

ارائه‌ی مدل ساختاری تفسیری دستیابی به چابکی از طریق فناوری اطلاعات در سازمان‌های تولیدی

علی محمدی^۱، یاسر امیری^۲

چکیده: چابکی توانایی پاسخگویی سریع به تغییرات و عامل اصلی موفقیت و بقای بنگاه‌های امروزی تلقی می‌شود. فناوری اطلاعات یکی از مهم‌ترین توانمندسازهای دستیابی به چابکی است. هدف این پژوهش ارائه یک مدل مفهومی با استفاده از روش مدل‌سازی ساختاری تفسیری در راستای دستیابی به چابکی از طریق قابلیت‌های فناوری اطلاعات است. بدین‌منظور پس از بررسی مبانی نظری و پیشینه‌ی پژوهش و شناسایی شاخص‌های دستیابی به چابکی از طریق فناوری اطلاعات مدل ساختاری تفسیری در چهار سطح ارائه شده است. یافته‌های پژوهش نشان می‌دهد، تمایل و تعهد مدیران ارشد، جو سازمانی و همسویی برنامه‌ریزی استراتژیک با برنامه‌های فناوری اطلاعات عامل مؤثر در دستیابی به چابکی از طریق فناوری اطلاعات است.

واژه‌های کلیدی: فناوری اطلاعات، چابکی، تولید چابک، مدل‌سازی ساختاری تفسیری (ISM)، تحلیل نفوذ-وابستگی.

۱. دانشیار دانشکده اقتصاد، مدیریت و علوم اجتماعی دانشگاه شیراز، ایران

۲. دانشجوی دکتری مدیریت سیستم دانشگاه شیراز، ایران

تاریخ دریافت مقاله: ۹۱/۰۵/۰۱

تاریخ پذیرش نهایی مقاله: ۹۱/۰۸/۲۷

نویسنده مسئول مقاله: علی محمدی

E-mail: amohamadi@rose.shirazu.ac.ir

مقدمه

تغییر، باثبات‌ترین مشخصه‌ای است که می‌توان برای دنیای کنونی کسب‌وکار معرفی کرد [۲]. امروزه شرکت‌ها با رقابتی بسیار شدید روبه‌رو هستند که از تغییرات تکنولوژیکی و تغییر در تقاضای مشتریان ناشی می‌شود. این وضعیت باعث زیر سؤال رفتن صحت مدل‌های سنتی مدیریت شده است [۴]. شرکت‌ها باید به‌طور مؤثر بر تغییرات مستمر و غیرمنتظره و همچنین چالش‌های جدید مشتریان با هزینه اندک فایز آیند؛ بنابراین، توانایی واکنش سریع و اثربخش، رقابت مبتنی بر زمان و تأمین نیازهای مشتری، مشخصه‌ی قطعی رقابت‌جویی شده است. در واقع چابکی ضرورتی برای بقا در مقابل رقبا، تحت محیط‌های متغیر برای برخورد با چالش‌های تحویل سریع محصولات و خدمات، کیفیت و رضایت مشتری است [۹].

توانایی پاسخگویی سریع به تغییرات بازار چابکی نامیده می‌شود که امروزه عامل اصلی بقای بنگاه‌ها تلقی می‌شود [۹]. چابکی به‌عنوان پارادایم نوین تولید برای مقابله با چنین شرایطی توسط پژوهشگران مؤسسه‌ی آیاکوکا (۱۹۹۱) ارائه شد [۵۰]. چابکی، توانایی سازمان برای تطبیق با تغییرات و شناسایی و بهره‌گیری مؤثر از فرصت‌هایی است که در اثر تغییر به‌وجود می‌آید [۲].

در مدل‌های مختلف ارائه‌شده از چابکی سه بخش اصلی محرک‌ها، توانمندسازها و توانمندی‌های چابکی به‌چشم می‌خورد [۲]. یکی از توانمندسازهای چابکی، فناوری اطلاعات است که به‌معنای درجه‌ی کمال سیستم‌اطلاعاتی، شبکه‌ارتباطی و استفاده کارکنان و فرایندها از سیستم‌ها و شبکه‌های اطلاعات است [۲]. از دهه‌ی ۱۹۸۰، استفاده استراتژیک از اطلاعات به‌عنوان موضوعی مهم در کسب‌وکار مطرح شده و فناوری اطلاعات به‌عنوان سلاحی رقابتی شناخته شده است. فناوری اطلاعات قابلیت منحصربه‌فردی در کاهش هزینه‌ها و بهبود فرایندها دارد [۱۳] [۲۵].

یکی از اولویت‌های اصلی سیستم چابک توجه زیاد به اطلاعات است. میزان تبادل اطلاعات در سازمان‌های چابک زیاد و نیازمند مراقبت جدی از اطلاعات کلیدی است؛ بنابراین، سازمان‌های چابک نیازمند فناوری‌های اطلاعاتی انعطاف‌پذیر برای تطبیق با شرایط ناپایدار هستند [۱] و ادغام فناوری اطلاعات با فرایندهای کاری ضروری است [۶].

قابلیت‌های فناوری اطلاعات از چابکی سازمان پشتیبانی کرده، نقش اساسی در درک و واکنش نسبت به محیط دارند [۵۰]. سرمایه‌گذاری در فناوری اطلاعات موجب کاهش ریسک و

هزینه‌های یکپارچگی می‌شود. با استفاده از فناوری اطلاعات می‌توان سیستم‌های فنی- انسانی را متناسب با تغییرات، مجدداً سازماندهی کرد [۱۹]. کارکنان دانشی می‌توانند تیم‌های مجازی درون‌سازمانی و بین‌سازمانی در جهت پاسخ به تغییرات محیطی شکل دهند. فرهنگ کارآفرینی که ضرورت دستیابی به چابکی است، مشوق جریان آزادانه اطلاعات و ایده‌ها است و براین اساس سازمان‌های بدون مرز به مدد فناوری اطلاعات موجب دستیابی به چابکی می‌شود. همچنین فناوری اطلاعات وسیله‌ای برای توسعه دانش کارکنان در جهت تحقق چابکی است [۳۱]. پویایی رابطه با مشتریان و تأمین‌کنندگان نیازمند سیستم‌های اطلاعاتی به‌روز است [۵۱]. فناوری اطلاعات زیرساختی را فراهم می‌آورد که سایر فرایندهای کسب‌وکار بدان بستگی دارد [۴۲] و موجب حسگری و پاسخگویی بهتر نسبت به تغییرات می‌شود [۲۱]. سیستم‌های پشتیبان تصمیم‌گیری، پایگاه داده‌ها و ارتباطات الکترونیکی کمک می‌کنند تا اطلاعات به‌هنگام دریافت و پیمایش شوند [۴۹].

محیط صنعتی در ایران طی دو دهه‌ی گذشته با تغییرات سریع بی‌سابقه و بنیادین غیرقابل پیش‌بینی در فناوری، شرایط بازار و نیازمندی‌های مشتری روبه‌رو بوده است و سازمان‌های تولیدی را با مسائلی مانند تغییرات سریع و غیرقابل پیش‌بینی مواجه کرده، با افزایش رقابت حاصل از نوآوری تکنولوژیک و محیط‌های آشفته روبه‌رو گردانده است. برای مواجهه با این تغییرات، چابکی به‌عنوان یک ضرورت اجتناب‌ناپذیر فعالیت و رقابت در عرصه‌ی اقتصاد جهانی مسئله‌ای است که ذهن مدیران سازمان‌های تولیدی در ایران را به خود مشغول کرده است. بدین‌منظور سازمان‌های ایرانی می‌بایست از تواناسازهای چابکی آگاه شده، مسیر دستیابی به چابکی از طریق آنها را فرا گیرند. با توجه به لزوم دستیابی همزمان به بهره‌وری و انعطاف‌پذیری در سازمان‌های تولیدی برای مواجهه با تغییرات و اغنای مشتری و همچنین نقش مؤثر فناوری اطلاعات در این امر، این پژوهش با هدف کمک به شرکت‌های تولیدی در نظر دارد به ارائه‌ی مدل ساختاری تفسیری از عوامل مؤثر بر دستیابی به چابکی از طریق فناوری اطلاعات بپردازد. مدل‌سازی ساختاری تفسیری، فرایند یادگیری تعاملی است که از طریق تفسیر نظرات گروهی از خبرگان به چگونگی ارتباط بین مفاهیم یک مسئله می‌پردازد و ساختاری جامع از مجموعه‌ی پیچیده‌ای از مفاهیم ایجاد می‌کند و افزون‌بر مشخص کردن تقدم و تأخر تأثیرگذاری عناصر بر یکدیگر، جهت و شدت رابطه‌ی عناصر یک مجموعه‌ی پیچیده را در ساختار سلسله‌مراتبی تعیین می‌کند [۵۲].

بنابراین، هدف اصلی پژوهش حاضر شناسایی عوامل مؤثر بر دستیابی به چابکی از طریق فناوری اطلاعات در سازمان‌های تولیدی و ارتباط بین آنها در مدلی یکپارچه است. نوآوری اصلی این پژوهش، طراحی مدل یکپارچه دستیابی به چابکی با بهره‌گیری از توانمندی‌های فناوری اطلاعات است که در پژوهش‌های گذشته کمتر به آن توجه شده است. همچنین استفاده از روش مدل‌سازی ساختاری تفسیری در ارائه‌ی مدل قابل توجه خواهد بود.

مبانی نظری پژوهش

چابکی

چابکی در لغت به معنای توانایی حرکت و تفکر سریع با یک روش هوشمندانه به کار گرفته شده است [۶]. از اوایل دهه‌ی ۱۹۹۰، پارادایم چابکی به عنوان راه‌حلی برای مدیریت پویایی‌های محیطی [۷۱] و یک استراتژی برای توانمندسازی در جهت حفظ مزیت رقابتی در محیطی متلاطم مطرح شده است [۳۵]. چابکی با توانایی سازمان برای مواجهه به تغییرات غیرمنتظره و کسب مزیت از تغییرات به عنوان فرصت ارتباط دارد [۳۲] [۷۳] و می‌تواند موفقیت شرکت‌ها را در کسب سود، سهم بازار و جذب مشتریان به همراه داشته باشد [۷].

مفهوم چابکی به سیستم‌های تولید منعطف باز می‌گردد [۷۰]. چابکی سازمانی چندین قابلیت اساسی را در نظر می‌گیرد که عبارتند از پاسخگویی، شایستگی، انعطاف‌پذیری و سرعت [۶۵]. چهار بعد اصلی چابکی شامل اغنای مشتری، مشارکت برای ارتقای سطح رقابت، سازماندهی برای تسلط بر تغییر و عدم قطعیت و نفوذ تأثیر اطلاعات و افراد است [۴].

تا کنون تعاریف متعددی از چابکی ارائه شده است. مؤسسه آی‌اچ‌و‌کا آن را سیستم تولیدی با قابلیت‌های فناوری‌های نرم و سخت، منابع انسانی آموزش‌دیده و اطلاعات برای تأمین نیازهایی تعریف می‌کند که به سرعت در حال تغییر است [۶۵]. چابکی، انطباق سریع و فعالانه عناصر سازمان با تغییرات پیش‌بینی نشده است [۴۱]. چابکی، کاربست موفقیت‌آمیز مبانی رقابت مانند سرعت، انعطاف‌پذیری، نوآوری و کیفیت به وسیله یکپارچه کردن منابع قابل‌آرایش مجدد و بهترین اقدامات برای فراهم کردن محصولات و خدمات مشتری‌محور در یک محیط مملو از تغییرات سریع است [۶۵]. در جدول شماره (۱) برخی از مهم‌ترین تعاریف ارائه‌شده از چابکی آورده شده است:

جدول ۱. تعاریف مختلف ارائه شده از چابکی

منبع	تعریف ارائه شده
[۳۲]	ارزش‌آفرینی برای مشتری، آمادگی در برابر تغییرات، ارزش نهادن به دانش و مهارت‌های نیروی انسانی و مشارکت مجازی
[۳۱]	تولید در مقیاس بزرگ با هزینه کم و کیفیت بالا با تأخیر کم و متناسب با نیازمندی موردنظر مشتریان
[۲۴]	توانایی واکنش سریع به تغییرات تقاضا از نظر حجم و تنوع تقاضا
[۴۷]	استفاده از دانش بازار و مشارکت مجازی برای بهره‌برداری از فرصت‌ها در یک بازار بی‌ثبات
[۶۷]	پاسخگو بودن نسبت به مشتری با درنظر گرفتن آشفتگی بازار همراه با لحاظ کردن اصول تفکر ناب
[۱۷]	شناسایی نیاز، پاسخ سریع، انعطاف‌پذیری و عملیات هماهنگ
[۶۰]	تولیدات نوآورانه برای تقاضاهای بی‌ثبات
[۵۷]	مقابله با تغییرات پیش‌بینی‌نشده برای بقا در برابر تهدیدات محیط و بهره بردن از تغییر به‌عنوان فرصت
[۲۸]	قابلیت شکوفا شدن در محیط پیوسته متغیر و غیرقابل پیش‌بینی
[۲۶]	آمادگی همیشگی برای مواجهه سریع با تغییرات با توجه به کیفیت بالا، مؤلفه‌های اقتصادی و محیط
[۳۱]	قابلیت بقا و پیشرفت در محیط غیرقابل پیش‌بینی، پیوسته رقابتی و متغیر به‌وسیله واکنش سریع و مؤثر با درنظر گرفتن نیاز مشتری
[۴۱]	سازگاری فعال و سریع عناصر سازمان برای تغییرات غیرقابل پیش‌بینی
[۴۶]	شکوفایی و بالندگی مشتری، سازگاری افراد و اطلاعات، همکاری و توانایی تغییر

نقش توانمندسازی فناوری اطلاعات در دستیابی به چابکی

فناوری اطلاعات و سیستم‌های اطلاعاتی به جمع‌آوری، پردازش، ذخیره، تحلیل و انتشار اطلاعات برای هدفی خاص می‌پردازند [۱۱]. کارکرد فناوری اطلاعات مفهوم تولید چابک را از سایر فلسفه‌های تولید متمایز می‌کند. در سازمان‌های چابک، سیستم‌های اطلاعاتی باید به‌عنوان توانمندسازهای چابکی نگریسته شود. فناوری اطلاعات موجب تسهیل در پاسخگویی سریع میان شرکا، تأمین‌کنندگان و مشتریان می‌شود [۵]. پیاده‌سازی موفقیت‌آمیز چابکی نیازمند تغییراتی در زمینه‌های مختلف است. یکی از مهم‌ترین این زمینه‌ها فناوری اطلاعات است که در تسهیل استقرار تولید چابک ضروری به‌نظر می‌رسد [۳۲]. بهره‌گیری از فناوری اطلاعات، ابزارهای مدیریت دانش و تبادل آزادانه اطلاعات از ویژگی‌های چابکی است [۵۴] به‌گونه‌ای که گفته می‌شود چابکی مدیون پیشرفت‌ها در فناوری اطلاعات است [۱۰].

چابکی قابلیتی جامع برای واحد کسب‌وکار است که افزون‌بر ساختار سازمانی و فرایندهای پشتیبانی، سامانه‌های اطلاعاتی را نیز دربر می‌گیرد [۷]. فناوری اطلاعات با بهبود عملیات کسب‌وکار در دستیابی به چابکی کمک قابل توجهی می‌کند [۲۷]. سازمان‌های چابک از جهت زیادی اطلاعات محور هستند [۳۲] و به‌گونه‌ای از سیستم‌های اطلاعاتی نیاز دارند که با زبانی ساده پایگاه

داده‌ای برای ارتباطات ایجاد کند؛ داده‌های حیاتی را از محیط دریافت کرده، به کسب منابع دانشی کمک کند و امکان مشارکت و حل مشکلات را فراهم آورد [۸]. سرعت و انعطاف‌پذیری که محور اصلی چابکی را تشکیل می‌دهد با به‌کارگیری فناوری‌ها و سیستم‌های اطلاعاتی، انسجام فرایندها و همسو شدن با اشکال مجازی سازمان قابل‌دستیابی است [۱۵].

یکی از زیرسیستم‌های قابل‌توجه در دستیابی به چابکی شبکه‌های ارتباطی از راه دور و اینترنت است. استفاده از اینترنت موجب اغنای مشتری می‌شود به‌گونه‌ای که نیازهای متغیر مشتریان قابل‌شناسایی خواهد بود و شرکت‌ها از میزان، زمان‌بندی و دفعات خرید مشتریان اطلاعات مفیدی کسب می‌کنند. با استفاده از فناوری اطلاعات مشتریان از ویژگی‌های کالا و خدمات قبل از خرید به واسطه واقعیت مجازی آگاه می‌شوند و شرکت‌ها با دریافت بازخور، محصولات مورد نیاز مشتریان را تولید می‌کنند. همچنین استفاده از فناوری اطلاعات در سازمان موجب بهبود تعاملات افراد و گروه‌های مختلف و ارتقای همکاری آنها در فرایند طراحی محصول و خدمات می‌شود. بهره‌گیری از فناوری اطلاعات موجب به‌اشتراک گذاشتن اطلاعات بین گروه‌هایی می‌شود که به‌دلیل موانع سازمانی و جغرافیایی پراکنده هستند [۵۴]. برخورداری از فناوری اطلاعات در تعامل مؤثر اعضای سازمان با شبکه‌های مشتریان و عرضه‌کنندگان سهم به‌سزایی دارد [۸]؛ [۱]. فناوری اطلاعات انقلابی است که هدف آن ایجاد بنیان زنجیره تأمین الکترونیک است [۱۶]؛ به‌گونه‌ای که موجب چابکی زنجیره تأمین به‌واسطه یکپارچگی فعالیت‌ها در طراحی و توسعه، تدارکات، ساخت، لجستیک و توزیع می‌شود [۶۱].

تاثیر فناوری اطلاعات در تسریع فعالیت‌ها، فرایندهای تصمیم‌گیری هوشمند، توزیع عملیات و همکاری قابل‌ملاحظه است. فناوری اطلاعات موجب ایجاد خدمات و محصولات جدید، بنگاه مجازی و خدمات مجازی می‌شود و فعالیت‌های شرکت را در حوزه‌های مختلف تصمیم‌گیری، شرکا، تأمین‌کنندگان و مشتریان بهبود می‌بخشد [۳۶].

فناوری اطلاعات و سیستم‌های اطلاعاتی بقای سازمان‌ها را تضمین کرده، تعاملات آینده با مشتریان و تأمین‌کنندگان را پیش‌بینی می‌کند [۲۸]. تجارت الکترونیک یکی از راهکارهای تحقق چابکی است [۵] و موجب یکپارچه شدن واحدهایی می‌شود که به‌صورت فیزیکی پراکنده هستند [۳۴]. شرکت‌هایی که پیش از رقبا خود قادر به تشخیص فرصت‌های جدید و اجرای استراتژی‌های تجارت الکترونیک بوده‌اند، نسبت به رقبای خود پیشی گرفتند [۴۰].

ایجاد سیستم‌اطلاعاتی مشترک بین شرکت و تأمین‌کنندگان، به‌اشتراک‌گذاری اطلاعات بین واحدهای مختلف، توسعه تجارت و تدارکات الکترونیکی در زنجیره تأمین و استفاده از هوش

مصنوعی در تصمیم‌گیری از قابلیت‌های فناوری اطلاعات در دستیابی به چابکی است [۱۴]. فناوری اطلاعات با ایجاد کانال‌های مستقیم دریافت اطلاعات بین مراکز فروش و دفتر اصلی، ایجاد درگاه الکترونیکی برای کسب اطلاع از سفارش‌های مشتریان و کنترل فروش به‌صورت روزانه، ارتباط بین بخش لجستیک با بخش توسعه محصول، هماهنگی بین بخش فروش و عملیات و به‌اشتراک‌گذاری اطلاعات برای صرفه‌جویی هزینه، زمان و تلاش در جهت چابکی سازمان گام برمی‌دارد [۳۷]. چابکی مستلزم توسعه‌ی سیستمی است که دربردارنده طراحی، ساخت و مونتاژ مجازی باشد [۳۴]. در جدول شماره (۲)، به نمونه‌ای از پژوهش‌ها اشاره شده است که به بررسی نقش فناوری اطلاعات در چابکی سازمانی پرداخته‌اند:

جدول ۲. نمونه‌ای از پژوهش‌های مبنی بر نقش فناوری اطلاعات در چابکی سازمانی

محقق	نتیجه اصلی تحقیق	روش تحقیق
[۱۸]	وجود سیستم‌های اطلاعاتی برای دستیابی به انعطاف‌پذیری مطلوب است.	ارائه‌ی مدل مفهومی به‌همراه مطالعه موردی
[۴۴]	فناوری اطلاعات تأثیر قابل‌توجهی بر انعطاف‌پذیری سازمان از طریق تسریع پردازش اطلاعات و واکنش سریع به شرایط متغیر دارد.	ارائه‌ی مدل مفهومی به‌همراه مطالعه موردی
[۷۲]	استفاده از شبکه‌های اطلاعات موجب آگاهی و پاسخگویی سریع به بازار متغیر می‌شود.	تجربی
[۶۹]	زیرساخت‌های فناوری اطلاعات موجب چابکی استراتژیک می‌شود.	ارائه‌ی مدل مفهومی
[۵۱]	فناوری اطلاعات از طریق گسترش و غنی‌سازی دانش موجب چابکی سازمان می‌شود.	ارائه‌ی مدل مفهومی
[۳۰]	برخورداری از قابلیت‌های فنی و رفتاری فناوری اطلاعات موجب چابکی استراتژیک می‌شود.	پژوهش میدانی
[۷۳]	سیستم‌های اطلاعاتی یکی از فراهم‌کنندگان چابکی است.	توصیفی - پیمایشی
[۶۳]	قابلیت‌های فنی فناوری اطلاعات و مهارت‌های فناوری اطلاعات مدیران بر چابکی مؤثر است.	تحلیل واریانس
[۴۳]	فناوری اطلاعات یکی از توانمندسازهای چابکی عملیاتی است.	همبستگی و تحلیل‌های چندمتغیره
[۵۳]	برخورداری از زیرساخت‌های فناوری اطلاعات بر چابکی سازمان اثرگذار است.	تحلیل واریانس
[۶۵]	ارتباطات مجازی موجب دسترسی به اطلاعات تقاضا و زنجیره تأمین به‌صورت آنی می‌شود.	منطق فازی
[۱۲]	بهره‌گیری از تسهیلات فناوری اطلاعات برای تدوین استراتژی، آگاهی اعضای تیم توسعه محصول جدید و فراهم‌سازی اطلاعات غنی از رقبا و شرکا از مزایای به‌کارگیری فناوری اطلاعات است.	همبستگی و تحلیل‌های چندمتغیره
[۵۷]	بنگاه مجازی و فناوری اطلاعات از توانمندسازهای چابکی هستند.	ارائه‌ی مدل مفهومی
[۵۸]	فناوری اطلاعات یکی از فراهم‌کنندگان چابکی است.	ارائه‌ی مدل مفهومی

فناوری اطلاعات با بهره‌گیری از ابزارهای مختلف در دستیابی به چابکی نقش مؤثری ایفا می‌کند. مهم‌ترین این ابزارها در جدول شماره (۳) ارائه شده است:

جدول ۳. ابزارها و قابلیت‌های فناوری اطلاعات برای دستیابی به چابکی

منبع	ابزارها
[۳۴] [۷۳]	طراحی و ساخت به کمک کامپیوتر
[۲۳]	اینترنت و اینترنت، ابزارهای چندرسانه‌ای، ابزارهای ساخت نمونه‌ی اولیه سریع
[۲۳] [۷۰]	تجات الکترونیک، تبادل الکترونیکی داده‌ها
[۳۳] [۷۱]	نرم‌افزارهای واقعیت مجازی
[۳۳]	سیستم‌های طراحی هوشمند
[۳۹]	بنگاه مجازی
[۶۶]	مهندسی به کمک کامپیوتر، برنامه‌ریزی فرایند به کمک کامپیوتر، ماشین‌های خودکار قابل برنامه‌ریزی، سیستم‌های خودکار تشخیص بارکد، سیستم‌های اطلاعاتی یکپارچه
[۷۰]	تبادل الکترونیکی پول

با توجه به اهمیت نقش فناوری اطلاعات در دستیابی به چابکی عوامل متعددی در استقرار فناوری اطلاعات در سازمان‌های تولیدی تأثیرگذار هستند. مهم‌ترین این عوامل در جدول شماره (۴) ارائه شده است:

جدول ۴. عوامل مؤثر بر دستیابی به چابکی از طریق فناوری اطلاعات در سازمان‌های تولیدی

منبع	عوامل
[۲۸] [۶۹]	۱. آگاهی و همگام بودن با نوآوری‌های فناوری اطلاعات؛ ۲. جستجوی راه‌های جدید برای ارتقای اثربخشی استفاده از فناوری اطلاعات؛ ۳. وجود جو سازمانی مشوق آزمایش و تجربه کردن فناوری‌های جدید اطلاعات.
[۴۸]	۴. بینش روشن نسبت به نقش فناوری اطلاعات در ارزش‌آفرینی برای کسب‌وکار؛
[۲۰]	۵. یکپارچگی برنامه‌ریزی استراتژیک و برنامه‌ریزی فناوری اطلاعات؛
[۳۸]	۶. درک ارزش سرمایه‌گذاری در فناوری اطلاعات و اهتمام به سرمایه‌گذاری؛
[۶۸]	۷. برنامه‌ریزی منعطف و مؤثر و توسعه یک برنامه پابرجا برای فناوری اطلاعات.
[۲۰]	۸. معماری و خدمات مدیریت داده‌ها(پایگاه داده‌ها، دسترس‌پذیری داده‌ها، به‌اشتراک‌گذاری داده‌ها)؛
[۵۵]	۹. خدمات ارتباطات شبکه‌ای(شبکه‌های محلی، قابلیت اعتماد، کیفیت ارتباط، دسترس‌پذیری)؛
[۳۸]	۱۰. خدمات کاربردی(مانند ERP و CRM).
[۳۸]	۱۱. تمایل، عدم مقاومت و تعهد مدیران ارشد.
[۶۸]	۱۲. درک نیازمندی‌های مشتریان و تلاش برای پاسخگویی به آنها.
[۵]	۱۳. انجام فعالیت‌ها به صورت سازمان مجازی؛ ۱۴. اتوماسیون بالا و تجهیزات انعطاف‌پذیر با بهره‌گیری از فناوری روز.

روش‌شناسی پژوهش

پژوهش حاضر پژوهشی پیمایشی و روش مورد استفاده برای ارائه‌ی مدل و تحلیل داده‌ها مدل-سازی ساختاری تفسیری است. تاکنون مدل‌سازی ساختاری تفسیری در حوزه‌های مختلف سازمان و مدیریت استفاده شده است. برخی از این پژوهش‌ها در جدول شماره (۵) ارائه شده است:

جدول ۵. پژوهش‌های انجام‌شده با استفاده از روش ISM

پژوهشگر	مورد استفاده
[۴۵]	ارائه‌ی مدلی از معیارهای انتخاب فروشندگان
[۵۹]	ارائه‌ی مدلی از تواناسازهای شش سیگما
[۳۸]	ارائه‌ی مدلی از توانمندسازهای بکارگیری فناوری اطلاعات در زنجیره تأمین
[۵۲]	تحلیل ساختاری ریسک‌های بالقوه زنجیره تأمین
[۶]	ارائه‌ی مدلی برای پذیرش و اجرای فناوری اطلاعات در شرکت‌های تولیدی کوچک و متوسط
[۶۲]	ارائه‌ی مدلی از موانع اجرای مدیریت کیفیت جامع
[۳]	طراحی مدل فرآیند محوری کسب‌وکار
[۱۲]	طراحی الگوی چابکی در فرآیند توسعه محصول جدید

در این پژوهش براساس شاخص‌های شناسایی‌شده در جدول شماره (۴) و با نظرسنجی از جامعه‌ی آماری که متشکل از هفت نفر از اساتید دانشگاه است، مدل‌سازی انجام شده است. با توجه به پیشینه‌ی پژوهش، جامعه‌ی آماری در روش مدل‌سازی ساختاری تفسیری متشکل از متخصصان و خبرگان است و پیشنهاد شده است، به‌طور معمول از نظرات پنج خبره استفاده شود [۴۵] [۵۹]. براین اساس در این پژوهش از نظرات اساتید دانشگاه آشنا به فناوری اطلاعات و چابکی استفاده شده است. بدین‌منظور تعداد ده نفر انتخاب شده، در پایان از نظرات هفت نفر استفاده شده است.

ابزار استفاده‌شده در پژوهش پرسشنامه‌ای متشکل از چهارده عامل شناسایی‌شده در جدول شماره (۴) به‌صورت مقایسات زوجی است و از پاسخ‌دهندگان خواسته شده است تا با مقایسه دوبه‌دو عوامل، رابطه‌ی آنها (عدم وجود رابطه، وجود رابطه‌ی یک‌طرفه، وجود رابطه‌ی متقابل) را مشخص کنند.

مراحل مختلف این روش عبارت است از [۵۹] [۶۲] [۶۴]:

شناسایی شاخص‌های مرتبط با مسئله‌ی مورد بررسی

تشکیل ماتریس خودتعاملی ساختاری: درایه‌های این ماتریس بدین صورت شکل می‌گیرد: اگر عنصر i بر عنصر j تأثیرگذار باشد (V)؛ اگر عنصر j بر عنصر i تأثیرگذار باشد (A)؛ تأثیر متقابل عناصر i و j (X) و در صورت عدم وجود ارتباط بین عناصر i و j ، درایه ماتریس (O) خواهد بود.

تشکیل ماتریس دستیابی اولیه: چنانچه رابطه به صورت V باشد، $(i,j)=1$ و $(j,i)=0$ ؛ اگر رابطه به صورت A باشد، $(i,j)=0$ و $(j,i)=1$ ؛ چنانچه رابطه به صورت X باشد، $(j,i) = (i,j)=1$ و اگر رابطه به صورت O باشد، $(j,i) = (i,j)=0$.

تشکیل ماتریس دستیابی نهایی: با در نظر گرفتن رابطه‌ی تعدی بین عناصر لازم است ماتریس دستیابی اولیه سازگار شود. بدین منظور می‌بایست ماتریس اولیه را به توان $K+1$ رساند؛ به طوری که حالت پایدار برقرار شود ($M^k=M^{k+1}$). بدین ترتیب برخی عناصر صفر تبدیل به ۱ خواهد شد که به صورت (1^*) نشان داده می‌شود.

تعیین سطح شاخص‌ها: پس از تعیین مجموعه‌ی قابل دستیابی و مجموعه‌ی مقدم برای هر عنصر و تعیین مجموعه‌ی مشترک، سطح‌بندی متغیرها انجام می‌شود. مجموعه‌ی قابل دستیابی برای هر عنصر، مجموعه‌ای است که در آن سطرها به صورت یک ظاهر شده باشند و مجموعه‌ی مقدم، مجموعه‌ای است که در آن ستون‌ها به صورت یک ظاهر شده باشند. با به دست آوردن اشتراک این دو مجموعه، مجموعه‌ی مشترک به دست خواهد آمد. عناصری که مجموعه‌ی مشترک با مجموعه‌ی قابل دستیابی یکسان باشد، سطح اول اولویت را به خود اختصاص می‌دهند. با حذف این عناصر و تکرار این مرحله برای سایر عناصر، سطح کلیه عناصر تعیین می‌شود.

ترسیم مدل ساختاری تفسیری: براساس سطوح تعیین شده و ماتریس دستیابی نهایی، مدل ترسیم می‌شود.

تجزیه و تحلیل قدرت نفوذ-وابستگی: جمع سطری مقادیر در ماتریس دستیابی نهایی برای هر عنصر بیانگر میزان نفوذ و جمع ستونی نشانگر میزان وابستگی خواهد بود. براساس این دو عامل، چهار گروه از عناصر قابل شناسایی خواهد بود (متغیرهای خودمختار، مستقل، پیوندی و وابسته).

یافته‌های پژوهش

ماتریس دستیابی نهایی: پس از تشکیل ماتریس خودتعاملی و ماتریس دستیابی اولیه، ماتریس دستیابی نهایی به صورت جدول شماره (۶) محاسبه شد:

جدول ۶. ماتریس دستیابی نهایی

شاخص	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰	۱۱	۱۲	۱۳	۱۴	نفوذ
۱	۱	۱	۰	۰	۰	۱	۰	۱	۱	۱	۰	۰	۱	۱	۸
۲	۱	۱	۰	۰	۰	۱*	۰	۱	۱	۱	۰	۰	۱	۱*	۸
۳	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۰	۱*	۱	۱	۱۳
۴	۱	۱	۱*	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۰	۱	۱	۱	۱۳
۵	۱	۱	۱*	۱*	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۰	۱*	۱	۱	۱۳
۶	۱*	۱	۰	۰	۰	۱	۰	۱	۱	۱	۰	۰	۱	۱	۸
۷	۱*	۱	۱	۱*	۱	۱*	۱	۱	۱	۱	۰	۱*	۱	۱	۱۳
۸	۱*	۱*	۰	۰	۰	۱*	۰	۱	۱	۱	۰	۰	۱	۱*	۸
۹	۱*	۱*	۰	۰	۰	۱*	۰	۱*	۱	۱	۰	۰	۱	۱	۸
۱۰	۱*	۱*	۰	۰	۰	۱*	۰	۱*	۱*	۱	۰	۰	۱	۱	۸
۱۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱۴
۱۲	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۰	۱	۱	۱	۱۳
۱۳	۱	۱*	۰	۰	۰	۱*	۰	۱	۱	۱	۰	۰	۱	۱	۸
۱۴	۱*	۱*	۰	۰	۰	۱*	۰	۱	۱	۱	۰	۰	۱	۱	۸
وابستگی	۱۴	۱۴	۶	۶	۶	۱۴	۶	۱۴	۱۴	۱۴	۱	۶	۱۴	۱۴	

تعیین سطح شاخص‌ها: برای تعیین سطح عناصر، مجموعه‌های قابل دستیابی، مقدم و مشترک در اولین تکرار به صورت جدول شماره (۷) مشخص شده است:

جدول ۷. اولین تکرار در تعیین سطوح

شاخص	مجموعه‌ی قابل دستیابی	مجموعه‌ی مقدم	مجموعه‌ی مشترک	سطح
۱	۱۴-۱۳-۱۰-۹-۸-۶-۲-۱	کلیه شاخص‌ها	۱۴-۱۳-۱۰-۹-۸-۶-۲-۱	۱
۲	۱۴-۱۳-۱۰-۹-۸-۶-۲-۱	کلیه شاخص‌ها	۱۴-۱۳-۱۰-۹-۸-۶-۲-۱	۱
۳	کلیه شاخص‌ها به جز ۱۱	۱۲-۱۱-۷-۵-۴-۳	۱۲-۷-۵-۴-۳	
۴	کلیه شاخص‌ها به جز ۱۱	۱۲-۱۱-۷-۵-۴-۳	۱۲-۷-۵-۴-۳	
۵	کلیه شاخص‌ها به جز ۱۱	۱۲-۱۱-۷-۵-۴-۳	۱۲-۷-۵-۴-۳	
۶	۱۴-۱۳-۱۰-۹-۸-۶-۲-۱	کلیه شاخص‌ها	۱۴-۱۳-۱۰-۹-۸-۶-۲-۱	
۷	کلیه شاخص‌ها به جز ۱۱	۱۲-۱۱-۷-۵-۴-۳	۱۲-۷-۵-۴-۳	
۸	۱۴-۱۳-۱۰-۹-۸-۶-۲-۱	کلیه شاخص‌ها	۱۴-۱۳-۱۰-۹-۸-۶-۲-۱	۱
۹	۱۴-۱۳-۱۰-۹-۸-۶-۲-۱	کلیه شاخص‌ها	۱۴-۱۳-۱۰-۹-۸-۶-۲-۱	۱
۱۰	۱۴-۱۳-۱۰-۹-۸-۶-۲-۱	کلیه شاخص‌ها	۱۴-۱۳-۱۰-۹-۸-۶-۲-۱	۱
۱۱	کلیه شاخص‌ها	۱۱	۱۱	
۱۲	کلیه شاخص‌ها به جز ۱۱	۱۲-۱۱-۷-۵-۴-۳	۱۲-۷-۵-۴-۳	
۱۳	۱۴-۱۳-۱۰-۹-۸-۶-۲-۱	کلیه شاخص‌ها	۱۴-۱۳-۱۰-۹-۸-۶-۲-۱	۱
۱۴	۱۴-۱۳-۱۰-۹-۸-۶-۲-۱	کلیه شاخص‌ها	۱۴-۱۳-۱۰-۹-۸-۶-۲-۱	۱

همان‌گونه که مشخص است، متغیرهای ۱، ۲، ۸، ۹، ۱۰، ۱۳ و ۱۴ در سطح اول قرار گرفته‌اند. با حذف این متغیرها و تکرار این مرحله، عناصر سایر سطوح با توجه به جدول شماره (۸) تعیین می‌شود:

جدول ۸. تکرارهای دوم، سوم و چهارم در تعیین سطوح

تکرار دوم				
شاخص	مجموعه‌ی قابل‌دستیابی	مجموعه‌ی مقدم	مجموعه‌ی مشترک	سطح
۳	۱۲-۷-۶-۵-۴-۳	۱۲-۱۱-۷-۵-۴-۳	۱۲-۷-۵-۴-۳	
۴	۱۲-۷-۶-۵-۴-۳	۱۲-۱۱-۷-۵-۴-۳	۱۲-۷-۵-۴-۳	
۵	۱۲-۷-۶-۵-۴-۳	۱۲-۱۱-۷-۵-۴-۳	۱۲-۷-۵-۴-۳	
۶	۶	۱۲-۱۱-۷-۶-۵-۴-۳	۶	۲
۷	۱۲-۷-۶-۵-۴-۳	۱۲-۱۱-۷-۵-۴-۳	۱۲-۷-۵-۴-۳	
۱۱	۱۲-۱۱-۷-۶-۵-۴-۳	۱۱	۱۱	
۱۲	۱۲-۷-۶-۵-۴-۳	۱۲-۱۱-۷-۵-۴-۳	۱۲-۷-۵-۴-۳	
تکرار سوم				
۳	۱۲-۷-۵-۴-۳	۱۲-۱۱-۷-۵-۴-۳	۱۲-۷-۵-۴-۳	۳
۴	۱۲-۷-۵-۴-۳	۱۲-۱۱-۷-۵-۴-۳	۱۲-۷-۵-۴-۳	۳
۵	۱۲-۷-۵-۴-۳	۱۲-۱۱-۷-۵-۴-۳	۱۲-۷-۵-۴-۳	۳
۷	۱۲-۷-۵-۴-۳	۱۲-۱۱-۷-۵-۴-۳	۱۲-۷-۵-۴-۳	۳
۱۱	۱۲-۱۱-۷-۵-۴-۳	۱۱	۱۱	
۱۲	۱۲-۷-۵-۴-۳	۱۲-۱۱-۷-۵-۴-۳	۱۲-۷-۵-۴-۳	۳
تکرار چهارم				
۱۱	۱۱	۱۱	۱۱	۴

ترسیم مدل ساختاری تفسیری و تجزیه و تحلیل قدرت نفوذ-وابستگی: با توجه به جدول‌های (۶، ۷ و ۸)، مدل ساختاری تفسیری به صورت نمودار شماره (۱) و نمودار نفوذ-وابستگی به صورت نمودار شماره (۲) ارائه می‌شود.

نتیجه‌گیری

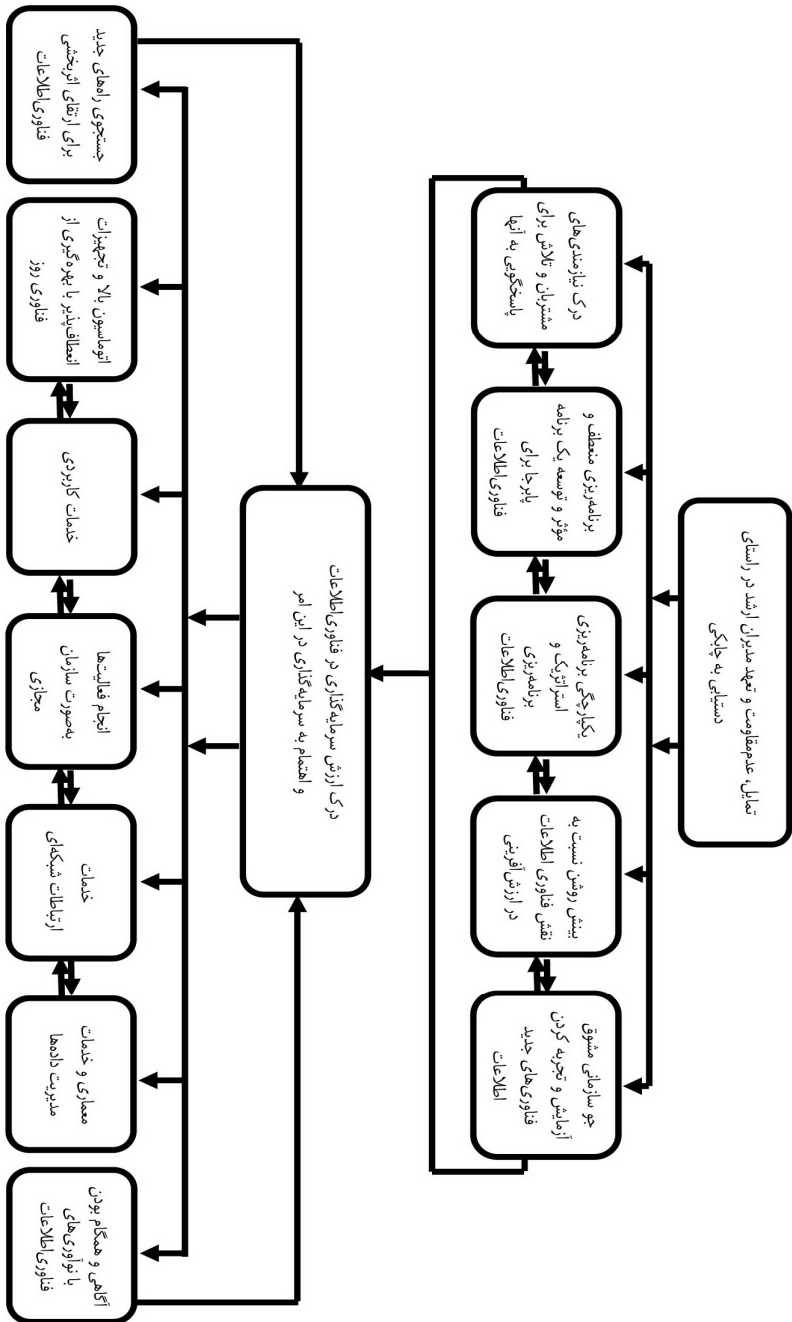
با توجه به نمودارهای (۱ و ۲) این نتیجه حاصل می‌شود که شاخص تمایل، عدم مقاومت و تعهد مدیران ارشد سازمان به‌عنوان زیربنایی‌ترین شاخص با قدرت پیش‌برندگی (نفوذ) زیاد و وابستگی بسیار کم در دستیابی به چابکی سازمان از طریق فناوری اطلاعات بسیار مؤثر است.

مطابق با نمودار شماره (۱) شاخص‌های وجود جو سازمانی مشوق تجربه کردن فناوری‌های جدید اطلاعات، بینش روشن نسبت به نقش فناوری اطلاعات در ارزش‌آفرینی، یکپارچگی برنامه‌ریزی استراتژیک و برنامه‌ریزی فناوری اطلاعات، برنامه‌ریزی منعطف و مؤثر، توسعه‌ی برنامه‌ای پابرجا برای فناوری اطلاعات، درک نیازمندی‌های مشتریان و تلاش برای پاسخگویی به آنها به‌عنوان متغیرهای مستقل (مطابق با نمودار شماره (۲)) که تنها وابسته به تعهد و تمایل مدیریت ارشد بوده اما بر سایر متغیرها نفوذ زیادی دارند، تعیین شد. همچنین شاخص‌های یادشده با یکدیگر ارتباط متقابل تنگاتنگ دارند.

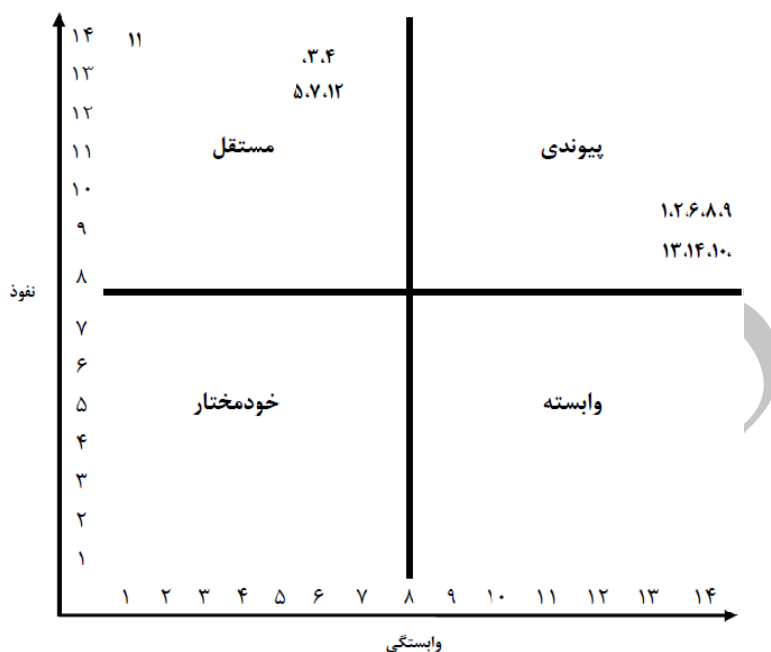
شاخص درک ارزش سرمایه‌گذاری در فناوری اطلاعات و اهتمام به سرمایه‌گذاری در این امر، متغیری پیوندی با وابستگی شدید به شاخص‌های سطح اول و سوم و قدرت نفوذ متوسط بر سایر شاخص‌ها تعیین شد (نمودار شماره (۲)). گفتنی است، این شاخص افزون‌بر تأثیرگذاری بر شاخص‌های سطح اول، از آنها تأثیر نیز می‌پذیرد (نمودار شماره (۱)).

شاخص‌های آگاهی و همگام بودن با نوآوری‌های فناوری اطلاعات، معماری و خدمات مدیریت داده‌ها، خدمات ارتباطات شبکه‌ای، انجام فعالیت‌ها به‌صورت سازمان مجازی، خدمات کاربردی و اتوماسیون بالا و تجهیزات انعطاف‌پذیر با بهره‌گیری از فناوری روز افزون بر ارتباط متقابل با یکدیگر و اثرپذیری از شاخص درک ارزش سرمایه‌گذاری در فناوری اطلاعات، بر شاخص یادشده نیز با قدرت نفوذ متوسط تأثیرگذار هستند (نمودار شماره (۱)) و در گروه عوامل پیوندی جای دارند (نمودار شماره (۲)).

یافته‌ها بیانگر آن است که تعهد و تمایل مدیران ارشد برای استفاده از قابلیت‌های فناوری اطلاعات و همچنین ویژگی‌های ساختاری سازمان (جو سازمان و برنامه‌ریزی استراتژیک) در راستای دستیابی به چابکی بسیار مؤثر است. پس توجه به این عوامل و همسو کردن عوامل یادشده با اصول چابکی گامی مؤثر در جهت حصول چابکی از طریق به‌کارگیری قابلیت‌های فناوری اطلاعات خواهد بود.



نمودار ۱. مدل ساختاری تفسیری دستیابی به چابکی از طریق فناوری اطلاعات در سازمان‌های تولیدی



نمودار ۲. تجزیه و تحلیل نفوذ-وابستگی

منابع

۱. ابراهیمیان جلودار سیدیاسر، ابراهیمیان جلودار سیدمحمود. چابکی سازمانی: سرعت پاسخگویی و انعطاف‌پذیری سازمانی، دوماهنامه توسعه انسانی پلیس ۱۳۹۰؛ ۸(۳۹): ۳۴-۱۳.
۲. الفت لعیا، زنجیرچی سیدمحمود. تحلیل پوشی داده‌ها؛ رویکردی نوین در ارزیابی چابکی سازمان‌ها. پژوهش‌های مدیریت در ایران ۱۳۸۹؛ ۱۴(۲): ۴۴-۲۱.
۳. آذر عادل، بیات کریم. طراحی مدل فرآیندمحوری کسب‌وکار با رویکرد مدل‌سازی ساختاری تفسیری. مدیریت فناوری اطلاعات ۱۳۸۷؛ ۱(۱): ۱۸-۳.
۴. جعفرنژاد احمد، درویش مریم. ارزیابی و سنجش چابکی در زنجیره تأمین. پژوهشنامه مدیریت اجرایی ۱۳۸۸؛ ۹(۲): ۶۲-۳۹.
۵. جعفرنژاد احمد، زارعی علی‌اصغر. بررسی نقش عوامل درون‌سازمانی در تبیین مدلی برای تبدیل سازمان‌های فعلی به سازمان‌های چابک در صنایع الکترونیک و مخابرات کشور. فرهنگ مدیریت ۱۳۸۴؛ ۳(۱۰): ۸۶-۶۷.

۶. جعفرنژاد احمد، شهائی بهنام. مقدمه‌ای بر چابکی سازمانی و تولید چابک. نشر: کتاب مهربان نشر؛ ۱۳۸۶.
۷. جوانمردی محمد، زنجیرچی سید محمود، کرباسیان مهدی، خوبشانی اعظم. شناسایی عوامل مؤثر بر افزایش سطح چابکی سازمان با رویکرد شبکه عصبی RBF جهت ارتقا پدافند غیرعامل. مجله علوم و فناوری‌های پدافند غیرعامل ۱۳۹۰؛ ۲(۲): ۷۱-۸۲.
۸. حمیدی ناصر، حسن پور اکبر، کیایی مجتبی، موسوی سیدحمید. نقش مدیریت منابع انسانی در چابکی سازمانی. مجله مدیریت صنعتی دانشگاه آزاد سنندج ۱۳۸۸؛ ۴(۸): ۱۱۱-۱۲۷.
۹. خورشید صدیقه، محفوظی موسوی سیدحسن. مدل سنجش و تحلیل نیاز سازمان‌های تولیدی به چابک شدن با استفاده از تکنیک‌های تصمیم‌گیری چندشاخصه و رویکرد فازی. مدیریت صنعتی ۱۳۸۹؛ ۲(۴): ۳۷-۵۶.
۱۰. خورشید صدیقه. سنجش و رتبه‌بندی قابلیت‌های تولید چابک در صنعت فولاد خوزستان با متدولوژی آنتروپی فازی سلسله مراتبی. نشریه مدیریت صنعتی دانشگاه آزاد سنندج ۱۳۸۹؛ ۵(۱۱): ۱-۱۹.
۱۱. رمضانیان محمدرحیم، بساق زاده نرجس. تأثیر توانایی جذب و فرهنگ سازمانی بر موفقیت اجرای IS در شرکت‌های تولیدی قطعات خودروی استان گیلان. مدیریت فناوری اطلاعات ۱۳۹۰؛ ۳(۹): ۶۸-۴۱.
۱۲. سیدحسینی سیدمحمد، علی احمدی علیرضا، فکری رکسانا، فتحیان محمد. طراحی الگوی چابکی در فرآیند توسعه محصول جدید با استفاده از مدل تحلیل مسیر در صنایع خودروسازی ایران. نشریه بین‌المللی مهندسی صنایع و مدیریت تولید ۱۳۸۸؛ ۴(۲۰): ۷۷-۸۹.
۱۳. صفری سعید، شیرزاد صفیه، خلیلی حسن. ساختار مدیریت کیفیت با پشتیبانی فناوری اطلاعات (پژوهشی درباره سازمان بیمه مرکزی ایران). مدیریت فناوری اطلاعات ۱۳۹۱؛ ۴(۱۲): ۱۱۳-۱۳۴.
۱۴. کزازی ابوالفضل، سهرابی، روح‌الله. ارائه مولفه‌ها و شاخص‌های ارزیابی چابکی زنجیره تأمین شرکت ملی نفت ایران. پژوهشنامه مدیریت تحول ۱۳۸۹؛ ۲(۴): ۱۴۱-۱۶۵.
۱۵. کیایی مجتبی. چابکی سازمانی و کارکنان چابک. مدیریت دولتی ۱۳۸۹؛ ۱(۱): ۹۳-۱۱۷.
۱۶. محمدی علی، صحراکار مریم، یزدانی حمیدرضا. بررسی تأثیر فناوری اطلاعات بر قابلیت‌ها و عملکرد زنجیره تأمین شرکت‌های لبنیاتی استان فارس. مدیریت فناوری اطلاعات ۱۳۹۰؛ ۳(۸): ۱۷۰-۱۵۱.
17. Aitken J., Christopher M., Towill D. Understanding, Implementing & Exploiting Agility & Leanness. International Journal of Logistics: Research & Applications 2002; 5(1): 59-74.

18. Allen B. R., Boynton A. C. Information Architecture: In Search Of Efficient Flexibility. *Mis Quarterly* 1991; 15(4): 435-442.
19. Asakiewicz C. Business Investments In It: Managing Integration Risks. *IT Professional Magazine* 2011; 13(4): 41-5.
20. Bharadwaj A., Sambamurthy V., Zmud R. W. IT Capabilities: Theoretical Perspectives & Empirical Operationalization. In *Proceedings Of The 19th International Conference On Information Systems, Helsinki* 1998: 378-385.
21. Bradley S.P., Nolan R.L. *Sense & Respond: Capturing Value In The Network Era*. Harvard Business School Press, Boston; 1998.
22. Ching-Torng L., Hero Ch. Po-Young Ch. Agility Index In The Supply Chain Int. *J. Production Economics* 100 2006; 285-299.
23. Cho H., Jung M. Enabling Technologies Of Agile Manufacturing & Its Related Activities In Korea. *Computers & Industrial Engineering* 1996; 30(3): 323-334.
24. Christopher M. The Agile Supply Chain, Competing In Volatile Markets. *Industrial Marketing Management* 2000; 29: 37-44.
25. Closs D.J., Goldsby Th., Clinton S.R. Information Technology Influences On World Class Logistics Capability. *International Journal Of Physical Distribution & Logistics Management* 1997; 27(1): 57-74.
26. Conboy KB., Fitzgerald B. *Towards A Conceptual Framework Of Agile Methods: A Study Of Agility In Different Disciplines*. Wiser, New York; 2004.
27. Coronado A.E., Sarhadi M., Millar C. Defining A Framework for Information Systems Requirements For Agile Manufacturing, *Int. J. Production Economics* 2002; 75: 57-68.
28. Dove R. *Response Ability: The Language, Structure & Culture Of The Agile Enterprise*. John Wiley & Sons, New York; 2001.
29. Fichman R. G. Real Options & It Platform Adoption: Implications For Theory & Practice. *Information Systems Research* 2004; 15(2): 132-154.
30. Fink L., Neumann S. Gaining Agility Through IT Personnel Capabilities: The Mediating Role of It Infrastructure Capabilities. *Journal of The Association For Information Systems* 2007; 8(8): 440-462.
31. Fliedner D., Vokurka R. J. Agility: Competitive Weapon of The 1990s & Beyond? *Production & Inventory Management Journal* 1997; 38(3): 19-24.
32. Goldman S.L., Nagel R.N. Management, Technology & Agility: The Emergence Of A New Era In Manufacturing. *International Journal of Technology Management* 1993; 8(1/2): 18-38.
33. Gunasekaran A., Mcgaughey R., Wolstencraft V. *Agile Manufacturing: Concepts & Framework, Agile Manufacturing: The 21 St Century Competitive Strategy*. Elsevier Science 2001; 25-49.

34. Gunasekaran A. Agile Manufacturing: Enablers & Implementation Framework. *International Journal Of Production Research* 1998; 36(5): 1223-47.
35. Hooper M.J., Brassard M. A Survey of Manufacturing Practice Within The Uk Automotive Industry, *Proceedings Of The 15th Conference Of The Irish Manufacturing Committee*. University of Ulster 1998; 365-374.
36. Huang C.Y, Nof S. Enterprise Agility: A View From The Prism Lab. *International Journal Of Agile Management Systems* 1999;1: 51-61.
37. Huang P., Ouyang T.H., Panc Sh., Choudthe T. Role of IT In Achieving Operational Agility: A Case Study Of Haier, China. *International Journal Of Information Management* 2012; 32: 294- 298.
38. Jharkharia S., Shankar R. Enablement of Supply Chains: Modeling The Enablers. *International Journal of Productivity & Performance Management* 2004; 53(8): 700-712.
39. Jin-Hai L., Anderson A.R., Harrison R.T. The Evolution Of Agile Manufacturing. *Business Process Management Journal* 2003; 9(2): 170-89.
40. Kalakota R., Robinson M. *E-Business 2.0: Roadmap For Success*. Addison-Wesley, Boston, Ma; 2001.
41. Kidd P. T. *Agile Manufacturing: Forging New Frontiers*. London: Addison-Wesley; 1994.
42. Lewis B., Byrd T. Development of A Measure For The Information Technology Infrastructure Construct. *European Journal of Information Systems* 2003; 2(12): 93-109.
43. Lu Y., Ramamurthy K. Understanding The Link Between Information Technology Capability & Organizational Agility: An Empirical Examination. *Mis Quarterly* 2011; 35(4): 931-954.
44. Lucas Jr., Olson M. The Impact of Information Technology on Organizational Flexibility. *Journal of Organizational Computing & Electronic Commerce* 1994; 4(2): 155-176.
45. Mandal A., Deshmukh S.G. Vendor Selection Using Interpretive Structural Modelling (ISM). *International Journal of Operations & Production Management* 1994; 14(6): 52-59.
46. Maskell B. The Age of Agile Manufacturing. *An International Journal of Information Management* 2001; 6: 5-11.
47. Mason-Jones R., Naylor B., Towill D. R. Engineering The Agile Supply Chain. *International Journal Of Agile Management Systems* 2000; 2(1): 54-61.
48. Mata F. J., Fuerst W. L., Barney J. B. Information Technology & Sustained Competitive Advantage: A Resource-Based Analysis. *MIS Quarterly* 1995; 19(4): 487-505.

49. Merali Y. The Role of Boundaries In Knowledge Processes. *European Journal of Information Systems* 2002; 1(11): 47-6 .
50. Ngai W.T., Dorothy C.K., Chan T.L.A. Information Technology, Operational, & Management Competencies For Supply Chain Agility: Findings From Case Studies. *Journal Of Strategic Information Systems* 2011; 20: 232-249.
51. Overby E., Bharadwaj A., Sambamurthy V. Enterprise Agility & The Enabling Role of Information Technology. *European Journal of Information Systems* 2006; 15: 120-131.
52. Pfohl H.Ch., Gallus Ph., Thomas D. Interpretive Structural Modeling Of Supply Chain Risks. *International Journal Of Physical Distribution & Logistics Management* 2011; 41(9): 839-859.
53. Raschke R. L. An Empirical Analysis of Business Process Agility: Examining The Relationship of It on Business Process Agility & The Effects Of Business Process Agility on Process outcomes (Unpublished Dissertation). Arizona State University; 2007.
54. Ronald E. Mc. Internet Technology: Contributing To Agility In The Twenty-First Century. *International Journal Of Agile Management Systems* 1999; 1(1): 7-13.
55. Ross J. W., Beath C. M., Goodhue D. L. Develop Long-Term Competitiveness Through It Resources. *Sloan Management Review* 1996; 38(1): 31-42.
56. Sambamurthy V., Bharadwaj A., Grover V. Shaping Agility Through Digital Options: Reconceptualizing The Role of Information Technology In Contemporary Firms. *Mis Quarterly* 2003; 27: 237-263
57. Sharifi H., Zhang Z. A Methodology For Achieving Agility In Manufacturing Organizations. *International Journal of Operations & Production Management* 2000; 20(4): 496-513.
58. Sharp J. M, Irani Z., Desai S. Working Towards Agile Manufacturing In The Uk Industry. *International Journal Of Production Economics* 1999; 62: 155-169.
59. Soti A., Goel R.K., Shankar R., Kaushal O.P. Modeling The Enablers of Six Sigma Using Interpreting Structural Modeling. *Journal of Modeling In Management* 2010; 5(2): 124-141.
60. Stratton R., Warburton R. D. H. The Strategic Integration of Agile & Lean Supply. *International Journal of Production Economics* 2003; 85: 183-198.
61. Swafford P.A., Soumenghosh B. Achieving Supply Chain Agility Through IT Integration & Flexibility, *Int. J. Production Economics* 2008; 116: 288-297.
62. Talib F. The Barriers To Total Quality Management Implementation Using Interpretive Structural Modeling Approach, Benchmarking: An International Journal 2011; 18(4): 563-587.

63. Tallon P. P. Inside The Adaptive Enterprise: An Information Technology Capabilities Perspective on Business Process Agility. *Information Technology & Management* 2008; 9: 21–36.
64. Thakkar J., Patel A.D., Kanda A., Deshmukh S.G. Interpretive Structural Modeling Of IT-Enablers for Indian Manufacturing SMEs. *Information Management & Computer Security* 2008; 16(2): 113-136.
65. Trong Lin C., Chiu H., Tseng Y. H. Agility Evaluation Using Fuzzy Logic. *International Journal of Production Economics* 2005; 1-16.
66. VaZquez-Bustelo D., Avella L., Ferna E. Drivers, Enablers & Outcomes. *International Journal of Operations & Production Management* 2007; 27(12): 1303-1332.
67. Van Hoek R., Harrison A., Christopher M. Measuring Agile Capabilities In The Supply Chain. *International Journal of Operations & Production Management* 2001; 21(1/2): 126–147.
68. Vijayasathy L., Turk,D. Drivers of Agile Software Development Use: Dialectic Interplay Between Benefits & Hindrances. *Information & Software Technology* 2012; 54: 137–148
69. Weill P., Subramani M., Broadbent M. Building IT Infrastructure for Strategic Agility. *Sloan Management Review* 2002; (44:1): 57-65.
70. White A., Daniel E., Mohdzain M. The Role of Emergent Information Technologies & Systems In Enabeling Supply Chain Agility. *International Journal of Information Management* 2005; 25: 396-410.
71. Yusuf Y.Y., Al-Dabass D., Gunasekaran A., Ren J. A Mathematical Modelling Framework for Agile Manufacturing Systems, *Conference Proceedings of The Uk Simulation Society, Cambridge, March 2001*; 216-22.
72. Zaheer A., Zaheer S. Catching The Wave: Alertness, Responsiveness, & Market Influence In Global Electronic Networks. *Management Science* 1997; 43(11): 1493-1509.
73. Zhang Z., Sharifi H. Towards Theory Building In Agile Manufacturing Strategy A Taxonomical Approach. *IEEE Transactions on Engineering Management* 2007; 54(2): 351-370.