Industrial Management Perspective

Print ISSN: 2251-9874, Online ISSN: 2645-4165
Volume 12, Serial Number 48, Winter 2023, Pages 159-198 (Original Article)
DOI: 10.52547/JIMP.12.4.159

Presenting a Model to Optimization Simulation of EFQM Excellence Model Approaches using System Dynamics and Genetic Algorithms in I.R.Iran Banking Network

Hosein Safari*, Ali Mohaghar, Ali Ebadi Ziaei***, Amir Azarfar******

.

Abstarct

Nowadays, quality management is an important field for organizations, including the banking system, which faces fierce competition. Organizational Excellence Models serve as guides to help organizations improve their quality. The main aim of this study was to investigate the dynamic relationships between the approaches and criteria of the EFQM organizational excellence model and optimize the simulation of these relationships. To do this, we first identified the common approaches in the organizational excellence model and clustered them using the fuzzy clustering method. Next, we used the systems dynamics method of causal rings to discover the dynamic relationships between these approaches. Finally, using data from the banking system in Iran, we simulated cases and optimized the growth rate of organizational excellence in the sample over 20 years (2018-2019).

Keywords: Optimization simulation, Systems Dynamics; EFQM Organizational Excellence Model; Fuzzy Clustering; Causal Loops; Structural Equation Modeling.

Received: Des. 03, 2020; Accepted: Oct. 06, 2021.

* Professor, Universoty of Tehran (Corresponding Author).
Email: hsafari@ut.ac.ir
** Professor, Universoty of Tehran.
*** Ph.D. Industrial Management, University of Tehran.
**** Ph.D. Industrial Management, University of Tehran

چشم‌انداز مدیریت صنعتی

شاپای چاپی: ۹۸۷۴-۲۲۵۱، شاپای الکترونیکی: ۴۱۶۵-۲۶۴۵

سال دوازدهم، شماره ۴۸، زمستان ۱۴۰۱، ص‌ص ۱۵۹ – ۱۹۸ (**نوع مقاله: پژوهشی**)

DOI: 10.52547/JIMP.12.4.159

ارائه مدلی برای بهینه‌سازی شبیه‌سازی رویکردهای مدل تعالی سازمانی EFQM با استفاده از پویایی‌شناسی سیستم‌ها و الگوریتم ژنتیک در شبکه بانکی جمهوری اسلامی ایران

حسین صفری*، علی محقر، علی عبادی ضیائی***، امیر آذرفر******

چکیده

امروزه ورود به حوزه مدیریت کیفیت برای سازمان‌ها از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. مدل‌های تعالی سازمانی ابزاری است که سازمان‌ها را در این مسیر رهنمون می‌کند. بدین منظور، سازمان‌ها ازجمله شبکه بانکی کشور، رویکردهای گوناگونی را در سازمان خود در راستای تحقق ارزش‌های مدل‌های تعالی استقرار می‌کنند؛ اما محدودیت منابع موجود از قبیل هزینه، نیروی انسانی، فرهنگ سازمانی و غیره، استقرار تمامی این رویکردها را میسر نمی‌سازد؛ ازاین‌رو مسئله اصلی این است که کدام رویکردها بیشترین تأثیر را در ارتقای سطح کیفیت خواهند داشت. هدف اصلی این پژوهش، کشف روابط پویای موجود بین رویکردها و معیارها و زیرمعیارهای مدل تعالی سازمانی EFQM و پس‌ازآن کشف روابط دینامیکی موجود بین این رویکردها و درنهایت بهینه‌سازی مدل شبیه‌سازی استخراج شده است. برای این منظور ابتدا رویکردهای معمول در مدل تعالی سازمانی استخراج و خوشه‌بندی شدند؛ سپس با استفاده از روش پویایی‌شناسی سیستم‌ها، حلقه‌های علّی بین متغیرها که همان رویکردها است، کشف و روابط دینامیکی استخراج شده است. درنهایت با پارامترهای موجود در شبکه بانکی، موارد شبیه‌سازی شده و میزان رشد تعالی سازمانی در بانک یادشده در طول ۲۰ سال بهینه‌سازی شده است. جامعه آماری شبکه بانکی کشور بوده است و داده‌ها در بازه زمانی سال‌های ۱۳۹۷ و ۱۳۹۸ استخراج و مدل‌سازی شده‌اند.

کلیدواژه‌ها: بهینه‌سازی شبیه‌سازی؛ پویایی‌شناسی سیستم‌ها؛ مدل تعالی سازمانی EFQM؛ مدل‌سازی دینامیکی؛ خوشه‌بندی فازی؛ حلقه‌های علّی؛ معادلات ساختاریافته.

تاریخ دریافت مقاله: ۱۳۹۹/۰۹/۱۳، تاریخ پذیرش مقاله: ۱۴۰۰/۰۷/۱۴.

* استاد، دانشگاه تهران (نویسنده مسئول).

Email: hsafari@ut.ac.ir

** استاد، دانشگاه تهران.

*** دکترای مدیریت صنعتی، دانشگاه تهران.

**** دکترای مدیریت صنعتی، دانشگاه تهران.

۱. مقدمه

امروزه ورود به حوزه تعالی برای کلیه سازمان‌ها در همه سطوح امری اجتناب‌ناپذیر است. علت این امر رقابت شدید سازمان‌ها است و ورودنکردن به این حوزه، شرکت‌ها را با مشکلات جدید مواجه خواهد کرد. در همین راستا مدل‌های مختلف تعالی سازمانی ازجمله مدل EFQM[1]، مدل مالکوم بالدریج[2]، مدل دمینگ[3] و غیره به سازمان‌ها معرفی شده‌اند که هر یک از مدل‌ها با معرفی معیارهایی برای رسیدن به تعالی سازمانی، سازمان‌ها را ارزیابی کرده و جوایز مربوطه را به آن‌ها اعطا می‌کند. در همین راستا سازمان اقدام به اجرای رویکردهای مختلف با عناوین پروژه بهبود و غیره در جهت معیارهای مدل‌های تعالی سازمانی کرده و اقدامات خود را برای ارزیابان اظهار می‌کند؛ اما مسئله اصلی این است که استقرار کدام یک از رویکردها منجر به رسیدن سریع‌تر به تعالی سازمانی بر حسب معیارهای مندرج در مدل‌های تعالی خواهد شد. این موضوع از این جهت اهمیت دارد که اجرای هر یک از رویکردها مستلزم صرف هزینه‌های مالی و غیرمالی برای سازمان‌ها است که انتخاب بهترین رویکرد به صرفه‌جویی در هزینه منجر می‌شود و رسیدن سریع‌تر به تعالی سازمانی را در پی خواهد داشت. نکته قابل‌تأمل این است که استقرار هر یک از رویکردها، رفتار سیستم را در حوزه تعالی سازمانی تحت تأثیر قرار خواهد داد و این رفتار در طول زمان قابل‌تغییر است؛ همچنین استقرار یک رویکرد، سایر رویکردها را تحت تأثیر قرار می‌دهد و در چندین معیار تعالی تأثیر مستقیم یا غیرمستقیم خواهد داشت. به همین دلیل، بررسی رفتار سیستم در طول زمان در اثر اجرای رویکردها، امری ضروری و مهم است که تحلیلی جامع از وضعیت سازمان را ارائه می‌دهد. در پژوهش‌های پیشین در خصوص تغییر رفتار سیستم در طول زمان در حوزه مدیریت کیفیت، مقالات کمتری به چشم می‌خورد و این موضوع یکی از خلأهای پژوهشی در این حوزه به‌شمار می‌رود.

هدف اصلی پژوهش حاضر، ارائه سبد بهینه رویکردهای مدل تعالی سازمانی برای استقرار در شبکه بانکی کشور است و خروجی پژوهش، ارائه روشی علمی برای بهینه‌سازی استقرار رویکردها و پیش‌بینی رفتار سازمان و امتیاز آن در حوزه تعالی سازمانی در طول زمان است. نمونه موردمطالعه شبکه بانکی کشور است. همچنین مدل EFQM با ویرایش ۲۰۱۳ به‌عنوان مدل مرجع در حوزه تعالی سازمانی برای این منظور انتخاب شده است. در همین راستا، در گام نخست نیاز است تا رویکردها معمول در حوزه تعالی سازمانی استخراج شود. برای این منظور اقدام به مطالعه خودارزیابی سازمان‌های مختلف شده و با خبرگان دانشگاهی و ارزیابان جایزه ملّی تعالی سازمانی مصاحبه شد که درمجموع ۲۰۴ رویکرد معمول به‌دست آمد؛ سپس برای بررسی رفتار

1. European Fundation for Quality Management
2. Malcolm Baldridge
3. Deming

سیستم از شبیه‌سازی رویکردها و بررسی تأثیر آن‌ها بر مدل تعالی سازمانی استفاده شده است؛ اما بررسی ۲۰۴ رویکرد در مدل EFQM کاری دشوار بود و از سوی دیگر، رویکردهای استخراج‌شده در بسیاری از موارد مشابهت‌های زیادی داشتند؛ ازاین‌رو رویکردها خوشه‌بندی شدند؛ بنابراین در ابتدا رویکردها در هر یک از معیارهای مدل EFQM تقسیم‌بندی شده و در هر معیار، خوشه‌بندی با استفاده از روش خوشه‌بندی فازی صورت گرفت. پس از خوشه‌بندی، تعداد ۶۹ خوشه به‌عنوان رویکردهای معمول به‌عنوان ورودی شبیه‌سازی معرفی شدند. در ادامه برای انجام شبیه‌سازی، مدل حلقه‌های علّی استخراج شد. برای این منظور مصاحبه‌های تخصصی و بررسی اظهارنامه‌های شرکت‌های برتر جایزه صورت گرفت و اثرگذاری رویکردها بر خود و بر زیرمعیارهای مدل تعالی سازمانی استخراج و مدل حلقه‌های علّی به‌عنوان خروجی ارائه شد. لازم به توضیح است که برای استخراج رابطه بین زیرمعیارها با هر یک از معیارها نیز از روش معادلات ساختاریافته استفاده شده و خروجی این تحلیل‌ها در مدل حلقه‌های علّی وارد شده است. درنهایت مدل دینامیکی و روابط بین متغیرها استخراج شد و شبیه‌سازی صورت گرفت. این پژوهش در بازه زمانی سال‌های ۱۳۹۷ و ۱۳۹۸ انجام شد.

مراحل اجرای پژوهش بعد از مطالعه مبانی نظری به شرح شکل ۱، توضیح داده می‌شوند:

شکل ۱. مراحل اجرای پژوهش

۲. مبانی نظری و پیشینه پژوهش

کیفیت همیشه بخش لاینفک تقریباً کلیه محصولات و خدمات بوده است [۳۵]. مفهوم و اصطلاح کیفیت به‌کرات توسط دانشگاهیان و پژوهشگران استفاده شده است؛ اما تاکنون تعریف جامعی از آن در راستای کمک به بهبود تصمیم‌های مدیریتی ارائه نشده است. در مبانی نظری و متون مدیریت بازاریابی، کیفیت توسط چان و همکاران[1] به‌منزله «کلیه خصوصیات و اشکال کالا یا خدماتی که توانایی برطرف‌کردن نیازهای بیان‌شده یا درونی مشتریان را داشته باشد» تعریف شده است [۲۸]. از دیدی دیگر کیفیت «به‌دست‌آوردن آن چیزی است که بدان می‌پردازیم». در لغت‌نامه اکسفورد[2] کیفیت «درجه یا سطحی از برتری» معنا شده است [۶]. «مؤسسه استاندارد ملی آمریکا[3]»، کیفیت را «تمامی علائم و ویژگی‌های محصول یا خدمت که مربوط به توانایی ارضای نیازهای تعیین شده است»، می‌داند و بالاخره بر اساس استاندارد ISO9000:2005، کیفیت «میزان برآورده‌شدن نیازمندی‌ها توسط مجموعه‌ای از ویژگی‌های ذاتی» است [۴۲]. تحولات بسیاری در این سال‌ها در حوزه کیفیت و مدیریت آن رخ داده است؛ همچنین نگرش‌های گوناگونی نیز ازجمله نگرش فلسفی، نگرش محصول‌گرا، نگرش مصرف‌گرا، نگرش ساخت‌گرا، نگرش ارزش‌گرا و غیره در این سال‌ها نسبت به این پدیده ایجاد شده است که هر یک تعاریف و مختصات خاص خود را دارند [۱۷].

یکی از الگوهای سرآمدی سازمانی، جایزه اروپایی کیفیت با عنوان «الگوی بنیاد اروپایی مدیریت کیفیت[4]» است [۲۵]. مدل تعالی EFQM در سال ۱۹۹۱ از سوی «بنیاد کیفیت اروپا» ابداع شد و در این سال‌ها بازنگری‌هایی در آن صورت گرفته است. این مدل با همکاری ۱۴ شرکت معتبر اروپایی و با استفاده از تجربه آن‌ها و همچنین مدل‌های تعالی پیشین توسعه یافت [۱۴]. این مدل الگویی عمومی و جامع است که سازمان‌ها، خود را با معیارهای آن ارزیابی می‌کنند و میزان تعالی‌گرایی خود را می‌سنجند. مدل تعالی سازمانی، مدلی توصیفی و مبسوط است که کیفیت اجرا و نحوه مدیریت فرایندهای سازمانی را در بیشتر حوزه‌ها توصیف می‌کند؛ بدون اینکه به اولویت‌بندی اقدامات بپردازد و هیچ‌گونه برتری در اجرای آن‌ها تعیین کند [۴۷]. این مدل (EFQM) دارای سه جزء یکپارچه است: مفاهیم بنیادین تعالی، معیارها و رادار. مفاهیم بنیادین مدل EFQM شامل هشت مفهوم است که این مدل تضمین می‌کند در صورت اجرای آن، سازمان‌ها به این مفاهیم دست خواهند یافت. منظور از معیارهای مدل EFQM، مجموعه الزاماتی است که به‌صورت تجویزی و توصیفی در اختیار سازمان‌ها قرار گرفته است تا بتوانند با التزام به و اجرای آن‌ها با ابزارهای خود، به تعالی دست یابند. این مدل دارای ۹ معیار است.

1. Chan
2. Oxford Dictionary
3. American National Standards Institute
4. EFQM

توانمندسازها شامل پنج عامل و نتایج شامل چهار عامل است [۲۳]. توانمدسازها موضوعاتی هستند که سازمان‌ها باید به آن بپردازند تا در مسیر تعالی قرار گیرند و نتایج، مواردی هستند که سازمان‌های متعالی به آن‌ها دست یافته‌اند [۵۰]. هر سازمانی به‌منظور آگاهی از میزان مطلوبیت و مرغوبیت فعالیت‌های خود، به‌خصوص در محیط‌های پیچیده و پویا، نیاز مبرم به نظام ارزیابی دارد. امروزه نقش نظام‌های ارزیابی و نظارت کارآمد در بهبود و تعالی سازمان‌ها به‌طور کامل شناخته شده است [۳۱]. منطق رادار، منطقی برای ارزیابی تعالی سازمان‌ها بر مبنای مدل EFQM است. در این روش یا منطق هر یک از معیارها و زیرمعیارهای مدل از چهار منظر نتایج، رویکرد، جاری‌سازی و ارزیابی بررسی می‌شود و درنهایت امتیازی بین صفر تا ۱۰۰۰ به سازمان تعلق می‌گیرد.

تاکنون پژوهش‌های نسبتاً گسترده‌ای در حوزه ارزیابی عملکرد سازمان‌ها با استفاده از مدل تعالی سازمانی انجام شده است که به برخی از آن‌ها اشاره می‌شود:

ابتدا پژوهشگران کاربرد مدل‌های تعالی را بررسی می‌کردند. پورتر و تینر[1] (۱۹۹۸)، در پژوهشی در در «دانشگاه اکسفورد» باعنوان «ارزیابی تعالی کسب‌وکار»، کاربرد مدل به‌عنوان ابزاری برای توسعه برنامه‌ریزی بلندمدت را بررسی کردند [۴۰]. کم‌کم پژوهش‌ها به سمتی پیش رفت که پژوهشگران ابعاد مختلف مدل‌ها را بررسی کنند. اسکیلدسن و همکاران[2] (۲۰۰۱)، به این نتیجه رسیدهند که وزن معیارهای EFQM از کشوری به کشور دیگر فرق می‌کند. شارما و تالوار[3] (۲۰۰۷)، با استفاده از پرسشنامه و تحلیل عاملی آمیختگی، با فلسفه ودا نشان دادند در مدل تعالی سازمان تأکید اصلی رهبری باید مبتنی بر رهبری ارزش‌مدار برای رشد پایدار باشد. ماروریدیس و همکاران[4] (۲۰۰۷)، بر مبنای اطلاعات جمع‌آوری‌شده به‌وسیله سؤال‌های ساختاریافته و مصاحبه تلفنی با سازمان‌های نماینده جایزه ملّی دریافتند که سیستم‌های تعالی سازمانی متفاوتی بر مبنای تفاوت‌های فرهنگی کشورهای اروپایی وجود دارند. کلفسیو و همکاران[5] (۲۰۰۸)، با مطالعه مبانی نظری و تحلیل روندهای موجود به بررسی توسعه مدیریت کیفیت پرداختند و بر مفاهیم مدیریت ذی‌نفعان به‌عنوان مفاهیم اصلی سیستم‌های مدیریت کیفیت تأکید کردند [۳].

در گام بعدی، پژوهشگران سعی در کشف میزان تأثیرگذاری اجرای مدل‌های تعالی بر سازمان‌ها داشتند. رئیسی و همکاران(۱۳۸۸) در پژوهشی با موضوع «ارزیابی عملکرد الگوی مدیریت کیفیت در بیمارستان‌های سازمان تأمین اجتماعی استان تهران» مشخص کردند که

1. Porter & Tinner
2. Skildson
3. Sharma & Talvar
4. Marowidis
5. Kolfosio

بیمارستان‌های موردمطالعه با به‌کارگیری الگوی مدیریت فراگیر به نتایج مثبتی در زمینه بهبود فرایندها دست یافته‌اند. حکیمی‌فرد (۱۳۸۹)، در پژوهشی با عنوان «بررسی و ارزیابی عملکرد شرکت هواپیمایی آسمان» در تأمین رضایت گروه‌های ذی‌نفع مبتنی بر نظام‌های تعالی و سرآمدی سازمان‌ها پس از جمع‌آوری داده‌ها به‌وسیله پرسشنامه، اطلاعات را به‌وسیله نرم‌افزار SPSS بررسی و تحلیل کرد و نتایج نشان داد که معیارهای رهبری، فرایندها، خط‌مشی و راهبرد، مشارکت‌ها، نتایج در ارتباط با جامعه و نتایج کلیدی عملکرد در وضعیت مطلوب قرار دارند؛ درحالی‌که نتایج مشتریان، نتایج در ارتباط با منابع انسانی و معیار کارکنان در وضعیت نامطلوب قرار داشتند [۳].

برخی از پژوهشگران نیز عوامل تأثیرگذار بر بالندگی سازمان‌ها و پیامدهای استقرار مدل‌های تعالی در سازمان‌ها را بررسی کردند برای مثال، کلادورای[1] (۲۰۰۰)، نشان داد که اجرای مدل بالندگی سازمانی، خود یک راهکار مناسب برای به‌وجودآوردن اعتماد سازمانی در بین مدیران و کارکنان به‌شمار می‌رود. یافته‌های ظفری‌زاده (۲۰۰۳) و عباس‌زاده (۲۰۰۴)، نشان داد که بین اعتماد سازمانی و بالندگی سازمانی در مدارس دوره متوسطه شهر شهرکرد، ارتباط وجود دارد. مطالعات پاول (۲۰۰۴) و کارلوس (۲۰۰۵)، نشان داد که برای اجرای معیار خط‌مشی و راهبردها نیاز است که اعتماد سازمانی در میان کارشناسان وجود داشته باشد. دهنوی (۲۰۰۷) و زنگنه (۲۰۰۹) نیز در مطالعات خود نشان دادند که اجرای مدل بالندگی موجب خواهد شد که کارکنان با اطمینان و اعتماد بیشتری به فعالیت بپردازند؛ زیرا روابط سالم و صمیمی در سازمان شکل خواهد گرفت؛ به‌گونه‌ای که افراد در انجام وظایف به‌خوبی از یکدیگر حمایت خواهند کرد [۴].

استفاده از ابزارهای آماری در سال‌های اخیر فراگیر شده و بسیاری از پژوهش‌ها در حوزه تعالی سازمانی به سمتی رفته است که پژوهشگران با استفاده از این ابزارها، روابط بین معیارها یا روابط بین دسته‌ای از معیارها بر همدیگر را کشف کنند. در همین راستا، صفری و همکاران (۲۰۱۱) در «شرکت توانیر» رابطه بین توانمندسازها و نتایج را در مدل EFQM بررسی کردند. آن‌ها با استفاده از تکنیک تجزیه‌وتحلیل همبستگی کانونی در سطح خطای موردقبول ۵ درصد به این نتیجه رسیدند که ضریب افزونگی تجمعی توانمندسازها در رابطه با نتایج ۷۹/۴۱ درصد و ضریب افزونگی نتایج در رابطه با توانمندسازها ۷۵/۱۷ درصد است که این نشان‌دهنده وجود ارتباط و اطلاعات بسیار مشابه در این دو مجموعه است [۷]. در آخرین پژوهش‌ها نیز روابط علّی مابین معیارهای مدل تعالی سازمانی با استفاده از ابزار معادلات ساختار یافته بررسی و نتایج آن ارائه شده است [۱۶].

1. Clarodie

جدول ۱. مروری کلی بر پیشینه پژوهش در حوزه مدیریت کیفیت

پژوهشگر (سال)	موضوع	مدل/ متغیرهای اصلی	جامعه آماری و نمونه	روش گردآوری و تحلیل داده‌ها	یافته‌های پژوهش
پورتر و تینر، (۱۹۹۸)	ارزیابی تعالی کسب‌وکار	-	دانشگاه اکسفورد	-	-
اسکیلدسن و همکاران، (۲۰۰۱)	–	–	–	–	وزن معیارهای EFQM از کشوری به کشور دیگر فرق می‌کند.
کالومورا و همکاران، (۲۰۰۶)	بررسی توانمندسازهای EFQM برای تحلیل ارتباط بین معیارها برای ارائه چارچوب مدیریت بهبود کیفیت در آموزش عالی	-	-	روش تجربی در دانشگاه‌های اسپانیا برای آزمون فرضیه‌ها	بین معیارهای توانمندسازها ارتباط وجود دارد و بر نقش توانمندسازها در رسیدن به تعالی تأکید شده است.
خیاطان، (۸۴ش)	طراحی الگوی تعالی سازمانی آموزشی بر مبنای مدل EFQM	اهمیت هر یک از معیارهای مدل را موردسنجش قرار داده است.	دانشگاه امام صادق (ع)	–	معیار رهبری بیشترین اهمیت را دارد.
شارما و تالوار، (۲۰۰۷)	–	–	–	تحلیل عاملی آمیختگی با فلسفه ودا	در مدل تعالی سازمان تأکید اصلی رهبری باید مبتنی بر رهبری ارزش‌مدار برای رشد پایدار باشد.
ماروروپدیس و همکاران، (۲۰۰۷)	–	–	–	سؤال‌ها و مصاحبه تلفنی با سازمان‌های نماینده جایزه ملّی	سیستم‌های تعالی سازمانی متفاوتی بر مبنای تفاوت‌های فرهنگی کشورهای اروپایی وجود دارند.
کلفسیو و همکاران، (۲۰۰۸)	–	بر مفاهیم مدیریت ذی‌نفعان تأکید کرده‌اند	-	تحلیل روندهای موجود	تعالی باید بر اولویت مشتریان و ذی‌نفعان باشد.
رئیسی و همکاران، (۱۳۸۸ش)	ارزیابی عملکرد الگوی مدیریت کیفیت در	-	-	-	بیمارستان‌های موردمطالعه با به‌کارگیری الگوی

پژوهشگر (سال)	موضوع	مدل/ متغیرهای اصلی	جامعه آماری و نمونه	روش گردآوری و تحلیل داده‌ها	یافته‌های پژوهش
	بیمارستان‌های سازمان تأمین اجتماعی استان تهران				مدیریت فراگیر، به نتایج مثبتی در زمینه بهبود فرایندها دست یافته‌اند.
حکیمی‌فرد، (۱۳۸۹ش)	بررسی و ارزیابی عملکرد شرکت هواپیمایی آسمان در تأمین رضایت گروه‌های ذی‌نفع مبتنی بر نظام‌های تعالی سازمان‌ها (EFQM)	-	-	اطلاعات به‌وسیله نرم‌افزار SPSS در بررسی و تحلیل شده است.	معیارهای رهبری، فرایندها، خط‌مشی و راهبرد، مشارکت‌ها، نتایج در ارتباط با جامعه و نتایج کلیدی عملکرد در وضعیت مطلوب قرار دارند.
کلادورای، (۲۰۰۰)	–	–	–	–	اجرای مدل بالندگی سازمانی، خود یک راهکار مناسب برای به‌وجودآوردن اعتماد سازمانی .به‌شمار می‌رود.
ظفری‌زاده، (۲۰۰۳)؛ عباس‌زاده (۲۰۰۴)	–	–	–	–	بین اعتماد سازمانی و بالندگی سازمانی در مدارس دوره متوسطه شهرکرد، ارتباط وجود دارد.
پاول، (۲۰۰۴)؛ کارلوس، (۲۰۰۵)	–	–	–	–	برای اجرای معیار خط‌مشی و راهبردها نیاز است که اعتماد سازمانی در میان کارشناسان وجود داشته باشد.
دهنوی؛ (۲۰۰۷)؛ زنگنه؛ (۲۰۰۹)	–	–	–	–	اجرای مدل بالندگی موجب خواهد شد که کارکنان با اطمینان و اعتماد بیشتری

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

پژوهشگر (سال)	موضوع	مدل/ متغیرهای اصلی	جامعه آماری و نمونه	روش گردآوری و تحلیل داده‌ها	یافته‌های پژوهش
					به فعالیت بپردازند.
صفری و همکاران، (۲۰۱۱)	بررسی رابطه بین توانمندسازها و نتایج در مدل EFQM	-	شرکت توانیر	-	ضریب افزونگی تجمعی توانمندسازها در رابطه با نتایج ۹۵/۴۹ درصد و ضریب افزونگی نتایج در رابطه با توانمندسازها ۱۰۰ درصد است.
صفری و همکاران، (۲۰۱۱)	بررسی روابط علّی بین معیارهای مدل تعالی سازمانی EFQM	معیارهای مدل تعالی سازمانی	بانک توسعه تعاون	معادلات ساختاریافته	ارائه مدل علی مابین ۹ معیار مدل EFQM
تریباکو و مگناچی، (۲۰۱۷)	استفاده از مدل EFQM در تهیه گزار یکپارچه سازمان	معیارهای مدل تعالی سازمانی و المان‌های گزارش یکپارچه	-	استخراج روابط بین معیارهای مدل EFQM و گزارش یکپارچه	۲۷ درصد از گزارش‌های یکپارچه توسط معیارهای مدل EFQM پوشش داده می‌شود.

مطابق پژوهش‌های پیشین، به‌وضوح روشن است که پژوهش‌های گسترده‌ای در حوزه‌های مختلف از موضوع EFQM صورت پذیرفته است؛ اما نکته‌ای که در این میان کمتر موردبررسی واقع شده است، شناسایی میزان تأثیرگذاری معیارها در طول زمان بر یکدیگر است. شناسایی این تأثیرگذاری کمک خواهد کرد تا پس از اجرای معیار پراهمیت و تأثیرگذار، اجرای سایر معیارها نیز تسهیل شود. با شبیه‌سازی، امکان پیش‌بینی، اثرگذاری متقابل معیارها بر هم و برآور تأثیر یک متغیر بر کل سیستم فراهم خواهد شد.

به گفته اکاف[1] در گذشته، چون تغییر، انسان‌ها را تحت فشار قرار نمی‌داد، زیاد توجه را به خود جلب نمی‌کرد. در حال حاضر، فشار تغییر بسیار قوی است و توجه و دقت را برمی‌انگیزد [۲]. اکاف مسائل را در مقابل آشفتگی‌ها قرار می‌دهد. وی می‌گوید: «مدیران با مسائل مستقل از هم

1. Ackoff

مواجه نمی‌شوند، بلکه در محیط‌های پویایی که دربرگیرنده سیستم‌های پیچیده‌ای از مسائل در حال تغییر هستند که بر هم تأثیر متقابل دارند، عمل می‌کنند» [۱]. پروفسور جی دبلیو فارستر[1] در «مؤسسه فناوری ماساچوستس[2]» (ام آی تی) روش پویایی‌شناسی سیستم را به همین منظور ابداع کرد [۴۶]. رویکرد سیستمی به همان اندازه که به‌خوبی ارتباط و تأثیر متقابل اجزایی مثل تولید، جمع‌آوری، پردازش و دفع زباله‌ها را بیان می‌کند، پیچیدگی را افزایش می‌دهد و غلبه بر این پیچیدگی مستلزم استفاده از تکنیکی کارآمد مثل پویایی سیستم‌ها است [۱۹]. پویایی‌شناسی سیستم‌ها دیدگاه و مجموعه‌ای از ابزارهای مفهومی است که به ما توانایی درک ساختار و پویایی سیستم‌های پیچیده را می‌دهد. پویایی‌شناسی سیستم‌ها همچنین روش مدل‌سازی دقیقی است که پژوهشگران را قادر می‌سازد سیستم‌های پیچیده را به‌صورت رایانه‌ای و ساختاریافته شبیه‌سازی کرده و با استفاده از آن‌ها، سیاست‌ها و سازمان‌های مؤثرتری طراحی کنند [۴۵].

اگرچه پژوهش‌های گسترده‌ای با این رویکرد (استفاده از شبیه‌سازی دینامیکی و یا تحلیل مدل در طول زمان) برای مدل‌های تعالی سازمانی انجام نشده، ولی در سایر حوزه‌ها از این تکنیک استفاده شده است. در ادامه برخی از استفاده‌ها از این تکنیک ارائه می‌شود:

در برخی از پژوهش‌ها از سیستم داینامیکس برای کشف روابط بین متغیرها استفاده شده است. برای مثال، یانک و همکاران[3] بررسی کردند که سیستم‌های اعتقادی چگونه بر فرایندهای تغییر سازمانی تأثیر می‌گذارند [۴۹]. هوانگ، وانگ و همکاران[4] (۲۰۱۸)، تأثیرات آیین‌نامه‌ها و مقررات آب بر کاهش تنش آب منطقه‌ای را با ابزار سیستم داینامیکس ارزیابی کردند [۲۹]. اوموگای و سالونیتز[5] از ابزار سیستم داینامیکس برای اجرای مدل 5S در سازمان‌ها بهره گرفتند [۳۸]. هی و همکاران (۲۰۱۸)، استفاده بهینه از سوخت کشور چین در حمل‌ونقل و ترافیک را با استفاده از سیستم داینامیکس شبیه‌سازی کردند [۲۴]. در برخی از پژوهش‌ها از قبیل مطالعات ربس و براندنبرگ[6] و همچنین بررسی‌های سینگ و مودگیل[7]، نقش مدل‌سازی دینامیکی بر زنجیره تأمین بررسی و تحلیل شده است [۴۱، ۴۴]. در برخی از پژوهش‌ها از قبیل مطالعات صیادی و اواستی، نقش شبیه‌سازی دینامیکی بر مدل‌های تصمیم‌گیری موردبررسی قرار گرفته شده است [۴۳].

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

1. J.W. Forrester
2. Massachusetts Institute of Technology
3. Yong
4. Wong
5. Omogbai & Salontis
6. Rebs & Brandenburg
7. Singh & Modgil

در حوزه کیفیت نیز استفاده از سیستم داینامیکس تا حد زیادی مشابه سایر حوزه‌ها است. تکنیک سیستم داینامیکس یا همان پویایی‌شناسی سیستم را می‌توان در موارد زیر که در حوزه مدیریت کیفیت هستند، پیگیری کرد:

برخی از پژوهشگران به توسعه مدل‌ها در حوزه کیفیت پرداخته‌اند. برای مثال، آکرمن و اورسشات[1] (۲۰۰۵)، مدلی برای اجرا و توسعه مدل BSC را شبیه‌سازی کردند [۵]. در پژوهش دیگر در سال ۲۰۰۵، فرهنگ سلامت سازمان در کنفرانسی بین‌المللی شبیه‌سازی شده است [۳۳]. در سال ۲۰۱۰، در پژوهشی متغیرهای رهبری، فرایند، رضایت مشتری، مدیریت کارکنان و نتایج کسب‌وکار با هدف تحلیلی با رویکرد پویایی‌شناسی در خصوص توسعه سسیستم‌های سازمان و سیستم‌های کیفیت مورد بررسی قرار گرفت [۱۱]. همانند سایر پژوهش‌ها در سایر حوزه‌ها، برخی از پژوهشگران از سیسم‌داینامیکس برای اجرای مدل‌ها در حوزه مدیریت کیفیت بهره گرفته‌اند. کاپلو و فررادیاس[2] (۲۰۰۹)، مدلی برای اجرای مدل BSC ارائه کردند [۱۲]. فدریکو بارناب[3]، پشتیبانی از تصمیمات استراتژیک را بر مبنای پویایی‌شناسی BSC ش
بیه‌سازی کرد [۱۰]. در سال ۲۰۱۵، شبیه‌سازی کسب‌وکار سبز با رویکرد پویایی‌شناسی سیستم بررسی شد [۳۰]. پژوهشگران دیگر، سعی در کشف عوامل تأثیرگذار بر مدل‌های کیفیت در طول زمان داشته‌اند. ازجمله نلسون[4] (۲۰۰۸)، برای محاسبه تأثیر مهارت‌ها، مشتریان و کار در فرایند بر بازگشت سرمایه‌های انسانی با استفاده از متغیرهای بودجه R&D، سود به‌ازای هر فرد، درآمد، هزینه تولید، توصیه‌ها، سفارش‌ها، ارسال، وفاداری مشتری، زمان واقعی تحویل، فعالیت‌هاR&D، اثربخشی آموزش و کارایی مهارت‌ها از شبیه‌سازی استفاده کردند [۳۶]. آن‌ها بار دیگر در سال ۲۰۱۱، از پویایی‌شناسی برای سناریوسازی بهره گرفتند [۳۷]. دهقانی سریزدی و مهرجردی (۲۰۱۴)، تأثیر استراتژی‌های سازمان بر نتایج در مدل EFQM را شبیه‌سازی کردند [۱۵]. در پژوهش‌های اخیر از پویایی‌شناسی برای ارزیابی نیز بهره‌گیری شده است. در پژوهشی در سال ۱۳۹۸، عملکرد مدیریت کیفیت زنجیره تأمین با تلفیق کارت امتیازی متوازن توسط پویایی‌شناسی سیستم ارزیابی شده است [۲۷]. در پژوهشی دیگر، سیاست‌های کاهش وابستگی به انرژی بر اساس رویکرد پویایی‌شناسی ارزیابی شده است [۸].

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

1. Ackerman & Oreschat
2. Caplo & Ferradias
3. Fedrique Barnab
4. Nelson

جدول ۲. مروری بر پیشینه پژوهش در حوزه پویایی‌شناسی سیستم‌ها و مدیریت کیفیت

عنوان مقاله	عنوان نشریه	سال چاپ	هدف پویایی‌شناسی	نمودار جریان/ حلقه‌های علّی	جزئیات مقاله
Organizational Safety Culture: A System Dynamics Approach	4th Triennial International Conference Rethinking and Revitalizing Construction Safety, Health, Environment and Quality Port Elizabeth	۲۰۰۵	پویایی‌شناسی فرهنگ سلامت سازمان	حلقه‌های علّی	سه حلقه علّی برای سلامت در سازمان تدوین کرده است.
Relevance assumed: a case study of balanced scorecard development using system dynamics	Journal of the Operational Research Society	۲۰۰۵	شبیه‌سازی مدلی برای اجرا و توسعه مدل BSC	حلقه‌های علی	حلقه‌های رضایت کارکنان، رضایت مشتری، تجربه‌سازی، برون‌سپاری و ... برای شبیه‌سازی پیاده‌سازی و توسعه مدل BSC در نظر گرفته شده است.
System dynamics modeling for a balanced scorecard	Management Research News	۲۰۰۸	محاسبه تأثیر مهارت‌ها، مشتریان و کار در فرایند بر روی بازگشت سرمایه‌های انسانی	حلقه‌های علّی و نمودار جریان	
A system dynamics-based simulation experiment for testing mental model and performance effects of using the balanced scorecard	System Dynamics Review	۲۰۰۹	شبیه‌سازی مدل BSC برای اجرا	حلقه‌های علی	برای هر یک از ۴ منظر BSC حلقه‌های علّی تدوین شده است.
A system dynamics-based Balanced Scorecard to support strategic decision making: Insights from a	International Journal of Productivity and Performance Management	۲۰۱۰	پشتیبانی از تصمیمات استراتژی بر پایه پویایی‌شناسی BSC	حلقه‌های علی	حلقه‌های علّی برای هر یک از رویکردهای BSC تهیه کرده است.

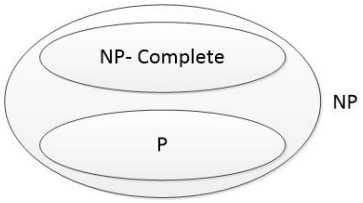
عنوان مقاله	عنوان نشریه	سال چاپ	هدف پویایی‌شناسی	نمودار جریان/ حلقه‌های علّی	جزئیات مقاله
case study					
Organizational and quality systems development: an analysis via a dynamic simulation mode	Total Quality Management	۲۰۱۰	تحلیلی با رویکرد پویایی‌شناسی در خصوص توسعه سسیستم‌های سازمان و سیستم‌های کیفیت	حلقه‌های علّی	تدوین حلقه‌ای در خصوص توسعه سیستم
Discussing feedback system thinking in relation to scenario evaluation in a balanced scorecard setup	Production Planning & Control: The Management of Operations	۲۰۱۱	سناریوسازی در کارت امتیازی متوازن	حلقه‌های علّی	ساختار مالی و R&D، ساختار فرایند و تأمین‌کنندگان و ساختار کلی BSC تدوین شده است.
Analyzing the Effect of Organizational Strategies on Organizational results using system dynamics based upon EFQM model	International Journal of Industrial Engineering & Production Research	۲۰۱۴	تأثیر استراتژی سازمان بر نتایج با استفاده از سیستم داینامیکس	نمودار جریان	نمودار جریان را برای هر معیار از توانمندسازهای تهیه EFQM .کرده است
Green Marketing: A System Dynamics Approach	International Research Journal of Applied and Basic Sciences	۲۰۱۵	شبیه‌سازی کسب‌وکار سبز با رویکرد پویایی- شناسی سیستم	حلقه‌های علّی	تدوین سه حلقه در حوزه جامعه، سیاست و اقتصاد در خصوص کسب‌وکار سبز
Using System Dynamics to Investigate How Belief Systems Influence the Process of Organizational Change	System Research and Behavioral Science	۲۰۱۷	شبیه‌سازی روابط بین متغیرهای باورهای اعتقادی و متغیرهای تغییر سازمانی	حلقه‌های علّی	فقط حلقه‌های علّی بین متغیرها به‌منظور کشف روابط بین آن‌ها استخراج شده است.
The implementation of 5S lean tool using system dynamics	27th CIRP Design Conference	۲۰۱۷	بررسی تأثیر متغیرهای 5S بر کل سیستم در	نمودار جریان	نمودار جریان برای هر یک از متغیرهای 5S

عنوان مقاله	عنوان نشریه	سال چاپ	هدف پویایی‌شناسی	نمودار جریان/ حلقه‌های علّی	جزئیات مقاله
approach			طول زمان		تدوین شده است.
The optimization of Chinese power grid investment based on transmission and distribution tariff policy: A system dynamics approach	Energy Policy	۲۰۱۸	بررسی متغیرهای تأثیرگذاری حمل‌ونقل بر میزان مصرف انرژی کشور چین	نمودار جریان	نمودار جریان به‌تفصیل برای هر یک از متغیرهای شناسایی‌شده در حمل‌ونقل کشور چین تدوین شده است.
Assessing impact of water regulations on alleviating regional water stress with a system dynamics model	Water Science & Technology	۲۰۱۸	بررسی تأثیرگذاری مقررات بر کاهش میزان استرس در صنعت آب	نمودار جریان	نمودار جریان برای هریک از متغیرهای مربوطه کشف شده است.

در این پژوهش سعی می‌شود تا روشی برای بهینه‌سازی شبیه‌سازی ارائه شود؛ ازاین‌رو بررسی روش‌های بهینه‌یابی متاهیوریستیک حائز اهمیت است.

الگوریتم‌های تقریب ابتکاری رسماً در دهه ۱۹۶۰ به‌منظور تولید جواب‌های نزدیک به بهینه برای مسائل غیرخطی معرفی شد. برخی منابع علمی، تکنیک‌های ابتکاری را به دو خانواده ابتکاری‌های خاص و فراابتکاری‌ها تقسیم کرده‌اند. ابتکاری‌های خاص برای حل یک مسئله خاص و یا یک مصداق از آن طراحی می‌شوند؛ درحالی‌که فراابتکاری‌ها الگوریتم‌هایی با مقاصد عمومی هستند که تقریباً در همه مسائل بهینه‌یابی کاربرد دارند. واژه فراابتکاری (متاهیوریستیک) را نخستین بار گلوور[1] (۱۹۸۶)، به‌کار برد که از ترکیب دو واژه یونانی «متا» و «هیوریستیک» ساخته شده است. پیشوند متا به‌معنای فراتر یا در سطحی بالاتر است و هیوریستیک به‌معنای یافتن است [۴۸]. الگوریتم‌های هیوریستیک و متاهیوریستیک ازجمله ابزارهایی برای حل مسائل و رسیدن به جواب بهینه در فضاهای گسترده هستند. با توجه به پیچیده‌شدن هرچه بیشتر محیط اطراف و ایجاد مسائلی با پیچیدگی بالا، استفاده از این الگوریتم‌ها روزبه‌روز بیشتر می‌شود. موضوعی که در این میان مطرح می‌شود، رده‌های پیچیدگی است. مسائل را از حیث پیچیدگی می‌توان به رده‌های P، NP و NP-Complete تقسیم کرد [۲۰].

1. Gloveur



شکل ۲. دسته‌بندی مسائل از نظر پیچیدگی

روش‌های مختلفی در حوزه فراابتکاری وجود دارند که روش‌های شبیه‌سازی تبرید، الگوریتم ژنتیک، جست‌وجوی ممنوع و الگوریتم مورچگان از آن جمله هستند.

در پژوهش‌های مختلف از روش‌های فراابتکاری برای بهینه‌سازی مسائل بهره‌گیری شده است. برای مثال، کاظمی و سروندی (۲۰۱۸) از الگوریتم‌های فراابتکاری برای کمینه‌کردن حداکثر هزینه انجام پروژه در یک روز استفاده کرده و آن را مدل‌سازی کردند [۳۴]. در پژوهشی دیگر، یک مدل برنامه‌ریزی ریاضی برای فرموله‌سازی مسئله مسیریابی وسایل نقلیه الکتریکی ارائه شده و با درنظرگرفتن محدودیت حجم خودرو با استفاده از الگوریتم شبیه‌سازی تبرید بهینه‌سازی شده است [۱۸]. در بسیاری از پژوهش‌ها از الگوریتم‌های فراابتکاری برای حل مسائل استفاده شده است. خاتمی فیروزآبادی و همکاران (۲۰۱۸)، برای حل تابع هدف ویژگی‌های مشتریان برای رسیدن به مدلی به‌منظور خوشه‌بندی و با توجه به اینکه تابع هدف گفته‌شده احتمالی است، از الگوریتم تبرید که یکی از الگوریتم‌های فراابتکاری است، استفاده کردند [۱۳]. فرجی امیری و بهنامیان (۲۰۲۰)، یک مسیر جریان کارگاهی را با هدف حداقل‌سازی زمان تکمیل و هزینه انرژی بررسی کرده و با استفاده از الگوریتم ژنتیک آن را بهینه کردند [۲۶].

۳. روش‌شناسی پژوهش

در این پژوهش رفتار سیستم در حوزه تعالی سازمانی بر مبنای مدل تعالی سازمانی EFQM برای رویکردهای معمول موجود در این حوزه بررسی و سپس رویکردهای بهینه انتخاب می‌شود. حاصل این بررسی، نمودارهای علّی، روابط دینامیک و درنهایت مدل شبیه‌سازی و بهینه‌سازی شبیه‌سازی خواهد بود که مطابق روش پژوهش استخراج می‌شود. پویایی‌شناسی سیستم‌ها ابزاری است که به‌کار خواهد رفت. برای اجرا از نرم‌افزار ونسیم استفاده شده و در ادامه جهت کشف روابط بین متغیرها در نرم‌افزار متلب اقدام به کدنویسی می‌شود. جامعه آماری این پژوهش شبکه بانکی کشور است و خبرگان نیز از متخصصان حوزه تعالی سازمانی، کارشناسان و مدیران سیستم بانکی کشور و ارزیابان تعالی سازمانی انتخاب شده‌اند. هدف نهایی این پژوهش بررسی رفتار شبکه بانکی در حوزه تعالی سازمانی بر اساس مدل EFQM برای رویکردهای موجود در این حوزه است. به‌منظور دستیابی به هدف، مراحل زیر پیش‌بینی شده است:

استخراج رویکردهای معمول در مدل تعالی سازمانی. منظور از رویکردها در اینجا ابزارهایی است که سازمان‌ها از آن‌ها استفاده می‌کنند تا به سطح تعالی بالاتری برسند. برای استخراج رویکردها، طی مطالعه مرور مبانی نظری جامع و بررسی مقاله‌هایی که در خصوص شبیه‌سازی سازمان‌ها در حوزه کیفیت بود، دیدی کلی از رویکردها به‌دست آمد و برخی از رویکردها احصا شد. در ادامه برای کسب نتایجی بهتر و جامع‌تر اقدام به بررسی اظهارنامه‌های سازمان‌های موجود در جایزه ملّی تعالی سازمانی شد. برای این منظور تعداد ۹ اظهارنامه از حوزه‌های مختلف صنعت بررسی شدند؛ همچنین به‌منظور بالابردن سطح دقت کار، اقدام به مصاحبه با ۱۳ خبره در حوزه مدیریت کیفیت از «دانشگاه لیسبون»، «دانشگاه تهران»، شبکه بانکی کشور و ارزیابان جایزه تعالی سازمانی شده است. با مرور مبانی نظری این حوزه، بررسی اظهارنامه‌ها و انجام مصاحبه با خبرگان، ۲۰۴ رویکرد استخراج شد.

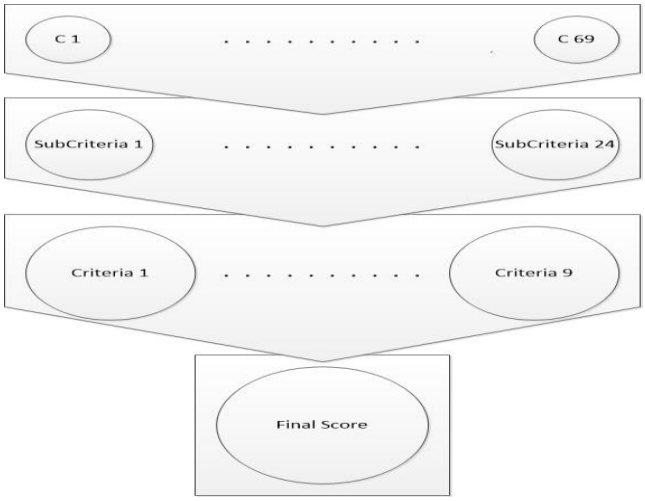
خوشه‌بندی رویکردهای معمول در مدل تعالی سازمانی. برای انجام خوشه‌بندی از روش FCM استفاده شده است. روش FCM روش خوشه‌بندی بر اساس میانگین با استفاده از داده‌های فازی است. علت استفاده از این روش این است که برای انجام خوشه‌بندی نیاز به استفاده از نظرهای خبرگان به‌عنوان داده ورودی بود که این امر برای رویکردهای معمول به‌صورت پاسخ صفر و یکی کار دشواری است؛ چراکه در دریافت پاسخ از خبرگان، معیارهایی وجود دارد که به‌صورت طیف قابل‌بیان هستند. مواردی از قبیل شدت تأثیرگذاری، مدت‌زمان اجرا و غیره، مواردی هستند که به‌صورت صفر و یک قابل‌بیان نیستند و همچنین اطمینان کامل در بیان پاسخ آن‌ها وجود ندارد؛ بنابراین بهتر است که در انجام خوشه‌بندی، پاسخ خبرگان به‌صورت یک طیف بیان شوند؛ همچنین میزان تعلق رویکردها به خوشه‌های نیز به‌صورت صفر و یک نبودنیسته و امکان دارد رویکردی قابل‌تفکیک به چند خوشه با سطح تعلق متفاوت باشد؛ ازاین‌رو تشخیص داده شده است که برای انجام خوشه‌بندی از روش‌های فازی بهره‌گیری شود. برای این منظور معیارهای موردنیاز بسیار حائز اهمیت هستند؛ چراکه باید معیارهایی انتخاب شوند که جنبه رفتار سیستم یا همان سازمان را تحت تأثیر قرار دهند. طی جلسه‌های متعدد و مصاحبه‌های مختلف با خبرگان، تعداد ۵ معیار برای خوشه‌بندی انتخاب شد. هر یک از این پنج معیار باید بین ۱ تا ۵ به‌ترتیب از کمترین تا بیشترین مقدار، مقداردهی شوند و به‌عنوان ورودی خوشه‌بندی مورداستفاده قرار گیرند. برای این منظور، ۲۰۴ رویکرد استخراجی با ۵ معیار خوشه‌بندی بالا به‌صورت پرسشنامه در میان ۱۶۳ نفر از خبرگان سیستم بانکی توزیع شد و پس از اخذ پاسخ از ۱۱۹ نفر به‌عنوان ورودی خوشه‌بندی قرار گرفت. به‌منظور خوشه‌بندی داده‌ها با استفاده از الگوریتم FCM، کلیه داده به‌صورت یک جدول ۷۰*۲۰۴ درآمد که هر سطر نشان‌دهنده نمرات یک رویکرد است. این داده‌ها توسط نرم‌افزار متلب خوشه‌بندی شده‌اند. تعداد مناسب برای این خوشه‌ها با توجه به نزول شدید مقدار تابع هدف در بازه ۱ تا ۷۰ که تقریباً ۹۰ درصد سطح زیر

نمودار را به خود اختصاص داده است، مقداری بزرگ‌تر یا مساوی ۷۰ خواهد بود که به نظر می‌رسد ۷۰ عدد مناسبی برای این مقادیر باشد. نتیجه نهایی خوشه‌بندی استخراج ۷۰ خوشه بود که یکی از خوشه‌ها بدون عضویت در نظر گرفته شده است؛ بنابراین تعداد کل خوشه‌ها ۶۹ دسته است.

ایجاد فرضیه دینامیکی. فرضیه پویا یا فرضیه‌های گذرا همان نظریه اولیه توضیح‌دهنده مسئله است که محصولی از بینش‌های مدل‌سازی است [۲۲]. در این قسمت فرضیه‌های ممکن در مدل موردنظر ارائه خواهد شد. همان‌طور که توضیح داده شد، هر یک از رویکردها (۶۹ دسته رویکرد) به هم ارتباط دارند؛ به این معنا که افزایش یا کاهش در هر یک از دسته‌ها به افزایش یا کاهش رویکرد یا رویکردهای دیگر منجر خواهد شد؛ همچنین تغییر در میزان هر یک از رویکردها، به‌طور مستقیم نمره هر یک از زیر معیارها را تحت تأثیر قرار خواهد داد و به‌طبع تغییر در مقدار زیرمعیارها، نمره معیار را تغییر خواهد داد. در آخر تغییرات نمرات معیارها، نمره نهایی را تغییر می‌دهد. با توجه به موارد یادشده، می‌توان چنین استنباط کرد که ۴ دسته متغیر و تأثیر در مدل موردنظر قابل‌تصور است که در شکل ۳، به تصویر کشیده شده است.

با توجه به شکل ۳، هر یک از سه دسته اول از متغیرها با هم دارای ارتباط هستند؛ همچنین متغیرهای هر سطح بر متغیرهای سطح پایینی خود تأثیرگذارند. به این معنا که متغیرها C بر متغیرهای SubCriteria تأثیرگذار است، متغیرهای SubCriteria بر متغیرها Criteria تأثیر می‌گذارد و درنهایت متغیرهای Criteria متغیر Final Score را تشکل خواهد داد. نکته قابل‌تأمل اینجاست که هر یک از متغیرها در سطح خود دارای روابط علّی هستند؛ اما متغیرهای سطوح مختلف با هم روابط علّی ندارند و فقط متغیرهای سطح بالایی بر متغیرهای سطح پایینی تأثیرگذار هستند؛ ازاین‌رو فرضیه دینامیک فقط برای متغیرهای C1 تا C69 قابل‌بیان است. متغیرهای C1 تا C69 همان رویکردها استخراج‌شده هستند. فرضیه دینامیکی مطرح‌شده برای مسئله، صرفاً برای این دسته از متغیرها است؛ چراکه در متغیرهای سایر سطوح، روابط حلقه‌ای بین متغیرها متصور نیست. برای استخراج فرضیه دینامیکی از نظر خبرگان استفاده شده است. روابط بین رویکردها (Ci) مطابق نظر خبرگان استخراج شده که در مدل نهایی قابل‌رؤیت است.

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی



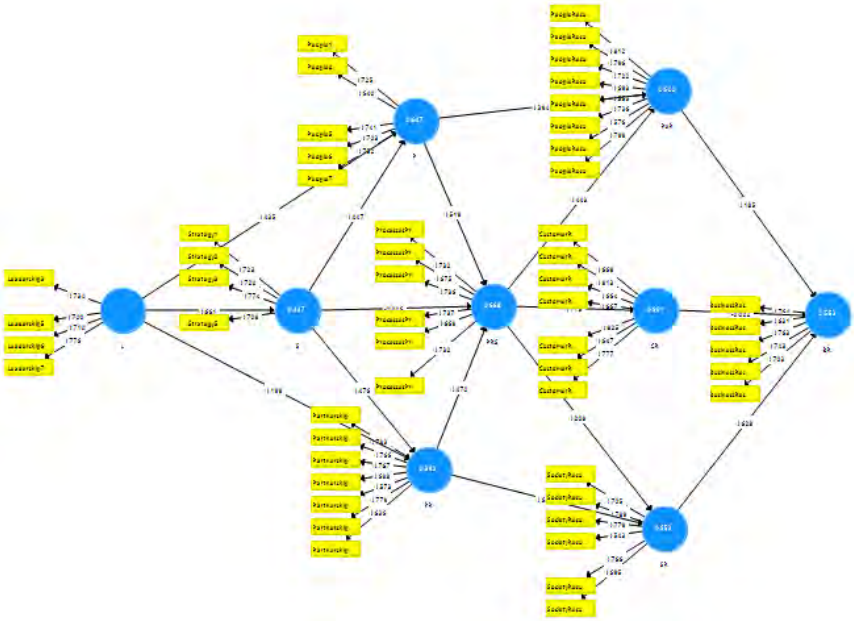
شکل ۳. چهار دسته متغیر مورداستفاده در مدل شبیه‌سازی و نحوه ارتباط هر یک با هم

استخراج حلقه‌های علّی رویکردهای معمول در مدل تعالی سازمانی. در ادامه لازم است تا رویکردهای معمول که در دسته‌هایی خوشه‌بندی شده‌اند، مدل‌سازی شوند. در این مرحله مدل‌سازی علّی انجام شده است. برای این منظور ابتدا لازم است تا روابط بین معیارهای مدل تعالی سازمانی کشف شوند. پس‌ازآن ارتباط زیرمعیارهای مدل با هر معیار مشخص شده، در مرحله سوم کلیه معیارهای مدل تعالی سازمانی به متغیری به نام «نمره نهایی» ارتباط می‌یابد و در مرحله چهارم رویکردها وارد مدل می‌شود و ارتباط بین آن‌ها و زیرمعیارها مشخص خواهد شد. برای ساخت مدل علّی لازم است تا متغیرها شناسایی شوند. متغیرهای مدل علّی عبارت‌اند از: ۱. معیارهای مدل EFQM به تعداد ۹ متغیر؛ ۲. زیرمعیارهای مدل EFQM برای هر معیار به تعداد کل ۲۴ زیرمعیار؛ ۳. متغیر نمره نهایی (یک متغیره به نام FinalScore) و ۴. رویکردهای استخراج‌شده در مرحله قبلی به تعداد ۶۹ متغیر.

برای رسم نمودار علّی ابتدا معیارهای مدل EFQM در نظر گرفته می‌شود. این معیارها ۹ عدد مشخص هستند که در نرم‌افزار ونسیم ایجاد می‌شود. حال لازم است تا روابط علّی بین این متغیرها مشخص شود. برای این منظور روابط بین متغیرهای مدل کشف شده‌اند که از روش معادلات ساختاری استفاده شده است. به‌این‌صورت که ابتدا پرسشنامه ۷۲ سؤالی خودارزیابی سازمان‌ها توسط ۱۵۰ خبرگان تکمیل و روایی آن‌ها در نرم‌افزار SPSS بررسی شده است. برای این منظور از روش آلفای کرونباخ استفاده شد. مطابق خروجی به‌دست‌آمده، ملاحظه شد که ۵۶/۷ درصد پرسشنامه‌ها به‌طور کامل و ۴۳/۳ درصد به‌صورت ناقص پاسخ داده شده‌اند. مقدار آلفای کرونباخ نیز معادل ۰/۹۶۶ به‌دست آمد که مقداری بیش از ۰/۷ بوده و نشان‌دهنده پایابودن نمونه‌های استخراجی است. در ادامه داده‌های جمع‌آوری‌شده وارد نرم‌افزار SmartPLS3 شدند.

در این بخش از خبرگان خواسته شده بود تا مدلی مناسب پیشنهاد دهند که شش مدل توسط خبرگان ارائه شد. در ادامه، این مدل‌ها مورد ارزیابی و انتخاب قرار گرفت. برای این منظور درمجموع از ۱۲ روش برای برازش مدل‌های اندازه‌گیری، ساختاری و مدل کلی برای انتخاب یکی از مدل‌های پیشنهادی خبرگان استفاده شد. شش روش برای اندازه‌گیری پایایی و روایی به‌کار رفت. با استفاده از دو روش ضریب آلفای کرونباخ و ضریب پایایی ترکیب، پایایی سؤال‌ها ارزیابی و تأیید شدند. با استفاده از روش AVE پایایی تأیید نشد و نیاز به حذف برخی سؤال‌ها بود که پس از حذف سؤال‌های دارای کمترین بار عاملی، خلاصه نتایج از شاخص آلفای کرونباخ، CR و AVE که معرف پایایی پاسخ سؤال‌ها بر حسب این سه شاخص است، مجدداً محاسبه شد [۳۹]. با استفاده از روش چهارم، بارهای عاملی برای سؤال‌های باقیمانده پس از حذف به روش AVE، همگی بالاتر از ۰/۴ است که پایایی کافی سؤال‌ها و عدم‌نیاز به حذف سؤالی در این مرحله را نشان می‌دهد. روش پنجم برای ارزیابی، روایی واگرا است که این نوع روایی طبق محاسبات صورت‌گرفته تأیید شد. در روش ششم، روایی با استفاده از روش فورنل و لارکر موردارزیابی قرار گرفت که نتایج تحلیل مثبت ارزیابی شده‌اند؛ سپس برازش مدل ساختاری ارزیابی شد. در این قسمت هر شش مدل پیشنهادی باید ارزیابی می‌شد که این کار با پنج روش صورت گرفت. پس‌ازآن، برازش مدل کلی با یک شاخص GOF انجام شد. درنهایت، با تحلیل‌های صورت‌پذیرفته در این بخش و نتایج حاصله، مدل علّی روابط بین معیارهای مدل تعالی سازمانی استخراج شد. با توجه به تحلیل‌های صورت‌گرفته مدل مناسب برای انتخاب از پیشنهادهای خبرگان، مدل ۳ با مقدار ۰/۵۴ برای GOF است.

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی



شکل ۴. نمای نرم‌افزار SPLSاز مدل استخراج شده از تحلیل معادلات ساختاری معیارهای مدل تعالی سازمانی EFQM

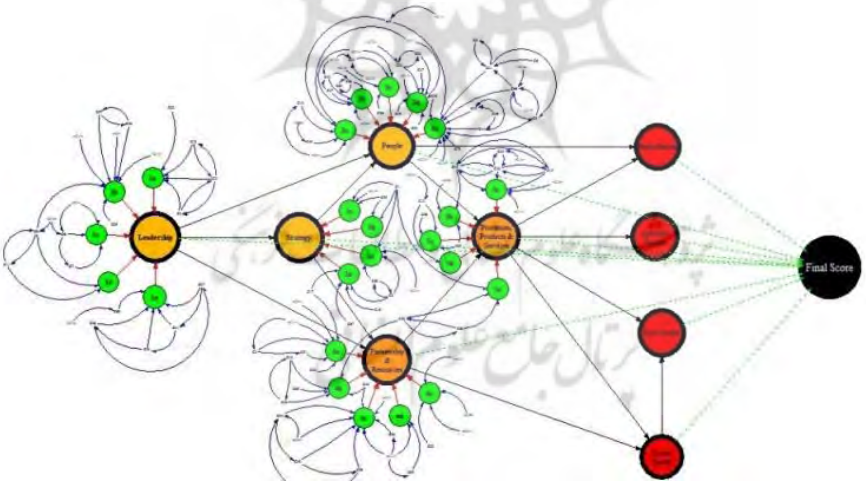
در ادامه باید ارتباط بین رویکردها با هم و با زیرمعیارها در مدل لحاظ شود. با توجه به اینکه ارتباط بین رویکردها، حالت علّی دارد، با این توضیح که ممکن است رویکردها همدیگر را نیز تقویت تا تضعیف کنند، با حالت‌های اثرگذاری رویکردها بر هم به‌صورت افزایشی یا کاهشی مواجه هستیم، مجبور به استفاده از نمودارهای علّی در قالب سیستم‌های پویایی‌شناسی هستیم. برای توضیح بیشتر، به این نکته اشاره می‌شود که برای مثال، ممکن است یک رویکرد بر رویکردی دیگر تأثیر بگذارد و افزایش رویکرد اخیر به افزایش رویکرد قبلی منجر شود و این موضوع به ایجاد حلقه منجر خواهد شد. این حلقه‌های ممکن است بین بیش از دو رویکرد اتفاق بیفتد. با توجه به این نکته، در ادامه لازم است از روشی استفاده شود که بتواند تأثیر این حلقه‌ها را به‌صورت افزایشی یا کاهشی بررسی کند و استفاده از روش پویایی‌شناسی سیستم‌ها این نیاز را مرتفع خواهد کرد که در روش معادلات ساختار یافته، امکان شبیه‌سازی این مورد نیست.

بنا به موارد بالا، لازم است در این مرحله رویکردها، زیرمعیارها و معیارهای مدل تعالی سازمانی در نرم‌افزار مربوط با روش پویایی‌شناسی سیستم‌ها شبیه‌سازی شوند. مدل شکل ۴، به‌عنوان روابط علّی وارد نرم‌افزار ونسیم شده است. به‌منظور واضح‌کردن مدل نهایی کسب‌شده، متغیرهای توانمندساز با رنگ نارنجی و متغیرهای نتایج با رنگ قرمز مشخص شده‌اند؛ همچنین روابط بین معیارهای مدل EFQM با رنگ مشکی پررنگ مشخص شده است.

در مرحله بعدی زیرمعیارها به مدل ترسیمی ونسیم اضافه شده‌اند. این زیرمعیارها با رنگ سبز و روابط آن‌ها با رنگ قرمز مشخص شده است. لازم به توضیح است که زیرمعیارها فقط برای متغیرهای توانمندساز وارد شده است؛ چراکه متغیرهای دسته چهارم یا همان رویکردها فقط در خصوص متغیرهای توانمندساز صدق می‌کنند و درواقع نتایج خروجی توانمندسازها هستند که در مرحله قبلی روابطشان تصویر شده‌اند.

در مرحله بعدی یک متغیر به نام Final Score به‌عنوان متغیر معرفی شده است. با توجه به اهداف تحقیق باید این متغیر به‌عنوان خروجی طرح وجود داشته باشد. این متغیر با رنگ مشکی مشخص شده است و فقط با معیارهای اصلی مدل EFQM ارتباط دارد؛ چراکه حاصل‌جمع امتیازات معیارها نمره نهایی (Final Score) را تشکیل خواهد داد؛ ازاین‌رو روابط بین معیارها و نمره نهایی به‌صورت خطچین سبزرنگ مشخص شده است. در ترسیم روابط معیارها به نمره نهایی، تمام متغیرها اعم از توانمندسازها و نتایج به نمره نهایی ارتباط دارند؛ چراکه نمره نهایی از جمع هر دو دسته متغیرهای توانمندساز و نتایج به‌دست می‌آید.

دسته آخر متغیرها، رویکردهای استخراج‌شده هستند. در این مرحله کلاً ۶۹ دسته متغیر به‌دست آمد که با C_i نشان داده شده‌اند. این متغیرها فقط با معیارها و زیرمعیارهای توانمدسازهای مدل EFQM ارتباط دارند که نتایج آن‌ها بر نتایج و نمره نهایی تأثیر خواهد گذاشت. در این مرحله با استفاده از نظر خبرگان، ارتباطات این ۶۹ دسته به زیرمعیارهای توانمندسازها استخراج و در مدل جایگذاری شده‌اند. مدل علّی نهایی به‌صورت شکل ۵، قابل‌ارائه است:



شکل ۵. مدل شبیه‌سازی استخراج شده علّی نهایی بین رویکردهای و معیارها و زیرمعیارهای مدل تعالی سازمانی در نرم‌افزار ونسیم

مدل‌سازی دینامیکی. در این مرحله روابط ریاضی بین متغیرها شناسایی می‌شود. برای این منظور ابتدا متغیرها دسته‌بندی می‌شوند. در مدل علّی تدوین‌شده برخی از متغیرها به شکل دایره بزرگ به دو رنگ نارنجی و قرمز دیده می‌شوند که این متغیرها همان معیارهای مدل EFQM هستند. متغیرهای نارنجی توانمندسازها و متغیرهای قرمز نتایج می‌باشند. متغیرهای دیگر دایره‌های سبزرنگ هستند که زیرمعیارهای مدل EFQM به‌شمار می‌روند. روابط بین این متغیرها به‌صورت حلقوی تعریف نشده‌اند؛ چراکه این متغیرها فقط امتیازی به خود اختصاص می‌دهند و ارتقای امتیاز آن‌ها به بالارفتن امتیاز متغیری دیگر منجر می‌شود و رابطه برگشتی برای آن‌ها متصور نیست. متغیر دیگر، متغیر امتیاز نهایی است که به‌صورت دایره مشکی‌رنگ مشخص شده و فقط دارای ورودی است. دسته چهارم، متغیرهایی هستند که فقط با نماد مشخص شده‌اند (C1، C2، C3، ...). این متغیرها دارای روابط رفت‌وبرگشت هستند.

چند دسته فرمول بین متغیرها قابل‌تعریف است.

ـ دسته نخست فرمول بین متغیرهای توانمندساز و نتایج (۹ متغیر) با متغیر Final Score است. این دسته از روابط بسیار ساده است و به‌صورت جمع جبری تعریف می‌شود؛ چراکه در منطق رادار از جمع جبری امتیاز هر متغیر، امتیاز نهایی به‌دست می‌آید.

ـ دسته دوم فرمول بین هر یک از متغیرهای توانمندساز و نتایج است. فرمول مربوط به این دسته از متغیر از معادلات ساختاری توضیح داده شده در قسمت قبل به دست آمده است.

این متغیرها همان معیارهای مدل تعالی سازمانی به شرح زیر هستند:

L: رهبری S: استراتژی P: کارکنان PRS: محصولات، منابع و خدمات

CR: نتایج مشتریان PeR: نتایج کارکنان SR: نتایج جامعه BR: نتایج کلیدی

این روابط در جدول ۳، نشان داده شده است.

جدول ۳. روابط کشف‌شده بین نتایج و هر یک از معیارها در مدل تعالی سازمانی EFQM

نام متغیر	رابطه
CR	78%PRS+46%L+38%P+33%S
PeR	36%S+43%L+42%PRS+42%P
SR	43%L+39%S+21%PRS+10%P
BR	35%L+30%S+14%PRS+13%P

ـ دسته سوم از فرمول‌ها، ارتباط بین متغیرهای معیارها (۹ متغیر) با هر یک از زیرمعیارها است. در حالت کلی میانگین زیرمعیارها در مدل EFQM برابر با نمره آن معیار خواهد بود. در منطق رادار نیز از همین روش برای تعیین امتیاز هر معیار استفاده می‌شود؛ بنابراین در این قسمت، میانگین حاصل از زیرمعیارهای هر معیار به‌عنوان نمره آن معیار ملحوظ شده است.

ـ دسته چهارم از روابط، فرمول بین رویکردها (C1 تا C69) است. برای این منظور از کوواریانس بین متغیرها (دسته‌های رویکردها) استفاده شده است. به‌این‌ترتیب که از تعداد ۶۵ صفر تا ۱۰۰ را به آن اختصاص دهند. میانگین پاسخ هر یک از خبرگان به‌عنوان مقدار اولیه نمرات در نظر گرفته شده است؛ سپس ماتریس کوواریانس بین متغیرها ایجاد شده و واریانس بین هر یک از دو دسته از رویکردها محاسبه شد. برای بالابردن روایی پژوهش، مجموعه روابطی که واریانس آن‌ها بالاتر از ۰/۵ بود، به‌عنوان روابط معنادار استخراج شد. درنهایت، اقدام به نوشتن خط رگرسیون برای هر رویکرد با سایر رویکردهایی که با رویکرد مدنظر ارتباط معنادار دارند، شده است. در ادامه برای بالاتربردن روایی پژوهش، متغیرهایی که مقدار P-Value آن‌ها بیشتر از ۰/۰۵ بود از خط رگرسیونی هر متغیر رویکرد حذف شده و تنها متغیرهایی که مقدار P-Value آن‌ها کمتر از ۰/۰۵ بود، به‌عنوان متغیرهای تأثیرگذار در خط رگرسیون لحاظ شد.
متغیرهای تصمیم مسئله به شرح جدول ۳، است.

جدول ۳. روابط کشف‌شده بین نتایج و هر یک از معیارها در مدل تعالی سازمانی EFQM

نوع متغیرها	نام متغیر	تعداد	اسامی متغیرها
متغیرهای هدف	نمره نهایی مدل EFQM	۱	FS
متغیرهای میانجی	معیارهای مدل EFQM	۹	L, S, P, PRS, CR, PeR, SR, BR
متغیرهای کنترلی	متغیرهای هزینه، همبستگی سازمانی و قدرت مدیریت	۳	Cost, Focus, Difficulty
متغیرهای تصمیم	رویکردهای مدل تعالی سازمانی	۶۹	C1, …, C69

حال که نوع متغیرها و ارتباط داخلی هر ۴ دسته از متغیرها تعریف شد، اقدام به تعریف مقادیر متغیرهای رویکرد برای دوره‌های زمانی t=o تا t=20 می‌شود. برای این منظور مقادیر اولیه در لحظه t=1 و مقادیر هر دسته در لحظه t=2 نیاز است که مقادیر در لحظه t=1 از پرسشنامه مربوطه استخراج شده و مقادیر در لحظه t=2 برابر با مقادیر در لحظه t=1 به‌اضافه ۵ درصد آن‌ها لحاظ شود. در ادامه برای محاسبه اندازه هر دسته برای سال سوم و بعدازآن، از فرمول زیر بهره‌گیری شده است:

```
for t=3:T
  for i=1:n
    param=Relation.param{i};
    var=Relation.var{i};
    Stock=Model(i,t-1);
    if var==0
      Structuralchange=0;
    else
```

```
            Structuralchange=sum((Model(var, t-1)-Model(var,t-2)).*param);
            Structuralchange=ORGEffect*Structuralchange/Stock;
        end
        Managerialchange=Focus(i,t-1);
Model(i,t)=max(0,min(100,Stock+Managerialchange+Structuralchange));
  ModelCost(i,t)=max(Managerialchange,0)*apcost(i,t)*(1+Stock*Difficul
ty)+...
                    Stock*apcost(i,t)*FixedCostRate;
    end
  end
```

در کدنویسی بالا، مشاهده می‌شود که ابتدا شرطی گذاشته شده است که واریانس بین هر رویکرد با سایر رویکردها را محاسبه و در صورت معناداربودن، خط رگرسیونی آن را برقرار می‌کند؛ سپس این افزایش حاصل از خط رگرسیون به‌عنوان Structuralchange در نظر گرفته می‌شود؛ لیکن این تغییر با عنوان تغییر ساختار در پارامتری با عنوان ORGEffect ضرب می‌شود که در ادامه این پارامتر تشریح خواهد شد:

ـ پارامتر OEGEffect: این پارامتر نمایانگر این موضوع مهم در پژوهش‌های سیستمی است که چقدر سازمان موردنظر توانایی دارد تا روابط کوواریانسی که در سازمان تصویر شده است را برقرار کند؛ به‌عبارت‌دیگر، این پارامتر نشان می‌دهد که اگرچه رویکردی به ایجاد تغییر در سایر رویکردها منجر می‌شود، اما میزان این تغییر بر اساس نظر خبرگان و حاصل از خط رگرسیون برای همه سازمان‌ها یکسان نیست و هر چه سازمان هم‌بندتر باشد و منسجم‌تر عمل کند، معادله رگرسیونی محاسبه‌شده بیشتر منطبق خواهد شد. پارامتر OEGEffect، عددی بین صفر تا ۱ است. عدد ۱ به‌معنای هم‌بندی کامل و انطباق کامل معادله رگرسیون بر سایر رویکردها و عدد صفر به‌معنای عدم‌انطباق کامل معادله رگرسیونی است. این پارامتر به‌صورت انتخابی بر اساس نظر خبرگان در مدل وارد خواهد شد.

پارامتر دیگری که در مدل مهم است، میزان افزایش اولیه هر یک از رویکردها است. این مهم با پارامتر Focus نشان داده شده است که در ادامه توضیح داده می‌شود:

ـ پارامتر Focus: سازمان‌ها می‌توانند هر رویکرد را بر اساس پروژه‌های بهبودی که تعریف می‌کنند، افزایش دهند. برای مثال، می‌توان با استقرار استانداردهای ISO رویکردهای سیستم مدیریت کیفیت را افزایش داد. فرض کنید این رویکرد در حال حاضر در سازمانی عددی برابر با ۳۰ داشته باشد، سازمانی می‌تواند ادعا کند که برای سال آتی با تعریف پروژه‌هایی این رویکرد را از ۳۰ به ۱۰۰ خواهد رساند؛ اما دو نکته در این میان مطرح است: نخست اینکه برای رساندن این رویکرد از عدد ۳۰ به ۱۰۰ چه میزان هزینه اعم از هزینه‌های مالی، منابع انسانی و غیره لازم است و دوم اینکه اگر هم به میزان نامحدودی منابع در اختیار سازمان قرار داده شود، آیا می‌تواند چنین ادعایی را عملی کند یا خیر؟ در مدل شبیه‌سازی ایجادشده، پارامتر Focus عددی بین صفر

تا ۱ در نظر گرفته شده است. به این معنا که اگر Focus برابر با صفر قرار داده شود، یعنی اینکه سازمان هیچ تغییری نمی‌تواند برای رویکردها ایجاد کند و اگر این پارامتر معادل ۱ قرار داده شود، یعنی اینکه سازمان‌ها به میزان ۱۰۰ واحد در سال می‌توانند رویکردها را افزایش دهند. به‌طبع با افزایش این پارامتر، نمره نهایی بیشتر می‌شود و هزینه‌های اجرا نیز به‌صورت چشم‌گیری افزایش خواهد یافت. در ادامه پژوهش، با استفاده از محدودیت هزینه و با بهره‌گیری از بهینه‌سازی، مقدار بهینه Focus برای هر یک از رویکردها با درنظرگرفتن محدودیت هزینه تعیین می‌شود که در قسمت بعدی این مهم بررسی و نتایج ارائه خواهد شد.

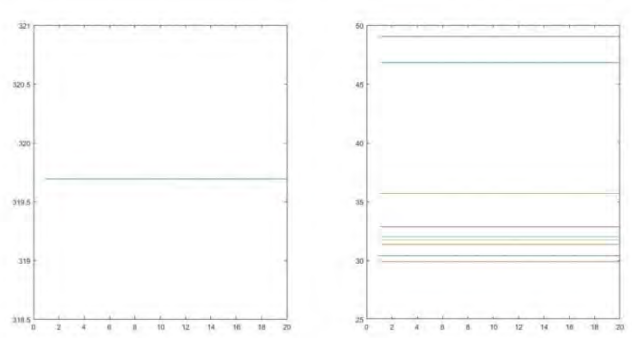
نکته آخر در فرمول بالا، ضرب پارامتر Difficulty در مقدار سال قبل هر یک از رویکردهاست.

ـ پارامتر Difficulty: این پارامتر عددی بین صفر تا ۱ و به این معنا است که چقدر اجرای رویکردها با بیشترشدن نمره هر رویکرد مشکل‌تر خواهد شد. برای مثال، ارتقای نمره یک رویکرد با امتیاز ۸۰ به میزان ۵ واحد مشکل‌تر از ارتقای همان رویکرد به مقدار همان ۵ نمره در حالتی است که آن رویکرد در میزان ۳۰ قرار دارد. این تفاوت و سختی در اجرا با پارامتر Difficulty نشان داده شده است.

اعتبارسنجی مدل شبیه‌سازی. معمولاً پژوهشگران رویکرد پویایی‌شناسی سیستم‌ها ترکیبی از چند روش اعتبارسنجی را انتخاب می‌کنند و به آزمون ساختار و آزمون رفتار مدل می‌پردازند [۲۱]. در اعتبارسنجی مدل با استفاده از آزمون ساختاری، مدل در تمامی مراحل ایجاد از نظر ساختار یعنی متغیرهای به‌کاررفته شده در مدل و روابط بین آن‌ها (روابط و حلقه‌های علی) موردبررسی قرار می‌گیرد [۳۲].

ـ آزمون تائید ساختار و پارامترها: برای آزمون تائید ساختار و پارامترها از نظر خبرگان جهت تائید مدل استفاده شده است. بدین‌صورت که در انتهای جلسات مدل‌سازی گروهی در این رابطه سؤال شده و ساختار مورد تائید قرار گرفته شده است. همچنین در رابطه با آزمون پارامترها از طریق مدل‌سازی جمعی پارامترها توسط اعضاء موردبررسی و تائید قرار گرفته شده است.

ـ آزمون شرایط حدی: در این آزمون که از نوع آزمون‌های برازندگی متمرکز بر ساختار است، با تعیین مقادیر اولیه متغیرهای در حالت حدی، میزان پایداری رفتار سیستم بررسی می‌شود. در این آزمون متغیرهای مهم و تأثیرگذار که نقش مؤثری دارند، به مقدار صفر تغییر داده می‌شوند و اثر این تغییر به کمترین مقدار مشخص می‌شود [۹]. در مدل پژوهش، عملی به نام MaxFocus وجود دارد که معرف حداکثر افزایش در هر یک از معیارهای مدل EFQM است. اگر این پارامتر صفر در نظر گرفته شود، قاعدتاً نباید تغییری در سال‌های بعد از سال اول دیده شود. برای این منظور، این پارامتر صفر در نظر گرفته می‌شود و خروجی مدل به صورت شکل ۶، است.

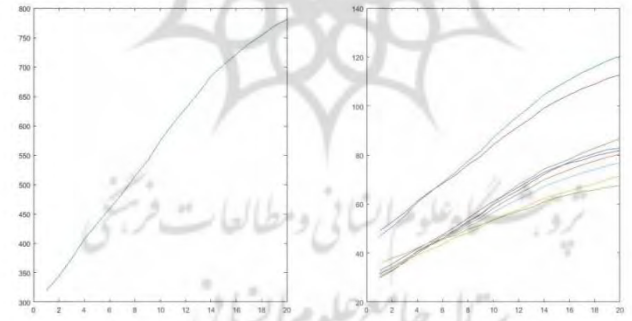


شکل ۶. خروجی تحلیل آزمون شرایط حدی در مدل شبیه‌سازی‌شده

وقتی که متغیر MaxFocus به عدد صفر تغییر می‌یابد، به این معنا است که حداکثر تغییرات در هر یک از رویکردها صفر باشد. مشاهده می‌شود که نتیجه حاصل کاملاً منطقی است و هیچ متغیری تغییر عدد پیدا نمی‌کند.

ـ آزمون کفایت مرز: در این آزمون، منطق معادلات و سازگاری ابعاد نیز از طریق مصاحبه با چند تَن از خبرگان حوزه پژوهش بررسی می‌شود [۹]. برای این منظور با ۱۳ تَن از خبرگان حوزه تعالی سازمانی از داخل و خارج از کشور در خصوص اعتبار روایی فرمول‌های تعیین‌شده بین متغیرها سؤال شد و اعتبار فرمول‌ها موردتأیید قرار گرفت.

ـ آزمون شرایط نهایی: هدف از این آزمون این است که دانسته شود آیا نتایج در بلندمدت منطقی به نظر می‌رسد یا خیر؟ شکل ۷، خروجی مدل با درنظرگرفتن شرایط معمول است.

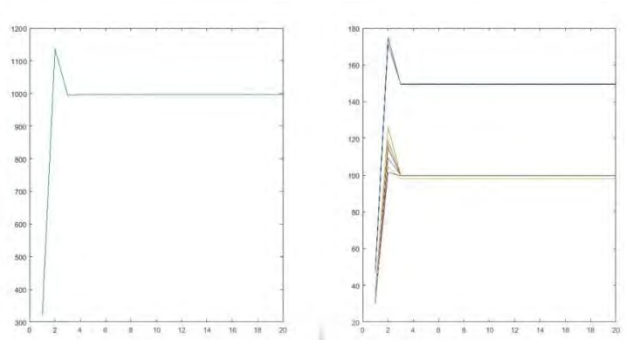


شکل ۷. خروجی تحلیل آزمون شرایط نهایی در مدل شبیه‌سازی‌شده

شکل ۷، نشان می‌دهد که در طول ۲۰ سال، پس از سرمایه‌گذاری و اجرای رویکردها در شرایط معمول، در بلندمدت نمره نهایی به ۸۰۰ هم نمی‌رسد و این عدد مقداری کاملاً منطقی

است؛ چراکه در شرکت‌های کلاس جهانی از قبیل بی ام و[1] نیز، عدد نهـایی تعـالی سـازمانی بـا همه اقدامات کنترلی به‌عنوان شرکت اول در این حوزه کمتر از ۸۰۰ واحد است.

ـ آزمون رفتار غیرمتعارف: این آزمون نمایانگر این است که وقتی متغیری حذف می‌شود، آیا رفتار غیرعادی مشاهده می‌شود یا خیر؟ در شکل ۸، میزان حد مجاز برای افزایش هر یک از رویکردها بی‌نهایت فرض شده و بودجه موردنیاز نیز در مدل عددی بسیار بزرگ که محدودیت تلقی نشـود قرار داده شده است. خروجی شکل ۸، حاصل شبیه‌سازی است.



شکل ۸. خروجی تحلیل آزمون رفتار غیرمتعارف در مدل شبیه‌سازی‌شده

شکل ۸، نشان می‌دهد کـه در سـال اول میـزان عـدد تعـالی سـازمانی بـیش از ۱۰۰۰ و در سال‌های بعدی برابر با ۱۰۰۰ است. عدد ۱۰۰ برای سال‌های دوم به بعد منطقی به نظر می‌رسد؛ چراکه هیچ محدودیت بودجه‌ای و افزایش در میزان رویکردها قـرار داده نشـده اسـت و بـه‌طبـع سازمان باید همه رویکردها را به بیشترین مقدار خود افزایش دهد و عدد ۱۰۰ به‌دست آید که این مورد خود نشان از روایی مدل دارد؛ اما عدد بالاتر از ۱۰۰۰ برای سال غیرمتعارف اسـت؛ چراکـه حداکثر امتیاز جایزه تعالی سازمانی ۱۰۰۰ است. این عدد حاصل از افزایش ۵ درصد اولیـه اسـت که برای سال دوم در مدل‌سازی لحاظ شده است؛ بنابراین اگر پارامترهای اصلی مدل حذف شود، در سال اول رفتاری غیرمتعارف دیده می‌شود و از سال‌های بعد خود مدل، رفتار را تعدیل می‌کنـد که این خود نشان از روایی شبیه‌سازی دارد.

بهینه‌سازی شبیه‌سازی. تا به اینجای پژوهش، شبیه‌سازی رویکردها انجام شده است؛ اما توجه به این نکته ضروری است که سازمان‌ها دارای محدودیت‌هایی برای اجرای رویکردها هستند. این محدودیت‌ها شامل محدودیت‌های مالی، نیروی انسانی، میزان بلـوغ سـازمان، شـرایط محیطـی، شرایط فرهنگی و غیره است. در ادامه تصمیم گرفته شده است تا محدودیت‌های سـازمان بـرای

1 BMW

استفاده و اجرای رویکردها مدنظر قرار گیرد. درواقع هدف این قسمت بهینه‌سازی استقرار رویکردها است؛ به این معنا که با توجه به محدودیت‌های شبکه بانکی کشور، کدام رویکردها منجر خواهد شد که نمره نهایی تعالی با سرعت بالاتری بالا رود. در این قسمت دو نوع محدودیت مالی و نیروی انسانی با این توضیح که منابع مالی سازمان‌ها محدود بوده و تعداد نیروی انسانی موردنیاز برای هر رویکرد متفاوت است، در نظر گرفته شده است. برای این منظور سه هزینه برای هر رویکرد در نظر گرفته شده است:

ـ هزینه مستقیم موردنیاز برای پیاده‌سازی هر رویکرد؛

ـ تعداد نیروی انسانی موردنیاز برای اجرای هر رویکرد؛

ـ هزینه‌های جانبی متحمل بر سازمان در اثر اجرای هر رویکرد.

تعداد نیروی انسانی در عدد ۵ میلیون ریال ضرب شده و با دو هزینه دیگر جمع شده و به‌عنوان جمع کل هزینه در نظر گرفته شده است. این هزینه، مقدار ریالی موردنیاز برای افزایش ۱۰ نمره از ۱۰۰ نمره در هر رویکرد مطابق با نظر خبرگان است؛ بنابراین اگر رویکردی در وضعیت عدم‌استقرار و دارای نمره صفر باشد، برای استقرار کامل آن نیاز به ۱۰ برابر مقدار ریالی است که محاسبه شده است؛ درواقع با این روش، محدودیت‌های سازمان به زبان مالی تبدیل شده‌اند.

مطابق محاسبات بالا، می‌توان محاسبه کرد که با منابع محدود موجود در سازمان، هر رویکرد را به چه میزان می‌توان افزایش داد. حال باید مبنایی برای محاسبه هزینه افزایش یک رویکرد ایجاد کرد. دو فرمول به شرح زیر ارائه می‌شود. فرمول اول برای سال اول و فرمول دوم برای سال‌های بعدی است.

```
ModelCost(:,2)=(InitialGrowth').*apcost(:,2).*(1+Model(:,1).*Difficulty)+...
Model(:,1).*apcost(:,2).*FixedCostRate;
```

فرمول بالا، هزینه مدل را در سال اول محاسبه می‌کند. روش کار به این شکل است که یک مقدار اولیه برای مقادیر رویکردها در شبکه بانک کشور از نظر خبرگان به‌دست آمده است. در فرمول بالا، مقادیر افزایش امتیاز رویکرد با InitialGrowth' مشخص شده است. apcost هزینه افزایش هر رویکرد به‌ازای افزایش هر واحد از رویکردها مطابق روند گفته شده است. با ضرب این دو عدد در هم هزینه افزایش رویکردها محاسبه خواهد شد؛ اما نکته مهمی که وجود دارد این است که هر چه مقدار رویکردها بیشتر باشد، هزینه افزایش آن بیشتر خواهد بود. برای مثال، افزایش یک رویکرد از مقدار ۸۰ به ۸۵ بسیار دشوارتر و پرهزینه‌تر از افزایش آن رویکرد از مقدار ۲۰ به ۲۵ است. برای این منظور، معیاری با عنوان Difficulty در بازه بین صفر تا ۱ در نظر گرفته شده است. در فرمول بالا، مقدار Difficulty در مقدار رویکرد در سال قبل ضرب و عدد

حاصل با ۱ جمع شده و عدد به‌دست‌آمده در مقدار مدل ضرب می‌شود. برای مثال، اگر مقدار Difficulty برابر با ۰/۰۱ در نظر گرفته شود و این عدد در مقدار فرضی سال قبل برای ۸۰ ضرب شود، عدد ۰/۸ به‌دست خواهد آمد؛ سپس این عدد با ۱ جمع می‌شود و عدد ۱/۸ به‌دست می‌آید که کل هزینه تغییر در این عدد (۱/۸) ضرب خواهد شد؛ بنابراین اگر در همین رویکرد، به‌جای مقدار سال قبل برابر ۸۰، مقدار ۲۰ را داشتیم، عدد هزینه‌ها در ۱/۲ ضرب می‌شد و عدد کمتری به‌دست می‌آمد که هدف پژوهش را میسر نمی‌کرد. قسمت آخر این فرمول به این صورت است که عدد به‌دست‌آمده به شرح بالا که معادل هزینه افزایش رویکرد است با هزینه‌ای ثابت که هزینه نگهداری از مقدار عددی رویکرد است، جمع می‌شود. هزینه‌های تغییر به‌ازای یک رویکرد که از محاسبات گفته‌شده به‌دست آمده است در ضریبی با عنوان FixedCostRate ضرب شده و به‌عنوان هزینه نگهداری در کل هزینه‌ها منظور می‌شود. به‌طبع هرچه مقدار عددی رویکرد بیشتر باشد، هزینه نگهداری آن نیز بیشتر خواهد بود.

با عنایت به موارد بالا، کل هزینه افزایش یک رویکرد در سال اول محاسبه خواهد شد. این تابع برای کل ۶۹ رویکرد در نرم‌افزار متلب اجرا می‌شود.

حال نوبت به سال‌های بعد از سال اول می‌رسد. منطق محاسبه سال‌های بعد نیز دقیقاً مانند سال اول است؛ با این تفاوت که به‌جای رشد اول که با 'InitialGrowth' در فرمول قبل نشان داده شده بود، از متغیر تغییرهای مدیریتی که همان میزان Focus در مدل مفهومی است، استفاده می‌شود که این مقدار بنا بر تشخیص سازمان قابل‌تغییر است. فرمول زیر نشان‌دهنده میزان هزینه در سال‌های بعدی است:

```
ModelCost(i,t)=max(Managerialchange,0)*apcost(i,t)*(1+Stock*Difficulty)
+...
Stock*apcost(i,t)*FixedCostRate;
```

علت استفاده از max در فرمول بالا، این است که هزینه هیچ‌گاه نباید منفی باشد؛ اما بهینه‌سازی به دنبال تعیین تغییرات مدیریت به‌گونه‌ای است که بیشترین میزان نمره نهایی (FinalScore) را داشته باشد.

این قسمت به دنبال روشی برای یافتن رویکردهای بهینه است. در ادامه این بهینه‌سازی شرح داده می‌شود.

برای تعیین مقدار بهینه تغییرات هر یک از رویکردها از الگوریتم‌های هیوریستیک استفاده شد. علت این امر درجه بالای پیچیدگی هزینه نهایی مدل است. منظور از درجه پیچیدگی وجود روابط زیاد به‌صورت غیرخطی است که امکان استفاده از فرمول ریاضی را میسر نمی‌سازد.

در زمره الگوریتم‌های هیوریستیک، از الگوریتم ژنتیک برای بهینه‌سازی استفاده شده است. برای این منظور سه تابع تعریف شده است که هدف حداقل‌کردن این سه تابع است.

ـ تابع اول معرف مقدار تابع هدف است. تابع هدف مقدار نمره نهایی (FinalScore) است؛ ولی این مقدار باید حداکثر شود. برای تبدیل آن به حدقل این‌گونه تبدیلات صورت پذیرفته است که حداکثر مقدار نمره نهایی که عدد ۱۰۰۰ است در تعداد سال‌های موردنظر مدل ضرب و این مقدار منهای جمع نمرات نهایی در همین سال‌ها شود. درواقع این عدد، فاصله نمره به‌دست‌آمده در سال‌های مدل تا حداکثر نمره است که هرچه کمتر باشد، نشان می‌دهد که وضعیت بهتر است. برای کوچک‌ترکردن مقیاس، این عدد بر ۱۰۰۰ که حداکثر نمره است، ضرب در تعداد سال‌ها تقسیم می‌شود. پس عدد به‌دست‌آمده عددی بین صفر تا ۱ خواهد شد. فرمول موردنظر به شرح زیر است:

```
FinalScoreZ=(Params.T*1000-sum(Result.FinalScore))/(Params.T*1000);
```

ـ دومین تابع هدف، میزان انحراف بودجه موجود با هزینه انجام شده است. این تابع به‌دنبال حداقل‌کردن انحرافات بودجه موجود با هزینه انجام‌شده برای هر سال است. برای این منظور اختلاف بودجه و کل هزینه همه رویکردها محاسبه و برای مثبت‌کردن عدد، به توان ۲ رسانده می‌شود. عدد حاصل پس از اخذ جذر، بر حداکثر بودجه ضرب در تعداد سال‌ها تقسیم می‌شود تا عدد حاصل، عددی بین صفر تا ۱ شود. در این فرمول به‌نحوی سعی خواهد شد که از حداکثر بودجه در اختیار استفاده شود. فرمول موردنظر به شرح زیر است:

```
BudgetZ=(Result.TotalCost-Params.Budget).^2;
TBudgetZ=sqrt(sum(BudgetZ))/(sqrt(max(BudgetZ))*Params.T);
```

سومین تابع هدف، عدم‌تجاوز هزینه‌ها از بودجه موردنظر است. برای این منظور هزینه انجام‌شده کل رویکردها منهای بودجه دردسترس شده و در صورتی که این عدد مثبت باشد، بر کل بودجه ضرب در تعداد سال‌ها تقسیم می‌شود که این عدد نیز عددی بین ۰ تا ۱ خواهد بود.

```
BudgetDeviation=sum(max(Result.TotalCost-
Params.Budget,0))/(Params.T*Params.InitialBudget);
```

حال در الگوریتم ژنتیک، تابع هدف برابر با جمع سه تابع بالا در نظر گرفته می‌شود.

```
z=BudgetDeviation+TBudgetZ+FinalScoreZ;
```

پس هدف، حداکثرکردن تابع Z است. ممکن است پس از بهینه‌سازی، یک یا دو یا هر سه تابع هدف از توابع سه‌گانه تعریف‌شده بالا، به‌صورت کامل محقق نوشد. برای مثال، میزان هزینه

از مقدار بودجه کمی تجاوز کند که به‌علت ماهیت الگوریتم ژنتیک که سعی در کمترین حالت ممکن‌کردن جواب دارد، اتفاق می‌افتد. برای رفع این مشکل می‌توان از ۳ تابع به تابعی که اهمیت بیشتری دارد، ضریبی زیاد، مثلاً ۱۰۰ یا ۱۰۰۰، داد. این امر منجر خواهد شد که آن تابع در حداقل‌کردن اهمیتی ۱۰۰ یا ۱۰۰۰ برابر نسبت به سایر توابع پیدا کند. برای مثال، به تابع سوم که عدم‌تجاوز از بودجه است، ضریب ۱۰۰۰ داده شود؛ در این صورت توجه تابع هدف به این تابع ۱۰۰۰ برابر است. به‌بیان‌دیگر جریمه یا هزینه این تابع ۱۰۰۰ برابر دو تابع دیگر است؛ بنابراین به احتمال خیلی زیاد، دیگر مقدار هزینه از بودجه تجاوز نخواهد کرد.

در ادامه با تابع هدف بالا، بهینه‌یابی مقادیر هر یک از دسته‌ها با استفاده از الگوریتم ژنتیک میسر خواهد بود. برای این منظور کُد مربوطه در نرم‌افزار متلب نوشته شده است که با توجه به کدنویسی انجام‌شده، خروجی‌های زیر قابل‌دستیابی است:

ـ نمودار مقدار هزینه و مقدار بودجه در طول دوره زمانی انتخابی T؛

ـ میزان هزینه‌کرد برای هر یک از رویکردها و به‌تبع آن جمع کل رویکردها برای هر سال در دوره‌های زمانی T.

۴. تحلیل داده‌ها و یافته‌های پژوهش

یک نمونه واقعی در شبکه بانکی در نظر گرفته شده و پارامترهای مدل شبیه‌سازی بر مبنای نمونه انتخاب‌شده تنظیم و اقدام به مدل‌سازی می‌شود. پارامترهای مدل برای نمونه انتخابی به شرح زیر تنظیم شده است:

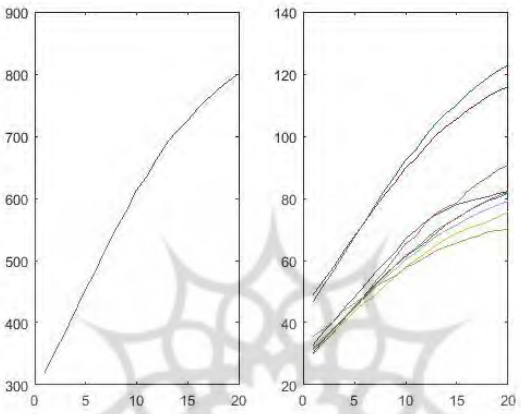
```
%Model Control Variables
Params.InitialEffect=0.5;
Params.InitialBudget=1e10;
Params.BudgetIncreaseRate=0.05;
Params.CostIncreaseRate=0.05;
Params.FixedCostRate=0.1;
Params.ORGEffect=0.3;
Params.Difficulty=0.01;
Params.MaxFocus=10;
```

همان‌گونه که در خطوط بالا برگرفته‌شده از نرم‌افزار متلب ملاحظه می‌شود، ضمن قراردادن مقادیر اولیه برای هر یک از رویکردها، بودجه‌ای معادل ۱۰ میلیارد ریال برای اجرای رویکردها در نظر گرفته شده است که این بودجه هر ساله به میزان ۵ درصد افزایش خواهد یافت؛ همچنین فرض شده است که هزینه‌های اجرای رویکردها نیز به میزان ۵ درصد به‌صورت سالیانه افزایش یابد. معادل ۱۰ درصد از هزینه‌های اجرا به هزینه نگهداری از امتیاز قبلی رویکردها اختصاص

داده شده است و هم‌بندی در سازمان معادل ۳۰ درصد و حداکثر توانایی سازمان برای ارتقا در هر یک از رویکردها به میزان ۱۰ امتیاز در نظر گرفته شده است.

مقادیر بلا بر مبنای مصاحبه با ۶ خبره از شبکه بانکی کشور، ضمن تشریح هر یک از پارامترها برای آن‌ها در جلسه‌ای مشترک اخذ و در مدل اعمال شده است. وضعیت فعلی شبکه بانکی کشور نیز در حوزه تعالی سازمانی نیز در این جلسه موردبحث قرار گرفته و طی مراحل خودارزیابی، کل امتیاز تعالی سازمانی در این شبکه حدود ۳۲۰ ارزیابی شده است که به‌عنوان مقادیر اولیه وارد مدل شد.

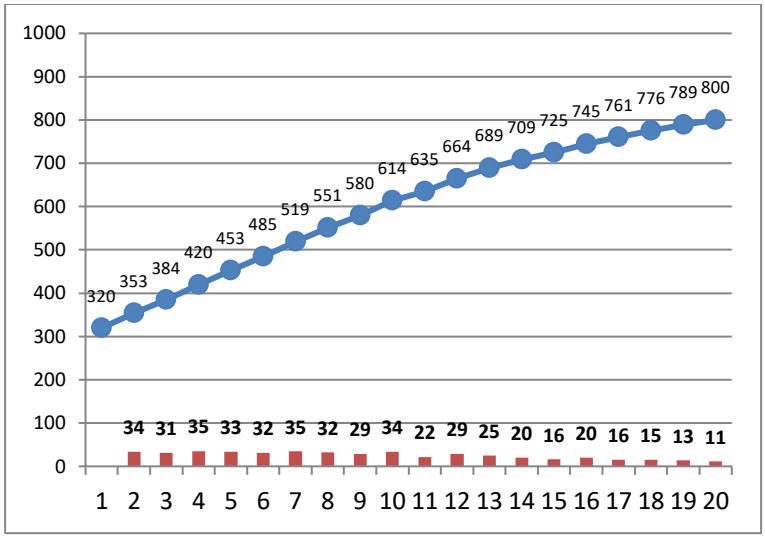
خروجی‌های مدل‌شبیه‌سازی‌شده به‌صورت شکل ۹، است.



شکل ۹. خروجی مدل شبیه‌سازی برای نمونه انتخابی از شبکه بانکی کشور

مسیر افزایش امتیاز کل در شبکه بانکی کشور در شکل ۱۰، مشاهده می‌شود.

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی



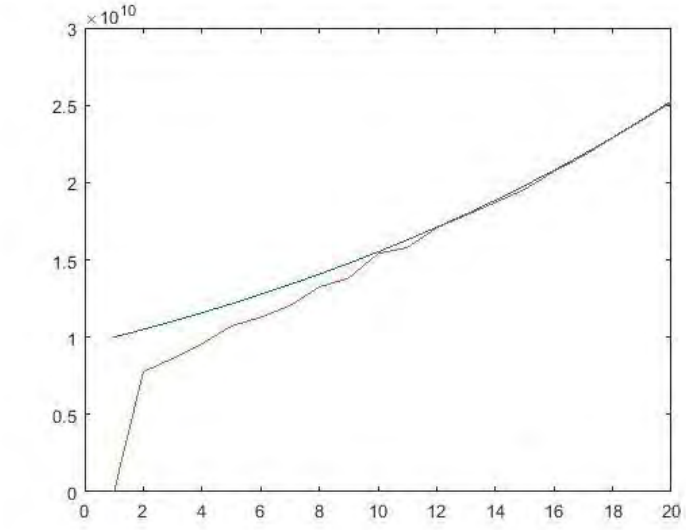
شکل ۱۰. پیش‌بینی مسیر افزایش امتیاز کل در نمونه انتخابی از شبکه بانکی کشور بر مبنای مدل شبیه‌سازی

مطابق نمودار بالا، در حال حاضر نمره تعالی سازمانی شبکه بانکی کشور ۳۲۰ است که با طی‌کردن این مسیر توانایی رسیدن به نمره ۸۰۰ در سال بیستم برای این بانک مقدور است؛ همچنین باید توجه کرد که تا سال بیستم، رسیدن به امتیازی بالاتر از ۸۰۰ طبق شرایط مفروض برای بانک یادشده غیرممکن است.

نکته دیگر، روند تغییر در امتیاز کل در هر سال است که مطابق نمودار شکل ۱۰، میزان افزایش در هر سال رفته‌رفته کمتر می‌شود؛ به‌طوری‌که در سال اول امکان افزایش نمره نهایی به میزان ۳۴ امتیاز میسر می‌باشد و این مقدار برای سال بیستم ۱۱ نمره است؛ به‌عبارت‌دیگر، رفته-رفته ارتقای سطح تعالی مشکل‌تر خواهد شد که این امر کاملاً منطقی است و می‌توان این موضوع را به‌عنوان روایی خروجی حاصله تحلیل کرد.

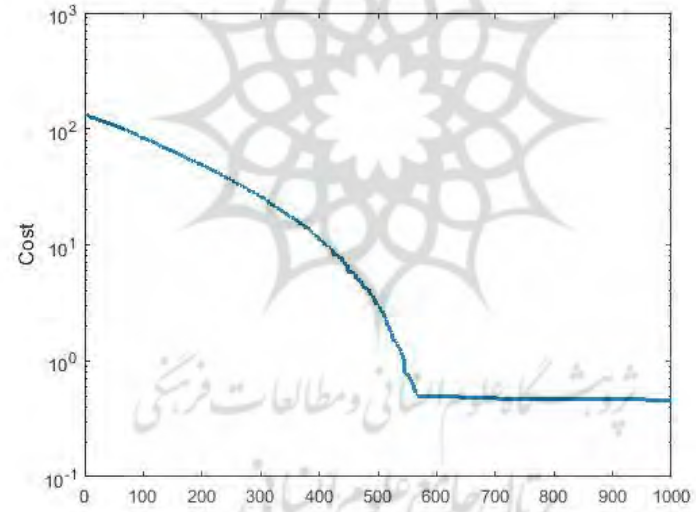
شایان ذکر است که ۶ روش سنجش روایی نتایج حاصل از شبیه‌سازی گفته‌شده در قسمت قبلی برای نمونه موردنظر انجام شد و روایی نتایج به تأیید خبرگان رسید.

خروجی حاصل از بهینه‌سازی مدل شبیه‌سازی، نشان‌دهنده هزینه اجرای مدل در مقایسه با بودجه موجود در نمونه انتخابی از شبکه بانکی کشور است (شکل ۱۱). نمودار آبی بودجه دردسترس و نمودار قرمز هزینه موردنیاز بر مبنای شبیه‌سازی را نشان می‌دهد.



شکل ۱۱. روند هزینه موردنیاز طی ۲۰ سال برای اجرای رویکردهای مدل تعالی سازمانی در مقایسه با بودجه دردسترس در نمونه انتخابی از شبکه بانکی کشور

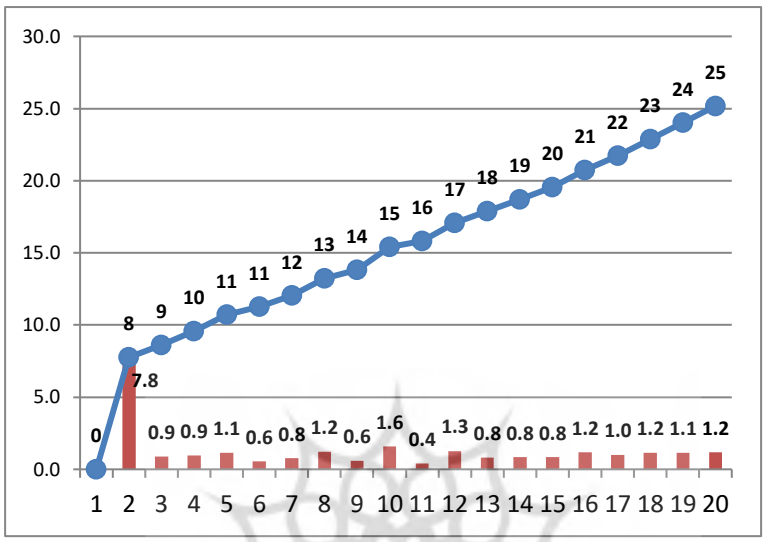
شکل ۱۲، مقدار تغییر تابع هدف بهینه‌سازی را نشان می‌دهد.



شکل ۱۲. نمودار مقدار تابع هدف در مدل بهینه‌سازی با استفاده از الگوریتم ژنتیک در خصوص نمونه انتخابی از شبکه بانکی کشور

در شکل ۱۲، ملاحظه می‌شود که در ۱۰۰۰ بار چرخش بهینه‌سازی مطابق الگوریتم ژنتیک تغییرات تابع هدف به چه صورت است. تقریباً از دور ۶۰۰ به بعد تغییر محسوسی در مقدار تابع هدف ایجاد نمی‌شود.

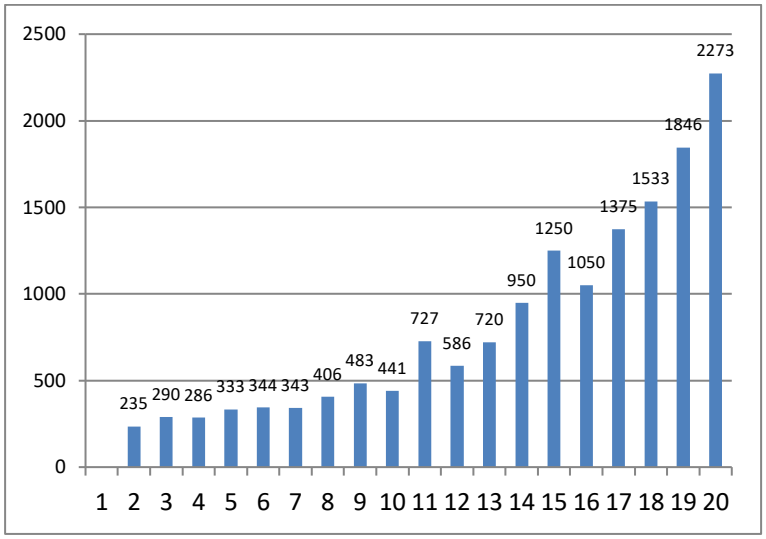
در شکل ۱۳، روند هزینه‌کرد موردنیاز برای طی‌کردن مسیر بهینه ارتقای سطح تعالی در شبکه بانکی کشور به میلیارد ریال به تصویر کشیده شده است.



شکل ۱۳. پیش‌بینی بودجه موردنیاز در نمونه انتخابی از شبکه بانکی کشور بر مبنای مدل شبیه‌سازی به میلیارد ریال

مطابق نمودار بالا، هزینه کل رسیدن به امتیاز ۸۰۰ بعد از بیست سال ۳۰۶ میلیارد ریال است؛ همچنین هزینه موردنیاز برای سال اول تفاوت زیادی نسبت به سال‌های بعدی دارد. نکته مهم این است که بودجه موجود ۱۰ میلیارد ریال در نظر گرفته شده است که طی انجام بهینه‌سازی، نتایج حاصل از بودجه دردسترس عدول نکرده است که این نکته نشان از صحت عملکرد بهینه‌سازی دارد.

نمودار شکل ۱۴، هزینه ارتقای هر واحد در امتیاز نهایی را به میلیون ریال برای سال‌های مختلف نشان می‌دهد.



شکل ۱۴. هزینه ارتقای هر واحد در امتیاز نهایی برای سال‌های مختلف به میلیون ریال

شکل ۱۴ نشان می‌دهد که رفته‌رفته، هزینه ارتقای یک واحد در نمره نهایی افزایش می‌یابد. این هزینه برای سال اول ۲۳۵ میلیون ریال است و برای سال بیستم ۲۲۷۳ میلیون ریال خواهد بود. این افزایش هزینه سه علت اصلی دارد:

ـ برای هر سال تورمی معادل ۵ درصد در هزینه‌ها در نظر گرفته شده است که این مورد در تعیین پارامترها تشریح شد؛

ـ هر سال، علاوه بر هزینه ارتقای سطح رویکردها، هزینه‌ای برای نگهداری رویکردها به میزان ۱۰ درصد هزینه ارتقا در نظر گرفته شده است؛

ـ رفته‌رفته، ارتقای سطح رویکردها مشکل‌تر شده و باید هزینه بیشتر برای بالابردن نمره آن رویکرد تخصیص داد. برای توضیح بیشتر، هزینه رسیدن از نمره ۲۰ به ۲۵ کمتر از هزینه رسیدن از نمره ۹۰ به ۹۵ است.

۵. نتیجه‌گیری و پیشنهادها

همان‌گونه که در قسمت پیشینه پژوهش اشاره شد، پژوهش‌های گسترده‌ای در حوزه مدل‌های تعالی سازمانی انجام شده است. بسیاری از پژوهشگران روابط موجود بین معیارها و زیرمعیارها را بررسی کرده‌اند. در برخی از پژوهش‌ها عوامل مؤثر بر پیشبرد و استقرار این مدل‌ها بررسی شده‌اند. اما خلأ موجود در پژوهش‌ها، این است که در طول زمان، رویکردهای مختلف موجود در سازمان‌ها چگونه بر رفتار سیستم‌ها تأثیر می‌گذارد؛ به‌عبارت‌دیگر این پژوهش به دنبال یافتن انتهای رویکرد بهینه با هدف حداکثرسازی نمره نهایی تعالی برای سازمان‌ها در شبکه بانکی

کشور است. انتخاب بهینه یا بهینه‌سازی در بستری از شبیه‌سازی دینامیکی صورت می‌پذیرد؛ همچنین تأثیر متغیرها بر هم، موضوع مهم دیگر در انتخاب رویکردها است. این تأثیر در بستری از تکنیک پویایی‌شناسی سیستم‌ها قابل‌بررسی است؛ به‌عبارت‌دیگر خروجی این پژوهش انتخاب رویکرد مناسب برای سازمان‌ها از میان حدود بیش از ۲۰۰ رویکرد موجود در حوزه تعالی سازمانی با محدودیت‌های هزینه‌ای موجود با هدف حداکثرسازی نمره نهایی سازمان است.

برای این منظور لازم است تا رفتار سیستم بر اساس رویکردهای معمول موجود شبیه‌سازی شود. در همین راستا لازم بود تا ابتدا رویکردها استخراج شده و به علت حجم بالای آن‌ها، خوشه‌بندی شده و سپس روابط علّی بین آن‌ها استخراج و پس‌ازآن روابط ریاضی موجود بین متغیرها به‌دست آورده شده است. در انتها موارد در نرم‌افزار متلب شبیه‌سازی شده و نتایج برای شبکه بانکی کشور با توجه به شرایط خاص خود ارائه شد.

در راستای انجام پژوهش، محدودیت‌های گوناگونی ازجمله محرمانه‌بودن اظهارنامه‌ها وجود داشت که برای رفع این مشکل، اظهارنامه‌های قدیمی‌تر و همچنین اظهارنامه‌هایی خارج از سیستم بانکی مورداستفاده قرار گرفت؛ البته نتایج حاصل از پژوهش را دست‌خوش تغییرات محسوسی نکرد.

همچنین مدل استفاده شده در این پژوهش به‌عنوان مدل مبنایی برای ایجاد حلقه‌های علّی، مدل تعالی سازمانی EFQM با ویرایش ۲۰۱۳ بوده و نمونه آماری از شبکه بانکی کشور برای سال‌های ۹۷ و ۹۸ است.

برای پژوهش‌های آتی، پیشنهاد می‌شود که پارامترهایی که در مدل شبیه‌سازی مورداستفاده قرار گرفته شده است، بهینه‌یابی شود؛ به این معنا که در مدل پیش رو، پارامترها بر اساس نظر خبرگان استخراج و به‌عنوان ورودی در مدل ثبت شده‌اند، اما می‌توان وضعیت بهینه این پارامترها را با استفاده از الگوریتم‌های بهینه‌یابی به‌دست آورد و به حوزه بهینه‌یابی شبیه‌سازی پای نهاد؛ همچنین می‌توان بررسی رفتار سیستم‌ها در حوزه‌های مختلف را ارزیابی کرد.

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

منابع

1. Achoff, R. & Sharifi Kolouei, M. (1998). *Scientific Method*. Avin Publication. (In Persian)
2. Achoff, R. & Shoorini, KH. (2001). *Interactive planning.* Avin Publication. (In Persian)
3. Adab, M., (20013). Evaluation of Excellence of National Gaz Co. Based on EFQM. *Management Research, 23(70), 143-159.* (In Persian)
4. Akkemans, H., & Van Oorschot, K. (2005). Relevance assumed: a case study of balanced scorecard development using system dynamics. *Journal of the Operation Research Society, 27,* 931-941.
5. AS Hornby. (2000). *Oxford Advanced Learner's Dictionary*. U.K.: Oxford University.
6. Asghari Zadeh, E., Safari, H., & Ghasemi, R. (2011). Canonical Correlation Analysis between Enabler and Results in EFQM Model: A Case Study in TAVANIR Company in Iran. *EUropean Journal of Social Sciences, 23, 102-123.*
7. Barnabe, F. (2011). A 'system dynamics-based Balanced Scorecard' to support strategic decision making. *International Journal of Productivity and Performance Management, 60(5),* 446-473.
8. Bastan, M. & Shakouri Ganjavi, H. (2019). Model-Based Assessment of Energy Dependency Policies: A System Dynamics Approach. *The Jornal of Industrisl Management Perspective, 34(93),* 81-106. (In Persian)
9. Bastan, M., Zarei, M. & Ahmadvand, A.M. (2020). Building Information Modeling Adoption Model in Iran. *The Jornal of Industrisl Management Perspective, 11(42),* 9-39. (In Persian)
10. Bauer, A., Reiner, G., & Schamschule, R. (2010). Organizational and quality systems development: An analysis via a dynamic simulation model. *Total Quality Management, 11,* 410-416.
11. Capelo, C., & Ferreira Dias, J. (2009). A system dynamics-based simulation experiment for testing mental model and performance effects of using the balanced scorecard. *System DynamicsReview, 25,* 1-34.
12. Conti, T. (2007). A history and review of the European Quality award model. *The TQM magazine, 19,* 42-61.
13. Davari, A., Rezazadeh, A. (2014). *Structural equation modeling with PLS software.* Jahad Daneshgahi. (In Persian)
14. Dehghani Saryazdi, M., & Zare Mehrjerdi, Y. (2014). Analyzing the Effect of Organizational Strategies on Organizational results using system dynamics based upon EFQM model. *International Journal of Industrial Engineering & Production Research, 25,* 307-316.
15. Devies, J. (2008). Intergration: is it the key to effective implementation of the EFQM Excellence Model? *International Journal of Quality & Reliability Management, 2(5),* 383-399.
16. Ebadi Ziaei, A. (2014). A comparative study of the role of knowledge management in the excellence of business units and the improvement of banking processes. *6th National Confrance of Knowledge Management.* Tehran. (In Persian)
17. Eshghi, K. & Karimi Nasab, (2012). *Hybrid optimization and meta-heuristic algorithms*. Azin Mehr Publication. (In Persian)

18. Eslaminia, A. & Azimi, P. (2019). Solving the Electric Vehicle Routing Problem Considering the Vehicle Volume Limitation Using a Simulated Annealing Algorithm. *The Jornal of Industrisl Management Perspective, 12(64),* 165-188. (In Persian)
19. Faraji Amiri, M. & Behnamian J. (2020). A Simulation Based Genetic Algorithm for Flowshop Scheduling Problem Considering Energy Cost under Uncertainty. *The Jornal of Industrisl Management Perspective, 4(12),* 9-32. (In Persian)
20. Ghaffarpanah, M., Hosseinzadeh, M., & Kazemi, A. (2020). Modeling the Waste Disposal System of Isfahan City Using System Dynamics Approach. *Modern Researches in Decision Making 18,* 81-109. (In Persian)
21. Haji Gholam Saryazdi, A., Rajabzadeh, A., Mashayekhi, A., Hassanzadeh, A. (2020). Designing System Dynamics Model of Crowdfunding Diffusion in Iran. *Modern Researches in Decision Making, 14,* 49-80. (In Persian)
22. Hamidizadeh, M. & Rastgoo, M. (2012). A Proposed Model for Measuring Hardware and Software Quality of Banking Services in Banking Industry. *Journal of Business Management, 16,* 65-78. (In Persian)
23. He, Y., Jiao, J., & Shu, H. (2018). The optimization of Chinese power grid investment on transmission and distribution tariff policy: A system dynamics approach. *Energy Policy, 3 (23),* 112-122.
24. Huang, Jiangfeng, Han, Wang, & Li. (2018). Assessing impact of water regulation on alleviating regional water stress with a system dynamics model. *Water Science & Technology, 12(34), 15, 67-82.*
25. Jelodar Mamaghani, B. (2005). *Organization Excellence.* Industrial Center. (In Persian)
26. Karamouz, S.S., Ahmadi Kahnali, R. & Ghafurnia, M. (2019). Performance Measurement of Supply Chain Quality Management by Combination Balanced Scorecard and System Dynamics. *The Jornal of Industrisl Management Perspective, 3(24),* 165-193. (In Persian)
27. Kazemi, A. & Sarvandi, F. (2018). Mathematical modeling of project scheduling problem with resource constraint approach and its solution using meta-heuristic algorithms. *Modern Research in Decision Making, 23(56), 122-146)* (In Persian)
28. Khatami Firoozabadi, S., Taghavi Fard, S., Sajjadi, S. & Bamdad Soofi, J., (2018). Optimization through simulation to solve the problem of multi-objective allocation of clustered customers of banks. *The Jornal of Industrisl Management Perspective, 13(43),* 85-110. (In Persian)
29. Khorshidi, S., & Etehady, M. (2015). Green Marketing: A System Dynamics Approach. *International Research Journal of Applied and Basec Sciences, 9,* 747-756.
30. Manteghi, M., Haj Gholah Saryazdi, A., & Zare Mehrjerdi, Y. (2013*). System Synamics.* Almas Alborz Publishing.
31. Mirghaderi, S. & Zandieh, M. (2011). Design of a new meta-heuristic algorithm based on the behavior of xcos and tanh mathematical functions. *The Jornal of Industrisl Management Perspective, 14,* 107-123. (In Persian)
32. Mohamed, S., & Chinda, T. (n.d.). *Organizational Safety Culture: A System Dynamics a.*
33. Montgomery, D. (2013). *Statistical Quality Control*. John Wiley and Sons.
34. Moosavi, S. & Najafi, S. (2019). Evaluation of EFQM model Projects Using the Two-Stage Model of Data Envelopment Analysis - the Game Theory Approach

(Case study: 39 hospitals). *Modern Researches in Decision Making, 10,* 167-195. (In Persian)
35. Nielsen, S., & Nielsen, E. (2008). System dynamics modelling for a balanced scorecard. *Management Research News, 31,* 169-188.
36. Nielsen, S., & Nielsen, E. (2011). Discussing feedback system thinking in relation to scenario evaluation in a balanced scorecard setup. *Production Planning & Control: The Management of Operation, 23,* 436-451.
37. Omogbai, O., & Salontis, K. (2017). The implementaion of 5S lean tool using system dynamics approach. *procedia CIRP 60, 27th CIRP Design Conference,* (pp. 380-385.(
38. Rebs, T., Brandenburg, M., & Seuring, S. (2019). System dynamics modeling for sustainable supply chain management: A literature review and systems thinking approach. *Journal of Cleaner Production, 23,* 1265-1280.
39. Rezaei, K. & Ostadi, B. (2005). *ISO9000:2005.* TUV NORD. (In Persian)
40. Safari, H., Sadeghi Moghadam, M., Ebadi Ziaei, A. (2016). Causal modeling of relationships between criteria for EFQM excellence model in TOSE'E TA'AVON bank. *Industroal Management Journal, 24,* 423-446. (In Persian)
41. Sayyadi, R., & Awasthi, A. (2020). An integrated approach based on system dynamics and ANP for evaluating sustainable transportation policies. *International Journal of System Science: Operations & Logistics, 12 (42),* 182-191.
42. Shahroodi, K., Teimoori, A., Rokn Sharifi, A. (2011). Predicting the performance of companies using the criteria of the EFQM organizational excellence model. *Journal of Industrial Strategic Management, 23,* 1-13. (In Persian)
43. Singh, R., & Modgil, S. (2019). Assessment of Supply Chain Flexibility Using System Dynamics Modeling. *Global Journal of Flexible System Manahement, 3(5),* 39-63.
44. Sterman, J. (2000). *Business Dynamics: Thinking and Modeling for a Complex World.* McGraw-Hill.
45. Sterman, J., Bararpoor, K., Rezaei Adl, L., Moosavi, Ahtanjani, P., Emami, M. (2016). Business Dynamics: Thinking and Modeling for a Complex World. SAMT Publication. (In Persian)
46. Wongrassamee, P., & Gardiner, J. (2003). Performance measurement tools: BSC and the EFQM excellence model. *Measuring Business Excellence, 3(14),* 14-29.
47. Yang, Showing, Li, & Huang. (2017). Using System Dynamics to Investigate How Belief Systems Influence the Process of Organizational Change. *System Research and Behavioral Science, 24,* 94-108.
48. Yarmohammadi, N. & ShafiPoor, F. & Fooladvan, M. (2013), Relation Between Organization Justice, Job Satisfaction & Organization Commitment by EFQM. *New Approach of Education Management, 4(3), 97-112.* (In Persian)
49. Zarraga-Rodrigues, M., & Jesus Alvarez, M. (2014). Does the EFQM model identify and reinforce information capability? *Social and Behavioral Sciences,* 716-721.