پژوهش‌های نوین در تصمیم‌گیری
دوره ۵، شماره ۳، پاییز ۱۳۹۹، صص۱۸۰-۲۰۸

تبیین مدل همسویی استراتژیک با رویکرد سیستم پویای فازی (مطالعه موردی: صنعت تلکام)

الهه بیگدلی[۱]، محمدرضا معتدل[۲*]

۱. دکتری مدیریت صنعتی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران شمال، تهران، ایران
۲. دکتری مدیریت صنعتی، استادیار، گروه مدیریت صنعتی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران مرکزی، تهران، ایران

تاریخ ارسال: ۱۳۹۹/۰٤/۳۰ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۹/۰۷/۰۷

چکیده

هدف این مقاله تبیین همسویی استراتژیک سیستم‌های اطلاعات و کسب‌وکار چابک در صنعت تلکام با استفاده از رویکرد ترکیبی سیستم خبره فازی و سیستم‌های پویا می‌باشد. در راستای توسعه مدل پویای همسویی از چهارچوب قابلیت‌های پویا، که یک چهارچوب نظری و مدیریتی تأثیرگذار در پژوهش‌های مدرن سیستم‌های اطلاعات و چابکی است، استفاده گردید. همسویی فناوری اطلاعات به‌عنوان گستره‌ای تعریف می‌شود که در آن اهداف و برنامه‌های فناوری اطلاعات از اهداف و برنامه‌های کسب‌وکار پشتیبانی کرده و توسط آن‌ها پشتیبانی می‌شوند. پس از ارائه مدل مفهومی، تمامی عامل‌های مؤثر بر مدل با استفاده از تکنیک دلفی فازی استخراج شد و سپس متغیرها وارد مدل‌سازی سیستم خبره فازی گردیدند. نتایج نشان می‌دهد افزایش قابلیت‌های چابکی فناوری اطلاعات باعث افزایش قابلیت‌های چابکی کسب‌وکار شده که آن نیز به‌نوبه خود باعث افزایش چابکی استراتژی کسب‌وکار می‌شود. با ارتقای چابکی استراتژیک کسب‌وکار، استراتژی سیستم‌های اطلاعاتی سازمان نیز از چابکی و انعطاف‌پذیری بیشتری برخوردار می‌گردد. پس از طراحی سیستم خبره فازی جهت تعیین استراتژی‌های سیستم‌های اطلاعات همسو با استراتژی کسب‌وکار، مدل‌سازی دینامیکی با استفاده از توابع تبدیل در حوزه لاپلاس و معادلات فضای حالت انجام گرفت و رفتار پویای مدل در بعد زمان بررسی گردید و نتایج مدل سیستم خبره فازی در بعد زمان نیز مورد تأیید قرار گرفت.

کلمات کلیدی: همسویی استراتژیک، سیستم پویای فازی، کسب‌وکار چابک، صنعت تلکام.

---

* نویسندهٔ مسؤول مقاله E-mail: dr.motadel@gmail.com

۱- مقدمه

همسویی فناوری اطلاعات و استراتژی کسب‌وکار از دغدغه‌های اصلی رهبران کسب‌وکار در دهه‌های گذشته بوده است [۱]. اگر قرار است عملکرد سازمانی بهینه گردد، استفاده استراتژیک از فناوری اطلاعات و هماهنگی فناوری اطلاعات با نیازهای کسب‌وکار از مهم‌ترین مسائل مدیریتی است که باید به آن توجه شود [۲]. علیرغم این واقعیت که مزایای زیادی در ارتباط با همسویی استراتژیک وجود دارد، سازمان‌ها با توجه به‌سرعت در حال تغییر در محیط کسب‌وکار خود با چالش‌های حیاتی برای حفظ همسویی استراتژیک مواجه هستند [۳]. به‌طورکلی، تلاش برای همسویی استراتژیک پدیده پیچیده و غیرمتمرکزی شده است، چراکه برای سازمان‌ها دشوار است که فناوری خود را با استراتژی‌های کسب‌وکار در محیط در حال تغییر همسو سازند [٤]. در ربع قرن اخیر، عدم همسویی استراتژیک بین فناوری اطلاعات و استراتژی‌های سازمانی به‌عنوان یک مشکل مهم از سوی مدیران اجرایی و مدیران فناوری اطلاعات مطرح‌شده است. به‌طور خاص، شکاف بین فناوری اطلاعات و استراتژی‌های کسب‌وکار در کشورهای درحال‌توسعه، به‌ویژه ایران، گزارش‌شده است [۵، ٦]. علاقه به همسویی از این واقعیت ناشی می‌شود که مزایای مهم عملکرد سازمانی از درجه بالای همسویی به دست می‌آید [۷].

در پژوهش‌های پیشین همسویی معمولاً به‌عنوان نتیجه موردمطالعه قرارگرفته است [۸] و تمرکز اندکی بر روی فرآیند دستیابی به همسویی معطوف شده است. اگرچه مطالعات قبلی، همسویی استراتژیک کسب‌وکار و فناوری اطلاعات را به‌عنوان هماهنگی مناسب بین فناوری اطلاعات و راهبردهای کسب‌وکار تعریف کرده‌اند [۹، ۱۰]، اما به دلیل عدم آگاهی در مورد روند همسویی بسیاری از سازمان‌ها بدون آنکه میزان همسویی بین فناوری اطلاعات و اهداف کسب‌وکار خود را ارزیابی کنند، سرمایه‌گذاری‌های کلانی در فناوری اطلاعات انجام می‌دهند [۱۱]. به گفته برخی محققان، همسویی استراتژیک استفاده مؤثر از منابع فناوری اطلاعات برای پشتیبانی از استراتژی‌های کسب‌وکار را تسهیل می‌کند که به‌نوبه خود باعث افزایش بازده سرمایه‌گذاری در فناوری اطلاعات، ایجاد یکپارچه‌سازی مؤثر فناوری اطلاعات و فرآیندهای

کسب‌وکار و در نتیجه مزیت رقابتی پایدار می‌شود [۱۲، ۱۳]. لذا هدف‌های این پژوهش تعیین همسویی استراتژیک سیستم‌های اطلاعات در سازمان با استفاده از سیستم خبره فازی در مرحله اول و سپس بررسی رفتار مدل در بعد زمان با استفاده از رویکرد سیستم‌های پویا بر اساس سنجش سطح قابلیت‌های فناوری اطلاعات سازمان است.

درعین‌حال، بدیهی است که فضای کسب‌وکار سریع، بی‌ثبات و رقابتی امروز فشارهای گسترده‌ای را بر سازمان‌ها ایجاد کرده است تا سریعاً تغییرات غیرقابل پیش‌بینی را احساس کنند و به آن‌ها پاسخ دهند تا چابک باقی بمانند. علاوه بر این، شرکت‌ها برای حفظ سازگاری با تغییرات داخلی و خارجی باید به‌طور مداوم منابع، زیرساخت‌ها و استراتژی‌های خود را تغییر دهند [۱٤]. بنابراین، در کنار همسویی استراتژیک، چابکی ممکن است به‌عنوان یک ضرورت مهم اقتصادی موردمطالعه قرار گیرد.

در ادبیات همسویی استراتژیک خلأهایی به چشم می‌خورد، از جمله آنکه، ادبیات تعاریفی قطعی و عملی از همسویی استراتژیک ارائه نمی‌دهد؛ ادبیات یک بسته مفهومی، برای کمک به دستیابی به همسویی استراتژیک ارائه نمی‌دهد و در نهایت، راهنمایی‌هایی در مورد چگونگی حفظ همسویی در مواجهه با تغییر مداوم وجود ندارد. همچنین مشخص گردید تأثیر توانمندسازها در ارزیابی همسویی استراتژیک سیستم‌های اطلاعات مدنظر قرار نگرفته است. نقد دیگری که به رویکردهای موجود وارد است در نظر نگرفتن رفتار دینامیکی چابکی در بستر زمان و پس از تأثیرگذاری قابلیت‌های چابکی بوده است که در این راستا اقدام به طراحی مدل دینامیکی جهت پیش‌بینی همسویی استراتژیک سیستم‌های اطلاعات در کسب‌وکار چابک سازمان موردبررسی در دوره‌های زمانی مختلف گردید.

همچنین بر اساس منطق قابلیت‌های پویا، مطالعات گذشته هم همسویی و هم چابکی را به‌عنوان قابلیت‌های مرتبه بالاتر در دو جریان پژوهشی جداگانه بررسی کرده‌اند [۱۵، ۱٦]، اما ادغام این دو حوزه پژوهشی متمایز برای بررسی چابکی به‌عنوان نتیجه همسویی، تا حد زیادی نادیده گرفته‌شده است [۱۷، ۱۸]. علاوه بر این، به دلیل ماهیت پیچیده عوامل احتمالی مانند نوسانات محیطی، و ماهیت رقابت و عدم‌حمایت از ادبیات قبلی، درک ما از رابطه همسویی و چابکی محدود است. یک دیدگاه جدید در این زمینه استدلال می‌کند که قابلیت‌های فناوری اطلاعات و ارتباطات، «قابلیت‌های مرتبه بالاتر» را قوی می‌کنند؛ نسبت به اینکه، به‌طور مستقیم با عملکرد

یک شرکت ارتباط داشته باشند [۱۷، ۱۹].

این پژوهش بر این ایده استوار است و تأثیر قابلیت‌های فناوری اطلاعات و ارتباطات را بر قابلیت‌های پویای مرتبه بالاتر مطرح می‌کند که در این راستا استراتژی‌های سیستم‌های اطلاعات همسو با استراتژی کسب‌وکار با استفاده از سیستم خبره فازی شناسایی و در نهایت رفتار چابکی متغیرهای مختلف مدل در بعد زمان با استفاده از متدولوژی سیستم‌های پویا موردبررسی قرار می‌گیرد.

۲- مبانی نظری پژوهش

محققان سیستم‌های اطلاعات در طی سه دهه بحث و گفتگو مطرح کرده‌اند که چگونه می‌توان همسویی مؤثر کسب‌وکار- فناوری اطلاعات را برای ایجاد ارزش برتر کسب‌وکار به‌کار گرفت. برای درک پویایی (فرآیندهای) کسب‌وکار، شرکت‌ها باید بر فرآیند همسویی تمرکز کنند نه اینکه صرفاً فناوری اطلاعات را به‌عنوان کالایی به‌کارگیرند که ممکن است باعث دستیابی به مهارت‌های استراتژیک و فنی کمتری شود [۲۰].

همسویی کسب‌وکار- فناوری اطلاعات مربوط به همسویی بین راهبردهای این دو و زیرساخت‌های سیستم‌های سازمانی و سیستم‌های اطلاعاتی است [۲۰]. بیشتر مطالعات قبلی، همسویی را در سطح شرکت موردمطالعه قرار داده‌اند. درحالی‌که تعداد کمی از آن‌ها در سطح فرآیند عملیاتی می‌شوند [۱۷، ۱۹، ۲۱]. مطالعات سطح شرکت یا شرکت‌ها عمدتاً بر "چه" و نه "چگونگی" و "چرایی" همسویی کسب‌وکار و فناوری اطلاعات تأکید کرده‌اند و از این طریق خواهان رویکردهای پویاتر و فرآیندگرا در این مرحله هستند.

تیس[۱] قابلیت‌های پویا را به‌عنوان "یک رویکرد کارآفرینانه در فرآیندهای کسب‌وکار (منحصربه‌فرد و مشخص) چه در داخل بنگاه و چه در پیوند با شرکای خارجی" تعریف می‌کند [۲۲]. بر اساس نظر کانتر سازمان‌ها به‌صورت فزاینده بر پایه زمان در حال رقابت هستند؛ به‌طوری‌که این رقابت از پیشگامی در نوآوری تا چرخه‌های زمانی سریع‌تر برای معرفی و توسعه محصول، تحویل

به‌موقع و پاسخ سریع به روندهای بازار وجود دارد [۲۳]. علاوه بر این، تیس بین دو سطح از قابلیت‌ها تمایز قائل است: قابلیت‌های عادی/ عملیاتی (فعالیت‌های معمول، اداره و حاکمیت اساسی) و قابلیت‌های پویای مراتب بالاتر برای سنجش، استفاده از فرصت‌های جدید و تبدیل فعالیت‌ها و قابلیت‌های کسب‌وکار (استفاده از فرصت‌ها) [۲٤]. در این پژوهش سعی شد از قابلیت‌های پویایی که در اکثر پژوهش‌ها معرفی شده‌اند، استفاده شود. بنابراین قابلیت‌های حساسیت، پاسخ‌گویی و یادگیری به‌عنوان متغیرهای این پژوهش انتخاب شدند. حساسیت، توانایی سازمان‌ها برای جستجو و جمع‌آوری داده‌های قابل‌استفاده، تبدیل این داده‌ها به اطلاعات (با فیلتر کردن آن‌ها از دیدگاه ارتباط، به‌موقع بودن، دقت و محتوا)، تفسیر، تجزیه‌وتحلیل ضرورت‌ها، دلایل و تأثیر اطلاعات مشتق شده و مانند آن است که فرصت‌ها و تهدیدها در محیط کسب‌وکار را پیش‌بینی یا کشف کنند [۱۷، ۲۵]. پاسخگویی، توانایی یک سازمان در همکاری با مشتری‌ها و شریک‌های خود در شبکه کسب‌وکار است تا به‌سرعت قابلیت‌ها را برای شکل دادن به حرکت‌های خلاقانه به‌آسانی پیکربندی (دوباره) کنند [۱۷، ۲۵]. یادگیری، توانایی یک سازمان برای کشف و دست‌یابی به دانش جدید و مرتبط، برای هماهنگ ساختن داده‌ها و اطلاعات و در صورت لزوم بهره‌برداری، استفاده و نوسازی دانش، برای تقویت حساسیت و پاسخ‌گویی است [۱۷، ۲۵].

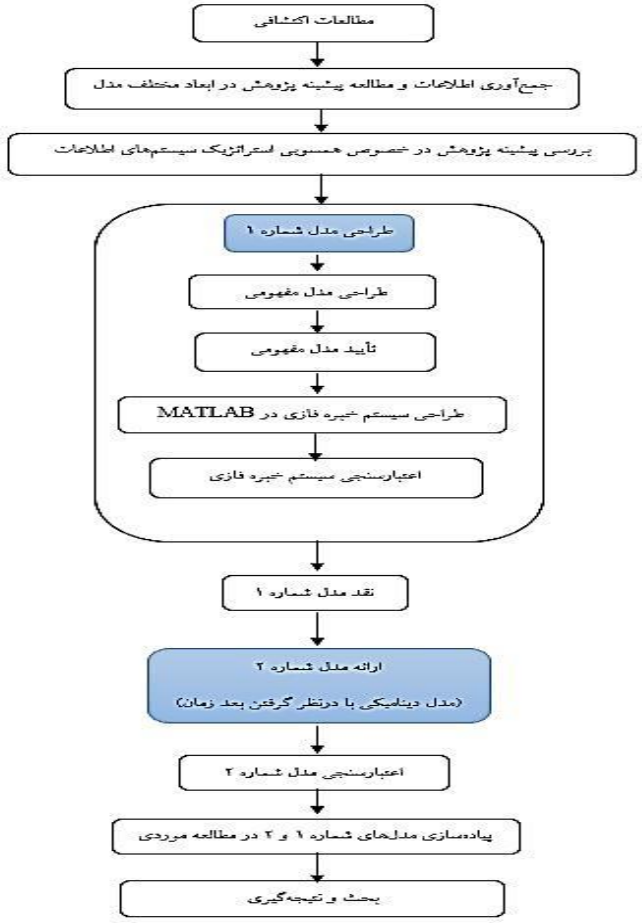
یک قابلیت پویای مهم، چابکی است. چابکی سازمانی به‌عنوان یک صلاحیت مهم سازمان برای کنار آمدن با تغییرات بی‌سابقه محیط کسب‌وکار می‌باشد. بیشتر مقالات در این زمینه به بررسی تأثیر فناوری اطلاعات بر عملکرد پرداخته‌اند. دولتشاهی و کائو[۱] (۲۰۰٦) به بررسی تأثیر همسویی بین مؤسسات مجازی و فناوری اطلاعات بر عملکرد کسب‌وکار در تولید چابک برای پنج صنعت مختلف پرداختند [۲٦]. درحالی‌که سوآفورد و همکاران[۲] (۲۰۰۸) پیوند بین انعطاف‌پذیری، چابکی و عملکرد را موردبررسی قرار دادند و بیان کردند که این هم‌افزایی بین انعطاف‌پذیری و چابکی است که توسط فناوری اطلاعات تقویت‌شده و به عملکرد رقابتی کسب‌وکار منجر می‌شود [۲۷]. گلیگور وهولکامب[۳] (۲۰۱۲) به‌طور تجربی ارتباط بین چابکی زنجیره تأمین و عملکرد شرکت را تأیید کردند [۲۸]. طرفدار و کرانفله[٤] (۲۰۱۷) بررسی کردند چگونه و چرا یک زنجیره تأمین چابک می‌تواند عملکرد زنجیره تأمین را بهبود بخشد. سپس بر اساس رویکرد پردازش اطلاعات زنجیره تأمین، قابلیت سیستم‌های اطلاعات برای تقویت ارتباط فراهم‌کننده این اقدامات پیشنهادشده است [۲۹].

همسویی، چابکی را توانمند می‌سازد. به اشتراک‌گذاری دانش از طریق ارتباط و تشریک مساعی مؤثر بین مدیران فناوری اطلاعات و کسب‌وکار به بهبود همسویی کمک می‌کند [۳۰]. شرکت‌هایی که قابلیت‌های فناوری اطلاعات و مدیریتی و فنی قدرتمندی را برای ایجاد یک مدل مؤثر مدیریت فناوری اطلاعات دارند، به‌سرعت در برابر تغییرات غیرمنتظره بازار پاسخ می‌دهند [۳۱]. اگر بین همسویی استراتژیک شرکت و چابکی سازمانی رابطه مناسبی وجود داشته باشد، این دو بر هم تأثیر گذاشته و ارزش‌افزوده به همراه دارند. مک آدام و همکاران[۱] (۲۰۱۷) نقش تئوری قابلیت‌های پویا و رویکردهای اندازه‌گیری عملکرد در بهبود همسویی میان استراتژی کسب‌وکار و استراتژی فناوری و نیز بررسی نقش تئوری قابلیت‌های پویا و رویکردهای اندازه‌گیری عملکرد در همسویی استراتژی فناوری با اقدامات و امور جاری فناوری عملیاتی را موردمطالعه قرار دادند [۳۲]. وترینگ و همکاران[۲] (۲۰۱۷) بررسی کردند چگونه قابلیت‌های نوآوری فزاینده شرکت‌ها از قابلیت‌های فناوری و قابلیت‌های پویا و به‌طور خاص همسویی ترکیب آن‌ها تأثیر می‌پذیرد [۳۳]. همان‌طور که ملاحظه می‌گردد مطالعه‌های گذشته همسویی و چابکی را به‌عنوان قابلیت‌های پویای مرتبه بالاتر در دو جریان پژوهشی جداگانه موردبررسی قرار داده‌اند. این پژوهش با هماهنگ کردن این دو زمینه پژوهشی برای بررسی چابکی، به‌عنوان نتیجه همسویی، انجام‌گرفته است.

۳- روش‌شناسی پژوهش

در این روش پژوهش از مدل‌سازی که از ابزارهای علمی و رایج برای بررسی و حل مسئله‌ها است، استفاده می‌شود. مدل‌های پویایی سیستم در کلاس مدل‌های علی ریاضی هستند [۳٤]. از نظر هدف، پژوهش حاضر از نوع توسعه‌ای است و از نظر متغیر کیفی و همچنین در دسته پژوهش‌های توصیفی قرارگرفته است که در قالب پیمایش انجام‌شده است. برای پاسخ به سؤال‌های پژوهش "چگونه می‌توان همسویی استراتژیک سیستم‌های اطلاعات و کسب‌وکار چابک را با استفاده از رویکرد سیستم خبره فازی به دست آورد؟" و "چگونه می‌توان همسویی

استراتژیک سیستم‌های اطلاعات و کسب‌وکار چابک را با استفاده از رویکرد سیستم‌های پویا به دست آورد؟" مراحلی در پژوهش مطابق شکل ۱ انجام‌شده است.



شکل ۱. مراحل اجرای پژوهش

به‌طورکلی برای اجرای مدل مفهومی ارائه‌شده (شکل ۲) چهار نوع پرسشنامه در قالب تکنیک دلفی فازی بکار گرفته شد. پرسشنامه اول جهت شناسایی قابلیت‌های چابکی سیستم‌های اطلاعات، پرسشنامه دوم جهت شناسایی قابلیت‌های چابکی کسب‌وکار، پرسشنامه سوم جهت

شناسایی شاخص‌های مؤثر بر استراتژی کسب‌وکار، پرسشنامه چهارم جهت شناسایی شاخص‌های مؤثر بر استراتژی سیستم‌های اطلاعات. جامعه آماری این پژوهش در فرآیند استخراج مدل مفهومی و اعتبارسنجی آن شامل ۲۵ نفر از خبرگان آکادمیک و صنعت با حداقل یکی از شرایط زیر می‌باشد:

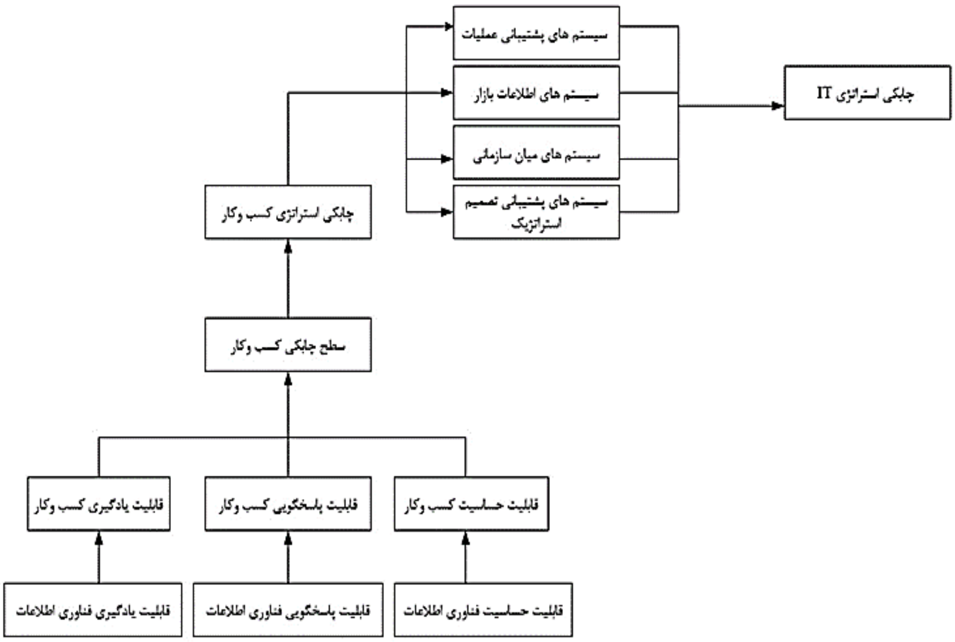
-دارای تحصیلات مرتبط با فناوری اطلاعات و مدیریت کسب‌وکار

-دارای سابقه کار مدیریتی و اجرایی در حوزه کسب‌وکار

-آشنایی کامل با مباحث استراتژی سیستم‌های اطلاعات

همچنین در مرحله طراحی و اعتبارسنجی مدل شماره یک (سیستم خبره فازی) و طراحی و اعتبارسنجی مدل دینامیکی شماره دو و تعیین مقادیر پارامترهای تأثیرگذار از نظرات ۵ نفر از خبرگان صنعت با ویژگی‌های دارا بودن مدرک دکتری مدیریت و سابقه کار اجرایی در حوزه برنامه‌ریزی استراتژیک صنعت تلکام بهره گرفته شد.

جهت پیاده‌سازی عملی مدل در سازمان موردمطالعه و تکمیل پرسشنامه نهایی از خبرگان شرکت ارتباطات سیار ایران (همراه اول) استفاده شد که طبق صلاحدید مدیران، رؤسا و کارشناسان واحدهای واحد همسویی راهبرد که دارای بالاترین میزان آشنایی با مباحث همسویی استراتژیک بودند، برای این پژوهش در نظر گرفته شدند که تعداد آن‌ها ۲۵ نفر تعیین گردید.



شکل ۲. مدل مفهومی پژوهش

۴- یافته‌های پژوهش

۱-۴- تکنیک دلفی فازی

در این پژوهش از چهار پرسشنامه به شکل دلفی فازی برای شناسایی ابعاد مختلف مدل مفهومی استفاده‌شده است: چابکی سیستم‌های اطلاعاتی، قابلیت‌های چابکی کسب‌وکار، استراتژی کسب‌وکار، استراتژی سیستم‌های اطلاعاتی. در مرحله اول پژوهش، مروری جامع بر ادبیات برای استخراج و اصلاح عوامل مؤثر در همسویی استراتژیک کسب‌وکار و فناوری اطلاعات چابک انجام‌شده است. سپس برای تعیین عوامل همسویی چابک مربوط به سازمان‌های خدماتی به‌ویژه صنعت تلکام از تکنیک فازی دلفی استفاده‌شده است.

برای این منظور، جمعیت موردمطالعه شامل مجموعه‌ای از خبرگان در بین افرادی است که حداقل ده سال سابقه کار در صنعت تلکام و فعالیت‌های اجرایی مربوط به برنامه‌ریزی استراتژیک در واحدهای مختلف کسب‌وکار و واحدهای فناوری اطلاعات دارند. از کارشناسان خواسته شد

تا نظر خود را از طریق متغیرهای کلامی بیان کنند (جدول ۱).

جدول ۱. مقادیر متغیرهای کلامی

متغیرهای کلامی	عدد فازی مثلثی	عدد فازی قطعی‌شده
خیلی زیاد	(۱، ۱، ۰/۷۵)	۱/۰۶۲۵
زیاد	(۱، ۰/۷۵، ۰/۵)	۰/۸۷۵
متوسط	(۰/۷۵، ۰/۵، ۰/۲۵)	۰/۶۲۵
کم	(۰/۵، ۰/۲۵، ۰)	۰/۳۷۵
خیلی کم	(۰/۲۵، ۰، ۰)	۰/۰۶۲۵

در جدول ۱ مقدار قطعی اعداد فازی با استفاده از فرمول مینکووسکی به شرح زیر محاسبه می‌شود:

$$X= m+\frac{\beta-\alpha}{4}$$ رابطه ۱

در رابطه ۱، X مقدار قطعی عدد فازی، m عدد مثلثی مرکزی، β دامنه سمت راست و α دامنه سمت چپ را نشان می‌دهد. در این مرحله، مؤلفه‌های منتخب به گروه خبره ارسال و نظر آن‌ها در هر مؤلفه حاصل شد. سپس نظرات پیشنهادی و تصحیح‌شده جمع‌بندی می‌شود. با توجه به گزینه‌های پیشنهادی و متغیرهای زبانی تعریف‌شده در پرسشنامه‌ها، نتایج پرسشنامه‌ها و پاسخ‌ها در جدول ۲ ارائه‌شده است.

جدول ۲. میانگین دیدگاه‌های خبرگان حاصل از نظرسنجی مرحله نخست

مؤلفه‌ها	میانگین فازی مثلثی (α, m, β)	میانگین فازی‌زدایی‌شده
سنجش قابلیت‌های چابکی فناوری اطلاعات		
قابلیت‌های حساسیت فناوری اطلاعات		
فناوری اطلاعات اکتساب داده‌های داخلی	(۰/۶۸ ۰/۹۳ ۱)	۱/۰۱
فناوری اطلاعات اکتساب داده‌های مشتری	(۰/۷۲ ۰/۹۷ ۱)	۱/۰۴
فناوری اطلاعات اکتساب داده‌های شریک	(۰/۶۶ ۰/۹۱ ۰/۹۹)	۰/۹۹۲۵

مؤلفه‌ها	میانگین فازی مثلثی (α, m, β)	میانگین فازی‌زدایی‌شده
فناوری اطلاعات همگون‌سازی	(۰/۶۸ ۰/۹۳ ۰/۹۷)	۱/۰۰۲۵
سنجش قابلیت‌های پاسخگویی فناوری اطلاعات		
فناوری اطلاعات طراحی پاسخ داخلی	(۰/۶۶ ۰/۹۱ ۰/۹۹)	۰/۹۹۲۵
فناوری اطلاعات طراحی پاسخ مشتری	(۰/۶۸ ۰/۹۳ ۱)	۱/۰۱
فناوری اطلاعات طراحی پاسخ شریک	(۰/۷۲ ۰/۹۷ ۱)	۱/۰۴
فناوری اطلاعات تصمیم‌گیری داخلی	(۰/۷ ۰/۹۵ ۰/۹۸)	۱/۰۲
فناوری اطلاعات اجرای پاسخ داخلی	(۰/۶۹ ۰/۹۴ ۱)	۱/۰۱۷۵
فناوری اطلاعات اجرای پاسخ مشتری	(۰/۶۲ ۰/۸۷ ۱)	۰/۹۶۵
فناوری اطلاعات اجرای پاسخ شریک	(۰/۶۵ ۰/۹ ۰/۹۹)	۰/۹۸۵
فناوری اطلاعات پاسخ سریع با شرکا	(۰/۶۷ ۰/۹۲ ۰/۹۷)	۰/۹۹۵
فناوری اطلاعات نظارت بر عملکرد پاسخ	(۰/۶۹ ۰/۹۴ ۰/۹۸)	۱/۰۱۲۵
قابلیت‌های یادگیری فناوری اطلاعات		
فناوری اطلاعات حافظه اخباری داخلی	(۰/۶۶ ۰/۹۱ ۰/۹۹)	۰/۹۹۲۵
فناوری اطلاعات حافظه رویه‌ای داخلی	(۰/۷۶ ۰/۹۶ ۱)	۱/۰۳۲۵
شفافیت اطلاعات داخلی	(۰/۷ ۰/۹۵ ۰/۹۹)	۱/۰۲۲۵
شفافیت اطلاعات خارجی	(۰/۶۸ ۰/۹۳ ۱)	۱/۰۱
فناوری اطلاعات یادگیری داخلی	(۰/۷۲ ۰/۹۷ ۱)	۱/۰۴
فناوری اطلاعات یادگیری مشتری	(۰/۶۹ ۰/۹۴ ۰/۹۹)	۱/۰۱۵
فناوری اطلاعات یادگیری مشارکت	(۰/۶۶ ۰/۹۱ ۰/۹۹)	۰/۹۹۲۵
قابلیت‌های چابکی کسب‌وکار		
متغیر حساسیت		
اکتساب داده‌های داخلی	(۰/۶۴ ۰/۸۹ ۰/۹۷)	۰/۹۷۲۵
اکتساب داده‌های مشتری	(۰/۶۸ ۰/۹۳ ۱)	۱/۰۱
اکتساب داده‌های شریک	(۰/۷۲ ۰/۹۷ ۱)	۱/۰۴
همگون‌سازی	(۰/۷۲ ۰/۹۷ ۱)	۱/۰۴
سنجش قابلیت‌های پاسخگویی		
چابکی طراحی پاسخ داخلی	(۰/۶۶ ۰/۹۱ ۰/۹۹)	۰/۹۹۲۵
چابکی طراحی پاسخ مشتری	(۰/۶۸ ۰/۹۳ ۱)	۱/۰۱
چابکی طراحی پاسخ شریک	(۰/۷۲ ۰/۹۷ ۱)	۱/۰۴

مؤلفه‌ها	میانگین فازی مثلثی (α, m, β)	میانگین فازی‌زدایی‌شده
چابکی تصمیم‌گیری داخلی	(۰/۶۷ ۰/۹۲ ۰/۹۷)	۰/۹۹۵
چابکی اجرای پاسخ داخلی	(۰/۷ ۰/۹۵ ۰/۹۸)	۱/۰۲
چابکی اجرای پاسخ مشتری	(۰/۷ ۰/۹۵ ۰/۹۹)	۱/۰۲۲۵
چابکی اجرای پاسخ شریک	(۰/۷ ۰/۹۵ ۱)	۱/۰۲۵
ارتباط سریع با شرکا	(۰/۶۸ ۰/۹۳ ۱)	۱/۰۱
نظارت بر عملکرد پاسخ	(۰/۶۸ ۰/۹۳ ۰/۹۷)	۱/۰۰۲۵
سنجش قابلیت‌های یادگیری		
حافظه اخباری داخلی	(۰/۶۷ ۰/۹۲ ۰/۹۷)	۰/۹۹۵
حافظه رویه‌ای داخلی	(۰/۶۵ ۰/۹ ۰/۹۷)	۰/۹۸
انتشار اطلاعات داخلی	(۰/۷۳ ۰/۹۸ ۱)	۱/۰۴۷۵
انتشار اطلاعات خارجی	(۰/۶۹ ۰/۹۴ ۰/۹۹)	۱/۰۱۵
یادگیری داخلی	(۰/۷۳ ۰/۹۸ ۱)	۱/۰۴۷۵
یادگیری مشتری	(۰/۶۸ ۰/۹۳ ۱)	۱/۰۱
یادگیری مشارکت	(۰/۷۲ ۰/۹۷ ۰/۹۹)	۱/۰۳۷۵
استراتژی کسب‌وکار		
تدافعی	(۰/۶۴ ۰/۸۹ ۰/۹۷)	۰/۹۷۲۵
ریسک‌گریز	(۰/۶ ۰/۸۵ ۰/۹۶)	۰/۹۴
تهاجمی	(۰/۶۵ ۰/۹ ۰/۹۸)	۰/۹۸۲۵
پیشگام	(۰/۶۵ ۰/۹ ۰/۹۸)	۰/۹۸۲۵
تحلیلگر	(۰/۶۹ ۰/۹۴ ۱)	۱/۰۱۷۵
آینده‌نگر	(۰/۶۵ ۰/۹ ۰/۹۷)	۰/۹۸
استراتژی سیستم‌های اطلاعات		
سیستم‌های پشتیبانی عملیات	(۰/۵۳ ۰/۷۹ ۰/۹۷)	۰/۹
سیستم‌های اطلاعات بازار	(۰/۵۳ ۰/۷۷ ۰/۹۲)	۰/۹۵۷۵
سیستم‌های میان سازمانی	(۰/۵۴ ۰/۷۸ ۰/۹۱)	۰/۸۷۲۵

مؤلفه‌ها	میانگین فازی مثلثی (α, m, β)	میانگین فازی‌زدایی‌شده
سیستم‌های پشتیبانی تصمیم استراتژیک	(۰/۶۸ ۰/۹۳ ۰/۹۷)	۱/۰۰۲۵

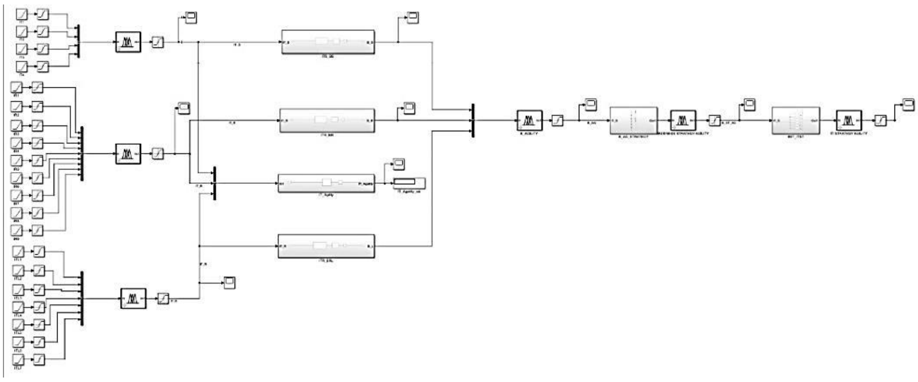
با توجه به نظرات ارائه‌شده در مرحله اول و مقایسه آن‌ها با نتایج این مرحله، تمامی شاخص‌ها از حد آستانه بیشتر بودند؛ بنابراین همگی ۵۰ شاخص به‌عنوان شاخص‌های اصلی وارد فرآیند مدل‌سازی می‌شوند.

۴-۲- سیستم خبره فازی

به‌منظور تعیین همسویی و چابکی، گروهی از خبرگان تشکیل و از آن‌ها خواسته شد عامل‌های مدل مفهومی (چابکی فناوری اطلاعات، چابکی کسب‌وکار، استراتژی کسب‌وکار، استراتژی سیستم‌های اطلاعات) را در پرسشنامه‌ها در دامنه ۰ تا ۱۰ ارزیابی کنند.

مرحله ۱: تولید قاعده

خوشه‌بندی ورودی‌ها روشی کارآمد برای تولید قانون است. روش سنتی K-means و نیز FCM[1] روش‌های مفیدی برای ایجاد بانک اطلاعاتی قوانین هستند. برای به دست آوردن چابکی فناوری اطلاعات، چابکی کسب‌وکار، چابکی استراتژی کسب‌وکار و چابکی استراتژی سیستم اطلاعات ۱۴ انفیس ساخته شد (شکل ۳).

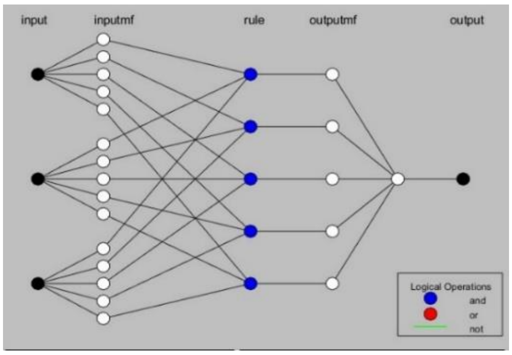


شکل ۳. سیستم خبره فازی جهت تعیین همسویی استراتژیک سیستم‌های اطلاعات در کسب‌وکار چابک

مرحله دوم: تولید قاعده و آموزش انفیس

برای گردآوری دانش خبرگان، از چهار پرسشنامه استفاده شد که در آن‌ها ورودی‌های مدل مقادیر تصادفی در دامنه ۰ تا ۱۰ گرفتند و از خبره خواسته شد در هر مرحله خروجی را بین اعداد ۰ تا ۱۰ تعیین نمایند. ۳۰ مجموعه داده جمع‌آوری شد که از این تعداد ۲۰ مورد برای آموزش۱ هر انفیس و مابقی برای آزمایش۲ و بررسی۳ مدل استفاده شد.

شکل ٤ معماری انفیس اصلی چابکی فناوری اطلاعات را نشان می‌دهد. فضای خروجی (چابکی فناوری اطلاعات) توسط پنج تابع عضویت تقسیم‌شده است. خروجی انفیس قابلیت چابکی فناوری اطلاعات در صنعت تلکام ۷,۹۳۲۲ محاسبه می‌شود که "نسبتاً بالا" است.



شکل ۴. معماری انفیس قابلیت چابکی فناوری اطلاعات

۱-۲-۴- اعتبارسنجی مدل

برای ارزیابی عملکرد مدل‌های انفیس، معیارهای مختلفی استفاده شد. ریشه میانگین مربعات خطا[٤]، میانگین مربعات خطا[٥] و میانگین مطلق انحرافات[٦] اغلب به‌عنوان معیارهایی برای مقایسه خطا در مدل‌های مختلف استفاده می‌شوند. همچنین، به‌منظور اعتبارسنجی انفیس پیشنهادی،

خروجی مدل با دانش متخصص‌ها درباره سطح چابکی فناوری اطلاعات که برای آموزش انفیس مورداستفاده قرار نگرفته است، مقایسه شد. میانگین مربعات خطا بین دانش خبرگان و خروجی مدل ۰/٦ e -۱/۲۰۰۲* بود که قابل‌قبول است. همچنین از آزمون t جفت نمونه برای آزمون معنی‌داری مدل استفاده شد. آزمون فرضیه به شرح زیر است:

$H0: \mu_1=\mu_2$
$H1: \mu_1\neq\mu_2$

اگر آماره آزمون در ناحیه بحرانی باشد، فرض صفر رد خواهد شد. پس از آزمون، مقدار P-vlue محاسبه می‌شود که با در نظر گرفتن $\alpha = 0.05$ و $\alpha >$P-value، H0 رد نمی‌شود و نتیجه گرفته می‌شود بین رفتار سیستم و دانش خبرگان تفاوت معنی‌داری وجود ندارد.

لازم به ذکر است که همه این مراحل برای ایجاد ۱٤ انفیس استفاده‌شده است. تمام آزمون‌های اعتبار سنجی و تست‌های آماری نیز برای هر یک از انفیس انجام شد و در نهایت همه آن‌ها دارای خطای قابل قبولی بودند.

نتایج نهایی چابکی فناوری اطلاعات، چابکی کسب‌وکار، چابکی استراتژی کسب‌وکار و چابکی استراتژی سیستم‌های اطلاعات در صنعت تلکام، در جدول ۳ ارائه‌شده است.

جدول ۳. سطح چابکی فناوری اطلاعات، کسب‌وکار، استراتژی کسب‌وکار و سیستم‌های اطلاعات

چابکی فناوری اطلاعات	چابکی کسب‌وکار	چابکی استراتژی کسب‌وکار	چابکی استراتژی سیستم‌های اطلاعات
۷/۹۳۲۲	۷/۹۳۲۲	۸/۸۹۱۸	۹/۰۷۲۳

نتایج جدول ۳ نشان می‌دهد که چابکی استراتژی سیستم‌های اطلاعات نیاز به سرمایه‌گذاری در زیرساخت‌های فناوری اطلاعات دارد. در نتیجه افزایش در قابلیت‌های حساسیت، پاسخگویی و یادگیری فناوری اطلاعات، که از ویژگی‌های اصلی سازمان‌های چابک است، چابکی کسب‌وکار، چابکی استراتژی کسب‌وکار و چابکی استراتژی سیستم‌های اطلاعات نیز افزایش می‌یابد و در مجموع می‌توان گفت صنعت تلکام ایران در سطح بالایی از چابکی قرار دارد.

۳-۴- مدل‌سازی سیستم‌های پویا

بدون شک، چابکی استراتژی‌های کسب‌وکار و فناوری اطلاعات نیازمند تقویت قابلیت‌های چابکی در حوزه‌های فناوری اطلاعات و کسب‌وکار است. به‌عبارت‌دیگر چابکی زیرساخت‌ها بر چابکی استراتژی‌های مختلف سازمان تأثیر می‌گذارد. نکته مهم، تبدیل قابلیت‌های چابکی به چابکی استراتژیک در سطوح مختلف است.

مدل‌سازی سیستم‌های پویا می‌تواند بسیاری از محدودیت‌ها در فرآیند تصمیم‌گیری را از بین ببرد و این روند را تسهیل کند. بنابراین می‌توان با استفاده از سیستم‌های پویا ارتباط‌های ناشی از تعامل متغیرها را شناسایی نمود و سپس رفتار سیستم را در دوره‌های زمانی آینده موردبررسی قرار داد [۳۵]. یک رویکرد برای مطالعه رفتار پویا استفاده بهینه از معادله‌های فضای حالت و توابع تبدیل لاپلاس است که مدل پیشنهادی با استفاده از این رویکرد شکل‌گرفته است. در مرحله اول، متغیر مستقل t (t معرف زمان) به متغیر (s) در فضای لاپلاس تبدیل می‌شود و مسئله به فضای لاپلاس منتقل می‌شود. پس از حل مسئله در فضای لاپلاس، پاسخ به متغیر مستقل (t) برمی‌گردد. برای انتقال مسئله از t به s و فضای لاپلاس، باید از رابطه ۲ در تبدیل یک‌طرفه استفاده کرد.

$$L[f(t)] = F(s)=\int_0^{\infty} f(t)e^{-st}dt$$ رابطه ۲

در این معادله f(t) تابعی از متغیر t مستقل مانند زمان، s متغیر پیچیده، L علامت لاپلاس و f (s) تبدیل لاپلاس f (t) است. برای به دست آوردن معادله تبدیل لاپلاس معکوس می‌توان از رابطه ۳ استفاده کرد:

$$F(t)=L^{-1}F(t)=\frac{1}{2\pi i}\lim_{T\to\infty}\int_{\gamma-it}^{\gamma+iT} e^{st}F(s)ds$$ رابطه ۳

در اینجا γ متغیر همگرایی یا یک ثابت واقعی است. می‌توان از جداول تبدیل لاپلاس برای انتقال هر تابع به فضای لاپلاس استفاده کرد. عمل انتقال یک رابطه نشان‌دهنده تأثیر یک مؤلفه در سایر موارد است. در یک سیستم پویا مؤلفه i بر روی j بر اساس سه عامل تأثیر می‌گذارد،

شدت تأثیر، تأخیر و فرکانس. در این مطالعه با توجه به ماهیت مسئله، فرکانس کاربردی ندارد، بنابراین از تابع تبدیل لاپلاس مرتبه اول استفاده می‌شود (رابطه ٤).

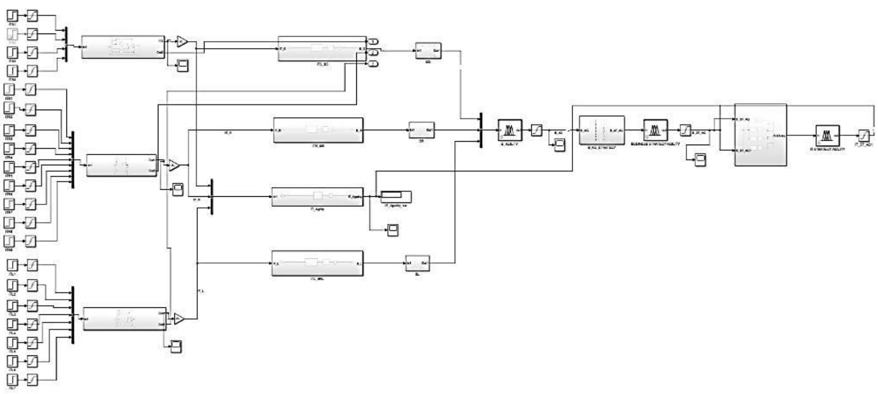
$$G(s) = \frac{K}{\tau S+1}$$ رابطه ٤

در این تابع K معرف شدت تأثیر، τ معرف تأخیر (در شرایط پایداری) و S متغیر لاپلاس است. همان‌طور که گفته شد ورودی مدل لاپلاس خروجی روش انفیس است.

برای اجرای مدل پویا، مقادیر انفیس‌های محاسبه‌شده در مدل ۱ به‌عنوان ورودی در مدل ۲ وارد می‌شود. برای تعیین روابط بین اجزای سیستم و استفاده از توابع تبدیل لاپلاس، باید دو پارامتر را مشخص کنیم: شدت تأثیر (K)؛ زمان تأثیر (τ). برای محاسبه پارامترهای فوق، از پاسخ‌دهندگان خواسته شد با استفاده از متغیرهای کلامی زیر، تعامل مؤلفه‌ها را بر اساس مدل پنج گزینه‌ای زیر توضیح دهند.

$$VS= \{\frac{1}{1}.\frac{0.5}{2}.\frac{0.2}{3}.\frac{0.1}{4}.\frac{0.06}{5}\}$$
$$S= \{\frac{0.5}{1}.\frac{1}{2}.\frac{0.5}{3}.\frac{0.2}{4}.\frac{0.1}{5}\}$$
$$M= \{\frac{0.2}{1}.\frac{0.5}{2}.\frac{1}{3}.\frac{0.5}{4}.\frac{0.2}{5}\}$$
$$B= \{\frac{0.1}{1}.\frac{0.2}{2}.\frac{0.5}{3}.\frac{1}{4}.\frac{0.5}{5}\}$$
$$VB= \{\frac{0.06}{1}.\frac{0.1}{2}.\frac{0.2}{3}.\frac{0.5}{4}.\frac{1}{5}\}$$
$$\mu_{Fj}= \frac{1}{M} \sum_{j=1}^{m} \mu_{ij}$$ رابطه ٥

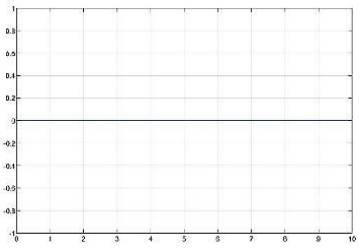
همچنین از مرکز رابطه مرکز ثقل (رابطه ٥) برای فازی‌زدایی مقادیر فوق استفاده شد تا مقادیر قطعی برای K و τ تعیین گردد. با قرار دادن مقادیر K و τ در توابع تبدیل لاپلاس مربوطه، مدل پویا فرموله و اجرا می‌شود. مدل‌سازی و اجرای مدل‌سازی پویا در محیط نرم‌افزار متلب انجام می‌شود. مدل شبیه‌سازی شده همسویی و چابکی در شکل ٥ نشان داده‌شده است.



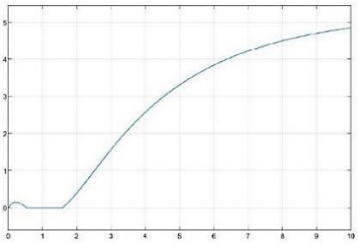
شکل ۵. مدل شبیه‌سازی شده همسوی استراتژیک سیستم‌های اطلاعات و کسب‌وکار چابک

۱-۳-۴- اعتبارسنجی مدل سیستم‌های پویا

آزمون‌های مختلفی برای آزمایش اعتبار یک مدل سیستم پویا ارائه‌شده است. از جمله آن‌ها روایی صوری و تست شرایط حدی است. مدل این مطالعه در برابر همه این تست‌ها آزمایش‌شده است. برای روایی صوری، در هر مرحله از توسعه مدل، مدل از لحاظ اعتبار و منطقی بودن توسط خبرگان بررسی و تأییدشده است. تست شرایط حدی بررسی می‌کند که آیا رفتار مدل نسبت به تغییرات معقول در مقادیر پارامترها حساس است. یک مدل قوی هرگز نتایج غیرمنتظره و غیرمنطقی نشان نمی‌دهد. برای مدل فعلی، دو شرط حدی در نظر گرفته‌شده است: حد پایین و حد بالا. نمودار ۱ و نمودار ۲ رفتار چابکی فناوری اطلاعات را برای ورودی‌های ۰ و ۱۰ نشان می‌دهد.



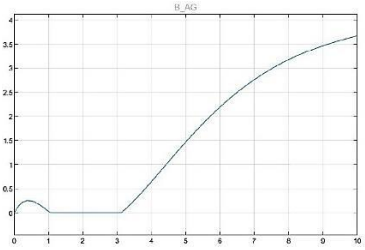
نمودار ۱. خروجی قابلیت چابکی فناوری اطلاعات به ازای ورودی‌های ۰



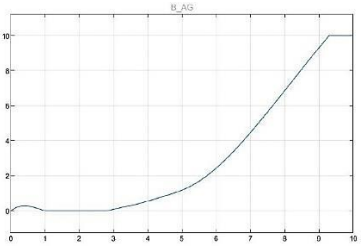
نمودار ۲. خروجی قابلیت چابکی فناوری اطلاعات به ازای ورودی‌های ۱۰

همان‌طور که در نمودارها نشان داده‌شده است، با ورودی‌های صفر، خروجی مدل چابکی فناوری اطلاعات نیز صفر است. برای ورودی‌های ۱۰، روند چابکی فناوری اطلاعات در پایان دوره ۱۰ به ۳/۸ افزایش یافت. نمودارها همچنین نشان می‌دهد که با افزایش ورودی‌ها، چابکی فناوری اطلاعات در مدت‌زمان کوتاه‌تر شروع به افزایش می‌کند و این نشان‌دهنده رفتار معقول سیستم است. از طرف دیگر، این روند تغییرات نشان می‌دهد که به‌محض استقرار سیستم‌های فناوری اطلاعات در سازمان، چابکی در زیرساخت‌های فناوری اطلاعات رخ نمی‌دهد. در عوض، تبدیل آن‌ها به قابلیت‌های حساسیت، پاسخگویی و یادگیری نیاز به زمان دارد.

نمودار ۳ و نمودار ٤ رفتار مدل دینامیکی چابکی کسب‌وکار را به ازای ورودی‌های ۰ و ۱۰ نشان می‌دهند.

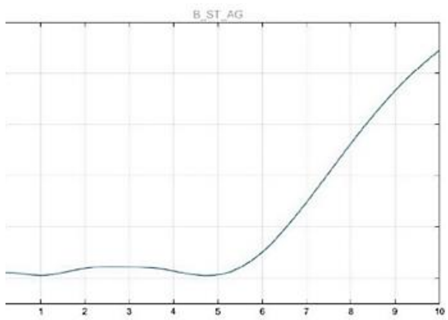


نمودار ۳. خروجی مدل دینامیکی چابکی کسب‌وکار با ورودی‌های صفر

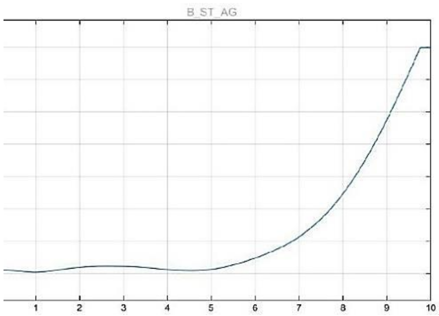


نمودار ۴. خروجی مدل دینامیکی چابکی کسب‌وکار با ورودی‌های ده

به ازای ورودی‌های صفر مقدار چابکی کسب‌وکار تا نزدیک به دوره ۳ روندی تقریباً ثابت دارد. اما از آن به بعد روندی صعودی را طی می‌کند و تا پایان دوره ۱۰ به حدود ۳/٦ می‌رسد که بسیار پایین‌تر از سطح متوسط چابکی کسب‌وکار قرار دارد. به ازای ورودی‌های ۱۰ چابکی کسب‌وکار با شیب و سرعت بیشتری اتفاق می‌افتد. در این حالت روند افزایش از دوره ۳ به بعد با شیب بیشتری آغاز شده و در دوره ۹ به حداکثر مقدار خود یعنی ۱۰ رسیده و پس‌ازآن همان روند را به‌طور ثابت ادامه داده است. اما همان‌طور که از نمودارها مشخص است، روند افزایش چابکی کسب‌وکار از حدود دوره ۳ به بعد اتفاق می‌افتد و این نشان می‌دهد برای تبدیل‌شدن قابلیت‌های چابکی فناوری اطلاعات به قابلیت‌های چابکی کسب‌وکار احتیاج به گذشت زمان می‌باشد. همچنین افزایش قابلیت‌های چابکی فناوری اطلاعات باعث می‌شود کسب‌وکار سریع‌تر به چابکی دست یابد. نمودار ۵ و نمودار ٦ نشان‌دهنده رفتار چابکی استراتژی کسب‌وکار به ازای ورودی‌های ۰ و ۱۰ هستند.



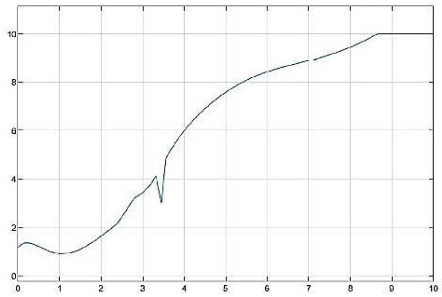
نمودار ۵. خروجی مدل دینامیکی چابکی استراتژی کسب‌وکار با ورودی‌های صفر



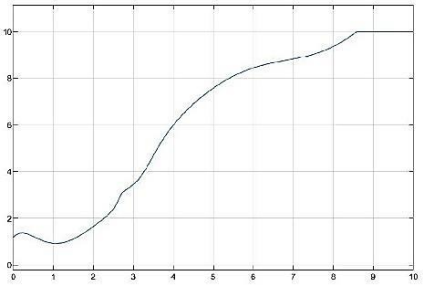
نمودار ۶. خروجی مدل دینامیکی چابکی استراتژی کسب‌وکار با ورودی‌های ده

همان‌طور که نمودار ٦ نشان می‌دهد به ازای ورودی‌های ۱۰ چابکی استراتژی کسب‌وکار با شیب بیشتری از دوره ۵ به بعد شروع به افزایش می‌کند و از حدود دوره ۹ به سطح حداکثر

چابکی می‌رسد. آنچه از نمودارهای چابکی استراتژی کسب‌وکار برمی‌آید آن است که روند افزایش این متغیر از دوره ۵ به بعد اتفاق افتاده است. چراکه یکی از مقدمات ضروری برای دستیابی به چابکی استراتژیک، رسیدن به سطح مناسبی از چابکی زیرساخت‌های فناوری اطلاعات و کسب‌وکار می‌باشد. نمودار ۷ و نمودار ۸ نشان‌دهنده رفتار چابکی استراتژی فناوری اطلاعات به ازای ورودی‌های ۰ و ۱۰ هستند.



نمودار ۷. خروجی مدل دینامیکی چابکی استراتژی سیستم‌های اطلاعات/ فناوری اطلاعات با ورودی‌های صفر



نمودار ۸. خروجی مدل دینامیکی چابکی استراتژی سیستم‌های اطلاعات/ فناوری اطلاعات با ورودی‌های ده

خروجی مدل دینامیکی چابکی استراتژی سیستم‌های اطلاعات/ فناوری اطلاعات نشان می‌دهد با ورودی‌های ۰ و ۱۰ مقدار این استراتژی از زمان نزدیک به ۸/۵ به بعد مقدار ثابت ۱۰ خواهد رسید. مقدار چابکی استراتژی کسب‌وکار از حدود زمان ۵ به بعد روندی صعودی را طی می‌کند و چابکی استراتژی سیستم‌های اطلاعات/ فناوری اطلاعات از زمان ۸/۵ به بعد به حداکثر مقدار رسیده است. اگرچه روند صعودی این متغیر از زمان ۲ به بعد نشان‌دهنده آن است که این متغیر بیشتر تحت تأثیر متغیر قابلیت چابکی فناوری اطلاعات قرار دارد و همگام با کسب قابلیت‌های چابکی می‌توان انتظار چابکی در استراتژی سیستم‌های اطلاعات نیز داشت. از سوی دیگر این مسئله نشان‌دهنده آن است که در محیط‌های چابک سازمان‌ها در تمامی زمان‌ها باید استراتژی سیستم‌های اطلاعات منعطف اتخاذ نمایند تا از سایر استراتژی‌ها و فرآیندهای کسب‌وکار چابک پشتیبانی نمایند.

۵- بحث و نتیجه‌گیری

مطالعه حاضر با سؤالاتی از جمله "چگونه می‌توان همسویی استراتژیک سیستم‌های اطلاعات و کسب‌وکار چابک را با استفاده از رویکرد سیستم خبره فازی تعیین نمود؟" و "چگونه می‌توان همسویی استراتژیک سیستم‌های اطلاعات و کسب‌وکار چابک را با استفاده از رویکرد سیستم‌های پویا تعیین نمود؟" مطرح شد. هدف اصلی این سؤالات، یافتن ویژگی‌های کلیدی و چابکی کسب‌وکار و تأثیر آن‌ها در تدوین استراتژی‌های کسب‌وکار و بررسی تغییرات رفتاری آن‌ها با گذشت زمان بود. از منظر مطالعه حاضر، به نظر می‌رسد که تجزیه‌وتحلیل و ارزیابی استراتژی‌های همسو در کسب‌وکار چابک تحت تأثیر متغیرهای مختلف است. با تطبیق مقادیر به‌دست‌آمده از انفیس‌های طراحی‌شده در هر یک از ابعاد مختلف مدل، قادر خواهیم بود سطح چابکی فناوری اطلاعات، کسب‌وکار، استراتژی کسب‌وکار و استراتژی سیستم‌های اطلاعات را تعیین نماییم.

همان‌طور که اشاره شد مطالعات سطح شرکت یا شرکت‌ها عمدتاً بر "چگونگی" و "چرایی" همسویی استراتژیک کسب‌وکار و فناوری اطلاعات تأکید نکرده‌اند. لذا خواهان رویکردهای پویاتر و فرآیندگرا در این مرحله هستند. بنابراین، در این پژوهش به‌جای استفاده از یک مدل ایستا از همسویی، یک مدل فرآیندی موردبررسی قرار گرفت. بر اساس منطق قابلیت‌های پویا، مطالعه‌های گذشته همسویی و چابکی را به‌عنوان قابلیت‌های مرتبه بالاتر در دو جریان جداگانه پژوهش، آزمایش کردند [۲۵]؛ اما تابه‌حال هماهنگ کردن این دو زمینه پژوهشی مجزا برای بررسی چابکی، به‌عنوان نتیجه همسویی، خیلی موردتوجه قرار نگرفته بود. این پژوهش سعی در ارائه مدلی برای حل این مسئله داشت. یکی از هدف‌های این مقاله ارائه یک سیستم خبره فازی برای دستیابی به همسویی استراتژیک فناوری اطلاعات و کسب‌وکار چابک است. بنابراین، در مرحله اول با استفاده از روش دلفی فازی، مهم‌ترین عوامل مؤثر بر متغیرهای مدل مفهومی تعیین و در مرحله بعد، برای طراحی سیستم خبره فازی ۱۴ انفیس ساخته و به یکدیگر پیوند داده شد. سطح چابکی

فناوری اطلاعات سازمان ۷/۹۳۲۲، سطح چابکی کسب‌وکار ۷/۹۳۲۲، سطح چابکی استراتژی کسب‌وکار ۸/۸۹۱۸، سطح چابکی استراتژی سیستم‌های اطلاعات ۹/۰۷۲۳ می‌باشد که بر اساس این سطح از چابکی می‌توان گفت صنعت تلکام از وضعیت چابکی بالایی برخوردار است.

استفاده مؤثر از فناوری اطلاعات در شرکت‌ها برای تقویت قابلیت‌های حساسیت، پاسخگویی و یادگیری بسیار مهم است. پیشرفت‌های اخیر در فن‌آوری وب ۲,۰، داده‌کاوی، مدیریت فرآیند کسب‌وکار، هوش تجاری و داشبورد مدیریت نمونه‌هایی از سیستم‌های اطلاعات هوشمند هستند که می‌توانند قابلیت حساسیت را توانمند سازند.

سیستم‌های برنامه‌ریزی منابع سازمان، سیستم‌های مدیریت ارتباط با مشتری، گروه‌افزار، ابزارهای مدیریت داده‌های محصول، ابزار ادغام فرآیندهای کسب‌وکار و تنظیم مجدد فرآیندهای کسب‌وکار (ابزارهای مدیریت فرآیند کسب‌وکار) و فناوری‌های ردیابی مانند شناسایی فرکانس رادیویی از جمله قابلیت‌های فناوری اطلاعات هستند که پاسخگویی را توانمند می‌کند.

اینترانت، پایگاه داده و مخازن دانش، فناوری‌های پیشرفته دانش، سیستم‌های ویدئو کنفرانس مجازی، ابزارهای مشترک برای به اشتراک‌گذاری دانش، انبار داده، داده‌کاوی، اولپ[1] و سایر ابزارهای گزارش‌دهی، یادگیری ماشین، شبکه‌های بیزین و آنالیز شبکه‌های اجتماعی نمونه‌هایی از فناوری‌هایی هستند که یادگیری را توانمند می‌سازند.

پس از طراحی مدل سیستم خبره فازی مشخص می‌شود زمان لازم برای تأثیر متغیرهای مختلف مدل بر چابکی در نظر گرفته نشده است. بنابراین، یک مدل پویا برای بررسی همسویی استراتژیک و رفتار چابکی با گذشت زمان طراحی شد. تحلیل نمودارهای به‌دست‌آمده از شبیه‌سازی نشان می‌دهد قابلیت چابکی کسب‌وکار پس از گذشت مدت زمانی از دستیابی به چابکی فناوری اطلاعات حاصل می‌گردد و چابکی استراتژی کسب‌وکار نیز با گذشت زمان اتفاق می‌افتد. چابکی استراتژی سیستم‌های اطلاعات در صنعت تلکام علاوه بر تأثیرپذیری از چابکی استراتژی کسب‌وکار از چابکی فناوری اطلاعات نیز تأثیر می‌پذیرد و هم‌زمان با دستیابی به چابکی فناوری اطلاعات، چابکی استراتژی سیستم‌های اطلاعات نیز رخ خواهد داد. این یافته پژوهش هم‌راستا با پژوهش‌های پیشین نیز می‌باشد. چراکه سازمان‌های چابک از استراتژی سیستم‌های اطلاعات منعطف بهره می‌برند که در آن قابلیت‌های سیستم‌های اطلاعات استراتژیک و سیستم‌های اطلاعات بازار از تأکید بالایی برخوردار هستند. هرچقدر قابلیت چابکی سازمان

در حوزه فناوری اطلاعات بیشتر باشد، سازمان سریع‌تر به چابکی بالاتر در کسب‌وکار نائل می‌شود که این به‌نوبه خود باعث تسریع در دستیابی به چابکی استراتژیک می‌گردد.

۱-۵- محدودیت‌ها و پیشنهادها برای پژوهش‌های آینده

یافته‌های این پژوهش نتیجه‌های مختلفی برای مدیران کسب‌وکار و تصمیم‌گیرندگان دارد. در ابتدا، اگر کسب‌وکاری به دنبال چابکی است، یکی از الزامات آن دستیابی به همسویی در همه ابعاد، به‌ویژه همسویی استراتژیک فناوری اطلاعات است. سازمان با تعیین سطح فناوری اطلاعات و سطح چابکی کسب‌وکار، می‌تواند استراتژی‌های کسب‌وکار و سیستم‌های اطلاعاتی را متناسب با میزان توانایی‌های خود در فناوری‌های اطلاعات تدوین کند. مشاهده قابلیت‌های پویا به‌عنوان یک قابلیت مرتبه بالا به‌طور گسترده موردمطالعه قرار نگرفته است و برای ایجاد چنین مفهوم‌سازی پیچیده‌ای نیاز به پژوهش‌های تجربی و نظری پیشرفته است. بنابراین، محققان می‌توانند در این زمینه به مطالعه بپردازند و بینش جدیدی را در مورد نقش قابلیت‌های فناوری اطلاعات و ارتباطات برای سایر سطح‌های استراتژی‌های سازمان ارائه دهند.

با توجه به محدودیت‌ها در زمینه مفهوم جدید همسویی مبتنی بر قابلیت‌های پویا و مصاحبه‌های انجام‌شده با خبرگان برای مطالعات آینده پیشنهاداتی ارائه می‌شود: ۱) بررسی قابلیت‌های پویا در صنایع مختلف می‌تواند نقش مکمل این پژوهش را داشته باشد. ۲) بررسی نقش سایر عوامل از جمله مهارت‌های مدیریت، مهارت و دانش کارکنان در چرخه‌های حساسیت–پاسخگویی– یادگیری و همسویی استراتژیک. ۳) بررسی عوامل محیطی از جمله عوامل اجتماعی و حقوقی، محیط رقابتی، نیازهای مشتری، فناوری‌های محرک عملکرد داخلی در تشخیص سطح چابکی موردنیاز و تجزیه‌وتحلیل شکاف موجود بین سطح چابکی فعلی و سطح چابکی موردنیاز و بررسی تأثیر آن در فرآیند تدوین استراتژی‌های سازمان. ٤) استفاده از سایر انواع توابع عضویت برای استفاده در سایر روش‌های استنتاج و مقایسه نتایج. ٥) تعامل بین ابعاد مختلف مدل (هم زیرساخت و هم استراتژی) به‌عنوان شبکه‌های فازی در کسب‌وکار چابک به‌طوری‌که

شبکه تجمیعی و یک سویه نباشد و قابلیت دریافت بازخورد را داشته باشد.

۶- پی‌نوشت‌ها

1. Teece
2. Dowlatshahi and Cao
3. Swafford et al
4. Gligor and Holcomb
5. Tarafdar and Qrunfleh
6. McAdam et al
7. Wetering et al
8. Fuzzy C- Means
9. Train
10. Test
11. Check
12. Root Mean Square Error (RMSE)
13. Mean Square Error (MSE)
14. Mean Absolute Deviation (MAD)
15. Online Analythical Processing (OLAP)

۷- منابع

[1] Street, C., Galupe, B., & Baker, J. (2018). The influence of entrepreneurial action on strategic alignment in new ventures.

[2] Renaud, A., Walsh, I., & Kalika, M. (2016). Is SAM still alive? A bibliometric and interpretive mapping of the strategic alignment research field. *The Journal of Strategic Information Systems, 25*(2), 75-103.

[3] Giannakis, D., & Harker, M. J. (2014). Strategic alignment between relationship marketing and human resource management in financial services organizations. *Journal of Strategic Marketing, 22*(5), 396-419.

[4] Jorfi, S., Nor, K. M., & Najjar, L. (2017). An empirical study of the role of IT flexibility and IT capability in IT-business strategic alignment. *Journal of Systems and Information Technology, 19*(1/2), 2-21.

[5] Faryabi, M., Fazlzadeh, A., Zahedi, B., & Darabi, H. A. (2012). Alignment of Business and IT and Its Association with Business Performance: The Case of Iranian Firms. *Journal of Business and Management, 1*(1), 15-28.

[6] Abdolvand, N., & Sepehri, M. M. (2016). Antecedents of strategic information systems alignment in Iran. *Journal of Global Information Technology Management, 19*(2), 80-103.

[7] Gerow, J. E., Thatcher, J. B., & Grover, V. (2015). Six types of IT-business strategic alignment: an investigation of the constructs and their measurement. *Eur. J. Inform. Syst., 24*(2).

[8] Benbya, H. and McKelvey, B. (2006), "Using coevolutionary and complexity theories to improve IS alignment: a multi-Level approach", Journal of Information Technology, Vol. 21 No. 4, pp. 284-298.

[9] Henderson, J. and Venkatraman, N. (1993), "Strategic alignment: leveraging information technology for transforming organizations", IBMSystems Journal, Vol. 32 No. 1, pp. 4-16.

[10] Luftman, J., Lyytinen, K. and ben Zvi, T. (2015), "Enhancing the measurement of information technology (IT) business alignment and its influence on company performance", Journal of Information Technology, Vol. 32 No. 1, pp. 26-46.

[11] Raymond, L. and Croteau, A.M. (2009), "Manufacturing strategy and business strategy in medium-sized enterprises: performance effects of strategic alignment", IEEE Transactions on Engineering Management, Vol. 56No. 2, pp. 192-202.

[12] Baker, J., Jones, D.R., Cao, Q. and Song, J. (2011), "Conceptualizing the dynamic strategic alignment competency", Journal of the Association for Information Systems, Vol. 12 No. 4, pp. 299-322.

[13] Sabegh, M.A.J. and Motlagh, S.M. (2012), "The role and relevance of IT

governance and IT capability in business–IT alignment in medium and large companies", Business and Management Review, Vols 2/6, pp. 16-23.

[14] Prahalad, C.K. (2009), "In volatile times, agility rules", Business Week, 4147, p. 80.

[15] Mao, H., Liu, S. and Zhang, J. (2014), "How the effects of IT and knowledge capability on organizational agility are contingent on environmental uncertainty and information intensity", Information Development,Vol. 31 No. 4, pp. 358-382.

[16] Pelletier, C. and Raymond, L. (2014), "The IT strategic alignment process: a dynamic capabilities conceptualization".

[17] Bigdeli, E. and Motadel, M (1398). Developing a dynamic model of business and information technology alignment with an agile approach, *Modern Research in Decision Making*, 4(4), 147-175.

[18] Tallon, P.P. and Pinsonneault, A. (2011), "Competing perspectives on the link between strategic information technology alignment and organizational agility: insights from a mediation model", Mis Quarterly, Vol. 35 No. 2, pp. 463-486.

[19] Parida, V., Oghazi, P., & Cedergren, S. "A study of how ICT capabilities can influence dynamic capabilities." *Journal of Enterprise Information Management* 29, no. 2, 2016, 179-201.

[20] Henderson, J.C., & Venkatraman.H. "Strategic alignment: Leveraging information technology for transforming organizations." *IBM systems journal* 38, no. 2.3, 1999, 472-484.

[21] Tallon, P.P. (2008), "A Process-Oriented perspective on the alignment of information technology and business strategy", Journal of Management Information Systems, Vol. 24 No. 3, pp. 231-272.

[22] Teece, D.J. (2014), "Dynamic capabilities-based entrepreneurial theory of the multinational enterprise", Journal of International Business Studies, Vol. 45 No. 1, pp. 8-37.

[23] Shah Tahmasbi, E., Khadadad Hoseini, S.H., Kordnaeij, A. Designing a

Competitive Advantage Model of External Organization-Based and Manager-Based Social Capital by Explaining the Role of Dynamic Capability Dimensions, *Management Research in Iran,* 20, 2016, 81-101.

[24] Teece, D.J. (2018), "Business models and dynamic capabilities", Longe Range Planning, Vol. 51 No. 1, pp. 40-49.

[25] Dove, R.. Response ability: the language, structure, and culture of the agile enterprise. John Wiley & Sons, 2002.

[26] Dowlatshahi, S., & Cao, Q. (2006). The relationships among virtual enterprise, information technology, and business performance in agile manufacturing: An industry perspective. *European journal of operational Research, 174*(2), 835-860.

[27] Swafford, P. M., Ghosh, S., & Murthy, N. (2006). The antecedents of supply chain agility of a firm: scale development and model testing. *Journal of Operations Management, 24*(2), 170-188.

[28] Gligor, D. M., Holcomb, M.C.,. (2012a). Antecedents and consequences of supply chain agility: establishing the link to firm performance. *Journal of Business logistics*, *33*(4), 295-308.

[29]] Tarafdar, M., & Qrunfleh, S. (2017). Agile supply chain strategy and supply chain performance: complementary roles of supply chain practices and information systems capability for agility. *international journal of production research, 55*(4), 925-938.

[30] Barki, H. and Pinsonneault, A. (2005), "A model of organizational integration, implementation effort, and performance", Organization Science, Vol. 16No. 2, pp. 165-179.

[31] Bharadwaj, A. (2000), "A Resource-Based perspective on information technology capability and firm performance: an empirical investigation", MIS Quarterly, Vol.

24 No. 1, pp. 169-196.

[32] McAdam, R., Bititci, U., & Galbraith, B. (2017). Technology alignment and business strategy: A performance measurement and dynamic capability perspective. *international journal of production research, 55*(23), 7168-7186.

[33] van de Wetering, R., Mikalef, P., & Pateli, A. (2017). Managing firms' innovation capabilities through strategically aligning combinative IT and dynamic capabilities.

[34] Rezaeian, A., Fartouk Zadeh, H.R., Rajabi Nehooji, M., Lotfi Foroushani, N. Dynamic Modeling of Outsourcing Issues for Information Systems Projects: IT Services Company, Management Research in Iran, 18, 2014, 55-83.

[35] Heydarpour, V., Zandieh, M., Farsijani, H., Rabieh, M. Providing a model for predicting container terminal performance in ports with system dynamics approach, *Modern Research in Decision Making*, 2, 2017, 109-132.