



مدل چابکی زنجیره تأمین مسکن بنیاد تعاون ودجا

سعید قربانی^۱، حسن ترابی^۲، کیوان پلوئی^۳، مهدی شمسعلی^۴

۱ عضو هیات علمی مجتمع مدیریت، دانشگاه صنعتی مالک اشتر، تهران، ایران

۲ عضو هیات علمی مجتمع مدیریت، دانشگاه صنعتی مالک اشتر، تهران، ایران

۳ دکتری آینده پژوهشی دانشکده علوم اجتماعی، دانشگاه بین المللی امام خمینی (ره)، قزوین، ایران سابقه مقاله

۴ دانشجوی دکتری حرفه‌ای مدیریت راهبردی، دانشگاه صنعتی مالک اشتر، تهران، ایران تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۰۷/۱۷

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۱۲/۲۲

چکیده

ضرورت چابک‌سازی در اکثر صنایع در پاسخ‌گویی به خواسته و نیاز جدید مشتریان، تغییرات روز افزون بازار در رابطه با محصولات و خدمات جدید مشهود است. لزوم انعطاف و سرعت عمل صنایع با توجه به شرایط رقابتی موجود و حرکت به سوی چابک‌سازی به عنوان بديهی‌ترین واقعیت‌های موجود است. در این پژوهش معیارها و شاخص‌های چابکی زنجیره تأمین با بررسی جامع ادبیات موضوع و نظرات خبرگان و پرسشنامه دلفی اعتبارسنجی شناسایی شدند. برای مدل‌سازی مسأله پژوهش، معیارهای عمده چابکی زنجیره تأمین به عنوان معیارهای پژوهش و شاخص‌های مربوط به هر کدام از معیارها به عنوان شاخص در نظر گرفته شدند. مدل ارائه شده در برگرنده پنج بُعد (فناوری اطلاعات، بازار، مشارکت، کیفیت و مدیریت) و ۲۱ مولفه است. مدل و روابط بین مولفه‌ها از طریق فنون مدل‌سازی ساختاری- تفسیری محاسبه شدند. ۱۲ نفر از مدیران ارشد، کارمندان، مشتریان و تأمین زنجیره تأمین روغن بنیاد تعاون ودجا به عنوان نمونه آماری انتخاب شدند. خبرگان از میان افراد دارای تجربه و دانش حرفه‌ای در صنعت مسکن با تخصص مدیریت و زنجیره تأمین انتخاب شدند. مدل سلسله‌مراتبی تفسیری

¹ sgh14@yahoo.com

² htorabi@mut.ac.ir

³ keyvanpoloie@yahoo.com

⁴ mehdi.shamsali54@gmail.com

ساختاری چابکی زنجیره تأمین در مسکن بنیاد تعاون ودجا نشان می‌دهد که گرچه تعداد ۲۱ مولفه در ۸ سطح معرفی شدند اما بین این مولفه‌ها رابطه کمک‌کنندگی و تسهیل‌کنندگی برقرار بوده و برای ایجاد چابکی در زنجیره تأمین آنها باید از سطح هشتم این مدل شروع به اقدام نمود، چرا که مولفه‌های این سطح از مولفه‌های اصلی و بنیادین بوده و بدون وجود آنها، چابکی در سایر سطوح در عمل چندان نتیجه‌بخش نخواهد بود. در تحلیل میک، متغیرها بر حسب قدرت هدایت و وابستگی به چهار دسته متغیرهای مستقل، خودمختار، پیوندی و وابسته تقسیم شدند. مدل چابکی زنجیره‌های تأمین مسکن، زمینه‌ای در حال تحول است که ابعاد مختلفی از جمله فناوری، همکاری، پایداری و قابلیت‌های پویا را در خود ادغام می‌کند. طراحی و اجرا سامانه رصد برخط زنجیره تأمین نیز می‌تواند در این مسیر راهگشا باشد، چرا که می‌تواند تصمیمات را دقیق، هوشمندانه و سریعتر کند.

کلمات کلیدی: چابکی، زنجیره تأمین: مدل ساختار تفسیری، بنیاد تعاون ودجا

۱ مقدمه

امروزه، سازمانها در فعالیتهای روزانه خود با بهره‌گیری از زنجیره تأمین چابک^۱ تلاش می‌کنند تا به درصد بالاتری از پاسخگویی، شایستگی، انعطاف‌پذیری و شتاب در مدیریت زنجیره تأمین خود دست یابند. در این راستا، به منظور پاسخگویی سریع و به‌موقع به تغییر و تحولات در نیازها و الزامات بازار باید زنجیره تأمین سازمان‌ها نیز از چابکی لازم برخوردار باشد. می‌توان گفت که چابکی، ویژگی مورد نیاز برای رویارویی سازمان‌ها با فشارهای محیط رقابتی است. موضوع زنجیره تأمین از جمله مباحث مهم و مطرح در فضای کنونی صنعت و اقتصاد کشور است؛ اما هنگامی زنجیره تأمین در یک سازمان صنعتی یا اقتصادی دارای توانمندی رقابتی خواهد بود که در کنار برخورداری از اجزای توانمند و رقابت‌پذیر، از چابکی نیز برخوردار باشد؛ به این مفهوم که زنجیره تأمین یک سازمان یا بنگاه هم از تأمین‌کنندگان رقابت‌پذیر و دارای توانمندی‌های رقابتی در سطح جهانی برخوردار باشد و هم خود زنجیره دارای ویژگی‌های چالاکي نیز باشد. در یک سازمان امروزی، چابکی باعث افزایش قابلیت‌های پویای سازمان می‌شود و محملی برای مدیریت سازمان در نیل به کسب مزیت‌های رقابتی است.

با توجه به بروز و ظهور اتفاقات و پدیده‌های جدید در فضای بازار، در حال حاضر سازمان‌هایی همچون بنیاد تعاون ودجا شاهد تغییرات اساسی در حوزه ارائه خدمات و نحوه پاسخ به نیاز مشتریان می‌باشند که با توجه به تغییرات مستمر و نیاز کارکنان به مسکن، ضرورت تلاش و

¹ Agile supply chain

بهینه کردن روش‌ها و فرآیندها در شبکه تأمین و لزوم افزایش سرعت عمل و پاسخگو بودن به مشتریان و بهره‌گیری از تمام امکانات و اتخاذ رویکردهای جدید و کاربردی بیش از پیش نمایان می‌باشد. با نگاهی به بنیاد تعاون ودجا به عنوان یکی از سازمان‌های مهم ودجا، متوجه می‌شویم که این سازمان مهم در طی چند دهه فعالیت خود از رویکردها و راه‌حلهایی برای حل مشکل مسکن کارکنان خود استفاده کرده که امروز دیگر همچون گذشته قابلیت و توانمندی خود را برای رفع و حل چالش‌های سازمانی و محیط بیرونی دارا نیستند. در شرایط فعلی، با توجه به مشکلات و موانع فراروی حوزه مسکن همچون تورم فزاینده در قیمت مواد اولیه و مصالح مورد نیاز ساخت و ساز، تغییرات مستمر، دفعی و تحول‌آفرین در قوانین، تحریم‌ها و مصالح بی‌کیفیت و دشواری بهره‌مندی از تسهیلات نظام بانکی و از سوی دیگر، لزوم پاسخگویی هرچه سریعتر و به‌هنگام به نیاز کارکنان و تأمین مسکن و سرپناه مناسب و ارزان، مستلزم اتخاذ راهکارها و سیاست‌های نوآورانه و جدید می‌باشد. از این منظر، نیاز به اتخاذ رویکردهای جدید مدیریتی احساس می‌شود تا بتوان با موفقیت از چالشها گذر کرد و به اهداف غایی بنیاد تعاون و ودجا در مقوله تأمین مسکن مناسب و در شان کارکنان خدمت ودجا که سرمایه‌های مهم و اصلی آن هستند، دست یافت که چابکی سازمانی از جمله این رویکردهاست؛ در این میان، اهمیت زنجیره تأمین چابک نمود بیشتری پیدا می‌کند، زیرا وجود چنین زنجیره‌ای در مجموعه ماموریت‌های بنیاد تعاون ودجا می‌تواند به سرعت بیشتر و به نحو موثری به تغییر و تحولات بازار واکنش نشان دهد. با توجه به درگیر بودن فعالیت‌های بنیاد تعاون با مسایل اقتصادی، بازار و محیط پیرامونی، بهره‌مندی از زنجیره تأمین چابک درون مجموعه ماموریت‌های بنیاد تعاون، نه تنها می‌تواند منجر به واکنش مناسب و به‌موقع بنیاد به تغییرات محیطی شود، بلکه می‌تواند به تغییرات مورد نیاز بازار که برای اولین بار ادراک می‌شود نیز واکنش مناسب نشان دهد.

با توجه به ضرورت ایجاد چابکی در زنجیره تأمین مسکن به جهت افزایش سرعت عمل در پاسخ به نیاز کارکنان و از طرفی تحولات موجود در بازار مسکن و تعداد فراوان کارکنان فاقد مسکن در سطح ودجا، در حال حاضر بنیاد تعاون توجه اساسی به بهینه کردن و ایجاد چابکی در زنجیره تأمین مسکن خود را نداشته که در صورت انجام این مهم می‌تواند بنیاد تعاون ودجا را در انجام ماموریت مسکن‌دار نمودن کارکنان یاری نماید. مسأله اصلی این است که بنیاد تعاون ودجا چگونه می‌تواند در زنجیره تأمین مسکن کارکنان چابکی لازم را ایجاد نماید. با توجه به موانع و مشکلات موجود در حوزه مسکن از جمله تورم در قیمت مواد و مصالح، تغییرات در

قوانین، تحریم‌ها و مصالح بی کیفیت و سختی استفاده از تسهیلات سیستم بانکی و از جهتی لزوم پاسخگویی سریع به نیاز کارکنان و تأمین مسکن مناسب و ارزان که مستلزم اتخاذ راهکارها و سیاستهای جدید می باشد، ایجاد تحرک و چابکی در مجموعه زنجیره تأمین مسکن در شرایط حاکم بر فضای اقتصادی کشور می تواند یک راهکار اساسی برای فراهم آوردن امکان پاسخگویی سریع و با کیفیت به نیاز کارکنان باشد.

زنجیره تأمین با کاهش هزینه‌های عملیاتی، مزیت عمده‌ای برای شرکت‌ها فراهم می کند. فعالیتهای زنجیره تأمین می تولد هزینه خرید، تولید و کل زنجیره تأمین را کاهش دهد. کاهش هزینه‌ها با افزایش سود و گردش پول، وضعیت مالی شرکت را بهبود می بخشد. علاوه بر این، پیروی از تجارب برتر مدیریت زنجیره تأمین می تولد استفاده بیش از اندازه دارایی‌های ثابت بزرگ مانند انبارها و وسایل نقلیه را کمینه کند و به متخصصان زنجیره تأمین اجازه دهد تا شبکه خود را بازطراحی کنند.

اختلالات به عنوان نتایج رویدادهای غیرمنتظره، جزء تفکیک‌ناپذیری از زنجیره‌های تأمین سازمان‌های امروزی است که در شرایط عدم اطمینان به فعالیت می پردازند. اهمیت و ضرورت پژوهش در این است که یکی از عوامل تاثیرگذار در برتری و پیروزی‌ها، عامل چابکی زنجیره تأمین بوده و به بنیاد تعاون ودجا کمک می کند تا سریع تر از راه تعامل همکاری و ایجاد تغییرات به تحولات و نیازهای موجود پاسخ داده و از شرایط موجود و این تغییرات به نفع خود بهره گرفته و به مزیت برتری دست یابد و در واقع پاسخگویی سریع به تهدیدها و بهره‌گیری از فرصت‌های محیطی، بدون توجه به چابکی زنجیره تأمین امکان پذیر نخواهد بود؛ بنابراین شناخت ابعاد چابکی زنجیره تأمین سازمان، نقش مهمی در مزیت رقابتی و توانمندی‌های این سازمان داشته و باعث توان افزایشی پاسخ به تغییرات محیطی، کسب مزیت رقابتی و دستیابی به موفقیت‌های بلندمدت می شود و اجرا نکردن آن باعث غافلگیری راهبردی و غفلت از این رویکرد خواهد شد. در صورت چابک نبودن زنجیره تأمین، مشکلاتی در زمینه تأمین مسکن کارکنان به وجود می آید و این امر نارضایتی کارکنان را بدنبال خواهد داشت.

۲ پیشینه پژوهش

در دهه گذشته، شرکتها با تغییرات سریع فناوری، عدم اطمینان فزاینده و پویایی در بازارها، کاهش چرخه عمر محصولات و بخش‌بندی فزاینده بازار در محیط جهانی مواجه بوده‌اند.

بنابراین توانایی سازمان برای تطابق سریع با تغییرات محیطی و شرایط بازارها، موضوعی ضروری برای بقای آنان محسوب می‌شود. یکی از عواملی که موجبات بهبود عملکرد و توانایی رقابت با سایر رقبای را فراهم می‌آورد، ایجاد چابکی در زنجیره تأمین است. با انجام پژوهش در خصوص راهبردهای مؤثر بر عملکرد، مشخص می‌شود که یک راهبرد با ابعاد گوناگون خود چگونه می‌تواند بر عملکرد شرکت تأثیرگذار باشد. شرکت‌های تولیدی، برای بقا در صحنه رقابت و به منظور اثربخشی بیشتر، نیازمند بهبود مستمر عملکرد خود هستند و این امر نیز مستلزم شناخت انواع راهبردها و از جمله راهبردهای زنجیره تأمین است. شناخت ابعاد مختلف زنجیره تأمین یا راهبردهای آن به شرکتها کمک می‌کند که ضمن آشنایی با این ابعاد و جایگاه خود در این راستا، بتوانند از این راهبرد برای نیل به عملکرد مطلوب استفاده کنند. در جدول ذیل مطالعات انجام شده مرتبط با موضوع مدل چابکی زنجیره تأمین و عوامل مؤثر بر آن بیان شده است.

جدول ۱: مرور مطالعات داخلی و خارجی در حوزه مدل چابکی زنجیره‌ی تأمین

پژوهشگر / سال	عنوان پژوهش	روش	نتایج
نجفی و همکاران (۱۴۰۲)	مدلی از زنجیره تأمین پایدار با ویژگی‌های ناب و چابک	مدل‌سازی ساختاری تفسیری	چهار سطح مدل عبارت‌اند از: پیشران، توانمندساز پایه، توانمندساز عملیاتی و دستاوردها. نتیجه اصلی پژوهش آن است که برای دستیابی به اهداف زنجیره تأمین پایدار، باید ضمن نگرش به یکپارچگی و همراستایی زنجیره تأمین در تمام سطوح یاد شده در مدل، به سطوح پیشران تعهد مدیر ارشد و استفاده از فناوری اطلاعات در زنجیره تأمین پایدار و توانمندساز پایه امنیت شغلی و رضایت کارکنان، رفاه اجتماعی کارکنان و عامل شفافیت و همکاری بین اعضای زنجیره تأمین توجه بیشتری داشت.
آذر و همکاران (۱۴۰۰)	طراحی مدل چابکی زنجیره تأمین شرکت ذوب آهن	رویکرد مدل‌سازی تفسیری- ساختاری	توسعه مهارت‌های کارکنان، به کارگیری فناوری اطلاعات، ادغام فرایندها، حساسیت و پاسخگویی به بازار، برنامه‌ریزی مناسب، انعطاف‌پذیری، معرفی محصول جدید، سرعت تحویل، کاهش هزینه‌ها، رضایت مشتری و کیفیت محصول

پژوهشگر / سال	عنوان پژوهش	روش	نتایج
ساده‌وند و همکاران (۱۴۰۰)	طراحی و تبیین مدل چابکی زنجیره تأمین آمار رسمی بر اساس رویکرد ارزش عمومی	بخش کیفی نظریه داده‌بنیاد و در بخش کمی مدل‌سازی معادلات ساختاری	مدل مفهومی در قالب ۲۱ مقوله فرعی و ۶ مقوله اصلی مفهوم‌سازی شد. در قسمت کمی نیز به منظور تأیید مدل مفهومی پژوهش با استفاده از پرسشنامه محقق‌ساخته، تعداد ۱۴۳ پرسشنامه جمع‌آوری و با استفاده از تکنیک مدل‌سازی معادلات ساختاری تحلیل شدند. یافته‌ها نشان داد با حصول مقدار ۰.۵۳۱ برای GOF برازش مدل مناسب است در نتیجه مدل پژوهش تأیید شد
خوش‌الحان و همکاران (۱۳۹۹)	ارائه مدل نقشه شناختی فازی عوامل ناب - چابکی زنجیره تأمین در لجستیک دریایی	محاسبات نقشه‌های شناختی فازی مبتنی بر نرم افزار MATLAB	دو نوع رابطه یعنی قدرت رابطه‌ای بالا و قدرت رابطه‌ای پایین برای عوامل اصلی ناب- چابکی زنجیره تأمین دریایی به دست آمد. عوامل با قدرت رابطه‌ای بالا، حالت پویا داشته بطوری که هرگونه تغییر در آنها در میزان ناب-چابکی زنجیره تأمین دریایی نقش مستقیم و بسیار تأثیرگذار دارند. اما عوامل با قدرت رابطه‌ای پائین حالت ایستا داشته، بطوری که هرگونه تغییر در آنها در میزان ناب-چابکی زنجیره تأمین، تأثیر مستقیم نداشته بلکه این عوامل در آمادگی سیستم برای ناب -چابکی زنجیره تأمین لجستیک دریایی نقش زیرساختی دارند.
مهدی‌پور (۱۳۹۸)	مدل بهینه مدیریت زنجیره ناب/چابک در صنایع دفاعی در زنجیره تأمین دفاعی	پژوهش کیفی با نظریه داده‌بنیاد	نتایج نشان می‌دهد تعیین ارزش به عنوان مهمترین معیار، بهبود مستمر به عنوان مهم-ترین زیرمعیار و در نهایت راهبرد زنجیره تأمین ناب، مهمترین راهبرد در زنجیره تأمین دفاعی کشور است

پژوهشگر / سال	عنوان پژوهش	روش	نتایج
رمضانی و اسماعیلیان (۱۳۹۵)	ارائه مدل چابکی زنجیره تامین برای شرکت‌های تولیدکننده قطعات خودرو	تحلیل مضمون خبرگان و مدلسازی تفسیری- ساختاری	معیارهای شایستگی، سرعت، انعطاف‌پذیری، پاسخگویی، بازار و فناوری اطلاعات
رحیم‌زاده و ملکی (۱۳۹۵)	بررسی نقش چابکی زنجیره تأمین بر عملکرد با نقش میانجی اثربخشی مشتری	همبستگی و مبتنی بر مدل معادلات ساختاری	نتایج این پژوهش نشان داد که چابکی زنجیره تأمین بر عملکرد شرکتهای شهرک صنعتی ایلام تأثیر مستقیم، مثبت و معنی داری دارد؛ همچنین چابکی زنجیره تأمین از طریق اثربخشی مشتری نیز تأثیر مثبت و معنی داری دارد.
مطالعات خارجی			
بوباکر و همکاران ^۱ (۲۰۲۲)	مدل جریان زنجیره تامین برای ارزیابی چابکی در زنجیره تامین	روش کمی و مالی	این مقاله یک رویکرد کمی را برای ارزیابی و بهبود چابکی، در زمینه زنجیره تامین زنجیره‌ای سرتاسر پیشنهاد می‌کند. معیاری را برای ارزیابی چابکی یک زنجیره تامین تعریف می‌کند.
یوسف و همکاران ^۲ (۲۰۲۰)	قابلیتهای چابک به عنوان شرایط لازم برای پیشینه کردن عملکرد زنجیره تامین پایدار: زنجیره‌های تامین انرژی در بریتانیا	همبستگی و مبتنی بر مدل معادلات ساختاری	پاسخگویی بازار و کاهش عدم اطمینان، ایجاد شایستگی و توسعه مهارت کارکنان، یکپارچه- سازی فرآیندها و اطلاعات، استفاده از فناوری

¹ Boubaker, et al.² Youssef, H., et al.

پژوهشگر / سال	عنوان پژوهش	روش	نتایج
کاله و همکاران ^۱ (۲۰۱۹)	بررسی ظرفیت جذب و عملکرد شرکت با نقش واسطه‌ای چابکی راهبردی زنجیره تأمین در ترکیه	همبستگی و مبتنی بر مدل معادلات ساختاری	ظرفیت جذب بر چابکی راهبردی شرکت تاثیر مثبت و معناداری دارد. ظرفیت جذب به طور غیرمستقیم به واسطه چابکی راهبردی بر عملکرد شرکت تاثیر مثبت و معناداری دارد.
فدکی و همکاران (۲۰۱۹)	اندازه‌گیری سطح ناب-چابکی زنجیره تأمین و ارزیابی تاثیر آن بر عملکرد شرکت در چند شرکت استرالیایی	مدل سازی حداقل مربعات جزئی(-PLS) (SEM)	یافته‌های پژوهش نشان می‌دهد که شرکت‌ها باید بیشتر از راهبرد ناب-چابک به جای ناب یا چابک استفاده کنند. شرکت‌هایی عملکرد بهتری در کسب‌وکار بدست می‌آورند که زنجیره تأمین متعادلی از هر دو جنبه ناب و چابک با کوتاهترین حالت زنجیره تأمین ایجاد کنند.
قمر وهال ^۲ (۲۰۱۸)	آیا سازمان‌های ناب و چابک در زنجیره تأمین اتومبیل‌سازی بریتانیا را می‌توان بر اساس عوامل زمینه‌ای از هم متمایز کرد؟"	نظریه اقتضایی	شرکت‌های ناب و چابک در زنجیره تأمین اتومبیل‌سازی باهم هستند؛ شرکت‌های ناب در شاخه‌های بالاتر قرار دارند در حالی که شرکت‌های چابک در شاخه‌های پایین‌تر قرار دارند.
دستیار و همکاران ^۳ (۲۰۱۸)	دیدگاه مربوط به تعامل سازمان، بازار و سیاست‌های سازمان به انعطاف‌پذیری، به عنوان چابکی	رویکرد مدل سازی تفسیری- ساختاری	رضایت مشتری، کاهش هزینه، کیفیت تولید، معرفی محصول جدید، استفاده از فناوری اطلاعات، انعطاف‌پذیری، پاسخگویی بازار، تحویل به موقع، فرایندهای یکپارچه، بهبود مستمر، کاهش بی‌اعتمادی و توسعه مهارت‌های کارکنان

¹ Kale, E., et al.

² Qamar, Amir & Hall, Mark.

³ Dastyar, et al.

پژوهشگر / سال	عنوان پژوهش	روش	نتایج
	زنجیره تأمین شناخته شده است		
گلیگور و همکاران ^۱ (۲۰۱۵)	نتایج عملکرد چابکی زنجیره تأمین: چه زمانی باید چابک باشید؟	توصیفی-همبستگی و تحلیل مالی	رابطه معنی‌داری بین چابکی زنجیره تأمین در شرایط محیطی مختلف و عملکرد مالی وجود دارد. مشتری‌مداری و کارایی هزینه نیز در ارتباط بین چابکی زنجیره تأمین و عملکرد نقش معنی‌داری داشته‌اند.

۳ مبانی نظری

زنجیره تأمین: زنجیره تأمین شبکه‌ای از امکانات و گزینه‌های توزیع است که توابع تهیه مواد، تبدیل این مواد به محصولات میانی و نهایی، توزیع این محصولات نهایی به مشتریان می‌باشد (کریستوفر، ۲۰۱۸). زنجیره تأمین تمام فعالیت‌های مرتبط با جریان مواد و تبدیل کالاها از مرحله ماده خام تا تحویل به مصرف‌کنندگان نهایی و نیز جریان‌های اطلاعاتی مرتبط با آنها را شامل می‌شود. زنجیره تأمین تمام فعالیت‌های مورد نیاز برای ارائه محصول به مشتری نهایی، یا تمام فعالیت‌های مرتبط با جریان و تبدیل کالا از مرحله ماده خام تا تحویل به مصرف‌کننده نهایی، و نیز جریان‌های اطلاعاتی مرتبط با آنها را در بر می‌گیرد که در دید کلی شامل سه حوزه تدارک، تولید و توزیع است. (وهاب‌پور و صفرزاده، ۱۳۹۶)

چابکی: واژه چابکی در فرهنگ لغات، به معنای حرکت سریع، چالاک، فعال، و توانایی حرکت سریع و آسان، و قادر بودن به تفکر سریع و با یک روش هوشمندانه به کار گرفته شده است (هورن بای^۲، ۲۰۱۸). چابکی به توانایی یک سازمان در واکنش سریع به تغییرات در تقاضا، در هر دو حالت حجم و تنوع اشاره دارد (کریستوفر^۳، ۲۰۱۸). به عبارت دیگر چابکی یعنی توانایی

¹ Gligor, David, et al.

² Hornby

³ Christopher

واکنش به تغییرات ناگهانی و تأمین نیازمندی‌های متنوع و متغیر مشتری به طور گسترده بر حسب قیمت، مشخصات، کیفیت، کمیت و تحویل. زنجیره تأمین چابک: توانایی یک زنجیره تأمین برای واکنش سریع به تغییرات موجود در بازار و نیازهای مشتریان. زنجیره تأمین چابک قادر است به شیوه‌ای شایسته به تغییراتی که در محیط کاری روی می‌دهد، پاسخ دهد (کوروکوک و همکاران^۱، ۲۰۲۳).

۴ روش پژوهش

پژوهش حاضر از نظر نوع، توصیفی - تحلیلی است و از آنجا که هدف ما در این پژوهش بهبود و بهینه‌سازی زنجیره تأمین و اندازه‌گیری میزان چابکی آن برای کمک به مدیران است، از نظر هدف، توسعه‌ای - کاربردی است. برای انجام این پژوهش مراحل زیر طی شده است:

- بررسی ادبیات پژوهش به منظور شناخت مبانی نظری و شناسایی اولیه معیارها و شاخص‌های موثر در چابکی زنجیره تأمین مسکن بنیاد تعاون ودجا.
- شناسایی نهایی معیارها و شاخص‌های چابکی زنجیره تأمین شرکت‌های انبوه‌ساز مسکن با استفاده از تکنیک دلفی.
- تحلیل اطلاعات به دست آمده از مبانی نظری با روش مدلسازی ساختاری - تفسیری برای تعیین و تأیید روابط ابعاد و شاخص‌ها و ارائه مدل چابکی زنجیره تأمین شرکت‌های انبوه‌ساز مسکن در ایران.

جامعه آماری و حجم نمونه

از آنجا که این پژوهش، مطالعه‌ای آماری نیست، منظور از این بخش خبرگانی در زمینه چابکی و زنجیره تأمین است. در این مطالعه جامعه آماری از اساتید، مدیران عامل و مدیران عالی شرکت‌های انبوه‌ساز مسکن در سازمانهای تابعه ودجا تشکیل شده که به طور مستقیم با زنجیره تأمین در ارتباط هستند. برای تعیین و انتخاب نمونه آماری خبرگان در این پژوهش شرط لازم شامل کمینه ۱۰ سال سابقه، مدرک تحصیلی ارشد و دکتری و سابقه پست سازمانی اجرایی و مدیریتی در سطح حوزه زنجیره تأمین مسکن بوده است. همچنین در این پژوهش از روش

¹ Korucuk et al, 2023

نمونه‌گیری گلوله برفی و هدفمند استفاده شد. بر این اساس ۱۲ نفر خبره در مراحل مختلف پژوهش مشارکت کردند. این افراد دارای سابقه‌ای در بازه ۱۵ تا ۲۵ سال هستند، که ۸ نفر دارای تحصیلات دکتری و ۴ نفر دارای تحصیلات کارشناسی ارشد از رشته‌های متنوع مدیریت، مهندسی عمران و مهندسی صنایع هستند. در روش دلفی (شناسایی نهایی معیارها و شاخص‌ها) و روش مدلسازی ساختاری-تفسیری (تعیین مدل و روابط میان معیارها و شاخص‌ها) از هر ۱۲ نفر این خبرگان استفاده شده است.

روش دلفی: دلفی یک نظرخواهی تخصصی برای پیش‌بینی آینده است که بر اساس آن می‌توان نتایج مختلف را استخراج کرد. این روش ضمن سادگی، از اطمینان بالایی برخوردار است، به طوری که برای جمع‌آوری تلخیص نظرات و قضاوت‌های افراد (در یک حیطه معین) به کار می‌رود. از این روش برای شناسایی معیارهای نهایی چابکی زنجیره تأمین شرکت‌های انبوه‌ساز مسکن استفاده شد. تکنیک دلفی برای احصا عوامل چابکی زنجیره تأمین در مسکن بنیاد تعاون ودجا در سه دور انجام گرفت.

مدلسازی تفسیری-ساختاری: یک فرایند متعامل است که در آن مجموعه‌ای از عناصر مختلف و مرتبط با همدیگر در یک مدل نظام‌مند جامع ساختاربندی می‌شوند. مدلسازی تفسیری-ساختاری کمک زیادی به برقراری نظم در روابط پیچیده میان عناصر یک سیستم و تخمین درجه و جهت ارتباط پیچیده بین عناصر یک سیستم می‌کند (سیج، ۱۹۷۷) و منجر به یک مدل جامع و نظام‌مند می‌شود. این مدل مانند صورت شکل یافته‌ای از ساختار یک مسئله پیچیده مانند مدل اقدامات رویکردهای ناب و چابک است که ممکن است بر عملکرد زنجیره تأمین تاثیر بگذارد؛ اگر چه تاثیر روابط مستقیم و غیرمستقیم بین اقدامات بر شرایط بسیار متفاوت از تاثیر هر یک از اقدامات به تنهایی است. بنابراین مدلسازی تفسیری-ساختاری دید توسعه یافته‌ای از فهم جامع این ارتباطها است. جارخاریا و شانکر (۲۰۰۴) برای تعیین سلسله‌مراتب توانمندسازهای پیاده-سازی فناوری اطلاعات در زنجیره تأمین و فیصل و همکاران (۲۰۰۶) از این روش برای مدلسازی توانمندسازها در کاهش مخاطره زنجیره تأمین بهره گرفتند. تاکار و همکاران (۲۰۰۸) راه‌حل ریاضی بر اساس مدلسازی ساختاری تفسیری و نمودار نظریه برای تعیین شاخص ارتباط زنجیره تأمین ارائه دادند. ماتی یازگان و همکاران (۲۰۱۳) به منظور تحلیل موانع پیاده‌سازی مدیریت زنجیره تأمین سبز از مدلسازی ساختاری تفسیری استفاده کردند.

از نظر علت بکارگیری روش مدلسازی تفسیری-ساختاری در این پژوهش می‌توان گفت که ادغام

روش‌های مختلف در مدیریت زنجیره تأمین، به دلیل انطباق صنایع با شرایط پویای بازار، ضروری شده است. از این روش برای شناسایی روابط میان مجموعه‌ای از عوامل، شاخص‌ها یا متغیرها استفاده می‌شود و رویکردی اکتشافی دارد، بنابراین برای شناسایی رابطه میان عوامل مناسب است. از این منظر کاربرد مدلسازی تفسیری- ساختاری مشابه روش دیمتل است، اما علاوه بر شناسایی روابط، به سطح‌بندی شاخص‌ها نیز می‌پردازد. مدلسازی ساختاری-تفسیری به عنوان ابزار مهمی برای درک روابط پیچیده و وابستگی‌های متقابل در زنجیره‌های تأمین، به‌ویژه در زمینه چابکی پدیدار شده است. هدف این بررسی ادبیات، ترکیب یافته‌های پژوهشی موجود مرتبط با مدلسازی تفسیری- ساختاری و کاربرد آن در بهبود مدیریت زنجیره تأمین چابک است.

روایی و پایایی

برای تعیین روایی و پایایی، پس از گردآوری داده‌های پژوهش از طریق ادبیات نظری و همچنین مصاحبه‌های اکتشافی و طراحی چارچوب ثانویه با استفاده از توزیع پرسشنامه دلفی فازی، این مدل اعتبارسنجی شد. با توجه به نرمال بودن داده‌ها برای بررسی میزان اجماع نظر خبرگان در رابطه با تایید یا رد مدل از آزمون T استفاده شد و سپس میزان اجماع نظر خبرگان از طریق ضریب همبستگی کندال بررسی شد. همچنین چون در پرسشنامه مدلسازی تفسیری-ساختاری، امتیاز هر معیار توسط فرد خبره و یا بر اساس میزان کمی معیار مورد نظر مشخص می‌شود. بنابراین در این پرسشنامه روایی و پایایی برای ماتریس تصمیم‌گیری معنایی ندارد.

۵ یافته‌های پژوهش

یافته‌های توصیفی

در این قسمت توصیف آماری (میانگین، فراوانی، درصد و ...) نمونه مورد پژوهش از نظر جمعیت شناختی در قالب نمودار و جدول بیان شده و توزیع آماری نمونه بر حسب جنسیت، تحصیلات، سابقه خدمت و سن در قالب نمودارهایی ارائه شده است.

جدول ۲. آمار توصیفی نمونه آماری

جمعیت شناسی	متغیر	فراوانی	درصد فراوانی
	زن	۰	۰

جمعیت شناسی	متغیر	فراوانی	درصد فراوانی
جنسیت	مرد	۱۲	٪۱۰۰
تحصیلات	کارشناسی ارشد	۴	٪۳۳
	دکتری	۸	٪۶۷
سنوات خدمت	۱۱ تا ۱۵ سال	۴	٪۳۳
	۱۶ تا ۲۰ سال	۳	٪۲۵
	بیشتر از ۲۰	۵	٪۴۲

مرحله تحلیل پرسشنامه دلفی

در بخش کیفی، پژوهشگر به دنبال استخراج عوامل موثر بر چابکی زنجیره تأمین مسکن بنیاد تعاون ودجا است. تکنیک دلفی با انجام مطالعات نظری آغاز می‌شود؛ ابتدا آثار و پژوهش‌ها بررسی شده و ابعاد و معیارها استخراج می‌شود، در گام بعدی با ایجاد دفترچه‌ای در ارتباط با موضوع پژوهش، همراه با تعاریفی قابل درک از مولفه‌های زنجیره تأمین شناسایی شده از پژوهش‌ها در اختیار جامعه آماری قرار می‌گیرد و از خبرگان درخواست می‌شود تا ضمن مطالعه ابعاد و تعاریف، ابعادی را که به ذهن آنان می‌رسد به آن اضافه کنند. این تکنیک در سه دور انجام شد؛ در دور اول، خبرگان به هریک از ابعاد امتیازی بین اعداد ۱ تا ۵ را اختصاص می‌دهند که در آن عدد ۱ «کاملاً مخالفم»، عدد ۲ «مخالفم»، عدد ۳ «بی نظرم»، عدد ۴ «موافقم» و عدد ۵ «خیلی موافقم» است. پس از امتیازدهی و برآورد میانگین‌های ابعاد در نرم‌افزار اس.پی.اس.اس، ضریب توافقی کنдал تعیین می‌شود. ضریب توافق در این پژوهش ۸۰ درصد در نظر گرفته شد؛ اگر ضریب توافق از این مقدار پائین‌تر باشد به معنای نبود توافق جمعی است؛ برای همین تا حصول ضریب توافق جمعی (بیش از ۸۰ درصد) دورهای بعدی ادامه می‌یابد.

جدول ۳. آزمون آماری ضریب هماهنگی کنдал در دور اول

شاخص	نتیجه
تعداد	۱۲
ضریب توافقی کنдал	۰.۷۱۷
درجه آزادی	۱۰
عدد معنی داری	۰.۰۰۰

جدول ۳ ضریب توافقی کندال در دور اول را نشان می‌دهد که برابر با ۰/۷۱۷ معادل ۷۱/۹ درصد می‌باشد. بدلیل نرسیدن به ضریب توافقی ۸۰ درصد، به دور دوم می‌رویم.

جدول ۴. آزمون آماری ضریب هماهنگی کندال در دور دوم

نتیجه	شاخص
۱۲	تعداد
۰/۷۸۹	ضریب توافقی کندال
۹	درجه آزادی
۰/۰۰۰	عدد معنی داری

جدول ۴ ضریب توافقی کندال در دور دوم را نشان می‌دهد که ۰/۷۸۹ معادل ۷۸/۹ درصد حاصل شد، اما چون این ضریب توافق کمتر از مقدار تعیین شده (۸۰ درصد) است، به دور سوم می‌رویم. در دور سوم، توزیع پرسشنامه ادامه یافت و مطابق با جدول ۵ پذیرش کنونی عناوین با میانگین کمتر از ۳ مورد توافق خبرگان قرار نگرفت و از پرسشنامه حذف شد. تفکیک مولفه‌های زنجیره تأمین دارای میانگین‌های کمتر از ۳ بوده و برای همین از پرسشنامه حذف می‌شوند. اگر در برآورد میانگین‌های بدست آمده، میانگینی کمتر از عدد ۳ وجود داشته باشد، آن بعد از پرسشنامه حذف می‌شود زیرا به معنای نبود توافق در میانگین کلیه خبرگان است.

جدول ۵. آمار توصیفی رویکرد دلفی در راند سوم

ردیف	عامل	درجه اهمیت					نتیجه دور سوم	انحراف معیار	نتیجه
		بسیار مهم	مهم	متوسط	بسیار کم اهمیت	کم اهمیت			
۱	بکارگیری فناوری اطلاعات برای هماهنگی و یکپارچگی در فعالیت‌های تأمین و تدارکات	۲	۱	۹			3.58	2.73	قبول
۲	میزان سرعت گردش اطلاعات	۲	۲	۴	۴		3.83	1.73	قبول
۳	دقت و صحت اطلاعات	۲	۴	۶			3.33	1.91	قبول
۴	گرفتن اطلاعات تقاضا در اسرع وقت	۱	۴	۴	۳		3.75	1.59	قبول
۵	توسعه اعتماد دوطرفه با تأمین‌کننده	۵	۳	۲	۲		3.08	1.07	قبول
۶	حفظ و رشد روابط با مشتری		۲	۴	۶		4.33	2.41	قبول
۷	توانایی بنیاد برای تغییر اندازه سفارش		۴	۶	۲		3.83	1.94	قبول

قبول	2.45	3.58		۸	۳	۱		توانایی ایجاد تغییر در حجم تولید	۸
قبول	1.07	3.08	۲	۲	۳	۵		توانایی در ایجاد ظرفیت مازاد (بافر)	۹
قبول	2.41	4.33	۶	۴	۲			ایجاد زیرساخت‌های لازم برای تشویق نوآوری	۱۰
قبول	2.25	4.08	۳	۷	۲			توانایی در تغییر زمانبندی تحویل	۱۱
قبول	2.43	3.83	۱	۸	۳			کار تیمی و برنامه‌ریزی پویا	۱۲
قبول	2.52	3.67		۸	۴			تأمین به‌موقع بودجه	۱۳
قبول	2.52	3.67		۸	۴			تسهیل تصمیم‌گیری سریع	۱۴
قبول	1.35	3.42	۲	۳	۵	۲		حساسیت به بازار (درک تغییرات و پاسخگویی به تقاضا)	۱۵
قبول	1.82	3.67	۳	۲	۷	۰		رضایت مشتری	۱۶
قبول	2.25	4.08	۳	۷	۲			موقعیت مسکن	۱۷
قبول	2.30	3.58		۷	۵			قیمت مسکن	۱۸
قبول	1.30	3.33	۲	۴	۲	۴		بهبود مستمر	۱۹
قبول	1.33	3.50	۳	۳	۳	۳		کیفیت ساخت	۲۰
قبول	2.18	3.75	۱	۷	۴			افزایش اعتماد	۲۱

جدول ۶ نتایج ضریب توافقی کندال در دور سوم را نشان می‌دهد که از ابعاد اولیه تنها ۲۱ عنوان چابکی زنجیره تأمین با ضریب توافق ۸۳ درصد مورد توافق نهایی خبرگان قرار گرفت.

جدول ۶. آزمون آماری ضریب هماهنگی کندال در دور سوم

شاخص	نتیجه
تعداد	۱۲
ضریب توافقی کندال	۰.۸۲۹
درجه آزادی	۸
عدد معنی داری	۰.۰۰۰

نتایج آزمون مقایسه میانگین (آزمون T تک نمونه) جدول ۷ نشان داد که با توجه به سطح معناداری (بیش از ۰/۰۵) و آزمون T (کمتر از ۱/۹۶) بین خبرگان در ارتباط با ۲۱ عنوان چابکی زنجیره تأمین در مسکن بنیاد تعاون ودجا انتخاب‌شده اختلاف نظری وجود ندارد.

جدول ۷. نتایج آزمون مقایسه میانگین (آزمون T تک نمونه)

نتیجه	سطح معنی داری	آماره تی	انحراف استاندارد	اختلاف میانگین	میانگین	مولفه	بُعد
+	0	14.445	1.01974	0.09049	4.3071	بکارگیری فناوری اطلاعات برای هماهنگی و یکپارچگی در فعالیت‌ها	فناوری اطلاعات
+	0	16.092	0.89883	0.07976	4.2835	میزان سرعت گردش اطلاعات	
+	0	15.044	0.93194	0.0827	4.2441	دقت و صحت اطلاعات	
+	0	12.372	1.04713	0.09292	4.1496	گرفتن اطلاعات تقاضا در اسرع وقت	
+	0	10.226	1.04127	0.0924	3.9449	توسعه اعتماد دوطرفه با تامین‌کننده	مشارکت
+	0	10.991	0.9527	0.08454	3.9291	حفظ و رشد روابط با مشتری	
+	0	9.671	1.07354	0.09526	3.9213	توانایی بنیاد برای تغییر اندازه سفارش	
+	0	8.53	1.15465	0.10246	3.874	توانایی ایجاد تغییر در حجم تولید	

نتیجه	سطح معنی داری	آماره تی	انحراف استاندارد	اختلاف میانگین	میانگین	مولفه	بُعد
+	0	11.353	0.85193	0.0756	3.8583	توانایی در ایجاد ظرفیت مازاد (بافر)	
+	0	7.57	1.13709	0.1009	3.7638	ایجاد زیرساخت‌های لازم برای تشویق نوآوری	
+	0	6.56	1.20393	0.10683	3.7008	توانایی در تغییر زمانبندی تحويل	
+	0	6.083	1.16703	0.10356	3.6299	کار تیمی و برنامه‌ریزی پویا	مدیریت
+	0	5.68	1.20289	0.10674	3.6063	تامین به موقع بودجه	
+	0	5.568	1.13147	0.1004	3.5591	تسهیل تصمیم‌گیری سریع	
+	0	4.932	1.18757	0.10538	3.5197	حساسیت به بازار (درک تغییرات و پاسخگویی به تقاضا)	بازار
+	0	4.404	0.96715	0.08582	3.378	رضایت مشتری	
+	0	2.162	1.22145	0.10839	3.326	موقعیت مسکن	
+	0	7.57	1.13709	0.1009	3.7638	قیمت مسکن	

بُعد	مولفه	میانگین	اختلاف میانگین	انحراف استاندارد	آماره تی	سطح معنی داری	نتیجه
کیفیت	بهبود مستمر	3.7008	0.10683	1.20393	6.56	0	+
	کیفیت ساخت	3.6299	0.10356	1.16703	6.083	0	+
	افزایش اعتماد	3.6063	0.10674	1.20289	5.68	0	+

با توجه به جدول بالا می‌توان گفت که وضعیت تمام عوامل بالاتر از حد متوسط است.

طراحی مدل ساختاری-تفسیری

این روش برای ایجاد و فهم روابط میان عناصر یک سیستم پیچیده است و به منظور به دست آوردن روابط درونی و اولویتهای عناصر در یک سیستم باید فرایند زیر طی شود:

تعیین متغیرهای مورد استفاده در مدل ساختاری

مدل ساختاری-تفسیری با شناسایی متغیرها شروع می‌شود که مربوط به موضوع مورد بحث می‌باشد. در جدول ۸ ابعاد و مولفه‌های چابکی زنجیره تأمین در مسکن بنیاد تعاون ودجا غربال شده و نتایج آزمون مقایسه میانگین (آزمون T تک نمونه) به صورت ذیل دسته‌بندی شد.

جدول ۸. ابعاد و مولفه‌های چابکی زنجیره تأمین در مسکن بنیاد تعاون ودجا

ابعاد اصلی	مولفه
فناوری اطلاعات	بکارگیری فناوری اطلاعات برای هماهنگی و یکپارچگی در فعالیتهای تامین و تدارکات، میزان سرعت گردش اطلاعات، دقت و صحت اطلاعات، گرفتن اطلاعات تقاضا در اسرع وقت
مشارکت	توسعه اعتماد دوطرفه با تامین‌کننده، حفظ و رشد روابط با مشتری، توانایی بنیاد برای تغییر اندازه سفارش، توانایی ایجاد تغییر در حجم تولید، توانایی در ایجاد ظرفیت مازاد (بافر)، ایجاد زیرساخت‌های لازم برای تشویق نوآوری، توانایی در تغییر زمانبندی تحویل
مدیریت	کار تیمی و برنامه‌ریزی پویا، تامین به‌موقع بودجه، تسهیل تصمیم‌گیری سریع
بازار	حساسیت به بازار (درک تغییرات و پاسخگویی به تقاضا)، رضایت مشتری، موقعیت مسکن، قیمت مسکن
کیفیت	بهبود مستمر، کیفیت ساخت، افزایش اعتماد

تشکیل ماتریس خودتعاملی ساختاری

پس از شناسایی متغیرها، نوبت به وارد کردن آنها در ماتریس ساختاری روابط درونی متغیرها می‌شود. معیارهای شناسایی شده (۲۱ شاخص) برای مولفه‌های چابکی زنجیره تأمین در مسکن بنیاد تعاون ودجا در سطر و ستون اول جدول ذکر شده و از پاسخ‌دهنده خواسته شد که با توجه به نمادهای معرفی شده در مرحله دوم روش مدلسازی ساختاری- تفسیری در فصل سوم، نوع ارتباط دو به دوی عوامل را مشخص کنند. این پرسشنامه در اختیار ۱۲ نفر از خبرگان قرار گرفت و تکمیل شد. جدول ۹ ماتریس خودتعاملی ساختاری (SSIM) را نشان می‌دهد.

جدول ۹. ماتریس ساختاری روابط درونی مولفه‌های چابکی زنجیره تأمین در مسکن بنیاد تعاون ودجا

کد	زیر معیارها	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰	۱۱	۱۲	۱۳	۱۴	۱۵	۱۶	۱۷	۱۸	۱۹	۲۰	۲۱	
1	بکارگیری فناوری اطلاعات		A	V	V	X	V	V	V	V	X	O	V	V	V	V	V	O	V	O	V	V	
2	میزان سرعت گردش اطلاعات			X	O	A	X	V	V	O	A	V	O	O	V	V	O	V	V	V	V	V	
3	دقت و صحت اطلاعات				X	A	X	V	O	V	O	V	V	V	V	O	O	O	V	V	V	V	
4	گرفتن اطلاعات تقاضا در اسرع وقت					V	X	V	V	O	O	V	V	V	V	O	V	V	V	V	V	V	
5	توسعه اعتماد دوطرفه با تأمین‌کننده						A	O	V	O	X	V	V	O	V	O	V	V	V	V	V	V	
6	حفظ و رشد روابط با مشتری							A	O	V	A	O	V	V	O	O	V	O	V	V	V	V	
7	توانایی بنیاد برای تغییر اندازه سفارش								X	V	A	A	A	A	O	V	O	V	V	V	V	V	
8	توانایی ایجاد تغییر در حجم تولید									A	A	A	A	O	A	V	V	V	V	V	V	V	
9	توانایی در ایجاد ظرفیت مازاد (بافر)										V	A	A	A	A	V	V	O	V	X	V	V	
10	ایجاد زیرساخت‌های لازم برای تشویق نوآوری											A	V	V	V	V	O	V	V	V	V	V	
11	توانایی در تغییر زمانبندی تحویل												X	X	X	O	V	V	O	V	V	V	
12	کار تیمی و برنامه‌ریزی پویا													X	X	V	O	V	O	V	V	V	
13	تأمین به‌موقع بودجه														X	O	V	O	O	V	V	V	
14	تسهیل تصمیم‌گیری سریع															A	V	V	O	V	V	V	
15	حساسیت به بازار																X	A	A	A	A	A	
16	رضایت مشتری																	V	A	A	A	A	
17	موقعیت مسکن																		A	A	X	X	
18	قیمت مسکن																			V	A	A	
19	بهبود مستمر																				A	V	
20	کیفیت ساخت																					V	
21	افزایش اعتماد مشتریان																						V

به دست آوردن ماتریس دستیابی اولیه

با تبدیل نمادهای روابط ماتریس ساختاری به اعداد صفر و یک بر حسب قواعد مطرح شده در فصل قبل می‌توان به این ماتریس دست پیدا کرد. در جدول ۱۰ ماتریس دستیابی اولیه برای مولفه‌های چابکی زنجیره تأمین در مسکن بنیاد تعاون ودجا ارائه شده است. چنانچه رابطه بین دو راهبرد به صورت V باشد، $(i,j)=1$ و $(j,i)=0$ ، اگر رابطه به صورت A باشد، $(i,j)=1$ و $(j,i)=1$

و چنانچه رابطه به صورت X باشد، $1=(j,i)=(i,j)$ و اگر رابطه به صورت O باشد $0=(j,i)=(i,j)$. با اعمال این مشخصه‌ها در ماتریس خودتعاملی نهایی مرحله قبل، ماتریس دستیابی اولیه تشکیل شد.

جدول ۱۰. ماتریس دستیابی اولیه برای مولفه‌های چابکی زنجیره تأمین در مسکن بنیاد تعاون ودجا

۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰	۱۱	۱۲	۱۳	۱۴	۱۵	۱۶	۱۷	۱۸	۱۹	۲۰	۲۱	زیر معیارها
0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	بکارگیری فناوری اطلاعات
1	0	1	0	0	1	1	1	0	0	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	میزان سرعت گردش اطلاعات
0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	دقت و صحت اطلاعات
0	0	1	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	گرفتن اطلاعات تقاضا در اسرع وقت
1	1	1	0	0	0	0	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	توسعه اعتماد دوطرفه با تأمین کننده
0	1	1	1	1	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	حفظ و رشد روابط با مشتری
0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	1	1	1	1	1	توانایی بنیاد برای تغییر اندازه سفارش
0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	توانایی ایجاد تغییر در حجم تولید
0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	1	0	1	1	1	1	توانایی در ایجاد ظرفیت مازاد (بافر)
1	1	0	0	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	ایجاد زیر ساخت‌های لازم برای تشویق نوآوری
0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	توانایی در تغییر زمانبندی تحویل
0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1	1	کار تیمی و برنامه‌ریزی پویا
0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0	0	1	1	1	تأمین به موقع بودجه
0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	تسهیل تصمیم‌گیری سریع
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	حساسیت به بازار
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	رضایت مشتری
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	موقعیت مسکن
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	1	0	0	قیمت مسکن
0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	1	بهبود مستمر
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	1	کیفیت ساخت
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	افزایش اعتماد مشتریان

سازگار کردن ماتریس (ماتریس دستیابی نهایی)

پس از این که ماتریس اولیه دستیابی به دست آمد، باید سازگاری درونی آن برقرار شود. در این پژوهش برای ایجاد سازگاری از روشی استفاده می‌کنیم که از قوانین ریاضی تبعیت می‌کند، به این صورت که ماتریس دستیابی را به توان $(K+1)$ رسانده و $K \geq 1$ می‌باشد. البته عملیات به توان رساندن ماتریس باید طبق قاعده بولن ۱ باشد (هوانگ و همکاران، ۲۰۰۵؛ آذر و همکاران، ۲۰۱۱). بدین منظور باید ماتریس اولیه را به توان $(K+1)$ رساند به گونه‌ای که حالت پایداری برقرار شود $(MK=MK+1)$ ، بدین ترتیب برخی عناصر صفر تبدیل به یک خواهند شد که به صورت (1^*) نشان داده می‌شود. در جدول ۱۱ ماتریس دستیابی نهایی برای ابعاد و مولفه‌های چابکی زنجیره تأمین در مسکن بنیاد تعاون ودجا ارائه شده است.

جدول ۱۱. ماتریس دستیابی نهایی برای مولفه‌های چابکی زنجیره تأمین در مسکن بنیاد تعاون ودجا

میزان نفوذ	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	مولفه
21	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	بکارگیری فناوری اطلاعات
21	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	میزان سرعت گردش اطلاعات
21	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	دقت و صحت اطلاعات
21	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	گرفتن اطلاعات تقاضا در اسرع وقت
21	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	توسعه اعتماد دوطرفه با تأمین‌کننده
21	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	حفظ و رشد روابط با مشتری
19	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	توانایی بنیاد برای تغییر اندازه سفارش
12	1	1	1	1	1	1	1	1	1*	1*	0	1*	1	1	1	1	0	0	1*	1*	0	توانایی ایجاد تغییر در حجم تولید
18	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	توانایی در ایجاد ظرفیت مازاد (بافر)
21	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	ایجاد زیرساخت‌های لازم برای تشویق نوآوری
19	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	توانایی در تغییر زمانبندی تحویل
16	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	کار تیمی و برنامه‌ریزی پویا
16	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	تأمین به‌موقع بودجه
15	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	تسهیل تصمیم‌گیری سریع
12	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	1*	1*	0	حساسیت به بازار
6	1	1	1*	1*	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1*	1*	0	0	0	رضایت مشتری
8	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1*	0	0	0	1*	0	1*	1*	0	0	0	موقعیت مسکن

¹ Boolean

میزان نفوذ	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	مولفه	
9	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	0	1*	0	0	0	0	0	0	0	قیمت مسکن
11	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1*	بهبود مستمر
9	1	1	1	1	1	1	1	1	1*	1*	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1*	کیفیت ساخت
8	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1*	1*	0	0	0	0	افزایش اعتماد مشتریان
	21	21	20	19	21	21	21	21	14	14	12	14	18	16	14	13	10	8	8	10	9		میزان وابستگی

تعیین سطح و اولویت متغیرها

برای تعیین سطح و اولویت متغیرها، مجموعه دستیابی ۱ و مجموعه پیش‌نیاز ۲ برای هر متغیر تعیین می‌شود و پس از آن، نوبت به تعیین سطح متغیرها (عوامل) می‌رسد. در پژوهش حاضر سطوح ۸ گانه برای ابعاد و مولفه‌های چابکی زنجیره تأمین در مسکن بنیاد تعاون ودجا به دست آمد که در ادامه این جدول ذکر شده است. جدول ۱۲ تعیین سطوح مولفه‌های چابکی زنجیره تأمین در مسکن بنیاد تعاون ودجا را نشان می‌دهد، که به ترتیب سطوح اول، دوم، سوم، چهارم، پنجم، ششم، هفتم، هشتم را مشخص می‌کند.

جدول ۱۲. سطوح هشت‌گانه مولفه‌های چابکی زنجیره تأمین در مسکن بنیاد تعاون ودجا

کد	عوامل	مجموعه دستیابی	مجموعه پیش‌نیاز	مجموعه مشترک	سطح
۱۵	حساسیت به بازار	15,16	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19,20,21	15,16	اول
۱۶	رضایت مشتری	15,16	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19,20,21	15,16	اول
۱۸	قیمت مسکن	15,16,18	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,17,18,19,20,21	18	دوم
۱۷	موقعیت مسکن	15,16,17,18,20,21	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,17,19,20,21	17,20,21	سوم
۲۰	کیفیت ساخت	15,16,17,18,20,21	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,17,19,20,21	17,20,21	سوم
۲۱	افزایش اعتماد مشتریان	15,16,17,18,20,21	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,17,19,20,21	17,20,21	سوم
۹	توانایی در ایجاد ظرفیت مازاد (بافر)	9,15,16,17,18,19,20,21	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,19	9,19	چهارم
۱۹	بهبود مستمر	9,15,16,17,18,19,20,21	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,19	9,19	چهارم
۷	توانایی بنیاد برای تغییر اندازه سفارش	7,8, 9,15,16,17,18,19,20,21	1,2,3,4,5,6,7,8,10,11,12,13,14	7,8	پنجم

¹ Reachability

² Antecedent Set

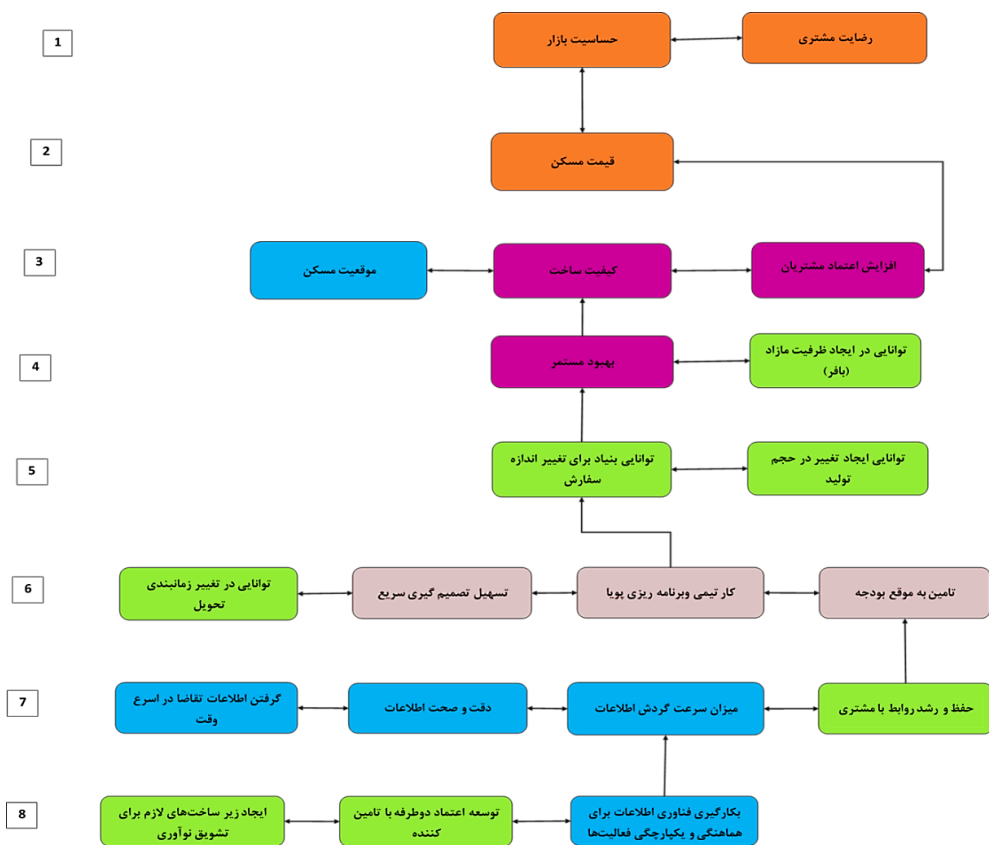
سطح	مجموعه مشترک	مجموعه پیش نیاز	مجموعه دستیابی	عوامل	کد
پنجم	7,8	1,2,3,4,5,6,7,8,10,11,12,13,14	7,8, 9,15,16,17,18,19,20,21	توانایی ایجاد تغییر در حجم تولید	۸
ششم	11,12,13,14	1,2,3,4,5,6,10,11,12,13,14	6,11,12,13,14,15,16,17,18,19,20,21	توانایی در تغییر زمانبندی تحویل	۱۱
ششم	11,12,13,14	1,2,3,4,5,6,10,11,12,13,14	6,11,12,13,14,15,16,17,18,19,20,21	کار تیمی و برنامه ریزی پویا	۱۲
ششم	11,12,13,14	1,2,3,4,5,6,10,11,12,13,14	11,12,13,14,15,16,17,18,19,20,21	تامین به موقع بودجه	۱۳
ششم	11,12,13,14	1,2,3,4,5,6,10,11,12,13,14	11,12,13,14,15,16,17,18,19,20,21	تسهیل تصمیم گیری سریع	۱۴
هفتم	2,3,4,6	1,2,3,4,5,6,10	2,3,4,6,7,8,9,11,12,13,14,15,16,17,18,19,20,21	میزان سرعت گردش اطلاعات	۲
هفتم	2,3,4,6	1,2,3,4,5,6,10	2,3,4,6,7,8,9,11,12,13,14,15,16,17,18,19,20,21	دقت و صحت اطلاعات	۳
هفتم	2,3,4,6	1,2,3,4,5,6,10	2,3,4,6,7,8,9,11,12,13,14,15,16,17,18,19,20,21	گرفتن اطلاعات تقاضا در اسرع وقت	۴
هفتم	2,3,4,6	1,2,3,4,5,6,10	2,3,4,6,7,8,9,11,12,13,14,15,16,17,18,19,20,21	حفظ و رشد روابط با مشتری	۶
هشتم	1,5,10	1,5,10	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19,20,21	بکارگیری فناوری اطلاعات	۱
هشتم	1,5,10	1,5,10	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19,20,21	توسعه اعتماد دوطرفه با تامین کننده	۵
هشتم	1,5,10	1,5,10	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19,20,21	ایجاد زیرساخت های لازم برای تشویق نوآوری	۱۰

ترسیم مدل نهایی

پس از تعیین روابط و سطح متغیرها می‌توان آنها را به شکل مدلی ترسیم کرد. به همین منظور ابتدا متغیرها بر حسب سطح‌شان به ترتیب از بالا به پایین تنظیم می‌شوند. در پژوهش حاضر ابعاد و مولفه‌های چابکی زنجیره تأمین در مسکن بنیاد تعاون ودجا در هشت سطر قرار گرفته‌اند. در بالاترین سطح مدل شاخص‌ها، متغیرهای رضایت مشتری (۱۶) و حساسیت بازار (۱۵) قرار گرفته است. در پایین‌ترین سطح، بکارگیری فناوری اطلاعات (۱)، توسعه اعتماد دوطرفه با تأمین‌کننده (۵)، ایجاد زیرساخت‌های لازم برای تشویق نوآوری (۱۰) قرار گرفته‌اند که این ارتباطات را می‌توان در شکل ۱ مشاهده نمود. این مدل نشان می‌دهد که گرچه تعداد ۲۱ مولفه در ۸ دسته در مرحله قبل معرفی شدند اما این مولفه‌ها با یکدیگر رابطه کمک‌کنندگی و تسهیل‌کنندگی داشته و برای ایجاد چابکی در زنجیره تأمین آنها باید از سطح هشتم این مدل (پایین‌ترین سطح شکل) شروع به اقدام نمود چراکه مولفه‌های این سطح از مولفه‌های اصلی و بنیادین بوده و بدون وجود آنها، چابکی در سایر سطوح در عمل چندان نتیجه‌بخش نخواهد بود. بنابراین جریان چابکی زنجیره تأمین در مسکن بنیاد تعاون ودجا باید از پایین شکل به سمت بالای آن باشد. همچنان که شکل نشان می‌دهد دسته‌بندی‌های سطوح به صورت زیر قرار گرفته‌اند. نکته دیگری که شکل مدل ساختاری-تفسیری ارائه شده آن را به خوبی به نمایش می‌گذارد این است که ابعاد و مولفه‌های هر یک از دسته‌های ۸ تایی با یک رنگ مشخص شده‌اند و به صورت دسته‌جمعی در یک سطح مدل قرار نگرفته‌اند بلکه در هر سطح ترکیبی از آنها قرار دارند و این خود نکته حائز اهمیت برای مدیران صنایع و شرکتهای است که برای چابکی زنجیره تأمین در مسکن بنیاد تعاون ودجا روی یک دسته از آنها متمرکز نشوند.

سطح اول: در سطح اول حساسیت به بازار و رضایت مشتری هر دو جز بعد بازار سازمان در سطح بازاریابی و کسب و کار هستند که البته دستیابی به این مولفه مستلزم دستیابی و حرکت مثبت در سطح مولفه‌های سطح دوم و سوم است. سطح دوم: در سطح دوم قیمت مسکن به عنوان ابعاد بازاری مربوط به مسائل مالی و اقتصادی مورد توجه زنجیره تأمین در مسکن بنیاد

تعاون ودجا قرار گیرد. سطح سوم: در سطح سوم موقعیت مسکن، کیفیت ساخت و افزایش اعتماد مشتریان باید در دستور کار زنجیره تأمین در مسکن بنیاد تعاون ودجا قرار گیرد. در واقع این سطح، مولفه‌های مربوط به بُعد کیفیت و بُعد مشارکت را شکل می‌دهد. سطح چهارم: در سطح چهارم توانایی در ایجاد ظرفیت‌های اضافی (بافر) و بهبود مستمر باید در دستور کار زنجیره تأمین در مسکن بنیاد تعاون ودجا قرار گیرد. در واقع این سطح مولفه‌ها، ترکیبی از بُعد کیفیت و بُعد مشارکت را شکل می‌دهد. سطح پنجم: در سطح پنجم توانایی بنیاد برای تغییر اندازه سفارش و توانایی ایجاد تغییر در حجم تولید قرار می‌گیرد. در واقع این سطح، مولفه‌های مربوط به بُعد مشارکت را شکل می‌دهد. سطح ششم: در سطح ششم توانایی در تغییر زمانبندی تحویل، کار تیمی و برنامه‌ریزی پویا، تأمین به‌موقع بودجه و تسهیل تصمیم‌گیری سریع باید در دستور کار زنجیره تأمین در مسکن بنیاد تعاون ودجا قرار گیرد. در واقع در این سطح، مولفه‌ها از جنس مولفه‌های ترکیبی، ابعاد مدیریتی و مشارکتی را شکل می‌دهد. سطح هفتم: در سطح هفتم میزان سرعت گردش اطلاعات، دقت و صحت اطلاعات، گرفتن اطلاعات تقاضا در اسرع وقت و حفظ و رشد روابط با مشتری باید در دستور کار زنجیره تأمین در مسکن بنیاد تعاون ودجا برای هدف چابکی زنجیره تأمین قرار می‌گیرد. در واقع در این سطح، ابعاد فناوری اطلاعات و مشارکت که مربوط به عوامل انسانی است، مولفه ترکیبی این سطح را شکل می‌دهد. سطح هشتم: در سطح هشتم بکارگیری فناوری اطلاعات، توسعه اعتماد دوطرفه با تأمین‌کننده و ایجاد زیرساخت‌ها لازم برای تشویق نوآوری هستند، مولفه‌های ترکیبی ابعاد فناوری اطلاعات و مشارکتی را شکل می‌دهند. در واقع این سطح همانند سنگ زیربنایی این مدل عمل می‌کند و پرداختن به آنها آغاز و بسترساز چابکی در سطوح یک تا هشت است.



شکل ۱. مدل ساختاری-تفسیری؛ روابط بین مولفه‌های چابکی زنجیره تأمین بنیاد تعاون ودجا

طبقه‌بندی مولفه‌های چابکی زنجیره تأمین بر اساس قدرت هدایت و وابستگی^۱

در تحلیل MICMAC، متغیرها بر حسب قدرت هدایت و وابستگی به چهار دسته تقسیم می‌شوند (شکل ۲). در جدول ۱۳ میزان درجه قدرت هدایت و وابستگی مولفه‌های چابکی زنجیره تأمین بنیاد تعاون ودجا ارائه شده است. قدرت نفوذ، نشان‌دهنده اثرگذاری مولفه‌ها و میزان محرک بودن آنها است و قدرت وابستگی، بر اثرپذیری و کمک‌پذیری آنها از دیگر مولفه‌ها تأکید دارد.

^۱ MICMAC

در تحلیل MICMAC دسته اول شامل متغیرهای خودمختار^۱ است که دارای قدرت هدایت ۲ و وابستگی^۳ ضعیف می‌باشند و هیچ یک از شاخص‌ها در این دسته قرار نگرفته‌اند. متغیرهای وابسته^۴، دومین دسته هستند که دارای قدرت هدایت کم ولی وابستگی شدید می‌باشند.

جدول ۰۱۳. درجه قدرت هدایت و وابستگی مولفه‌های چابکی زنجیره تأمین در مسکن بنیاد تعاون ودجا

کد	مولفه	میزان وابستگی	میزان نفوذ	نوع متغیر
۱۵	حساسیت به بازار	۲۱	۲	وابسته
۱۶	رضایت مشتری	۲۱	۲	وابسته
۱۸	قیمت مسکن	۱۹	۳	وابسته
۱۷	موقعیت مسکن	۱۸	۶	وابسته
۲۰	کیفیت ساخت	۱۸	۶	وابسته
۲۱	افزایش اعتماد مشتریان	۱۸	۶	وابسته
۹	توانایی در ایجاد ظرفیت مازاد (بافر)	۱۵	۸	وابسته
۱۹	بهبود مستمر	۱۵	۸	وابسته
۷	توانایی بنیاد برای تغییر اندازه سفارش	۱۳	۱۰	وابسته
۸	توانایی ایجاد تغییر در حجم تولید	۱۳	۱۰	وابسته
۱۱	توانایی در تغییر زمانبندی تحویل	۱۲	۱۱	وابسته
۱۲	کار تیمی و برنامه‌ریزی پویا	۱۲	۱۴	پیوندی
۱۳	تأمین به‌موقع بودجه	۱۲	۱۳	پیوندی
۱۴	تسهیل تصمیم‌گیری سریع	۱۳	۱۲	پیوندی
۲	میزان سرعت گردش اطلاعات	۷	۱۸	مستقل
۳	دقت و صحت اطلاعات	۷	۱۸	مستقل
۴	گرفتن اطلاعات تقاضا در اسرع وقت	۷	۱۸	مستقل
۶	حفظ و رشد روابط با مشتری	۷	۱۸	مستقل
۱	بکارگیری فناوری اطلاعات	۳	۲۱	مستقل
۵	توسعه اعتماد دوطرفه با تأمین‌کننده	۳	۲۱	مستقل

¹ Autonomous Variables

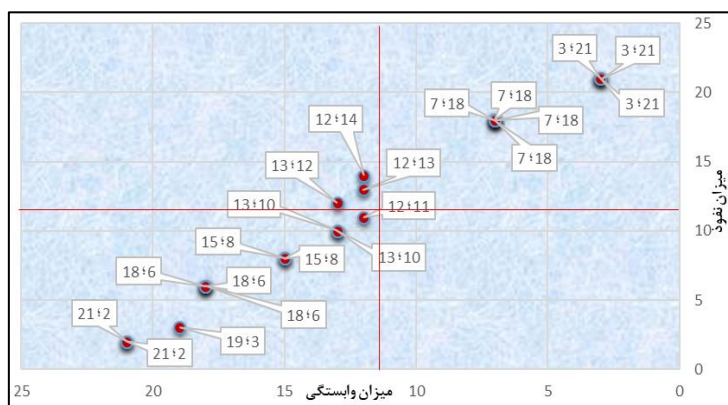
² Driving Power

³ Dependence Power

⁴ Dependent Variables

مستقل	۲۱	۳	ایجاد زیر ساخت‌ها لازم برای تشویق نوآوری	۱۰
-------	----	---	--	----

در تجزیه و تحلیل MICMAC، متغیرها بر حسب قدرت هدایت و وابستگی به چهار دسته تقسیم می‌شوند (شکل ۲). در پژوهش حاضر هیچ یک از معیارها در این دسته قرار نگرفته‌اند. متغیرهای وابسته^۱، دومین دسته هستند که دارای قدرت هدایت کم ولی وابستگی شدید می‌باشند. متغیرهای حساسیت به بازار (۱۵)، رضایت مشتری (۱۶)، قیمت مسکن (۱۸)، موقعیت مسکن (۱۷)، کیفیت ساخت (۲۰)، افزایش اعتماد مشتریان (۲۱)، توانایی در ایجاد ظرفیت مازاد (۹)، بهبود مستمر (۱۹)، توانایی بنیاد برای تغییر اندازه سفارش (۷)، توانایی ایجاد تغییر در حجم تولید (۸) و توانایی در تغییر زمانبندی تحویل (۱۱) در این دسته قرار دارند. در جدول ۱۳ میزان درجه‌ی قدرت هدایت و وابستگی معیارهای چابکی زنجیره‌ی تأمین ارائه شده است.



شکل ۲. نمودار قدرت هدایت و وابستگی مولفه‌های چابکی زنجیره تأمین در مسکن بنیاد تعاون ودجا

سومین دسته، متغیرهای متصل^۲ هستند که دارای قدرت هدایت زیاد و وابستگی زیاد می‌باشند. در پژوهش حاضر متغیرهای کار تیمی و برنامه‌ریزی پویا (۱۲)، تأمین به‌موقع بودجه (۱۳)، تسهیل تصمیم‌گیری سریع (۱۴)، در این دسته قرار گرفته‌اند. چهارمین دسته شامل متغیرهای مستقل هستند که دارای قدرت هدایت قوی، ولی وابستگی ضعیف می‌باشند. این دسته همانند

¹ Dependent Variables

² Linkage Variables

سنگ زیربنای مدل عمل می‌کنند و برای شروع کارکرد سیستم باید در وهله اول روی آنها تأکید کرد، متغیر میزان سرعت گردش اطلاعات(۲)، دقت و صحت اطلاعات(۳)، گرفتن اطلاعات تقاضا در اسرع وقت(۴)، حفظ و رشد روابط با مشتری(۶)، بکارگیری فناوری اطلاعات(۱)، توسعه اعتماد دوطرفه با تأمین‌کننده(۵)، ایجاد زیرساخت‌های لازم برای تشویق نوآوری(۱۰) در این دسته قرار دارد. نمودار بالا نمودار قدرت هدایت و وابستگی برای معیارهای چابکی زنجیره تأمین در مسکن بنیاد تعاون ودجا را نشان می‌دهد.

۶ نتیجه‌گیری و پیشنهادات

در این پژوهش معیارها و شاخص‌های چابکی زنجیره تأمین با بررسی جامع ادبیات موضوع و نظرات خبرگان شناسایی شدند. برای مدل‌سازی مسأله پژوهش، معیارهای عمده چابکی زنجیره‌ی تأمین به عنوان معیارهای پژوهش و شاخص‌های مربوط به هر کدام از معیارها به عنوان شاخص در نظر گرفته شدند. مدل تصمیم‌گیری در برگزیده ۵ بعد اصلی، ۲۱ مولفه است. مدل و روابط بین مولفه‌های از طریق تکنیک‌های مدل‌سازی ساختاری-تفسیری محاسبه شدند. برای انجام مقایسات زوجی از نظرات شش خبره از یازده خبره مورد استفاده، بهره گرفته شده است. خبرگان مورد نیاز از میان مدیران ارشد، کارمندان، مشتریان و تأمین‌کنندگان و تمام افرادی است که در زنجیره تأمین روغن بنیاد تعاون ودجا انتخاب شدند. خبرگان از میان افراد دارای تجربه و دانش حرفه‌ای در صنعت مسکن با تخصص مدیریت و زنجیره تأمین انتخاب شده‌اند. این پژوهش نتیجه رویکرد ترکیبی از مصاحبه و تحلیل دلفی و مدل‌سازی ساختاری-تفسیری می‌باشد. مدل سلسله مراتبی تفسیری-ساختاری چابکی زنجیره تأمین در مسکن بنیاد تعاون ودجا تعداد ۲۱ مولفه را در ۸ دسته نشان می‌دهد.

هدف اصلی این پژوهش ارائه مدل /چارچوبی برای سنجش چابکی زنجیره تأمین در مسکن بنیاد تعاون ودجا است. برای رسیدن به این هدف، چهار هدف فرعی "تعیین ابعاد و مولفه‌ها در چابکی زنجیره تأمین بنیاد تعاون ودجا"، "تعیین روابط میان مولفه‌ها در چابکی زنجیره تأمین بنیاد تعاون ودجا" رابطه علت و معلولی بین معیارهای چابکی زنجیره تأمین بنیاد تعاون ودجا" تعیین شده که در صورت دستیابی به این اهداف می‌توان به هدف اصلی دست یافت.

تعیین ابعاد و مولفه های چابکی زنجیره تأمین بنیاد تعاون ودجا

با توجه به بررسی ادبیات موضوع و مطالعه پژوهش‌های گذشته، مؤلفه‌ها و شاخص‌های ارزیابی چابکی زنجیره تأمین بنیاد تعاون ودجا، به صورت جامع (با در نظر گرفتن همه مدل‌ها و نظرات مطرح شده در این حوزه) و بومی و نتایج تکنیک دلفی به صورت جدول ۸ ارائه شده است. لازم به ذکر است ابتدا با توجه به نتایج بررسی ادبیات موضوعی پژوهش، تعداد هفت معیار و بیست شاخص برای چابکی زنجیره تأمین بنیاد تعاون ودجا شناسایی شد که با توجه به نظر خبرگان (روش دلفی) در دور اول این تعداد به هشت معیار و سی و سه شاخص افزایش یافته و در نهایت با توجه به نتایج دور دوم و سوم تکنیک دلفی، معیارها و شاخص‌هایی که دارای کمینه اهمیت ۸۰٪ می‌باشند، تعداد نهایی آنها به ۵ معیار و شاخص‌ها به ۲۱ شاخص کاهش یافت.

در این راستا، بر اساس بررسی مطالعات گذشته در زمینه زنجیره تأمین و همچنین نظر خبرگان تعداد ۵ بُعد (فناوری اطلاعات، بازار، مشارکت، کیفیت و مدیریت) و ۲۱ شاخص (بکارگیری فناوری اطلاعات برای هماهنگی و یکپارچگی در فعالیتهای تامین و تدارکات، میزان سرعت گردش اطلاعات، دقت و صحت اطلاعات، گرفتن اطلاعات تقاضا در اسرع وقت، توسعه اعتماد دوطرفه با تامین‌کننده، حفظ و رشد روابط با مشتری، توانایی بنیاد برای تغییر اندازه سفارش، توانایی ایجاد تغییر در حجم تولید، توانایی در ایجاد ظرفیت مازاد (بافر)، ایجاد زیرساخت‌های لازم برای تشویق نوآوری، توانایی در تغییر زمانبندی تحویل، کار تیمی و برنامه‌ریزی پویا، تامین به موقع بودجه، تسهیل تصمیم‌گیری سریع، حساسیت به بازار (درک تغییرات و پاسخگویی به تقاضا)، رضایت مشتری، موقعیت مسکن، قیمت مسکن، بهبود مستمر، کیفیت ساخت، افزایش اعتماد) برای مدل چابکی زنجیره تأمین بنیاد تعاون ودجا شناسایی شدند. این معیارها و شاخص‌ها را می‌توان در جدول ۸ مشاهده نمود.

بطور کلی می‌توان مطالعات ارائه شده در جدول ۱۴ را برای مقایسه معیارها و شاخص‌های شناسایی شده در این پژوهش و مؤلفه‌های به کار رفته در سایر پژوهش‌ها ارائه کرد. مؤلفه‌هایی که در جدول زیر با رنگ سبز مشخص شده‌اند با معیارها و شاخص‌های شناسایی شده در این پژوهش از نظر معنا مطابقت دارند.

جدول ۱۴. مقایسه معیارها و شاخص‌های شناسایی شده با مطالعات خارجی و داخلی

محقق	روش شناسایی مؤلفه‌ها	مؤلفه‌های مطرح شده
مؤسسه آیکوا (۱۹۹۹)	بررسی ادبیات موضوعی و شرایط موجود	سیستم تولید انعطاف‌پذیر، نیروی کار دانش‌پذیر و ساختار مدیریتی
. کریستوفر (۲۰۰۰)	بررسی ادبیات موضوعی و شرایط موجود	حساس بودن به بازار، زنجیره تأمین مجازی، یکپارچگی فرایند و شبکه‌مندی
کریستوفر و توویل (۲۰۰۱)	بررسی ادبیات موضوعی و شرایط موجود	اصول (تهیه سریع، برآورده کردن)، برنامه‌ها (تأمین سریع، انعطاف، پاسخگویی، پاسخ سریع، تقاضا محوری)، اقدامات (کاهش زمان انتقال، کاهش زمان راه‌اندازی، کاهش اتلاف، مدیریت فرایند، تیم چند وظیفه‌ای، مدیریت موجودی‌ها)
آگاروال (۲۰۰۷)	بررسی ادبیات موضوعی و شرایط موجود	انعطاف‌پذیری، سطح خدمت، کیفیت، هزینه، حساسیت بازار، یکپارچگی فرایند
آگاروال ^۱ (۲۰۰۷)	بررسی ادبیات موضوعی و شرایط موجود	حساسیت بازار، سرعت تحویل، دقت اطلاعات، تولید محصول جدید، استفاده از فناوری اطلاعات، یکپارچگی فرایند، کاهش زمان انتظار، همکاری در برنامه‌ریزی، بهبود سطح خدمات، بهبود کیفیت، کاهش هزینه‌ها، کاهش عدم اطمینان، رضایت مشتری، کاهش مقاومت در برابر تغییر
وان هونگ و همکاران (۲۰۰۵)	بررسی ادبیات موضوعی و شرایط موجود	یکپارچگی عمودی، یکپارچگی شبکه، حساسیت مشتری
سوافورد (۲۰۰۳)	بررسی ادبیات موضوعی و شرایط موجود	کاهش زمان تأخیر، کاهش زمان تأخیر تدارکات، بهبود پاسخگویی، بهبود اعتبار
گوناسکاران (۲۰۰۸)	بررسی ادبیات موضوعی و شرایط موجود	شراکت، سرعت و انعطاف، مدیریت دانش، فناوری اطلاعات، بهبود مستمر، تجارت الکترونیکی، آموزش، سازمان یادگیرنده

¹ Agarwal, A., et al.

محدودیت‌ها و پیشنهاد پژوهش‌های آتی

در مسیر انجام هر پژوهش معمولاً محدودیت‌هایی وجود دارد، که گاهی اوقات رویارویی با آنها اجتناب‌ناپذیر است. برخی از این محدودیت‌ها و مشکلات حل‌شدنی هستند، و باید برای رسیدن به نتایج مطلوب بر آنها چیره گشت، اما برخی دیگر به محدودیت‌های زمانی و مکانی مربوط می‌شود، که مرتفع کردن آنها در توان پژوهشگر نیست. محدودیت دسترسی به منابع اطلاعاتی، یکی از محدودیت‌های اساسی در مسیر انجام این پژوهش بود. به طوری که در بررسی ادبیات موضوع، منابع فارسی و لاتین در حوزه‌های مورد مطالعه به ویژه در زمینه چابکی زنجیره تأمین صنعت مسکن منبعی یافت نشد. از طرف دیگر دسترسی به پایگاه داده‌ها و مجلات لاتین نیز در مقایسه با سایر دانشگاه‌ها دشوارتر و در سطح محدودتری امکان‌پذیر بود. همکاری ضعیف صنعت و دانشگاه از محدودیت‌های دیگر این پژوهش بود. برای مراجعه به سازمان‌ها، نامه‌نگاری‌های متعددی جهت اخذ مجوز انجام شد که امری زمان‌بر و دلسردکننده بود. با توجه به اینکه مطالعه مشابهی در ارتباط با چابکی زنجیره تأمین بنیادتعاون ودجا انجام نگرفته است، استخراج معیارها با دشواری‌هایی همراه بوده و با مطالعه جامع ادبیات موضوع و نظرات خبرگان بدست آمده است. در انتهای پژوهش پنج عامل مداخله‌گر نیز شناسایی شدند که تغییر هر یک از این پنج عامل، موجب تغییر در نتایج این پژوهش می‌شود. این پنج عامل عبارتند از: کاربری، متولی اجراء، مالکیت، موقعیت مکانی و اسکلت. در پژوهش حاضر مطلبی از این پنج عامل آورده نشده، ولی به منظور تکمیل این پژوهش، در مقاله‌ای (کیانی و همکاران، ۲۰۱۲) به صورت کامل به این موضوع پرداخته شده است.

مدیرانی که به دنبال رسیدن به چابکی در سازمان و زنجیره تأمین خود هستند تا از مزایای آن بهره‌مند شوند، می‌توانند از نتایج این پژوهش استفاده کنند. در این پژوهش برای شناسایی عوامل اصلی در چابکی زنجیره تأمین از روش مطالعه ادبیات موضوع و تکنیک دلفی استفاده شد، در حالی که می‌توان برای شناسایی عوامل از روش تحلیل عاملی نیز استفاده کرد و صرفاً به مطالعات گذشته اکتفا نکرد. با این کار می‌توان عوامل واقعی‌تر و مطابق با شرایط اقتصادی، سیاسی، اجتماعی و فرهنگی کشورمان را شناسایی کرد. پژوهش حاضر اولین پژوهش در زمینه چابکی زنجیره تأمین در صنعت مسکن است، در حالی که چنین پژوهش‌هایی را می‌توان برای صنایع دیگر با گسترش جامعه آماری در آن صنعت انجام داد. چارچوب ارائه شده در این پژوهش را می‌توان در سایر صنایع نیز به کار گرفت. البته معیارها و گزینه‌ها نیاز به بازنگری خواهند داشت.

مدل به دست آمده از این روش را می‌توان با تحلیل مسیر نیز آزمود تا اعتبار مدل بدست آمده سنجش شود. یافته‌های این پژوهش را می‌توان در هر سازمان خدماتی و تولیدی که در زمینه بنیاد تعاون ودجا فعالیت دارد، برای سنجش چابکی زنجیره تأمین بکار گرفت، البته میزان اهمیت معیارها و شاخص‌ها در هر سازمانی متفاوت است. با توجه به تفاوت‌های کشورهای مختلف از لحاظ اقتصادی، سیاسی، مقررات می‌توان رویکرد ارائه شده در این پژوهش را در سایر کشورها انجام داده و نتایج را با هم مقایسه کرد. مدل چابکی زنجیره‌های تأمین مسکن، زمینه‌ای در حال تحول است که ابعاد مختلفی از جمله فناوری، همکاری، پایداری و قابلیت‌های پویا را در خود ادغام می‌کند. طراحی و اجرا سامانه رصد برخط زنجیره تأمین نیز می‌تواند در این مسیر راهگشا باشد، چرا که می‌تواند تصمیمات را دقیق، هوشمندانه و سریعتر کند.

استفاده از روش مدل‌سازی ساختاری- تفسیری و فرآیند تحلیل شبکه‌ای به کمک نظریه مجموعه‌های فازی می‌تواند موضوع جذابی برای پژوهش‌های آتی باشد. در پژوهش‌های آتی می‌توان از داده‌های کمی به جای داده‌های کیفی استفاده کرد. در پژوهش‌های آتی می‌توان مدل را در سازمان‌هایی که ساخت و ساز نوین و سفارشی دارند (مانند ساختمان‌های هوشمند) پیاده‌سازی و تمایز آنها در ارزیابی نابی را تحلیل کرد. از آنجا که نتایج این پژوهش وابستگی زیادی به نظر افراد خبره دارد که مورد پرسش قرار گرفته‌اند و ممکن است با تغییر در نمونه آماری مورد پرسش، تغییرات جزئی در نتایج حاصل به وجود آید، در پژوهش‌های آتی می‌توان از متغیرهای فازی به جای متغیرهای کلامی استفاده کرد و همچنین می‌توان روی موضوعاتی مانند مطالعات طولی برای ارزیابی اثربخشی بلندمدت شیوه‌های افزایش چابکی در زنجیره تأمین مسکن و بررسی کاربرد فناوری‌های نوظهور در افزایش چابکی زنجیره تأمین تمرکز کرد.

۷ مراجع

۱. آذر، عادل؛ تیزرو، علی، مقبل باعرض، عباس؛ نواری رستمی، علی اصغر (۱۴۰۰). طراحی مدل چابکی زنجیره تأمین؛ رویکرد مدل‌سازی تفسیری- ساختاری. پژوهش‌های مدیریت در ایران، ۱۴(۴)، ۱-۲۵.
۲. خوش‌الحان، فرید؛ سیاری، حبیب‌الله؛ کلاتری، طاهر (۱۳۹۹). ارائه مدل نقشه شناختی فازی عوامل ناب-چابکی زنجیره تأمین در لجستیک دریایی. مجله علوم و فنون دریایی، ۱۹(۱)، ۸۰-۹۵. doi: 10.22113/jmst.2017.72353.1951

۳. رحیم زاده، ایوب؛ ملکی، منصور (۱۳۹۵). بررسی نقش چابکی زنجیره تأمین بر عملکرد با نقش میانجی کارایی هزینه، همایش بین‌المللی مدیریت نوین در افق ۱۴۰۴، تهران، <https://civilica.com/doc/550102>.
۴. رحیمی، ا؛ راد، ع؛ عالم تبریزی، ا؛ مؤتمنی، ع (۱۳۹۸). به‌کارگیری رویکردهای مدیریتی ناب، چابک و تاب‌آور در زنجیره تأمین صنایع دفاعی، راهبردی جدید و مؤثر در ارتقای بازدارندگی دفاعی و امنیت ملی. فصلنامه مدیریت و پژوهشهای دفاعی، سال هفدهم، شماره ۸۶.
۵. ساده‌وند، زهرا؛ جندقی، غلامرضا؛ فتحی، محمدرضا؛ آذر، عادل (۱۴۰۰). طراحی و تبیین مدل چابکی زنجیره تأمین آمار رسمی بر اساس رویکرد ارزش عمومی. پژوهشنامه بازرگانی، ۲۵(۹۹)، ۲۳۳-۲۶۸. doi: 10.22034/ijts.2021.246742
۶. مهملی پور، ف. (۱۳۹۸). مدل بهینه مدیریت زنجیره ناب/چابک در صنایع دفاعی. فصلنامه علمی دانش انتظامی چهارمجال و بختیاری، ۸۳-۹۸.
۷. نجفی، محمود؛ اخوان، پیمان؛ حاجیها، علی (۱۴۰۲). توسعه مدل مفهومی زنجیره تأمین پایدار با قابلیت‌های ناب و چابک (مورد مطالعه: سازندگان تجهیزات چرخشی در صنعت نفت و گاز). مهندسی صنایع و مدیریت، ۳۹(۱)، ۱۸۳-۱۹۲. doi: 10.24200/j65.2022.59745.2279
1. Agarwal, A., Shankar, R., Tiwari, M.K., (۲۰۰۷), Modeling agility of supply chain, *Industrial Marketing Management*, ۳۶, ۴۴۳-۴۴۵.
 2. Agarwal, A.; Shankar, R. & Tiwari, M. K., "Modeling agility of supply chain". *Industrial Marketing Management*, ۳۶(۴), ۴۴۳-۴۵۷, ۲۰۰۹.
 3. Chan, F. T., "Performance measurement in a supply chain". *The international journal of advanced manufacturing technology*, ۲۱(۷), ۵۳۴-۵۴۸, ۲۰۰۳.
 4. Christopher, M., (۲۰۰۰), The Agile supply chain: Competing in volatile Markets, *Industrial Marketing Management* ۲۹, ۳۷-۴۴
 5. Boubaker, S., Jemai, Z., Sahin, E., & Dallery, Y. (2022). A supply chain flow model to assess agility in supply chains. *International Journal of Production Research*, 61(2), 485-502. <https://doi.org/10.1080/00207543.2021.2010143>.
 6. Chan, F. T. (۲۰۰۹). Performance optimization of a leagility inspired supply chain model: a CFGTSA algorithm-based approach. *International Journal of Production Research*, ۴۷(۳), ۷۷۷-۷۹۹

7. Dastyar, H., Mohammadi, A., Mohamadlou, M.A. (2018). *Designing a Model for Supply Chain Agility (SCA) Indexes Using Interpretive Structural Modeling (ISM)*. In: Freitag, M., Kotzab, H., Pannek, J. (eds) Dynamics in Logistics. LDIC 2018. Lecture Notes in Logistics. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-319-74225-0_8
8. Gligor, David & Esmark, Carol & Holcomb, Mary. (2014). Performance outcomes of supply chain agility: When should you be agile?. *Journal of Operations Management*. 33-34. 10.1016/j.jom.2014.10.008.
9. Gurusurthy, A. a. (٢٠٠٩). Application of benchmarking for assessing the lean manufacturing implementation. *Benchmarking: An International Journal*, Vol. ١٦No. ٢, pp. ٢٧٤-٣٠٨
10. Holweg Matthias, M. H. (٢٠١٨). Lean leadership in major projects: from “predict and provide” to “predict and prevent” “. *International Journal of Operations & Production Management*, Vol. ٣٨Issue: ٦, pp.١٣٦٨-١٣٨٦. doi: <https://doi.org/10.1108/IJOPM-02-2017-0100>
11. Kale, E., Aknar, A., & Başar, Ö. (2019). Absorptive capacity and firm performance: The mediating role of strategic agility. *International journal of hospitality management*, 78, 276-283. <https://doi.org/10.1016/j.ijhm.2018.09.010>.
12. Korucuk, S., Tirkolaei, E.B., Aytakin, A. et al. Agile supply chain management based on critical success factors and most ideal risk reduction strategy in the era of industry 4.0: application to plastic industry. *Oper Manag Res* 16, 1698–1719 (2023). <https://doi.org/10.1007/s12063-023-00360-5>.
13. Lokhande, S. P., & Sarode, A. D. (٢٠٢٠, March). *Identification & Prioritization of Agile Manufacturing Enablers for Small and Medium Scale Industries*. In IOP Conference Series: Materials Science and Engineering (Vol. ٨١٠, No. ١, p. ٠١٢٠٣٤). IOP Publishing.
14. Mamun, H. M., & Chamnong, J. (March ٢٠٠٩). *Research Framework of Education Supply Research Supply Chain and Educational Management for the Universities*. International Conference on IT to Celebrate S. Charmonman's ٧٢nd Birthday, Vol. ١٧No. SP,١
15. Prasad, S., Baltov, M., Rao, N., & Lanka, K. (٢٠٢٠). Interdependency analysis of lean manufacturing practices in case of Bulgarian SMEs: interpretive structural modelling and interpretive ranking modelling approach. *International Journal of Lean Six Sigma*.
16. Yusuf, Y., Menhat, M. S., Abubakar, T., & Ogbuke, N. J. (2020). Agile capabilities as necessary conditions for maximising sustainable supply chain performance: An empirical investigation. *International Journal of Production Economics*, 222, 107501.
17. Qamar, Amir & Hall, Mark. (2018). Can Lean and Agile organisations within the UK automotive supply chain be distinguished based upon contextual

- factors?. *Supply Chain Management: An International Journal*. 23. 10.1108/SCM-05-2017-0185.
18. Youssef, H., Ioana, C., & Adrian, I. (2020). *Lean and Agile model implementation for managing the supply chain*. Proceedings of the 14th International Conference on Business Excellence 2020, pp. 847-858.

Research paper

The agility model of the housing supply chain of Vedja Foundation Cooperative

Saeed Ghorbani¹, Hasan Torabi², Keyvan Polouie³, Mehdi ShamsAli⁴

1. Faculty member of Management Department, Malek-al-ashtar University, Tehran, Iran
2. Faculty member of Management Department, Malek-al-ashtar University, Tehran, Iran
3. P.h.D in Future Studies, Faculty of Social Scicences, Imam Khomeini International University, Gazvin, Iran
4. Strategic Management P.h.D student, Malek-al-ashtar University, Tehran, Iran

Received:13/10/2024

Accepted:12/03/2025

Abstract

One of the requirements of the information age is agility in manufacturing industries. The need for agility in most industries is evident in responding to the new demands and needs of customers, the ever-increasing market changes in relation to new products and services. The need for the flexibility and speed of the industries according to the existing competitive conditions and moving towards agility are amongst the most obvious realities. In this research, the criteria and indicators of supply chain agility were identified by a comprehensive review of the subject literature and expert opinions and a Delphi questionnaire and finally validated. To model the research problem, the main criteria of supply chain agility were considered as research criteria and the indicators related to each of the criteria were considered as indicators. The presented model includes 5 criteria (information technology, market, participation, quality and management) and 21 components. The model and relationships between components were calculated through structural-interpretive modeling techniques. To perform paired comparisons, the opinions of 12 experts have been used. Experts include senior managers, employees, customers and suppliers and all the people who were selected in the oil supply chain of the Vedja Cooperative Foundation. The experts have been selected from among people with experience and professional knowledge in the housing industry with expertise in management and supply chain. The structural interpretive hierarchical model of supply chain agility in Vedja Cooperative Foundation housing shows that although the number of 21 components in 8 levels were introduced in the previous stage, these components have a helping and facilitating relationship with each other and to create agility in the supply chain, they should come from the eighth level. This model (the lowest level of the figure) started to act because the components of this level are the main and fundamental components without which, agility in other levels will not be very effective in practice. In MICMAC analysis, the variables were divided into four categories of independent, autonomous, linked and dependent variables according to their guiding power and dependence.

Keywords: agility, supply chain: interpretative structure model, Vedja Cooperative Foundation