E-ISSN: | P-ISSN:

Strategic Studies in Financial Management and Insurance

SABA Business Development Holding

www.ssfmi.ir

Fin. Strat. Mgmt. Ins. Vol. 2, No. 1 (2025) 35–49.

Paper Type: Original Article

Performance Assessment and Prediction of Digital Transformation Impacts in the Insurance Industry: Application of System Dynamics and Neutrosophic Data Envelopment Analysis

Saeedeh Akbarpour[1], Seyyed Mojtaba Hosseini Bamkan[1,*], Ali Marvati Sharifabadi[1]

[1] *Department of Industrial Management, Faculty of Economics, Management and Accounting, Yazd University, Yazd, Iran; saeedeh.akbarpoor@gmail.com; smhosseini@yazd.ac.ir; alimorovati@yazd.ac.ir.*

Citation:

Akbarpour, S., Hosseini Bamkan, S. M., & Marvati Sharifabadi, A. (2025). Performance assessment and prediction of digital transformation impacts in the insurance industry: Application of system dynamics and neutrosophic data envelopment analysis. *Strategic studies in financial management and insurance, 2*(1), 35-49.

Received: 08/08/2024 Reviewed: 12/10/2024 Revised: 28/11/2024 Accepted: 16/01/2025

Abstract

Purpose: This research seeks to measure the impact of digital technologies on improving the attractiveness of insurance services. The main goal is to identify the most effective digital solutions to increase customer satisfaction and optimize the performance of insurance companies.

Methodology: By combining two methods, system dynamics and neutrosophic data envelopment analysis, 11 different digitalization scenarios were evaluated. This approach allowed for dynamic modeling and assessment of agent efficiency under conditions of uncertainty.

Findings: The study found that instant response, personalized service, and reduced violations had the greatest impact on service appeal. Also, reduced claim handling time and increased call rates were identified as other key performance improvement factors.

Originality/Value: This research provides a new framework that provides practical solutions for digitizing the insurance industry. Its findings can help insurance companies prioritize technology investments and improve customer experience.

Keywords: Performance evaluation, Digital transformation in the insurance industry, Netrosphic data envelopment analysis, Systems dynamics.

Corresponding Author: smhosseini@yazd.ac.ir https://doi.org/10.22105/ssfmi.v2i1.73

Licensee. **Strategic Studies in Financial Management and Insurance**. This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (http://creativecommons.org/licenses/by/4.0).

مطالعات راهبردی در مدیریت مالی و بیمه

دوره ۲، شماره (۱)، (۱۴۰۴)، ۴۹-۳۵

www.ssfmi.ir

نوع مقاله: پژوهشی

ارزیابی عملکرد و پیش‌بینی اثرات تحول دیجیتال در صنعت بیمه: کاربرد پویاشناسی سیستم‌ها و تحلیل پوششی داده‌های نوتروسوفیک

سعیده اکبرپور[۱]، سید مجتبی حسینی بامکان[۱،*]، علی مروتی شریف‌آبادی[۱]

[۱]گروه مدیریت صنعتی، دانشکده اقتصاد، مدیریت و حسابداری، دانشگاه یزد، یزد، ایران.

چکیده

هدف: این پژوهش به دنبال سنجش تاثیر فناوری‌های دیجیتال بر بهبود جذابیت خدمات بیمه‌ای است. هدف اصلی، شناسایی موثرترین راهکارهای دیجیتالی برای افزایش رضایت مشتریان و بهینه‌سازی عملکرد شرکت‌های بیمه می‌باشد.

روش‌شناسی پژوهش: با ترکیب دو روش پویاشناسی سیستم‌ها و تحلیل پوششی داده‌های نوتروسوفیک، ۱۱ سناریوی مختلف دیجیتالی‌سازی مورد ارزیابی قرار گرفت. این رویکرد امکان مدل‌سازی پویا و سنجش کارایی عوامل را در شرایط عدم قطعیت فراهم کرد.

یافته‌ها: مطالعه نشان داد که پاسخگویی آنی، خدمات شخصی‌سازی شده و کاهش تخلفات بیشترین تاثیر را بر جذابیت خدمات دارند. همچنین، کاهش زمان رسیدگی به خسارت و افزایش نرخ تماس از دیگر عوامل کلیدی بهبود عملکرد شناخته شدند.

اصالت/ارزش افزوده علمی: این پژوهش با ارایه چارچوبی نوین، راهکارهای عملی برای دیجیتالی‌سازی صنعت بیمه ارایه می‌دهد. یافته‌های آن می‌تواند به شرکت‌های بیمه در اولویت‌بندی سرمایه‌گذاری‌های فناورانه و بهبود تجربه مشتری کمک شایانی کند.

کلیدواژه‌ها: ارزیابی عملکرد، تحول دیجیتال در صنعت بیمه، تحلیل پوششی داده‌های نوتروسفیک، پویاشناسی سیستم‌ها.

۱- مقدمه

در محیط رقابتی عصر حاضر، حیات و بقای سازمان‌ها به پیاده‌سازی و به‌کارگیری ابزارهای تحول دیجیتال در سازمان مرتبط می‌باشد. این امر با گسترش در بخش کسب‌وکار تاثیر عمده‌ای بر فعالیت‌های اقتصادی داشته است و به‌طور مداوم منجر به تغییراتی شده است [1]، لذا تحول دیجیتال مجموعه‌ای از تغییرات و تحولات عمیق سازمان‌ها و کسب وکارها در حوزه فعالیت‌ها، فرآیندها، توانایی‌ها و مدل‌های کسب وکار است که به آن‌ها اجازه می‌دهد از فرصت‌های ناشی از توسعه فناوری و تغییرات ناشی از آن استفاده کرده و در راستای استراتژی‌ها و اولویت‌های خود بهره بگیرند [2]. به عبارت دیگر، تحول دیجیتال را می‌توان به عنوان یک فرآیند مداوم پذیرش فناوری‌های جدید به منظور برآورده ساختن انتظارات مشتریان، کارمندان و ... دانست [3].

تحول دیجیتال، پدیده‌ای است که گریز از آن برای صنایع مختلف غیرممکن است. صنعت بیمه نیز یکی از صنایع اصلی کشور، در مسیر تحول دیجیتال است که با ظهور شرکت‌های نوپا در این صنعت تداوم یافته است [1]. همچنین اهمیت فناوری‌های دیجیتال و حرکت به سمت تحول دیجیتال در شرکت‌های بیمه به قدری است که در سال ۲۰۱۵ بیش از ۳۵% از شرکت‌های بیمه روی فناوری‌های دیجیتال به عنوان بخشی از استراتژی

کسب وکار خود سرمایه‌گذاری کرده‌اند. ۲۹% نیز به صورت گزینشی در بخشی‌هایی از کسب وکار خود بر این استراتژی تمرکز داشته اند [4]. بنابراین، تحول دیجیتال، تغییری شگرف در عملکرد یک سازمان و یا یک کشور با محوریت فناوری‌های تحول آفرین است.

از سوی دیگر بررسی نقش قابلیت‌های پویا و راهکارهای استراتژیک آینده در مورد تحول دیجیتال جز آیتم‌های مهم این مبحث هستند [5] که بدین منظور از متدولوژی "پویایی‌های سیستم" استفاده شده است تا از این طریق به ارزیابی و تدوین استراتژی و پیش‌بینی اثرات تحول دیجیتال در شرکت‌های بیمه پرداخته شود، چراکه پویایی‌های سیستم یکی از موثرترین ابزارهایی است که امکان شناخت و درک قانون‌مندی‌های حاکم بر فرآیندهای تغییر سیستم‌های پیچیده را فراهم می‌کند [6]. همچنین با توجه به اینکه برای ساخت هر مدل شبیه‌سازی تعدادی ورودی و بعد از اجرای مدل تعدادی خروجی حاصل می‌شود، تحلیل کارایی این ورودی‌ها و خروجی‌های ناپارامتریک احتیاج به استفاده از یک تکنیک جهت سنجش ارزیابی عملکرد دارد [7]. یکی از این تکنیک‌ها که به وفور از آن استفاده می‌شود و سهم بسیار بالایی در تحقیقات مختلف حوزه‌های علمی مرتبط با سنجش و ارزیابی دارد، تکنیک تحلیل پوششی داده‌ها[1] است که به اختصار به آن *DEA* می‌گویند؛ زیرا اجازه تغییر کارایی را در طول زمان می‌دهد و هیچ‌گونه پیش‌فرضی در مورد مرز کارایی ندارد [8]. به وسیله مدل تحلیل‌پوششی‌داده‌ها می‌توان سناریوهای مختلف را که در اجراهای مختلف شبیه‌سازی به‌دست آمده است را مقایسه نمود و با توجه به ورودی‌ها و خروجی‌های مختلف، کارایی هر سناریو را سنجید و بهترین سناریو را انتخاب نمود [7]. فرض حاکم بر مدل‌های سنتی *DEA* این است که داده‌های ورودی و خروجی به طور قطعی مشخص شده باشد، اما در بسیاری از موارد کاربردی با داده‌هایی روبرو می‌شویم که نادقیق و مبهم هستند و دانش ما درباره فرآیند تولید آن‌ها نادقیق است و اغلب نمی‌توان آن‌ها را به صورت قطعی بیان نمود. همین مساله باعث ترکیب مدل‌های تحلیل پوششی داده‌ها با نظریه مجموعه‌های فازی شده است. یکی از این مدل‌ها، تحلیل پوششی داده‌های نوتروسوفیک است، لذا هدف از انجام این پژوهش ارزیابی عملکرد و پیش‌بینی اثرات تحول دیجیتال در صنعت بیمه به وسیله مدل‌های پویاشناسی سیستم‌ها و تحلیل پوششی داده‌های نوتروسوفیک است.

۲- مبانی نظری و پیشینه پژوهش

۲-۱- DEA و ایده تئوری مجموعه نوتروسوفیک

تکنیک تحلیل پوششی‌داده‌ها یکی از روش‌های ناپارامتریک برای محاسبه کارایی می‌باشد و نیازمند به‌دست آوردن تابع توزیع و فرضیاتی در مورد آن نیست. این روش به طور کلی با ترکیب تمامی واحدهای تحت بررسی، یک واحد مجازی با بالاترین کارایی را ساخته و واحدهای ناکارا را با آن می‌سنجد[9]. تحلیل پوششی داده‌ها به عنوان برنامه‌ای که بر رویکرد برنامه ریزی خطی استوار است، همواره تحت تاثیر عدم قطعیت در داده‌هاست؛ بنابراین، نتایج رتبه‌بندی در بسیاری از مواقع به خصوص زمانی که کارایی یک واحد تصمیم‌گیری به واحد دیگر بسیار نزدیک است، قابل اعتماد نمی‌باشد، لذا یکی از نقاط ضعف عمده در استفاده از مدل تحلیل پوششی‌داده‌های کلاسیک آن است که این مدل استاندارد توانایی برخورد با عدم قطعیت در داده‌ها را ندارد و به همین دلیل با توجه به عدم قطعیت اکثر داده‌های واقعی، کوشش‌های زیادی برای توسعه روش تحلیل پوششی داده‌ها با داده‌های غیر قطعی صورت پذیرفته است [10]، لذا درنظر گرفتن ابهام به صورت فازی یکی دیگر از روش‌های مدل‌سازی عدم قطعیت داده‌هاست. تحلیل پوششی داده‌های فازی مفهوم تئوری مجموعه‌های فازی را برای نشان دادن داده‌های نامطمئن به‌کار می‌برد و این داده‌ها را با نگرش و رویکرد تحلیل پوششی داده‌ها تحلیل می‌کند [11]. سنگوپتا [11] اولین فردی بود که با درنظر گرفتن تابع هدف و محدودیت‌های فازی مدل تحلیل پوششی داده‌های فازی را مورد بررسی قرارداد. همچنین داده‌های مشاهده شده گاهی اوقات نادقیق، مبهم، ناکافی و ناسازگار هستند که ممکن است در صورت نادیده گرفتن این معیارها، منجر به تصمیم‌گیری نادرست شود. یکی از راه‌هایی که می‌توان برای رفع این مشکل استفاده نمود، مجموعه نوتروسوفیک (*NS*) است که توسعه مجموعه‌های فازی است که برای نمایش اطلاعات نامشخص، اشتباه، گمشده و اشتباه استفاده می‌شود. ایده نوتروسوفیک توسط دکتر فلورنتین اسمارانداچ، پروفسور ریاضی دانشگاه نیومکزیکو، در سال ۱۹۹۵ مطرح شد. او در سال‌های ۱۹۹۹ و ۲۰۰۵ نظریه مجموعه نوتروسوفیک را به‌عنوان ابزاری ریاضی برای حل مسائل غیردقیق و متناقض معرفی کرد. اسمارانداچ با الهام از مفاهیم خنثی در مسابقات ورزشی و رای‌گیری، منطق سه ارزشی را با نظریه مجموعه‌ها و احتمال ترکیب کرد. اصطلاح نوتروسوفیک به معنای "دانش تفکر خنثی"

[1] Data Envelopment Analysis (DEA)

است و از ترکیب "*neutral*" به معنای خنثی و "*Sophia*" به معنای عقل و مهارت یونانی گرفته شده است. این نظریه با درنظر گرفتن درستی، نادرستی و عدم قطعیت، تفاوت خود را با منطق فازی و فازی شهودی نشان می‌دهد. همچنین یک مجموعه نوتروسفیک را به شرح زیر نمایش می‌دهند:

$$A = \{< x, T_A\ x_i), I_A\ x_i), F_A\ x_i) > x \in X\ , i = 1 \dots . n\}, \quad (۱)$$

که مجموعه T، I و F به ترتیب میزان درستی، نامعینی، نادرستی هستند.

۲-۲- تحول دیجیتال

تحول دیجیتال از منظر صاحب‌نظران علم مدیریت به پذیرش رو به رشد فناورها و ابزارهای دیجیتال به وسیله سازمان که به صورت بنیادین فعالیت‌ها و فرآیندهای درونی و بیرونی را دگرگون می‌سازد، می‌گویند [1]، [12]. همچنین تحول دیجیتال را می‌توان اثر کلی و غالب اجتماعی دیجیتالی شدن دانست که این دیجیتالی شدن را می‌توان فرآیند سازمانی ناشی از تغییر فناوری در صنایع، کسب‌وکارها و بازارها دانست [13]. درواقع، تحول دیجیتال، مستقر شدن مدل غالب مطرح شده از سوی یک سازمان بر پایه فناوری‌های کلیدی دیجیتال است که از سمت بازیگران صنعت مورد پذیرش قرار گرفته است. فناوری‌های کلیدی شامل بسترهای دیجیتال (اینترنت و گوشی‌های هوشمند)، اینترنت اشیا، تله متری، کلان داده و تحلیل داده، الگوریتم‌ها و مشاوران روباتیک و هوش مصنوعی، فناوری ابری و زنجیره بلوکی می‌شود [14].

۲-۳- متدولوژی پویایی‌های سیستم

سیستم‌های پویا در اواسط دهه ۱۹۵۰ میلادی توسط فورستر [15] استاد انستیتوی ماساچوست آمریکا ابداع شد. این روش با درنظر گرفتن روابط بین اجزای سیستم، رفتار سیستم را پیش بینی می‌کند. چیزی که روش پویایی سیستم را از روش های دیگر متمایز می‌سازد، استفاده از حلقه‌های بازخورد و متغیرهای جریان و حالت است که در شناخت رفتار سیستم کمک می‌کنند، لذا این روش نتیجه یک نوع نگرش سیستمی پویا است که برای توسعه محدوده‌های مدل‌های ذهنی و توسعه ابزاری برای فهمیدن اینکه چگونه ساختار یک سیستم پیچیده رفتار آن را ایجاد می‌کند، استفاده می‌شود [6]. اجزای مدل‌های ایجادشده توسط روش‌شناسی پویایی سیستم عبارت‌اند از نمودارهای علت-معلولی، حلقه‌های علی و نمودارهای جریان. نمودارهای علت-معلولی ابزاری، برای ترسیم ارتباطات علی میان مجموعه متغیرهای (یا عوامل) موجود در داخل یک سیستم هستند. از طرف دیگر، وجود بازخورد در روابط علت و معلولی موجب ایجاد حلقه‌های علی می‌شود. حلقه‌های علی، الگوهای رفتاری متفاوتی دارند که در یک تقسیم‌بندی کلی حلقه‌های تقویت کننده و حلقه‌های تعادلی تقسیم می‌شوند. حلقه‌های تقویت کننده معادل بازخورد مثبت و حلقه‌های تعادلی معادل بازخورد منفی تعریف می‌شوند [16]. بررسی رفتارسیستم در طول زمان، نیازمند شبیه‌سازی روابط و متغیرها در نرم‌افزار ونسیم است که در شبیه‌سازی، نمودارهای جریان معادل حلقه‌های علی خواهند بود [17]. فرآیندی که هر مدل‌ساز برای ایجاد یک مدل دنبال می‌کند شامل گام‌های زیر است [18]:

گام ۱- مشخص کردن مساله ای که قرار است مدل شود و انتخاب حدود مساله.

گام ۲- رسیدن به فرضیه‌ای پویا در مورد عوامل منجر به بروز مساله.

گام ۳- فرموله کردن یک مدل شبیه‌سازی برای آزمون فرضیه پویا.

گام ۴- آزمون مدل تا هنگامی که از عملکرد صحیح آن مطمئن شویم.

گام ۵- طراحی و ارزیابی سیاست هایی برای بهبود.

۳- پیشینه پژوهش

تحول دیجیتال صنعت بیمه در بسیاری کشورهای جهان، راه‌حلی برای خلق ارزش بیشتر دیده می‌شود. **جدول ۱** و **جدول ۲** نشانگر پژوهش‌های لاتین و فارسی تحول دیجیتال صنعت بیمه با ظهور فناوری‌های بیمه‌ای است.

جدول ۱- پیشینه پژوهش فارسی.
Table 1- Persian research background.

عنوان	نویسنده	گزیده نکات
تحول دیجیتال در صنعت بیمه	بهاروند [19]	این پژوهش به ارایه یک نمای کلی از فناوری‌های دیجیتال (کلان‌داده، هوش مصنوعی، دفتر کل توزیع‌شده/ بلاک‌چین) و موارد استفاده حاصل از آن‌ها برای صنعت بیمه پرداخته است. همچنین در این پژوهش به الزامات لازم برای فناوری اطلاعات یک شرکت بیمه‌گر اشاره شده است که در این راستا وابستگی‌های متقابل زیادی میان فناوری‌های دیجیتال پیدا گردیده است.
ارایه چارچوب بلوغ تحول دیجیتال در صنعت بیمه ایران	آباده و همکاران [20]	این پژوهش به طراحی مدل بلوغ تحول دیجیتال در صنعت بیمه ایران پرداخته است.
تحول دیجیتال در صنعت بیمه: بررسی چالش‌ها و ارایه راهکارها	کفایی [1]	این پژوهش به بررسی موانع و چالش‌های موجود در حوزه تحول دیجیتال به روش تحلیل محتوا در صنعت بیمه پرداخته است.
بررسی موفقیت تحول دیجیتال در صنعت بیمه با تمرکز بر نقش ارتباط بخشی و اهداف استراتژیک و تعهد مدیریت به عنوان محرک‌های کلیدی(مورد مطالعه: شرکت بیمه معلم)	ظهرابی [21]	این پژوهش به بررسی تاثیر موفقیت تحول دیجیتال در صنعت بیمه با تمرکز بر نقش ارتباط بخشی و اهداف استراتژیک و تعهد مدیریت به‌عنوان محرک‌های کلیدی در شرکت بیمه معلم پرداخته است.
بررسی روند تحول و راهبرد دیجیتال صنعت بیمه کشور	نظری و همکاران [7]	این پژوهش به منظور بررسی روند تحول صنعت بیمه کشور به جمع‌آوری داده از شرکت‌های نوپای نوظهور بیمتیس، بیمه بازار، بیمیتو، ازکی و بیمه دات کام پرداخته است.
تحول دیجیتال در صنعت بیمه، فرصت‌ها، چالش‌ها و استراتژی‌ها و پیامدهای آن در رونق اقتصادی	بادین و قدیانی [22]	این پژوهش به بررسی نقش تحولات دیجیتال در صنعت بیمه، فرصت‌ها، چالش‌ها و استراتژی‌های موثر و پیامدهای آن در رونق اقتصادی پرداخته است. روش تحقیق میدانی بوده و پرسشنامه تحقیق با استفاده از روش دلفی فازی در اختیار ۱۷ نفر از خبرگان صنعت بیمه کشور قرار گرفته است.
مروری بر پژوهش های دیجیتالی شدن در صنعت بیمه	محمدی‌خیاره و افزونی [23]	این پژوهش به تاثیر تحول دیجیتالی برای مشتریان و پذیرش بیمه نامه‌ها و همچنین تاثیر آن بر گسترش تجارت در شرکت بیمه پرداخته است و مروری بر پژوهش‌های پیشین در زمینه دیجیتالی شدن در صنعت بیمه را نیز انجام داده است.
بررسی کارایی شرکت‌های بیمه از منظر ابعاد انسانی، فنی و مالی جهت توانمندسازی صنعت بیمه	قزلباش و همکاران [24]	این پژوهش به بررسی کارایی شرکت‌های بیمه با مدل تحلیل پوششی داده‌ها پرداخته است.

جدول ۲- پیشینه پژوهش لاتین.
Table 2- Background of Latin research.

عنوان	نویسنده	گزیده نکات
تحول دیجیتال: مطالعه موردی در زمینه شرکت های بیمه	ایسا و همکاران [25]	این مقاله پژوهشی به ادغام تحول دیجیتال در فرآیندهای سازمانی، بر اساس مطالعات موردی مرتبط با شرکت های بیمه (ICs)، با هدف برجسته کردن مزیت‌های اصلی "نوسازی فرهنگی" در سازمان‌ها و استفاده از فناوری‌ها، یعنی استفاده از کانال‌های دیجیتال پویا که بتواند نیازهای مشتریان و سازمان‌ها را برآورده کند، می‌پردازد.
تحول دیجیتال در دفاتر پشتیبان شرکت‌های بیمه آلمانی	شوارتزباخ و همکاران [26]	این پژوهش تاثیر تحولات دیجیتال را بر ذینفعان داخلی یک شرکت بیمه در آلمان با چارچوب فناوری-سازمان-محیط (TOE) تجزیه‌وتحلیل می‌کند.
حمایت از نیروی کار و تحول دیجیتالی شرکت‌ها: شواهد تجربی از قانون بیمه اجتماعی چین	هوانگ و گائو [13]	این پژوهش به بررسی عوامل تسریع در تحول دیجیتال شرکت‌ها و ارتباط آن با قانون بیمه تامین اجتماعی می‌پردازد.
نمونه هایی از استفاده از تحلیل پوششی داده‌ها (DEA) برای ارزیابی اثربخشی مالی شرکت‌های بیمه	اسمتک و همکاران [27]	این پژوهش به وسیله مدل تحلیل پوششی داده‌ها به ارزیابی کارایی مالی شرکت‌های بیمه بر روی نمونه نهادهایی که فعالیت‌های بیمه‌ای را در نیجریه، مالزی، سنگاپور، اندونزی، صربستان، لهستان و اسلواکی انجام می‌دهند، پرداخته است.
اکوسیستم عمومی InsurTech و پیامدهای استراتژیک آن برای تحول دیجیتالی صنعت بیمه	گریندر و همکاران [28]	این پژوهش پیامدهای استراتژیک تحول دیجیتال در در صنعت بیمه شناسایی و مورد بحث قرار می‌دهد.
ضرورت فناوری بیمه	یلدریم [29]	این پژوهش به این موضوع پرداخته است که پرداختن به فناوری بیمه از اهمیت زیادی برای تحول دیجیتال برخوردار است که لازم است در این مسیر به راهبردهای دیجیتال توجه شود.
اثر دیجیتال بر زنجیره ارزش در مدل پورتر در صنعت بیمه و توانایی بیمه کردن ریسک‌ها	الینگ و لهمن [30]	این پژوهش ۴ وظیفه پیش روی صنعت بیمه به وسیله تجزیه و تحلیل ۸۶ تحقیق انجام شده در این صنعت را نشان می‌دهد که شامل موارد زیر می‌شود: ۱- ارتقا تجربه مشتری از خرید، ۲- بهبود فرآیند کسب وکار، ۳- محصولات جدید پیشنهادی و ۴- آمادگی برای رقابت با صنایع دیگر.
چگونه مدیریت در صنعت بیمه کشور آلمان با تحول دیجیتال سازگار می‌شود؟	ویزبوک و همکاران [31]	این پژوهش روند تحول دیجیتال در صنعت بیمه را مورد بررسی قرار داده و راهبردهای به کار گرفته شده را توصیف کرده است.

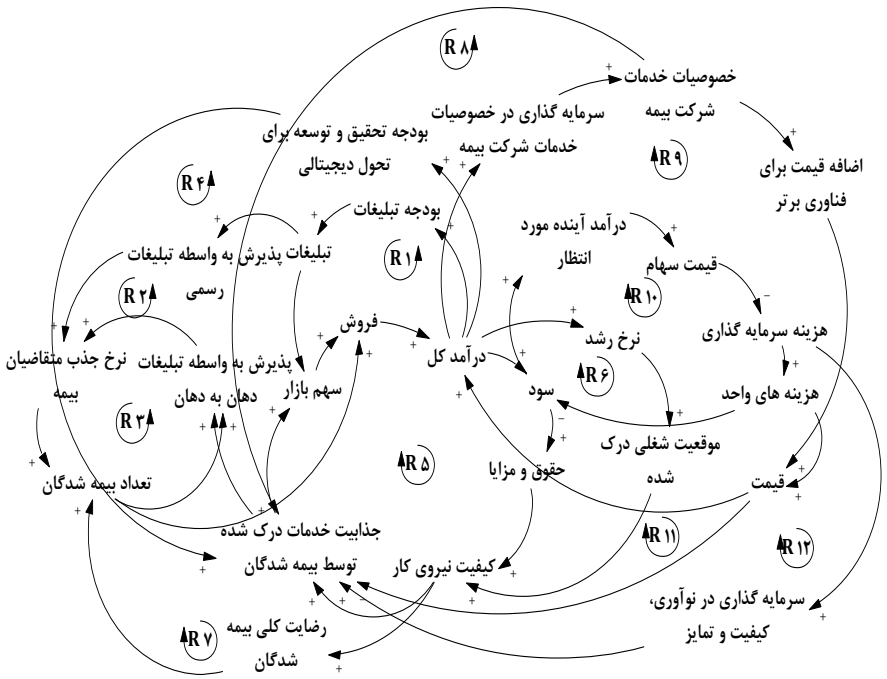
به طور کلی تحول دیجیتال وعده ایجاد تغییرات ساختاری و استراتژیک در سازمان‌ها را می‌دهد، جایی که فناوری نقش کلیدی را ایفا می‌کند و تبدیل به قدرتمندترین متحد افراد و سازمان‌ها می‌شود. با این حال تحول دیجیتال به طور انحصاری به فناوری مرتبط نیست، بلکه به شیوه های جدید تفکر و عمل مرتبط است، بنابراین تغییر در محیط سازمانی مورد نیاز است. به همین منظور در این پژوهش به بررسی اثرات تحول دیجیتال در شرکت‌های بیمه از مدل پویایی شناسی سیستم‌ها و تحلیل پوششی داده‌های نوتروسفیک استفاده شده است؛ بنابراین، اگرچه مطالعات مرتبط زیادی با تمرکز بر تحول دیجیتال در شرکت بیمه انجام شده است، اما از مدل پویایی شناسی سیستم‌ها به منظور پیش‌بینی اثرات تحول دیجیتال و از مدل تحلیل پوششی داده‌های نوتروسفیک به منظور ارزیابی سناریوهای ایجادشده با مدل پویایی سیستم‌ها در شرکت‌های بیمه استفاده نشده است. لذا برای پر کردن این شکاف، ما به طور خاص به این موضوع پرداخته‌ایم که در عین ارایه مدلی با پویاشناسی سیستم‌ها و تحلیل پوششی داده‌های نوتروسفیک، راهکارهای موجود برای افزایش کارایی شرکت‌های بیمه نیز مورد بحث قرار گرفته است.

۴- روش شناسی پژوهش

روش تحقیق مورد استفاده به لحاظ ماهیتی از نوع کاربردی است و روش آن زمینه‌ای-موردی است. در این نوع تحقیقات هدف کشف دانش تازه‌ای است که کاربرد مشخصی را درباره فراورده یا فرآیندی در واقعیت را دنبال کند. به عبارت دقیق‌تر تحقیق کاربردی تلاشی است برای پاسخ دادن به یک معضل و مشکل عملی که در دنیای واقعی وجود دارد. با توجه به این که برای نشان دادن کارایی مدل پویایی سیستم‌ها و تحلیل پوششی داده‌های نوتروسفیک، یافته‌های تئوریک حاصل از مدل به صورت عملی در شرایط واقعی بازار بیمه به کار گرفته شده است، لذا روش تحقیق از نوع زمینه‌ای-موردی است.

۵- مدل‌سازی، بررسی و تجزیه تحلیل داده‌ها (یافته‌ها)

با مطالعه ادبیات موجود در زمینه این تحقیق، متغیرهای موثر بر پژوهش بر اساس نظر کارشناسان و تحقیقات پیشین شناسایی شدند و در قالب یک نمودار علی-معلولی برای تحلیل اثرات تحول دیجیتال در شرکت‌های بیمه و سناریوسازی شبیه‌سازی گردید. همان‌طور که در **شکل ۱** مشاهده می‌شود، روابط علت و معلولی مختلف بین متغیرها با استفاده از علامت‌های مثبت و منفی مشخص شده است که نشان‌دهنده نوع تاثیر هر متغیر بر دیگری است. پیکان‌ها نیز نمایانگر جریان اطلاعات و خدمات هستند.



شکل ۱- نمودار علی-معلولی پژوهش.
Figure 1- Cause-effect diagram of the research.

به منظور اجرای مدل پویایی‌شناسی سیستم‌ها، لازم است تا این مدل به نمودار جریان- حالت تبدیل شود که در **شکل ۲** آورده شده است، همان طور مشخص است، این مدل دارای ۳ متغیر حالت و ۳ متغیر جریان و ۵۸ متغیر کمکی (واسطه و جدولی) می‌باشد. متغیرهای حالت عبارت‌اند از تعداد بیمه‌شدگان بالقوه و تعداد بیمه‌شدگان جدید و تعداد بیمه‌شدگان فعال. متغیرهای جریان نیز عبارت از نرخ کل جذب بیمه‌شدگان و نرخ خرید مجدد بیمه‌نامه و نرخ از دست رفتن. مابقی متغیرهای موجود در مدل نیز، متغیر کمکی هستند. با توجه به ارایه چارچوبی جامع به منظور ارزیابی سناریوهای مدل پویایی‌شناسی به وسیله مدل تحلیل پوششی داده‌های نوتروسوفیک در شرکت بیمه مورد مطالعه، ابتدا شاخص‌های مهم برای اندازه‌گیری سناریوهای مورد مطالعه بررسی شد و تمامی شاخص‌های مربوط به آن در قالب حلقه‌های علی-معلولی و سپس نمودار جریان-حالت آورده شد. متغیر اصلی مورد بررسی در این پژوهش، جذابیت کلی خدماتی است که بیمه‌شدگان تجربه می‌کنند و این جذابیت نتیجه سرمایه‌گذاری در تحقیق و توسعه برای تحول دیجیتال در شرکت‌های بیمه می‌باشد. به طور خاص، عامل موثر بر اثربخشی تبلیغات، جذابیت خدمات درک شده

توسط بیمه‌شدگان است که تحت تاثیر ویژگی‌هایی مانند قیمت‌گذاری، طراحی محصولات، فرآیندهای خودکار پذیره‌نویسی یا صدور بیمه‌نامه، استفاده از دستیارهای مجازی مبتنی بر هوش مصنوعی و دیجیتال‌سازی کانال‌های توزیع و نحوه پرداخت خسارت قرار دارد. بهبود این ویژگی‌ها از طریق تخصیص بودجه به تحقیق و توسعه امکان‌پذیر است. که به طور دقیق در نمودار جریان حالت آورده شده است. در ادامه به تاثیر هرکدام از این فناوری‌های دیجیتال که به منجر به تحول دیجیتال در شرکت بیمه می‌شود، پرداخته می‌شود.

طراحی محصول

استفاده از هوش مصنوعی و اینترنت اشیاء به بیمه‌گران این امکان را می‌دهد که با جمع‌آوری و تحلیل داده‌های با کیفیت، درک بهتری از ریسک‌ها داشته باشند. این فناوری‌ها با تحلیل رفتار مشتریان و شناسایی الگوهای آن‌ها، به بیمه‌گران کمک می‌کنند تا محصولات و خدماتی متناسب با نیازهای خاص مشتریان طراحی کنند و به ارایه خدمات سریع و کارآمد بپردازند.

مرحله صدور بیمه نامه

صدور بیمه‌نامه یکی از چالش‌های کلیدی در صنعت بیمه است که به شدت تحت تاثیر دخالت‌های انسانی قرار دارد و این موضوع می‌تواند منجر به بروز خطاهای انسانی شود. پیاده‌سازی سیستم‌های خودکار در این مرحله می‌تواند به کاهش این مشکلات کمک کند.

قیمت‌گذاری

محصولاتی که توسط شرکت‌های بیمه سنتی ارایه می‌شوند معمولا برای همه مشتریان یکسان هستند؛ اما با بهره‌گیری از فناوری‌هایی مانند هوش مصنوعی، رباتیک، اینترنت اشیا و تلماتیک، قیمت‌گذاری عادلانه‌تری امکان‌پذیر است. این فناوری‌ها بر اساس داده‌های جمع‌آوری‌شده از مشتریان، ریسک‌ها را ارزیابی کرده و قیمت‌ها را به صورت منطقی تعیین می‌کنند. هوش مصنوعی با تحلیل داده‌های گسترده، خطرات را شناسایی کرده و روندهای ریسک را پیش‌بینی می‌کند که به تعیین حق بیمه و خسارات مربوط به بیمه‌نامه‌ها کمک می‌کند.

دستیارهای مجازی مبتنی بر هوش مصنوعی

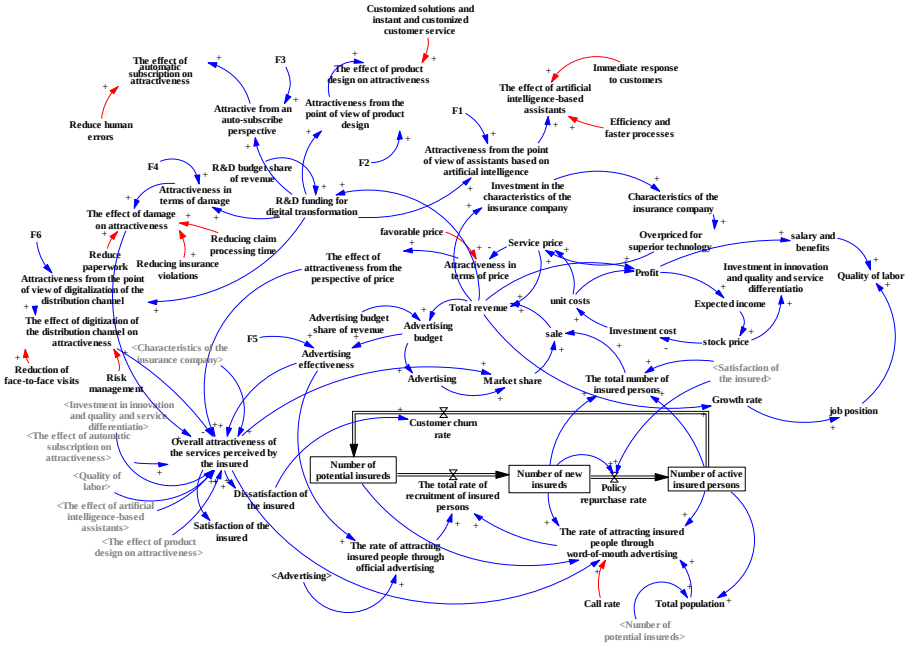
شرکت‌های بیمه می‌توانند از این دستیارها، برای ارایه خدمات به مشتریان استفاده کنند. چت‌بات‌ها به عنوان جایگزین دستیاران انسانی عمل کرده و با خودکارسازی فرآیندها، کارایی و سرعت خدمات را افزایش می‌دهند.

دیجیتالی کردن کانال‌های توزیع

با توجه به ضعف کانال‌های توزیع موجود، مشتریان خواهان دسترسی به خدمات بیمه‌ای، به ویژه بیمه‌های زندگی، از طریق کانال‌های توزیع هوشمندتر هستند تا فرآیند خرید بیمه تسریع شود. همچنین دیجیتال‌سازی نه‌تنها کارایی عملیاتی شرکت‌ها را افزایش می‌دهد، بلکه هزینه‌ها و ریسک را نیز مدیریت کرده و فرآیندها را بهبود می‌بخشد.

خسارت

در مرحله ادعای خسارت، الگوریتم‌های پیچیده هوش مصنوعی مسئول بررسی اولیه ادعاها خواهند بود که این خودکارسازی موجب افزایش کارایی و دقت در این بخش شده و زمان رسیدگی به ادعاها را کاهش می‌دهد. همچنین با توجه به هزینه بالای شناسایی تخلفات بیمه، شرکت‌ها در تلاش‌اند تا فناوری‌های دیجیتال را در روند خسارات خود بکار گیرند. استفاده از الگوریتم‌های یادگیری ماشین و یادگیری عمیق در تشخیص تقلب بسیار موثر بوده است و مدل‌های ترکیبی مانند شبکه عصبی عمیق نیز نتایج خوبی ارایه کرده‌اند. یادگیری ماشین به صنعت بیمه کمک می‌کند تا ادعاهای مشکوک را شناسایی کرده و حتی در میان حساب‌های شبکه‌های اجتماعی جستجو کند تا موارد تقلب را پیدا کند.



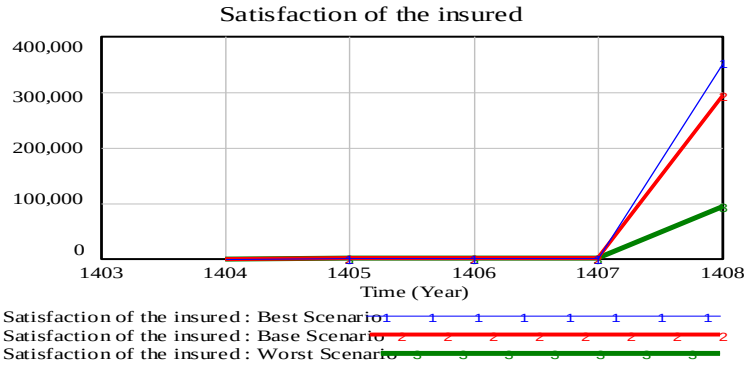
شکل ۲- نمودار جریان-حالت پژوهش.
Figure 2- Flow chart-research mode.

پس از اجرای مدل نیازمند اعتبارسنجی مدل است. در این پژوهش از دو روش اعتبارسنجی ساختاری و رفتاری، استفاده شده‌است. برای انجام اعتبارسنجی ساختاری، از نظرهای خبرگانی استفاده شده‌است که سابقه فعالیت در شرکت بیمه را داشته‌اند. ساختار علت و معلولی مدل و توابع جدولی مورد استفاده در مدل و همچنین رفتار شبیه‌سازی مورد تأیید آنان قرار گرفت. برای انجام اعتبارسنجی رفتاری، چند شبیه‌سازی با تغییرات ناگهانی و شدید در برخی پارامترهای مدل صورت پذیرفت تا صحت واکنش مدل نسبت به این تغییرات بررسی شود. در این مرحله گزینه‌های مدیریتی متعددی را می‌توان با در نظر گرفتن پارامترهای سیاستی و سیستمی مختلف مدنظر قرار داد و تاثیر آنها بر پاسخ پویای مدل را به عنوان سناریوهایی برای آینده لحاظ کرد. حال دو سناریوی خوشبینانه و سناریوی بدبینانه را با تغییر پارامترها در دامنه موجه و با استفاده از نتایج تحلیل حساسیت ارایه شده است و به مقایسه دو سناریوی جدید با سناریوی مبنا پرداخته شده است. مقادیر پارامترها در سه سناریو در **جدول ۳** ارایه شده است. همان‌طور که ملاحظه می‌شود با درنظر گرفتن پارامترهای حساس در سناریوی مبنا و نتایج حاصل از تحلیل حساسیت و سیاست، جهت تدوین سناریوی خوشبینانه با فرض مطلوب‌ترین شرایط، پارامترها را به بهترین حالت خود تغییر داده شده است و در سناریوی بدبینانه، با فرض بدترین شرایط، پارامترهای سیستم را در بدترین مقادیر ممکن خود قرار داده شده است. سپس پارامترهای هر سناریو را در مدل وارد شده و اثر تغییر را بر متغیرهای کلیدی (ترجیحا انباشت‌ها) بررسی شده است که در ادامه به شرح آن پرداخته شده است.

جدول۳- اجرای سناریوهای مختلف.
Table 3- Implementation of different scenarios.

پارامتر سناریو	مبنا	خوشبینانه	بدبینانه
قیمت خدمات	۵۰ تومان	۲۰ تومان	۸۰ تومان
نرخ تماس	100	110	55
پاسخگویی آنی به مشتریان	50%	80%	30 %
کارایی و سریع‌تر شدن فرآیندها	50%	80%	30 %
کاهش کاغذبازی	50%	80%	30 %
مدیریت ریسک	50%	80%	30 %
راه‌حل‌های سفارشی و خدمات مشتری آنی و سفارشی	50%	80%	30 %
کاهش خطای انسانی	50%	80%	30 %
کاهش مراجعه حضوری	50%	80%	30 %
کاهش تخلفات بیمه‌ای	50%	80%	30 %
کاهش زمان رسیدگی به ادعای خسارت	50%	80%	30 %

با توجه به سناریوهای پژوهش و به منظور تحلیل حساسیت مدل انتظار می‌رود که زمانی سناریو خوشبینانه اجرا می‌شود، نسبت به حالت مبنا میزان رضایت افراد بالاتر رود و همچنین زمانی که سناریو بدبینانه اجرا می‌شود، نسبت به حالت مبنا میزان رضایت افراد پایین‌تر رود که این مهم در **شکل ۳** آورده شده است.



شکل ۳- اثر سه سناریو بر رضایت کل.

Figure 3- The effect of three scenarios on overall satisfaction.

با توجه به اینکه برای شبیه‌سازی یک مدل، یک سری اطلاعات ورودی جمع‌آوری می‌شود و بعد از اجرای مدل، مجموعه‌ای از خروجی‌ها حاصل می‌گردد، به وسیله مدل تحلیل‌پوششی‌داده‌ها می‌توان سناریوهای مختلف استراتژیک را که در اجراهای مختلف شبیه سازی به‌دست آمده است را مقایسه نمود و با توجه به ورودی‌ها و خروجی‌های مختلف، کارایی هر سناریو را سنجید و بهترین سناریو را انتخاب نمود. در این پژوهش به منظور شناسایی بهترین سناریو، از یک مدل تحلیل پوششی‌داده های نوتروسوفیک استفاده نموده است که شرح کامل آن در زیر آمده است:

۶- مدل تحلیل پوششی داده‌های نوتروسفیک

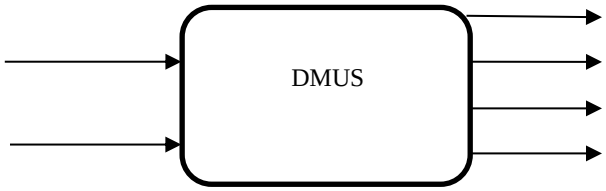
در این بخش یک مدل تحلیل‌پوششی‌داده‌های *BCC* ورودی محور با داده‌های نوتروسفیک تک مقدار فازی توضیح داده شده است که این مدل از مقاله [32] برگرفته شده است.

$$
\begin{aligned}
&Min\ \theta_{o}\\
&s.t.\\
&\sum_{j=1}^{n} \lambda_j x_{ij}^{N} \le \theta_0 x_{ii\ i},\ i=1,2,\dots,m,\\
&\sum_{j=1}^{n} \lambda_j y_{n}^{N} \ge y_{v}^{N},\ r=1,2,\dots,5,\\
&\sum_{j=1}^{n} \lambda_j = 1,\\
&\lambda_j \ge 0,\ j=1,2,\dots,n.
\end{aligned}
\qquad (۲)
$$

نماد N نشان دهنده داده‌های نوتروسفیک است که شرح حل آن در ادامه آمده است:

۱. درنظر گرفتن شاخص‌های ورودی و خروجی نوتروسوفیک براساس مدل مورد مطالعه پژوهش.
۲. تبدیل مدل موجود به یک مدل جدید با استفاده از تعاریف و قضیه مجموعه نوتروسوفیک.
۳. تبدیل مدل به وجود آمده به یک مدل برنامه‌ریزی غیرخطی با استفاده از تعریف زیرمجموعه در مجموعه‌های نوتروسوفیک.
۴. تبدیل مدل به وجود آمده به یک مدل برنامه‌ریزی غیرخطی با استفاده از تعریف زیرمجموعه در مجموعه‌های نوتروسوفیک.
۵. اجرای مدل.

با توجه به مراحل بالا شاخص‌های پژوهش به شرح **شکل ۴** می‌باشد.



شکل ۴- ساختار نوتروسفیک مدل تحلیل‌پوششی‌داده‌های پژوهش.
Figure 4- The netrosphic structure of the research data overlay analysis model.

ورودی اول بودجه تحقیق و توسعه برای تحول دیجیتال است و ورودی دوم بودجه تبلیغات است. همچنین خروجی‌های این پژوهش، رضایت مشتریان، افزایش درآمد و نسبت کل بیمه شدگان است. شاخص‌هایی که به عنوان ورودی و خروجی در تحلیل پوششی داده‌های نوتروسوفیک استفاده می‌شوند، به دلایل زیر به صورت فازی در نظر گرفته می‌شوند:

عدم قطعیت و ابهام

تفاوت در تفسیر: داده‌های اقتصادی و عملکردی معمولا تحت تاثیر عوامل مختلفی قرار می‌گیرند که می‌توانند باعث ایجاد عدم قطعیت شوند. برای مثال، یک شرکت ممکن است با چالش‌های غیرقابل پیش‌بینی مانند تغییرات بازار، رقابت یا شرایط اقتصادی مواجه شود که بر بودجه تحقیق و توسعه یا تبلیغات تاثیر می‌گذارد.

نظرسنجی‌ها و احساسات: داده‌هایی مانند رضایت مشتریان معمولا از طریق نظرسنجی‌ها جمع‌آوری می‌شوند که ممکن است تحت تاثیر احساسات و نظرات شخصی افراد قرار گیرند. این امر می‌تواند منجر به تفسیرهای متفاوت از یک پاسخ واحد شود.

تنوع در داده‌ها

متغیرهای مختلف: شاخص‌ها ممکن است تحت تاثیر متغیرهای مختلف قرار بگیرند که هر یک می‌توانند به صورت مستقل بر نتایج تاثیر بگذارند. به عنوان مثال، بودجه تبلیغات ممکن است به دلیل تغییرات در استراتژی‌های بازاریابی یا تغییرات در رفتار مصرف‌کننده موثر باشد.

مقیاس‌های مختلف: داده‌ها ممکن است بر روی مقیاس‌های مختلف جمع‌آوری شوند (مثلا درصد، عدد مطلق، یا مقیاس‌های کیفی) که این تنوع نیز می‌تواند موجب ابهام در تحلیل شود.

پیچیدگی سیستم

عاملات پیچیده: در یک سیستم پیچیده مانند صنعت بیمه، تعاملات بین ورودی‌ها و خروجی‌ها می‌تواند بسیار پیچیده باشد. برای مثال، افزایش بودجه تحقیق و توسعه ممکن است به طور مستقیم بر رضایت مشتریان تاثیر نگذارد، بلکه از طریق بهبود خدمات و محصولات این تاثیر را بگذارد.

تاثیرات غیرمستقیم: تاثیرات ممکن است غیرمستقیم باشند و نیاز به تحلیل دقیق‌تری دارند تا بتوان اثرات واقعی را شناسایی کرد.

مدل‌سازی بهتر

تبدیل **مدل (۲)** ارایه شده به یک مدل جدید **(مدل(۶))** با استفاده از تعاریف و قضیه مجموعه نوتروسوفیک در زیر می‌توان کرد:

تعریف: فرض کنید که $A_j = \ j = 1 \ldots \ldots n$ یک مجموعه نوتروسوفیک باشد، آنگاه عملگر میانگین حسابی وزنی نوتروسوفیک به صورت زیر محاسبه می‌شود:

$$F_{\mathrm{w}}(A_1, \dots, A_n) = \sum_{j=1}^{n} \omega_j A_j. \quad (۳)$$

به طوری‌که ($w= w_1, w_2, \dots w_n$) یک بردار وزنی است که

$$\sum_{j=1}^{n} \omega_j = 1 \; \omega_j \in [0,1]. \quad (۴)$$

قضیه ۱- برای عملگر میانگین حسابی وزن دار نوتروسوفیک، نتیجه تجمیع شده به شرح زیر است:

$$F_w\ A_1, \dots, A_n) = \left\langle 1 - \prod_{j=1}^{n} \left(1 - T_{A_j}(x)\right)^{\omega_j}, \prod_{j=1}^{n} \left(I_{A_j}(x)\right)^{\omega_j}, \prod_{j=1}^{n} \left(F_{A_j}(x)\right)^{\omega_j} \right\rangle, \quad (۵)$$

لذا با توجه به این موارد **مدل (۲)** به **مدل (۶)** تبدیل شد. تبدیل **مدل (۶)** به یک مدل برنامه‌ریزی غیرخطی با استفاده از تعریف زیرمجموعه در مجموعه‌های نوتروسوفیک به **مدل (۷)** به شرح زیر است:

$$\begin{aligned} &Min\ \theta_0 \\ &s.t \\ &\left(1 - \prod_{j=1}^{n} \left(1 - T_{x_j}\right)^{\lambda_j}, \prod_{j=1}^{n} \left(I_{x_{ij}}\right)^{\lambda_j}, \prod_{j=1}^{n} \left(F_{x_{ij}}\right)^{\lambda_j}\right) \leq \left(1 - \left(1 - T_{x_{ij}}\right)^{\theta_0}, \left(I_{x_{ij}}\right)_j^{\theta_0}, \left(F_{x_{ij}}\right)_0^{\theta_0}\right), \\ &\left(1 - \prod_{j=1}^{n} \left(1 - T_{y_\eta}\right)^{\lambda_j}, \prod_{j=1}^{n} \left(I_{y_\eta}\right)^{\lambda_j}, \prod_{j=1}^{n} \left(F_{y_n}\right)^{\lambda_j}\right) \geq \left(T_{y_n}, I_{y_n}, F_{y_n}\right), \\ &\sum_{j=1}^{n} \lambda_j = 1, \\ &\lambda_j \geq 0,\ j = 1,2, \dots, n. \end{aligned} \quad (۶)$$

تبدیل **مدل (۶)** به یک مدل برنامه‌ریزی غیرخطی با استفاده از تعریف زیرمجموعه در مجموعه‌های نتروسوفیک به **مدل (۷)**:

$$\begin{aligned} &Min\ \theta_0 \\ &s.t. \\ &\prod_{j-1}^{n} \left(1 - T_{ij}\right)^{\lambda_j} \geq\ 1 - T_{io})^{\theta_0}, \\ &i' = 1,2, \dots, m, \\ &\prod_{j=1}^{n} \left(I_{i_j}\right)^{\lambda_j} \geq \left(I_{i_o}\right)^{\theta_0}, \\ &i = 1,2, \dots, m, \\ &\prod_{j=1}^{n} \left(F_{ij}\right)^{\lambda,} \geq\ F_{io})^{\theta_0},\ i = 1,2, \dots, m, \\ &\prod_{j=1}^{n} \left(1 - T_{rj}\right)^{\lambda,} \leq\ 1 - T_{ro}), \\ &r = 1,2, \dots, s, \\ &\prod_{j=1}^{n} \left(I_{rj}\right)^{\lambda_j} \leq I_{ro}, \end{aligned} \quad (۷)$$

$$
\begin{gathered}
r=1,2,\ldots,s,\\
\prod_{j=1}^{n}\left(F_{rj}\right)^{i,}\leq F_{ro},\\
r=1,2,\ldots,s,\\
\sum_{j=1}^{n}\lambda_j=1,\\
\lambda_j\geq 0,\\
j=1,2,\ldots,n.
\end{gathered}
$$

در نهایت تبدیل **مدل غیرخطی (۷)** به یک مدل برنامه‌ریزی خطی با استفاده از لگاریتم طبیعی:

$$
\begin{aligned}
&Min\ \theta_o\\
&s.t.\\
&\sum_{j=1}^{n}\lambda_j ln\left(1-T_{x_{ij}}\right)\geq\theta_o ln\left(1-T_{x_{io}}\right), \quad i=1,2,\ldots,m,\\
&\sum_{j=1}^{n}\lambda_j ln\left(I_{x_{ij}}\right)\geq\theta_o ln\left(I_{x_{io}}\right), \quad i=1,2,\ldots,m,\\
&\sum_{j=1}^{n}\lambda_j ln\left(F_{x_{ij}}\right)\geq\theta_o ln\left(F_{x_{io}}\right), \quad i=1,2,\ldots,m,\\
&\sum_{j=1}^{n}\lambda_j ln\left(1-T_{y_j}\right)\leq ln\left(1-T_{y_{ro}}\right), \quad r=1,2,\ldots,s,\\
&\sum_{j=1}^{n}\lambda_j ln\left(I_{y_{ij}}\right)\leq ln\left(I_{y_{ro}}\right), \quad r=1,2,\ldots,s.
\end{aligned}
\qquad (۸)
$$

۷- یافته‌های پژوهش

به منظور رتبه‌بندی سناریوهای ذکر شده آن‌ها را به صورت زیر معرفی شده و در **مدل (۸)** اجرا کرده و نتایج آن بررسی شده است:

۱. سناریو ۱: اثر قیمت خدمات بر جذابیت خدمات درک شده توسط مشتری که در این سناریو قیمت، سی درصد کاهش داده شد.
۲. سناریو ۲: اثر نرخ تماس بر ساز و کار بازاریابی و افزایش نرخ جذب به وسیله تبلیغات‌رسمی و دهان‌به‌دهان که در این سناریو ده درصد نرخ تماس، افزایش داده شده است.
۳. سناریو ۳: اثر پاسخگویی آنی به مشتریان بر جذابیت خدمات درک شده توسط مشتری که در این سناریو سرعت پاسخگویی، سی درصد افزایش داده شد.
۴. سناریو ۴: اثر کارایی و سریع‌تر شدن فرآیندها بر جذابیت خدمات درک شده توسط مشتری که در این سناریو میزان سریع‌تر شدن فرآیندها، سی درصد افزایش داده شد.
۵. سناریو ۵: اثر کاهش کاغذبازی بر جذابیت خدمات درک شده توسط مشتری که در این سناریو میزان کاهش کاغذبازی، سی درصد افزایش داده شد.
۶. سناریو۶: اثر مدیریت ریسک بر جذابیت خدمات درک شده توسط مشتری که در این سناریو میزان مدیریت ریسک، سی درصد افزایش داده شد.
۷. سناریو ۷: اثر راه‌حل‌های سفارشی و خدمات مشتری آنی و سفارشی بر جذابیت خدمات درک شده توسط مشتری که در این سناریو میزان خدمات مشتری آنی و سفارشی، سی درصد افزایش داده شد.
۸. سناریو ۸: اثر کاهش خطای انسانی بر جذابیت خدمات درک شده توسط مشتری که در این سناریو میزان کاهش خطای انسانی، سی درصد افزایش داده شد.
۹. سناریو ۹: اثر کاهش مراجعه حضوری انسانی بر جذابیت خدمات درک شده توسط مشتری که در این سناریو میزان کاهش مراجعه حضوری انسانی، سی درصد افزایش داده شد.
۱۰. سناریو ۱۰: اثر کاهش تخلفات بیمه‌ای بر جذابیت خدمات درک شده توسط مشتری که در این سناریو میزان کاهش تخلفات بیمه‌ای، سی درصد افزایش داده شد.
۱۱. سناریو ۱۱: اثر کاهش زمان رسیدگی به ادعای خسارت بر جذابیت خدمات درک شده توسط مشتری که در این سناریو میزان کاهش زمان رسیدگی به ادعای خسارت، ۳۰% افزایش داده شد.

به جهت نشان دادن یافته‌های تئوریک حاصل از مدل جدید تحلیل‌پوششی‌داده‌های نوتروسفیک پژوهش در ادامه، به صورت عملی کارایی ۱۱ سناریوی پژوهش، مورد ارزیابی قرار داده شد. که نتایج آن در **جدول ۴** آمده است.

جدول ۴- نتایج کارایی واحدهای تصمیم‌گیرنده با مدل تحلیل پوششی داده‌های نوتروسفیک.

Table 4- Results of the efficiency of decision-making units with the netrospheric data envelopment analysis model.

DMUs	سناریو ۱	سناریو ۲	سناریو ۳	سناریو ۴	سناریو ۵	سناریو ۶	سناریو ۷	سناریو ۸	سناریو ۹	سناریو ۱۰	سناریو ۱۱
θ^*	0.93	0.97	1	0.98	0.92	0.94	1	0.90	0.95	1	0.96
رتبه‌بندی	7	3	1	2	8	6	1	1	5	1	4

نتایج حاصل از مدل پویایی سیستم‌ها و تحلیل پوششی داده‌های نوتروسوفیک، سناریوهای مختلفی را برای ارزیابی تاثیر تحول دیجیتال بر جذابیت خدمات درک شده توسط مشتری در صنعت بیمه ارایه می‌دهد. در جدول نتایج، θ^* نشان‌دهنده کارایی هر سناریو است و رتبه‌بندی بر اساس کارایی انجام شده است.

سناریوهای برتر: سناریوهای ۳، ۷، و ۱۰ با کارایی ۱، به عنوان کارآمدترین سناریوها شناخته شده‌اند. این سناریوها به ترتیب مربوط به اثر پاسخگویی آنی به مشتریان، راه‌حل‌های سفارشی و خدمات مشتری آنی و سفارشی، و کاهش تخلفات بیمه‌ای هستند. این نشان می‌دهد که پاسخگویی سریع، خدمات سفارشی، و کاهش تخلفات بیمه‌ای می‌توانند جذابیت خدمات را به طور قابل توجهی افزایش دهند.

سناریوهای با کارایی بالا: سناریوهای ۲ و ۱۱ با کارایی ۰/۹۷ و ۰/۹۶، به ترتیب مربوط به اثر نرخ تماس بر بازاریابی و کاهش زمان رسیدگی به ادعای خسارت هستند. این سناریوها نیز از کارایی بالایی برخوردارند و نشان می‌دهند که افزایش نرخ تماس و کاهش زمان رسیدگی به ادعای خسارت می‌توانند جذابیت خدمات را افزایش دهند.

سناریوهای با کارایی متوسط: سناریوهای ۱، ۵، ۶، و ۹ با کارایی‌های ۰/۹۳، ۰/۹۲، ۰/۹۴، و ۰/۹۵، به ترتیب مربوط به اثر قیمت خدمات، کاهش کاغذبازی، مدیریت ریسک، و کاهش مراجعه حضوری انسانی هستند. این سناریوها نشان می‌دهند که این عوامل نیز می‌توانند جذابیت خدمات را افزایش دهند، اما به اندازه سناریوهای برتر و با کارایی بالا نیست.

۸- نتیجه‌گیری

تحول دیجیتال در صنعت بیمه با استفاده از مدل پویایی سیستم‌ها و تحلیل پوششی داده‌های نوتروسوفیک، نشان داد که چندین سناریو می‌توانند جذابیت خدمات را افزایش دهند. این مطالعه یازده سناریو مختلف را ارزیابی کرد که هر یک به جنبه‌های مختلفی از تحول دیجیتال در صنعت بیمه می‌پردازد. از جمله این سناریوها می‌توان به تاثیر قیمت خدمات، نرخ تماس، پاسخگویی آنی به مشتریان، کارایی و سرعت فرآیندها، کاهش کاغذبازی، مدیریت ریسک، ارایه راه‌حل‌های سفارشی، کاهش خطای انسانی، کاهش مراجعه حضوری انسانی، کاهش تخلفات بیمه‌ای، و کاهش زمان رسیدگی به ادعای خسارت اشاره کرد. بر اساس نتایج، پاسخگویی آنی به مشتریان، ارایه راه‌حل‌های سفارشی، و کاهش تخلفات بیمه‌ای از مهم‌ترین عوامل هستند. همچنین، افزایش نرخ تماس و کاهش زمان رسیدگی به ادعای خسارت نیز از کارایی بالایی برخوردارند. این سناریوها به طور کلی نشان می‌دهند که تحول دیجیتال می‌تواند با بهبود تجربه مشتری، افزایش کارایی، و کاهش هزینه‌ها، به رشد و توسعه صنعت بیمه کمک کند. با استفاده از مدل‌های پویایی سیستم‌ها و تحلیل پوششی داده‌های نوتروسوفیک، می‌توان به درک بهتری از چگونگی تاثیر این سناریوها بر جذابیت خدمات دست یافت و استراتژی‌های موثرتری برای پیاده‌سازی تحول دیجیتال در صنعت بیمه توسعه داد. در ادامه پیشنهادهای زیر به منظور این که شرکت‌های بیمه از مزایای تحول دیجیتال به طور کامل بهره ببرند و در بازار رقابتی امروز موفق باشند، داده شد:

۱. توسعه خدمات سفارشی: شرکت‌های بیمه باید بر ارایه خدمات سفارشی و آنی به مشتریان تمرکز کنند تا تجربه مشتری را بهبود بخشند. این می‌تواند شامل استفاده از فناوری‌های نوین برای شخصی‌سازی خدمات باشد.

۲. بهبود پاسخگویی: سیستم‌های پاسخگویی آنی باید توسعه یابند تا مشتریان به سرعت به سوالات خود پاسخ دریافت کنند. این می‌تواند از طریق چت‌بات‌ها، اپلیکیشن‌های موبایل، یا سیستم‌های اتوماسیون پاسخگویی انجام شود.

۳. کاهش تخلفات بیمه‌ای: با استفاده از فناوری‌های نوین، باید تلاش شود تا تخلفات بیمه‌ای به طور قابل توجهی کاهش یابد. این می‌تواند شامل استفاده از هوش مصنوعی برای تشخیص و پیشگیری از تقلب باشد.

٤. افزایش نرخ تماس: بازاریابی و افزایش نرخ تماس با مشتریان می‌تواند جذابیت خدمات را افزایش دهد. این می‌تواند از طریق کمپین‌های تبلیغاتی هدفمند یا استفاده از رسانه‌های اجتماعی انجام شود.

۵. بهینه‌سازی فرآیندهای ادعای خسارت: کاهش زمان رسیدگی به ادعای خسارت می‌تواند رضایت مشتری را افزایش دهد. این می‌تواند با اتوماسیون فرآیندها و استفاده از فناوری‌های دیجیتال برای تسریع در پردازش ادعاها انجام شود.

٦. مدیریت ریسک: با توجه به کارایی متوسط سناریوی مدیریت ریسک، شرکت‌های بیمه باید بر توسعه سیستم‌های پیشرفته مدیریت ریسک تمرکز کنند تا از طریق کاهش ریسک‌های احتمالی، اعتماد مشتری را افزایش دهند.

۷. کاهش کاغذبازی: کاهش کاغذبازی نه‌تنها به محیط زیست کمک می‌کند، بلکه می‌تواند فرآیندهای داخلی را نیز بهینه کند. استفاده از اسناد دیجیتال و سیستم‌های مدیریت اسناد الکترونیکی می‌تواند در این زمینه موثر باشد.

۸. کاهش مراجعه حضوری انسانی: با استفاده از فناوری‌های دیجیتال، مانند اپلیکیشن‌های موبایل یا پلتفرم‌های آنلاین، می‌توان مراجعات حضوری را کاهش داد و تجربه مشتری را بهبود بخشید.

این رویکردها نه‌تنها به افزایش رضایت مشتری کمک می‌کنند، بلکه به کاهش هزینه‌ها و بهبود کارایی در صنعت بیمه نیز منجر می‌شوند.

منابع

[1] Kafaei, F. (2023). Digital transformation in the insurance industry: Examining challenges and providing solutions. *Specialized journal of progress and excellence research*, *6*(3), 1-30. (**In Persian**). https://www.jpishraft.com/article_185102.html

[2] Sedghi Sabet, F. (2022). Examining the adoption of digital insurance in the life insurance industry (Case study: Iran Insurance, Rasht). *Cultural leadership studies*, *10*(4), 51-68. (**In Persian**). https://noo.rs/eHbRW

[3] Reis, J., & Melão, N. (2023). Digital transformation: A meta-review and guidelines for future research. *Heliyon*, *9*(1), 1-19. https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2023.e12834

[4] Sarafizadeh, A., & Alipour, V. (2011). Feasibility study of providing existing insurance products electronically in Parsian, Asia, Alborz, Razi, Tose, Sina and Moallem insurance companies. *Quarterly journal of development and transformation management*, *3*(7), 39–48. https://journals.iau.ir/article_355.html?lang=en

[5] Feliciano-Cestero, M. M., Ameen, N., Kotabe, M., Paul, J., & Signoret, M. (2023). Is digital transformation threatened? A systematic literature review of the factors influencing firms' digital transformation and internationalization. *Journal of business research*, *157*, 113546. https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2022.113546

[6] Sterman, J. D., & Bararpour, K. (2024). *Business dynamics: Systems thinking and modeling for a complex world* (Volume 1). SAMT Publication. (**In Persian**). https://B2n.ir/uu3354

[7] Najafi, S. I., Haji Molana, S. M., & Balavand, A. (2015). Using simulation and data envelopment analysis to identify the most efficient scenario in a multi-level inventory control system (r, q). *International conference on modern research in industrial management and engineering*, Tehran, Iran. Civilica. (**In Persian**). https://civilica.com/doc/435364/

[8] Mehdi, F. J. (2017). Evaluating the efficiency of Iranian electricity distribution companies using a hybrid model of neural networks and data envelopment analysis. *Operations research in its applications*, *13*(4), 83–67 (**In Persian**). https://www.sid.ir/paper/164667/fa

[9] Mehrgan, M. (2001). *Quantitative models for evaluating organizational performance*. Academic Book Press. (**In Persian**). https://B2n.ir/dp2456

[10] Zanjirchi, S. M., & Hassanzadeh, A. (2021). *Data envelopment analysis in ambiguity*. Yazd University Press. (**In Persian**). https://B2n.ir/qf8492

[11] Sengupta, J. K. (1992). A fuzzy systems approach in data envelopment analysis. *Computers & mathematics with applications*, *24*(8), 259–266. https://doi.org/10.1016/0898-1221(92)90203-T

[12] Nouri, M., Shah Hosseini, M., Shami Zanjani, M., & Abedin, B. (2019). Designing a conceptual framework for digital transformation leadership in Iranian organizations. *Management and planning in educational systems*, *12*(2), 211–242. https://mpes.sbu.ac.ir/article_98486.html

[13] Huang, Y., & Gao, Y. (2023). Labor protection and the digital transformation of enterprises: empirical evidence from China's social insurance law. *Finance research letters*, *57*, 104169. https://doi.org/10.1016/j.frl.2023.104169

[14] Nazari, M., Vedadhir, A., Ezzati, H., & Turkman, A. (2022). Investigating the digital transformation and strategy of the country's insurance industry. *Strategic management studies quarterly*, 13(52), 141–158. https://www.smsjournal.ir/article_163802.html

[15] Forrester, J. W. (2018). From the ranch to system dynamics. In *Management laureates* (pp. 335–370). Routledge. https://www.taylorfrancis.com/chapters/edit/10.4324/9781351127585-10/ranch-system-dynamics-jay-forrester

[16] Smętek, K., Zawadzka, D., & Strzelecka, A. (2022). Examples of the use of data envelopment analysis (DEA) to assess the financial effectiveness of insurance companies. *Procedia computer science*, *207*, 3924–3930. https://doi.org/10.1016/j.procs.2022.09.454

[17] Otto, P. (2008). A system dynamics model as a decision aid in evaluating and communicating complex market entry strategies. *Journal of business research*, *61*(11), 1173–1181. https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2007.11.013

[18] Sterman, J. (2002). *System dynamics: systems thinking and modeling for a complex world*. Massachusetts Institute of Technology. Engineering Systems Division. https://dspace.mit.edu/handle/1721.1/102741

[19] Baharvand, N. (1403). Digital transformation in the insurance industry. *New research approaches in management and accounting*, *8*(29), 940–917. (**In Persian**). https://www.majournal.ir/index.php/ma/article/view/2729

[20] Abadeh, M. S., Mira, s. A., & Mohammadian, A. (2024). Presenting the maturity framework of digital transformation in Iran's insurance industry. *Sciences and techniques of information management*, (In Persian). https://doi.org/10.22091/stim.2024.10091.2033

[21] Morteza, Z. (1402). *Examining the success of digital transformation in the insurance industry with a focus on the role of communication, strategic goals, and management commitment as key drivers (Case study: moallem insurance company)* [presentation]. 10th risk management and insurance conference; the role of the insurance industry in economic growth with a digital transformation approach papers (p. 21). (**In Persian**). https://civilica.com/doc/1862057

[22] Badin, M., & Qadiani, A. (1400). Digital transformation in the insurance industry, opportunities, challenges and strategies and its consequences for economic prosperity. *28th insurance and development conference.* Civilica. (**In Persian**). https://civilica.com/doc/1390825

[23] Mohammadi Khiyare, M., & Afzouni, R. (2020). A review of digitalization research in the insurance industry. *International conference on interdisciplinary studies in management and engineering*, Tehran, Iran. (**In Persian**). https://www.sid.ir/paper/900734/fa

[24] Ghezelbash, A., Lotfi, A. A. (2019). Investigating the efficiency of insurance companies from the perspective of human, technical, and financial dimensions to empower the insurance industry. *Monetary economics*, *26*(17), 167–192. (**In Persian**). https://doi.org/10.22067/pm.v26i18.65913

[25] e Sá, J. O., Kaldeich, C., & Silva, M. J. (2024). Digital transformation: A case study in the context of insurance companies. *Procedia computer science*, *239*, 1165-1172. https://doi.org/10.1016/j.procs.2024.06.283

[26] Schwarzbach, C., Eden, T., Werth, O., Lohse, U., Breitner, M. H., & von der Schulenburg, J.-M. G. (2023). Digital transformation in back-offices of German insurance companies. *International journal of innovation and technology management*, *20*(08), 2350050. https://doi.org/10.1142/S0219877023500505

[27] Sm\ketek, K., Zawadzka, D., & Strzelecka, A. (2022). Examples of the use of Data Envelopment Analysis (DEA) to assess the financial effectiveness of insurance companies. *Procedia computer science*, *207*, 3924–3930. https://doi.org/10.1016/j.procs.2022.09.454

[28] Greineder, M., Riasanow, T., Böhm, M., & Krcmar, H. (2020). *The generic insurtech ecosystem and its strategic implications for the digital transformation of the insurance industry* [presentation]. 40 years emisa 2019 (pp. 119–132). https://www.researchgate.net/publication/333186215

[29] Yildirim, I. (2019). Emergence of Insurance Technologies (InsurTech): The Turkish Case. In *FinTech as a disruptive technology for financial institutions* (pp. 42–60). IGI Global. https://doi.org/10.4018/978-1-5225-7805-5.ch003

[30] Eling, M., & Lehmann, M. (2018). The impact of digitalization on the insurance value chain and the insurability of risks. *Geneva papers on risk and insurance - issues and practice*, *43*, 359–396. http://dx.doi.org/10.1057/s41288-017-0073-0

[31] Wiesböck, F., Li, L., Matt, C., Hess, T., & Richter, A. (2017). *How management in the german insurance industry can handle digital transformation*. https://boris.unibe.ch/105693/

[32] Edalatpanah, S. A., & Smarandache, F. (2019). *Data envelopment analysis for simplified neutrosophic sets*. Infinite Study. https://B2n.ir/rw8596