



کاربرد مدل سازی مفهومی در شبیه سازی عامل بنیان تخصیص افراد به پست های سازمانی

علیرضا مومیوند

دانشجوی دکتری مدیریت صنعتی (گرایش مدیریت سیستمها)، دانشکده مدیریت و اقتصاد، واحد
علوم و تحقیقات، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران

عادل آذر (نویسنده مسؤل)

استاد گروه مدیریت، دانشکده مدیریت و اقتصاد، دانشگاه تربیت مدرس، تهران، ایران

Email: azara@modares.ac.ir

عباس طلوعی اشلقی

استاد گروه مدیریت صنعتی، دانشکده مدیریت و اقتصاد، واحد علوم و تحقیقات، دانشگاه آزاد
اسلامی، تهران، ایران

تاریخ دریافت: ۹۸/۱۲/۱۱ * تاریخ پذیرش ۹۹/۰۸/۱۷

چکیده

در این مقاله با بررسی ادبیات موضوع شبیه سازی عامل بنیان و کاربردهای آن، یک مدل کلی شامل: مدل مفهومی، مدل عامل بنیان، روابط آن ها (بایکدیگر و دنیای بیرون) به منظور بهبود مشکلات سازمانی پیچیده ارائه شده است. مدل مفهومی و جزئیات آن جهت ساختاردهی شبیه سازی به کمک مدل سازان و ذینفعان مدل سازی با تعیین اهداف شبیه سازی، ورودی ها، خروجی ها، فعالیت های مدل سازی (رفتار عامل های اصلی و محیطی) و حدود (مرزهای) شبیه سازی عامل بنیان معرفی شده و با بررسی اعتبار مدل مفهومی، مدل عامل بنیان در رایانه ساخته و ضمن تصدیق و صحه گذاری مدل رایانه ای، امکان بررسی سناریوهای مختلف و در نهایت پاسخ مناسب به مسئله فراهم شده است. به منظور کاربردی کردن مدل ارائه شده این پژوهش در قالب مطالعه موردی، مشکل نارضایتی کارمندان شرکت او-جی به دلیل عدم ترفیع شغلی، توسط مدل عامل بنیان به صورت سیستمیک مورد بررسی قرار گرفته است. به گونه ای که پس از مدل سازی فرایند ترفیع شغلی در چارچوب ساختار سازمانی شرکت، سه سناریو برای حل مشکل یاد شده پیشنهاد و در مدل عامل بنیان، اجرا شده است. سناریوی اول پیشنهاد کاهش مدت زمان جهت دریافت مالی جبرانی ناشی از دست رفتن ارتقاء برای هر کارمند، سناریوی دوم، پیشنهاد افزایش یک رتبه به رتبه سازمانی تمامی پست های سازمان و سناریوی سوم، ترکیب سناریوی اول و دوم بوده که با اجرای این سناریوها محتمل است که میزان نارضایتی کارمندان در ۱۰ سال آتی به ترتیب میزان ۵۷، ۴۲ و ۷۸ درصد کاهش یابد. در نهایت مدل سازان سناریو آخر را جهت اجرا به مدیران که خود از اعضای تیم مدل سازی بودند، پیشنهاد دادند.

کلمات کلیدی: ارتقاء شغلی، تخصیص پست، ساختار سازمانی، شبیه سازی عامل بنیان، مدل سازی مفهومی.

۱- مقدمه

بسیاری از مسائل دنیای امروز دارای پیچیدگی قابل توجهی بوده به گونه‌ای که روش‌های مرسوم گذشته (روش‌های سنتی) از شناخت و حل آن‌ها ناتوان هستند. آگاهی اندک از الگوی تغییرات و رفتار محیط، تغییر دائم اهداف و مأموریت‌ها با توجه به محیط پیرامون منجر به افزایش پیچیدگی مسائل شده است (Azar, 2013). به طوری که روش‌های سنتی با پیش فرض‌های غیرقابل تحقق خود امکان حل مسائل پیچیده را ندارند (Rosenhead & Mingers, 2001).

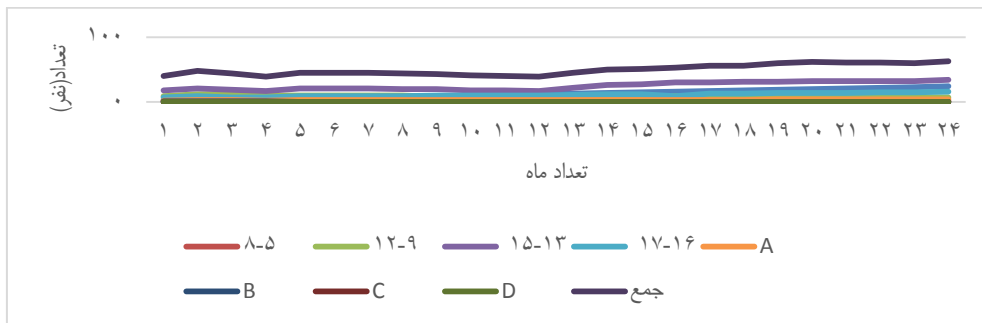
از این رو در کنار روش‌های سنتی روش‌های ساختاردهی به مسأله با اهداف واقعی تر در مقایسه با یافتن پاسخ‌های بهینه به وجود آمده‌اند (Azar, 2013) که هم‌افزایی و ترکیب روش‌های یاد شده کمک قابل توجهی به کاهش خطاهای سیستمی مدیریتی می‌کند (Vahidi and Aliahmadi, 2019).

شبیه‌سازی عامل‌بنیان^۱ که اخیراً^۱ در تحلیل علوم اجتماعی، اقتصاد و ... کاربردهای بسیاری یافته به عنوان یکی از روش‌های مدل‌سازی توانمند می‌تواند به کمک مدل‌سازی مفهومی اولیه در ایجاد درک، حل اثر بخش‌تر مسائل پیچیده گام موثری را بردارد (Axelrod, 1997). این روش با کل‌نگری به بررسی و نمایش نتایج حاصل از روابط میان اجزاء مدل می‌پردازد و بیشترین تعداد کاربرد آن در حوزه مدیریت، بخش تولید و لجستیک و کمترین میزان استفاده آن حوزه در بخش منابع انسانی گزارش شده است. این رویکرد جائیکه سیستم تحت مطالعه دارای اجزای گوناگون، خودکار و ناهمگن باشد، عامل‌ها به صورت محلی و موازی با روابط غیر خطی رفتار کنند به گونه‌ای که اقدامات جزئی منجر به اثرات شبکه‌ای و نوسانات قابل توجه در کل سیستم شود، پویایی سیستم به راحتی با تجمیع رفتارهای جزئی اجزاء قابل پیش‌بینی نباشد و محیط‌هایی نامطمئن بیشترین کاربرد را دارد. اهداف اصلی استفاده از این روش نیز درک پویایی، طراحی و مهندسی و مدیریت سیستم‌ها و فرایندهای متعلق به آن، فرموله کردن تئوری و مدل‌های توضیحی، پیش‌بینی و بهینه‌سازی منابع، توانایی‌ها و فرایندها می‌باشند (Gómez-Cruz, Loaiza Saa, & Ortega Hurtado, 2017; Helbing, 2013).

در مطالعه حاضر به منظور بررسی سیستمی مشکل شرکت او-جی به عنوان یک شرکت فعال در حوزه صنعت نفت، از ترکیب مدل‌سازی مفهومی در بخش مفهومی شبیه‌سازی عامل‌بنیان استفاده شده است. در این شرکت از آنجا که انتصاب افراد بر پست‌هایی با پایه بالاتر به دلیل بهره‌مند شدن کارمندان از مزایای بیشتر موجب افزایش رضایت آنان می‌شود، ماندن در پست‌هایی با پایه‌ای معادل پایه شخصی افراد، موجب نارضایتی و کاهش انگیزه افراد شده است. شرکت او-جی در ساختار جدید دارای ۲۶۸ پست رسمی سازمانی است و حوزه فعالیت اجرائی و عملیاتی این شرکت در حال گسترش می‌باشد (O-G Company Documents, 2019). با توجه به مطالب یاد شده فوق در شرکت مورد مطالعه به دلیل استخدام‌های جمعی، حذف تعداد پست‌ها، انتصابات فوری و ... تعداد پست‌های با پایه شخصی و پایه سازمانی یکسان و در نتیجه عدم ارتقاء شغل طی سال‌های متوالی در حال افزایش بوده و این مهم سازمان را از مزایای اجرای درست سیستم فوق بی‌بهره کرده و نارضایتی نیروهای متخصص را به همراه داشته و دارد.

همانطور که در بیان مسأله مشخص است، وضعیت کارمندان از لحاظ ارتقاء شغلی و رضایت فردی به عنوان فاکتورهای اساسی از اهمیت قابل توجهی در تخفیف مسأله یاد شده برخوردار است. از آنجا که این عوامل متعلق به کارمندان در شرکت مورد نظر می‌باشند، هر کارمند (به عنوان کوچکترین جزء قابل بررسی) می‌تواند به عنوان واحد تحت مطالعه در نظر گرفته شود. کارمندان به عنوان اجزاء یا عامل‌ها بر اساس قوانین حاکم در سیستم که عموماً شامل قوانین ساختار سازمانی و برنامه ریزی منابع انسانی بوده با ویژگی‌های خاص خود (اجزاء ناهمگن) در سیستم برنامه ریزی ارتقاء شغلی و محیط سازمانی مورد بررسی قرار می‌گیرند. همچنین رفتار مستقل یک عامل در سیستم مورد بررسی اثرات قابل توجهی بر دیگر عامل‌ها و کل سیستم دارد (Secchi, 2015) به بیان دیگر اثراتی که عدم انجام به موقع و مناسب ارتقاء کارمندان بر یکدیگر و کل سیستم از لحاظ عملکرد و رضایتمندی دارد به صورت خطی قابل بررسی و تحلیل نمی‌باشد.

¹ Agent Based Simulation (ABS)



نمودار شماره (۱): روند افزایش تعداد افراد با پایه شخصی و سازمانی یکسان از ابتدای سال ۱۳۹۴ تا ابتدای ۱۳۹۷ بر اساس پایه پست‌های موجود شرکت مورد مطالعه

نمودار بالا روند افزایشی افراد با پایه شخصی و سازمانی یکسان را از ابتدای سال ۱۳۹۴ تا ابتدای ۱۳۹۷ بر اساس رتبه‌های شخصی متفاوت و تجمیعی نشان می‌دهد.

از این رو با توجه به ویژگی‌های عامل‌ها، زمینه بروز مشکل و همچنین توانمندی‌های یاد شده شبیه‌سازی عامل‌بنیان، این رویکرد می‌تواند به عنوان یک روش موثر و کارا با حداقل هزینه جهت بررسی و تحلیل موضوع تحت بررسی به کار رود. بنابراین چنانچه در ابتدا بتوان مساله را به کمک مدل‌سازی مفهومی ساده به صورت سیستماتیک (منظم‌تر) و سیستمیک (جامع‌تر) با لحاظ نمودن نظرات ذینفعان در یک محدوده مشخص ساختاردهی و سپس در قالب شبیه‌سازی عامل‌بنیان، مدل‌سازی کرد، این روش ترکیبی به درک پویایی، طراحی و مهندسی سیستم برنامه ریزی ارتقاء و فرایندهای متعلق به آن شرکت کمک قابل توجهی خواهد کرد. همچنین امکان پیش بینی و بهینه‌سازی منابع و توانایی‌ها سرمایه انسانی فراهم می‌شود. قابل ذکر است که ساده‌سازی مدل که با کاهش جزئیات و حذف عناصر غیرضروری انجام می‌گیرد (Van der Zee, 2019)، علاوه بر فراهم کردن امکان یادگیری بیشتر از مدل (Tsiptsias et al., 2020) توانایی قابل توجهی در شفاف‌سازی تضاد میان ذینفعان دارد (Harper et al., 2018).

منظور از ذینفعان در این مطالعه افراد و یا گروه‌های داخلی و خارجی می‌باشند که قدرت تاثیرگذاری و یا تاثیر پذیری از تصمیمات در سیستم مورد بررسی را دارند (Ameyaw and Alfen, 2018, Silva, Pegetti et al. 2020). با توجه به توضیحات فوق اهداف این مطالعه عبارتند از:

- * ارائه مدل مناسب جهت کاربرد مدل‌سازی مفهومی در شبیه‌سازی عامل‌بنیان
- * اجرای مدل عامل‌بنیان در تخصیص پست به افراد در حوزه ساختار سازمانی و تلاش در جهت کاهش ناراضیاتی حاصل از عدم ارتقاء به عنوان یک حوزه بکر و اعتبارسنجی و اصلاح و بازبینی مدل برای ۱۰ سال آتی
- * اجرای سناریوهای مختلف بر روی مدل و بررسی نتایج آن‌ها جهت ارائه پیشنهاد

از این رو با توجه به پیچیدگی مسائل امروز، زمانبر بودن و هزینه‌های اجرا، استفاده از روش شبیه‌سازی به عنوان یک رویکرد کارا به همراه مدل‌سازی مفهومی اولیه از اهمیت قابل توجهی برخوردار است و تحقیقات جدید می‌تواند سبب بروز رسانی و تکمیل پژوهش‌های قبلی شود. در این راستا با بررسی ۱۰ ساله (۱۹۹۸ تا ۲۰۰۸) مقالات تحقیق در عملیات تلفیقی توسط هوویک واکرمن در سال ۲۰۱۱ مشخص شد که تنها ۱۵ مقاله ترکیبی شامل روش شبیه‌سازی و با وجود ۱۰۰ مقاله در حوزه شبیه‌سازی در سال‌های یاد شده تعداد کمی از آن‌ها شامل روش‌های ترکیبی بوده است (Kotiadis & Mingers, 2006). از سوی دیگر کاربرد شبیه‌سازی عامل‌بنیان در زمینه ساختار سازمانی و تخصیص پست‌ها، به کمک مدل‌سازی مفهومی جهت ساختاردهی و ایجاد درک مشترک برای ذینفعان پروژه مدل‌سازی، به عنوان یک زمینه بکر که تا به حال مورد توجه پژوهشگران قرار نگرفته است، می‌تواند مورد مطالعه و بررسی قرار بگیرد.

در این مطالعه بخش بعدی به مفاهیم مدل‌سازی مفهومی، شبیه‌سازی عامل‌بنیان و مرور ادبیات استفاده از شبیه‌سازی در تخصیص پست‌های سازمانی اختصاص یافته است، سپس روش انجام تحقیق معرفی می‌شود، در قسمت بعدی به تجزیه و تحلیل داده‌ها - بکارگیری مدل - ارائه سناریو و در بخش آخر به بحث و نتیجه‌گیری پرداخته می‌شود.

۲- روش شناسی پژوهش

(الف) پیشینه نظری

مدل‌سازی به عنوان یک روش در درک مسائل پیچیده و ارائه راه‌حل‌های مناسب همواره مفید بوده است. غالباً "مدل‌سازی‌ها برای شرایطی انجام می‌گیرد که انسان بدون ابزار مدل‌سازی توانایی لازم برای کشف مفاهیم پنهان و در نتیجه اعمال تغییرات موثر را ندارد (Pidd, 2004b). به طور کلی روش‌های مدل‌سازی به سه دسته کیفی مانند روش‌شناسی سیستم‌های نرم، کمی تجمعی، مانند پویایی‌شناسی سیستم‌ها، مدل‌های فردیت محور مانند شبیه‌سازی رخدادگسسته و یا عامل‌بنیان تقسیم می‌شوند (Badham, 2010).

شبیه‌سازی: شبیه‌سازی که به عنوان یک روش معروف در پژوهش عملیاتی مورد استفاده قرار می‌گیرد برای درک بهتر و بهبود سیستم‌های دنیای واقعی به کار برده می‌شود (Robinson, 2004a). مدل‌ساز در این رویکرد توسعه دهنده برنامه رایانه‌ای بوده که جنبه‌های مهمی از شیوه عملکرد سیستم را باز نمایی می‌کند (Pidd, 2004b). شبیه‌سازی رخدادگسسته ۲ یک رویکرد پرکاربرد شبیه‌سازی می‌باشد، در این روش شبیه‌سازی، زمان به عنوان یک متغیر گسسته در تغییر حالت و وضعیت سیستم در نظر گرفته می‌شود (Robinson, 2004a; Pidd, 2004b). پویایی‌شناسی سیستم‌ها ۳ یکی دیگر از رویکردهای طرفدار شبیه‌سازی می‌باشد، این روش در سال ۱۹۵۰ توسط جی فارستر معرفی شد. روش پویایی‌شناسی سیستم‌ها از طریق معادلات دیفرانسیل، روابط میان اجزای مختلف را در سیستم مشخص و از طریق نرم افزار شبیه‌سازی می‌کند (Rosenhead & Mingers, 2001).

این روش تغییر وضعیت سیستم را به صورت پیوسته در نظر می‌گیرد (Coyle, 1996). پروژه‌های پویایی‌شناسی سیستم‌ها دارای دو فاز، کیفی در بخش مدل‌سازی مفهومی و کمی در فاز مدل‌سازی ریاضی در روابط می‌باشد (Tako, 2008). یک روش نوین و توانمند شبیه‌سازی، شبیه‌سازی عامل‌بنیان می‌باشد که در ادامه به طور مفصل به آن پرداخته شده است.

شبیه‌سازی عامل‌بنیان و کاربرد آن در مطالعات سازمانی: شبیه‌سازی عامل‌بنیان، روشی برای شبیه‌سازی اقدامات و تعاملات میان عامل‌ها و محیط می‌باشد. در این رویکرد منعطف معمولاً به صورت از پایین به بالا مدل‌سازی انجام می‌شود و الگوی کلی رفتار را با وجود اختلافات میان رفتار فردی ایجاد می‌کند (Badham, 2010). با توجه به آن که این روش یک توصیف طبیعی از سیستم فراهم می‌کند و نیز دارای انعطاف بالا می‌باشد، از منافع بیشتری نسبت به دیگر روش‌ها برخوردار است (Bonabeau, 2002) انی لاجیک ۴، نت لوگو ۵، میسون ۶، رپست ۷، سووآرم ۸ از معروفترین نرم افزارهای این روش می‌باشند (Axelrod, 1997).

از سوی دیگر سازمان به عنوان یک سیستم پیچیده عامل‌بنیان ۹ است (Wall, 2016). عامل یک موجودیت محاسباتی خودکار با ویژگی‌ها و رفتار خاص خود مانند افراد در سازمان‌ها می‌باشند (Rand, 2013). ویژگی مهم عامل‌ها تعامل با هم یا با محیط است (Macal, 2016). شبیه‌سازی عامل‌بنیان، رفتار جزئی عامل‌ها را به الگوی کلی بروز یافته ناشی از تعامل عامل‌ها ارتباط می‌دهد (Gómez-Cruz, Loaiza Saa, & Ortega Hurtado, 2017). این روش با توجه به ساختار علمی و فلسفی خود می‌تواند به عنوان یک رویکرد مدل‌سازی، ابزار محاسباتی چارچوب متدولوژیکی و روش تحلیلی در مطالعات حوزه مدیریت و سازمان کاربرد وسیعی داشته باشد (Wilensky & Rand, 2015).

² Discrete Event Simulation

³ System Dynamics

⁴ Anylogic

⁵ Netlogo

⁶ Mason

⁷ Repast

⁸ Swarm

⁹ Agent Based Complex System

مطالعات انجام شده از پتانسیل‌های کاربرد شبیه‌سازی عامل‌بنیان در سازمان‌ها گزارش داده‌اند. در سال ۲۰۱۲، فیورتی افزایش اثربخشی کار تیمی، یادگیری سازمانی و اکتساب دانش را به عنوان پتانسیل کاربردی روش شبیه‌سازی عامل‌بنیان مطرح کرد (Fioretti, 2013). در سال ۲۰۱۵، توسط میلر امکان استفاده از شبیه‌سازی عامل‌بنیان به عنوان مکمل دیگر رویکردها برای خلق تئوری و سنجش آن در زمینه مدیریت و مطالعات سازمانی مطرح شد (Miller, 2015). در سال ۲۰۱۶، وال درک چند جانبه از مسائل مدیریتی مانند ساختار سازمانی، طراحی محصول، استراتژی سازمانی را به عنوان فضای کاربردی شبیه‌سازی عامل‌بنیان در حوزه مدیریت معرفی کرد (Wall, 2016).

ب) پیشینه تجربی

کاربرد شبیه‌سازی عامل‌بنیان در مطالعات تخصیص شغل و ساختار سازمانی: سیگل کوو و لوپنتال در سال ۲۰۰۳، به کمک شبیه‌سازی عامل‌بنیان سه نوع ساختار سازمانی متفاوت جهت عملکرد مناسب در شرایط تغییرات محیطی بررسی کردند. آن‌ها دریافتند که عدم مرکزیت موقتی ساختار سازمانی می‌تواند منجر به بهبود عملکرد بلندمدت شود. اگرچه این عدم مرکزیت اولیه می‌تواند هزینه‌بر باشد (Siggelkow & Levinthal, 2003). در سال ۲۰۰۵ چانگ و هرینگتون با بررسی دو مطالعه کرلی واسوبودا در سال ۱۹۹۶ و میلر در سال ۲۰۰۱، عنوان کردند زمانی که کارها پیچیده است و محیط پویا است اثر بخشی شبکه با افزایش تعداد عامل‌ها در سازمان‌های کوچک ارتقاء می‌یابد (Chang & Harrington Jr, 2006). یان و همکاران در سال ۲۰۰۶ از ساختار عاملی چند لایه ای ترکیبی به منظور تسهیل ساختاردهی عامل‌های مختلف در برنامه ریزی هماهنگ کنترل و مدیریت توزیع استفاده کردند (Yan, Yanlif, Lina, & Ning, 2006). سیروهویز و همکاران در سال ۲۰۰۹، یک چارچوب کلی برای شبیه‌سازی عامل‌بنیان ارائه دادند. در این مدل‌سازی امکان پیوستن و یا خروج از سازمان، پذیرفتن و یا رد نقش نیز برای عامل‌ها در نظر گرفته شده است (Sierhuis, Jonker, Van Riemsdijk, & Hindriks, 2009).

وو و همکاران با توجه به اثر تغییرات محیطی بر رفتار سازمان‌ها با ساختار سازمانی متفاوت در همان سال مطالعه ای را انجام دادند. آن‌ها به تحلیل پویایی و سازگاری سازمان‌ها از طریق شبیه‌سازی عامل‌بنیان پرداختند (Wu et al., 2009). هینه و مونچ در سال ۲۰۱۱، یک مدل عامل‌بنیان برای برنامه ریزی در سازمان‌هایی با ساختار سلسله مراتبی را توسعه دادند. در این پژوهش بعد از شناسایی عامل‌های ضروری معماری سازمان توصیف شد و نتایج محاسباتی مورد بحث قرار گرفت (Heyne & Mönch, 2011). در سال ۲۰۱۵، لی و همکاران شبیه‌سازی عامل‌بنیان برای مدل‌سازی شبکه تروریستی و بررسی عملکرد این شبکه تحت سناریوهای مختلف به کار گرفتند (Li, Sun, Zhu, & Li, 2015).

همچنین مطالعاتی در زمینه کاربرد شبیه‌سازی عامل‌بنیان در تخصیص فعالیت‌ها انجام شده است. فیانگ و همکاران در سال ۲۰۱۰، دو الگوریتم حداقل تطبیق و تطبیق فراتر از اندازه برای تخصیص فعالیت‌ها به کمک شبیه‌سازی عامل‌بنیان مورد استفاده قرار دادند. نتایج شبیه‌سازی نشان داد که الگوریتم حداقل تطبیق جهت تخصیص سریع فعالیت‌ها بهتر بود (Jiang, Hu, & Wang, 2011).

اولیا و همکاران در سال ۲۰۱۲، یک مدل رقابت حلقوی برای تخصیص شغل در فضای شبکه قراردادی ارائه دادند. شاخص‌های زمان و هزینه عملکرد بهتر، مدل ارائه شده در این مطالعه را نشان داد (Owliya, Saadat, Anane, & Goharian, 2012). سنگ در سال ۲۰۱۳، در تز دکترای خود از الگوریتم ژنتیک فازی برای قیمت‌گذاری ترکیبی شبیه‌سازی تخصیص وظایف در موقعیت بحران استفاده کرد (Sang, 2013). سابکو ویکز در سال ۲۰۱۶، از شبیه‌سازی عامل‌بنیان به منظور بررسی اثرات استراتژی‌های تخصیص فعالیت در سازمان‌هایی با ساختار سازمانی تخت استفاده کرد. او نشان داد که بهره‌وری کلی سازمان با تخصیص کار بر اساس توانایی واقعی عامل در مقایسه با توزیع یکسان کار میان افراد بالاتر می‌رود ولی این بی‌عدالتی می‌تواند با ارائه مزایا به افراد توانمند تر تخفیف یابد (Sobkowicz, 2016). مدل هوشمند عامل‌بنیان جهت تخصیص فعالیت در فضای رقابتی توسط کونگ و همکاران در سال ۲۰۱۷، معرفی شد. در این مطالعه عامل‌های هوشمند به عنوان فراهم‌کنندگان منابع به صورت راهبردی جهت تخصیص فعالیت، درخواست، ارائه می‌دادند (Kong, Zhang, Ye, Zhu, & Choi, 2018). در سال ۲۰۱۷، گمزکروز و همکاران به بررسی ادبیات استفاده از شبیه‌سازی عامل‌بنیان در مطالعات سازمانی پرداختند. هدف آن‌ها تقویت کاربرد شبیه‌سازی عامل‌بنیان در حوزه مطالعات مدیریتی و سازمانی بود (Gómez-Cruz et al., 2017).

انتخاب روش تحقیق مناسب منجر به دستیابی به اهداف تحقیق شده (Jonker & Pennink, 2010) و به محققین برای درک فرآیند اجرای تحقیق کمک می‌کند (Eldabi, 2000). به صورت کلی دو نوع رویکرد تحقیق استنتاجی و استقرایی وجود دارد. در رویکرد استنتاجی، فرضیه‌های ایجاد شده بر اساس تئوری و به کمک روش تحقیق مورد ارزیابی قرار می‌گیرد (Brandimarte, 2012)، رویکرد استقرایی، به ایجاد فرضیه‌ها برای نتیجه‌گیری و ایجاد تئوری ختم می‌شود. دو رویکرد یاد شده به نحوی با تحقیق‌ها کمی و کیفی مرتبط هستند (Waters & Waters, 2008). تحقیق کمی برای کمی‌سازی یک مسأله با داده‌های کمی و معمولاً به رویکرد استنتاجی در فراهم آوردن استدلال استنتاجی کمک می‌کند (Myers, 1997). تحقیق کیفی به منظور درک دلایل زیربنایی، عقاید و انگیزه‌ها کاربرد دارد (Bryman & Bell, 2015).

یکی از روش‌های مورد استفاده اخیر روش‌های ترکیبی (کمی-کیفی) می‌باشد. معروفترین طرح‌های ترکیبی روش ترکیبی با توجه به معیارهای کراسول و پلانو-کلارک (۲۰۰۷) است. نظر به اینکه شبیه‌سازی عامل‌بنیان ابزاری در دست محققین بوده که توسعه و استفاده کارای آن به کمک مدل‌سازی مفهومی در این پژوهش مدنظر بوده است، طرح اکتشافی-مدل توسعه ابزار^{۱۰} به عنوان مدل مناسب جهت مطالعه ترکیبی این تحقیق به کار گرفته شده است. غالباً "از این مدل معمولاً" جهت توسعه یک ابزار کمی براساس یافته‌های کیفی استفاده می‌شود. در طرح یاد شده از لحاظ زمانبندی محقق اول به طور کیفی موضوع تحقیق را با مشارکت کنندگان بررسی می‌کند و سپس یافته‌های کیفی توسعه ابزار پیمایش کمی را میسر می‌سازد. ابزار بخش کمی تحقیق حاضر روش شبیه‌سازی عامل‌بنیان می‌باشد که رفتارهای پیچیده سیستم‌ها را از تعامل عناصر کنشگر سیستم با رفتارهای ساده بیان می‌کند. از لحاظ وزنی غالباً "بعد کمی مطالعه مورد تاکید است (شبیه‌سازی عامل‌بنیان) و شیوه ترکیب اتصال داده‌ها بین دو مرحله می‌باشد (Mohammadpor, 2010).

در این مطالعه ابزار جمع‌آوری اطلاعات در فاز میدانی شامل سندکاوی و مصاحبه نیمه ساختار یافته و در مطالعه موردی، مدل‌سازی ساختار سازمانی به منظور شبیه‌سازی مشکل نارضایتی حاصل از برابری پایه شخصی و سازمانی شرکت مورد مطالعه و عدم ترفیع شغلی افراد مدنظر بوده است. این بررسی براساس مدارک و مستندات بخش ساختار سازمانی شرکت مورد مطالعه از سال ۱۳۹۴ تا ۱۳۹۶ انجام شده است. مصاحبه از نوع نیمه ساختاریافته و جامعه آماری شامل ۵۰ مدیر و رئیس و کارمند بوده است. در بخش مطالعه کتابخانه‌ای و نتایج حاصل از خروجی شبیه‌سازی، انجام تحلیل و دسته‌بندی نتایج با استفاده از آمار توصیفی و به کمک نرم افزار اکسل انجام گرفته است. در بخش مدل‌سازی، نرم افزار نت‌لوگو با ویرایش ۵.۳ جهت شبیه‌سازی ساختار سازمانی شرکت مورد مطالعه و ارائه خروجی‌ها استفاده شده است.

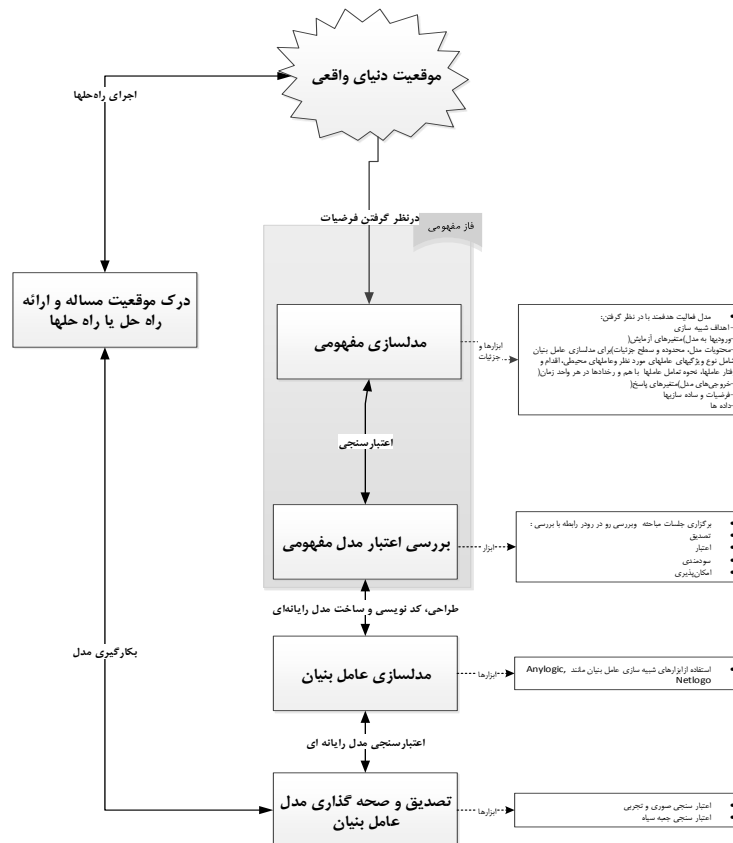
ج) ارائه مدل مفهومی و مطالعه موردی

در ادامه پس از ارائه مدل و نحوه اعتبار سنجی مدل‌های مفهومی و رایانه‌ای، مشکل شرکت او-جی و اجرای مدل‌سازی عامل‌بنیان جهت تخصیص پست‌ها در ساختار سازمانی شرکت یاد شده بر مبنای مدل پیشنهادی توضیح داده شده است. بعد از ارزیابی و اصلاح مدل، سناریوهای مختلف جهت رفع مشکل افزایش نارضایتی افراد با پایه سازمانی و شخصی یکسان معرفی و در مدل شبیه‌سازی شده به کار گرفته شده و در نهایت راه حل‌های مناسب جهت تصمیم‌گیری مدیران پیشنهاد شده است.

¹⁰ Instrument Development Model

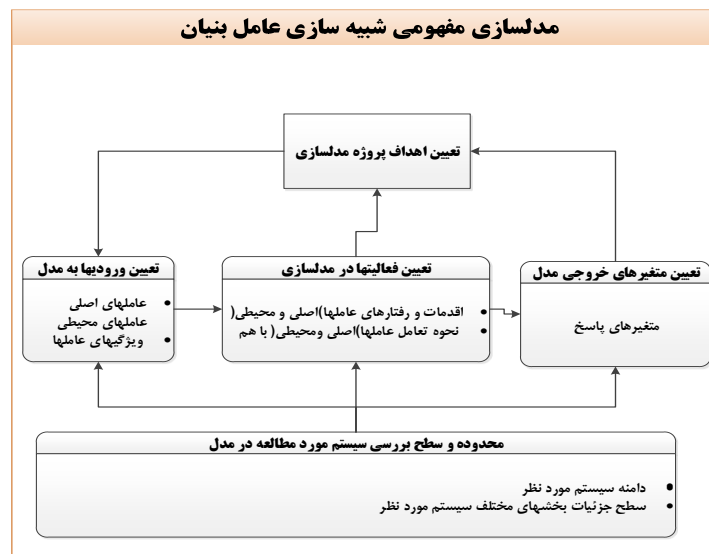
استفاده از مدل سازی مفهومی در فاز رویکرد شبیه سازی عامل بنیان:

با توجه به ادبیات موضوع، بررسی مدل های پیشین و کاربردهای هر یک، نحوه ترکیب برای این مطالعه استفاده از مدل سازی مفهومی در فاز ابتدایی شبیه سازی جهت ساختاردهی به فرایند شبیه سازی عامل بنیان بوده که در شکل زیر نمایش داده شده است:



شکل شماره (۱): مدل کلی ترکیب روش نرم و شبیه سازی در مطالعه حاضر

همانطور که شکل ۶ نشان می دهد، مدل با موقعیتی در دنیای واقعی شروع شده که غالباً این موقعیت ها به هم ریخته بوده و شرایطی ساختار نیافته دارند و پیش از یافتن جواب، شکل دادن به آن موقعیت اهمیت دارد (Pidd, 2004b). در مدل مفهومی که در شکل ۲ با جزئیات آورده شده است، ابتدا اهداف شبیه سازی، ورودی ها به مدل، محتویات مدل، محدوده و سطح جزئیات مشخص می شود. در مورد خاص مدل سازی عامل بنیان ویژگی های عامل های مورد نظر، عامل های محیطی، اقدام و رفتار مدل ها، نحوه تعامل آن ها با هم و با محیط و رخدادها در هر واحد زمان می بایستی مشخص شوند. سپس خروجی های مدل، فرضیات و ساده سازی ها و داده ها را می بایستی تعیین نمود (Robinson, 2004b). در ساخت مدل مفهومی مورد نظر جهت اجرای شبیه سازی عامل بنیان از چارچوب معروف مدل سازی مفهومی ارائه شده توسط رابینسون در سال ۲۰۰۴ و تکمیل شده در سال ۲۰۰۸ استفاده شده است (Robinson, 2004b, 2008a, 2008b). که در این مطالعه برای مورد خاص شبیه سازی عامل بنیان سازگار شده است:



شکل شماره (۲): مدل‌سازی مفهومی مطالعه حاضر با استفاده از مدل فعالیت هدفمند سازگار شده جهت شبیه‌سازی عامل‌بنیان همانطور که مدل فوق نشان می‌دهد، بر مبنای اهداف مدل‌سازی، خروجی مدل که متغیرهای پاسخ مورد نظر در هر پروژه مدل‌سازی می‌باشد، تعیین می‌شوند. مرز مدل جزئیات سیستم مورد بررسی و محدوده پرداختن به آن جزئیات می‌باشد که در این مرحله توسط تیم مدل‌سازی تعیین می‌شود. ورودی‌های مدل شامل عامل‌ها و ویژگی‌های هر کدام بوده و فعالیت‌های مدل شامل اقدامات و رفتار عامل‌ها و نحوه تعامل آن‌ها با هم و یا با محیط شبیه‌سازی می‌باشد. پس از ساختاردهی به موارد یاد شده در قالب مدل فعالیت هدفمند و ساخت مدل مفهومی نیاز به بررسی اعتبار مدل مفهومی است. یکی از روش‌های مرسوم برای این اعتبار سنجی مذاکره رو در رو می‌باشد در این مرحله متخصصان مدل‌سازی مطمئن می‌شوند که خطایی در فرآیند شبیه‌سازی منجر به توقف یا انحراف در رسیدن به اهداف شبیه‌سازی نمی‌شود (Pereira, Montevechi, Miranda, & Friend, 2015; Sargent, 2010).

با بررسی صحت مدل برای هدف مورد نظر مدل‌سازی، مدل‌ساز و ذینفعان مشارکت‌کننده مطمئن می‌شوند که مدل مفهومی برای تصمیم‌گیری در زمینه مورد نظر یا تبدیل شدن به یک مدل رایانه‌ای در زمان مناسب و با منابع یا داده‌های ممکن مناسب می‌باشد (Robinson, 2008a; Kotiadis, Tako, & Vasilakis, 2014). اما برای اطمینان از اعتبار یک مدل مفهومی می‌بایستی با توجه به معیارهای خاص آن مدل را ارزیابی نمود. از نگاه رایینسون (۲۰۰۴)، چهار معیار تصدیق^{۱۱} جهت بررسی دقت مدل برای رسیدن به هدف، اعتبار^{۱۲} جهت بررسی دقت برای ساخت مدل رایانه‌ای، سودمندی^{۱۳} جهت بررسی سودمندی برای تصمیم‌گیری و امکان‌پذیری^{۱۴} از لحاظ زمان، منابع و داده‌ها مورد نیاز به عنوان معیارهای ارزیابی یک مدل توصیفی مناسب می‌باشند (Robinson, 2008a, 2008b).

بنابراین معیارهای فوق برای سنجش اعتبار مدل مفهومی، مورد بحث و ارزیابی قرار می‌گیرند. سپس مدل مفهومی معتبر به کمک متخصصین به مدل رایانه‌ای تبدیل می‌شود. پس از این مرحله اعتبار مدل رایانه‌ای با تصدیق از طریق بررسی کد و آزمون شرایط حدی و صحنه‌گذاری از طریق بررسی روایی صوری و جعبه سیاه مدل تایید شده و مدل ساخته شده به کار گرفته می‌شود. به کارگیری مدل منجر به درک موقعیت مسئله و ارائه راه‌حل‌های ممکن می‌شود. پس از رسیدن به راه‌حل‌های ممکن با اجرای آن در عمل و دنیای واقعی، تغییرات قابل توجهی در موقعیت مورد بررسی اولیه اتفاق خواهد افتاد که شروع چرخه دیگری از مدل

¹¹ Validity

¹² Credibility

¹³ Utility

¹⁴ Feasibility

یاد شده برای دخالت متخصصین و ذینفعان آن موقعیت یا سیستم مورد نظر را رقم می زند. قابل ذکر است که به جز در مرحله اول ارتباطات در بقیه مراحل دو طرفه بوده و امکان رفت و برگشت میان مراحل میسر و در پاره‌ای از موارد ضروری می‌باشد. حال به منظور اجرای مدل یاد شده، در ابتدا موقعیت مورد بررسی معرفی و در ادامه گام‌های اجرای مدل در موقعیت یاد شده ارائه می‌شود:

مطالعه موردی مدل‌سازی عامل‌بنیان ارتقاء شغلی کارمندان شرکت او-جی:

در شرکت او-جی شغل‌ها دارای یک رتبه سازمانی و افراد دارای یک رتبه شخصی می‌باشند. با توجه به ویژگی‌های شغل‌ها، شامل (مقطع و رشته‌های تحصیلی مورد نیاز و تجربه کاری مورد نیاز) آن‌ها رتبه بندی شده‌اند. به افراد نیز با توجه به فاکتورهای مقطع و رشته تحصیلی، سابقه کاری و ارزیابی‌های عملکرد سالیانه، از بدو ورود رتبه‌های یاد شده تخصیص می‌یابد. همچنین به ارزش پایه شخصی هر فرد به صورت میانگین هر سه سال یکبار با توجه به تغییرات در فاکتورهای یاد شده یک واحد اضافه می‌شود.

حال با توجه به اینکه افراد حداکثر تا سه واحد پایه سازمانی بیشتر از پایه شخصی می‌توانند شغل تصدی کنند تا از مزایای آن بهره مند شوند، برابر شدن پایه شخصی و پایه سازمانی مربوط به پست اختصاص یافته به کارمندان یک مشکل بوده که منجر به نارضایتی آن‌ها شده است. اما طی بررسی میدانی محققان از مشکل موجود و نظر به ویژگی‌ها و توانمندی‌های مدل‌سازی عامل‌بنیان، با شبیه‌سازی موقعیت جاری، امکان دخالت موثر فراهم بوده است. از سوی دیگر مدل‌سازی موقعیت سازمانی با توجه به روابط پیچیده انسانی و حد بالای عدم اطمینان به راحتی ممکن نبوده زیرا با توجه به طبقه بندی روش شناسی سیستمی از سیستم‌ها^{۱۵} توسط جکسون و کینز (۱۹۸۴) تنها در وضعیت ساده-توافقی امکان استفاده از رویکردهای سخت مانند تکنیک‌های سنتی^{۱۶} وجود دارد (Jackson & Keys, 1984). نظر به تشتت آرا در این پژوهش با استفاده از نظرات ذینفعان در بخش مفهومی مدل‌سازی می‌توان به راهکارهای جایگزین مورد پذیرش مشارکت کنندگان، طی یک برنامه از سطح پایین به بالا و بالعکس دست یافت (williams, 2009).

در ادامه با توجه به ویژگی‌های مدل مفهومی یادشده هر یک از قسمت‌ها برای مطالعه شرکت او-جی توضیح داده می‌شود:

اهداف پروژه مدل‌سازی عامل‌بنیان: با توجه به مدل ارائه شده در ابتدا اهداف پروژه مدل‌سازی عامل‌بنیان و سپس باقی موارد مورد نیاز مدل‌سازی مفهومی با توجه به موقعیت شرکت او-جی مشخص شده است:

- بررسی تعداد کارمندان با رتبه شخصی و سازمانی برابر که یک تا سه ترفیع رتبه را از دست داده‌اند با حفظ شرایط فعلی در ۱۰ سال آتی به کمک شبیه‌سازی عامل‌بنیان
 - تعیین اقدامات مناسب برای کاهش نارضایتی تعداد کارمندان با رتبه شخصی و سازمانی برابر که یک تا سه ترفیع رتبه را از دست داده‌اند در ۱۰ سال آتی با توجه به اجرای سناریوهای مختلف شبیه‌سازی عامل‌بنیان
- محدوده و سطح بررسی سیستم: شناخت مرز سیستم مورد بررسی و محیط بیرونی گامی مهم در شناخت پویایی سیستم‌ها می‌باشد (Davoodi, 2019)، در این مطالعه:

- محدوده سیستم مورد بررسی کلیه کارمندان و پست‌های چارت سازمانی شرکت او-جی می‌باشد
- سطح بررسی به اطلاعات مورد نیاز برای تخصیص پست به کارمندان، ترفیع کارمندان و قوانین مرتبط با این حوزه محدود شده است

خروجی مدل: خروجی مدل ابزاری را جهت ارزیابی میزان تحقق اهداف به صورت جزئی و دقیق تر فراهم می‌کنند. پس از خروجی‌ها، می‌توان ورودی‌های مدل را تعیین نمود. که عبارتند از:

- تعداد کارمندان با رتبه شخصی و سازمانی برابر که یک ترفیع رتبه را از دست داده‌اند طی زمان مورد نظر (رنگ زرد)
- تعداد کارمندان با رتبه شخصی و سازمانی برابر که دو ترفیع رتبه را از دست داده‌اند طی زمان مورد نظر (رنگ نارنجی)
- تعداد کارمندان با رتبه شخصی و سازمانی برابر که سه یا بیشتر ترفیع رتبه را از دست داده‌اند طی زمان مورد نظر (رنگ قرمز)

¹⁵ System of Systems Methodologies (SOSM)

¹⁶ Classic Operation Research

▪ میزان نارضایتی کارمندان شرکت به صورت تجمیعی ورودی‌های مدل: ورودی‌های مدل با توجه به ایجاد دو دسته عامل (عامل‌های اصلی که در اینجا منظور کارمندان و عامل‌های محیطی که در اینجا منظور پست‌ها هستند)، ویژگی‌های عامل‌ها می‌باشند. این ویژگی‌ها از مستندات و وضعیت جاری شرکت سی‌سی استخراج شده‌اند و شامل:

▪ ویژگی‌های عامل‌های اصلی (کارمندان): مختصات طولی کارمند (طول جایگاه اولیه با توجه به پست تحت تصدی)، مختصات عرضی کارمند (عرض جایگاه اولیه با توجه به پست تحت تصدی)، شماره شناسایی کارمند، رتبه شخصی کارمند، رشته تحصیلی کارمند، رتبه مقطع تحصیلی کارمند، رنگ کارمند، نوع چهره کارمند (غمگین و خنثی)، سابقه کاری کارمند، مدت زمان مانده تا ترفیع، تعداد ترفیع‌های از دست رفته کارمند، زمان شمار سابقه کارمند، رتبه رضایت کارمند از پست

▪ ویژگی‌های عامل‌های محیطی (پست‌های سازمانی): مختصات طولی پست، مختصات عرضی پست، رنگ پست، شماره شناسایی پست، شماره شناسایی محل پست، شماره شناسایی حوزه پست، رتبه سازمانی پست، رشته یا رشته‌های تحصیلی مورد نیاز پست، رتبه مقطع تحصیلی مورد نیاز پست

تعیین فعالیت‌ها: پس از تعیین موارد یادشده نوبت به تعیین فعالیت‌ها در مدل‌سازی با توجه به محدوده و سطح بررسی سیستم مورد مطالعه می‌رسد. در این بخش اقدامات و رفتارهای عامل‌ها و نحوه تعامل آن‌ها با توجه به اصول و قوانینی که بر سیستم مورد بررسی حاکم است، تعیین می‌شود و شامل:

▪ بارگذاری اطلاعات پست‌ها، بارگذاری اطلاعات کارمندان، ساخت عامل‌های اصلی (کارمندان)، تخصیص اطلاعات بارگذاری شده به کارمندان، تعریف عامل‌های محیطی (پست‌ها)، تخصیص اطلاعات بارگذاری شده به پست‌ها، نمایش وضعیت اولیه (موجود)، تعریف فرایند ترفیع رتبه شخصی کارمند (با توجه به اطلاعات موجود پست‌ها، کارمندان و قوانین و محدودیت‌های موجود به ترتیب برای کارمندان با اولویت سه یا بیشتر ترفیع از دست رفته (رنگ قرمز و چهره غمگین)، دو ترفیع از دست رفته (رنگ نارنجی و چهره غمگین)، یک ترفیع از دست رفته (رنگ زرد و چهره غمگین)، سابقه کاری بیشتر، آماده ترفیع (رنگ سبز و چهره خنثی))، تعریف فرایند تخصیص پست برای کارمندان، تعریف فرایند بروز رسانی شرایط کارمندان پس از گذشت هر واحد زمانی (معادل یک ماه)، ذخیره اطلاعات و نمایش خروجی‌ها

اقدامات ذکر شده در جدول فوق مراحل است که در مدل‌سازی عامل‌بنیان پیش گرفته شده است. این فعالیت‌ها بعداً در قالب کدهای رایانه‌های، تعریف و بازنویسی می‌شوند.

اعتبار سنجی مدل مفهومی: به منظور بررسی اعتبار یک مدل و اطمینان از عدم بروز خطا برای مراحل بعدی، اعتبار سنجی مدل از اهمیت قابل توجهی برخوردار است. از این‌رو پس از اعتبار سنجی رو در رو^{۱۷} که متخصصان مدل مفهومی را با مباحثه بررسی کردند لازم است که یک مجموعه از نیازمندی‌ها ارزیابی شوند (Sargent, 2010). اما با توجه به توصیفی بودن مدل مفهومی این موضوع کارچندان راحتی نیست. یک روش قابل قبول برای بررسی اعتبار مدل مفهومی تعیین مهمترین نیازمندی‌ها یک مدل معتبر می‌باشد. به گونه‌ای که با سنجش مدل بر آن مبنا اعتبار مدل مفهومی تعیین می‌شود. رابینسون (۲۰۰۷)، چهار معیار تصدیق، اعتبار، سودمندی و امکان‌پذیری را به عنوان معیارهای مناسب جهت اعتبارسنجی یک مدل مفهومی معرفی نمود. بنابراین با توجه به معیارهای معرفی شده می‌توان اعتبار مدل مفهومی شبیه‌سازی عامل‌بنیان را سنجید. در ادامه هر یک از معیارها برای مدل مفهومی این مطالعه مورد بررسی قرار می‌گیرند.

تصدیق: با این معیار *مدل‌سازان* مدل مفهومی را از لحاظ فرا هم نمودن دقت لازم برای ساخت مدل رایانه‌ای با توجه به هدف مورد نظر بررسی می‌کنند (Robinson, 2008a, 2008b). بنابراین مدل‌سازان در جلساتی ضمن مشارکت با یکدیگر به بررسی دقت مدل مفهومی با توجه به موقعیت مورد نظر (واقعیت موجود) و توانمندی‌های مدل‌سازی عامل‌بنیان پرداختند

¹⁷ Face to Face

و اصلاحات مورد نظر به خصوص در مورد ارتباط ورودی به فعالیت‌های اجرایی شبیه‌سازی و خروجی‌های مرتبط با اهداف اعمال شد و به طور کلی فضای مورد نیاز در روابط آن‌ها مورد بازبینی دوباره قرار گرفت.

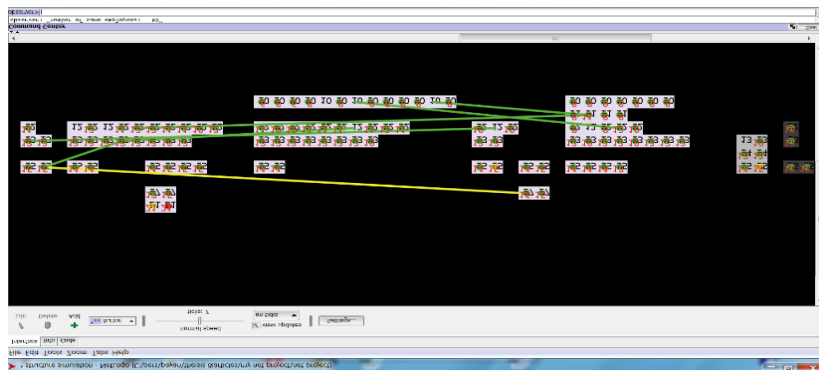
اعتبار: با این معیار *دینفعان اصلی* مدل، مدل مفهومی را از لحاظ فراهم نمودن دقت لازم برای ساخت مدل رایانه‌ای در راستای هدف مورد نظر بررسی می‌کنند (Robinson, 2008a, 2008b). از این‌رو تصمیم گیرندگان حوزه منابع انسانی به صورت مشارکتی در جلساتی با توجه به تجربیات و تخصص خود با مدل‌سازان در خصوص دقت مدل مفهومی بحث و تبادل نظر کردند و اعتماد کافی به مدل مفهومی فراهم شد.

سودمندی: با این معیار *مدل‌سازان و دینفعان اصلی* مدل مفهومی را از لحاظ ساخت مدل رایانه‌ای مفید برای تصمیم‌گیری در زمینه‌ای خاص بررسی می‌کنند (Robinson, 2008a, 2008b). مواردی مانند راحتی کاربرد، انعطاف، سرعت اجرا، نوع و کیفیت نمایش تصویری و کاربرد مجدد اجزا در این جلسه مورد بررسی قرار گرفت و با پیشنهادهای اصلاحاتی تغییرات لازم اعمال گردید.

امکان‌پذیری: با این معیار *مدل‌سازان و دینفعان اصلی* مدل مفهومی را از لحاظ زمان، منابع و داده‌های موجود برای ساخت مدل رایانه‌ای ارزیابی می‌کنند (Robinson, 2008a, 2008b). در جلسه برگزار شده به این منظور زمان در دسترس برای انجام شبیه‌سازی مورد بحث قرار گرفت. سپس مهارت‌های لازم، داده‌ها و نرم‌افزار مورد نظر برای انجام شبیه‌سازی عامل‌بنیان بررسی شد.

ساخت مدل رایانه‌ای: برای ساخت مدل رایانه‌ای از نرم‌افزار نت‌لوگو نسخه ۵ استفاده شده است. به منظور ساخت مدل، پس از ایجاد عامل‌ها اطلاعات مرتبط با عامل‌های محیطی (پست‌ها) در نرم‌افزار بارگذاری می‌شوند و واحدهای سازمانی در قالب یک مجموعه از پست‌های هم‌رنگ با رتبه سازمانی خاص هر پست بر اساس مختصات قبلی تعیین شده، نمایش داده شده است. در این فرایند با گذشت هر واحد زمانی (ماه) در مرحله یک ابتدا کارمندان (عامل‌های اصلی) که سه یا بیشتر ترفیع را از دست داده اند) و با رنگ قرمز مشخص شده اند) و سپس اولویت‌های کمتر بر اساس سابقه کار مرتبط می‌شوند. سپس از عامل‌های اصلی (کارمندان) خواسته می‌شود که با در نظر گرفتن رنگ پستی که بر روی آن قرار دارند و دیگر شرایط اختصاص پست از لحاظ مختصات ریاضی یک پست را پیدا کرده و اگر کارمند دیگری آنجا نیست روی آن پست قرار بگیرند.

اگر کارمند مورد نظر بنا به هر دلیلی مانند نبود پست خالی، نداشتن شرایط لازم برای تصدی پست یافته شده و غیره نتواند ارتقاء یابد، مرحله دوم فرایند برای عامل اصلی (کارمند) اجرا می‌شود. در این مرحله ابتدا یک شماره به میزان نارضایتی کارمند اضافه می‌شود و اگر شرایط کارمند مطابق یکی از شرایط زمانی ارائه ترفیع مالی در صورت عدم ارتقاء (سابقه کارمند ۱۵ سال و زمان تا ارتقاء ۵ سال یا سابقه کارمند از ۱۵ تا ۲۵ سال زمان تا ارتقاء ۴ سال، سابقه کارمند بیشتر از ۲۵ سال زمان تا ارتقاء ۳ سال) ۳۶ (ماه) رسیده باشد) باشد به تعداد ارتقاء از دست رفته کارمند یکی اضافه شده، زمان تا ارتقاء بعدی و زمان شمار کارمند صفر شده، رنگ کارمند و شکل چهره با توجه به شرایط به روز رسانی می‌شود. همچنین در خصوص گذشت زمان و اقدامات مرتبط با آن نیز مانند اضافه شدن یک واحد به سابقه کاری و زمان شمار کارمند، کاهش یک واحدی زمان تا ترفیع و حذف کارمند در صورت رسیدن به میانگین زمان ۳۵ سال بازنشستگی نیز کد نویسی انجام شده است. برای لحاظ نمودن میزان نارضایتی هر کارمند بنا به نظر کارمندان و با توجه به اثرات زمان بر نارضایتی، متغیری برای کاهش نارضایتی کارمندان در نظر گرفته شده است. به گونه‌ای که اگر کارمند سه یا بیشتر ترفیع عقب افتاده داشته باشد میزان نارضایتی ۱۰۸ را غالباً تجربه می‌کند. دو ترفیع عقب افتاده میزان نارضایتی ۷۲، یک ترفیع عقب افتاده میزان نارضایتی ۳۶ را دارا می‌باشد و در غیر این صورت نارضایتی هر کارمند صفر می‌باشد. همچنین با هر بار عدم تخصیص مناسب پست، یک واحد به میزان نارضایتی کارمند اضافه می‌شود و همانطور که گفته شد، برای کاهش نارضایتی یک متغیر که برابر میزان جبران نارضایتی به کمک تامین مالی است، در نظر گرفته شده است. شکل نهایی مدل پس از اجرا، مطابق شکل زیر است که خطوط مسیر ارتقاء هر کارمند را نشان می‌دهد:



شکل شماره (۳): نمایش تصویری فرایند ارتقاء کارمندان به پست‌های بالاتر

بررسی اعتبار (تصدیق و صحه‌گذاری) مدل عامل‌بنیان: تصدیق و صحه‌گذاری هر دو اقدامی در جهت بررسی اعتبار مدل رایانه‌ای است (Law, 2009). در روش ترکیبی ارائه شده در این مطالعه به منظور تصدیق و صحه‌گذاری مدل عامل‌بنیان اقدامات زیر صورت گرفته است.

تصدیق مدل در این مطالعه: تصدیق مدل به مفهوم کسب اطمینان از تبدیل مدل مفهومی به مدل رایانه‌ای با دقت کافی است (Robinson, 1999; Pereira et al., 2015). تصدیق مدل این مطالعه با بررسی قسمتهای مختلف مدل شامل ارزیابی کد و بررسی خطاهای موجود، بررسی نمایش تصویری و اطمینان یافتن از آنکه خروجی‌ها مورد انتظار می‌باشند، انجام گرفته است (Robinson, 2001). همچنین آزمون شرایط حدی نیز به گونه‌ای با گذشت زمان، حفظ ساختار و شرایط ارتقاء موجود طی ۱۰ سال آینده بررسی شد (Robinson, 2001) و با ایجاد اصلاحاتی مدل به صورت درست رفتار کرد. به این مفهوم که مقدارهای بالاتر از حد متعارف به عنوان ورودی به مدل داده شد و مدل به صورت متعارف و منطقی همانطور که مورد انتظار مدل‌سازان بود، رفتار کرد.

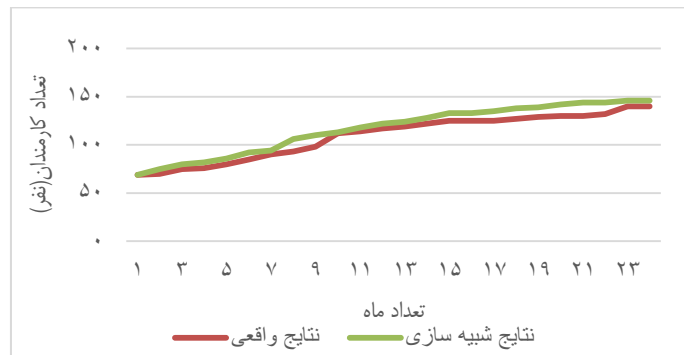
صحه‌گذاری مدل در این مطالعه (بررسی روایی مدل عامل‌بنیان): صحه‌گذاری به مفهوم دقت کافی مدل در برآوردن هدف مدل‌سازان در فرایند مدل‌سازی می‌باشد (Robinson, 1999). از آنجا که مدل مفهومی از طریق برگزاری جلسات همفکری و تبادل نظر متخصصین و ذینفعان ساخته شده است، حدود و سطح بررسی جزئیات، ورودی‌ها، خروجی‌ها، فعالیت‌ها و تعاملات عامل‌های اصلی و محیطی قبلاً مورد بحث و ارزیابی قرار گرفته است (Holm, Dahl, & Barra, 2013). همچنین در طی فرایند مدل‌سازی (توسعه مدل رایانه‌ای) نمایندگان ذینفعان مدل، همراستا با مدل‌سازان به ارزیابی، انتقاد و ارائه پیشنهادات مفید اقدام نموده‌اند. به گونه‌ای که اطمینان لازم در خصوص بازتاب واقعیت وضعیت مورد بحث توسط مدل فراهم شد و به این ترتیب روایی صورتی^{۱۸} مورد تایید قرار گرفته و اطمینان حاصل شده که هر قسمتی در مدل به صورت آگاهانه قرار داده شده است (Pidd, 2004b). همچنین در مدل‌سازی سیستم‌ها نوع دیگر بررسی روایی جعبه سیاه^{۱۹} با مقایسه نتایج مدل و نتایج دنیای واقعی امکان پذیر است (Robinson, 1999). به این منظور با ورود اطلاعات از ابتدای سال ۱۳۹۴ تا ابتدای ۱۳۹۷، انجام شبیه‌سازی در طول زمان و مقایسه نتایج حاصل از اطلاعات وارد شده (از ابتدای سال ۱۳۹۷ تا انتهای سال ۱۳۹۸ معادل دو سال) با پایگاه داده‌های شرکت برای دو سال انجام شده و از لحاظ تعداد افراد با رتبه سازمانی و شخصی یکسان، برابری نتایج واقعی و شبیه‌سازی با ۱۰ درصد خطا از سوی مدل‌سازان پذیرفته شده و این روایی نیز مورد تایید قرار گرفته است. نمودار ۲ مقایسه نتایج شبیه‌سازی و نتایج واقعی را از ابتدای سال ۱۳۹۷ تا انتهای سال ۱۳۹۸ نشان می‌دهد. همانطور که نمودار نشان می‌دهد تقریباً نتایج حاصل از شبیه‌سازی (خط سبز) با داده‌های مستند موجود شرکت در خصوص تعداد کارمندان با رتبه شخصی و رتبه سازمانی برابر در سیستم منابع انسانی (خط قرمز) مطابقت دارد. در مرحله نهایی با واسنجی^{۲۰} تنظیمات نهایی

¹⁸ Face Validity

¹⁹ Black-box Validity

²⁰ Calibrtion

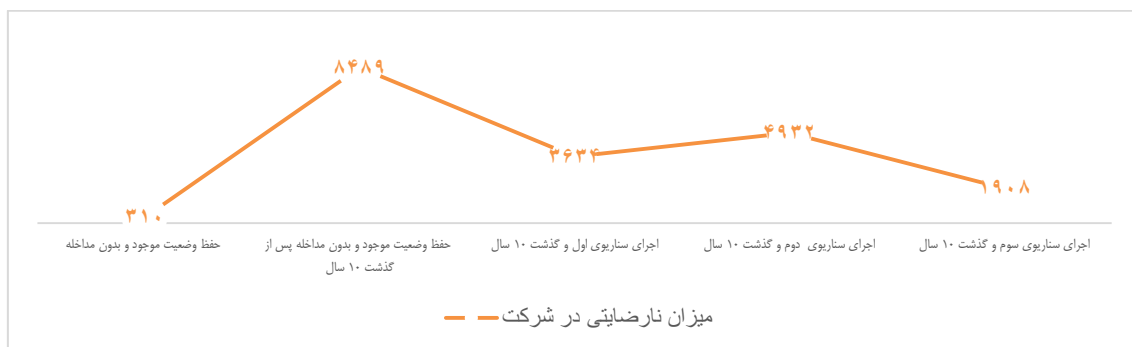
جهت بازتاب شرایط واقعی سیستم در مدل صورت گرفته است و پس از تایید اعتبار مدل امکان بررسی سناریوهای متفاوت فراهم شده است.



نمودار شماره (۲): مقایسه نتایج شبیه‌سازی و نتایج واقعی برابری رتبه شخصی و پست‌های سازمانی از ابتدای سال ۱۳۹۷ تا انتهای سال ۱۳۹۸ ارائه سناریو و نتایج حاصل از اجرای هر سناریو: می‌توان گفت که هدف از مدل‌سازی، دستیابی به بهترین تطابق میان مدل و دنیای واقعی است. سناریوهای تعریفی باید با توجه به شرایط شرکت مورد بررسی، پیشنهاد شوند. در شرکت او-جی تیم مدل‌سازی به همراه ذینفعان با توجه به امکانات جاری شرکت سه سناریوی که اجرای آن‌ها در توان شرکت مذکور می‌باشد را پیشنهاد کردند. از اینرو تیم مدل‌سازی با برگزاری جلسات متعدد به این نتیجه رسید که در نظر داشتن افرادی با رتبه پست سازمانی و شخصی برابر (که کاهش آن‌ها هدف اولیه این مطالعه بود) نمی‌تواند به تنهایی وضعیت سیستم و مشکلات حاصل از آن را نشان دهد. پس لازم است به صورت تخصصی با تفکیک افراد بر اساس ترفیع‌های از دست رفته (سه یا بیشتر، دو، یک و وضعیت عادی) و تعریف متغیر نارضایتی کارمندان در شبیه‌سازی و تحلیل نتایج حاصل از آن به بررسی میزان نارضایتی کل شرکت اقدام کرد. سپس به کمک شبیه‌سازی و ارائه سناریوها امکان ارائه پیشنهاد در جهت اصلاح قوانین جزیی اما موثر که با مطالعه علمی مورد تایید قرار گرفته باشد، بررسی شد.

در این راستا از لحاظ تاثیر سناریوهای مختلف بر میزان نارضایتی کارمندان:

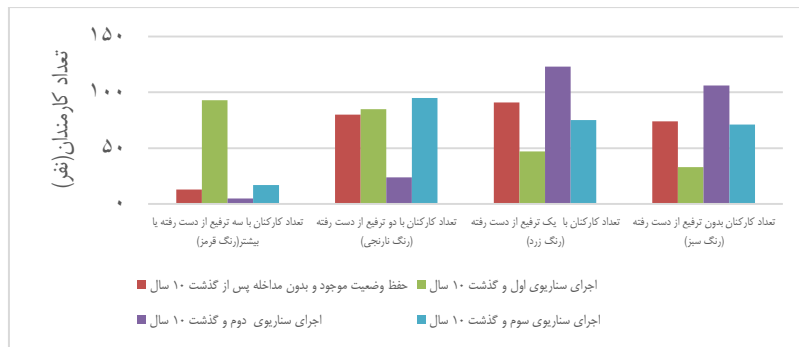
- سناریوی اول پیشنهاد کاهش مدت زمان جهت دریافت مالی جبرانی ناشی از دست رفتن ارتقاء برای هر کارمند بود که با اجرای این سناریو میزان نارضایتی کارمندان پس از گذشت ۱۰ سال به میزان ۵۷ درصد کاهش می‌یابد.
- اجرای سناریوی دوم، پیشنهاد افزایش یک رتبه به رتبه سازمانی تمامی پست‌ها می‌باشد. این پیشنهاد نیز به میزان ۴۲ درصد در ۱۰ سال آتی سطح نارضایتی کارمندان را کاهش خواهد داد.
- سناریوی سوم، با ترکیب سناریوی اول و دوم به میزان ۷۸ درصد طی ۱۰ سال آتی در کاهش نارضایتی کارمندان موثر خواهد بود.



نمودار شماره (۳): وضعیت نارضایتی جمعی شرکت با اعمال سناریوهای متفاوت

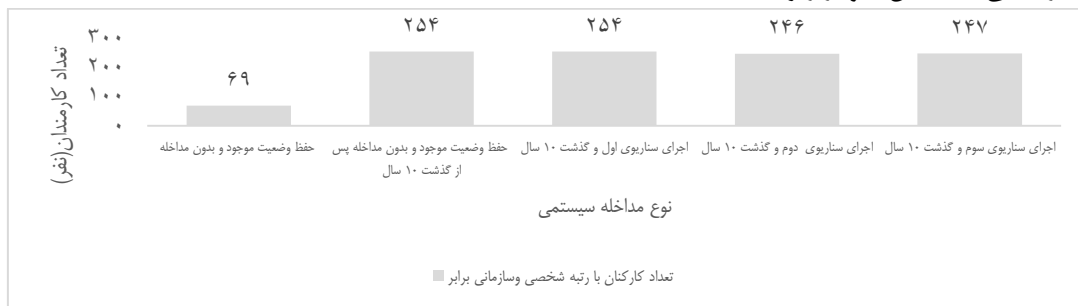
قابل ذکر است که با توجه به قوانین و شرایط موجود درخصوص زمان ارتقاء پست افراد که قبلاً به عنوان شرایط زمانی ارائه ترفیع مالی در صورت عدم ارتقاء تعریف شد، تنها امکان ترفیع مالی (معادل ریالی تصاحب پست) برای افراد وجود دارد. از طرف دیگر کارمندان زمان سه سال (در مقابل چهار و پنج سال) را برای ارتقاء خود عادلانه می‌دانند، زیرا نبود پست و تخصیص عادلانه آن از دید این افراد منجر به عدم ارتقاء آن‌ها شده است و نه ضعف عملکردی و یا نداشتن شرایط احراز پست.

چنانچه کارمندان از لحاظ وضعیت ترفیع از دست رفته درجه بندی شوند، کارمندان با سه ترفیع از دست رفته یا بیشتر جزء ناراضی‌ترین افراد در سازمان می‌باشند و به ترتیب کارمندان با دو و یک ترفیع از دست رفته در درجه های پایین تر اهمیت قرار می‌گیرند. از این‌رو تیم مدل‌سازی بر مبنای اولویت‌های ذکر شده اقدام به بررسی و انتخاب سناریوی موثر در وضعیت فعلی کرده است.



نمودار شماره (۴): نتایج حاصل از اجرای سناریوها

همانطور که نمودار فوق نشان می‌دهند تفکیک افراد بر اساس ترفیع‌های از دست رفته و انتخاب سناریوی سوم به عنوان تاثیرگذارترین سناریو بر اولویت دارترین بخش کارمندان (یعنی کارمندی که سه یا بیشتر ترفیع را از دست داده اند) تاثیر قابل توجهی بر نارضایتی کارمندان خواهد داشت. چنانچه تنها بر اساس تعداد کارمندی که رتبه سازمانی و شخصی آن‌ها برابر است (که هدف اولیه این تحقیق بود) و تا به حال تحلیل‌گران برنامه‌ریزی منابع انسانی از آن نمودار استفاده کرده‌اند، تحلیل و گزارش‌ها ارائه می‌شد مطابق نمودار زیر:



نمودار شماره (۵): مقایسه کارمندان با رتبه سازمانی و شخصی برابر

تفاوت قابل توجهی در تعداد این گروه از کارمندان نشان داده نمی‌شد. بنابراین وضعیت حتی با اعمال سناریوهای موثر بدون تغییر و اعمال سناریوها بی‌تاثیر نشان داده می‌شد.

۳- بحث و نتایج

از آنجا که توانایی ذهن تحلیلگر انسان‌ها برای کارکردن با مدل‌های ایستا مرتبط با واقعیت‌های درک شده توسط ناظر یا ناظرین در اکنون و اینجا ساخته شده است از این طریق شناخت کلیت عملکرد سیستم امکان‌پذیر نمی‌باشد. از سوی دیگر شماری از روش‌های سیستمی با ساخت مدل‌های پویا، قابلیت بحث، انتقاد از موقعیت را فراهم می‌کنند. بنابراین در این مطالعه با درک و کشف واقعیت‌های موجود با استفاده از مدل‌سازی مفهومی و ساخت مدل عامل‌بنیان از آن به کمک تیم مدل‌سازی (شامل دینفغان و مدل‌سازان) در قالب یک مدل جامع، مطالعه سیستمی پیرامون مشکل نارضایتی کارمندان شرکت او-جی انجام شده است.

به گونه‌ای که متخصصین حوزه برنامه‌ریزی منابع انسانی شرکت او-جی تا بحال سعی داشته‌اند در حوزه کاری خود با انجام تحلیل و بررسی‌های سیستماتیک ولی غیر سیستمی اقدام به ارتقاء و تخصیص بهینه پست در سازمان بنمایند به دلیل در نظر نگرفتن پیچیدگی‌های سیستم‌ها نتیجه‌بخش نبوده و منجر به نارضایتی بیشتر بازیگران نقش‌های اساسی (کارمندان) در سیستم

شده است. بنابراین همانطور که در نمودار ۵ نشان داده شده، وضعیت در گزارش و نمودارها علارقم افزایش نارضایتی مداوم کارمندان به دلیل از دست دادن ترفیحاتی سالیانه و مزایای حاصل از آن کاملاً "عادی و بدور از مشکل نشان داده می‌شود. زیرا روش‌های مرسوم استفاده از ابزارهای تحلیلی (مانند ابزارهای کارشناسان برنامه ریزی منابع انسانی مطالعه حاضر) در انتخاب بهترین گزینه صرفاً به تکرار همان الگوی رفتار شناخته شده می‌انجامد. زیرا فرضیات بنیادی حاکم بر تولید گزینه‌ها تغییر نیافته باقی می‌ماند.

لیکن با کمک مدل مفهومی و شبیه‌سازی و یا بازطراحی (به عنوان بهترین راه یاد گرفتن و فهمیدن) یک سیستم فرضیات به چالش کشیده شدند و در جستجوی راه‌های مطلوب‌تر برای آینده به موردی به حد کفایت خوب دست یافتند. طی این مطالعه کارمندی که ترفیحاتی را از دست داده بودند به چهار دسته کارمندی با سه یا بیشتر ترفیحات از دست رفته، کارمندی با دو ترفیحات از دست رفته، کارمندی با یک ترفیحات از دست رفته، کارمندی با وضعیت عادی و بدون ترفیحات از دست رفته تقسیم بندی شدند. این تفکیک برای بررسی سیستم و تلفیق نهایی تحت یک مدل شبیه‌سازی لازم بود. زیرا در بررسی‌های قبلی کارشناسان سازمان به طور ضمنی این مهم که کل چیزی نیست بجز مجموعه اجزای آن و این تفکیک اثربخش نیازمند وسیله‌ای است جهت تلفیق بخش‌های تفکیک شده به صورت یک کل منسجم را به سادگی از قلم انداخته بودند به همین دلیل عدم تفکر سیستمی به عنوان یکی از موانع رسیدن به اهداف مطرح می‌شود (Alavi, 2019). در بررسی سیستمی برای هر سطحی از تفکیک یک سطح حداقلی از تلفیق وجود دارد که پایین تر از آن سیستم تلاشی و دچار آشفتگی می‌شود و برعکس سطوح بالای تلفیق به سطوح بالایی از تفکیک نیازمند است تا از عقیم بودن در آید (Gharajedaghi, 2011).

به گفته پید در سال ۲۰۰۴ زمانی مدل‌ها مفید تر عمل می‌کنند که فرضیات جاری در سیستم مورد بررسی را به چالش بکشند (Pid, 2004b). در نهایت مدل عامل‌بنیان طراحی شده به عنوان یک شیء انتقال برای بازنمایی واقعیت ملموس برای تصمیم‌سازان جهت توضیح و درک و انتقاد از موقعیت جاری سیستم مورد استفاده قرار گرفته است و به این ترتیب با ارائه سناریو بر مبنای تغییر قوانین که به صورت پیش فرض پذیرفته شده و غیر قابل بررسی و تغییر پنداشته می‌شدند، سناریوی سوم (پیشنهاد کاهش مدت زمان جهت دریافت مالی جبرانی ناشی از دست رفتن ارتقاء برای هر کارمند و افزایش یک رتبه به رتبه سازمانی تمامی پست‌های سازمان) با توجه به اینکه بیشترین تاثیر را بر تعداد کارکنان با سه یا بیشتر ترفیحات از دست رفته داشته است به عنوان سناریوی مناسب جهت اجرا پیشنهاد شد.

پژوهش حاضر مانند دیگر مطالعات دارای محدودیت‌هایی بوده است. از آنجا که این مطالعه با حضور تعدادی از ذینفعان شامل مدیران و مسئولین، مدل سازمان و غیره انجام شده است، برای شامل کردن تعداد بیشتر ذینفعان از لحاظ منابع و زمان دارای محدودیت‌هایی بوده است. در فاز پیشنهاد و ارائه سناریوها جهت مدل مذکور نیز راه حل‌ها در حد و مرز ضوابط سازمانی ارائه شده است و امکان ارائه راه حل‌های اساسی‌تر با به چالش کشیدن بیشتر فرضیات و اعمال تغییرات اساسی‌تر قوانین و مقررات به دلیل ضوابط سازمانی سخت‌گیرانه و شرایط محیطی متغیر امکان پذیر نبوده است.

به منظور انجام پژوهش‌های بیشتر و دخالت در سیستم‌های مشابه، پیشنهاد می‌گردد محققین در زمینه‌های دیگر مانند دیگر بخش‌های سازمانی، نظامی، سلامت و غیره از رویکرد پیشنهادی این مطالعه استفاده نمایند. با به کارگیری رویکرد مذکور علاوه بر بازنمایی بینش‌هایی برای تفکر و مباحثه امکان بازنمایی طراحی‌ها و تغییرات ممکن در سیستم میسر شده و امکان دستیابی به استراتژی‌های موثرتر در موقعیت جدید فراهم می‌شود.

۴- منابع

1. Alavi, S. N., Isa; Azari, Ali. (2019). Prioritizing Strategic Indicators and Objectives Based on Balanced Scorecard at Iranian Oil Pipelines and Telecommunication Company and Providing Model Dynamics Model. *Journal of Industrial management*, 14(49), 34-52.
2. Ameyaw, C. and H. W. Alfen (2018). Two Strands Model of the Soft System Methodology Analysis of Private Sector Investment in Power Generation Sector in Ghana. *Systemic Practice and Action Research* 31(4),395-419.

3. Axelrod, R. M. (1997). *The complexity of cooperation: Agent-based models of competition and collaboration*. Princeton University Press.
4. Azar, A. K., Farzane; Jalali, Reza. (2013). *Soft Operation Research*. Tehran: Industrial Management Organization.
5. Badham, J. (2010). *A compendium of modelling techniques*.
6. Bonabeau, E. (2002). Agent-based modeling: Methods and techniques for simulating human systems. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 99(suppl 3), 7280-7287.
7. Brandimarte, P. (2012). *Quantitative methods: An introduction for business management*: John Wiley & Sons.
8. Bryman, A., & Bell, E. (2015). *Business research methods*: Oxford University Press, USA.
9. Chang, M.-H., & Harrington Jr, J. E. (2006). Agent-based models of organizations. *Handbook of computational economics*, 2, 1273-1337.
10. Coyle, R. G. (1996). *System dynamics modelling: a practical approach* (Vol. 1): CRC Press.
11. Eldabi, T. (2000). *Simulation modelling: problem understanding in healthcare management*. Brunel University.
12. Davoodi, S. M. F. c., Shahab. (2019). Dynamic Analysis of Ordering System in the Supply Chain with the Dynamics of Systems Approach. *journal of Industrial management*, 14(48), 51-60.
13. Fioretti, G. (2013). Agent-based simulation models in organization science. *Organizational Research Methods*, 16(2), 227-242.
14. Gharajedaghi, J. (2011). *Systems thinking: Managing chaos and complexity: A platform for designing business architecture*: Elsevier.
15. Gómez-Cruz, N. A., Loaiza Saa, I., & Ortega Hurtado, F. F. (2017). Agent-based simulation in management and organizational studies: a survey. *European Journal of Management and Business Economics*, 26(3), 313-328.
16. Helbing, D. (2013). Globally networked risks and how to respond. *Nature*, 497(7447), 51-59.
17. Heyne, D., & Mönch, L. (2011). An agent-based planning approach within the framework of distributed hierarchical enterprise management. *Journal of Management Control*, 22(2), 205-236.
18. Holm, L. B., Dahl, F. A., & Barra, M. (2013). Towards a multimethodology in health care—synergies between Soft Systems Methodology and Discrete Event *Simulation*. *Health Systems*, 2(1), 11-23.
19. Jackson, M. C., & Keys, P. (1984). Towards a system of systems methodologies. *Journal of the Operational Research Society*, 35(6), 473-486.
20. Jiang, G., Hu, B., & Wang, Y. (2011). Agent-based simulation approach to understanding the interaction between employee behavior and dynamic tasks. *Simulation*, 87(5), 407-422.

21. Jonker, J., & Pennink, B. (2010). *The essence of research methodology: A concise guide for master and PhD students in management science*: Springer Science & Business Media.
22. Kong, Y., Zhang, M., Ye, D., Zhu, J., & Choi, J. (2018). An intelligent agent- based method for task allocation in competitive cloud environments. *Concurrency and Computation: Practice and Experience*, 30(3), e4178.
23. Kotiadis, K., & Mingers, J. (2006). Combining PSMs with hard OR methods: the philosophical and practical challenges. *Journal of the Operational Research Society*, 57 (7), 856-867.
24. Kotiadis, K., Tako, A. A., & Vasilakis, C. (2014). A participative and facilitative conceptual modelling framework for discrete event simulation studies in healthcare. *Journal of the Operational Research Society*, 65(2), 197-213.
25. Kunc, M., P. Harper and K. Katsikopoulos (2018). "A review of implementation of behavioural aspects in the application of OR in healthcare." *Journal of the Operational Research Society*: 1-18.
26. Law, A. (2009). December. How to build valid and credible simulation models. Paper presented at the Simulation Conference (WSC), Proceedings of the.
27. Li, B., Sun, D., Zhu, R., & Li, Z. (2015). Agent based modeling on organizational dynamics of terrorist network. *Discrete Dynamics in Nature and Society*, 2015.
28. Macal, C. M. (2016). Everything you need to know about agent-based modelling and simulation. *Journal of simulation*, 10(2), 144-156.
29. Miller, K. D. (2015). Agent-based modeling and organization studies: A critical realist perspective. *Organization Studies*, 36(2), 175-196.
30. Mohammadpor, A. (2010). *Meta-Method*: Jameeshenasan.
31. Myers, M. D. (1997). Qualitative research in information systems. *Management Information Systems Quarterly*, 21(2), 241-242.
32. OG Company Documents. (2019).
33. Owliya, M., Saadat, M., Anane, R., & Goharian, M. (2012). A new agents-based model for dynamic job allocation in manufacturing shopfloors. *IEEE Systems Journal*, 6(2), 353-361.
34. Pereira, T. F., Montevechi, J. A. B., Miranda, R. d. C., & Friend, J. D. (2015). Integrating soft systems methodology to aid simulation conceptual modeling. *International Transactions in Operational Research*, 22(2), 265-285.
35. Pidd, M. (2004a). Complementarity in systems modelling. *Systems modelling: Theory and practice*, 1, 20.
36. Pidd, M. (2004b). *Systems modelling: theory and practice*: John Wiley & Sons, Inc.
37. Rand, W. (2013). *The future applications of agent-based modeling in marketing The Routledge Companion to the Future of Marketing* (pp. 379-392): Routledge Abingdon.
38. Robinson, S. (1999). Simulation verification, validation and confidence: a tutorial. *Transactions of the Society for Computer Simulation*, 16(2), 63-69.
39. Robinson, S. (2001). Soft with a hard centre: discrete-event simulation in facilitation. *Journal of the Operational Research Society*, 52(8), 905-915.
40. Robinson, S. (2004a). *Simulation: the practice of model development and use*: Wiley Chichester.

41. Robinson, S. (2004b). *Simulation: The Practice of Model Development and Use*. Inlaterra: John Willey and Sons. Inc. *Cap*, 1(2), 5.
42. Robinson, S. (2008a). Conceptual modelling for simulation Part I: definition and requirements. *Journal of the Operational Research Society*, 59(3), 278-290.
43. Robinson, S. (2008b). Conceptual modelling for simulation Part II: a framework for conceptual modelling. *Journal of the Operational Research Society*, 59(3), 291-304.
44. Rosenhead, J., & Mingers, J. (2001). *Rational analysis for a problematic world revisited: Problem structuring methods for complexity, uncertainty and conflict*: Wiley Chichester.
45. Sang, T. X. (2013). *Multi-criteria decision making and task allocation in multi-agent based rescue simulation*. Japan Graduate School of Science and Engineering, Saga University, Japan.
46. Sargent, R. G. (2010). Verification and validation of simulation models. Paper presented at the Proceedings of the 2010 Winter Simulation Conference.
47. Secchi, D. (2015). A case for agent-based models in organizational behavior and team research. *Team Performance Management*.
48. Sierhuis, M., Jonker, C., Van Riemsdijk, B., & Hindriks, K. (2009). Towards organization aware agent-based simulation. *practice*, 16, 17.
49. Siggelkow, N., & Levinthal, D. A. (2003). Temporarily divide to conquer: Centralized, decentralized, and reintegrated organizational approaches to *exploration* and *adaptation*. *Organization Science*, 14(6), 650-669.
50. Silva, G. F. P. d., A. L. Pegetti, M. T. Piacesi, M. C. N. Belderrain and N. C. R. Bergiante (2020). "Dynamic modeling of an early warning system for natural disasters." *Systems Research and Behavioral Science* 37(2): 292-314.
51. Sobkowicz, P. (2016). Agent based model of effects of task allocation strategies in flat organizations. *Physica A: Statistical Mechanics and its Applications*, 458, 17-30.
52. Tako, A. A., N. Tsiptsias and S. Robinson (2020). "Can we learn from simplified simulation models? An experimental study on user learning." *Journal of Simulation*: 1-15.
53. Vahidi, A. and A. Aliahmadi (2019). "Describing the necessity of multi-methodological approach for viable system model: Case study of viable system model and system dynamics multi-methodology." *Systemic Practice and Action Research* 32(1): 13-37.
54. van der Zee, D.-J. (2019). "Model simplification in manufacturing simulation—Review and framework." *Computers & Industrial Engineering* 127: 1056-1067.
55. Wall, F. (2016). Agent-based modeling in managerial science: an illustrative survey and study. *Review of Managerial Science*, 10(1), 135-193.
56. Waters, D., & Waters, C. D. J. (2008). *Quantitative methods for business*: Pearson Education.
57. Wilensky, U., & Rand, W. (2015). *An introduction to agent-based modeling: modeling natural, social, and engineered complex systems with NetLogo*: MIT Press.
58. Williams, T. (2009). *Management Science in Practice*: JW.
59. Wu, J., Hu, B., Zhang, Y., Spence, C., Hall, S. B., & Carley, K. M. (2009). An agent-based simulation study for exploring organizational adaptation. *Simulation*, 85(6), 397-413.

60. Yan, C., Yanlif, Y., Lina, Y., & Ning, L. (2006). *Agent-based dynamic organization structure for production scheduling in a dynamic manufacturing environment*, Paper presented at International Technology and Innovation Conference 2006.

Using conceptual modelling in Agent-based simulation for allocating organization jobs to employees

Alireza Moumivand

Department of Industrial Management, Science and Research branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran

Adel Azar (Corresponding Author)

Department of Management, Faculty of Management and Economics, Tarbiat Modares, University, Tehran, Iran

Email: azara@modares.ac.ir

Abbas Toloie Ashlaghi

Department of Industrial Management, Science and Research branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran

Abstract

The present paper introduces a model by investigating studies that have applied Agent-Based Modelling to improve organization system problems. The model is made of two parts (a conceptual model and an Agent-based model) and their interactions. The conceptual model structures the simulation by determining input, output, modelling activities, and system boundaries. Then, the computer model based on the validated and verified conceptual model was built. For practical application of the model, employees' dissatisfaction of OG companies over promotion system was modeled. Regarding the agent based simulation of promotion process, modelling team with multiple perspectives involving managers, employees, and modelers suggest three scenarios to address the problem. The first scenario suggests financial compensation for employees; the second scenario recommends one grade increase in all the company job-grades; and the last scenario is a combination of them. The results of this investigation indicate that by implementing the first, second and third scenarios the overall dissatisfaction of the company will decrease 57, 42, and 78% over 10 years respectively. Finally, the modelling team proposes the last scenario for implementing in company.

Key words: Job promotion, Job allocation, Agent Based Simulation, Conceptual modeling