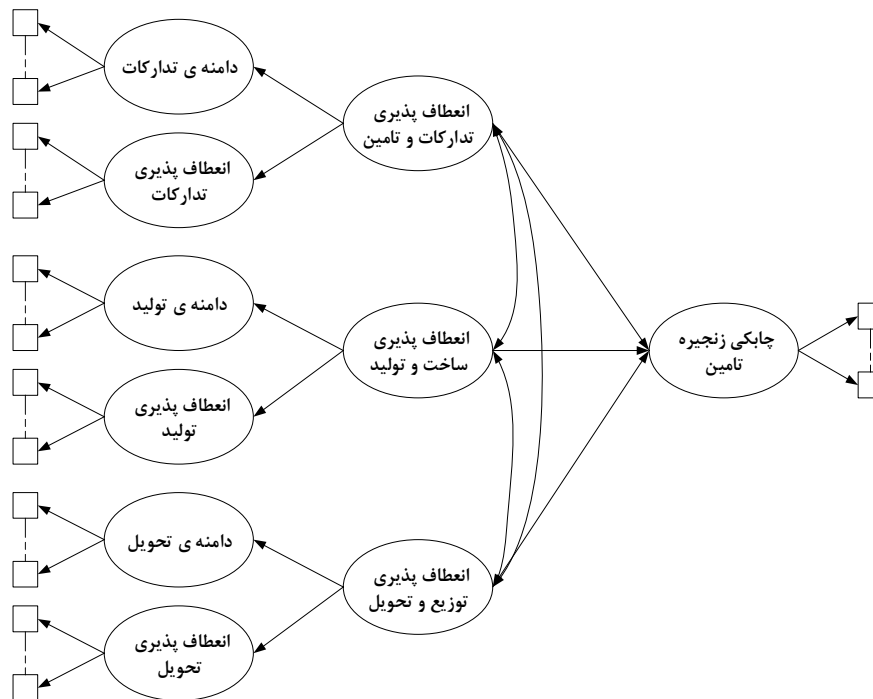
یکی از بنیان‌گذاران و صاحب‌نظران مهم نهضت چابکی «پرفسور ریک داو» است. داو (۱۹۹۹)، چابکی را توانایی مدیریت و به‌کارگیری مؤثر دانش می‌داند. به‌زعم او واژه چابکی اغلب درباره‌گره‌ها به‌کار می‌رود و زمانی که این گره‌ها از لحاظ فیزیکی حرکت سریعی دارند و از لحاظ ذهنی جای مناسبی را برای پناه انتخاب می‌کنند، ترجیح می‌دهیم آن را حیوان چابک بنامیم. در تعریف داو (۱۹۹۹)، از چابکی، مفاهیم مدیریت دانش و سازمان‌های یادگیرنده موضوع‌های تازه‌ای در عرصه کسب‌وکار نیستند و از گذشته سازمان‌ها با این رویکرد تا حدودی سروکار داشته‌اند؛ اما مسئله‌ای که اکنون بیشتر از گذشته نمود پیدا می‌کند، درک و شناخت درست و دقیق این رویکردها و توازن میان آن‌ها است. داو (۱۹۹۹)، طبق این مدل که به «سرعت‌سنج خودرو» معروف است، دو مؤلفه اصلی چابکی را مدیریت دانش و مهارت در تغییر می‌داند که در شکل ۱، مشاهده می‌شود [۶].



شکل ۱. چابکی از دیدگاه داو (۱۹۹۹)

به عقیده کرمی (۱۳۸۶)، یک سازمان برای رسیدن به چابکی باید ارزیابی مستمر از عملکرد کارکنان و ارزش محصولات و خدمات خود داشته باشد؛ پاسخگوی تغییرات دائم در نیازهای مشتریان خود باشد؛ یادگیرنده باشد؛

دارای محتوای اطلاعاتی بالا باشد؛ آمادگی پاسخگویی به تغییرات و اتفاقات ناگهانی را داشته باشد؛ فناوری‌های پیشرفته را به کار گیرد و از فرصت‌های جدید که باعث افزایش سودآوری و بهره‌وری می‌شوند، استفاده کند [۱۳]. سوافورد و همکاران (۲۰۰۶)، معتقدند که چابکی زنجیره تأمین سازمان عامل حیاتی مؤثر بر رقابت‌پذیری کلی و فراگیر سازمان است. به اعتقاد آنان، با اینکه مزایای چابکی زنجیره تأمین به‌طور کلی تأیید شده است، در مورد اینکه چگونه یک سازمان می‌تواند به چابکی زنجیره تأمین دست یابد مطالعات اندکی صورت گرفته است. در شکل ۲، مدل اولیه زنجیره تأمین چابک منطبق بر نگرش فرآیندی ارائه شده است.



شکل ۲. مدل اولیه زنجیره تأمین چابک [۲۴]

رزمی و صیفوری (۱۳۸۶)، الگوهای ناب و چابک در زنجیره تأمین را بررسی کرده و در نهایت چارچوبی ارائه کرده‌اند که می‌تواند یاری‌دهنده مدیران و تصمیم‌گیران در عرصه‌های واقعی دنیای صنعتی امروز باشد.

آذر و بیات (۱۳۸۷)، ابتدا با بررسی مبانی نظری در زمینه فرآیندهای کسب‌وکار، ابعاد و شاخص‌های فرآیند محوری شناسایی و در گام بعد، مدل فرآیند محوری کسب‌وکار را طراحی کردند. نتایج پژوهش آن‌ها نشان داد که مدل یکپارچه فرآیند محوری دربرگیرنده شش بُعد شامل ساختار، باورها و نگرش، چارچوب، راهبردهای عملیاتی، مدیریت عملکرد و بهره‌وری فرآیند است که این ابعاد با یکدیگر در تعامل هستند.

سیدحسینی و همکاران (۱۳۸۸)، اذعان داشتند که فرآیند تولید و توسعه محصول جدید تا این زمان این‌گونه دست‌خوش تغییر و تحول نبوده است. رشد سریع فناوری، افزایش ریسک‌پذیری و مخاطره در بازارهای جهانی و تغییرات روزافزون در نیازهای مشتریان، گروه توسعه محصول جدید را با فشارهای روزافزونی برای کاهش هزینه‌ها، کاهش چرخه زمان تولید، با حفظ کیفیت مناسب و قابلیت اطمینان بالا مواجه کرده است، به‌طوری‌که توجه به راهبردهای چابک‌سازی را در این فرآیند مطرح ساخته است.

زند حسامی و همکاران (۱۳۸۸) چنین اذعان داشتند که طی سال‌های اخیر، مفاهیم متعددی برای تغییر سازمانی ارائه شده است که فرآیندهای کسب‌وکار را به‌عنوان مبنای مفهومی برای طراحی سازمان موردتوجه قرار می‌دهند. نگرش فرآیندی و فرآیندمحوری از مهم‌ترین ویژگی‌هایی است که سازمان‌های پیشرو باید داشته باشند. استقبال از تغییر و دگرگونی بر این فرض اولیه مبتنی هستند که سازمان‌ها باید مجدداً بر وظیفه اصلی خود، یعنی تأمین نیازهای مشتریان تمرکز کنند. موفقیت در به‌کارگیری فرآیندهای سازمانی به‌جای اجزای ساختاری سازمان‌ها، موجب شده تا آنان درصدد ارائه مدلی فرآیندی برای دستیابی به زنجیره تأمین چابک برآیند. با توجه به یافته‌های تحلیل عاملی در مدل ایشان، عوامل جدیدی درخصوص طبقه‌بندی فرآیندها ایجاد شد و بر اساس طبقه‌بندی جدید مدل موردآزمون قرار گرفت و نشان داده شد که توسعه‌ی محصول جدید و مدیریت تأمین و تولید به‌طور مستقیم و غیرمستقیم و مدیریت تحویل تنها به‌طور غیرمستقیم بر چابکی زنجیره تأمین اثر دارند. باوجود یافته‌های این پژوهش باید به‌عنوان یک ایده دوراندیشانه در مورد چگونگی طراحی سازمان‌ها بر مبنای فرآیند و تلاش برای دریافت بازخورد تجربی و نظری که عملی‌بودن ایده ارائه‌شده را مدنظر قرار می‌دهد، موردتوجه قرار گیرد.

تیزرو و همکاران (۱۳۹۰)، در مطالعه‌ای با هدف تدوین مدل چابکی زنجیره تأمین، ۱۱ عامل را شناسایی کردند و در قالب پرسشنامه‌ای در اختیار خبرگان زنجیره تأمین ذوب‌آهن قرار دادند. با تحلیل عاملی داده‌های به‌دست‌آمده از ۱۸۰ پرسشنامه جمع‌آوری‌شده، عوامل شناسایی‌شده، تأیید شدند و بر مبنای فرضیه‌های پژوهش و

با استفاده از تحلیل مسیر، مدل چابکی زنجیره تأمین تهیه شد. بیشی که این مدل به مدیران ارائه می‌کند می‌تواند به آن‌ها در برنامه‌ریزی راهبردی برای بهبود چابکی زنجیره تأمین کمک کند.

قلی‌زاده و همکاران (۱۳۹۱)، چابکی را یکی از انواع تکنیک‌های زنجیره تأمین معرفی کردند که به انعطاف‌پذیری می‌نگرد و بر پاسخگویی به تغییرات غیرقابل‌پیش‌بینی بازار متمرکز است. آنان الگوهای ناب و چابک را امروزه مورد توجه بسیاری از شرکت‌های تولیدی دانسته‌اند که به دنبال بهبود در عملکرد خود هستند. سوکاتی و همکاران (۲۰۱۲)، رابطه بین شیوه‌های سازمانی و چابکی زنجیره تأمین را مطالعه قرار کردند. یافته‌های پژوهش آن‌ها نشان داد که عرضه شیوه‌های سازمانی با زنجیره تأمین ارتباط معناداری با چابکی دارد.

منجری و محقر (۱۳۹۴)، مدلی کارا برای شناسایی عوامل مؤثر بر تسهیم دانش در سازمان، تبیین روابط بین این عوامل با استفاده از رویکرد مدل‌سازی ساختاری - تفسیری ISM ارائه کردند و اولویت‌بندی آن‌ها به روش فرآیند تحلیل شبکه‌ای گروهی GANP^۶ است.

زند حسامی و همکاران (۱۳۹۴)، با استفاده از روش ISM، عوامل مؤثر بر آماده‌سازی سازمان برای اجرای موفق راهبردهای توسعه فناوری را به صورت سطح‌مند، اولویت‌بندی و روابط میان عوامل را مشخص کردند. آنان با بهره‌گیری از روش دیمتل، میزان اولویت و اهمیت عوامل و همچنین شدت روابط میان عوامل را نیز محاسبه کردند و در نهایت در مدل تلفیقی DEMATEL-ISM عوامل به صورت سطح‌مند اولویت‌بندی و میزان اهمیت آن‌ها نیز به صورت کمی مشخص شد.

مندرس و همکاران (۲۰۱۶)، در پژوهشی علاوه بر بررسی عوامل انعطاف‌پذیری زنجیره تأمین غذایی، به بررسی این عوامل در حلقه‌های مختلف زنجیره پرداختند. موضوع جالب پژوهش آن‌ها، بررسی علل اولویت‌های تعیین شده در طی مطالعه است.

بررسی عوامل چابکی در اجزای زنجیره تأمین. پس از بررسی مفهوم چابکی و زنجیره تأمین چابک، عوامل چابکی در اجزای زنجیره تأمین در مبانی نظری موضوع بررسی می‌شود. برای انجام این کار زنجیره تأمین چابک بر مبنای نوع نقش و مأموریت در اجرای فعالیت‌های زنجیره تأمین به سه قسمت تقسیم می‌شود؛ سپس در هر قسمت عوامل چابکی شناسایی می‌شوند. چارچوب کلی این تقسیم‌بندی به صورت زیر است:

^۶. Group Analytic Network Process

۱. **عوامل چابکی در مدیریت خرید و عرضه.** مدیریت خرید و عرضه نخستین بخش یک زنجیره تأمین است که به‌عنوان سنگ زیربنایی نقش اساسی در چابک‌شدن یک زنجیره تأمین ایفا می‌کند. این قسمت شامل عرضه‌کنندگان، نحوه انتخاب آنان، دریافت مواد، مدیریت حمل‌ونقل مواد به قسمت تولید، نحوه ارتباط با عرضه‌کنندگان و داشتن سیاست‌های مناسب در همه این قسمت‌ها است؛ به‌عبارتی دیگر مدیریت خرید و عرضه شامل مدیریت مواد، ورودی، انتخاب عرضه‌کنندگان، روابط با عرضه‌کنندگان و پیمان با آنان است. عوامل کلیدی چابکی در مدیریت خرید در جدول ۱، جمع‌بندی شده است.

جدول ۱. عوامل چابکی در مدیریت خرید [۲۶]

متحدکردن سیستم برای نظارت بر تغییراتی که در بازار عرضه رخ می‌دهد؛ استفاده از سیستم‌های رایانه‌ای و خودکار برای توسعه طرح‌های انتخاب عرضه‌کنندگان و اختصاص سفارش‌ها؛ دسترسی به اطلاعات حرکت مواد در طول زنجیره تأمین؛ فراهم‌کردن طرح‌های جایگزین برای به‌کارگیری در مواقع خاص ناگهانی.	۱. برنامه‌ریزی و بخش‌بندی مجدد سفارش‌های خرید
استفاده از استانداردهایی برای انتخاب و ارزیابی عرضه‌کنندگان؛ نگهداری از داده‌های عرضه‌کنندگان؛ استفاده از سیستم سفارش‌دهی الکترونیکی و خودکار؛ استفاده از مزایده و مناقصه الکترونیکی.	۲. جایابی و تشخیص عرضه‌کنندگان برای خرید مواد، قطعات و اجزای محصول
درمیان‌گذاشتن طرح‌ها و ویژگی‌های موردنظر مصرف‌کنندگان با عرضه‌کنندگان؛ استفاده از قراردادهای انعطاف‌پذیر؛ ایجاد مشارکت‌های همکاری‌گونه با عرضه‌کنندگان؛ تعداد گزینه‌های درون قراردادهای عرضه‌کنندگان؛ تعداد پروژه‌هایی که با عرضه‌کنندگان همکاری می‌کنند.	۳. توانمندکردن عرضه‌کنندگان در به‌کارگیری تغییرات در طراحی و مشخصه‌های اقلام خریداری‌شده
درمیان‌گذاشتن اطلاعات تقاضای مصرف‌کنندگان با عرضه‌کنندگان؛ دامنه تنوع عرضه‌کنندگان؛ دامنه مقدار عرضه در هر بار سفارش از عرضه‌کنندگان؛ تعداد عرضه‌کنندگانی که برای تهیه هر قطعه وجود دارند.	۴. اصلاح مقدار هر بار سفارش

۲. **عوامل چابکی در تولید.** شیوه تولید چابک در پایان دهه ۱۹۹۰ و آغاز قرن بیستم، ویکم مطرح شد. چابکی بر فعال‌بودن به‌عنوان یک مزیت نسبی راهبردی می‌انديشد و تنها به انطباق با تغییرات (منفعل بودن) اکتفا

نمی‌کند؛ بلکه به دنبال یافتن تغییرات و بهره‌برداری از آن تغییرات به‌منزله فرصت‌های ارزشمندی برای رشد و شکوفایی است. در این شیوه تولید، مفاهیمی چون ارتباط نزدیک با مشتری، یکپارچگی منابع داخلی سازمان و نیز یکپارچگی با منابع سایر سازمان‌ها اهمیت خاصی دارند [۱۲]. معیارهای تولید چابک در جدول ۲ ذکر شده است.

جدول ۲. معیارهای تولید چابک [۱۲]

معیارها	روش‌ها و تکنیک‌های پیشنهادی
ساختار سازمانی	کاهش لایه‌ها یا سطوح سازمانی، ایجاد گروه میان‌فعالیتی و مدیریت آن‌ها
تفویض اختیار	آموزش و پرورش گروه‌ها برای خودگردان شدن و توانمندی برای عدم مخالفت با چابکی، تعریف واضح اختیارات و مسئولیت‌ها
جریان فیزیکی تولید	ضایعات اندک و اثاثیه و دیگر تسهیلات تولیدی قابل طراحی مجدد و تاشو
وضعیت کارکنان	اهمیت قائل شدن به آموزش رایانه، محدودیت‌زدایی از روش‌های آموزش، ایجاد محیط انگیزشی برای یادگیری، گردش شغلی
مشارکت کارکنان	نظام پیشنهادها، برنامه‌های دوایر کیفیت، بسترسازی مشارکت کارکنان در فرایند تصمیم‌گیری
ماهیت مدیریت	آموزش مدیران برای واکنش‌پذیری نسبت به کارکنان و ارزش‌های زندگی (به‌جای صرفاً توجه بر سود)، شفاف‌سازی از طریق تشریح اطلاعات، جلسه با کارکنان
پذیرش پاسخ مشتری	بسترسازی برای دریافت واکنش مشتری به محصولات و خدمات عرضه‌شده. استفاده از نمودار علت و معلول برای ثبت پاسخ مشتریان و طراحی و تدوین سیستم اطلاعاتی برای ایجاد اطلاعات درستی از پاسخ مشتری در زمان مناسب و به فرد مناسب برای انجام تغییرات ضروری
چرخه عمر محصول	طراحی محصول با حداقل قیمت، حمل با کم‌ترین زمان به بازار و دارای قابلیت اطمینان و نگهداری بالا
دوره خدمت- محصول	استفاده از طراحی پارتندی برای جابه‌جایی محصولات بدون بازگشت زمان و عملکرد به حالت اولیه
بهبود طراحی	در نظر گرفتن طراحی به‌عنوان فعالیت مستمر، استفاده از فناوری‌های جدید طراحی، مهندسی همزمان
روش تولید	انتخاب فرایندهای نوآورانه و فناوری‌های واقعی، به‌کارگیری مفاهیم تولید انعطاف‌پذیر، نصب تسهیلات اطلاعاتی یکپارچه، پشتیبانی خودکار و بازرسی صدها درصد
برنامه‌ریزی تولید	برنامه‌ریزی کوتاه‌مدت برای اتخاذ تصمیم‌های سریع
سیستم‌های هزینه و حسابداری	انتخاب رویکرد هزینه‌یابی بر مبنای فعالیت، بدون اثرگذاری بر الزامات قانونی
اتوماسیون	بیشترین اولویت به انعطاف‌پذیری داده می‌شود؛ گزینش آن امکانات تولیدی که آن‌ها را از لحاظ الکترونیکی می‌توان برنامه‌نویسی کرد

کارهایی که نتوان از طریق کاغذ یا به صورت فیزیکی پشتیبانی کرد حذف شده و با فناوری ادغام فناوری اطلاعات	اطلاعات ادغام می‌شوند؛ استفاده از ابزارهای ارتباطی چندگانه شدیداً توصیه می‌شود
تغییر فرایندهای کاری و فنی	به‌کارگیری مفاهیم مهندسی مجدد فرایندهای کسب‌وکاری؛ طراحی راه‌اندازی توأم با پیش‌بینی تغییرات و اصلاحات در یک حیطه زمانی سریع
مدیریت زمان	اطلاعات در زمان مناسب به گروه‌ها اعلام می‌شود تا کیفیت تحویل به‌موقع افزایش پیدا کند؛ استفاده از مضامین کاربرد مجدد طراحی برای کاهش زمان انتظار تولید، طراحی و بازاریابی
وضعیت کیفیت	طراحی محصولات، فرایندها و خدمات به‌گونه‌ای که توأم با حفظ نوآوری، درجه بالایی از کیفیت و خشنودی مشتری را به همراه داشته باشند
وضعیت بهره‌وری	استفاده از مفاهیم کلیت یا جمع‌گرایی در راستای نیل به بهره‌وری
برون‌سپاری	انتخاب تأمین‌کنندگان و طراحی زنجیره تأمین به‌منظور ارائه محصولات و مارک‌های جدید، عدم انعقاد قرارداد یا مقاطعه با آن‌هایی که فناوری‌ها و فرایندهایی را ندارند

۳. عوامل چابکی در مدیریت توزیع فیزیکی. مدیریت توزیع فیزیکی شامل مدیریت سفارش‌های مشتری، برداشت از انبار و توزیع، انتخاب حمل‌کننده‌ها و مدیریت آن‌ها است که عوامل مؤثر بر چابکی این قسمت از زنجیره تأمین در جدول ۳، ارائه شده است.

جدول ۳. عوامل ایجادکننده چابکی در بخش توزیع فیزیکی

منبع	عوامل کلیدی چابکی بخش توزیع فیزیکی
[۱۹،۲۳،۲۸،۲۹،۳]	انعطاف‌پذیری در عملیات و تحویل؛ کیفیت مدیریت؛ توانایی‌های IT؛ اندازه و کیفیت دارایی‌های ثابت؛ توزیع جغرافیایی و دامنه خدمات؛ توزیع اطلاعات و اعتماد؛ اعتبار و شهرت؛ روابط بلندمدت؛ کیفیت خدمات؛ ظرفیت بحران؛ عملکرد تحویل؛ تثبیت مالی؛ شایستگی؛ عملکرد عملیاتی؛ بهینه‌کردن هزینه‌ها.
[۱۵،۱۶،۲۲،۲۷]	بهینه‌کردن زنجیره تأمین در زمینه ارتباط با عرضه‌کنندگان و مصرف‌کنندگان؛ طراحی و تصمیم‌گیری سعی و خطایی در عملکردهای شرکت؛ منعطف‌ساختن فضای مورد استفاده در انبار؛ دستیابی سریع به فضای انبار اجاره‌ای اضافی؛ تعیین مسیر جریان مواد و تشریح تغییرات احتمالی؛ طراحی و ساختن وسایل در مسیر رشد و انعطاف‌پذیری؛ پذیرش ترکیب انعطاف‌پذیر کارکنان (برای کارکنان موجود و آتی)؛ طراحی فرایندها به‌صورتی که نمایانگر انعطاف‌پذیری بالقوه باشد؛ حمایت از این فرایندها با سیستم‌های اطلاعاتی مناسب.

بر طبق پژوهش‌های قبلی، چابک‌کردن زنجیره تأمین نیازمند یافتن عوامل اصلی و تأثیرگذار در این رابطه و برقراری ارتباط بین آن‌ها است؛ بنابراین در پژوهش حاضر ابتدا ۱۱ عامل اصلی موفقیت زنجیره تأمین چابک بر اساس مطالعه مبانی نظری پژوهش انتخاب شدند که این عوامل در مدل زنجیره تأمین چابک [۴] و همچنین آگاروال و تیواری [۱] نیز مورد استفاده قرار گرفته‌اند. این عوامل عبارت‌اند از: توسعه مهارت‌های کارکنان؛ فناوری اطلاعاتی؛ برنامه‌ریزی هماهنگ؛ ادغام فرایندها؛ حساسیت و پاسخگویی به بازار؛ انعطاف‌پذیری؛ کیفیت محصول؛ سرعت تحویل؛ ارائه محصولات جدید؛ کاهش هزینه‌ها و رضایت مشتری.

۳. روش‌شناسی پژوهش

ابتدا عوامل اصلی موفقیت زنجیره تأمین چابک با استفاده از مرور مبانی نظری موضوع تعریف شد؛ سپس پرسشنامه ماتریسی تکنیک تفسیری - ساختاری در میان کارشناسان و مدیران زنجیره تأمین «شرکت فرآورده‌های لبنی» توزیع شد. پس از آن با استفاده از این تکنیک اولویت‌بندی و سطح‌بندی این عوامل در شرکت یادشده صورت گرفت. در نهایت با استفاده از تجزیه و تحلیل MICMAC قدرت هدایت و وابستگی عوامل ارزیابی شد.

روش جمع‌آوری داده‌ها. در پژوهش حاضر تلاش شد که داده‌های موردنیاز تا حد امکان دست‌اول باشند که به شرح زیر است:

استفاده از مصاحبه برای دریافت نظرهای کارشناسان و خبرگان؛

استفاده از پرسشنامه محقق‌ساخته نظرخواهی خبرگان؛

استفاده از پرسشنامه محقق‌ساخته برای ارزیابی و اولویت‌بندی عوامل موفقیت زنجیره تأمین چابک؛

بررسی و مطالعات گسترده کتابخانه‌ای و جست‌وجو در اینترنت برای کسب داده‌های ثانویه.

جامعه آماری. جامعه آماری این پژوهش کارکنان و خبرگان زنجیره تأمین «شرکت فرآورده‌های لبنی» و شرکت‌های وابسته به آن است (حدود ۱۵۰۰ نفر)؛ بدین‌صورت که پرسشنامه در میان کارکنان و خبرگان «شرکت فرآورده‌های لبنی» و شرکت‌های تأمین‌کننده مواد اولیه و همچنین توزیع‌کنندگان محصولات توزیع شد.

⁷. Matriced' Impacts Croise's Multiplication Appliquée a UN Classement

نمونه آماری. برای به دست آوردن نمونه‌های متناسب از روش نمونه‌گیری غیراحتمالی هدف‌دار قضاوتی بهره گرفته شد. این طرح مستلزم انتخاب آزمودنی‌هایی است که بهترین شرایط را برای ارائه اطلاعات موردنیاز دارند. در چنین مواردی، هرگونه نمونه‌برداری احتمالی در یک برش عرضی از افراد بی‌هدف و غیرمفید است. نمونه‌برداری قضاوتی ممکن است به واسطه اینکه گروه نمونه از میان متخصصانی انتخاب می‌شوند که در دسترس باشند، تعمیم‌پذیری یافته‌ها را محدود کند؛ اما تنها روش نمونه‌برداری است که می‌توان از آن در مورد افراد دارنده اطلاعات موردنظر استفاده کرد [۱۰]؛ از این رو در این پژوهش نمونه آماری کلیه مدیران و کارشناسان ارشد زنجیره تأمین «شرکت فرآورده‌های لبنی» و تعداد ۴۴ نفر است؛ بدین منظور پرسشنامه طراحی و در میان ۴۴ نفر از مدیران و کارشناسان ارشد زنجیره تأمین «شرکت فرآورده‌های لبنی» توزیع شد. که از این میان ۳۱ پرسشنامه کامل بود.

قلمرو زمانی پژوهش حاضر از نوع تک‌مقطعی و مربوط به سال ۱۳۹۴ - ۱۳۹۵ است.

۳. تحلیل داده‌ها و یافته‌های پژوهش

روش مدل‌سازی تفسیری- ساختاری. برای اجرای تکنیک ISM و به دست آوردن روابط درونی و اولویت‌های عناصر در یک سیستم می‌بایست فرایندی طی شود [۲۶]. تعیین متغیرها: مدل‌سازی تفسیری ساختاری با شناسایی متغیرهایی شروع می‌شود که مربوط به مسئله یا موضوع می‌باشند. این متغیرها از ISM مطالعه ادبیات موضوع یا از طریق مصاحبه با خبرگان به دست می‌آید. به دست آوردن ماتریس ساختاری روابط درونی متغیرها: این ماتریس یک ماتریس به ابعاد متغیرها می‌باشد که در سطر و ستون اول آن متغیرها به ترتیب ذکر می‌شود. آنگاه روابط دو به دوی متغیرها توسط نمادهایی مشخص می‌شود. برای تعیین نوع روابط می‌توان از نظر خبرگان استفاده کرد که این خبرگان می‌توانند مدیران و یا کارشناسان صنعت مورد مطالعه باشند. به دست آوردن ماتریس دستیابی: روش آن در طی مراحل اجرایی در قسمتهای بعدی تشریح می‌گردد. سازگار کردن ماتریس دستیابی: پس از اینکه ماتریس اولیه دستیابی به دست آمد می‌بایست سازگاری درونی آن برقرار شود. به عنوان نمونه اگر متغیر ۱ منجر به متغیر ۲ شود و متغیر ۲ هم منجر به متغیر ۳ شود می‌بایست متغیر ۱ نیز منجر به متغیر ۳ شود و اگر در ماتریس دستیابی این حالت برقرار نبود باید ماتریس اصلاح شده و روابطی که از قلم افتاده جایگزین شوند. تعیین سطح و اولویت متغیرها: برای تعیین سطح و اولویت متغیرها مجموعه دستیابی و مجموعه پیش‌نیاز برای هر متغیر تعیین می‌شود. مجموعه دستیابی هر متغیر شامل متغیرهایی می‌شود که از طریق این متغیر می‌توان به آن‌ها رسید و مجموعه پیش‌نیاز شامل متغیرهایی می‌شود که از طریق آن‌ها می‌توان به این متغیر رسید. این کار با استفاده از ماتریس دستیابی انجام می‌شود. پس از تعیین مجموعه دستیابی و پیش‌نیاز

برای هر متغیر عناصر مشترک در مجموعه دستیابی و پیش‌نیاز برای هر متغیر شناسایی می‌شوند. رسم نمودار: پس از تعیین سطوح متغیرها نوبت به ترسیم نمودار روابط و سطوح متغیرها می‌شود. ابتدا بر اساس سطح متغیرها آن‌ها را بر اساس اولویت به دست آمده به شکل دایره و از بالا به پایین ترسیم می‌کنیم و آنگاه بر اساس ماتریس دستیابی سازگار شده روابط بین متغیرها را با خطوط جهت‌دار مشخص می‌نمائیم. تجزیه و تحلیل MICMAC: هدف تجزیه و تحلیل MICMAC، تشخیص و تحلیل قدرت هدایت و وابستگی متغیرهاست. برای بررسی فرضیه‌های پژوهش مربوط به وجود رابطه بین عوامل موفقیت زنجیره تأمین چابک، با استفاده از روش ISM، پس از شناسایی متغیرها ماتریس ساختاری روابط درونی متغیرها^۱ (SSIM) تشکیل می‌شود. ابعاد این ماتریس متناسب با تعداد متغیرها است که در سطر و ستون به ترتیب ثبت می‌شوند؛ سپس روابط متناظر دوه‌دوی آن‌ها تعیین می‌شود. در نهایت نتایج این پرسشنامه‌ها با یکدیگر جمع شد و روابطی به دست آمد که در جدول ۴، مشاهده می‌شود.

جدول ۴. ماتریس ISSM

متغیرها	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰	۱۱
توسعه مهارت‌های انسانی	۰	۸۳	۵۷	۶۸	۸۳	۶۹	۵۳	۵۶	۷۴	۶۱	۵۵
به‌کارگیری IT	۷۷	۰	۶۸	۵۸	۸۷	۶۱	۴۵	۶۷	۶۷	۴۸	۵۹
ادغام فرآیندها	۳۷	۶۰	۰	۴۰	۶۹	۵۵	۲۷	۷۲	۷۷	۲۰	۳۶
حساسیت پاسخگویی به بازار	۳۴	۱۸	۱۷	۰	۴۷	۵۷	۷۶	۸۵	۴۳	۸۶	۵۵
برنامه‌ریزی متناسب	۶۷	۷۷	۵۰	۶۲	۰	۶۶	۴۰	۸۹	۷۵	۶۱	۴۸
انعطاف‌پذیری	۳۷	۳۰	۳۶	۵۷	۴۵	۰	۶۴	۷۸	۶۲	۷۷	۶۶
معرفی محصول جدید	۲۲	۱۶	۱۴	۴۸	۲۷	۳۶	۰	۲۷	۳۱	۸۴	۳۳
سرعت تحویل	۳۹	۳۱	۵۵	۷۲	۶۶	۷۵	۳۳	۰	۵۹	۸۴	۳۴
کاهش هزینه‌ها	۴۱	۳۵	۵۷	۲۸	۵۹	۵۶	۶۴	۳۷	۰	۵۳	۴۴
رضایت مشتری	۳۵	۱۸	۱۶	۵۹	۲۹	۳۰	۴۹	۵۵	۳۳	۰	۴۰
کیفیت محصول	۴۱	۲۵	۳۶	۵۹	۴۷	۴۳	۲۳	۴۶	۶۹	۹۲	۰

ماتریس دستیابی با تعیین روابط به صورت صفر و یک از روی ماتریس به دست آمده در مرحله قبل و طی ۲ مرحله به دست می‌آید:

1. Structural Self-Interaction Matrix

در مرحله اول ابتدا یک مقیاس عددی واحد در نظر گرفته شده و اعداد جدول ۴ با آن مقایسه شده است؛ در صورتی که عدد مربوطه در جدول ۴ از مقیاس بزرگتر باشد در جدول جدید از عدد یک و در غیر این صورت از صفر استفاده می‌شود.

$$M = \begin{cases} a_{ij} = 1 & a_{ij} \geq m \\ a_{ij} = 0 & a_{ij} < m \end{cases}$$

در این قاعده:

$$m = 2 * n$$

n: تعداد پرسشنامه تکمیل شده

m: عدد مقیاس

$$m = 2 * 31 = 62$$

در مرحله بعد ماتریس به دست آمده در مرحله اول با ماتریس واحد جمع می‌شود.

$$RM = M + I$$

RM: ماتریس دستیابی

M: ماتریس به دست آمده در مرحله قبلی

I: ماتریس واحد

در نهایت ماتریس دستیابی به دست می‌آید که در جدول ۵، نمایش داده شده است.

جدول ۵. ماتریس دستیابی

متغیرها	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰	۱۱
توسعه مهارت‌های انسانی	۱	۱	۰	۱	۱	۱	۰	۰	۱	۰	۰
به‌کارگیری IT	۱	۱	۱	۰	۱	۰	۰	۱	۱	۰	۰
ادغام فرآیندها	۰	۰	۱	۰	۱	۰	۰	۱	۱	۱	۰
حساسیت پاسخگویی به بازار	۰	۰	۰	۱	۰	۰	۱	۱	۰	۱	۰
برنامه‌ریزی متناسب	۱	۱	۰	۰	۱	۱	۰	۱	۱	۰	۰
انعطاف‌پذیری	۰	۰	۰	۰	۰	۱	۱	۱	۰	۱	۱
معرفی محصول جدید	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۱	۰	۰	۱	۰
سرعت تحویل	۰	۰	۰	۱	۱	۱	۰	۱	۰	۱	۰
کاهش هزینه‌ها	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۱	۰	۱	۰	۰
رضایت مشتری	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۱	۰
کیفیت محصول	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۱	۱	۱

تشکیل ماتریس دستیابی^۹ با تعیین روابط به‌صورت صفر و یک از روی ماتریس به‌دست‌آمده در مرحله قبل به‌دست می‌آید. پس از اینکه ماتریس اولیه دستیابی محاسبه شد باید سازگاری درونی آن برقرار شود که در این پژوهش مطابق روش بولن^{۱۰} انجام شد [۱۱].

پس از به‌دست‌آمدن ماتریس دستیابی سازگار شده (جدول ۶) درستی یا نادرستی روابط بین عوامل موفقیت زنجیره تأمین چابک مطرح‌شده بررسی می‌شود.

جدول ۶. ماتریس دستیابی پس از سازگاری

متغیرها	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰	۱۱	نفوذ
توسعه مهارت‌های انسانی	۱	۱	*۱	۱	۱	۱	*۱	*۱	۱	*۱	*۱	۱۱
به‌کارگیری IT	۱	۱	۱	*۱	۱	*۱	*۱	۱	۱	*۱	۱	۱۱
ادغام فرآیندها	*۱	*۱	۱	*۱	۱	*۱	*۱	۱	۱	*۱	۰	۱۰
حساسیت پاسخگویی به	۰	۰	۰	۱	*۱	*۱	۱	۱	۰	۱	۰	۶

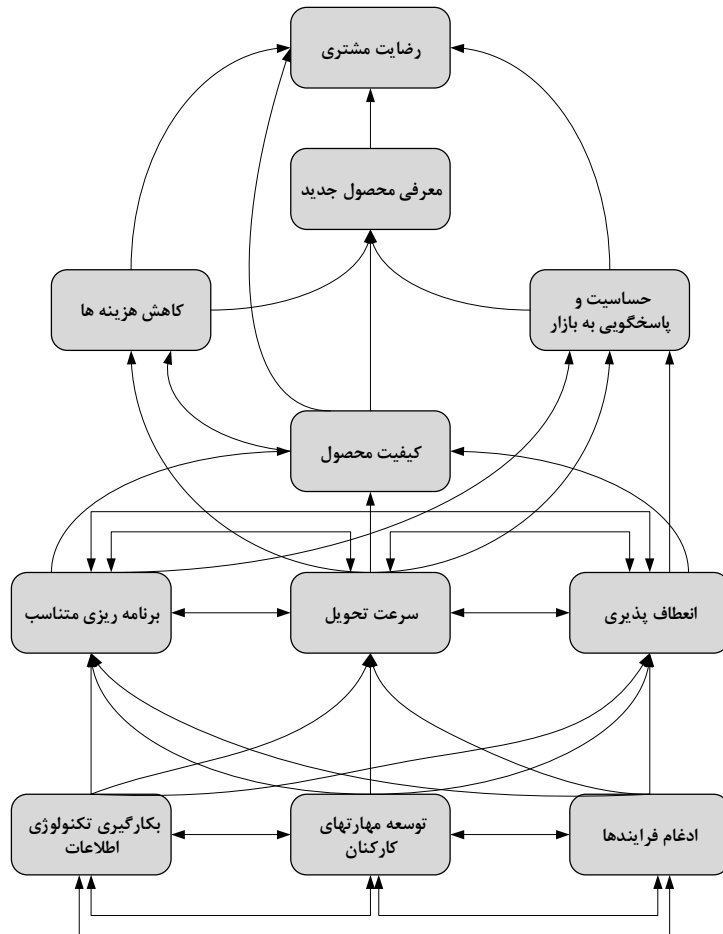
1. Reachability Matrix

2. Boolean

بازار												
۱۱	*	*	۱	۱	*	۱	۱	*	*	۱	۱	برنامه‌ریزی متناسب
۷	۱	۱	۰	۱	۱	۱	*	*	۰	۰	۰	انعطاف‌پذیری
۲	۰	۱	۰	۰	۱	۰	۰	۰	۰	۰	۰	معرفی محصول جدید
۱۰	*	۱	*	۱	*	۱	۱	۱	۰	*	*	سرعت تحویل
۳	۰	*	۱	۰	۱	۰	۰	۰	۰	۰	۰	کاهش هزینه‌ها
۱	۰	۱	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	رضایت مشتری
۴	۱	۱	۱	۰	*	۰	۰	۰	۰	۰	۰	کیفیت محصول
----	۶	۱۱	۷	۷	۱۰	۷	۷	۷	۴	۵	۵	وابستگی

برای تعیین سطح و اولویت متغیرها، مجموعه دستیابی^{۱۱} و مجموعه پیش‌نیاز^{۱۲} برای هر متغیر تعیین شد. پس از تعیین مجموعه‌های پیش‌نیاز و دستیابی و فصل مشترک آن‌ها نوبت به تعیین سطح عوامل (عناصر) رسید که در نهایت به شکل مدلی ترسیم شد. در پژوهش حاضر متغیرها در ۶ سطح قرار گرفته‌اند (شکل ۳).

1. Reachability Set
2. Antecedent Set



شکل ۳. نمودار مدل توسعه داده شده ISM زنجیره تأمین چابک «شرکت فرآورده‌های لبنی»

تجزیه و تحلیل MICMAC. در تجزیه تحلیل MICMAC متغیرها بر حسب قدرت هدایت^{۱۳} و وابستگی^{۱۴} که مقادیر آن‌ها در جدول ۷، ارائه شده است، به چهار دسته تقسیم می‌شوند. گروه‌های موجود به صورت زیر تعریف می‌شوند:

گروه اول (متغیرهای خودگردان)^{۱۵}: معیارهایی که توان و وابستگی ضعیف دارند. این متغیرها تقریباً از سیستم جدا هستند؛ زیرا اتصالات ضعیف با سیستم دارند. در این پژوهش هیچ‌یک از عوامل در این گروه قرار نگرفته‌اند که نشان‌دهنده ارتباط قوی بین عوامل است.

گروه دوم (متغیرهای وابسته)^{۱۶}: متغیرهایی هستند که دارای قدرت هدایت کم ولی وابستگی زیاد هستند؛ به عبارت دیگر این عوامل توان هدایت ضعیف اما وابستگی قوی دارند. عوامل کیفیت محصول، رضایت مشتری، معرفی محصول و کاهش هزینه‌ها در این دسته قرار می‌گیرند.

گروه سوم (متغیرهای متصل)^{۱۷}: این متغیرها دارای قدرت هدایت بالا و همچنین قدرت وابستگی زیاد هستند. متغیرهای حساسیت پاسخگویی به بازار، برنامه‌ریزی متناسب، انعطاف‌پذیری و سرعت تحویل در این گروه قرار می‌گیرند.

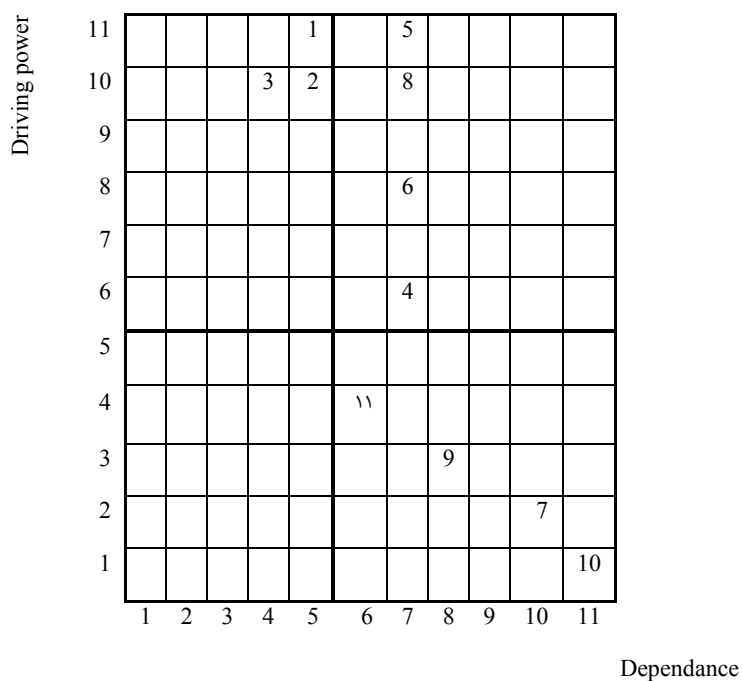
گروه چهارم (متغیرهای مستقل)^{۱۸}: متغیرهایی که دارای قدرت هدایت قوی و وابستگی ضعیف هستند. عوامل توسعه مهارت‌های انسانی، به‌کارگیری IT و ادغام فرآیندها که در پایین‌ترین سطح نمودار قرار دارند و جزو متغیرهای کلیدی هستند در این دسته جای می‌گیرند. این عوامل مانند سنگ بنای ساختاری سیستم عمل می‌کنند و برای شروع یک تغییر و تحول اساسی در عملکرد سیستم، در نخستین گام باید بر آن‌ها تأکید کرد. همچنین توسعه مهارت‌های انسانی شاخص‌ترین عامل در میان سایر عامل‌های این دسته است و باید به‌طور ویژه مورد توجه قرار گیرد. جایگاه این گروه‌ها در جدول ۸، نشان داده شده است.

جدول ۷. میزان شدت (درجه) قدرت وابستگی و هدایت عوامل

-
1. Driving Power
 2. Dependence
 3. Autonomous Variables
 1. Dependent Variables
 2. Linkage Variables
 3. Independent Variables

کیفیت محصول	رضایت مشتری	کاهش هزینه‌ها	سرعت تحویل	معرفی محصول جدید	انعطاف‌پذیری	برنامه‌ریزی متناسب	حساسیت پاسخ‌گویی به بازار	ادغام فرآیندها	به‌کارگیری IT	توسعه مهارت‌های انسانی	متغیرها
۴	۱	۳	۱۰	۲	۸	۱۱	۶	۱۰	۱۰	۱۱	قدرت هدایت
۶	۱۱	۸	۷	۱۰	۷	۷	۷	۴	۵	۵	قدرت وابستگی

جدول ۸. جدول قدرت هدایت و وابستگی



۵. نتیجه‌گیری و پیشنهادها

دستیابی به زنجیره تأمین چابک با توجه به ماهیت محصولات و خصوصیات محصولات متفاوت است و ابتدا باید عوامل اصلی مربوط به زنجیره تأمین چابک شناسایی و ارتباط بین این عوامل و همچنین توالی عوامل یادشده مشخص شود. با توجه به این مسئله در پژوهش حاضر عوامل اصلی موفقیت از طریق مرور مبانی نظری موضوع انتخاب شد و پس از تأیید کارشناسان و خبرگان جامعه آماری این ۱۱ عامل با استفاده از روش ISM مورد بررسی قرار گرفت تا چگونگی ارتباط و توالی این عوامل مشخص شود. ۳ عامل توسعه مهارت‌های انسانی، به‌کارگیری فناوری اطلاعاتی و ادغام فرآیندها پایه‌های زنجیره تأمین چابک در جامعه آماری موردنظر را تشکیل می‌دهند. عوامل سطوح ۲ تا ۵ به‌نوعی نقش واسط را ایفا می‌کنند تا از طریق تأثیرپذیری از سطوح ابتدایی و همچنین تأثیرگذاری بر عوامل سطوح فوقانی به رضایت مشتری که از نتایج موردانتظار چابکی است، دست یابند.

سطح اول گراف تکنیک ساختاری تفسیری بیانگر عواملی می‌باشد که در واقع نتایج نهایی موضوع می‌باشند. به عبارت دیگر عواملی در این سطح قرار می‌گیرند که عوامل دیگر زمینه ساز رسیدن به این عامل می‌شوند. رضایت مشتری در بالاترین سطح قرار گرفته است که بسیار منطقی نیز می‌باشد زیرا هدف و نتیجه نهایی از زنجیره تأمین چابک بدست آوردن رضایت مشتری می‌باشد.

توسعه مهارت‌های کارکنان، امکان بکارگیری تکنولوژی اطلاعاتی و ادغام فرآیندها را فراهم می‌آورد. اگر دقیق تر به مدل بدست آمده نگاه کنیم متوجه می‌شویم این ۳ عامل نقش توانمندسازها را در زنجیره تأمین چابک بازی می‌کنند. با توجه به نتایج تجزیه و تحلیل MICMAC مشاهده می‌شود که این عوامل در گروه چهارم جدول قرار گرفته‌اند. در این گروه قدرت هدایت زیاد و میزان وابستگی کم می‌باشد. به عبارتی دیگر عواملی که در این قسمت قرار می‌گیرند می‌توانند زمینه ساز ایجاد عوامل دیگر مدل شوند (قدرت هدایت زیاد) و خود برای ایجاد نیاز به عوامل دیگر یا ندارند و یا بسیار محدود دارند (میزان وابستگی). در سطح پنجم مدل سه عامل انعطاف‌پذیری، سرعت تحویل و برنامه ریزی متناسب قرار دارد. عوامل سنگ بنای ایجاد چابکی (سطح ششم) ابتدا بر روی سه عامل سطح پنجم تأثیر می‌گذارند. این ۳ عامل در واقع در نقش واسطه را در زنجیره تأمین چابک ایفا می‌کنند، از یک سو خود برای ایجاد به ادغام فرآیندها، بکارگیری IT و توسعه مهارت‌های انسانی نیاز دارند و از سوی دیگر زمینه ساز ایجاد کنترل کیفیت، حساسیت پاسخگوئی به بازار و کاهش هزینه‌ها و رضایت مشتری باشند. این دسته از عوامل را می‌توان به عنوان مسیر ارتباطی بین عوامل پایه و عوامل نتیجه در نظر گرفت.

در چهار سطح باقیمانده عوامل کنترل کیفیت، حساسیت پاسخگویی به بازار، کاهش هزینه و معرفی محصول جدید و رضایت مشتری قرار می‌گیرند که در جدول MICMAC در دسته دوم قرار می‌گیرند. در این گروه قدرت هدایت کم و قدرت وابستگی زیاد می‌باشد. به عبارت دیگر عوامل مذکور کمتر زمینه ساز عوامل دیگر هستند و سایر عوامل اصلی موفقیت زنجیره تامین چابک در ایجاد آنها نقش دارند. نتایج تجربه تحلیل MICMAC نشان می‌دهد که هیچیک از عوامل در گروه ۱ این آنالیز قرار نمی‌گیرند. خصوصیت این گروه هدایت کم و وابستگی پائین می‌باشد. یعنی نه در ایجاد کردن و نه در ایجاد شدن عوامل دیگر تاثیر زیادی ندارند. به عبارت دیگر عوامل این دسته نقش عوامل اضافی و زائد را ایفا می‌کنند.

مدل توسعه یافته زنجیره تامین چابک (شکل ۳) صرفاً مربوط به «شرکت فرآورده‌های لبنی» است. عوامل مختلفی در شکل‌گیری مدل یادشده تأثیرگذار هستند که عبارتند از:

شرایط محیطی: رقبا، قوانین و سایر عوامل محیطی که زنجیره تامین در آن وجود دارد؛

تخصص و مهارت نیروی انسانی: با توجه به میزان مهارت و تجربه و تخصص کارکنان میزان و نوع چابکی متغیر خواهد بود. برای مثال، اهمیت توسعه مهارت‌های انسانی در صناعی که نیروی انسانی سهم بیشتری در تولید دارد در مقابل صناعی که عمده تولید مربوط به ربات‌ها و ماشین‌آلات است، متفاوت خواهد بود؛

میزان و سطح استفاده از فناوری در تولید: در سازمان‌های تولیدی با سطح فناوری بالا عوامل و شدت عوامل اصلی موفقیت چابکی زنجیره تامین متفاوت خواهد بود؛

ماهیت کالا (به نسبت بازار): در برخی کالاها کیفیت و در برخی دیگر تنوع و نوآوری مهم است؛ ولی هر دو عامل در رضایت مشتری تأثیرگذار خواهند بود. در «شرکت فرآورده‌های لبنی» علاوه بر کیفیت، نوآوری و تنوع محصولات نیز تأثیرگذار است.

با توجه به مسائل مطرح شده و مدل مفهومی منتج شده از بررسی فرضیه‌ها و همچنین رد یا تأیید فرضیه‌های این پژوهش پیشنهادهای زیر مطرح می‌شود:

با توجه به اهمیت توسعه مهارت‌های انسانی پیشنهاد می‌شود با استفاده از نیازسنجی آموزشی برای کارکنان با توجه به محل خدمت و شرح وظایف آنها، برگزاری دوره‌های آموزشی مرتبط با کار، فناوری اطلاعات و همچنین استفاده از چرخش شغلی در بالابردن سطح مهارت کارکنان تلاش شود. با اجرای مدیریت دانش می‌توان دانش، مهارت‌ها و تجربه‌های فردی کارکنان را به دانش سازمانی تبدیل کرد و توسعه مهارت‌های انسانی در سازمان را نتیجه گرفت.

یکی دیگر از عوامل پایه‌ای مطرح شده به کارگیری IT است که تأثیر بسیار زیادی در حصول چابکی زنجیره تأمین این سازمان خواهد داشت؛ بنابراین استفاده از نرم‌افزارهای یکپارچه‌سازی در طول زنجیره تأمین نظیر برنامه‌ریزی منابع سازمان با توجه به تسریع انتقال اطلاعات در طول زنجیره تأمین و همچنین از طریق بالابردن حساسیت نسبت به بازار سهم بسزایی در افزایش و موفقیت چابکی زنجیره تأمین خواهد داشت.

بررسی فرآیندهای در جریان و بررسی و شناخت فرآیندهای جاری سازمان، مستندسازی فرآیندها، بهبود فرآیندها یا حذف فرآیندهای اضافی، ادغام آن‌ها و به‌طور کلی مدیریت فرآیند هم در کاهش هزینه و هم در بالابردن سرعت تحویل و در نهایت رضایت مشتری مؤثر خواهد بود. بهبود فرآیندها در استفاده بهتر از فناوری اطلاعات تأثیر مثبت خواهد داشت.

با توسعه مهارت‌های انسانی، استفاده از فناوری اطلاعاتی و همچنین ادغام فرآیندها در مراحل قبلی و در صورت موفقیت‌آمیز بودن بهبود این عوامل، انعطاف‌پذیری سازمان نیز افزایش خواهد یافت.

از طریق برنامه‌ریزی متناسب و هماهنگ نظیر برنامه‌ریزی تولید، تأمین مواد و توزیع محصول و تولید به‌موقع و کاهش مغایرت برنامه تولید با تولید واقعی و همچنین کاهش مغایرت تحویل به‌موقع بر مبنای درخواست فروش می‌توان سرعت تحویل و ارائه خدمات به مشتریان را افزایش داد.

کنترل فرآیند تولید از طریق کنترل مصرف مواد و ملزومات، کاهش ضایعات تولیدی، بررسی شکایات مشتری و استفاده از ابزارهای کنترل کیفیت در شناسایی عوامل کاهش کیفیت و بهبود وضعیت کیفی محصولات موجب افزایش کیفیت محصولات خواهد شد که تأثیر مستقیم بر رضایت مشتری دارد.

بهبود بازاریابی و کسب اطلاعات به‌موقع و سریع از بازار و مصرف‌کنندگان موجب اطلاع به‌موقع در خصوص علایق، سلیقه و ذائقه مصرف‌کنندگان خواهد شد. با بررسی روند فروش محصولات و مانیتورینگ رفتار مصرف‌کنندگان، تغییرات ناگهانی و علل آن بررسی و عکس‌العمل متناسب با این رفتارها که یکی از آن‌ها ارائه محصولات جدید است و موجب حفظ سهم بازار یا گسترش آن از یک سو و سودآوری از سوی دیگر می‌شود، توسط سازمان صورت گیرد.

علاوه بر استفاده از IT و ادغام فرآیندها در خصوص کاهش هزینه، دقت بالا در کنترل کیفیت مواد اولیه و ملزومات ورودی و همچنین دقت در انتخاب تأمین‌کننده موجب کاهش بسیاری از هزینه‌های تولید و در نهایت کاهش قیمت تمام‌شده خواهد شد.

جامعه آماری این پژوهش زنجیره تأمین «شرکت فرآورده‌های لبنی» است که در زمینه محصولات صنایع غذایی فعال است؛ بنابراین استفاده از جامعه آماری گسترده‌تر با ماهیت محصولات تولیدی متفاوت و همچنین با

تعداد نمونه‌های بیشتر می‌تواند نتایج قابل‌اعتمادتری را ارائه کند. در این پژوهش فقط عوامل اصلی زنجیره تأمین چابک مطرح شده است، استفاده از عوامل اصلی موفقیت زنجیره تأمین ناب- چابک^{۱۹} می‌تواند مدل توانمندتری برای سازمان به ارمغان آورد.

منابع

1. Leagile Scm

1. Agarwal, A., Shankar, R. & Tiwari, M.K. (2007). Modeling agility of supply chain. *Industrial Marketing Management*, 36, 443-445.
2. Azar, A., Bayat, K. (2008). Designing a process oriented business model using Interpretive Structural Modeling Approach. *Journal of Information Technology Management*, 1, 3-18. (In Persian)
3. Azar, A., Mohammadlo, m., Moghbal Ba Arz, A., & Ahmady, P. (2012). Designing a Framework to measure the quality of service in the supply chain. *Journal of Industrial Management Perspective*, 6, 9-24. (In Persian)
4. Azar, A., Tizro, A., Moghbal ba arz, A. & Anvari rostami, A. A. (2008). Supply Chain Agility Model; Interpretive Structural Modeling Approach. *Journal of Management studies in Iran*, 4, 1-25. (In Persian)
5. Chan, A., Ngai, E. & Moon, K. (2017). The effects of strategic and manufacturing flexibilities and supply chain agility on firm performance in the fashion industry. *European Journal of Operational Research*, 259, 486-499.
6. Dove, R. (1999). Knowledge management, response ability, and the agile enterprise. *Journal of knowledge management*, 3(1), 18-35.
7. Fisher, M. L. (1997). Do Not Copy or Post. *Harvard business review*, 1.
8. Gholizadeh tochai, M., Rajabzadeh, Y. & Taghizadeh, M. (2012). The effect of lean and agile supply chain strategies on marketing performance; case of food industries in Rasht. *Third National conference of System and Industrial engineering*, 1-7. (In Persian)
9. Gligor, D., Esmark, C. & Holcomb, M. (2015). Performance outcomes of supply chain agility: When should you be agile?. *Journal of Operations Management*, 33, 71-82.
10. Gunasekaran, A., Patel, C. & Tirtiroglu, E. (2001). Performance measure and metrics in a supply chain environment. *International Journal of Operations & Production Management*, 21, 71-87.
11. Hwang, C. S. & Tsai, P.J. (2005). *A collaborative recommender system based on user association clusters*. Web Information Systems Engineering-WISE 2005, Springer: 463-469.
12. Jafarnejhad, A. & Shahaei, B. (2007). *Organizational agility and agile production*. Mehraban publication. (In Persian)
13. Karami, M. (2007). The use of data mining devices in agility of health care organizations. *Journal of health management*, 30, 15-20. (In Persian)
14. Liu, H., Ke, W., Wei, K. & Hua, Z. (2013). The impact of IT capabilities on firm performance: The mediating roles of absorptive capacity and supply chain agility, *Decision Support Systems*, 54, 1452-1462.
15. Manders, J., Caniels, M. & Paul, W. (2016). Exploring supply chain flexibility in a FMCG food supply chain. *Journal of Purchasing and Supply Management*, 22, 181-195.
16. Mir fakhrodeni, sed heyddar. & peiro, saeid. (2012). Providing integrated methodology by using the model of Kano and Quality Function Deployment In order to improve the quality of banking services based on rough set approach. *Journal of Industrial Management Perspective*, 8, 61-89. (In Persian)

17. Mohammadi, A. & Amiri, Y. (2012). An Interpretive Structural Modeling approach to agility by information technology in production organizations. *Journal of information technology management*, 13, 115-134. (In Persian)
18. Mohammadi ostani, M. & Asgharpour Mehrabani, D. (2011). Documentary analysis of humanities methodology papers. *Journal of humanities methodology*, 68, 169-190. (In Persian)
19. Monjazi, P. & Mohaghar, A. (2015). Assessment of effective factors in knowledge sharing in organization by ISM-GANP; case of Iran national Gas Company. *International Conference of Management, Economy and industrial engineering*. (In Persian)
20. Olfat, L. & Zanjirchi, S. M. (2008). Agility: new navigation of old concepts. *Journal of Industrial Management*, 11, 37-61. (In Persian)
21. Razmi, J. & Seifouri, M. (2007). Structural differences between lean and agile production in supply chain. *Civilica*, 1-12. (In Persian)
22. Seyed hoseini, S. M., Aliahmadi, A., Fekri, R. & Fathian, M. (2009). Agility framework for new product development by path analysis in Iranian Automotive Industry. *International Journal of Industrial Engineering and Production Management*, 4, 77-89. (In Persian)
23. Sukatia, I., Hamid, A., Baharuna, R., Yusoff, R. & Anuara, M. (2012). The Effect of Organizational Practices on Supply Chain Agility: An Empirical Investigation on Malaysia Manufacturing Industry. *International Conference on Asia Pacific Business Innovation & Technology Management*, 40, 274-281.
24. Swafford, P. M., Ghosh, S. & Murthy, M. (2006). The antedents of supply chain agility of a firm: scale development and model testing. *Journal of Operation Management*, 24, 170-188.
25. Tizro, A., Azar, A., Ahmadi, R. & Rafiee, M. (2011). Supply Chain agility model; case of Steel Company. *Journal of Industrial Management*, 7, 17-36. (In Persian)
26. Tizro, A., Azar, A. & Anvari rostami, A. A. (2010). *Designing an agile supply chain model- Interpretive Structural Modeling Approach*. Ph.D. Dissertation. Management and economy faculty. Tarbiat Modares University. (In Persian)
27. Zand hesami, H., Ashtianipour, Z. & Pour abdollah, S. (2015). Study of effective factors on interorganizational preparedness for successful deployment of technological devepolment strategy. *Journal of Innovation Management*, 1, 87-107. (In Persian)
28. Zand hesami, H., Rajabzadeh, A. & Toloui, A. (2009). Effective components of agile supply chain and designing a conceptual model for managing agile supply chain. *Journal of commercial studies*, 51, 61-123. (In Persian)
29. Zare Mirak Abade, A., Niazi, E., & Salehi, S. (2011). Future study of key technologies in ICT industries of Iran with an emphasis on identifying business models. *Journal of Industrial Management Perspective*, 4, 107-130. (In Persian)