ISSN: 2645-4408
پژوهش در حسابداری و علوم اقتصادی
فصلنامه علمی تخصصی پژوهش در حسابداری و علوم اقتصادی
سال سوم، شماره ۱ (پیاپی ۶)، بهـار ۱۳۹۸، جلد دو

مدل‌سازی تصمیم‌گیری‌های رفتاری بر مبنای پویایی‌شناسی سیستم

امین سالم قهفرخی*[۱]، ساهره علیخواه[۲]، محسن رستمی[۳]، سید رضا رضایی[۴]

تاریخ دریافت: ۹۸/۰۳/۱۳
تاریخ پذیرش: ۹۸/۰۴/۰۲

چکـیده

در سال‌های اخیر مدل‌سازی جنبه‌های رفتاری تصمیم‌گیری را می‌توان یک زمینه مهم هم برای پژوهش هم عمل در فرایند تصمیم‌گیری انسان در نظر گرفت. روش پویایی‌شناسی سیستم[۵] به دلیل آنکه از محدودیت‌های فرایندهای منطقی تصمیم‌گیری مراقبت نموده و از تأثیر عوامل روان‌شناختی در مدل جلوگیری می‌نماید، به‌خوبی در این چارچوب پژوهشی قرار می‌گیرد. هدف این فصل بررسی پژوهش‌های صورت پذیرفته در زمینه پویایی‌شناسی سیستم در مدل‌سازی جنبه های گوناگون رفتاری تصمیم‌گیری است. نمونه هایی از پژوهش‌های پویایی‌شناسی سیستم که در این مقاله ارائه شده نشان می‌دهد که مدل‌های پویایی‌شناسی سیستم، قادر به بیان ویژگی های ذهن انسان، احساسات و محدودیت‌های شناختی انسان در تصمیم‌گیری فردی، گروهی و ارزیابی نظریه های در حال استفاده در فرایند تصمیم‌گیری هستند.

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

واژگـان کلـیدی: تصمیم‌گیری رفتاری، شبیه‌سازی کامپیوتری، مدل‌سازی پویایی‌شناسی سیستم

۱- دکترای اجرایی مدیریت کسب‌وکار در گردشگری، موسسه آموزش عالی آزاد بهار (نویسنده مسئول) *ecoamin@gmail.com*
۲- کارشناسی ارشد مدیریت جهانگردی، گرایش بازاریابی گردشگری، موسسه آموزش عالی علامه قزوینی
۳- کارشناسی ارشد مدیریت جهانگردی، گرایش بازاریابی گردشگری، موسسه آموزش عالی علامه قزوینی
۴- کارشناسی ارشد مدیریت جهانگردی، گرایش برنامه‌ریزی توسعه گردشگری، موسسه آموزش عالی علامه قزوینی

5- *System Dynamics - SD*

۱- مقدمه

در حال حاضر شاهد رشد فزاینده علاقه مندی زمینه علوم مربوطه به تصمیم‌گیری‌های رفتاری وجود دارد و تعداد زیادی از پژوهشگران این رویکرد را به‌عنوان یک گام کامل در اقتصاد رفتاری می‌دانند (کامریر ۲۰۰۳ ؛ شیلر، ۲۰۰۵ ؛ کانمان، ۲۰۰۶ ؛ آکرت و دیویس، ۲۰۱۰ ؛ بروسکی، ۲۰۱۴ ؛ لی و همکاران، ۲۰۱۴). یکی از رویدادهای مهم برای توسعه این روند، ظهور یک شاخه جدید در روانشناسی در دهه ۱۹۷۰ بود که با نام تصمیم‌گیری رفتاری[1] شناخته می شد. تصمیم‌گیری رفتاری به یک سطح خاص از پژوهش در فرآیند تصمیم‌گیری مرتبط است که در آن ویژگی هایی همچون ذهن، احساسات و محدودیت‌های شناختی انسان که مسئول انحراف تصمیم‌گیری های فرد از حالت بهینه هستند، قرار دارند (مولاندن و تالر، ۲۰۰۰ ؛ کانمان، ۲۰۱۱ ؛ واچالچ، ۲۰۱۰ ؛ دودسک و ماتیسک، ۲۰۱۶).

تمرکز بر روی واقع گرایی روان‌شناختی و کاربرد اقتصادی پژوهش‌های ترویج شده به وسیله دیدگاه اقتصادی رفتاری، بر سودمندی بسیار زیاد هر دو مورد بالا، هم در دنیای واقعی و نیز طیف گسترده ای از رویکردهای پژوهش آزمایشگاهی تاکید می‌نماید. در ابتدا اقتصاد رفتاری به شدت بر شواهدی که توسط آزمایشات تولید شده بود متکی بود ولی اخیرا، اقتصاددانان رفتاری از آزمایشات فراتر رفته و طیف گسترده ای از روش های متداول اقتصاددانان در دنیای واقعی را پذیرفته اند (آنجلتوس . همکاران، ۲۰۰۱، کامرر و لوونستین، ۲۰۰۳ ؛ هومس، ۲۰۰۶ ؛ مچنر، ۲۰۰۸ ؛ لومباردی و همکاران، ۲۰۱۲ ؛ انجل، ۲۰۱۳).

به گفته بسیاری از نویسندگان (بهدانی، ۲۰۱۲ ؛ بورشچف، ۲۰۱۳)، در مطالعات مربوط به مسائل اقتصادی، محققان اغلب از سه روش شبیه‌سازی کامپیوتری استفاده می کنند که برای آن کامپیوترهای اختصاصی و زبان‌های شبیه‌سازی شده ایجاد شده اند: شبیه‌سازی رویدادهای گسسته[2]، شبیه‌سازی چند عامل[3] و پویایی‌شناسی سیستم. پژوهش پیش رو بر روی مورد آخر تمرکز دارد که مبتنی بر مفهوم ساختار منجر به رفتار است و می‌تواند به‌عنوان یک چارچوب روش شناسی مستقل عمل کند. این چارچوب روش شناسی از محدودیت‌های مراقبت نموده و تأثیر عوامل روان‌شناختی در مدل را بررسی می کند (پروتسی و موهاپتارا، ۲۰۱۶). هدف این پژوهش، بررسی مطالعات کاربردی در زمینه پویایی‌شناسی سیستم در مبحث مدل‌سازی جنبه های رفتاری تصمیم‌گیری به‌صورت فردی و گروهی و ارزیابی استفاده از این نظریه ها می‌باشد.

۲- ماهیت وجودی پویایی‌شناسی سیستم‌ها

پویایی‌شناسی سیستم به‌عنوان "روشی دقیق برای توصیف کیفی، اکتشافی و تجزیه‌وتحلیل سیستم‌های پیچیده از نظر فرآیند، اطلاعات، مرزهای سازمانی و استراتژی‌های آن‌ها" توصیف شده است. این روش تسهیل‌کننده مدل‌سازی و تجزیه‌وتحلیل شبیه‌سازی کمی برای طراحی ساختار سیستم و کنترل آن می‌باشد". پویایی‌های سامانه جنبه‌ای از نظریه سیستم‌ها به‌عنوان روشی برای درک رفتار پویای سیستم‌های پیچیده است. اساس روش، درک این مسئله است که ساختار هر سیستم – با روابط دایره‌ای، به‌هم‌پیوسته، و گاهی با تأخیر زمانی بین اجزایشان – اغلب به همان اندازه‌ای در تعیین رفتار اهمیت دارد که خود اجزاء به‌صورت منفرد. پویایی‌شناسی سیستم، منشأ تجزیه‌وتحلیل سیستم‌های مبتنی بر رویکرد سایبرنتیک[4][5] است که از ابتدای دهه ۱۹۵۰ میلادی شکل گرفت و به توصیف سیستم‌های بسیار پیچیده در روابط تعاملی و ترکیبی می‌پردازد. هفت فرضیه کاربردی برای پویایی‌شناسی سیستم پیشنهاد شده است (لاتوسزینسکا، ۲۰۰۵):

- فرایند تصمیم‌گیری متعلق به سطحی است که مشکلات را می‌توان از طریق بازخورد اطلاعات کنترل کرد.
- قضاوت شهودی رفتار سیستم‌های صنعتی به دلیل پیچیدگی آن‌ها غیرقابل‌اعتماد است.
- آزمایش بر روی مدل می‌تواند درک رفتار ضد شهودی سیستم‌های پیچیده را تسهیل کند.
- هزینه جمع‌آوری داده‌ها برای انجام آزمایش در مدل نسبتاً کم است،
- فرآیندهای تصمیم‌گیری که توسط مدل طراحی‌شده‌اند نزدیک به چارچوبی است که برای شکل‌گیری یک سیاست مناسب در دنیای واقعی لازم است.

---

1 Behavioral Decision Making (BDM)

2 discrete events simulation

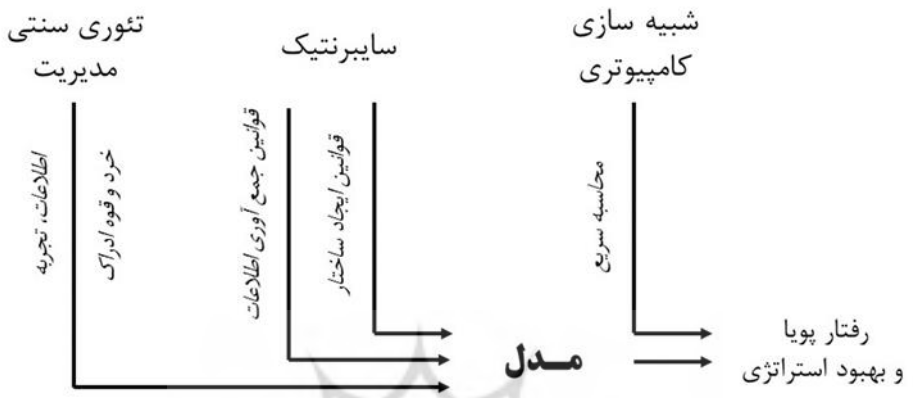
3 multi-agent simulation

4 Cybernetics

۵ نام نظریه‌ای است که مناسبات انسان و ماشین، و مناسبات ماشین‌ها با یکدیگر را تبیین می‌کند. این نظریه را نوربرت وینر در سال ۱۹۴۸ مطرح کرده‌است.

- رفتار سیستم‌های صنعتی بر اساس ساختار داخلی آن‌ها تعیین می‌شود، بنابراین بیشتر مسائل و مشکلات از درون سازمان رخ می‌دهد.
- رفتار واقعی یک سیستم از فرم ایدئال آن جدا شده است و هرگونه تلاش برای بهبود رفتار سیستم، موجه می‌باشد.

در طی بیش از ۶۰ سال، تفسیر پویایی‌شناسی سیستم تحت اصلاحات خاصی قرار گرفت، اما بر طبق شکل (۱) با حفظ سه فرضیه تئوری مبتنی بر نظرات مدیریت سنتی، سایبرنتیک و شبیه‌سازی کامپیوتری، چارچوب اصلی خود را حفظ نمود (لاتوسزینسکا، ۲۰۰۵ و ۲۰۰۸ ؛ میدوس و رایت، ۲۰۰۸).



شکل ۱- زمینه روش‌شناختی پویایی‌شناسی سیستم (لاتوسزینسکا، ۲۰۰۵)

الف) مدیریت سنتی فرایندی است که مستلزم تصمیم‌گیری مستمر می‌باشد. در یک منظر بسیار ساده، این فرایند از مشاهده دنیای خارج، شناسایی اهداف، ارتباطات و جریان اطلاعات آغاز می‌شود و بر همین مبنا مدل‌های تجسمی ایجاد شده و رفتار آینده سامانه‌ها در شرایط مختلف بر اساس این مدل‌های تجسمی پیش‌بینی می‌شود. سخت‌ترین بخش این فرآیند، انتخاب اطلاعات و پس‌ازآن پیدا کردن مسیر درست به‌منظور اجرای مطلوب است و باید اطمینان حاصل شود که اهداف تعریف شده برآورده می‌شوند. به‌طور شگفت‌انگیزی، اغلب اشتباهات در بدنه مدیریت، نه به‌واسطه زنجیره علت و معلولی اشتباهات منحصربه‌فرد، بلکه به خاطر درک اشتباه از مفهوم و چارچوب پویایی‌شناسی سیستم به‌عنوان یک کل است.

ب) سایبرنتیک که مبتنی بر نظریه بازخورد است و بر تأثیرات و تعاملات پویا بین عناصر سیستم تأکید می‌کند و ابزارهایی را برای درک بهتر رفتار سیستم فراهم کرده همچنین دستورالعمل‌هایی برای تشخیص بین اطلاعات مهم و غیر مهم در یک زمینه خاص و سپس برای ساختار و رسمیت دادن سیستم در یک مدل ریاضی، ارائه می‌دهد.

ج) شبیه‌سازی کامپیوتری به اجرای یک شبیه‌سازی با استفاده از یک برنامه کامپیوتری را می‌گویند طوری که این برنامه کامپیوتری مدل شبیه‌سازی را تعریف کند. شبیه‌سازی کامپیوتری به لحاظ زمانی بستگی به برنامه کامپیوتری و مدل شبیه‌سازی‌شده آن دارد. مدل کامپیوتری حاصل از این شبیه‌سازی به الگوریتم‌ها و معادلات مورد استفاده برای به دست آوردن رفتار سیستمی که مدل‌سازی می‌شود اطلاق می‌گردد. بنابراین شبیه‌سازی به نتیجه اجرای یک مدل اشاره دارد. به‌عبارت‌دیگر شما یک شبیه‌سازی نمی‌سازید، بلکه شما یک مدل می‌سازید و سپس یک مدل شبیه‌سازی شده را اجرا می‌کنید.

۳- ماهیت وجودی پویایی‌شناسی سیستم‌ها

پویایی‌شناسی سیستم، در چارچوب یک روش شبیه‌سازی، به‌عنوان ابزاری برای آزمایش‌ها رفتاری به‌طور موفقیت‌آمیزی مورداستفاده قرار گرفته است. کونک (۲۰۱۶)، سه حوزه برنامه‌های کاربردی پویایی‌شناسی سیستم را به‌عنوان روش شبیه‌سازی رفتاری فهرست کرده است (کونک، ۲۰۱۶):

الف) تجربیات آزمایشگاهی تصمیم‌گیری‌های رفتاری فردی ؛ پژوهش در زمینه تصمیم‌گیری رفتاری فردی بر عواملی مانند شناسایی و مستندسازی تصورات غلط حاصل از بازخوررها در فرایندهای تصمیم‌گیری در صنایع مختلف و شرایط محیطی متمرکز شده است (گری، ۲۰۰۸ ؛ کونک، ۲۰۱۶ ؛ گونسآلوس و ویلا، ۲۰۱۶). مطالعات تجربی در مورد تصمیم‌گیری و عملکرد با استفاده از (مدیریت شبیه‌سازهای پرواز)[1]، یک محیط شبیه‌سازی شده که اتصال بین بخش های مختلف سیستم مورد مطالعه را نشان می‌دهد، ارائه می‌دهد و از طریق یک رابط کامپیوتری به تصمیم گیرندگان اجازه می‌دهد تا با این مدل از طریق گزارش ها، نمودارها و صفحات گسترده بیشتر آشنا شوند. در جدول (۱) تعدادی از پژوهش‌های پویایی‌شناسی سیستم در زمینه تصمیم‌گیری های رفتار فردی که با روش (مدیریت شبیه سازهای پرواز) به انجام رسیده است، ارائه می‌شود.

جدول ۱– پویایی‌شناسی سیستم در آزمایشات تجربی تصمیم‌گیری رفتار فردی (کونک، ۲۰۱۶)

نویسنده	موضوع	هدف
استرمن (۱۹۸۷)	شبیه‌سازی سیستم: شکل گیری انتظارات در مدل‌های شبیه‌سازی رفتاری	ارائه یک مدل رفتاری از روند شکل گیری انتظارات
پیچ و استرمن (۱۹۹۳)	رونق، سستی و شکست برای یادگیری در بازارهای تجربی	ارائه آزمایشات در حوزه "برداشت های نادرست از بازخورد" در جایی که تصمیم گیرندگان به اندازه کافی برای بازخورد انتقادی، تاخیر زمانی و غیر خطی که پویایی‌شناسی سیستم را تشکیل می دهند، صلاحیت ندارند
سنگوپتا و عبدالحمید (۱۹۹۳)	مفاهیم جایگزین بازخورد در محیط تصمیم‌گیری پویا: یک تحقیق تجربی	بررسی امکان سنجی بهبود عملکرد در وظایف پویا با ارائه بازخورد شناختی یا تغذیه رو به جلو[2] (اصلاح یا کنترل فرآیند با استفاده از نتایج یا اثرات پیش‌بینی شده آن)
دیهل و استرمن (۱۹۹۵)	اثرات پیچیدگی بازخورد در تصمیم‌گیری پویا	نقشه برداری اثرات تاخیر زمانی و فرآیندهای بازخورد در تصمیم‌گیری و عملکرد در یک وظیفه پویا
مکسنز (۲۰۰۰)	این تنها تراژدی نیست: برداشت های نادرست از بازخورد و سیاست هایی برای توسعه پایدار	تحقیق در مورد چگونگی شناخت و تصمیم‌گیری افراد در مورد سیستم‌های پویا در ارتباط نزدیک با توسعه مدل‌سازی پویایی‌شناسی سیستم شکل گرفته است
گری و وود (۲۰۱۱)	مدل‌های ذهنی، قوانین تصمیم‌گیری و ناهمگونی عملکرد	گزارش نتایج از یک مطالعه تجربی برای بررسی ارتباط بین تفاوت در دقت و عملکرد مدل ذهنی

ب) آزمایش های میدانی از تصمیم‌گیری رفتاری گروهی ؛ تحقیقات در این زمینه در چارچوب های سازمانی و نهادی تعبیه شده است و نقش تصمیم گیری گروهی را به‌عنوان مثال در جنبه رقابتی مورد بررسی قرار داده است. آزمایشات میدانی با استفاده از پویایی‌شناسی سیستم می‌تواند شامل دو حالت باشد. الف) یک آزمایش قبل و بعد از استفاده از مدل پویایی‌شناسی سیستم برای حمایت از یک فرایند سازمانی. در این صورت جمع آوری داده ها باید شامل اقدامات مربوط به تغییر در رفتار شرکت کنندگان در طول برگزاری آزمایش می‌باشد. ب) ارزیابی تأثیر تمرین بر شرکت کنندگان در مراحل مدل‌سازی (عمدتا در مرحله مفهوم سازی). در این مورد، جمع آوری داده ها تلاش می کند از چارچوب موضوعات مختلف استفاده کند، برای مثال روانشناسی، برای اندازه گیری تغییرات در شرکت کنندگان از لحاظ تعهد به عمل. در جدول (۲) تعدادی از پژوهش‌های پویایی‌شناسی سیستم در زمینه تصمیم‌گیری های رفتار گروهی ارائه می‌شود.

1 management flight simulators

2 feedforward

جدول ۲- پویایی‌شناسی سیستم در آزمایشات تجربی تصمیم‌گیری رفتار گروهی (کونک، ۲۰۱۶)

نویسنده	موضوع	هدف
مایلینگ و لمان (۱۹۹۴)	مدیریت بازی ها برای تصمیم‌گیری گروهی در یک محیط پویا	ارائه یک شبیه ساز مدیریتی برای تصمیم‌گیری گروهی که در جریان فرایند نوآوری رخ می‌دهد
کوهاک و کیم (۲۰۰۴)	یک رویکرد مبتنی بر شبیه‌سازی برای پشتیبانی تصمیم‌گیری گروهی	ارائه مدل پویایی‌شناسی سیستم به‌عنوان یک ابزار حمایت از تصمیم‌گیری گروهی برای کنار آمدن با وظایف تصمیم‌گیری گروهی که دارای خواص پویایی پیچیده به لحاظ (نظریه مناسب شناختی)[1] هستند
کانک و مورکرافت (۲۰۰۷)	پویایی رقابتی و شبیه‌سازی بازی: درس های از شبیه‌سازی صنعت ماهیگیری	مطالعه تصمیم‌گیری و رقابت در تیم های رقیب، زمانی که باید ماهیگیری را مدیریت کنند
اسکرابا و همکاران (۲۰۰۷)	نقش بازخورد اطلاعات در فرآیند تصمیم‌گیری گروه مدیریت با استفاده از مدل‌های پویایی‌شناسی سیستم	بررسی تأثیر بازخورد اطلاعات در فرآیند تصمیم‌گیری با استفاده از مدل‌های پویایی‌شناسی سیستم
کونک و مورکرافت (۲۰۱۰)	تصمیم‌گیری مدیریتی و عملکرد پایدار تحت پارادایم مبتنی بر منابع	نشان دادن ارزش محتوایی در مسئولیت رفتار استراتژیک برای توسعه منابع در صنایع رقابتی
بورستنار و همکاران (۲۰۱۱)	مدل‌های ذهنی، قوانین تصمیم‌گیری و ناهمگونی عملکرد	ارتباط تسهیل گری در تصمیم‌گیری گروهی که توسط یک مدل شبیه‌سازی پشتیبانی می‌شود
کازاکوف و کانک (۲۰۱۶)	پیش‌بینی پویایی استراتژی: چشم انداز سیستم‌های پیش‌بینی	استفاده از پویایی‌شناسی سیستم در یک فرایند برنامه ریزی استراتژیک توسط مدیران ارشد یک شرکت داروسازی

ج) ارزیابی نظریه های در حال استفاده توسط تصمیم گیران ؛ تحقیقات پویایی‌شناسی سیستم در سازمان‌ها تمایل دارد تا تئوری های در حال استفاده بوسیله روش های کمی را قبل از تبدیل این یافته ها به مدل‌های کمی نشان دهنده نظریات تصمیم گیرندگان آشکار نماید. مدل‌های پویایی‌شناسی سیستم برای کشف نظریه های جدید یا تئوری های موجود در علوم رفتاری یا سازمانی مورد استفاده قرار می گیرند. در واقع پویایی سیستم در اینجا به‌عنوان یک ابزار توسعه تئوری رفتـاری عـمل می کند. در جدول (۳) تعدادی از پژوهش‌های پویایی‌شناسی سیستم در زمینه ارزیابی نظریه های در حال استفاده توسط تصمیم گیران ارائه می‌شود.

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

[1] cognitive fit theory

جدول ۳- پویایی‌شناسی سیستم در آزمایشات تجربی تصمیم‌گیری رفتار گروهی (کونک، ۲۰۱۶)

نویسنده	موضوع	هدف
گریگوریادیس (۲۰۰۱)	ارزیابی خطای انسانی در پویایی‌شناسی سیستم‌های پیچیده اجتماعی- فنی در برابر شبکه بیزی[1].	معرفی یک مدل برای مطالعه اینکه چگونه عواملی مانند خستگی، انگیزه و استرس منجر به خطاهای انسانی می‌شود
ریپنینگ و استرمن (۲۰۰۲)	رونق، سستی و شکست برای یادگیری در بازارهای تجربی	تله قابلیت و خطای برچسب زنی بر خود در پویایی بهبود فرایند
آکرمنز و ون اورشهوت (۲۰۰۵)	معیار پذیرش: یک مطالعه موردی از توسعه کارت امتیازی متوازن با استفاده از پویایی‌شناسی سیستم	بررسی انگیزه کارکنان، رضایتمندی و آموزش، تأثیر بر بهره وری
جوناس (۲۰۰۵)	نظریه رفتاری در شبیه‌سازی: نتایج مبهم از روابط ساده	ارائه یک مدل پویایی‌شناسی از عملکرد فردی به‌عنوان یک عامل رفتاری بستگی به عوامل فیزیکی و شناختی و عوامل موثر بر آن مانند استرس، خلق و خوی و انگیزه دارد
کانایاناگانام و اوگونلانا (۲۰۰۸)	ساخت و ساز استخدام مناسب و معقول: مدل‌سازی پویا از تمایل کارگران برای اشتغال در صنعت	ارائه یک مدل پویایی‌شناسی از تمایل کارگران برای مشارکت در صنعت ساخت و ساز با در نظر گرفتن تعهد به سازمان، ضرورت داشتن شغل، موفقیت و رضایت شغلی به ترتیب نارضایتی
کرونین و همکاران (۲۰۰۹)	چرا بزرگسالان تحصیلکرده نمیتوانند انباشت را درک کنند؟ یک چالش برای محققان، معلمان و شهروندان	ارائه تجربیات کار در فروشگاه که توضیح می‌دهد چرا مردم قادر به درک و اعمال اصول انباشت نیستند
ونکوور و همکاران (۲۰۱۰)	استفاده از مدل‌های محاسباتی پویا برای تکرار ارتباط تئوری و تحقیق: اجتماعی شدن توسط تازه وارد پیش کنشگر[2]	اعمال پویایی‌شناسی سیستم برای مدل‌سازی اینکه چگونه یک تازه وارد در سازمان به دنبال ایجاد دانش مرتبط با کار است
شین و همکاران (۲۰۱۳)	تجزیه‌وتحلیل روند ذهنی در نیروی کار ساختمانی برای مدیریت ایمنی در سطح پروژه	بررسی روند تصمیم‌گیری کارگران در مورد رفتار ایمن با استفاده از پویایی‌شناسی سیستم از طریق عواملی مانند بهبود خوش بینانه یا عادت
بلاک و پیکل (۲۰۱۴)	رمز و راز عملکرد شغلی: یک مدل پویایی‌شناسی سیستم از رفتار انسانی	مدل‌سازی فرآیندهای ذهنی مربوط به شغل و رفتار یک کارمند
اتکینسون و گری (۲۰۱۵)	ادغام و اکتساب: مدل‌سازی تصمیم‌گیری در پروژه های یکپارچه سازی	تجزیه‌وتحلیل رفتار درگیرانه در پروژه های ادغام و اکتساب
پروتسی و موهاپاترا (۲۰۱۶)	مدل‌سازی قضاوت و تصمیم‌گیری با استفاده از پویایی‌شناسی سیستم	ارائه مدل‌های پویایی‌شناسی سیستم به‌عنوان روشی تجربی از دانشمندان رفتاری به‌منظور درک شرایط قضاوت و تصمیم‌گیری
گونسالوس و ویلا (۲۰۱۶)	برداشت اشتباه از عملیات رفتاری و دانش بدن	توضیح اینکه چگونه عقلانیت محدود، ناشی از تصورات اشتباه ساختار بازخورد و پویایی بازخورد است
وانگ و همکاران (۲۰۱۷)	ارزیابی ارزش اجرای پروژه تحت شرایط عدم قطعیت: مطالعه اکتشافی با استفاده از پویایی‌شناسی سیستم	ارائه مدل پویایی‌شناسی سیستم یک چارچوب نظارت و کنترل پروژه تحت یک پارادایم رفتاری

1 Bayesian belief network

2 proactive

۳ در رفتار سازمانی و روان‌شناسی صنعتی و سازمانی، پیش‌کنشگری توسط افراد به رفتارهای پیشگیرانه، تغییر محور و خود ابتکارانه‌ای که در محل کار رخ می‌دهد اشاره می‌کند.

۴- نتیجه گیری

مدل‌سازی جنبه های رفتاری تصمیم‌گیری را می‌توان یک زمینه مهم هم برای پژوهش هم عمل در فرایند تصمیم‌گیری در نظر گرفت. روش پویایی‌شناسی سیستم به دلیل آنکه از محدودیت‌های فرایندهای منطقی تصمیم‌گیری مراقبت نموده و از تأثیر عوامل روان‌شناختی در مدل جلوگیری می‌نماید، به‌خوبی در چارچوب پژوهش‌های مرتبط قرار می‌گیرد. به عبارت دیگر این مفهوم کاربردی می‌تواند شامل متغیرهای اقتصادی و روان‌شناختی در توسعه مدل‌هایی باشد که موقعیت های تصمیم‌گیری پویا را در زمینه های مختلف نشان می دهند (تئوس و همکاران، ۲۰۱۱ ؛ ناوا گوئررو، ۲۰۱۶).

مثال های ارائه شده در بخش آخر این مقاله نشان می‌دهد که این روش بیش از ۳۰ سال است که برای مدل‌سازی جنبه های رفتاری تصمیم‌گیری ها به کار می رود. محبوب ترین برنامه کاربردی در زمینه پویایی‌شناسی سیستم را بر اساس پژوهش‌های موجود می‌توان در (ارزیابی نظریه های مورد استفاده) درک کرد. یک جهت گیری بسیار امیدوار کننده برای توسعه برنامه های کاربردی پویایی‌شناسی سیستم، در پژوهش‌های تصمیم‌گیری رفتاری را می‌توان، ترکیب این روش با شبیه‌سازی چند عاملی[1] است. آخرین پژوهش ها در مورد امکان پیوند هر دو رویکرد بحث و تبادل نظر می نمایند (مارتین و شولتر، ۲۰۱۵ ؛ پراساد و پارک، ۲۰۱۶).

باید از این ارتباط دوسویه تقدیر کرد زیرا انعکاس رفتار و خصوصیات افراد (مثلا احساسات و محدودیت‌های شناختی انسانها) به طور دقیق تری امکان پذیر است و در نهایت نتایج ارزیابی های حاصل از این ارتباط به مراتب بیشتر و بهتر از زمانی است که همان نتایج صرفا مربوط به پژوهش‌هایی در مورد فرایندهای تصمیم‌گیری رفتاری باشد.

مراجع

1. Ackert F, Deaves R (2010) Behavioural finance: psychology, decision making and markets. South-Western Cengage Learning, Mason.
2. Akkermans HA, van Oorschot KE (2005) Relevance assumed: a case study of balanced scorecard development using system dynamics. J Oper Res Soc 56:931˚941.
3. Angeletos GM, Repetto A, Tobacman J, Weinberg S (2001) The hyperbolic buffer stock model: calibration, simulation, and empirical evaluation. J Econ Perspect 15(3):47˚68.
4. Atkinson S, Gary MS (2016) Mergers and acquisitions: modelling decision making in integration projects. In: Kunc M, Malpass J, White L (eds) Behavioural operations research: theory, methodology and practice. Palgrave MacMillan, London, pp 319˚336.
5. Behdani B (2012) Evaluation of paradigms for modelling supply chains as complex sociotechnical systems. In: Laroque C, Himmelspach J, Pasupathy R, Rose O, Uhrmacher AM (eds) Proceedings of the 2012 winter simulation conference. IEEE, Piscataway, NJ, pp 3794˚3808.
6. Block BJ, Pickl S (2014) The mystery of job performance: a system dynamics model of human behaviour. In: Davidsen P, Rouwette EA (eds), Proceedings of the 32nd international conference of the System Dynamics Society, Delft, Netherlands, July 20˚24, pp 461˚488.
7. Borowski K (2014) Finanse behawioralne. Modele. Wydawnictwo Difin, Warsaw (in Polish).
8. Borshchev A (2013) The big book of simulation modelling. Anylogic, North America Camerer CF (2003) Behavioural game theory: experiments in strategic interaction. Princeton University Press, UK.
9. Camerer CF, Loewenstein G (2003) Behavioural economics: past, present, future. In: Camerer CF, Loewenstein G, Rabin M (eds) Advances in behavioural economics. Russell Sage Foundation Press and Princeton University Press, New York and Princeton, pp 3˚51.

1 multi-agent simulation

10. Cronin MA, Gonzalez C, Sterman JD (2009) Why don t well-educated adults understand accumulation? A challenge to researchers, educators, and citizens. Organ Behav Hum Decis Process 108(1):116˚130.
11. Dudycz H, Matysek M (2016) Identyfikacja kierunko´w badan´ zastosowania wizualizacji w podejs´ciu racjonalnym oraz behawioralnym do podejmowania decyzji. Studia Ekonomiczne. Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego w Katowicach 281:35˚45 (in Polish).
12. Diehl E, Sterman JD (1995) Effects of feedback complexity on dynamic decision making. Organ Behav Hum Decis Process 62:198˚215.
13. Engel C (2013) Behavioural law and economics: empirical methods. MPI Collective Goods Preprint 1. https://www.coll.mpg.de/pdf_dat/2013_01online.pdf. Accessed 14 Mar 2017.
14. Gary MS, Kunc M, Morecroft JDW, Rockart SF (2008) System dynamics and strategy. Syst Dyn Rev 24(4):407˚429.
15. Gary MS, Wood RE (2011) Mental models, decision rules, and performance heterogeneity. Strateg Manag J 32:569˚594.
16. Goncalves P, Villa S (2016) Misperception of behavioural operations and bodies of knowledge. In: Kunc M, Malpass J, White L (eds) Behavioural operations research: theory, methodology and practice. Palgrave MacMillan, London, pp 105˚136.
17. Gregoriades A (2001) Human error assessment in complex socio-technical systems ˚ system dynamics versus Bayesian belief network. In: Hines JH, Diker VG, Langer RS, Rowe JI (eds) Proceedings of the 19th international conference of the System Dynamics Society, Atlanta, GA, 23˚27 July.
18. Hommes CH (2006) Heterogeneous agent models in economics and finance. In: Tesfatsion L, Judd KL (eds) Handbook of computational economics, vol 2. Elsevier, Amsterdam, pp 1109˚1186.
19. Jones C (2005) Behavioural theory in simulation: ambiguous results from simple relationships. In: Sterman JD, Repenning NP, Langer RS, Rowe JI, Yanni JM (eds) Proceedings of the 23rd international conference of the System Dynamics Society, Boston, USA, July 17˚21.
20. Kahneman D (2006) New challenges to the rationality assumption. In: Lichtenstein S, Slovic P (eds) The construction of preference. Cambridge University Press, New York, pp 487˚503.
21. Kahneman D (2011) Thinking fast and slow. Farrar, Straus, Giroux, New York.
22. Kanaganayagam R, Ogunlana S (2008) Making construction employment decent work: dynamic modelling of workers willingness to be employed in the industry. In: CIB W107 construction in developing countries international symposium construction in developing countries: procurement, ethics and technology, 16˚18 January, Trinidad & Tobago.
23. Kazakov R, Kunc M (2016) Foreseeing the dynamics of strategy: an anticipatory systems perspective. Syst Pract Action Res 29(1):1˚25.
24. Kljajic´-Bors tnar M, Kljajic M, S kraba A, Kofjac D, Rajkovic V (2011) The relevance of facilitation in group decision making supported by a simulation model. Syst Dyn Rev 27 (3):270˚293.
25. Kunc M (2016) System dynamics: a behavioural modelling method. In: Roeder TMK, Frazier PI, Szechtman R, Zhou E, Huschka T, Chick SE (eds) Proceedings of the 2016 winter simulation conference. http://www.informs-sim.org/wsc16papers/008.pdf. Accessed 12 Feb 2017.
26. Kunc M, Morecroft JDW (2010) Managerial decision making and firm performance under a resource-based paradigm. Strateg Manag J 31:1164˚1182.
27. Kwahk K-Y, Kim H-W (2004) A simulation based approach for group decision-making support. Int J Manag Sci 10(1):1˚23.

28. atuszyn ka M (2005) Modelling of consequences of transport corridors development. LIBERTAS paper book 62.
29. atuszyn ka M (2008) Symulacja komputerowa dynamiki systemo . Wydawnictwo PWSZ w Gorzowie Wielkopolskim, Gorzo´w Wielkopolski (in Polish).
30. Li Y, Ashkanasy NM, Ahlstrom D (2014) The rationality of emotions: a hybrid process model of decision-making under uncertainty. Asia Pac J Manag 31:293˚308.
31. Lombardi L, Paich M, Rao A (2012) Behavioural simulations: using agent-based modelling to understand policyholder behaviors. Society of Actuaries. https://www.soa.org/researchreports/2012/Behavioral-Simulations/. Accessed 12 Feb 2017.
32. Mechner F (2008) Behavioural contingency analysis. Behav Process 78:124˚144.
33. Meadows DH, Wright D (2008) Thinking in systems: a primer. Chelsea Green Publishing Company, Chelsea.
34. Milling PM, Lehmann F (1994) Management games for group decision making in a dynamic environment. In: Wolstenholme EF (ed) System dynamics: exploring the boundaries, Sterling, pp 83˚92.
35. Moxnes E (2000) Not only the tragedy of the commons: misperceptions of feedback and policies for sustainable development. Syst Dyn Rev 16(4):325˚348.
36. Mullainthan S, Thaler RH (2000) Behavioural economics. National Bureau of Economic Research working paper 7948. National Bureau of Economic Research, Cambridge.
37. Paich M, Sterman JD (1993) Boom, bust, and failures to learn in experimental markets. Manag Sci 39(12):1439˚1458
38. Prusty SK, Mohapatra PKJ (2016) Modelling judgment and decision making process using system dynamics. In: Proceedings of the 34th international conference of the System Dynamics Society, Delft, Netherlands, July 17˚21.
39. Repenning NP, Sterman JD (2002) Capability traps and self-confirming attribution errors in the dynamics of process improvement. Adm Sci Q 47(2):265˚295.
40. Sengupta K, Abdel-Hamid TK (1993) Alternative conceptions of feedback in dynamic decision environments: an experimental investigation. Manag Sci 39(4):411˚428.
41. Shiller RJ (2005) Irrational exuberance. Princeton University Press, United Kingdom.
42. Shin M, Lee H-S, Park M, Lee S (2013) An analysis of mental process within construction workforces for project-level safety management. In: Proceedings of the 31st international conference of the System Dynamics Society, 21˚25 July 2013, Cambridge, MA.
43. S kraba A, Kljajic M, Bors tnar MK (2007) The role of information feedback in the management group decision-making process applying system dynamics models. Group Decis Negot 16 (1):77˚95.
44. Sterman JD (1987) Systems simulation: expectation formation in behavioural simulation models. Behav Sci 32:190˚211.
45. Swacha-Lech M (2012) Zagadnienie kro´tkowzrocznos´ci jednostek w konteks´cie decyzji dotycza cych gromadzenia oszcze dnos . Annales Universitatis Mariae Curie-Sk dowska. Sectio H, Oeconomia 46(4):795˚802 (in Polish).
46. Vancouver JB, Tamanini KB, Yoder RJ (2010) Using dynamic computational models to reconnect theory and research: socialization by the proactive newcomer as example. J Manag 36 (3):764˚793.
47. Wang L, Kunc M, Bai S (2017) Realizing value from project implementation under uncertainty: an exploratory study using system dynamics. Int J Proj Manag 35:341˚352.