Systems Thinking In Practice
2nd National Conference on
دومین کنفرانس ملی (مجازی)
تفکر سیستمی در عمل

رویکردی سیستمی در آموزش مدیریت بحران: آموزش تعاملی- مجازی مبتنی بر شبیه‌سازی

سید مجتبی حسینی بامکان[۱]
استادیار بخش مدیریت صنعتی، دانشگاه یزد
مهناز ایران‌منش
دانشجوی دکتری رشته مدیریت صنعتی، دانشگاه یزد
پوریا پورضرغام
دانشجوی کارشناسی‌ارشد رشته مدیریت کسب‌وکار، دانشگاه یزد

چکیده

نگرش نوین به مدیریت بحران بر ضرورت و اهمیت پیش‌بینی منظم و کسب آمادگی برای مواجهه با هرآنچه که سازمان را تهدید می‌کند تکیه دارد. با اتخاذ رویکردی سیستمی برای آموزش مدیریت بحران در سازمان می‌توان همواره آمادگی لازم برای مدیریت بخشی از این بحران‌ها و تهدیدها را در منابع انسانی فراهم آورده و حفظ کرد. آموزش مبتنی بر شبیه‌سازی به عنوان یک محیط تمرین مصنوعی یا ساختگی با هدف انتقال نگرش‌ها، مفاهیم، دانش، قوانین یا مهارت‌ها، می‌تواند در دست‌یابی به بهبود عملکرد در مدیریت بحران نقش بسزایی ایفا کند. بنابراین این پژوهش بر آنست تا با رویکردی توصیفی- کاربردی به معرفی و توصیف یک تکنیک فناورانه مبتنی بر شبیه‌سازی گسسته پیشامد، واقعیت مجازی و فناوری اطلاعات و ارتباطات به نام آموزش تعاملی- مجازی مبتنی بر شبیه‌سازی بپردازد و از این طریق شیوه‌ای را برای آموزش مدیریت بحران در سازمان معرفی کند که قادر است علاوه بر رفع محدودیت‌هایی که در آموزش‌های تئوریک و برگزاری مانورهای آموزشی وجود دارد، امکان ثبت و ضبط داده‌ها و اطلاعات آموزش و ارائه بازخورد توسط مربیان از راه دور را نیز فراهم آورد. سایر مزایا، معماری پیشنهادی برای این سیستم و چالش‌های پیاده‌سازی آن نیز از جمله مطالبی هستند که در این پژوهش به آن‌ها پرداخته شده است.

واژگان کلیدی: آموزش مدیریت بحران، شبیه‌سازی گسسته پیشامد، واقعیت مجازی، فناوری اطلاعات و ارتباطات، آموزش تعاملی- مجازی مبتنی بر شبیه‌سازی

[۱] نویسنده مسئول: smhosseini@yazd.ac.ir

۱- مقدمه

آموزش عبارت است از کسب سیستماتیک نگرش‌ها، مفاهیم، دانش، قوانین یا مهارت‌هایی که منجر به بهبود عملکرد می‌شود و آموزش مبتنی بر شبیه‌سازی شامل مجموعه‌ای از فناوری‌ها است که برای اهداف آموزشی در نظر گرفته شده است. در نتیجه، آموزش مبتنی بر شبیه‌سازی را می‌توان به عنوان هر محیط تمرین مصنوعی یا ساختگی دانست که به منظور انتقال شایستگی‌ها شامل نگرش‌ها، مفاهیم، دانش، قوانین یا مهارت‌ها ایجاد می‌شود و منجر به بهبود عملکرد کارآموز می‌گردد (سالاس و همکاران[1] ۲۰۰۹).

بحران حادثه‌ای ناگهانی، غیر منتظره و گاها فاجعه‌آمیز است که نیازمند تصمیم‌گیری و اقدام فوری جهت کنترل و مرتفع شدن است (رضاییان، ۱۳۹۳) و آموزش مدیریت بحران برای پیشگیری و کنترل بحران یک ضرورت اجتناب‌ناپذیر است. باور نادرستی که در اغلب سازمان‌ها رواج دارد این است که با برگزاری مانورها، تلاش برای دستیابی به راه‌حل‌های بهینه ریاضی و نهایتا تدوین کتابچه‌های حاوی دستورالعمل‌ها می‌توانند بحران‌ها را مدیریت کنند اما در حقیقت بحران مجموعه‌ای از عوامل احتمالی و متغیرهای مرتبط با هم است و رویکرد کمّی نمی‌تواند راه‌حل‌های جامع ارائه دهد. از طرفی برای آنکه مانورها به واقعیت نزدیک بوده و موقعیت‌های نادر را دربرگیرند لازم است منابع انسانی، فیزیکی و مالی بسیاری صرف تدارک آن‌ها شود. بنابراین محتوای مانورهای اجرا شده در بیشتر سازمان‌ها تنها شامل موارد رایج است. افزون بر این، چون انجام این مانورها در محیط واقعی، عملکرد عادی سیستم را دچار اختلال می‌کند، تناوب و زمان انجام آن‌ها محدود می‌گردد (کواک و همکاران[2] ۲۰۱۹).

بنابراین، کنترل و مهار بحران با استفاده از یک تفکر نظام‌گرا، یکپارچه و در قالب مدیریت بحران، ضرورتی راهبردی بوده (رحیمی و لک، ۱۳۹۷) و با بکارگیری رویکردهای سیستمی می‌توان به راهکارهای جامع با کمترین هزینه در این خصوص دست یافت. تکنیک‌های مبتنی بر شبیه‌سازی گسسته پیشامد[3]یا (رویداد گسسته) از همین رویکرد بهره می‌گیرند. در شبیه‌سازی گسسته پیشامد عمل یک سیستم به عنوان یک توالی زمانی از حوادث نشان داده می‌شود. هر رویداد در یک لحظه در زمان رخ می‌دهد و یک تغییر حالت در سیستم را نشان می‌دهد. به عبارت دیگر شبیه‌سازی گسسته پیشامد به معنای تقلید دستی یا کامپیوتری یک سیستم واقعی است که متغیرهای حالت آن در نقاط گسسته‌ای از زمان تغییر می‌کند (بنکس و همکاران[4] ۲۰۱۰).

در همین راستا، پژوهش حاضر به معرفی یک تکنیک شبیه‌ساز بحران با ترکیب شبیه‌سازی گسسته پیشامد، واقعیت مجازی[5]و فناوری اطلاعات و ارتباطات[6]پرداخته است؛ این تکنیک علاوه بر برطرف کردن محدودیت‌های موجود، امکان آموزش غیرحضوری افراد و برقراری ارتباط با متخصصان مدیریت بحران از نقاط مختلف جهان و ارزیابی کمی و کیفی آن‌ها از نحوه برگزاری مانورها را فراهم می‌سازد. سازمان‌ها به کمک این سیستم می‌توانند هزینه و ریسک‌های مربوطه را کمینه کرده و بدون محدودیت زمانی به اجرای انواع مانورها در یک محیط امن، قابل کنترل و نزدیک به دنیای واقعی بپردازند. این تکنیک، آموزش تعاملی- مجازی مبتنی بر شبیه‌سازی[7]نام دارد.

---

[1] Salas, Wildman and Piccolo
[2] Kwok, Yan, Chan and Lau
[3] Discrete Event Simulation
[4] Banks, Carson, Nelson and Nicol
[5] Virtual Reality (VR)
[6] Information and Communication Technologies (ICT)
[7] Virtual Collaborative Simulation-based Training (VCST)

۲- مبانی نظری و پیشینه تحقیق

در روش آموزش تعاملی- مجازی مبتنی بر شبیه‌سازی، مفاهیم شبیه‌سازی گسسته پیشامد، واقعیت مجازی و فناوری اطلاعات و ارتباطات مولفه‌های اصلی هستند لذا ابتدا به معرفی مختصر آن‌ها پرداخته شده است. در ادامه به برخی مطالعات داخلی و خارجی که متمرکز بر تکنیک شبیه‌سازی پیشامد گسسته و کاربردهای این تکنیک به‌خصوص با محوریت مدیریت بحران بوده‌اند اشاره شده است.

۲-۱- شبیه‌سازی گسسته پیشامد

شبیه‌سازی تقلیدی از عملکرد یک فرآیند یا سیستم واقعی در گذر زمان چه به صورت دستی و چه به صورت رایانه‌ای است و سیستم مجموعه‌ای از اجزا است که برای تحقق یک هدف با یکدیگر تعامل دارند. اجزای یک سیستم عبارتند از:

- نهاده یا موجودیت:[1] عنصری موقت که ابعاد معینی دارد، در سیستم جاری بوده و مورد توجه است.
- خصوصیت یا مشخصه:[2] نهاده را توصیف می‌کند.
- فعالیت:[3] بیانگر یک بازه زمانی مشخص است.
- وضعیت یا حالت:[4] توصیف کننده سیستم در هر لحظه از زمان که معمولا دارای مقدار عددی است.
- واقعه یا پیشامد:[5] رویدادی که می‌تواند وضعیت سیستم را تغییر دهد (بنکس و همکاران، ۲۰۱۰).

جدول ۱. مثال‌هایی از سیستم‌ها و اجزای آن‌ها (بنکس و همکاران، ۲۰۱۰)

سیستم	نهاده‌ها	مشخصه‌ها	فعالیت‌ها	رویدادها	متغیرهای سیستم
بانک	مشتریان	شماره حساب	سپرده‌گذاری	ورود/خروج	تعداد خدمت دهندگان مشغول
قطار	مسافر	مبدا/ مقصد	سفر	ورود به ایستگاه (مقصد)	تعداد مسافران منتظر در ایستگاه
واحد تولیدی	ماشین‌آلات	ظرفیت	تراش، فرز...	خرابی	مشغول/ بیکار/ خراب بودن ماشین
موجودی	انبار	ظرفیت	تخلیه	تقاضا	سطح انبار

سیستم گسسته پیشامد سیستمی است که متغیرهای حالت آن در نقاط گسسته‌ای از زمان تغییر می‌کنند مانند تعداد مشتریان بانک که تنها با یک ورود یا یک خروج تغییر می‌کند.

۲-۲- واقعیت مجازی

واقعیت مجازی یک فناوری است که به کاربران امکان تجربه اشیا در یک دنیای مجازی را می‌دهد؛ گویی هر آنچه که مشاهده می‌کنند واقعی است (بومن و مک ماهن،[6] ۲۰۰۷).

[1] Entity
[2] Attribute
[3] Activity
[4] State
[5] Event
[6] Bowman and McMahan

به کمک واقعیت مجازی می‌توان هر چیزی را در هر زمان و مکان کاوش کرد. این ویژگی واقعیت مجازی را ابزاری مفید برای آموزش و تمرین کرده است. بسیاری از محققان امکان‌پذیری انتقال مهارت‌ها با استفاده از این فناوری را مورد مطالعه قرار داده‌اند. برای مثال استفاده از این تکنیک برای یادگیری سخنرانی عمومی منجر به این نتیجه شده است که رضایت شرکت‌کنندگان از مهارت‌های کلامی خود افزایش یافته و استرسشان کاهش یافته است (نورت و همکاران[1] ۱۹۹۸). همچنین بکارگیری این تکنیک در آموزش پزشکی موجب پیشرفت چشمگیر عملکرد دانشجویان پزشکی در برآوردها شده است (سوگاند و همکاران[2] ۲۰۱۵، سیمور و همکاران[3] ۲۰۰۲).

۳-۲- فناوری اطلاعات و ارتباطات

به مجموعه امکانات سخت‌افزاری، نرم‌افزاری، شبکه‌ای و ارتباطی جهت دستیابی مطلوب به اطلاعات، فناوری اطلاعات و ارتباطات گفته می‌شود. این فناوری به دلیل فراهم آوردن زمینه تبادل طیف وسیعی از اطلاعات در کمترین زمان و هزینه به ابزاری فراگیر در حوزه آموزش تبدیل شده است. به طوری‌که نتایج تحقیقات نشان داده است که فناوری اطلاعات و ارتباطات تاثیر مستقیم بر عملکرد آموزشی اساتید دارد (امینی و همکاران، ۱۳۹۹).

۴-۲- پیشینه

در پژوهش‌های داخلی بکارگیری شبیه‌سازی گسسته پیشامد برای کمک به مدیریت بحران غالبا متمرکز بر حوزه‌ی سلامت و در خصوص جریان بیماران در واحدهای حساس مثل اورژانس یا در انتظار اتاق عمل و ... می‌باشد. علاوه بر این، سایر کاربردهای شبیه‌سازی گسسته پیشامد نیز موضوع بسیاری مطالعات بوده است که در ادامه به بخشی از آن‌ها اشاره شده است.

کاظمی و همکاران (۱۳۹۲) در پژوهش خود برای شبیه‌سازی سیستم اورژانس، ابتدا معیارهای عملکردی کلیدی سیستم واحد اورژانس بیمارستان قائم (عج) را با بهره‌گیری از مقالات گذشته و نظرات خبرگان استخراج نموده‌اند. سپس این سیستم را به کمک نرم‌افزار ARENA شبیه‌سازی کرده‌اند. در پایان سناریوهای مورد نظر خبرگان به کمک روش AHP-PROMETHEE رتبه‌بندی و بهترین آن‌ها تعیین شده‌است.

سجادی و همکاران در سال ۱۳۹۴ در مقاله خود با عنوان «طراحی فرایندهای کسب‌وکارهای کوچک و متوسط حوزه کالاهای فاسدشدنی به منظور طراحی سیاست بهینه تولید با رویکرد شبیه سازی» به بهینه‌سازی نرخ تولید یک سیستم شبکه‌ای مستعد شکست چند محصولی با کالاهای فاسد شدنی بر مبنای شبیه سازی با استفاده از نرم‌افزار ARENA پرداخته‌اند. علی زاده و همکاران (۱۳۹۴) نیز نظام دادرسی کیفری در یک دادگاه برگزیده را با بهره‌گیری از شبیه‌سازی گسسته پیشامد مورد تجزیه و تحلیل کمی قرار داده‌اند. نتایج مطالعه آن‌ها نشان داده است که با پیاده‌سازی سناریوهای پیشنهادی می‌توان میانگین زمان دادرسی را ۲۷ درصد و متوسط مراجعه‌های متعدد به دادگاه را تا ۸۰ درصد کاهش داد.

در مطالعه انجام شده توسط عظیمی و قنبری در سال ۱۳۹۴ ایجاد انبار موقت در بندر خدماتی شهید رجایی برای بارگیری غلات به کشتی با کمک یک مدل شبیه‌سازی بر پایه تئوری صف مورد بررسی قرار گرفته است. نتایج آن‌ها

[1] North, North and Coble
[2] Sugand, Akhtar, Khatri, Cobb and Gupte
[3] Seymour, Gallagher, Roman, O'brien, Bansal, Andersen and Satava

نشان داد که بهینه‌سازی حمل و نقل غلات بین انبار موقت و اسکله ظرفیت حمل‌ونقل و بارگیری را به میزان ۱۵,۵درصد افزایش خواهد داد.

دو مطالعه نیز در سال ۱۳۹۸ انجام پذیرفته‌اند. در مطالعه اول نظری شیرکوهی و همکاران در پژوهشی با عنوان «به کارگیری شبیه‌سازی گسسته پیشامد و تحلیل پوششی داده‌ها به منظور بهبود عملکرد اورژانس بیمارستان» ابتدا با کمک نرم افزار ARENA یک مدل شبیه‌سازی بر اساس فرآیند جریان بیماران در اورژانس بیمارستان تدوین کردند. سپس مدل را برای ارزیابی هر سناریوی شدنی ۱۸۰ بار به اجرا درآوردند. هدف آن‌ها از بکارگیری شبیه‌سازی رویداد گسسته، بهبود عملکرد اورژانس بیمارستان با کاهش زمان انتظار بیماران و بهینه‌یابی منابع بوده است. در مطالعه دوم زندیه و مطلبی در پژوهش خود با عنوان «ارتقاء عملکرد کسب و کار با بهبود بهره‌وری و سودآوری خط تولید» یک مدل شبیه‌سازی گسسته پیشامد جهت بررسی و مقایسه آثار سیاست‌های مختلف نگهداری و تعمیرات بر عملکرد خط تولید به هنگام[1]چند محصولی طراحی کردند.

مدل‌سازی فرایند صدور بیمه‌نامه توسط شاکرین و همکارانش در سال ۱۳۹۹صورت پذیرفته است. آن‌ها تحت عنوان «تحلیل فرایند خدمت‌دهی سیستم صدور بیمه‌نامه عمر و تامین آتیه با رویکرد شبیه‌سازی پیشامد گسسته و سناریونویسی» فرایند صدور بیمه‌نامه را مدل کردند و پس از اعتبارسنجی مدل، سناریوهای پیشنهادی را ارزیابی نمودند. هدف آن‌ها از انجام پژوهش فوق سعی بر این بوده تا با استفاده از شبیه‌سازی سیستم موجود و مشاهده نتایج مدل شبیه‌سازی شده، راه‌حلی ارایه گردد تا مدت زمان فرایند صدور بیمه‌نامه بهبود یابد.

دسته‌ای از مطالعات خارجی با هدف توسعه و بکارگیری شبیه‌سازی گسسته پیشامد در بهینه‌سازی به نگارش درآمده‌اند مانند پاولیستا و همکاران[2](۲۰۱۹) که رفتار تولید و مصرف انرژی الکتریکی یک کارخانه صنعتی را در رابطه با سایر متغیرهای فرآیند مورد تجزیه و تحلیل قرار دادند و پس از ارزیابی سناریوهای جایگزین نتیجه گرفتند که هزینه‌های ماهانه می‌تواند تا ۳۶ درصد کاهش یابد؛ یا گولباسی و توران[3](۲۰۲۰) که در پژوهش خود برای نشان دادن آنکه شبیه‌سازی گسسته پیشامد قادر به انجام هر دو عمل کمینه‌سازی و بیشینه‌سازی است، دو سیستم با ملاک‌های متفاوت از صنعت معدن برگزیده و سناریوهای مدنظر را ارزیابی کردند؛ یا بلاس و گونت[4]که در مطالعه خود در سال ۲۰۲۱ شبیه‌سازی گسسته پیشامد را به گونه‌ای توسعه دادند که برای مسیریابی قابل استفاده باشد. اما مطالعات زیادی هم با محوریت مدیریت بحران صورت پذیرفته‌اند که در جدول ۲ برخی از آن‌ها آورده شده است.

[1] Just In Time (JIT)
[2] Paulista, Peixoto and de Assis Rangel
[3] Golbasi and Turan
[4] Blas and Gonnet

جدول ۲. فهرست مطالعات با محوریت مدیریت بحران از طریق بکارگیری شبیه‌سازی گسسته پیشامد

نام نویسنده(گان)	سال	موضوع
گنزالز[1]	۲۰۱۲	معماری یک مدل شبیه‌سازی واکنش بحران مبتنی بر رویداد گسسته و عامل‌محور
فولتین، ولوکوفسکی، مازال، هوساک و برانکلوک [2]	۲۰۱۷	استفاده از شبیه‌سازی رویداد گسسته در آموزش حرفه‌ای متمرکز بر تجزیه و تحلیل، برنامه‌ریزی، مدیریت و پشتیبانی تصمیم‌گیری در طول عملیات نظامی
لانگمن و مایلز[3]	۲۰۱۹	ساخت یک مدل شبیه‌سازی بازیابی مسکن برای زلزله ۲۰۱۵ نپال
بارتز-بیلشتاین، رحباخ، مرسمن و بارتز[4]	۲۰۲۰	ارائه ابزار برنامه‌ریزی منابع برای بیمارستان‌ها در شرایط ویژه همه‌گیری COVID-19
سایدانی، کیم و کیم[5]	۲۰۲۱	طراحی بهینه ایستگاه‌های آزمایش COVID-19 به صورت محلی (هدف: جلوگیری از شیوع و کاهش منحنی یک بحران بهداشتی)
ملمن، پارلیکد، کمرون [6]	۲۰۲۱	توازن منابع کمیاب بیمارستان در طول همه‌گیری COVID-19 با استفاده از شبیه‌سازی رویداد گسسته
زهرونی، آگوستو، گاراکس، فان، دنیس و جنتایل [7]	۲۰۲۱	برنامه‌ریزی مدیریت اضطراری بیمارستان به هنگام طغیان‌های بزرگ

۳- روش‌شناسی تحقیق

این مطالعه از نوع توصیفی و با رویکردی کاربردی، درصدد بررسی، توصیف و معرفی یک تکنیک آموزشی نوین در آموزش مدیریت بحران و مبتنی بر شبیه‌سازی پیشامد گسسته، واقعیت مجازی و فناوری اطلاعات و ارتباطات می‌باشد. جهت گردآوری اطلاعات به روش کتابخانه‌ای، اطلاعات مورد نیاز از مقالات علمی به‌روز و معتبر استخراج شده و سعی بر آن بوده تا با معرفی و بیان ویژگی‌های این تکنیک نوظهور، مقدمات به‌کارگیری و کاربرد آن در حوزه‌های آموزشی گوناگون بالاخص در آموزش مدیریت بحران در کشور فراهم آید. در همین راستا ابتدا پس از بیان مفاهیم نظری، انواع شبیه‌سازی‌ها در آموزش معرفی شده‌اند. در نهایت تکنیک تعاملی- مجازی مبتنی بر شبیه‌سازی، معماری پیشنهادی آن، مزایا و چالش‌های پیاده‌سازی این تکنیک ارائه شده است.

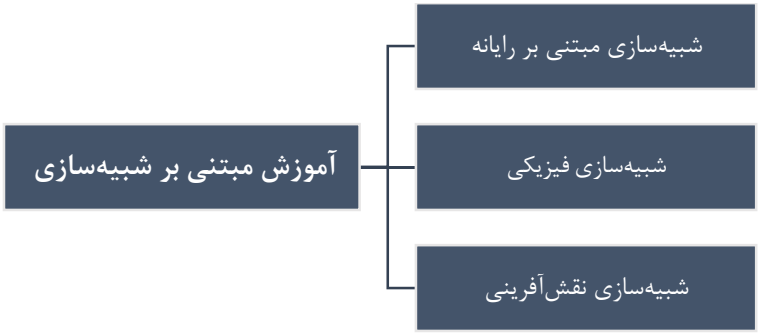
۴- شبیه‌سازی در آموزش مدیریت بحران

در حالیکه آموزش‌های مدیریت بحران مبتنی برکلاس درس، دانش نظری در مورد روش‌های جلوگیری از حوادث و مداخله به‌هنگام بروز حوادث را آموزش می‌دهند و مفاهیمی چون تیم‌سازی، آگاهی از موقعیت، مدیریت استرس، راه‌های تصمیم‌گیری و شکستن زنجیره خطا در صورت اشتباه کردن کسی را پوشش می‌دهند، اما بسیاری از مهارت‌های مدیریتی تنها از طریق تمرین به دست می‌آیند. به ویژه اینکه، انسان‌ها اغلب در موقعیت‌های پر استرس مرتکب اشتباه می‌شوند (کواک و همکاران، ۲۰۱۹).

[1] Gonzalez
[2] Foltin, Vlkovský, Mazal, Husák and Brunclík,
[3] Longman and Miles
[4] Bartz-Beielstein, Rehbach, Mersmann and Bartz
[5] Saidani, Kim and Kim
[6] Melman, Parlikad, and Cameron
[7] Zehrouni, Augusto, Garaix, Phan, Xie, Denis and Gentile

شبیه‌سازی یک نمایش کاربردی از واقعیت است و به افراد اجازه می‌دهد تا سیستم‌هایی را که در واقعیت بسیار گران، پیچیده، خطرناک، سریع یا کند است، را بتوانند درک کنند. در حقیقت شبیه‌سازی‌ها افراد را درگیر می‌کنند و موجب مشارکت فعال شرکت‌کنندگان در فرآیند یادگیری می‌شود (دگنان و بوزمن[1] ۲۰۰۱).

با پیشرفت و توسعه فناوری شبیه‌سازی، کاربرد روزافزون آن در زمینه‌های مختلف از جمله آموزش مدیریت بحران مشاهده می‌گردد. آموزش مبتنی بر شبیه‌سازی یک رویکرد آموزشی است که به ویژه بر ارائه فرصت‌هایی برای کارآموزان به منظور توسعه و تمرین شایستگی‌های مورد نیاز و دریافت بازخورد متمرکز است (سالاس و همکاران، ۲۰۰۹). به کارگیری تکنیک‌های شبیه‌سازی در زمینه آموزش مهارت‌های مقابله با بحران و تحت عنوان آموزش مبتنی بر شبیه‌سازی، را می‌توان به سه نوع متمایز (شکل ۱) تقسیم کرد:



شکل ۱. انواع آموزش مبتنی بر شبیه‌سازی (کواک و همکاران، ۲۰۱۹)

۱-۴- شبیه‌سازی نقش‌آفرینی[2]

شبیه‌سازی نقش‌آفرینی یک روش یادگیری است که در وهله‌ی اول برای ایجاد تجربه اول شخص در یک محیط امن و حمایتی طراحی شده است. تمرینات شبیه‌سازی نقش‌آفرینی راهی قدرتمند برای تصمیم‌گیران، ذینفعان، دانش‌آموزان و سایرین است تا با مشکلاتی مشابه مشکلاتی که در دنیای واقعی با آن‌ها دست و پنجه نرم می‌کنند (یا ممکن است در آینده با آن‌ها روبرو شوند) درگیر شوند. ازاین طریق، شرکت‌کنندگان می‌توانند بینش‌ها را بیاموزند، ابزارها و رویکردها را آزمایش کنند و مهارت‌های خود را تقویت کنند.

این نوع شبیه‌سازی ساده ترین نوع شبیه‌سازی است؛ زیرا تنها به چند شرکت‌کننده، نقش و سناریو نیاز دارد. بافا بافا[3]نمونه‌ای از آن است که در آموزش مدیریت تعارض بسیار کاربرد دارد. در این تکنیک شرکت‌کنندگان به دو گروه با فرهنگ‌های متفاوت تقسیم می‌شوند و از گروه‌ها خواسته می‌شود که با یکدیگر تعامل برقرار کنند. شرکت‌کنندگان فرآیندهای شوک فرهنگی، مشکلات ارتباطی، تفاوت‌های ارزشی، اهمیت مهارت‌های مشاهده و اهمیت یادگیری زبان را تجربه می‌کنند (دی‌جونگ و وارملینک،[4] ۲۰۱۷). هدف از این کار معطوف‌کردن توجهات به این موضوع است که تفاوت‌های میان فرهنگ‌ها چگونه به سوءتفاهم و نهایتا تعارض می‌انجامند (کواک و همکاران، ۲۰۱۹).

[1] Degnan and Bozeman
[2] Roleplay simulation
[3] BAFÁ BAFÁ
[4] De Jongand and Warmelink

۴-۲- شبیه‌سازی فیزیکی

در مقایسه با شبیه‌سازی نقش‌آفرینی که به صورت کلامی انجام می‌گیرد، این نوع شبیه‌سازی بیشتر به اشیای فیزیکی احتیاج دارد تا آموزش در فضای واقعی‌تری تحقق یابد. دراین روش که برگزاری مانورهای آموزشی جزئی از آن بشمار می‌آیند، شرکت‌کنندگان با شرایط اضطراری روبرو شده و مهارت‌ها یا روش‌های مدیریت بحران (مانند تریاژ، تخلیه یا ارتباط در پزشکی) را در یک محیط تقریبا واقعی با بازسازی رویدادهای اضطراری در یک سیستم واقعی تمرین می‌کنند (کواک و همکاران، ۲۰۱۹).

این روش کاربردهای متعددی دارد. برای مثال در آموزش مدیریت بحران، کرایتون و فلین[1](۲۰۰۱) یک تکنیک آموزشی (غیرصریح و کلامی‌محور) با نام بازی‌های تصمیم تاکتیکی[2]را ایجاد کرده و توسعه دادند که هدف آن افزایش مهارت‌های غیر فنی افراد، مانند مهارت‌های ارتباطی و هماهنگی، برای مداخله در بحران است. در این بازی، شرکت‌کنندگان یک نقشه و مجموعه‌ای از کارت‌ها را دریافت می‌کنند که نشان‌دهنده رویداد اضطراری است و انتظار می‌رود که آن‌ها برای حل بحران در مدت زمان کوتاه و محدود با یکدیگر همکاری کنند. همچنین شرکت‌کنندگان باید استراتژی‌های خود را در مورد جابجایی نیروی‌کار و مواد روی نقشه اجرا کنند. بازی‌های تصمیم‌گیری تاکتیکی به رهبران این امکان را می‌دهد که بازخورد فوری از شرکت‌کنندگان در مورد تصاویر و راه‌حل‌هایشان برای رویداد دریافت کنند (کواک و همکاران، ۲۰۱۹). از جمله اهداف نهایی از ارائه این تکنیک عبارتند از:

- تمرین مهارت‌های تصمیم‌گیری و نشان دادن اصول کلیدی عملیاتی
- تقویت تجارب و خبرگی در تصمیم‌گیری و قضاوت
- کمک به شرکت‌کنندگان برای ایجاد درک مشترک و شناخت مشکلات احتمالی
- ایجاد مجموعه‌ای از الگوها که به سرعت قابل تشخیص و عمل، به خصوص در مواقع اضطراری باشد.
- تمرین مهارت‌های غیر فنی مانند تصمیم‌گیری، ارتباط، آگاهی از موقعیت، مدیریت استرس و کار گروهی (کرایتون و فلین، ۲۰۰۱)

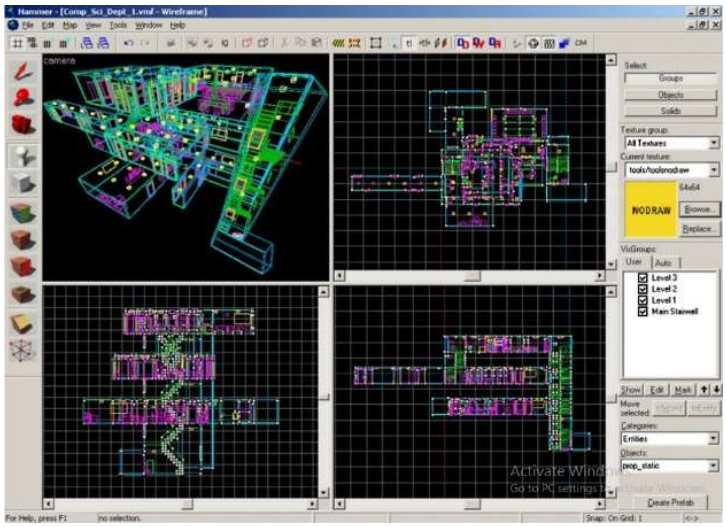
هر چند در این روش غوطه‌ور شدن[3](به معنای حس واقع‌گرایی که یک شبیه سازی ایجاد می‌کند و از مزایای اصلی شبیه‌سازی به‌شمار می‌آید (سالاس و همکارارن، ۲۰۰۹)) وجود دارد اما از آنجایی که برگزارکنندگان تمرین‌های ایمنی اغلب منابع انسانی و مادی زیادی را برای افزایش واقع‌گرایی محیط ساختگی به کار می‌گیرند و همچنین انجام تمرینات با استفاده از سیستم واقعی غالبا عملکرد عادی سیستم واقعی را مختل می‌کند، به همین سبب مانورها و شبیه‌سازی‌های فیزیکی ایمنی را فقط می‌توان در شب و یا در ساعات غیرکاری ترتیب داد تا تأثیر آن بر عملکرد عادی به حداقل برسد (کواک و همکاران، ۲۰۱۹). در نتیجه با در نظر گرفتن تمام موارد ذکر شده، علاوه بر تحمیل هزینه زیاد، در انجام شبیه‌سازی فیزیکی ایمنی بصورت مانور محدودیت زمانی نیز وجود دارد.

۴-۳- شبیه‌سازی مبتنی بر رایانه

این تکنیک نیازمند فناوری رایانه‌ای است و با یک دنیای مجازی که متناظر با دنیای واقعی است سروکار دارد. برخی محققان از این روش برای بهبود کسب مهارت‌ها استفاده کرده‌اند. برای مثال از این تکنیک در آموزش اطفای

[1] Crichton and Flin
[2] Tactical Decision Games (TDGs)
[3] immersion

حریق (اسمیت و ترنهلم[1] ۲۰۰۹) (شکل ۲)، برای آموزش مفاهیم اقتصادی (کرامپتون و هاردن[2] ۱۹۹۷) شبیه‌ساز پرواز برای آموزش کنترل هواپیما به خلبانان (سالاس و همکاران[3] ۱۹۹۸) و آموزش مدیریت بحران به کارکنان مدرسه (دگنان و بوزمن، ۲۰۰۱) استفاده شده است.



شکل ۲: شبیه سازی اطفای حریق با نرم افزار Hammer (اسمیت و ترنهلم، ۲۰۰۹)

سیستم‌های شبیه‌سازی مبتنی بر رایانه به دلایل زیادی مانند کاهش هزینه‌های آموزشی، تکرار نامحدود یک آموزش خاص، ارزیابی نتایج آموزش در زمان واقعی، کاهش خطراتی که منجر به آسیب‌دیدگی می‌شود، دستیابی به پاسخ‌های مناسب در برخورد با موارد مختلف (کاراکوش و همکاران[4] ۲۰۱۴)، در مقایسه با سایر سیستم‌های آموزشی ترجیح داده می‌شود. نتایج پژوهش‌های مختلف نیز نشان داده‌است که به‌کارگیری شبیه‌سازی مبتنی بر رایانه در فرایند آموزش، بر یادگیری تاثیر مثبت می‌گذارد. برای مثال تحقیقات نشان داده‌اند که شبیه‌سازی آموزشی مبتنی بر رایانه باعث افزایش بهزیستی ذهنی و یادگیری مادام‌العمر در دانش‌آموزان می‌شود (مهتری آرانی و همکاران، ۱۳۹۷) و نیز می‌تواند باعث افزایش مهارت‌های حل مسئله و توانایی شناختی در دانش‌آموزان گردد (رجبیان و همکاران، ۱۳۹۹).

۵- آموزش تعاملی- مجازی مبتنی بر شبیه‌سازی (VCST)

آموزش تعاملی- مجازی مبتنی برشبیه‌سازی، یک تکنیک آموزش مدیریت بحران است. ایده اصلی این فناوری انتقال مانورهای تمرینی که به طور معمول در فضای واقعی انجام می‌گیرد به فضای مجازی به منظور صرفه‌جویی در نیروی انسانی، تجهیزات، ماشین‌آلات و وسایل نقلیه می‌باشد. در حقیقت برخلاف انجام تمرینات آموزشی در محیط واقعی در این تکنیک نیازی به استقرار واقعی منابع انسانی یا ماشین‌آلات وجود ندارد چراکه سیستم شبیه‌سازی می‌تواند

[1] Smith and Trenholme
[2] Crumpton and Harden
[3] Salas, Bowers and Rhodenizer
[4] Karakuş Duran, Yavuz, Altintop and Çalişkan

علاوه بر محیط پرخطر، ماشین‌آلات و سایر موارد موردنیاز را در فضای مجازی ایجاد کرده و بسازد (کواک و همکاران، ۲۰۱۹).

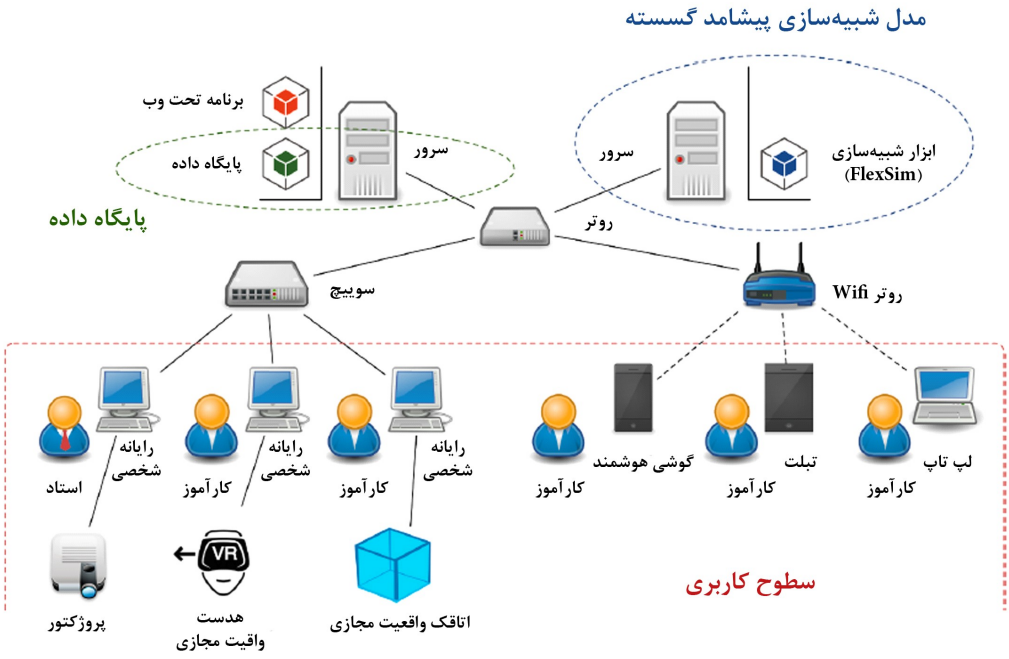
فناوری VCST، شبیه‌سازی گسسته پیشامد، واقعیت مجازی و فناوری اطلاعات و ارتباطات را به کار می‌گیرد تا موقعیت‌های بحرانی با مقیاس بالا را که بازسازی آن‌ها در دنیای واقعی بسیار پر هزینه، خطرناک و پیچیده است شبیه‌سازی کند. کارآموزان می‌توانند با هر وسیله ارتباطی اعم از رایانه، تلفن همراه و تبلت به مانورهای مجازی دسترسی پیدا کرده و با خلاقیت خود هر سناریو و استراتژی را بدون نگرانی از مختل شدن یا تخریب سیستم واقعی امتحان کنند. همچنین متخصصان و صاحب‌نظران از هر نقطه جهان می‌توانند ارزیابی‌های خود را از عملکرد کارآموزان اعلام کنند. بر این مبنا اجزای اصلی این سیستم آموزشی (شکل ۳) عبارتند از:

۱. یک نرم‌افزار شبیه‌سازی پیشامد گسسته که ایجاد و توسعه بحران را کنترل نماید.

با بکارگیری یک نرم‌افزار شبیه‌سازی پیشامد گسسته، سازمان‌ها قادر خواهند بود تا فعالیت‌های دارای فرایند جریان پویا (مثل جریان محصولات یا افراد) در داخل سیستم‌های خود را تجسم و شبیه‌سازی کنند. یکی از نرم‌افزارهای مناسب و پیشنهادی برای این امر FlexSim است. FlexSim یکی از معدود نرم‌افزارهای شبیه‌سازی است که به کاربران اجازه می‌دهد مدل شبیه‌سازی خود را با استفاده از اشیاء و انیمیشن‌های سه‌بعدی از پیش برنامه‌ریزی شده، ایجاد و ارائه کنند که این ویژگی باعث صرفه‌جویی کاربران برای برنامه‌نویسی مدل می‌شود و از این رو می‌توانند زمان بیشتری برای توجه به مفهوم شبیه‌سازی، منطق و روش‌های شبیه‌سازی داشته باشند.

۲. رابط‌های کاربر مانند تبلت‌ها و دستگاه‌های نمایشگر واقعیت مجازی و برنامه‌های رایانه‌های شخصی، که به کاربران اجازه می‌دهد با مدل شبیه‌سازی در تعامل باشند.

۳. پایگاه داده‌ای که پارامترها و شاخص‌های کلیدی عملکرد تمرین‌های مجازی را ذخیره کند. (کواک و همکاران، ۲۰۱۹)



شکل ۳. معماری پیشنهادی برای سیستم آموزش تعاملی- مجازی مبتنی بر شبیه‌سازی (کواک و همکاران، ۲۰۱۹)

۵-۱. ویژگی‌ها

به طور خلاصه مزایای استفاده از این تکنیک آموزشی را می‌توان در موارد زیر دید:

- به کمک این سیستم شبیه‌سازی می‌توان یک محیط پویا برای تکرار آشوب، هرج و مرج و فشاری که کارآموزان ممکن است در هنگام بروز بحران با آن مواجه شوند ایجاد کرد.
- فناوری VR مورد استفاده در این تکنیک به کارآموزان درک عمیقی از حادثه می‌دهد، گویی در آنجا هستند. (محقق شدن غوطه‌وری)
- همه ذینفعان به ویژه افراد در نقش فرماندهی، ملزم به اتخاذ تصمیمات سریع به صورت خودجوش هستند، زیرا اقدامات آن‌ها مستقیما بر نتیجه رویدادها تأثیر می‌گذارد.
- از آنجایی که آموزش در یک دنیای مجازی که از سیستم واقعی جدا شده است انجام می‌شود، کارآموزان می‌توانند آزادانه با استفاده از خلاقیت خود، استراتژی‌های مداخله سناریوهای مختلف را بدون نگرانی از اختلال یا آسیب رساندن به سیستم واقعی آزمایش کنند.
- استفاده از فناوری اطلاعات و ارتباطات (ICT) امکان آموزش از راه دور از طریق اینترنت را فراهم می‌کند؛ در نتیجه هزینه سفر اساتید، کارآموزان، کارشناسان خارجی و هیئت‌های مدیریت از مکان‌های دور به محل آموزش کاهش یافته و حتی حذف می‌گردد.
- به کمک این سیستم می‌توان به طور خودکار عملکرد هر کارآموز را نظارت و ضبط کرد و به مربی این امکان را داد تا بر اساس داده‌های پس از تمرین بازخورد ارائه دهد (کواک و همکاران، ۲۰۱۹).

۵-۲. چالش‌ها

با وجود مزایای یاد شده برای فناوری VCST چالش‌هایی را در حوزه‌های فنی و سلامت، نیز می‌توان برای این سیستم آموزشی ذکر کرد از جمله برای چالش‌های فنی:

- عدم ارائه راهکار بهینه: این فناوری تنها توانایی اعمال سناریوهای مختلف را دارد و نتیجه‌گیری را به تحلیل‌گر واگذار می‌کند. بنابراین بایستی امکان ادغام آن با یک سیستم تصمیم‌گیری پشتیبان فراهم گردد تا بهترین رویکرد مدیریت بحران به دست آید.
- عدم وجود نرم‌افزار مناسب: مطالعات بیشتری باید انجام بگیرد تا نرم‌افزاری تولید شود که به خوبی قادر باشد واقعیت مجازی و شبیه‌سازی گسسته پیشامد را ترکیب کند.
- نامانوس بودن افراد با تکنولوژی: بعضی از افراد بنا بر شرایط جغرافیایی، اجتماعی و فرهنگی آشنایی کمی با فناوری‌های نوین دارند. بنابراین سازوکارهایی باید فراهم شود تا این افراد هم بتوانند از VCST استفاده کنند.

و برای چالش‌های حوزه سلامت می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:

- استرس: مطالعات روانشناسی بیشتری باید انجام شود تا میزان استرس افراد هنگام شرکت در مانورهای مجازی را مشخص کند.
- آسیب‌های ناشی از کار مداوم با وسایل الکترونیکی: از آنجایی که VCST متکی به سخت‌افزارهای الکترونیکی است، استفاده مداوم از آنها باعث مشکلات بهداشتی مانند خستگی، اختلالات اسکلتی- عضلانی و ضعف بینایی می‌شود.

۶- نتیجه‌گیری و پیشنهادها

آماده‌سازی افراد سازمان برای مقابله با بحران‌های محیطی احتمالی و آموزش مدیریت بحران امری ضروری است. اما با توجه به محدودیت‌هایی که برای آموزش‌های تئوریک و برگزاری مانورهای آموزشی وجود دارد و نیز با عنایت به پیشرفت‌های چشمگیر در حوزه فناوری‌های رایانه‌ای می‌توان به سمت روش‌های خلاقانه و فناورانه‌تر برای آموزش مدیریت پیش رفت. در این پژوهش یک تکنیک مدرن به نام آموزش تعاملی- مجازی مبتنی بر شبیه‌سازی معرفی شد. در این تکنیک با تلفیق شبیه‌سازی گسسته پیشامد، واقعیت مجازی و فناوری اطلاعات و ارتباطات روشی انعطاف‌پذیر برای آموزش ارائه می‌شود که علاوه بر ایجاد امکان درک بهتر شرایط بحرانی و اضطراری برای شرکت‌کنندگان، عملکرد سیستم حقیقی مختل نمی‌گردد. ایجاد فرصت بیشتر برای تمرین و اصلاح، عدم وجود محدودیت زمانی و مکانی جهت تمرینات آموزشی، امکان ارائه بازخورد بر مبنای اطلاعات و داده‌های ضبط شده، عدم نیاز به صرف هزینه‌های گزاف، تامین نیروی انسانی و فیزیکی زیاد در مقایسه با مانورها بخشی از مزایای این سیستم آموزشی نسبت به سایر سیستم‌های آموزشی هستند.

البته باید توجه داشت که صرف نظر از اینکه چه سطح یا نوع فناوری شبیه‌سازی درگیر است، هفت مرحله اساسی برای مؤثر ساختن آموزش مبتنی بر شبیه‌سازی توسط محققان مشخص شده است که این مراحل از اصول اولیه طراحی آموزشی پیروی می‌کنند و شامل (۱) تجزیه و تحلیل نیازهای آموزشی، (۲) ایجاد و توسعه صلاحیت‌های مدنظر تمرین (نتایج آموزشی) (۳) مشخص کردن اهداف آموزشی، (۴) ایجاد و توسعه رویدادهای آموزشی، (۵) ایجاد و توسعه ابزارهای سنجش، (۶) تشخیص عملکرد و (۷) بازخورد است که تمامی این مراحل باید به هنگام طراحی آموزش مدیریت بحران با رویکرد تعاملی- مجازی نیز مورد توجه و اقدام قرار گیرند.

هرچند بکارگیری آموزش تعاملی- مجازی مبتنی بر شبیه‌سازی جایگزین سایر تکنیک‌ها بشمار نمی‌آید اما می‌تواند به عنوان پیشنهادی قابل توجه و تکنیکی مابین تکنیک‌های آموزش در کلاس‌های آموزشی تئوریک و مانورهای آموزشی پرهزینه قرار گیرد. لذا پیشنهاد می‌گردد علاوه بر انجام پژوهش‌های بیشتر در این زمینه، در سازمان‌ها و سایر محیط‌های آموزشی از این روش بهره گرفته شود.

منابع

امینی، نرجس، نصراصفهانی، احمدرضا، زمانی، بی بی عشرت، ترک لادانی، بهروز. (۱۳۹۹). فراتحلیل تاثیر کاربرد فناوری اطلاعات و ارتباطات بر عملکرد آموزشی و پژوهشی اعضای هیات علمی دانشگاه‌ها، فناوری آموزش، (۲)۱۴، ۲۴۵-۲۳۱.

رجبیان دەزیره، مریم، درتاج، فریبا، اسمعیلی گوجار، صلاح، پورروستایی اردکانی، سعید. (۱۳۹۹). تاثیر شبیه‌سازی آموزشی مبتنی بر رایانه بر مهارت‌های حل مسئله و توانایی شناختی دانش آموزان، فصلنامه روانشناسی تربیتی، (۵۷)۱۶، ۲۴۹-۲۲۱.

رحیمی، مجید و لک، ابوذر. (۱۳۹۷). بررسی و نقش رویکرد سیستمی در مدیریت بحران (مطالعه موردی شهرداری منطقه ۲ شهر تهران)،کنفرانس بین المللی عمران، معماری و مدیریت توسعه شهری در ایران، تهران.

رضاییان، علی. (۱۳۹۳). اصول مدیریت، سازمان مطالعه و تدوین کتب علوم انسانی دانشگاه‌ها (سمت)، ص۶۶

زندیه، مصطفی، مطلبی، سیما. (۱۳۹۸). ارتقاء عملکرد کسب و کار با بهبود بهره‌وری و سودآوری خط تولید، کاوش‌های مدیریت بازرگانی، (۲۱)۱۱، ۳۴۵-۳۲۱.

سجادی، سیدمجتبی، توان، فرشته، حیدری دهویی، جلیل. (۱۳۹۴). طراحی فرایندهای کسب‌وکارهای کوچک و متوسط حوزه کالاهای فاسد شدنی به منظور طراحی سیاست بهینه تولید با رویکرد شبیه‌سازی، پژوهش‌های مدیریت در ایران، (۳)۱۹، ۲۹-۱.

شاکرین، رضا، طلوعی اشقلی، عباس، رادفر، رضا. (۱۳۹۹). تحلیل فرایند خدمت‌دهی سیستم صدور بیمه‌نامه عمر و تامین آتیه با رویکرد شبیه‌سازی پیشامد گسسته و سناریونویسی، پژوهش‌های مدیریت در ایران، (۴)۲۴، ۴۷-۱۹.

عظیمی، پرهام و قنبری، محمد رضا. (۱۳۹۴). بهینه‌سازی حمل و نقل مواد غله بر اساس یک مدل شبیه‌سازی در بندر شهیدرجایی، مطالعات مدیریت صنعتی، (۳۸)۱۳، ۱۶۱-۱۳۳.

علیزاده، لیلا، نورالسنا، رسول، رئیسی، صدیق. (۱۳۹۴). بهینه‌سازی همزمان چند هدفه فرایند دادرسی کیفری به کمک شبیه‌سازی کامپیوتری گسسته- پیشامد و طراحی آزمایش‌ها، مدیریت صنعتی (دانش مدیریت)، (۱)۷، ۸۲-۶۵.

کاظمی، مصطفی، سیبویه، علی، رنجبر، محمد، ناجی عظیمی، زهرا، کریمی، راضیه. (۱۳۹۲). شبیه سازی سیستم واحد اورژانس و رتبه‌بندی سناریوهای بهبودی آن به‌کمک روش AHP-PROMETHEE ، چشم‌انداز مدیریت صنعتی، (۴)۳، ۱۶۴-۱۳۷.

مهتری آرانی، محمد، رجبیان دهزیره، مریم، باغبانی، ابوالفضل، ستوده آرانی، حسین. (۱۳۹۷). تاثیر شبیه‌سازی آموزشی مبتنی بر رایانه بر بهزیستی ذهنی و یادگیری مادام‌العمر در دانش‌آموزان، راهبردهای آموزش در علوم پزشکی، (۵)۱۱ (پیاپی ۵۱)، ۱۳-۱.

نظری شیرکوهی، سلمان، یعقوبی، امیر، تقی‌زاده یزدی، محمدرضا. (۱۳۹۸). به‌کارگیری شبیه‌سازی گسسته پیشامد و تحلیل پوششی داده‌ها به منظور بهبود عملکرد اورژانس بیمارستان، مدیریت صنعتی (دانش مدیریت)، (۱)۱۱، ۸۲-۶۳.

Banks, J, Carson ll, J. S., Nelson, B. L., and Nicol, D. M. (2010). Discrete- Event System Simulation. Fifth edition, Pearson Publications

Bartz-Beielstein, T., Rehbach, F., Mersmann, O., & Bartz, E. (2020). Hospital Capacity Planning Using Discrete Event Simulation under Special Consideration of the COVID-19 Pandemic. arXiv preprint arXiv:2012.07188.

Blas, M. J., & Gonnet, S. (2021). Computer-aided design for building multipurpose routing processes in discrete event simulation models. Engineering Science and Technology, an International Journal, 24(1), 22-34.

Bowman, D. A., & McMahan, R. P. (2007). Virtual reality: how much immersion is enough? Computer, 40(7), 36-43.

Crichton, M., & Flin, R. (2001). Training for emergency management: tactical decision games. Journal of hazardous materials, 88(2-3), 255-266.

Crumpton, L. L., & Harden, E. L. (1997). Using virtual reality as a tool to enhance classroom instruction. Computers & Industrial Engineering, 33(1-2), 217-220.

Degnan, E., & Bozeman, W. (2001). An investigation of computer-based simulations for school crisis management. Journal of School Leadership, 11(4), 296-312.

De Jong, M., & Warmelink, H. (2017). Oasistan: An intercultural role-playing simulation game to recognize cultural dimensions. Simulation & Gaming, 48(2), 178-198.

Foltin, P., Vlkovský, M., Mazal, J., Husák, J., & Brunclík, M. (2017). Discrete event simulation in future military logistics applications and aspects. In International Workshop on Modelling and Simulation for Autonomous Systems (pp. 410-421). Springer, Cham.

Golbasi, O., & Turan, M. O. (2020). A discrete-event simulation algorithm for the optimization of multi-scenario maintenance policies. Computers & Industrial Engineering, 145, 106514.

Gonzalez, R. A. (2012). Architecture of a discrete-event and agent-based crisis response simulation model. International Journal of Advanced Intelligence Paradigms, 4(1), 36-53.

Karakuş, A., Duran, L., Yavuz, Y., Altintop, L., & Çalişkan, F. (2014). Computer-based simulation training in emergency medicine designed in the light of malpractice cases. BMC medical education, 14(1), 1-5.

Kwok, P. K., Yan, M., Chan, B. K., & Lau, H. Y. (2019). Crisis management training using discrete-event simulation and virtual reality techniques. Computers & Industrial Engineering, 135, 711-722.

Longman, M., & Miles, S. B. (2019). Using discrete event simulation to build a housing recovery simulation model for the 2015 Nepal earthquake. International Journal of Disaster Risk Reduction, 35, 101075.

Melman, G., Parlikad, A. & Cameron, E. (2021). Balancing scarce hospital resources during the COVID-19 pandemic using discrete-event simulation. Health Care Manag Sci 24, 356–374.

North, M. M., North, S. M., & Coble, J. R. (1998). Virtual reality therapy: an effective treatment for the fear of public speaking. International Journal of Virtual Reality, 3(3), 1-6.

Paulista, C. R., Peixoto, T. A., & de Assis Rangel, J. J. (2019). Modeling and discrete event simulation in industrial systems considering consumption and electrical energy generation. Journal of Cleaner Production, 224, 864-880.

Saidani M, Kim H, Kim J. (2021). Designing optimal COVID-19 testing stations locally: A discrete event simulation model applied on a university campus. PLoS ONE 16(6): e0253869

Salas, E., Bowers, C. A., & Rhodenizer, L. (1998). It is not how much you have but how you use it: Toward a rational use of simulation to support aviation training. The international journal of aviation psychology, 8(3), 197-208.

Salas, E., Wildman, J. L., & Piccolo, R. F. (2009). Using simulation-based training to enhance management education. Academy of Management Learning & Education, 8(4), 559-573.

Seymour, N. E., Gallagher, A. G., Roman, S. A., O'brien, M. K., Bansal, V. K., Andersen, D. K., & Satava, R. M. (2002). Virtual reality training improves operating room performance: results of a randomized, double-blinded study. Annals of surgery, 236(4), 458

Smith, S. P., & Trenholme, D. (2009). Rapid prototyping a virtual fire drill environment using computer game technology. Fire safety journal, 44(4), 559-569.

Sugand, K., Akhtar, K., Khatri, C., Cobb, J., & Gupte, C. (2015). Training effect of a virtual reality haptics-enabled dynamic hip screw simulator: A randomized controlled trial. Acta orthopaedica, 86(6), 695-701.

Zehrouni, A., Augusto, V., Garaix, T., Phan, R., Xie, X., Denis, S., & Gentile, M. (2021). Hospital flood emergency management planning using Markov models and discrete-event simulation. Operations Research for Health Care, 30, 100310

A Systemic Approach in Crisis Management Training: Virtual Collaborative Simulation-based Training

Seyed Mojtaba Hosseini Bamakan[1*]
Assistant professor, Department of Industrial Management, Yazd University
Mahnaz Iranmanesh
PhD student, Industrial management, Yazd University
Pooriya pourzargham
Master's student, Business management, Yazd University

Abstract

The new approach in crisis management relies on the necessity and importance of regular forecasting and preparation for dealing with anything that threatens the organization. By adopting a systemic approach for crisis management training in the organization, it will be possible to provide and maintain the necessary preparation for managing some of these crises and threats by human resources. Simulation-based training as an artificial training environment transfers attitudes, concepts, knowledge, rules or skills, and can play an important role for performance improvement in crisis management. Therefore, this research by a descriptive-applied approach intends to Introduce and describe a technological technique based on discrete event simulation, virtual reality and ICT called Virtual Collaborative Simulation-based Training. In this way, it introduces a method for crisis management training in the organization that is capable to remove the limitations of theoretical training and training drills, and also it can record training data and information and provides feedback by distance instructors. Other advantages, the proposed architecture for this system and the challenges of its implementation are other topics that have been addressed in this research.

Keywords: Crisis management training, Discrete event simulation, virtual reality, ICT, Virtual collaborative simulation-based training.

[1*] Corresponding author: smhosseini@yazd.ac.ir