فصلنامه مدیریت صنعتی دانشکده علوم انسانی، دانشگاه آزاد اسلامی
واحد سنندج – سال پانزدهم/ شماره ۵۴ / زمستان ۱۳۹۹

طراحی مدل ترکیبی شبیه‌سازی با به‌کارگیری پارادایم‌های شبیه‌سازی پیشامد گسسته سیستم‌های پویا در راستای تحلیل شرکت بیمه

رضا شاکرین
دکتری مدیریت صنعتی، دانشکده مدیریت و حسابداری، دانشگاه آزاد اسلامی واحد رودهن، تهران، ایران
عباس طلوعی اشلقی (نویسنده مسؤول)
استاد، گروه مدیریت صنعتی، دانشکده مدیریت و اقتصاد، دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات، تهران، ایران
Email: toloie@gmail.com
رضا رادفر
استاد، گروه مدیریت تکنولوژی، دانشکده مدیریت و اقتصاد، دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات، تهران، ایران

تاریخ دریافت: ۹۹/۰۸/۰۲ * تاریخ پذیرش ۹۹/۰۹/۱۷

چکیده

با توجه به نقش فزاینده رقابت بین شرکت‌های بیمه در زمینهٔ به‌دست‌آوردن سهم بیشتری از بازار، شرکت‌های بیمه ناگزیر به دنبال روش‌هایی برای کسب رضایت و وفاداری بیشتر مشتریانشان هستند. شرکت‌های بیمه‌ای توجه ویژه‌ای به کیفیت خدمات ارائه‌شده دارند و بنابراین مدت‌زمان دریافت خدمت نقش مهمی در درک مشتری از کیفیت ایفا می‌کنند. هدف پژوهش حاضر طراحی مدلی برای افزایش میزان رضایت مشتریان و بررسی تأثیر آن بر بازار فروش بیمه با به‌کارگیری پارادایم‌های شبیه‌سازی می‌باشد. مطالعهٔ حاضر به لحاظ هدف، توصیفی است زیرا توصیف ارتباط بین متغیرهایی که در طول مدت پژوهش شناسایی‌شده‌اند را در جامعهٔ خاص مورد آزمون قرار می‌دهد و از حیث روش، مطالعهٔ کمی مبتنی بر رویکرد مدل‌سازی ریاضی با پارادایم‌های ترکیبی شبیه‌سازی با استفاده از نرم‌افزار Anylogic است. یافته‌های پژوهش نشان می‌دهد که مدل طراحی-شده با دنیای واقعی انطباق داشته است به این معنا که داده‌های خروجی صحیح و معتبری ارائه می‌دهد. پس از ارتباط مدل شبیه‌سازی پیشامد گسسته از طریق شناسایی نقاط تعامل با مدل شبیه‌سازی سیستم‌های پویا، سناریوی ترکیبی افزایش تعداد فروش، پیاده‌سازی شده است. با توجه به اینکه مدل شبیه‌سازی پیشامد گسسته و سیستم‌های پویا در ابتدای مدل شبیه‌سازی به‌صورت تعاملی با یکدیگر مشغول اجرا شدن هستند، لذا در ابتدا به دلیل نرخ رضایت بالای مشتریان نرخ ورود توسط مدل سیستم‌های پویا بالا می‌رود و درصد مواقع مشغول به کار بودن کارکنان افزایش می‌یابد. به دلیل اینکه از یک بازه‌ای به بعد تعداد مشتریان ناراضی بیشتر می‌شوند، نرخ ورود توسط مدل سیستم‌های پویا پایین می‌آید تا درنهایت سیستم به حالت تعادل می‌رسد.

کلمات کلیدی: شبیه‌سازی ترکیبی، شبیه‌سازی پیشامد گسسته، شبیه‌سازی سیستم‌های پویا، فرایند خدمت‌دهی.

۱-مقدمه

توسعهٔ صنعت بیمه به‌عنوان یکی از صنایعی که توسعهٔ سایر بخش‌های اقتصادی تا حدود زیادی درگرو موفقیت آن است، زمانی محقق می‌شود که شرکت‌های بیمه به‌عنوان موتور محرکهٔ این صنعت ارتباط نزدیکی با بیمه‌گذاران داشته و همواره به جلب رضایت آن‌ها توجه نمایند. عدم موفقیت شرکت‌های بیمه در این خصوص مساوی است با عدم خرید بیمه‌گذاران و به این معناست که ریسک‌های احتمالی موجود در جامعه بدون پوشش بوده و در صورت تحقق، هزینه‌های بالایی را به مردم و دولت تحمیل کرده و علاوه بر آن سرمایه‌گذاران اقتصادی نیز اشتیاق خود را به حضور در این بخش اقتصادی از دست می‌دهند (Sogunro & Abiola, 2014). تمایل به ارائهٔ خدمات باکیفیت، نقش مهمی در صنایع خدماتی مثل بانک و بیمه و سایر مؤسسات مالی ایفا می‌کنند، زیرا کیفیت خدمات برای بقاء و سودآوری سازمان امری حیاتی به شمار می‌رود و نیز یک استراتژی سودآور برای سازمان است. درواقع امروزه رضایت مشتری و کیفیت خدمات از مسائل حیاتی در اغلب صنایع خدماتی هستند (Khan & Fasih, 2014). افزایش رقابت در بازار صنعت بیمه، اکثر مدیران و فعالان این صنعت را به فکر چاره‌اندیشی برای حضور ماندگار در این عرصهٔ کسب‌وکار انداخته است؛ بنابراین آن‌ها ناگزیر به دنبال راه‌هایی برای کسب رضایت بیشتر مشتریان و وفاداری آن‌ها هستند. از راه‌های دست‌یابی به این مهم، بهبود خدمات بیمه‌ای است. بهبود خدمات داخلی سازمان منجر به افزایش رضایت مشتریان می‌گردد (Abolhassani, 2008). امروزه صنایع خدماتی نقش اساسی و مهمی در رشد و توسعهٔ اقتصادی کشورها ایفا می‌کنند و در این میان نقش و اهمیت جایگاه صنعت بیمه به‌عنوان صنعت مولد و حمایت‌کننده از صنایع دیگر بر کسی پوشیده نیست (Nouraei et al., 2013: 93). در دهه‌های اخیر، شرکت‌های زیادی ماندگاری مشتریان را به‌عنوان یک اصل مهم در تصمیمات مدیریتی و بازاریابی خود موردتوجه قرار داده‌اند، رضایت‌مندی پشتوانه‌ای برای حفظ روابط ماندگار است (Taghavifard et al., 2018:58). در میان رشته‌های بیمه‌ای، بیمهٔ اشخاص و به‌خصوص بیمه عمر و پس‌انداز از درخشندگی و جایگاه ویژه‌ای برخوردار است؛ زیرا این نوع بیمه با مزایایی که در قسمت عمر آن نهفته است می‌تواند پوششی کامل برای هر فرد باشد (Rashnavadi et al., 2019).

کاستر[1] و همکاران (۲۰۱۶) برسی کرده‌اند که چگونه سطح خدمات ارائه شده در شرکت‌های بیمه از جمله فرایند صدور بیمه‌نامه می‌تواند بر قصد خرید مشتریان در مورد محصولات بیمه‌ای تأثیرگذار باشد. نویسندگان مقاله به این نتیجه رسیدند که بهبود خدمات بیمه‌ای قبل و هنگام خرید محصولات و خدمات بر قصد خرید مشتریان، به‌وسیله ایجاد تجربیات مثبت در ذهن آنان، تأثیر مثبت و معنی‌داری می‌گذارد (Kuster et al., 2016:115).

احمدزاده و همکاران (۱۳۹۸) به مطالعهٔ آسیب‌شناسی فرایند مدیریت خسارت بیمه زندگی در شرکت بیمه ایران پرداخته‌اند. یافته-های تحقیق نشان می‌دهد که بخش عمدهٔ مشکلات مدیریت خسارات، به سهل‌انگاری‌های زمان صدور بیمه‌نامه برمی‌گردد و بازخورد مؤثری از بخش خسارت به بخش صدور وجود ندارد؛ بنابراین، عدم توجه کافی به تصحیح انتظارات مشتریان در زمان خرید بیمه‌نامه و مشکلات ناشی از درک نادرست، سهم بسزایی در ناکامی مشتریان در زمان بروز خسارت دارد (Ahmadzadeh et al.,2019).

طالبی و همکاران (۱۳۹۷) به مطالعهٔ تحلیل سیستم صف بانک و کاهش مدت زمان انتظار مشتریان با رویکرد شبیه‌سازی و طراحی آزمایش‌ها با توجه به امکانات موجود در شعبه بانک مانند تعداد کارمندان و سیستم‌های موجود به بهینه‌سازی فرایند خدمت‌دهی جهت کاهش مدت زمان انتظار در صف پرداخته‌اند (Talebi et al., 2018:95).

تقوی فرد و همکاران (۱۳۹۶) به بررسی بهبود فرایند خدمت‌دهی در بانک با رویکرد شبیه‌سازی و سناریوسازی پرداخته‌اند. محققین با به‌کارگیری رویکرد ترکیبی شبیه‌سازی و صف، سیستم خدمت‌دهی بانک را با در نظر گرفتن تمام عوامل مؤثر بر آن شبیه‌سازی نموده و راهکارهایی جهت بهبود و اصلاح فرایندهای موجود ارائه داده‌اند و با استفاده از نرم‌افزار شبیه‌سازی در راستای شناسایی فرایندهای مختلف خدمت‌دهی در بانک به‌منظور یافتن فرایندهایی که منجر به تشکیل گلوگاه و کاهش کارایی خدمت دهنده‌ها و نیز اتلاف زمان مشتریان شده‌اند با طراحی سناریوهای مختلف محقق شده و درنهایت سرعت عمل و کارایی ارائه

[1] Kuster

خدمات توسط بانک افزایش‌یافته و هدف اصلی که جلب رضایت مشتریان است حاصل شده است (Taghavi Fard et al.,2017:66).

حقیقی و همکاران (۱۳۹۳) در مقاله‌ای تحت عنوان مدلی برای سنجش سطح رضایت‌مندی بیمه‌گذاران شرکت‌های فعال در صنعت بیمه کشور از ده شاخص که در سه دستهٔ متغیرهای فرایندی، متغیرهای محتوایی و متغیرهای متنی دسته‌بندی شده استفاده کرده‌اند که نویسندگان فرایند صدور بیمه‌نامه و فرایند خسارت بیمه‌نامه را جزء متغیرهای مؤثر بر رضایت بیمه‌گذاران ارائه کرده‌اند (Haghighi Kafash et al., 2015:189).

رنجبرفرد و همکاران (۱۳۹۲) در مقاله‌ای به مطالعهٔ رضایت بیمه‌گذاران از خدمات بیمهٔ شخص ثالث پرداخته‌اند. نتایج حاصل از تحلیل فاکتور اکتشافی نشان داد که متغیرهای مؤثر بر رضایت بیمه‌گذاران تحت تأثیر دو فاکتور کوتاه نمودن فرایند خرید بیمه-نامه و به‌روز بودن خدمات و فرایندها بیان می‌شوند (Ranjbarfard et al., 2014:79).

سپهری و همکاران (۱۳۹۲) به اندازه‌گیری راهکارهای کاهش زمان انتظار مراجعین به مراکز درمانی بر پایهٔ شبیه‌سازی پرداخته‌اند. این بررسی به‌منظور تعیین راهکارهای کاهش زمان انتظار مراجعین بر پایه شبیه‌سازی رخداد گسسته انجام‌شده است. با استفاده از شبیه‌سازی پیشامد گسسته، جریان بیمار مدل‌سازی و بهینه‌سازی شده است. محققین در این مقاله، تعداد هفت سناریو جهت کاهش زمان انتظار پیشنهاد و در سیستم شبیه‌سازی پیاده‌سازی نموده‌اند و از بین آن‌ها، سناریوی تغییر زمان شروع به کار سیستم و پذیرش ۳۰ درصد مراجعین به‌صورت قرار ملاقات از پیش تعیین‌شده بهترین نتیجه را به همراه داشته است (Sepehri et al., 2013:550).

مشایخی و همکاران (۱۳۹۲) مدل‌سازی دینامیکی کاهش متوسط زمان پرداخت خسارت در شرکت‌های بیمه با رویکرد پویا شناسی سیستم را مطالعه کرده‌اند، نتایج حاصل از ساخت مدل ریاضی غیرخطی که با شبیه‌سازی تحلیل گردیده نشان می‌دهد دو عامل اصلی فزاینده متوسط زمان پرداخت خسارت، افزایش بوروکراسی اداری و افزایش تعداد مشتریان شرکت بیمه و دو عامل اصلی کاهنده متوسط زمان پرداخت خسارت، بهبود عملکرد نیروی انسانی و بهبود استفادهٔ کارا از فناوری اطلاعات است (Mashayekhi et al., 2014:63).

در این مقاله تلاش شده است که توسعهٔ یک چارچوب کلی، برای ترکیب استقرار یکپارچه سیستم‌های پویا و شبیه‌سازی پیشامد گسسته در راستای تحلیل شرکت بیمه و ساخت مدل ترکیبی گسسته–پویا برای تحلیل عوامل تأثیرگذار بر بهبود خدمات و افزایش سودآوری حاصل گردد. یکی از مهم‌ترین مسائلی که شرکت‌های بیمه باید به آن توجه ویژه‌ای نمایند، کاهش مدت‌زمان انتظار مشتریان جهت دریافت خدمات بیمه‌ای می‌باشد تا با روشی علمی مدت‌زمان انتظار فرآیند صدور بیمه‌نامه را از طریق شبیه‌سازی پیشامد گسسته کاهش دهند تا با صدور بیمه‌نامه در زمان مناسب، سبب افزایش رضایت مشتریان و درنهایت از طریق پیاده‌سازی شبیه‌سازی سیستم‌های پویا منجر به افزایش فروش و میزان سودآوری سازمان شود.

به‌منظور تحلیل متغیرهای اثرگذار بر مدل ارائه شده، از رویکرد مدل شبیه‌سازی ترکیبی پیشامد گسسته و سیستم‌های پویا استفاده شده است. جامعهٔ آماری مطالعه شده در این مقاله شرکت بیمه پاسارگاد است که با بهره‌گیری از شبکه فروش مجرب و گستردهٔ خود بالغبر تعداد ۵،۰۰۰،۰۰۰ فقره بیمه‌نامه عمر و تأمین آتیه صادر نموده است و همین موضوع سبب شده است تا بیمهٔ عمر و تأمین آتیه به محصول استراتژیک سازمان تبدیل شود. مهم‌ترین مشکلی که مدیریت سازمان در این مرکز با آن مواجه شده است مدت زمان انتظار طولانی فرایند صدور بیمه‌نامه و تحویل آن به مشتری است. موضوع موردبررسی، کاهش مدت زمان انتظار فرآیند صدور بیمه‌نامه با هدف افزایش رضایت مشتریان و افزایش کیفیت خدمات سازمان، افزایش بازده و کاهش حجم تعداد پرونده‌ها است تا سازمان توانسته با بهبود عملکرد خود به‌صورت کارا میزان فروش محصول خود را افزایش داده و سهم بیشتری از بازار را تصاحب کند.

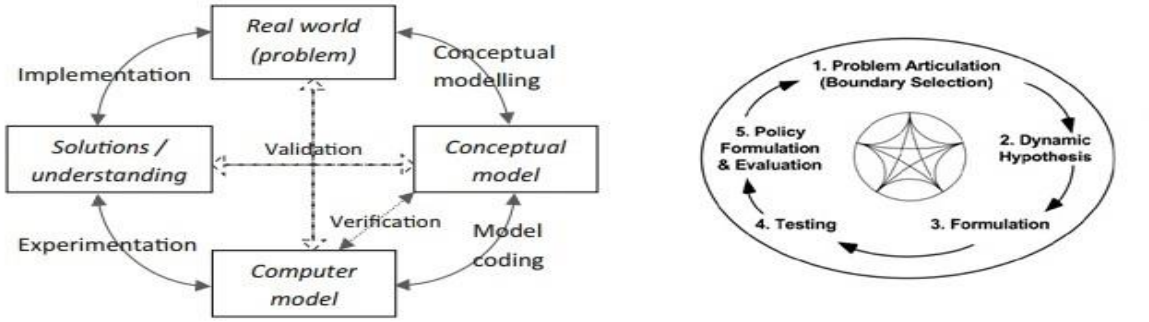
در این رویکرد ابتدا لازم است عناصر تأثیرگذار بر عملکرد سیستم شناسایی شوند. در ادامه به‌مرور ادبیات و بررسی پیشینهٔ شبیه سازی ترکیبی پرداخته شده است.

جدول شماره (۱): پژوهش‌های مطالعه شده در زمینهٔ شبیه‌سازی ترکیبی

نویسندگان و سال انتشار	موضوع	اهداف و نتایج پژوهش
طلوعی اشلقی و همکاران،۱۳۹۸	مدل‌سازی فرایند کسب وکار از طریق رویکرد شبیه‌سازی ترکیبی	یافته‌ها نشان می‌دهد که رویکرد پیشنهادی با موقعیت واقعی انطباق لازم را دارد، به این مفهوم که خروجی‌های صحیح و مطمئنی ارائه می‌دهد. همچنین پژوهش نشان می‌دهد که چگونه می‌توان با ترکیب روش‌های شبیه‌سازی گسسته پیشامد و عامل‌بنیان، سطح بیشتری از جزئیات و پیچیدگی‌ها را در مدیریت فرایندهای کسب‌وکار پیاده‌سازی کرد.
نصیرزاده و همکاران،۱۳۹۷	مدل‌سازی ترکیبی در پروژه-های ساخت با استفاده از ترکیب رویکردهای شبیه‌سازی	رفتار ناایمن نفرات هرکدام از پیمانکاران تحت تأثیر رفتار ناایمن پیمانکاران دیگر و همچنین تلاش‌های مدیران کارگاه برای کاهش رفتار ناایمن پیمانکاران مورد بررسی قرار گرفته است. در ادامه اثر رفتار ناایمن پیمانکاران بر روی مدت‌زمان اتمام پروژه با توجه به اندرکنش‌های بین پیمانکاران و روابط درون کارگاه مورد بررسی قرار گرفته است.
هلال و همکاران، ۲۰۱۷	همگام‌سازی مدل‌های شبیه‌سازی پیشامد گسسته و سیستم‌های پویا	در این مقاله چارچوب همگام‌سازی مدل‌های شبیه‌سازی پیشامد گسسته و سیستم دینامیک برای توسعهٔ شبیه‌سازی کل سیستم سازمان معرفی شده است و مدل جامع سیستم دینامیک کل سیستم سازمان با تعدادی مدل پیشامد گسسته ادغام‌شده است. ترکیب سیستم پیشامد گسسته و سیستم دینامیک هم‌زیستی رفتارهای گسسته و پیوسته و ماهیت قطعی و تصادفی در سیستم تولیدی شرکت را منطبق ساخته است.
رابلو و همکاران، ۲۰۱۵	شبیه‌سازی ترکیبی و زنجیرهٔ تأمین در سطوح سازمان	این مقاله یک چارچوب برای ادغام شبیه‌سازی سیستم دینامیک و سیستم پیشامد گسسته برای شبیه‌سازی سیستم تولید و زنجیره تأمین معرفی کرده است. محقق ادغام روش شبیه‌سازی پیوسته و گسسته را SDDES نام‌گذاری کرده است. این تحقیق نشان می‌دهد که شبیه‌سازی سیستم‌های تولید مدرن و زنجیره‌های تأمین می‌توانند با استفاده از ابزارهای ترکیبی به کار گرفته شوند.
چاهال، الدابی و یانگ، ۲۰۱۳	روش‌شناسی مفهومی برای ترکیب شبیه‌سازی پیشامد گسسته و سیستم‌های پویا برای مراقبت‌های بهداشتی	هدف از این مقاله توسعهٔ یک چارچوب عمومی برای شبیه‌سازی ترکیبی سیستم‌های پیشامد گسسته و سیستم دینامیکی در زمینهٔ مراقبت بهداشتی می‌باشد. محققین در این مقاله استدلال نموده‌اند که چارچوب شبیه‌سازی ترکیبی باید قادر به پاسخ دادن به چرا شبیه‌سازی ترکیبی نیاز است و چه اطلاعاتی بین شبیه‌سازی ترکیبی ردوبدل می‌شود و چگونه مدل‌های شبیه‌سازی ترکیبی در تعامل با یکدیگر قرار می‌گیرند باشد.

۲-روش‌شناسی پژوهش

قسمت مهمی از فرایند تحلیل سیستم، تعریف سیستمی است که باید مورد مطالعه قرار بگیرد. تعریف سیستم شامل تعیین اجزاء سیستم، عوامل داخلی و خارجی، محیط سیستم و مرز مدل و بالأخره پارامترها و متغیرهای سیستم می‌باشد. بعد از تعیین دقیق بخش‌ها و اطلاعات مذکور، مشخصاتی از اجزاء سیستم که در ارتباط با هدف مطالعه و بررسی هستند، تعریف و روابط و قوانین حاکم بین آن‌ها و بین اجزاء سیستم مشخص یا فرمول‌بندی می‌گردند. آنگاه چگونگی رفتار سیستم موردبررسی قرارگرفته و جزئیات تغییر وضعیت‌ها و اثر پیشامدها در سیستم معلوم می‌گردند. این فرایند با مدل مفهومی آغاز می‌گردد، مدل مفهومی تقریباً از مهم‌ترین جنبه‌های فرایند مدل‌سازی شبیه‌سازی است. مطالعهٔ حاضر به لحاظ هدف، توصیفی است زیرا توصیف ارتباط بین متغیرهایی که در طول مدت پژوهش شناسایی‌شده‌اند را در جامعهٔ خاص مورد آزمون قرار می‌دهد و از حیث روش، مطالعهٔ کمی مبتنی بر رویکرد مدل‌سازی ریاضی با پارادایم‌های ترکیبی شبیه‌سازی است.



شکل شماره (۱): شبیه‌سازی سیستم‌های پیشامد گسسته و سیستم‌های پویا (Robinson, 2014; Esterman, 2000).

مقایسهٔ میان سیستم‌های شبیه‌سازی پیشامد گسسته و سیستم‌های پویا در رویکرد شبیه‌سازی ترکیبی به‌صراحت نشان‌دهندهٔ پتانسیل هرکدام از این روش‌ها برای تکمیل یکدیگر، با هدف توسعه مدل‌های شبیه‌سازی سیستم‌های کسب‌وکار پیچیده فعلی است که در آن سطوح مدیریت به طرز قابل‌ملاحظه‌ای با یکدیگر هم‌پوشانی دارند. شبیه‌سازی پیشامد گسسته و سیستم‌های پویای ترکیبی، شامل مدل‌های شبیه‌سازی جامعی است که تمام سطوح مدیریتی را دربر می‌گیرد که تفاوت میان این دو را برحسب حوزه و تناوب تصمیم‌گیری، هم‌چنین سطوح جزئیات ترجیحی و استفاده آن‌ها در هر یک از این سطوح را شناسایی می‌کند.

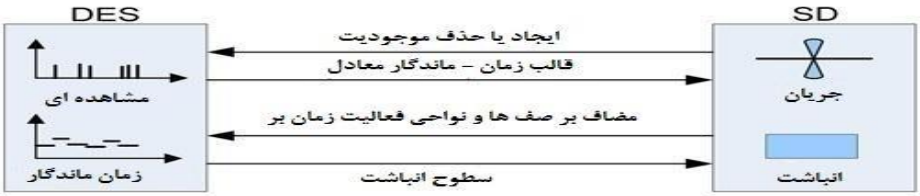
جدول شماره (۲): مقایسهٔ شبیه‌سازی پیشامد گسسته و سیستم‌های پویا

معیارها	مدل شبیه‌سازی پیشامد گسسته	مدل شبیه‌سازی سیستم‌های پویا
چشم‌انداز سیستم	تحلیلی-تجزیه‌گرا	جامع-کل‌گرا
دامنه جزئیات	عملیاتی	استراتژیک
نوع مدل	کمی	کیفی-کمی
کنترل پارامترها	زمان‌بندی صف	جریان نرخ
سطح جزئیات مدل	تمرکز بر پیچیدگی جزئیات دارد	تمرکز بر پیچیدگی دینامیکی دارد
پیش‌بینی پذیری	زیاد	کم
صحت	زیاد	کم
تفکر استراتژیک	حل مسائل عملیاتی	حل مسائل استراتژیکی
روابط	معمولاً خطی است	معمولاً غیرخطی است
مدیریت زمان	زمان به‌صورت گسسته است	زمان به‌صورت پیوسته است
مقدار ورودی داده‌ها	زیاد	کم

مدل‌های شبیه‌سازی پیشامد گسسته دو نوع داده تولید می‌کنند: ۱- داده‌های مشاهده‌ای ۲- داده‌های زمان ماندگار. داده‌های مشاهده‌ای، مقادیر متغیرهای تصادفی است که فاقد طول عمر هستند (مثلاً تعداد افرادی که سیستم را ترک می‌کنند). این مقادیر با وقوع پیشامدهای مرتبط مشاهده شده‌اند، سپس همان‌گونه که موجودیت‌های مرتبط از سیستم کنار گذاشته شده و یا به سمت وضعیت دیگری حرکت می‌کنند عمر آن‌ها نیز به پایان می‌رسد. شمارش و میانه‌گیری از این داده‌ها از طریق میانگین سادهٔ حسابی امکان‌پذیر است. مقدار داده‌های زمان ماندگار، مقداری از متغیر تصادفی است که از زمان پیشامدی که تولید می‌شود تا پیشامد بعدی که آن را به‌روزرسانی می‌کند، اعتبار دارد. مثلاً تعداد موجودیت‌های منتظر در صف.

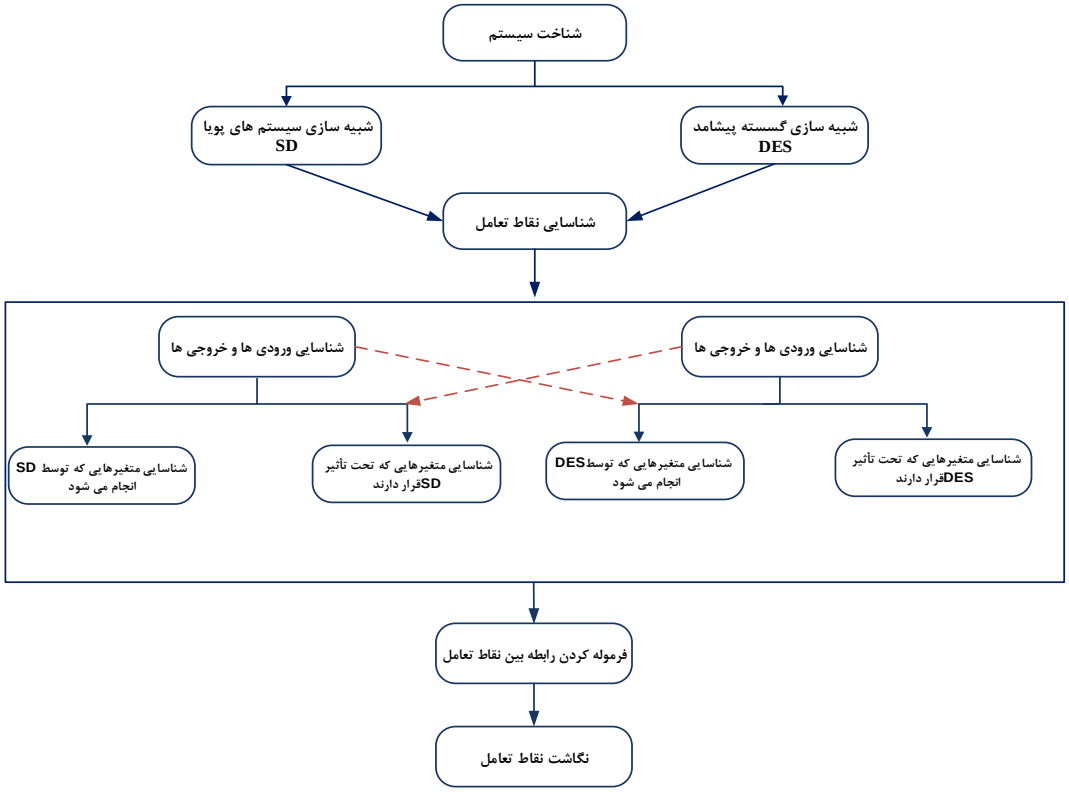
ساختار مدل‌های سیستم‌های پویا در قالب دو نوع از متغیرها است: انباشت‌ها و جریان‌ها. مقدار انباشت‌ها توابعی از زمان است مثلاً موجودی و توازن نقدی و زمانی که سیستم متوقف شود، همچنان ادامه خواهند یافت. جریان‌ها نرخ کاهش یا افزایش میزان انباشت‌ها می‌باشند و هنگامی‌که سیستم متوقف شود، دیگر وجود نخواهند داشت. جریان‌ها بیانگر فعالیت‌ها و اقدامات خط‌مشی‌اند، درحالی‌که انباشت‌ها نمایانگر خروجی این فعالیت‌ها هستند. در مدل شبیه‌سازی ترکیبی از داده‌های سیستم شبیه-

سازی پیشامد گسسته در سیستم‌های پویا استفاده می‌شود و از داده‌های سیستم‌های پویا در سیستم شبیه‌سازی پیشامد گسسته استفاده می‌شود (Law & Kelton, 2000).



شکل شماره (۲): مطابقت میان داده‌های پیشامد گسسته و سیستم‌های پویا

استدلال شده است که روش‌های شبیه‌سازی ترکیبی، پتانسیل ارائهٔ یک روش کامل برای مقابله با پیچیدگی‌های دنیای واقعی را دارند. بااین‌حال روش‌های شبیه‌سازی ترکیبی در عمل، با توجه به موضع‌های فلسفی مختلف آن‌ها، با چالش‌هایی روبرو هستند. چارچوب مفهومی برای ارائهٔ راهنمایی عملی برای ترکیب روش‌ها ضروری می‌باشد. بررسی امکان‌های منطقی برای ترکیب روش‌ها و قرار دادن آن‌ها در کسب‌وکار و سپس بازتاب نتایج باید پس از ایجاد چارچوب مفهومی مربوطه انجام شود. با توجه به چالش‌های مرتبط و پیشرو با مدل‌های شبیه‌سازی ترکیبی، چارچوب مفهومی باید قبل از معماری فنی نوشته شود. در مقالات بحث شده است که قبل از به‌کارگیری روش شبیه‌سازی ترکیبی، باید توجیه قوی برای نیاز به شبیه‌سازی ترکیبی وجود داشته باشد. این نکته به این معنی است که مشکلات باید قبل از انجام هرگونه تحلیل شناسایی شوند؛ بنابراین شناسایی عناصری که می‌تواند توسط شبیه‌سازی پیشامد گسسته و سیستم‌های پویا نشان داده شوند، پیش‌فرض اساسی برای شبیه‌سازی ترکیبی است.

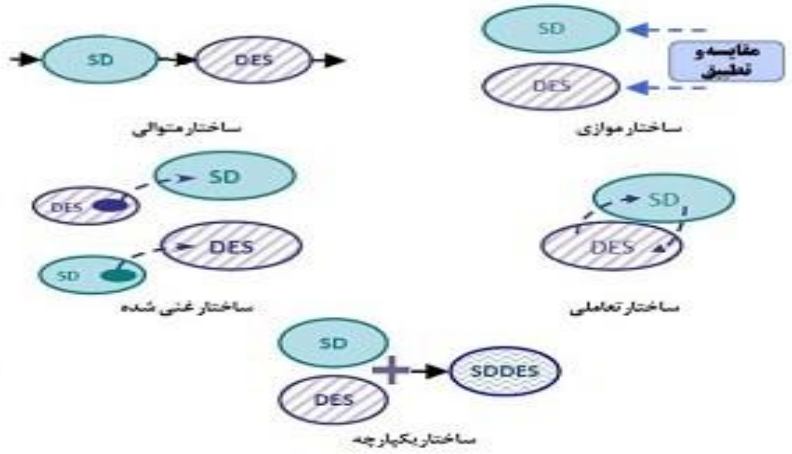


شکل شماره (۳): چارچوب مدل شبیه‌سازی پیشامد گسسته و سیستم‌های پویا

همان‌طور که همهٔ تعاملات بین مدل‌های شبیه‌سازی پیشامد گسسته و سیستم‌های پویا به‌وسیلهٔ متغیرها اتفاق می‌افتد، برای این منظور، متغیرهایی که مقادیر آن‌ها جایگزین یا تحت تأثیر با متغیرهایی از مدل دیگر در زمان شبیه‌سازی یکسان هستند، به‌عنوان نقاط تعامل شبیه‌سازی ترکیبی شناسایی می‌شوند؛ بنابراین برای توسعهٔ مدل شبیه‌سازی ترکیبی، اطلاعات مربوط به رابطه بین نقاط تعامل متناظر و نحوهٔ این ارتباط در مدل‌های شبیه‌سازی پیشامد گسسته و سیستم‌های پویا موردنیاز است.

زمانی که مشکل شناسایی‌شده نیاز به شبیه‌سازی ترکیبی داشته باشد و نقاط تعامل بین مدل شبیه‌سازی پیشامد گسسته و سیستم‌های پویا تعریف‌شده و به یکدیگر متصل شده باشند، نیاز بعدی شناسایی حالت تعامل بین مدل شبیه‌سازی پیشامد گسسته

و سیستم‌های پویا می‌باشد. حالت تعامل به این معنی است که چگونه مدل‌های شبیه‌سازی پیشامد گسسته و سیستم‌های پویا در طول زمان با یکدیگر ارتباط برقرار می‌سازند تا اطلاعات را در زمان شبیه‌سازی ترکیبی تبادل کنند، درحالی‌که نقاط تعاملی اطلاعات مربوط به آنچه که بین مدل‌های شبیه‌سازی پیشامد گسسته و سیستم‌های پویا ردوبدل می‌شود را آماده می‌سازد، حالت تعامل توصیف می‌کند که چگونه شبیه‌سازی پیشامد گسسته و سیستم‌های پویا با یکدیگر تعامل برقرار کرده تا به تبادل اطلاعات بپردازند.



شکل شماره (۴): ساختارهای موجود نقاط تعاملی شبیه‌سازی ترکیبی (Nasirzadeh et al,. 2018).

الف-پیاده‌سازی مدل شبیه‌سازی پیشامد گسسته

شبیه‌سازی فرایند طراحی و ایجاد مدل کامپیوتری شده از سیستم واقعی یا پیشنهادی است که به‌منظور درک بهتر رفتار سیستم برای انجام آزمایش‌های عددی از آن استفاده می‌شود. شبیه‌سازی پیشامد گسسته، عمل یک سیستم به‌عنوان یک توالی زمانی از حوادث نشان‌داده می‌شود. هر رویداد در یک لحظه در زمان رخ می‌دهد و یک تغییر حالت در سیستم را نشان می‌دهد (Mielczarek, 2014).

ب) تشریح فرایند مدل شبیه‌سازی فرایند صدور بیمه‌نامهٔ عمر و تأمین آتیه

پس از تکمیل فرم پرسش‌نامه توسط مشتری، فرم‌های پرسش‌نامه توسط مسئول صدور بیمه‌نامه بررسی شده و فرم‌هایی که دارای نواقص اطلاعات فردی و بیمه‌ای می‌باشند، توسط مسئول صدور بیمه‌نامه رفع نقص شده و در صورت تکمیل اطلاعات پس از تأیید مدیریت جهت صدور بیمه‌نامه، به دایره صدور بیمه‌نامه ارسال می‌شوند. نوع دیگری از فرم‌های پرسش‌نامه نیاز به انجام تغییر نرخ تعرفه داشته که پس از بررسی مدیریت و اعمال تغییرات در نرخ فرم پرسش‌نامه به دایرهٔ صدور بیمه‌نامه ارسال می‌شوند. نوع دیگری از فرم‌های پرسش‌نامه نیاز به انجام چکاپ ۴ تا ۶ مرحله‌ای داشته که پس از بررسی مدیریت، فرم پرسش-نامه به مسئول دایره پزشکی جهت صدور گواهی چکاب ارجاع داده شده، سپس به نماینده مربوطه جهت تحویل به مشتری اطلاع داده می‌شود. پس از مراجعهٔ مشتری به مرکز درمانی مربوطه، جواب چکاپ ۴ تا ۶ مرحله‌ای به مسئول دایره پزشکی جهت ارجاع به پزشک معتمد شرکت جهت اعمال تغییرات نرخ تعرفه ارسال می‌شود و پس از پیگیری نماینده تغییرات نرخ تعرفه به مشتری اعلام و در صورت موافقت مشتری بیمه‌نامه صادر می‌شود. نوع دیگری از فرم‌های پرسش‌نامه نیاز به انجام معاینات پزشک متخصص داشته و پس از بررسی فرم پرسش‌نامه توسط پزشک معتمد شرکت گواهی پزشک متخصص صادر و توسط نماینده به مشتری تحویل داده می‌شود و پس از بررسی جواب آزمایش‌ها و اعمال‌نظر پزشک معتمد شرکت، پرونده پزشکی به مسئول دایره پزشکی ارجاع شده و تغییرات مربوطه به مشتری اعلام می‌شود. پرونده‌هایی که قابلیت صدور بیمه‌نامه دارند توسط مسئول صدور بیمه‌نامه پس از بررسی مجدد، جهت صدور بیمه‌نامه ارسال می‌شوند.

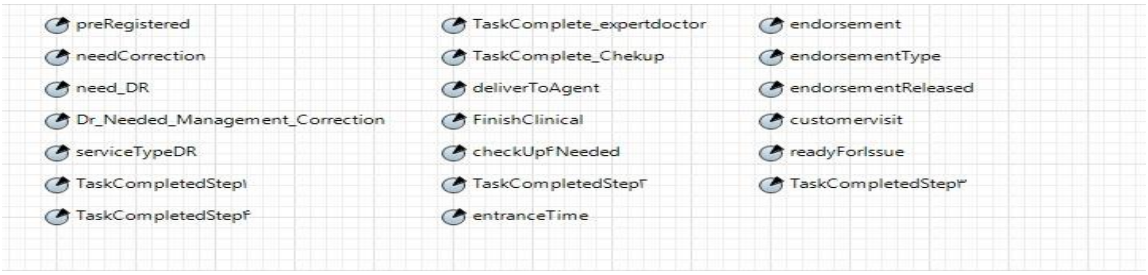
جدول شماره (۳): تشریح فرایند مدل شبیه‌سازی فرایند صدور الحاقیه بیمه‌نامه عمر و تأمین آتیه

مرحله	شرح فرایند

۱	ورود مشتری و تکمیل فرم الحاقیه
۲	بررسی فرم‌های الحاقیه (ازنظر تغییرات فنی و پزشکی) توسط کارشناس صدور الحاقیه
۳	اصلاح نواقص فرم‌های الحاقیه (اطلاعات فردی) توسط کارشناس صدور الحاقیه
۴	بررسی فرم‌های الحاقیه‌ای که نیاز به تغییرات تعرفه و فرایند پزشکی داشته باشند
۵	ارسال مجدد فرم‌های الحاقیه از قسمت فرایند پزشکی به کارشناس صدور الحاقیه
۶	در صورت تائید مشتری و بلامانع بودن نظر مدیریت بیمه‌نامه صادر می‌شود

پارامترها و متغیرهایی که برای مدل شبیه‌سازی پیشامد گسسته فرایند صدور بیمه‌نامهٔ عمر و تأمین آتیه تعریف شده‌اند عبارت‌اند از: ۱–داده‌های مربوط به نرخ ورود مشتریان، ۲–داده‌های مربوط به زمان خدمت‌دهی، ۳–داده‌های مربوط به تعداد منابع، ۴–داده‌های مربوط به ظرفیت صف‌ها.

هرکدام از تقاضاهایی که وارد سیستم می‌شوند، با پارامترهای زیر مشخص شده‌اند.



شکل شماره (۵): پارامترهای مدل شبیه‌سازی پیشامد گسسته

جهت انجام شبیه‌سازی پیشامد گسسته، ابتدا با استفاده از مشاهده و زمان‌سنجی، پارامترها و توزیع‌های صف مشخص شده‌اند. برای مشخص شدن تعداد داده‌های لازم برای انجام شبیه‌سازی سیستم صدور بیمه‌نامه و الحاقیه عمر و تأمین آتیه، ابتدا تعداد نمونهٔ موردنیاز N محاسبه شده است که بدین منظور به‌صورت تصادفی تعداد ۲۵ نمونه (n نمونه اولیه) از زمان ورود مشتریان را محاسبه کرده و برای محاسبه N و با استفاده از فرمول زیر از این تعداد نمونه اولیه استفاده شده است. نکتهٔ لازم به ذکر این است که تعداد نمونه اولیه را به‌طور تصادفی در یکی از روزهای هفته که به‌طور معمول و طبق گفته مدیریت اوج ساعات کاری صدور بیمه‌نامه محسوب می‌شود جمع‌آوری شده است. برای محاسبه تعداد نمونه موردنیاز برای برازش آماری از فرمول زیر استفاده شده است:

$$N \geq \left(\frac{t_{\frac{\alpha}{2},n-1} \times \delta}{\varepsilon} \right)^2$$

در جدول شمارهٔ ۴ زمان‌های بین دو ورود مشتریان به واحد صدور بیمه‌نامه بر مبنای دقیقه آورده شده است.

جدول شماره (۴): نرخ ورود مشتریان به سیستم

توزیع ورود مشتریان به سیستم				
۱۴/۲	۱۴/۲	۱۴	۱۴	۱۴
۱۳/۹	۱۳/۹	۱۴	۱۴/۳	۱۴/۳
۱۴/۴	۱۳/۷	۱۳/۹	۱۳/۶	۱۳/۶
۱۴/۵	۱۴	۱۴/۱	۱۳/۹	۱۳/۹
۱۳/۸	۱۴/۲	۱۴/۱	۱۴/۶	۱۴/۶

با استفاده از فرمول فوق، تعداد نمونه موردنیاز برای برازش محاسبه شده است:

$\varepsilon =$ حداکثر خطای قابل‌قبول ۰/۰۷۵ در نظر گرفته شده است.

δ = انحراف معیار نمونه ۰/۲۵۶ در نظر گرفته شده است.

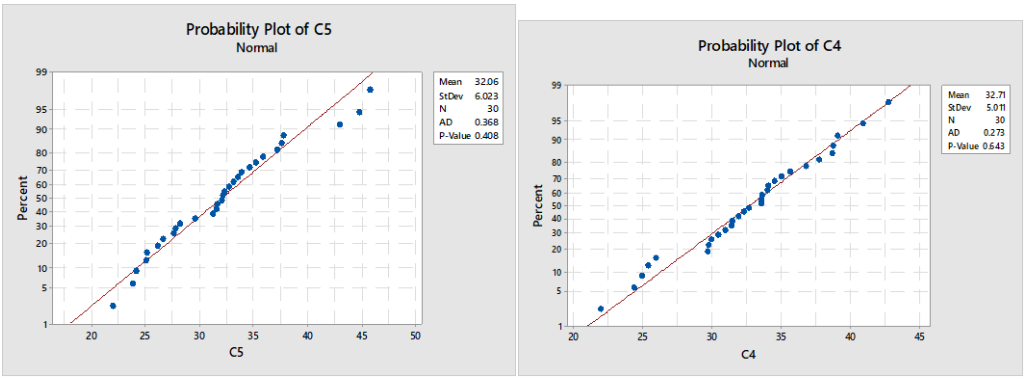
$$N \geq \left(\frac{2.045 \times 0.256}{0.075} \right)^2 = 49.6 \cong 50$$

بنابراین تعداد نمونه موردنیاز برای داده‌های مدل شبیه‌سازی تعداد ۵۰ عدد است. به‌عنوان مثال، برای به دست آوردن تابع توزیع آماری ورود به سیستم، تعداد ۵۰ نمونه گرفته شده است. با توجه به تعداد نمونه محاسبه شده، تعداد نمونه‌های موردنیاز برای انجام شبیه‌سازی این سیستم تعداد ۵۰ نمونه در نظر گرفته شده است. برای ساخت یک مدل شبیه‌سازی پیشامد گسسته نیاز است تا توزیع‌های احتمال مربوط به زمان هر فعالیت که برداشت شده است، به‌عنوان ورودی به مدل شبیه‌سازی وارد شود، چرا که فعالیت‌های موجود در یک مدل شبیه‌سازی، دارای زمان تصادفی هستند که عدد مربوط به این مدت زمان تصادفی از یک تابع توزیع که از زمان‌های برداشت‌شده به‌دست می‌آید استخراج شده است. همچنین برای به‌دست آوردن توابع توزیع احتمالی از نرم‌افزار EasyFit استفاده شده است.

جدول شماره (۵): توابع توزیع استفاده‌شده در مدل شبیه‌سازی پیشامد گسسته

شرح فعالیت	نوع	توزیع	مینیمم	محتمل	ماکزیمم	تابع توزیع
ورود مشتری به سیستم	منبع	مثلثی	۱۲	۱۴/۴	۱۸	triangular(12,14.4,18)
بررسی فرم‌های پرسش‌نامه توسط مسئول صدور بیمه‌نامه	خدمت	مثلثی	۱	۱/۳	۱/۵	triangular (1, 1.3, 1.5)
رفع نواقص از طریق مکالمه تلفنی، واتساپ، تلگرام و ...	تأخیر	یکنواخت	۱	–	۲	uniform(1,2)*hour
ارسال فرم پرسش‌نامه ناقص توسط نماینده به بیمه‌گذار	تأخیر	یکنواخت	۷	–	۱۰	uniform(7,10)*day
بررسی فرم‌های نیاز به فرآیند پزشکی توسط مدیریت	خدمت	مثلثی	۱/۵	۱/۷	۲	triangular(1.5, 1.7, 2)
بررسی فرم‌ها توسط کارشناس پزشکی	خدمت	مثلثی	۱	۱/۳	۱/۵	triangular(1, 1.3, 1.5)
تحویل گواهی چکاپ ۴ یا ۶ مرحله‌ای به نماینده	تأخیر	یکنواخت	۲۴	–	۴۸	uniform(24,48)*hour
مراجعه مشتریان دسته اول به مراکز درمانی	تأخیر	یکنواخت	۷	–	۱۵	uniform(7,15)*day
مراجعه مشتریان دسته دوم به مراکز درمانی	تأخیر	یکنواخت	۲۰	–	۴۰	uniform(20,40)*day
ارسال جواب چکاپ ۴ یا ۶ مرحله‌ای به واحد صدور	تأخیر	یکنواخت	۴۰	–	۵۰	uniform(40,50)*day
اطلاع‌رسانی به مشتری توسط نماینده	تأخیر	یکنواخت	۲۴	-	۴۸	uniform(24,48)*hour
تحویل گواهی پزشک متخصص توسط نماینده به مشتری	تأخیر	یکنواخت	۲۴	-	۴۸	uniform(24,48)*hour
انجام آزمایش‌های تخصصی توسط مشتری	تأخیر	یکنواخت	۲	-	۱۰	uniform(2,10)*day
کنترل اطلاعات بیمه‌نامه توسط کاربران صدور	خدمت	یکنواخت	۲	-	۳	uniform(2,3)
مهر و امضاء بیمه‌نامه و قرار دادن در کاور	خدمت	یکنواخت	۳	-	۴	uniform(3,4)
اعمال تغییرات در فرم‌های پیش‌نویس شده	خدمت	یکنواخت	۴	-	۵	uniform(4,5)

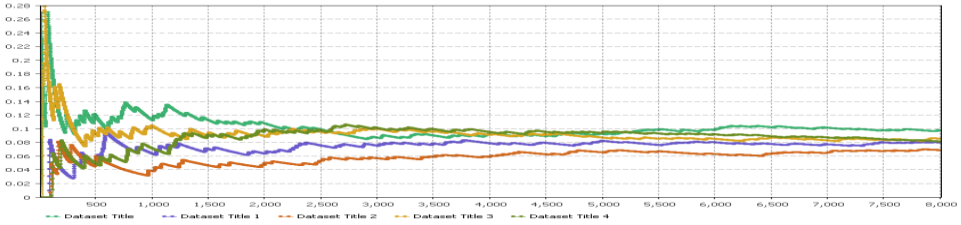
برای اطمینان از اجرای صحیح مدل که تمام اجزای ضروری سیستم را دارا باشد، فرایند بررسی صحت مدل انجام شده است و همچنین به‌منظور کسب اطمینان از این‌که مدل ساخته‌شده با سطح قابل‌قبولی، ارائه‌دهنده سیستم واقعی باشد، فرایند معتبرسازی انجام شده است. با توجه به این‌که مدل شبیه‌سازی شده در نرم‌افزار AnyLogic انجام شده است و این نرم‌افزار ابزار امکان استفاده از سه رویکرد شبیه‌سازی را به‌صورت هم‌زمان دارد و از ابزارهای شبیه‌سازی سه بعدی بهره می‌برد، اطمینان مناسبی از صحت مدل کسب شده است. همچنین کارشناسان و متخصصان مشغول در مرکز صدور بیمه‌نامه، خروجی‌های مدل شبیه‌سازی را چندین بار مشاهده کردند تا نتایج خروجی‌ها با محیط واقعی متناسب باشد و فرآیند معتبرسازی به‌صورت پیوسته انجام شده است. یکی دیگر از دیدگاه‌ها جهت ارزیابی اعتبار مدل، مقایسهٔ خروجی‌های مدل با آمار و ارقام حاصل از عملکرد سیستم در گذشته است (Mohtashhami et al., 2012). بدین منظور پس از این‌که از عملکرد مدل اطمینان حاصل شد برای اعتبارسنجی مدل شبیه‌سازی، داده‌های مربوط به تعداد بیمه‌نامه‌های صادر شده در بازه زمانی ۳۰ روز از داده‌های موجود در سیستم واقعی جمع‌آوری شد. مدل شبیه‌سازی نیز برای ۳۰ بار به‌صورت جداگانه و با هسته عدد تصادفی متفاوت اجرا شد و بعد از گذشت زمان گرم‌شدن سیستم، تعداد بیمه‌نامه‌های صادرشده در یک روز ثبت شد. یکی از فرضیات اصلی برای اکثر آزمون‌های آماری، فرض نرمال بودن توزیع مشاهدات است. برای آزمون نرمال بودن داده‌ها، استقلال داده‌ها و آزمون آماری از نرم‌افزار آماری استفاده شده است.



شکل شماره (۶): نمودار نرمال بودن مشاهدات سیستم

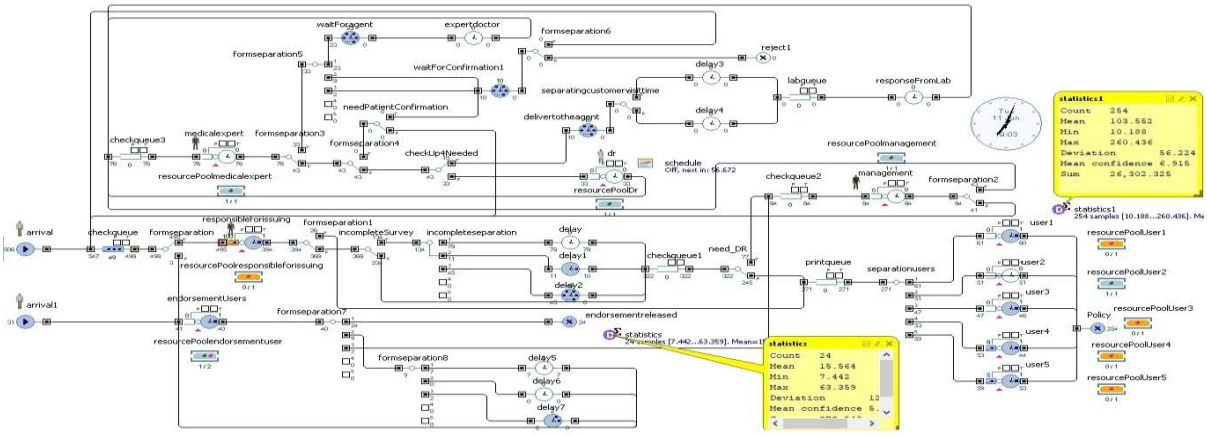
شکل شماره (۷): نمودار نرمال بودن مشاهدات شبیه‌سازی

همان‌طور که مشاهده می‌شود، با توجه به تعیین سطح معنی‌داری (α) به میزان ۰/۰۵، اگر مقدار *p-value* بزرگ‌تر از α باشد فرض نرمال بودن مورد تائید قرار می‌گیرد؛ بنابراین به دلیل بزرگ‌تر بودن مقدار p-value مشاهدات دنیای واقعی و سیستم شبیه‌سازی، فرض نرمال بودن مشاهدات مورد پذیرش قرار می‌گیرد. به دلیل تعیین نوع آزمون آماری نیاز است تا فرض استقلال داده‌ها نیز بررسی گردد. فرض استقلال داده‌ها توسط روش Pearson بررسی و با توجه به p-value=0.418، فرض استقلال داده‌ها نیز مورد پذیرش قرار می‌گیرد. در این مرحله با استفاده از آزمون t، مقایسهٔ بین میانگین‌های مشاهدات دنیای واقعی و مدل شبیه‌سازی انجام شده است که با توجه به بزرگ‌تر بودن p-value از ۰/۰۵ (مقدار α برابر ۰/۰۵ در نظر گرفته شده است)، فرض برابری میانگین‌های مشاهدات مورد پذیرش قرار می‌گیرد. پس رفتار مدل شبیه‌سازی منطبق بر رفتار دنیای واقعی است و اعتبار مدل شبیه‌سازی مورد قبول است. در اکثر شبیه‌سازی‌ها، ابتدا مدتی شبیه‌سازی صورت می‌گیرد که به آن دوره زمان گرم شدن می‌گویند تا سیستم به حالت تعادل برسد و پس از طی این دوره اقدام به جمع‌آوری نتایج شبیه‌سازی شده است.



شکل شماره (۸): نمودار زمان گرم شدن سیستم

ج) پیاده‌سازی مدل شبیه‌سازی پیشامد گسسته



شکل شماره (۹): مدل شبیه‌سازی‌شده فرایند صدور بیمه‌نامه عمر و تأمین آتیه

پویایی سیستم بر رفتار گسترده آن و این‌که چگونه آن رفتار بر تکامل سیستم در آینده تأثیر می‌گذارد، تأکید دارد و به‌این‌ترتیب تصمیم‌گیری را تسهیل می‌کند. روش پویایی سیستم فرض می‌کند که اجزاء در یک الگوی پیچیده با یکدیگر مرتبط می‌باشند و

جهان از نرخ‌ها، سطوح و حلقه‌های بازخورد تشکیل شده است و جریان اطلاعات از جریان فیزیکی مهم‌تر می‌باشد و غیرخطی بودن و تأخیر از اجزای مهم هر دستگاهی است و مدل‌ها همواره ابعاد ساده شده در واقعیت می‌باشند. هدف از مدل‌سازی سیستم-های پویا به‌دست‌آوردن درک و دیدگاهی در مورد روابط سیستم است تا بتوان خط‌مشی‌های ممکن برای بهبود سیستم را بررسی کرد (Borahi et al., 2015). هدف از این بخش از مقاله طراحی و پیاده‌سازی الگوی فروش بازار بیمه عمر و تأمین آتیه است و به این منظور پنج گام تکرار شونده که از سوی استرمن مطرح شد به ترتیب اجرا می‌گردند. در ادامه روند اجرای هریک از این گام‌ها تشریح خواهد شد. به‌منظور دستیابی به یک ساختار پویا لازم است ابتدا هریک از عناصر اصلی مدل یعنی متغیرهای مسئله مورد شناسایی قرار گیرد، دیاگرام علت و معلولی توسعه داده شود و سپس مدل، با بیان روابط میان متغیرها استخراج شود.

گام اول: بیان مسئله و معرفی متغیرهای اصلی: مسئله اصلی که در این بخش از مقاله به آن پرداخته شده عبارت است از: درک فرایند بازار فروش محصول بیمهٔ عمر و تأمین آتیه و بررسی شدت اثرگذاری متغیرهای مرتبط با آن در شرکت بیمه می‌باشد. از آنجا که مهم‌ترین محصول استراتژیک این شرکت، بیمه عمر و تأمین آتیه می‌باشد، برای مدیریت شرکت، بررسی نحوهٔ میزان فروش این محصول در بازار فروش بیمه از اهمیت خاصی برخوردار است. طبق الگوی باس[۲]، دو عامل تبلیغات رسانه‌ای و تبلیغات توصیه‌ای بر این فرایند اثرگذارند. پژوهشگر قصد دارد با مدل‌سازی این الگو و وارد نمودن متغیرهای دیگر بر اساس روش سیستم‌های پویا به این پرسش پاسخ دهد.

گام دوم: تدوین فرضیهٔ پویا و ساختار علّی معلولی**:** یک فرضیه پویا، نظریه مؤثر و کارآمدی از چگونگی بروز مسئله است. فرضیه پویا، تلاش‌های مدل‌ساز را با تمرکز مدل‌ساز بر ساختارهای معین، هدایت می‌کند. ادامه فرایند مدل‌سازی به مدل‌ساز در آزمودن فرضیه پویا، هم به مدل شبیه‌سازی شده به‌وسیله آزمایش‌ها و هم به جمع‌آوری داده‌ها در دنیای واقعی کمک می‌کند (Esterman, 2000). فرضیهٔ پویایی که ارائه شده است عبارت است از اینکه " تأثیر عوامل مختلف مانند تبلیغات رسانه‌ای، تبلیغات دهان‌به‌دهان بر میزان بازار فروش بیمه عمر و تأمین آتیه متفاوت است". به‌عبارت‌دیگر این متغیرها با ایجاد حلقه‌های بازخوردی مثبت و منفی، میزان فروش بازار بیمه عمر و تأمین آتیه را تحت تأثیر خود قرار می‌دهند. ورودی‌های مدل استفاده شده در سیستم فروش بازار بیمه عمر عبارت‌اند از: کل جمعیت بالقوه، درصد راضی بودن مشتریان، درصد ناراضی بودن مشتریان، سود حاصل از تبدیل مشتریان بالقوه به مشتریان بالفعل، بودجه تبلیغات، اثربخشی تبلیغات تلویزیون، اثربخشی تبلیغات اینترنتی، نرخ تماس، نرخ قانع کردن به استفاده از خدمات، نرخ قانع کردن به عدم استفاده از خدمات، نرخ انحراف از خدمات، نرخ تمایل مجدد به استفاده از خدمات. متغیرهای حالت حاصل جمع شدن یا کم شدن کمیت‌های (متغیرهای) دیگری در طی زمان هستند؛ به‌عبارت‌دیگر متغیرهای حالت با جریان یافتن متغیرهای دیگر به آن‌ها یا خارج شدن از آن‌ها، در طی زمان شکل می‌گیرند. متغیرهای حالت استفاده شده در سیستم شبیه‌سازی فروش بازار بیمه عمر عبارت‌اند از: تعداد مشتریان بالقوه، تعداد مشتریان بالفعل، تعداد مشتریان بالفعل راضی، تعداد مشتریان بالفعل ناراضی، تعداد مشتریان انصراف داده‌ای که تمایل مجدد به استفاده از خدمات دارند.

گام سوم: مدل‌سازی و تشریح روابط مدل: پس از این‌که فرضیه و تئوری اولیه برای علت رفتار مسئله ایجاد شد و به‌تبع آن مرز مدل و مدل مفهومی طراحی شد، باید بتوان آن را آزمایش نمود. برخی مواقع با استفاده از مجموعه داده‌های واقعی و یا آزمایش فرضیات فوق در جهان واقعی می‌توان آن را آزمایش نمود. ولی در اغلب مواقع مدل مفهومی ایجاد شده به‌قدری پیچیده است که نمی‌توان به‌سادگی آن را ارزیابی نمود. لذا نیاز به مدل‌سازی آن می‌باشد. مدل ارائه شده در این بخش از مقاله برگرفته شده از مدل باس یا مدل انتشار باس که در سال ۱۹۶۹ توسط فرنک باس توسعه داده شده است. این مدل یک معادلهٔ دیفرانسیل ساده است که فرایند چگونگی پذیرش یک محصول جدید در بین جمعیت را توصیف می‌کند. این مدل یک منطق از چگونگی تعامل بین پذیرنده‌های یک محصول و پذیرنده‌های بالقوه آن محصول نشان می‌دهد. برای ترسیم نمودار علت–معلولی و توسعه

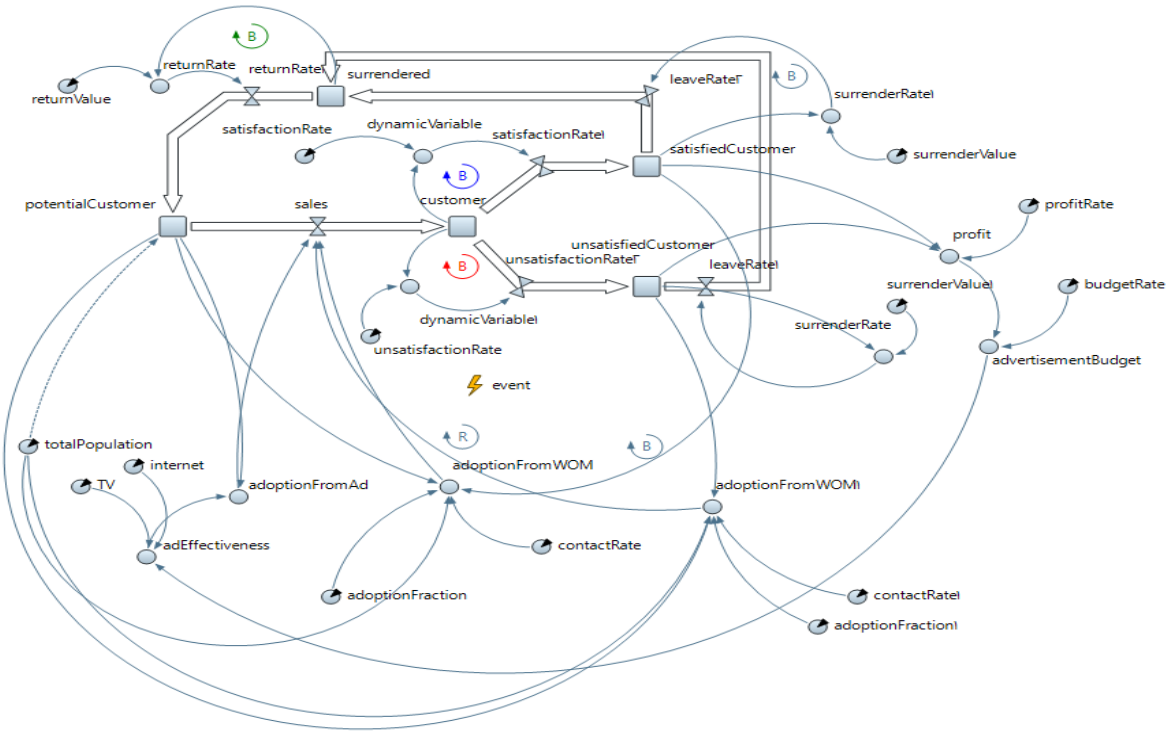
[2] Bass

فرضیه‌های پویا، مدل‌ساز نیازمند داده‌ها و اطلاعات گسترده‌ای است. مشخص نبودن دیدگاهی که بر اساس آن مدل علّی ساخته می‌شود، از مشکلات روش پویایی سیستم است (Sadeghi Moghadam et al., 2011).

مدل سیستم‌های پویای بازار فروش بیمه عمر در محیط شبیه‌سازی Anylogic تهیه شده است. این مدل دارای متغیر سطح (انباشت) و معادلهٔ ریاضی می‌باشد. مشتریان بالقوه بازار فروش بیمه عمر و تأمین آتیه با نرخی که متأثر از تأثیر تبلیغات تلویزیونی و اینترنتی است و همچنین تأثیر تبلیغات دهان‌به‌دهان به مشتریان بالفعل تبدیل می‌شوند. نکته‌ای که می‌بایست مدنظر قرار گرفته شود تأثیر تبلیغات مثبت و منفی است؛ یعنی مشتریان بالفعلی که راضی هستند تبلیغات دهان‌به‌دهان مثبت و مشتریانی که ناراضی هستند تبلیغات دهان‌به‌دهان منفی انجام می‌دهند. مشاهده می‌شود مشتریان بالفعل راضی و ناراضی از ادامه فرایند خدمت‌گیری انصراف می‌دهند. بخشی از آن‌ها نیز مجدداً تحت تأثیر تبلیغات قرار گرفته و مجدداً به‌عنوان مشتری بالقوه مدنظر قرار گرفته می‌شوند. در مدل شبیه‌سازی سیستم‌های پویا فرض شده است یک تعدادی مشتریان بالقوه وجود دارد که تحت تأثیر یک جریانی به نام فروش تبدیل به مشتریان فعال سازمان می‌شوند. در مدل شبیه‌سازی شده فرض شده است که مشتریان یکی از محصولات شرکت بیمه را که همان بیمه عمر و تأمین آتیه است را خریداری نموده و در حال استفاده از خدمات سازمان می‌باشند مشتریان بالقوه‌ای که تحت تأثیر عامل فروش به مشتریان سازمان تبدیل شده‌اند به دو دسته مشتریان راضی و مشتریان ناراضی طبقه‌بندی می‌شوند و این قسمت نقطه ارتباط بین مدل‌های سیستم پیشامد گسسته و سیستم‌های پویا است. در مدل شبیه‌سازی سیستم‌های پویا درصدی ریزش مشتریان داشته یعنی مشتریانی که از خدمات سازمان استفاده می‌کنند و بیمه‌نامهٔ عمر و تأمین آتیه سازمان را خریداری نموده‌اند و بنا به هر دلیلی از ادامه پرداخت حق بیمه به سازمان منصرف شده‌اند، به مشتریان بالقوه تبدیل شوند و احتمال دارد که مجدداً درصدی از این افراد به مشتری بالقوه تبدیل شوند تا مجدد از خدمات سازمان استفاده نمایند. جمعیت کل یک پارامتر می‌باشد که کل مشتریان بالقوه در این پارامتر وارد شده است و یک مرجع برای آن شناسایی شده است یعنی درواقع چه تعداد دیگری می‌توانیم مشتری جذب سازمان نماییم یا چه تعداد بیمه‌نامه می‌توانیم بفروشیم تا این مشتریان از خدمات سازمان استفاده نمایند. در بحث فروش متغیر فروش تحت تأثیر یک تعداد عوامل می‌باشد که این عوامل عبارت‌اند از: عامل تأثیرپذیری از تبلیغات که منجر به فروش محصول می‌شود و تبلیغات دهان‌به‌دهان مثبت و تبلیغات دهان‌به‌دهان منفی که به‌نوعی عملکرد سازمان را نشان می‌دهد. تأثیرپذیری از تبلیغات متأثر از عامل کارایی تبلیغات می‌باشد که کارایی تبلیغات از دو عامل تبلیغات از طریق دو کانال تبلیغات از طریق تلویزیون و اینترنت صورت می‌پذیرد.

کارایی تبلیغات متأثر از بودجه تبلیغاتی است که در نظر گرفته شده است که این بودجه تبلیغات بر روی کارایی تبلیغات سازمان اثرگذار است. در حین اجرای مدل هرچه تعداد مشتریان سازمان بیشتر شود، سود سازمان هم بیشتر شده و سهم تبلیغات به همان نسبت بیشتر شده و کارایی تبلیغات هم بیشتر می‌شود. سود از مجموع مشتریان راضی و مشتریان ناراضی در حاصل‌ضرب نرخ سودشان به دست می‌آید و از این سودی که سازمان به دست آورده است چقدر به بحث تبلیغات اختصاص داده شده که بودجه تبلیغات از حاصل‌ضرب سود در نرخ بودجه به دست می‌آید. هرچقدر مشتری سازمان بیشتر شود سود سازمان بیشتر شده و در نتیجه بودجه تبلیغات زیادتر شده و به همان اندازه کارایی تبلیغات زیادتر شده که باعث می‌شود فروش سازمان افزایش یابد.

بنابراین تبلیغات دهان‌به‌دهان مثبت و تبلیغات تلویزیون و اینترنت عوامل مثبتی هستند که منجر به افزایش فروش سازمان شده و همچنین تبلیغات دهان‌به‌دهان منفی عامل بازدارنده‌ای است که منجر به کاهش فروش سازمان شده؛ بنابراین اگر روند نارضایتی از سازمان افزایشی باشد و سازمان به تعهدات و خدمات خود خوب عمل نکند منجر به افزایش نارضایتی شده و افزایش نارضایتی باعث می‌شود مشتریان ناراضی زیاد شده و تبلیغات دهان‌به‌دهان منفی افزایش یابد و درنهایت منجر به کاهش فروش سازمان شود.



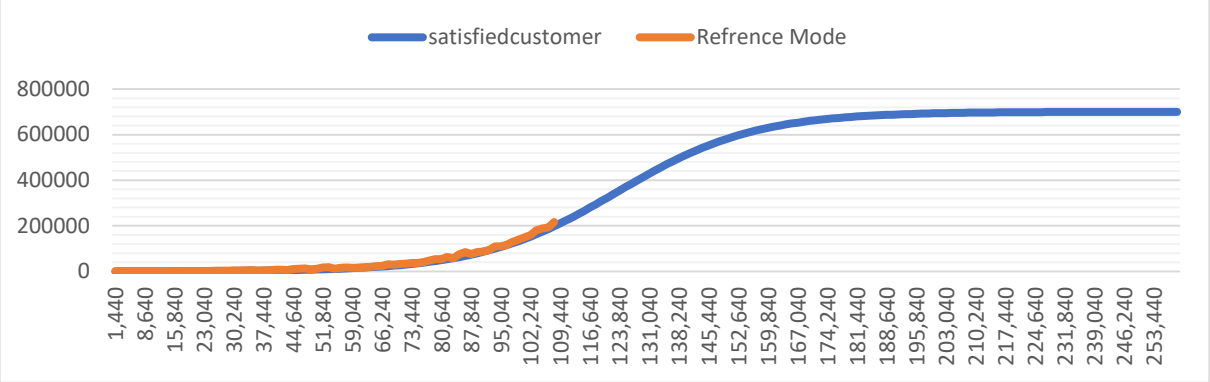
شکل شماره (۱۰): نمودار مدل پویایی سیستم‌های بازار بیمه عمر و تأمین آتیه

گام چهارم: معادلات ریاضی و معادلات مدل: معادلات ریاضی ساختار مدل را دقیق‌تر از نمودار جریان نشان می‌دهند. معادلات ریاضی بدون ابهام نشان می‌دهند که چگونه متغیرهای نرخ به‌طور مستقیم برحسب متغیرهای حالت و متغیرهای کمکی که خود بر اساس متغیرهای حالت اندازه‌گیری می‌شوند محاسبه می‌شود. با نوشتن معادلات ریاضی مدل‌های پویا که به‌صورت معادلات دیفرانسیل هستند امکان حل معادلات مدل به‌صورت عددی و استنتاج درست رفتار پویا ناشی از ساختار مدل به وجود می‌آید (Mashayekhi, 2017:264). همچنین در تعیین معادلات و ضرایب تخصیص‌یافته به وزن متغیرها از نظر خبرگان و مدیران شرکت بیمه استفاده شده است.

جدول شماره (۶): معادلات استفاده‌شده در ساخت مدل شبیه‌سازی سیستم‌های پویا

ردیف	معادله متغیر
۱	$Profit = (satisfiedCustomer + unsatisfiedCustomer) \times profitRate$
۲	$AdvertisementBudget = \text{profit} \times \text{budgetRate}$
۳	$AdEffectiveness =$ (advertisementBudget $\geq 1000000?\ (\text{internet} + \text{TV}) \times 1.15 : (\text{internet} + \text{TV}) \times 1$)
۴	$\text{AdoptionFromAd} = \text{potentialCustomer} \times \text{adEffectiveness}$
۵	$\text{adoptionFromWOM} = \frac{\text{PopotentialCustomer} \times \text{satisfiedCustomer} \times \text{contactRate} \times \text{adoptionFractiontential Cu}}{\text{totalPopulation}}$
۶	DynamicVariable=customer*satisfactionRate
۷	Sales=adoptionFromWOM+adoptionFromAd-adoptionFromWOM1
۸	surrenderRate =(unsatisfiedCustomer>surrenderValue1? surrenderValue1:0)
۹	ReturnRate=surrendered*returnValue

گام پنجم: آزمون مدل و تأیید اعتبارسنجی مدل شبیه‌سازی سیستم‌های پویا: فرایند اعتبارسنجی به اعتماد به مدل و نتایج آن کمک می‌کند. هدف رسیدن به درک عمیق‌تر می‌باشد (Suryani et al., 2010). به‌عبارت‌دیگر این گام از رویکرد سیستم-های پویا مانند دیگر گام‌ها با هدف یادگیری همراه است. لازم است رفتار شبیه‌سازی مدل با رفتار دنیای واقعی مقایسه شود. این مقایسه کمک می‌کند تا آمادگی مدل برای قرار گرفتن به‌منزلهٔ مبنای سیاست‌گذاری، ثابت شود. در این بخش با بهره‌گیری از نظرات کارشناسان و استادان مرتبط با حوزهٔ بازاریابی، مرز و ساختار مدل بررسی شد و با تکیه بر ادبیات و دانش موجود و مدل-های به کار گرفته شده در پژوهش‌های گذشته، مرز و ساختار مدل مورد تأیید قرار گرفت.

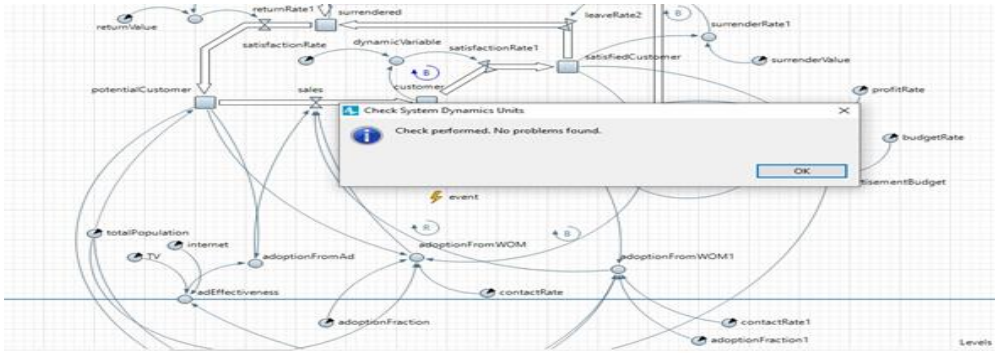


شکل شماره (۱۱): نمودار اعتبارسنجی سیستم‌های پویا

برای اعتبارسنجی مدل شبیه‌سازی سیستم‌های پویا، داده‌های واقعی مربوط به تعداد مشتریان بیمه عمر و تأمین آتیه با داده‌های استخراج شده از مدل شبیه‌سازی در شکل شماره ۱۱ نمایش داده شده است. محور افقی زمان‌بر حسب دقیقه و محور عمودی تعداد مشتریانی است که جذب بیمه عمر و تأمین آتیه شده‌اند. همان‌طور که در شکل مشاهده می‌شود نتایج شبیه‌سازی بسیار نزدیک به روند متغیرهای واقعی در طول زمان است.

ه) آزمون سازگاری ابعاد

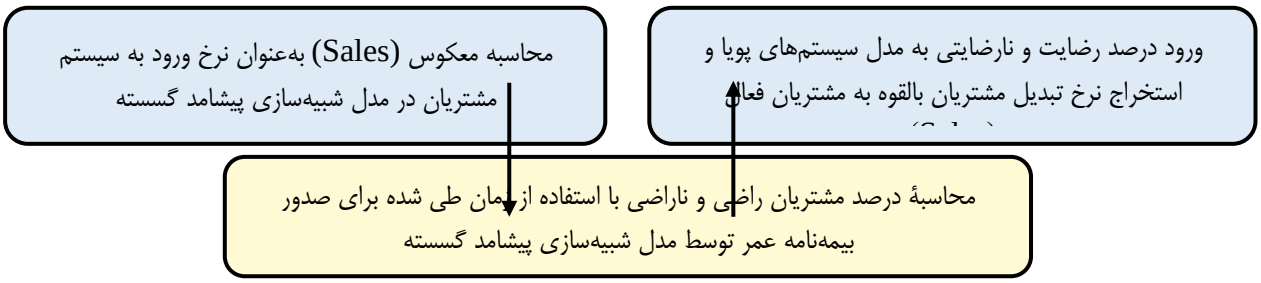
در این آزمون به بررسی معادلات و استفاده از آنالیزهای نرم‌افزار برای اطمینان از سازگاری واحدهای متغیر مدل با معادلات پرداخته شده است. در این آزمون با استفاده از گزینه Unit Check به آزمون واحدها پرداخته شده است که بعد از اصلاح واحد چند متغیر مدل کنترل گردید.



شکل شماره (۱۲): تأیید آزمون سازگاری ابعاد

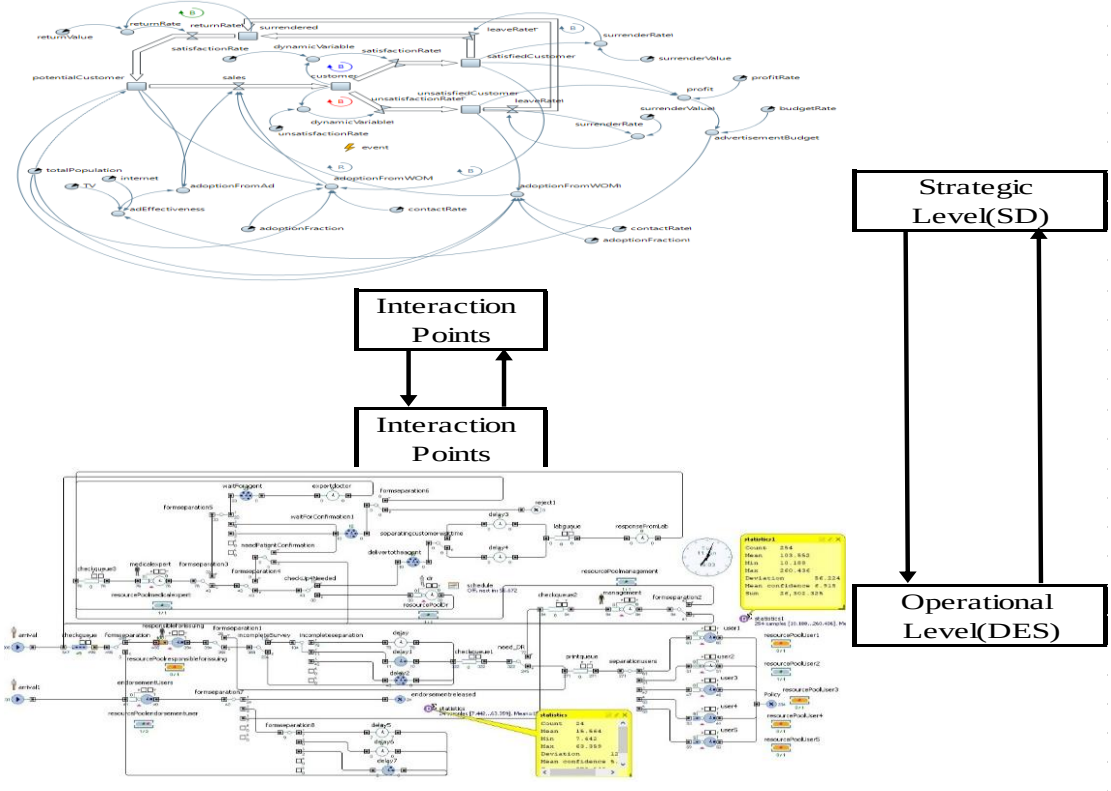
در هرکدام از گروه‌ها و انواع شبیه‌سازی ترکیبی، متغیرهایی که داده‌ها را از یک مدل شبیه‌سازی به مدل شبیه‌سازی دیگری ارسال می‌کنند وجود دارد که به آن‌ها نقاط تعاملی گفته می‌شود.

مشتریان بالفعل در بازار فروش بیمه عمر و تأمین آتیه به دو گروه مشتریان بالفعل راضی و مشتریان بالفعل ناراضی تقسیم‌بندی می‌شوند. نرخ تقسیم‌بندی مشتریان متأثر از نرخ راضی بودن و نرخ ناراضی بودن مشتریان است. اینجا نقطهٔ تعاملی است که ارتباط بین مدل شبیه‌سازی سیستم پیشامد گسسته و مدل سیستم‌های پویا برقرار می‌شود. نحوهٔ تعامل مدل شبیه‌سازی پیشامد - گسسته با مدل سیستم‌های پویا در شکل زیر نمایش داده شده است:



شکل شماره ۱۳: تعامل مدل شبیه‌سازی پیشامد–گسسته با مدل سیستم‌های پویا

با توجه به خدماتی که مشتریان از سازمان دریافت کرده‌اند، مشتریان سازمان به دو دستهٔ مشتریان راضی و مشتریان ناراضی طبقه‌بندی شده‌اند. در قسمت شبیه‌سازی پیشامد گسسته که فرایند صدور بیمه‌نامه عمر و تأمین آتیه بررسی و مدل‌سازی شد، متغیری تحت عنوان زمان ماندن مشتریان در سیستم بررسی شده و متوسط زمان دریافت بیمه‌نامه طی نتایج به‌دست‌آمده از مدل شبیه‌سازی پیشامد گسسته ۱۴ روز کاری می‌باشد. مشتری‌هایی که کمتر از زمان محاسبه شده بیمه‌نامه دریافت کرده‌اند را مشتریان راضی و مشتریانی که بیشتر از زمان محاسبه شده بیمه‌نامه دریافت کرده‌اند را مشتریان ناراضی در نظر گرفته شده است. در واقع اینجا نقطهٔ تبادل شبیه‌سازی پیشامد گسسته و سیستم‌های پویا می‌باشد. مدل شبیه‌سازی پیشامد گسسته بر اساس عملکردی که سیستم دارد، تعدادی مشتری راضی و ناراضی دارد و به‌عنوان ورودی در سیستم شبیه‌سازی سیستم‌های پویا قرار گرفته و درصدی از مشتریان راضی در سطح مشتریان راضی و درصدی در سطح مشتریان ناراضی قرار گرفته و نرخ رضایت و نارضایتی از سیستم شبیه‌سازی پیشامد گسسته استخراج می‌شود. یک سطح رضایت و نارضایتی داریم و این سطح میزان رضایت و نارضایتی را در سیستم شبیه‌سازی پیشامد گسسته استخراج و در سیستم شبیه‌سازی سیستم‌های پویا اعمال می‌نماید و سپس بر اساس جریان فروش، ورود اطلاعات به مدل شبیه‌سازی پیشامد گسسته تعیین می‌شود و تأثیر تبلیغات دهان‌به‌دهان و عملکرد داخلی سازمان، بر میزان فروش بیمه‌نامه تحلیل می‌شود.



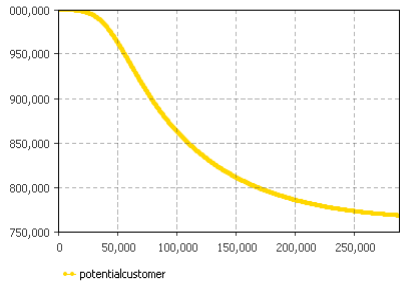
شکل شماره (۱۴): نحوه تعامل مدل شبیه‌سازی پیشامد گسسته و سیستم‌های پویا

این تعامل در حین اجرای مدل شبیه‌سازی بین مدل شبیه‌سازی پیشامد گسسته و مدل سیستم‌های پویا دائماً برقرار است.

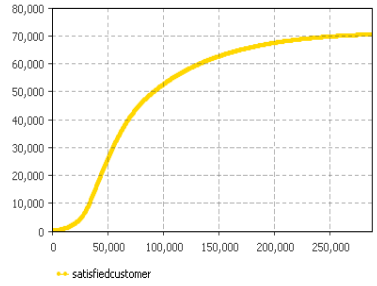
۳-نتایج و بحث

مدل شبیه‌سازی ترکیبی گسسته–پویای ارائه شده در مقاله، به‌صورت یک مدل رفت‌وبرگشت و به‌صورت تعاملی با یکدیگر در حال ارتباط می‌باشند که درصد رضایتمندی و نارضایتمندی، مشتریان راضی و ناراضی با استفاده از زمان طی شده برای صدور بیمه‌نامه عمر و تأمین آتیه توسط مدل شبیه‌سازی پیشامد گسسته محاسبه شده است که به سیستم شبیه‌سازی سیستم‌های پویا وارد می‌شود و سپس محاسبهٔ معکوس میزان فروش به‌عنوان نرخ ورود مشتریان به سیستم، در مدل شبیه‌سازی پیشامد گسسته وارد می‌شود.

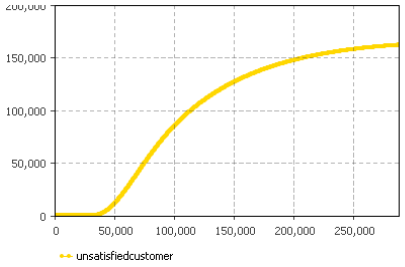
مدل شبیه‌سازی پس از ارتباط مدل شبیه‌سازی پیشامد گسسته با مدل سیستم‌های پویا، مدل شبیه‌سازی ترکیبی برای مدت ۲۰۰ روز اجرا شده است. نمودارهای روند تبدیل مشتریان بالقوه به مشتریان بالفعل، روند تبدیل مشتریان بالقوه به مشتریان راضی، روند تبدیل مشتریان بالقوه به مشتریان ناراضی و روند نرخ فروش در نمودارهای زیر نشان داده شده است.



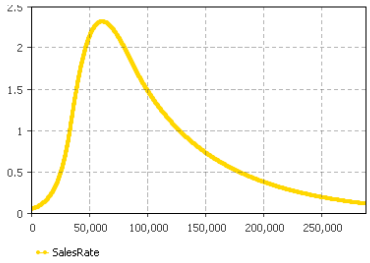
شکل شماره (۱۵): نمودار روند تبدیل مشتریان بالقوه به مشتریان بالفعل



شکل شماره (۱۶): نمودار روند تبدیل مشتریان بالقوه به مشتریان بالفعل راضی



شکل شماره (۱۷): نمودار روند تبدیل مشتریان بالقوه به مشتریان بالفعل ناراضی



شکل شماره (۱۸): نمودار نرخ فروش بیمه‌نامه عمر و تأمین آتیه

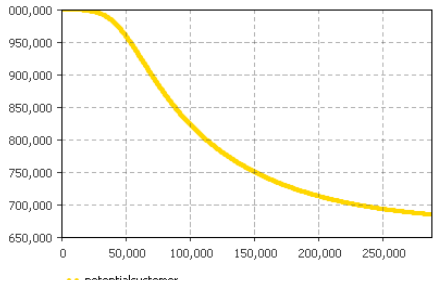
سناریوی افزایش تعداد فروش به‌صورت مدل شبیه‌سازی ترکیبی به شرح ذیل است: مدیریت شرکت بیمه با توجه به استراتژی‌های فروش در نظر دارد تا میزان فروش روزانه را به ۹۶ نفر در روز برساند. برای رسیدن به این هدف ابتدا از وضعیت منابع مدل شبیه-سازی پیشامد گسسته گزارشی تهیه شده است که در شکل زیر نشان داده شده است. لازم به ذکر است که مدل برای ۳۰ بار اجرا شده است و میانگین زمان شبیه‌سازی در جدول زیر نمایش داده شده است.

جدول شماره (۷): میانگین زمان شبیه‌سازی

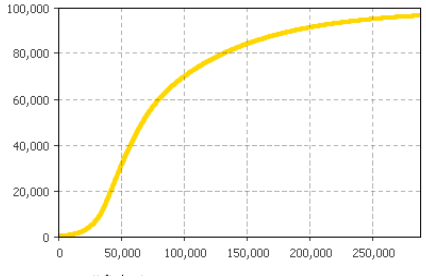
شرح	میانگین
درصد مشغول به کار بودن مسئول صدور	٪۹۳
درصد مشغول به کار بودن کاربر ۱	٪۸۲
درصد مشغول به کار بودن کاربر ۲	٪۸۲
درصد مشغول به کار بودن کاربر ۳	٪۸۲
درصد مشغول به کار بودن کاربر ۴	٪۸۲
درصد مشغول به کار بودن کاربر ۵	82%

درصد مشغول به کار بودن پزشک	82%
درصد مشغول به کار بودن مدیریت	٪۴۰
درصد مشغول بودن کارشناس پزشکی	٪۴۶

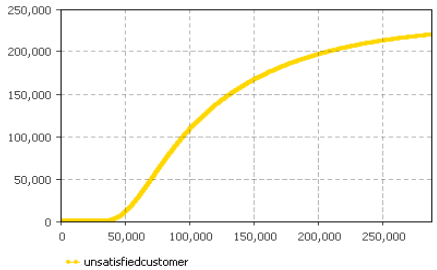
با توجه به نتایج جدول مشاهده می‌شود که برای رسیدن به هدف روزانه ۹۶ نفر می‌بایست تعداد مسئولین صدور و کاربران را افزایش دهیم. با اجرای مدل شبیه‌سازی با مقادیر مختلف، تعداد ۲ مسئول صدور و ۷ کاربر برای رسیدن به هدف مدیریت لازم است. نمودارهای حاصل شده از تعداد منابع جدید آورده شده است:



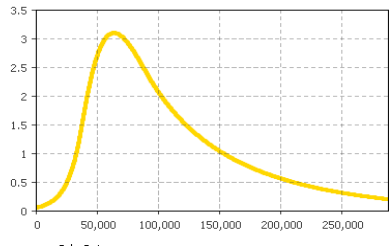
شکل شماره (۱۹): نمودار روند تبدیل مشتریان بالقوه به مشتریان بالفعل



شکل شماره (۲۰): نمودار روند تبدیل مشتریان بالقوه به مشتریان بالفعل راضی



شکل شماره (۲۱): نمودار روند تبدیل مشتریان بالقوه به مشتریان بالفعل ناراضی



شکل شماره (۲۲): نمودار نرخ فروش بیمه‌نامه عمر و تأمین آتیه

با توجه به اینکه مدل شبیه‌سازی پیشامد گسسته و سیستم‌های پویا در ابتدای مدل شبیه‌سازی به‌صورت تعاملی با هم مشغول اجرا شدن هستند، لذا در ابتدا به دلیل رضایت بالای مشتریان نرخ ورود توسط مدل سیستم‌های پویا بالا می‌رود و درصد مواقع مشغول به کار بودن کارکنان افزایش می‌یابد. به دلیل اینکه از یک بازه‌ای به بعد مشتریان ناراضی بیشتر می‌شوند، نرخ ورود توسط مدل سیستم‌های پویا پایین می‌آید تا درنهایت به روزانه ۹۶ نفر می‌رسد؛ اما به دلیل اینکه درصد مشغول بودن کارکنان به‌صورت میانگین بازه یک‌ماهه محاسبه شده است، عدد بیشتر از وضعیت فعلی سیستم است. البته لازم به ذکر است که به دلیل ورود بیشتر مشتری در مدل ترکیبی، درصد مشغول به کار بودن کارکنان بیشتر از وضعیت فعلی خواهد بود ولی از اعداد به‌دست‌آمده در مدل ترکیبی قطعاً پایین‌تر است.

نتایج تحلیل به‌عمل‌آمده، نشان از مشابهت بیشتر حالت ترکیبی با دنیای واقعی دارد. مدل ترکیبی ارائه شده به سیاست‌گذاران کمک خواهد کرد تا تأثیر هم‌زمان تصمیمات را از هر دو منظر استراتژیک و عملیاتی ارزیابی نمایند. مدل‌های ترکیبی مانند مدل های بازتابی عمل می‌کنند که در آن‌ها اطلاعات بین اجزاء سیستم شبیه‌سازی پیشامد گسسته و سیستم‌های پویا بازتاب می‌شود.

یافته‌های پژوهش در تطابق با مطالعات تقوی‌فرد و همکاران (۱۳۹۶)، سپهری و همکاران (۱۳۹۲) که در هر دو مطالعه محققان به کاهش مدت‌زمان انتظار مشتریان و افزایش میزان رضایتمندی مشتریان پرداخته‌اند، مطابقت داشته که نشان از به‌کارگیری رویکرد شبیه‌سازی پیشامد گسسته در سیستم خدمت‌دهی فرایند صدور بیمه‌نامهٔ عمر و تأمین آتیه، با در نظر گرفتن تمام عوامل مؤثر بر آن می‌تواند منجر به کاهش مدت زمان صدور بیمه‌نامه عمر و تأمین آتیه و افزایش میزان رضایتمندی مشتریان و بهبود

ارائه خدمات بیمه‌ای شود. همچنین استفاده هم‌زمان از رویکردهای شبیه‌سازی از دستاوردهای مقاله ارائه شده می‌باشد که با مطالعات طلوعی اشلقی و همکاران (۱۳۹۸) همخوانی و مشابهت بسیاری دارد.

جهت بهبود مدل شبیه‌سازی و افزایش بیشتر رضایت مشتریان به مدیریت سازمان پیشنهاد می‌شود تا با ایجاد تمهیداتی جهت انجام معاینات پزشکی توسط پزشک شرکت بیمه در منزل فرد متقاضی، تأسیس کلینیک تخصصی ویژه بیمه عمر و تأمین آتیه توسط شرکت بیمه، تفویض اختیارات بیشتر به پزشک معتمد شرکت بیمه جهت تسهیل فرایند پزشکی، جذب و استخدام پزشک متخصص در شرکت بیمه جهت تسهیل در انجام فرایند پزشکی، افزایش کیفیت سیستم صدور بیمه‌نامه عمر و تأمین آتیه از طریق افزایش سرعت اتصال به شبکه و سرور، افزایش کیفیت تبادلات و ذخیره داده‌ها در پایگاه داده، توسعه زیرساخت-های سخت‌افزاری و نرم‌افزاری در شرکت بیمه اجرا شود.

همچنین جهت انجام پژوهش‌های آتی پیشنهادها زیر جهت توسعهٔ مدل شبیه‌سازی ترکیبی به پژوهشگران ارائه می‌شود.

۱–استفاده از رویکرد مدل‌سازی عامل‌بنیان از جمله: فرآیندهای کسب‌وکار، تحلیل رفتار رقبا و پیش‌بینی سهم بازار در مدل شبیه-سازی.

۲–به‌کارگیری رویکردهایی نظیر شبکه‌های عصبی جهت خوشه‌بندی عامل مشتریان شرکت‌های بیمه‌ای و دخیل نمودن آن در مدل‌سازی عامل‌بنیان.

۳–طراحی مدل دینامیکی با رویکرد پویاشناسی برای توسعه صنعت بیمه و رشد کیفیت خدمات با تأکید بر کاهش زمان فرایند پرداخت خسارت جهت رضایت بیشتر مشتریان.

۴–منابع

1. Abolhassani, Zahra. (2008). Measuring the internal gap of seven service quality and prioritizing the dimensions of internal service quality in the insurance industry. Master Thesis. University of Isfahan, Faculty of Economics and Administrative Sciences. (in Persian)
2. Abtahi, A., Rashnavadi, Y., & Ghadimi, R. (2019). Designing a Supplemental Health Insurance Plane and Analysing the Related Risk Factors Faced by insurance Companies. *Iranian journal of insurance Reaserch*, 33(4), 21-42. (in Persian)
3. Ahmadzadeh, A., & Soluki, S. (2019). Life Insurance Claim Management Process Vulnerability using FMEA: an Iranian Insurance Company Case study. *Iranian Journal of Insurance Research*, 34(2), 30-51. (in Persian)
4. Ataee Gortolmesh, A., Toloie Eshlaghy, A. & Pourebrahimi, A. (2020). Business Process Modeling through Hybrid Simulation Approach (Case Study: One of the Iranian Banks). *Industrial Management Journal*, 11(4), 600-620. (in Persian)
5. Chahal, K., Eldabi, T. & Young, T. (2013). A conceptual framework for hybrid system dynamics and discrete event simulation for healthcare. *Journal of Enterprise Information Management*, 26(1/2), 50-74.
6. Haghighi Kafash, M., Mousavi Moradi, S., Bharam, A. & Akbari, M. (2015). Developing a Model to Measure Level of Insured Satisfaction among Active Insurance Companies of Iranian Insurance Industry. *Iranian Journal of Insurance Research*, 29(4), 189-211. (in Persian)
7. Helal, M. & Rabelo, L. (2017). Synchronizing Discrete Event Simulation Models and System Dynamics Models. International Conference on Industrial Engineering and Operations Management (IEOM) Bristo.

8. Khan, M.M. & Fasih, M. (2014). Impact of service quality on customer satisfaction and sustomer loyalty: Evidence from banking sector. *Pakistan Journal of Commerce and Social Sciences*, 8(2).
9. Kuster, I., Vila, N. & Canales, P. (2016). How does the online service level influence consumers' purchase intentions before a transaction? A formative approach. *European journal of management and business economics*, 25(3), 111-120
10. Law, A. M. & Kelton, W. D. (2000). Simulation modeling and analysis. (Vol. 3). New York: McGraw-Hill.
11. Mashayekhi, A., (2017). *Systems Dynamics*.Tehran, Ariana Qalam Publications. First Edition, 264-265. (in Persian)
12. Mashayekhi, A., Azar, A. & Zangoueinezhad, A. (2014). A Dynamic Modelling for Decreasing of Loss Time Average in Insurance Companies: System Dynamics Approach. *Managment*, 5(10), 45-64. (in Persian)
13. Mielczarek, B. e. (2014). Simulation modelling for contracting hospital emergency services at the regional level. *European Journal of Operational Research*, 235(1), 287-299.
14. Mohtashami, A. & Khatami Firoozabadi, M., (2012). Provide a methodology for allocating equipment and facilities to ports using multi-criteria decision making and simulation tools. *International Journal of Industries and Production Management*. (2), 22, 163-170. (in Persian)
15. Nasirzadeh, F., Khanzadi, M. & Mir, M. (2018). A hybrid simulation framework for modelling construction projects using agent-based modelling and system dynamics: an application to model construction workers' safety behavior. *International Journal of Construction Management*, 18(2), 132-143. (in Persian)
16. Nouraei, M., Asghari, F. & Masoumi, F. (2013). The Relationship Between the Use of Internet with Life Insurance Marketing (Case Study: Iran Insurance in Zanjan Province) . *Quantitative Researches in Management*, 4(3), 89-100. (in Persian)
17. Rabelo, L., Sarmiento, A., Helal, M. & Jones, A. (2015). Supply chain and hybrid simulation in the hierarchical enterprise. *International Journal of Computer Integrated Manufacturing*, 28 (5), 488-500.
18. Ranjbarfard, M. & Bakhtiari, S. (2014). Insured Satisfaction of Third-Party Insurance Policy Services. *Iranian Journal of Insurance Research*, 29(1), 79-104. (in Persian)
19. Robinson, S. (2014). Simulation: The Practice of Model Development and Use. Palgrave Macmillan: Ontario.
20. Sadeghi, M. A. A., Firozabadi, A. K. & Rabbani, Y. (2011). Using combined method of SD and SSM for solving unstructured social problems. (in Persian)
21. Sepehri, M., Pedram, Y., Teimoor Poor, B. & Matlabi, M. (2013). Measurement and Analysis of Strategies to Reduce Referral's Waiting Time to Public Health Centers Based on Simulation. *Journal of Health System Research*, 9(5), 550-60. (in Persian)
22. Sogunro, A.B. &Abiola, B. (2014). Measuring customer satisfaction on life insurance products case study: Lagos state, Nigeria. *International Journal of Management business research*, 4(2), 73-80.

23. Sterman, J. (2000). Business Dynamics: Systems Thinking and Modeling for a Complex World. Irwin: Boston.
24. Suryani, E., Chou, S. Y. & Chen, C. H. (2010). Air passenger demand forecasting and passenger terminal capacity expansion: A system dynamics framework. *Expert Systems with Applications*, 37(3), 2324-2339.
25. Taghavi Fard, M.T., Dadvand, A. & Aghaei, M. (2017). Improving the Banking Service Process with Simulation and Scenario Making Approach (Case Study: Pasargad Bank), *2nd International Conference on Industrial Management, Babolsar*, Mazandaran University. (in Persian)
26. Taghavifard, M., Habibi, R. & Aghaei, M. (2018). Determining Retention and Profitability of Bank Customers Using Extended Decision Tree and Forest Regression. *Modern Research in Decision Making*, 2(4), 57-79. (in Persian)
27. Talebi, H., Amiri, M. & Azimi, P. (2018). Analysis of a Bank Queuing System and Reducing the Waiting Time for Customers by Simulation and Design of Experiment Approach. *IQBQ*,22 (1),95-118. (in Persian)
28. Sadeghi Moghaddam,A., Khatami Firoozabadi,A., & Rabbani,Y. (2011). Using the combined SD and SSM approach to solve unstructured social problems. *Industrial Management***,** 3(2), 55-76. (in Persian)

Designing Hybrid Simulation Model Using Paradigms of Discrete Event Simulation and System Dynamics in Order to Analyze Insurance Company

Reza Shakerian
Ph.D. Industrial Management, Faculty of Management and Accounting, Roudehen Branch, Islamic Azad University, Roudehen, Iran
Abbas Toloie Eshlaghy (Corresponding Author)
Professor, Industrial Management, Faculty of Management and Accounting, Roudehen Branch, Islamic Azad University, Roudehen, Iran
Email: toloie@gmail.com
Reza Radfar
Professor, Faculty of Management and Economics, Science and Research Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran

Abstract
According to the increasing role of competition among insurance companies in achieving greater market share, insurance companies are forced to seek methods for increasing customer satisfaction and loyalty. The insurance companies pay special attention to the provided service quality and thus the duration of service delivery plays an important role in customer perception of service quality.This study attempts to design a model for increasing customer satisfaction and its effect on the market of insurance sales by using simulation paradigms. The present study is descriptive in terms of purpose because it tests the relationship between the declared variables during the research in a particular community and in terms of method, a quantitative study based on the mathematical modeling approach with combined simulation paradigms using Anylogic software. The research findings show the designed model is matched with the real world, which means the output data is accurate and valid. After relating the Discrete Event Simulation Model by identifying the interaction points with the System Dynamics Simulation Model, the mixed scenario in increasing sales has been implemented. Considering the Discrete Event Simulation Model and System Dynamics Model are implemented interactively with each other at the beginning of the simulation model, so due to high rate of customer satisfaction, the input rate is raised by the System Dynamics Model and percentage of employee performance is increased. As the number of dissatisfied customers increases over a period of time, the input rate is reduced by the System Dynamics Model until the system is finally balanced.
Keywords: Hybrid Simulation, Discrete Event Simulation, System Dynamics, Service Process.