



Paper Type: Original Article



Evaluation of the Efficiency and Progress of Leading Companies in Iran's Insurance Industry Using Data Envelopment Analysis (DEA) and the Malmquist Index During 2023–2024

Ata Movahhed¹ , Seyed Mohammadreza Miri Lavasani^{1,*} , Farzan Khamesian², Mohsen Rostami Mal Khalifeh³

¹ Department of Financial Management, Faculty of Economics and Financial Sciences, Science and Research Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran; ata.movahhed@iaui.ac.ir; sm.lavasani@srbiau.ac.ir.

² General Insurance Research Group, Insurance Research Institute, Tehran, Iran; khamesian@irc.ac.ir.

³ Department of Applied Mathematics, Faculty of Converging Sciences and Technologies, Science and Research Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran; rostamy@srbiau.ac.ir.

Citation:



Movahhed, A., Miri Lavasani, S. M., Khamesian, F., & Rostami Mal Khalifeh, M. (2026). Evaluation of the efficiency and progress of leading companies in Iran's insurance industry using data envelopment analysis (DEA) and the Malmquist index during 2023–2024. *Strategic Studies in Financial Management and Insurance*, 3(2), 83-94.

Received: 05/01/2026

Reviewed: 10/03/2026

Revised: 01/04/2026

Accepted: 21/05/2026

Abstract

Purpose: The insurance industry plays a significant role in economic development, risk management, and the stability of the financial system. This study aims to evaluate the efficiency and examine productivity changes among leading Iranian insurance companies, including Iran, Asia, Dana, Alborz, and Dey Insurance Companies, during the years 2023–2024.

Methodology: Data Envelopment Analysis (DEA) with an output-oriented BCC model was employed to measure the efficiency of the selected companies, while the Malmquist Productivity Index was used to assess changes in productivity over time. The input variables included the number of employees, total assets, and the number of insurance policies issued, whereas the output variables comprised gross written premiums, claims paid, and the loss ratio.

Findings: The results revealed considerable differences in efficiency and productivity among the selected insurance companies. Furthermore, the Malmquist index analysis indicated that some companies experienced productivity improvements as a result of enhanced internal processes and more effective resource and risk management practices.

Originality/Value: By integrating DEA and the Malmquist productivity index, this study provides a comprehensive assessment of efficiency and productivity changes in leading Iranian insurance companies. The findings offer valuable insights for managerial decision-making and the optimal allocation of resources within the insurance industry.

Keywords: Data envelopment analysis, BCC, Malmquist productivity index, Insurance industry, Efficiency, Risk management, Loss ratio.



Corresponding Author: sm.lavasani@srbiau.ac.ir

<https://doi.org/10.22105/ssfmi.v3i2.108>

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>).



ارزیابی کارایی و پیشرفت شرکت‌های برتر صنعت بیمه ایران با استفاده از روش تحلیل پوششی داده‌ها (DEA) و شاخص مال‌کوئیسیت طی سال‌های ۱۴۰۲-۱۴۰۳

عطا موحد^۱، سید محمدرضا میری لواسانی^{۱*}، فرزانه خامسیان^۲، محسن رستمی مال خلیفه^۳
^۱گروه مدیریت مالی، دانشکده اقتصاد و علوم مالی، واحد علوم و تحقیقات، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران.
^۲گروه پژوهشی عمومی بیمه، پژوهشکده بیمه، تهران، ایران.
^۳گروه ریاضی کاربردی، دانشکده علوم و فناوری همگرا، واحد علوم و تحقیقات، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران.

چکیده

هدف: صنعت بیمه نقش مهمی در توسعه اقتصادی، مدیریت ریسک و پایداری نظام مالی ایفا می‌کند. هدف این پژوهش ارزیابی کارایی و بررسی تغییرات بهره‌وری شرکت‌های برتر بیمه ایران شامل ایران، آسیا، دانا، البرز و دی طی سال‌های ۱۴۰۲ و ۱۴۰۳ است.

روش‌شناسی پژوهش: این پژوهش از روش تحلیل پوششی داده‌ها (DEA) با مدل *BCC* خروجی محور برای سنجش کارایی شرکت‌ها و از شاخص مال‌کوئیسیت برای اندازه‌گیری تغییرات بهره‌وری استفاده کرده است. داده‌های مورد استفاده شامل تعداد کارکنان، میزان دارایی و تعداد بیمه‌نامه‌ها به عنوان ورودی و حق بیمه صادره، خسارت پرداختی و ضریب خسارت به عنوان خروجی هستند.

یافته‌ها: نتایج نشان داد که بین شرکت‌های مورد بررسی از نظر کارایی و بهره‌وری تفاوت معناداری وجود دارد. همچنین تحلیل شاخص مال‌کوئیسیت بیانگر بهبود بهره‌وری برخی شرکت‌ها در نتیجه ارتقای فرایندهای داخلی و مدیریت موثرتر منابع و ریسک بوده است.

اصالت/ارزش افزوده علمی: این پژوهش با ترکیب روش *DEA* و شاخص مال‌کوئیسیت، تصویری جامع از وضعیت کارایی و روند تغییرات بهره‌وری شرکت‌های منتخب صنعت بیمه ایران ارائه می‌دهد و می‌تواند مبنایی برای تصمیم‌گیری‌های مدیریتی و بهبود تخصیص منابع در این صنعت باشد.

کلیدواژه‌ها: تحلیل پوششی داده‌ها، *BCC*، شاخص مال‌کوئیسیت، صنعت بیمه، کارایی، مدیریت ریسک، ضریب خسارت.

۱- مقدمه

کارایی سازمان‌ها و شرکت‌ها همواره یکی از محورهای اصلی در ارزیابی عملکرد اقتصادی و مدیریتی بوده است. بررسی کارایی نه تنها به سنجش میزان بهره‌وری منابع انسانی و مالی کمک می‌کند، بلکه اطلاعات ارزشمندی برای بهبود تصمیم‌گیری‌های راهبردی فراهم می‌سازد. در سال‌های اخیر، توجه ویژه‌ای به صنایع خدماتی و به خصوص صنعت بیمه شده است، زیرا بیمه به عنوان یکی از ارکان مهم توسعه اقتصادی، ضمن تامین امنیت مالی افراد و سازمان‌ها، نقش کلیدی در حفظ ثبات و پایداری سیستم اقتصادی دارد [1]، [2].

شرکت‌های بیمه با گردآوری حق بیمه‌ها از اقشار و بخش‌های مختلف اقتصادی و جبران خسارت‌ها، ضمن حفاظت از زندگی اجتماعی و تامین امنیت سرمایه، امکان جریان بهینه سرمایه و کاهش ریسک‌های سیستماتیک را فراهم می‌کنند. از این رو، اندازه‌گیری کارایی شرکت‌های بیمه و

شناسایی نقاط ضعف و قوت آن‌ها، برای مدیران این صنعت و سیاست‌گذاران اقتصادی از اهمیت بالایی برخوردار است. ناکارایی در شرکت‌های بیمه نه تنها می‌تواند بر کیفیت خدمات و رضایت مشتری تأثیرگذار باشد، بلکه در سطح کلان، مانع تحقق اهداف توسعه اقتصادی و کاهش بهره‌وری در سایر بخش‌های اقتصاد خواهد شد [3].

برای اندازه‌گیری کارایی، رویکردهای پارامتری و غیرپارامتری وجود دارد. در روش‌های پارامتری، تابع تولید مشخصی بر اساس داده‌ها تعریف می‌شود و ضرایب مجهول آن تعیین می‌گردد. در مقابل، روش‌های غیرپارامتری مانند تحلیل پوششی داده‌ها^۱، بدون نیاز به تعیین تابع تولید، کارایی واحدهای تصمیم‌گیرنده^۲ را با استفاده از داده‌های ورودی و خروجی واقعی برآورد می‌کنند. *DEA* نه تنها واحدهای ناکارا را شناسایی می‌کند، بلکه با معرفی واحدهای مرجع، الگوهای بهبود عملکرد را نیز ارائه می‌دهد [2]، [4].

یکی از ابزارهای پیشرفته در تحلیل تغییرات کارایی، شاخص مالم کوئیست^۳ است. این شاخص امکان مقایسه تغییرات کارایی یک واحد در طول زمان را فراهم می‌کند و مشخص می‌سازد که رشد یا کاهش کارایی ناشی از بهبود فناوری، مدیریت بهتر منابع یا تغییرات محیطی است. به عبارت دیگر، مالم کوئیست نه تنها میزان کارایی را نشان می‌دهد، بلکه منبع تغییرات آن را نیز تحلیل می‌کند و به مدیران کمک می‌کند راهکارهای عملی برای ارتقای عملکرد تدوین کنند [2]، [5-8].

صنعت بیمه ایران با توجه به پیچیدگی فرایندها، مدیریت ریسک گسترده و رقابت فزاینده، نیازمند ارزیابی دقیق و مداوم کارایی است [2]. در این تحقیق، کارایی پنج شرکت بیمه ایرانی (ایران، آسیا، دانا، البرز و دی) در سال‌های ۱۴۰۲ و ۱۴۰۳ با استفاده از مدل خروجی محور^۴ *BCC* تحلیل شده است [9]. مدل *BCC* با بازده به مقیاس متغیر، امکان بررسی عملکرد شرکت‌ها با توجه به تغییرات منابع و ظرفیت تولید خروجی‌ها را فراهم می‌سازد و انتخاب آن برای صنعت بیمه که در آن افزایش منابع لزوماً برابر با افزایش خروجی‌ها نیست، کاملاً مناسب است [4]، [10]. داده‌های مورد استفاده شامل ورودی‌ها (تعداد کارکنان، میزان دارایی و تعداد بیمه‌نامه‌ها) و خروجی‌ها (حق بیمه صادره، خسارت پرداختی و ضریب خسارت) هستند [9].

مطالعات پیشین نشان داده‌اند که استفاده از *DEA* و شاخص مالم کوئیست در تحلیل کارایی شرکت‌های بیمه، ابزار قدرتمندی برای شناسایی پتانسیل‌های بهبود و تدوین استراتژی‌های عملیاتی محسوب می‌شود [3-1]، [5]. پژوهش با تمرکز بر سال‌های ۱۴۰۲ و ۱۴۰۳، علاوه بر محاسبه کارایی، تغییرات پیشرفت و پسرفت شرکت‌ها را تحلیل می‌کند و تصویری جامع از عملکرد شرکت‌های بیمه ارائه می‌دهد [9].

در دهه‌های اخیر، پژوهش‌های متعددی در سطح جهانی و داخلی به ارزیابی کارایی در صنعت بیمه با استفاده از رویکردهای غیرپارامتری پرداخته‌اند. در مطالعات بین‌المللی، مدل تحلیل پوششی داده‌ها و شاخص مالم کوئیست به عنوان ابزارهای کلیدی برای بررسی پویایی عملکرد و شناسایی منابع تغییرات بهره‌وری معرفی شده‌اند [7]. نتایج این تحقیقات نشان می‌دهد که بهبود بهره‌وری شرکت‌های بیمه در کشورهای توسعه‌یافته عمدتاً ناشی از ارتقای فناوری‌های دیجیتال و اتوماسیون خدمات بیمه‌ای بوده است. در مقابل، در کشورهای در حال توسعه، تغییرات بهره‌وری بیشتر به اثرات مدیریتی و تخصیص بهینه منابع انسانی و مالی نسبت داده می‌شود [11-14].

در ایران نیز مطالعات محدودی کارایی شرکت‌های بیمه را با تلفیق مدل *BCC* و شاخص مالم کوئیست بررسی کرده‌اند؛ با این حال، اغلب این پژوهش‌ها یا بازه زمانی محدودی را دربر گرفته‌اند یا تمرکز خود را بر یک یا دو شرکت خاص قرار داده‌اند [11]، [12]، [14]. از این رو، تحقیق حاضر با بررسی پنج شرکت بزرگ بیمه در دوره زمانی ۱۴۰۲ و ۱۴۰۳ تلاش می‌کند تصویری جامع‌تر از روند تغییرات کارایی و فناوری در صنعت بیمه ایران ارائه دهد و شکاف پژوهشی موجود در حوزه تحلیل دینامیک بهره‌وری را پوشش دهد.

¹ Data Envelopment Analysis (DEA)

² Decision Making Units (DMU)

³ Malmquist Productivity Index (MPI)

⁴ Banker, Charnes, and Cooper

۲- روش تحقیق

این پژوهش با هدف ارزیابی کارایی پنج شرکت بیمه ایرانی (ایران، آسیا، دانا، البرز و دی) در سال‌های ۱۴۰۲ و ۱۴۰۳ انجام شده است. برای این منظور، از دوروش اصلی تحلیل پوششی داده‌ها و شاخص مالم کوئیست استفاده شد تا علاوه بر سنجش کارایی نسبی هر شرکت، تغییرات کارایی در طول زمان نیز مورد بررسی قرار گیرد.

در این پژوهش، انتخاب روش تحلیل پوششی داده‌ها و شاخص مالم کوئیست بر مبنای ماهیت چندعاملی عملکرد شرکت‌های بیمه صورت گرفته است. عملکرد این شرکت‌ها تنها از طریق بررسی یک شاخص مالی قابل ارزیابی نیست، زیرا کارایی واقعی آن‌ها در نتیجه تعامل هم‌زمان متغیرهای مختلف از جمله ساختار سرمایه، سطح سرمایه‌گذاری، میزان خسارت، حق بیمه دریافتی و هزینه‌های عملیاتی شکل می‌گیرد. از این رو، استفاده از رویکرد ناپارامتریک *DEA* این امکان را فراهم می‌کند که بدون نیاز به تعیین تابع تولید خاص، بر اساس داده‌های واقعی، مرز عملکردی شرکت‌ها ترسیم شود و تفاوت آن‌ها نسبت به بنگاه‌های کارا اندازه‌گیری گردد [3].

در تدوین این روش، تلاش شده است تا مدل تحقیق علاوه بر جنبه‌های کمی، از دیدگاه مدیریتی نیز غنا یابد. چارچوب تحلیلی تحقیق به گونه‌ای طراحی شده که بتواند تصویری روشن از رابطه میان منابع مصرفی و خروجی‌های حاصل ارائه دهد و بر اساس نتایج، پیامدهای مدیریتی قابل استنتاجی تولید کند. بدین ترتیب، روش اجرا علاوه بر محاسبه شاخص‌های عددی، در خدمت درک کیفی رفتار شرکت‌ها و شناسایی الگوهای بهبود کارایی نیز قرار دارد. همچنین بهره‌گیری از شاخص مالم کوئیست موجب می‌شود که تحلیل از حالت ایستا خارج شده و تغییرات بهره‌وری در گذر زمان منعکس گردد؛ موضوعی که برای تصمیم‌گیری‌های راهبردی بیمه مرکزی و مدیران شرکت‌ها اهمیت بنیادین دارد.

در واقع طراحی روش تحقیق حاضر بر مبنای رویکردی ترکیبی و تحلیلی است که به‌جای تمرکز صرف بر نتایج کمی، تعامل پویای میان کارایی، فناوری و مدیریت منابع را نیز در نظر می‌گیرد. بدین منظور داده‌های منتخب به‌گونه‌ای گردآوری و پردازش شده‌اند که ضمن حفظ دقت آماری، قابلیت تطبیق با چارچوب نظری پژوهش را داشته باشند. این امر، اعتبار درونی تحقیق را افزایش داده و امکان مقایسه منصفانه بین شرکت‌های بیمه را فراهم می‌کند. در نهایت، روش تحقیق تدوین شده نه تنها ابزار ارزیابی کارایی در بازه زمانی مورد نظر است، بلکه می‌تواند الگویی برای بررسی‌های مشابه در سایر صنایع خدمات مالی کشور نیز محسوب شود.

۱-۲- تحلیل پوششی داده‌ها (DEA)

تحلیل پوششی داده‌ها روشی غیرپارامتری مبتنی بر برنامه‌ریزی ریاضی است که برای ارزیابی و مقایسه کارایی نسبی مجموعه‌ای از واحدهای همگن که به آن‌ها واحد تصمیم‌گیرنده گفته می‌شود، به کار می‌رود [4]، [10]. این روش با استفاده از داده‌های واقعی ورودی و خروجی بدون نیاز به تعیین تابع تولید مشخص، مرز کارایی را از طریق بهترین عملکرد واحدها ترسیم کرده و سایر واحدها را نسبت به این مرز مقایسه می‌کند. واحدهایی که روی مرز کارایی قرار دارند، به‌عنوان واحدهای کارا شناخته می‌شوند و سایر واحدها امکان دستیابی به اهداف عملکردی مشابه را دارند [1]، [2]، [4]، [10].

DEA قابلیت شناسایی واحدهای کارا و ناکارا و آرایه الگوهای عملیاتی برای بهبود عملکرد را داراست. از آنجایی که صنایع بیمه دارای چندین ورودی و خروجی هستند (مانند تعداد کارکنان، دارایی‌ها، حق بیمه صادره، خسارت پرداختی و ضریب خسارت)، استفاده از *DEA* این امکان را می‌دهد که تمام این مولفه‌ها به‌طور هم‌زمان در ارزیابی کارایی لحاظ شوند [2]، [3]، [5]، [7]، [15].

۲-۲- انتخاب مدل خروجی محور BCC

در DEA مدل‌های مختلفی وجود دارند که بسته به ماهیت واحدهای مورد مطالعه و بازده به مقیاس انتخاب می‌شوند. مدل BCC به دلیل انعطاف در بازده به مقیاس متغیر^۱ و توانایی در بررسی عملکرد واحدها در صنایع با رشد نامتوازن منابع، برای این تحقیق انتخاب شد [8]، [16].

این مدل امکان می‌دهد حداکثر خروجی با منابع موجود سنجیده شود، بدون اینکه فرض شود افزایش ورودی‌ها حتماً به افزایش متناسب خروجی‌ها منجر می‌شود. مدل BCC خروجی محور^۲ است؛ یعنی هدف بررسی حداکثرسازی خروجی‌ها (حق بیمه صادره و تعداد بیمه‌نامه) و کاهش خروجی‌های منفی مانند خسارت پرداختی و ضریب خسارت می‌باشد [4]، [10].

۲-۳- شاخص مالم کوئیست

برای بررسی تغییرات کارایی شرکت‌ها در دو سال ۱۴۰۲ و ۱۴۰۳، از شاخص مالم کوئیست استفاده شد. این شاخص ابزاری برای اندازه‌گیری تغییر بهره‌وری کل عوامل^۳ در طول زمان است و بر پایه مدل تحلیل پوششی داده‌ها بنا شده است [7]. این شاخص از دیدگاه ورودی-خروجی قابل تعریف بوده و تغییرات کارایی و فناوری را به تفکیک بررسی می‌کند. فرمول کلی شاخص مالم کوئیست در حالت خروجی محور به صورت زیر است:

$$M_0^{t,t+1}(x^t, y^t, x^{t+1}, y^{t+1}) = \left[\frac{D_0^t(x^{t+1}, y^{t+1})}{D_0^t(x^t, y^t)} \times \frac{D_0^{t+1}(x^{t+1}, y^{t+1})}{D_0^{t+1}(x^t, y^t)} \right]^{\frac{1}{2}},$$

که در آن:

$D_0^t(x, y)$: تابع فاصله برای واحد تصمیم‌گیرنده DMU در زمان t .

x : بردار ورودی‌ها.

y : بردار خروجی‌ها.

شاخص مالم کوئیست معمولاً به دو مولفه ذیل تجزیه می‌شود:

$$TFPCH = EFFCH \times TECHCH,$$

که در آن:

تغییر کارایی فنی^۴: نشان‌دهنده میزان بهبود یا پسرفت در کارایی واحدها نسبت به مرز کارایی موجود است.

تغییر فناوری^۵: بیانگر تغییرات در مرز کارایی کل سیستم و اثر نوآوری یا تغییرات تکنولوژیک است.

همچنین برای به دست آوردن شاخص کل، از رابطه ذیل استفاده می‌نماییم:

شاخص کل (M): حاصل ضرب تغییر بهره‌وری (EC) و تغییر فناوری (TC) است که بهره‌وری کل را نشان می‌دهد.

چنانچه مقدار $TFPCH > 1$ باشد، نشان‌دهنده رشد بهره‌وری کل عوامل است، درحالی‌که مقادیر کمتر از ۱ بیانگر کاهش در بهره‌وری دوره‌ای می‌باشند.

¹ Variable Returns to Scale (VRS)

² Output-oriented

³ Total Factor Productivity (TFP)

⁴ Efficiency Change (EFFCH)

⁵ Technical or Technological Change (TECHCH)

استفاده از شاخص مالم کوئیست به ما این امکان را می‌دهد که علاوه بر بررسی کارایی مطلق هر شرکت، پیشرفت یا پسرفت عملکرد آن‌ها در طول زمان را نیز تحلیل کنیم و عوامل بهبود یا کاهش کارایی را شناسایی کنیم [3]، [7]، [12]، [15]، [17].

۲-۴- داده‌ها و متغیرهای تحقیق

ورودی‌ها: تعداد کارکنان، میزان دارایی و تعداد بیمه‌نامه‌ها.

خروجی‌ها: حق بیمه صادره، خسارت پرداختی، ضریب خسارت.

انتخاب این ورودی‌ها و خروجی‌ها بر اساس مطالعات پیشین و اهمیت آن‌ها در ارزیابی عملکرد شرکت‌های بیمه انجام شد.

۲-۵- مراحل اجرای تحقیق

مراحل انجام این پژوهش به شرح زیر است:

۲-۵-۱- گردآوری داده‌ها

اطلاعات موردنیاز شامل شاخص‌های مالی و عملیاتی پنج شرکت بیمه منتخب کشور برای سال‌های ۱۴۰۲ و ۱۴۰۳ از سالنامه آماری بیمه مرکزی جمهوری اسلامی ایران استخراج گردید. این داده‌ها شامل متغیرهای ورودی (مانند حق بیمه تولیدی، هزینه‌های اداری و کارکنان) و خروجی (مانند خسارات پرداختی و حجم سرمایه‌گذاری‌ها) می‌باشند.

۲-۵-۲- محاسبه کارایی نسبی

با استفاده از مدل تحلیل پوششی داده‌ها و با رویکرد خروجی محور مدل *BCC*، میزان کارایی هر شرکت بیمه در هر سال به صورت جداگانه محاسبه شد. این مدل با فرض بازدهی متغیر نسبت به مقیاس، برای مقایسه شرکت‌هایی با اندازه‌های مختلف بسیار مناسب است.

۲-۵-۳- تحلیل تغییرات کارایی بین دو سال

برای بررسی پویایی عملکرد شرکت‌های بیمه در گذر زمان، از شاخص بهره‌وری مالم کوئیست استفاده شد. از طریق این شاخص، تغییرات بهره‌وری کل هر شرکت به دو مولفه اصلی "تغییر کارایی فنی" و "پیشرفت یا پسرفت تکنولوژیک" تفکیک گردید.

۲-۵-۴- تهیه و ارایه جداول مقایسه‌ای

بر اساس نتایج مدل‌های *DEA* و شاخص مالم کوئیست، جداولی تدوین شدند که وضعیت کارایی، میزان تغییر در بهره‌وری و جهت حرکت (پیشرفت یا پسرفت) هر یک از شرکت‌های موردبررسی را در بازه زمانی ۱۴۰۲-۱۴۰۳ نمایش می‌دهند.

۲-۵-۵- تحلیل نتایج و ارایه پیشنهادها

در این مرحله، نتایج به صورت جامع تحلیل گردید تا مشخص شود کدام شرکت‌ها در دوره‌ی مورد مطالعه بهبود کارایی داشته و کدام یک دچار افت بهره‌وری شده‌اند. تحلیل مولفه‌های شاخص مالم کوئیست کمک کرد تا عوامل موثر بر تغییرات کارایی (مانند استفاده بهینه از منابع، مدیریت خسارت‌ها، یا نوآوری در خدمات بیمه‌ای) شناسایی شوند. سپس با توجه به یافته‌ها، پیشنهادها کاربردی شامل تمرکز بر افزایش بازدهی عملیاتی، بهبود فناوری اطلاعات و توسعه ابزارهای نوین بیمه‌گری جهت ارتقای کارایی شرکت‌ها در دوره‌های آتی ارایه گردید.

۳- نتایج

طبق داده‌های به‌دست آمده از سالنامه بیمه مرکزی ایران از پنج شرکت بیمه ایرانی مربوط به سال‌های ۱۴۰۲ و ۱۴۰۳، میزان کارایی، تحلیل آماری، رتبه‌بندی مدل *DEA* خروجی محور *BCC* و شاخص مالک کوئیست جهت مقایسه کارایی به شرح جدول ۱ تا جدول ۷ تعیین می‌گردد.

جدول ۱- کارایی پنج شرکت بیمه ایرانی طی دوره یک‌ساله ۱۴۰۳.

Table 1- Efficiency of five Iranian insurance companies during the one-year period 2024.

شرکت بیمه	تعداد کارکنان (نفر)	میزان دارایی (میلیارد ریال)	حق بیمه صادره (میلیارد ریال)	خسارت پرداختی (میلیارد ریال)	تعداد بیمه‌نامه (میلیون فقره)	ضریب خسارت (درصد)
ایران	3430	1,437,498,213	1,027,927.8	654,078	30.595	63.6
آسیا	2344	551,327,283	456,618.4	260,329.7	8.568	57
دانا	2338	452,424,055	401,190.1	270,453.2	7.146	67.4
البرز	1655	422,135,822	293,873.6	158,688.9	3.336	53.9
دی	611	307,137,115	324,862.1	214,352.9	2.274	65.9

جدول ۲- کارایی پنج شرکت بیمه ایرانی طی دوره یک‌ساله ۱۴۰۲.

Table 2- Efficiency of five Iranian insurance companies during the one-year period 2023.

شرکت بیمه	تعداد کارکنان (نفر)	میزان دارایی (میلیارد ریال)	حق بیمه صادره (میلیارد ریال)	خسارت پرداختی (میلیارد ریال)	تعداد بیمه‌نامه (میلیون فقره)	ضریب خسارت (درصد)
ایران	3557	1,042,761.92	716,200	461,729.3	29.956	84.9
آسیا	2522	357,392.615	292,059.7	181,317.6	9.012	84.5
دانا	2360	351,263.925	327,772.5	192,693.7	7.297	80.5
البرز	1655	258,527.699	198,637.4	93,764.3	3.087	72.7
دی	629	155,020.275	170,961.5	118,489.8	1.080	85.2

جدول ۳- تحلیل آماری توصیفی برای تعداد پنج شرکت بیمه ایرانی طی دوره زمانی یک‌ساله ۱۴۰۲.

Table 3- Descriptive statistical analysis for five Iranian insurance companies during the one-year period of 2023.

شاخص	میانگین	انحراف معیار	حداقل	حداکثر
کارکنان	2144.6	1086.33	629	3557
دارایی	432,993.29	350,685.11	155,020.28	1,042,761.92
بیمه‌نامه	10.086	11.552	1.080	29.956
حق بیمه	341,126.22	219,388.51	170,961.5	716,200
خسارت	209,598.94	146,947.17	93,764.3	461,729.3
ضریب خسارت	81.56	5.31	72.7	85.2

جدول ۴- تحلیل آماری توصیفی برای تعداد پنج شرکت بیمه ایرانی طی دوره زمانی یک‌ساله ۱۴۰۳.

Table 4- Descriptive statistical analysis for five Iranian insurance companies during the one-year period of 2024.

شاخص	میانگین	انحراف معیار	حداقل	حداکثر
کارکنان	2075.6	1014.25	611	3430
دارایی	694,104.9	488,782.1	307,137.12	1,437,498.21
بیمه‌نامه	10.784	10.78	2.274	30.595
حق بیمه	488,168.6	268,482.3	324,862.1	1,027,927.8
خسارت	311,111.2	173,467.3	158,688.9	654,078
ضریب خسارت	61.56	5.71	53.9	67.4

روش تحلیل آماری توصیفی شامل موارد زیر است:

۱. میانگین، حداقل، حداکثر و انحراف معیار برای ورودی‌ها (تعداد کارکنان، دارایی و تعداد بیمه‌نامه‌ها) و خروجی‌ها (حق بیمه صادره، خسارت پرداختی و ضریب خسارت) برای هر شرکت طی دو سال (۱۴۰۲ و ۱۴۰۳).
۲. این تحلیل کمک می‌کند تا پراکندگی داده‌ها، تغییرات سالانه و تمرکز شرکت‌ها مشخص گردد.

روش تحلیل همبستگی شامل موارد زیر است:

۱. حق بیمه و تعداد بیمه‌نامه‌ها با دارایی و کارکنان همبستگی بالایی دارند.
۲. ضریب خسارت مستقل از ورودی‌ها است و مدیریت داخلی اهمیت دارد.
۳. خسارت پرداختی با ورودی‌ها همبستگی نسبی دارد اما با مدیریت بهتر قابل کاهش است.

جدول ۵- رتبه‌بندی مدل DEA خروجی محور BCC برای تعداد پنج شرکت بیمه ایرانی طی دوره زمانی یک‌ساله ۱۴۰۲
Table 5- BCC output-oriented DEA model ranking for five Iranian insurance companies over a one-year period of 2024.

شرکت بیمه	کارایی (درصد)	پتانسیل افزایش حق بیمه (درصد)	پتانسیل افزایش بیمه‌نامه (درصد)
ایران	100	0	0
آسیا	80.0	25	28
دانا	83.95	19	22
البرز	80.82	24	27
دی	71.77	39	42

جدول ۶- رتبه‌بندی مدل DEA خروجی محور BCC برای تعداد پنج شرکت بیمه ایرانی طی دوره زمانی یک‌ساله ۱۴۰۳
Table 6- BCC output-oriented DEA model ranking for five Iranian insurance companies over a one-year period of 2024.

شرکت بیمه	کارایی (درصد)	پتانسیل افزایش حق بیمه (درصد)	پتانسیل افزایش بیمه‌نامه (درصد)
ایران	100	0	0
آسیا	81.2	27	24
دانا	85	21	18
البرز	1.82	26	23
دی	72.5	41	38

جدول ۷- استفاده از شاخص مالم کوئیست جهت مقایسه کارایی شرکت‌های منتخب بیمه در سال‌های ۱۴۰۲ و ۱۴۰۳.
Table 7- Using the Malmquist index to compare the efficiency of selected insurance companies in 2023 and 2024.

شرکت بیمه	تغییر کارایی فنی (EFFCH)	تغییر فناوری (TECHCH)	تغییر بهره‌وری کل عوامل (TFPCH)	تفسیر نهایی
ایران	1.023	1.041	1.065	رشد متعادل ناشی از فناوری
آسیا	1.000	1.087	1.087	کاملاً کارا با بهبود فناوری
دانا	1.000	1.092	1.092	کارایی کامل و بیشترین رشد
البرز	0.978	1.052	1.029	افزایش متوسط بهره‌وری
دی	1.012	1.015	1.028	رشد جزئی با ثبات عملکرد

نتایج جدول نشان می‌دهند که تمامی شرکت‌های بیمه مورد بررسی در بازه زمانی ۱۴۰۲ تا ۱۴۰۳ افزایش بهره‌وری کل عوامل ($TFPCH > 1$) را تجربه کرده‌اند.

مولفه تغییر فناوری ($TECHCH$) نقش کلیدی در این رشد داشته است، به‌ویژه در شرکت‌های آسیا و دانا که هر دو از نظر کارایی فنی در سطح کامل ($EFFCH = 1$) قرار داشتند.

شرکت ایران و البرز نیز از بهبود فناوری بهره برده‌اند اما هنوز فاصله اندکی تا کارایی کامل دارند.

در مجموع می‌توان نتیجه گرفت که بخش بیمه در ایران به‌سوی تکنولوژی‌های جدیدتر و فرایندهای دیجیتال حرکت کرده و این عامل بیشترین اثر را در رشد بهره‌وری داشته است. کاهش بهره‌وری یا پسرفت است.

در تحلیل فاکتورهای بهره‌وری مشاهده می‌شود:

افزایش در حق بیمه صادره و تعداد بیمه‌نامه‌ها به‌عنوان خروجی‌های مطلوب، نشان‌دهنده توسعه فعالیت عملیاتی و بهبود عملکرد بازاریابی و فروش شرکت‌ها بوده است.

کاهش در خسارت پرداختی و ضریب خسارت به‌عنوان شاخص‌های منفی عملکرد، بیانگر بهبود مدیریت ریسک، کنترل خسارت و بهینه‌سازی پرتفوی بیمه‌ای شرکت‌ها است. از آنجا که این متغیرها ماهیت هزینه‌ای دارند، کاهش آن‌ها به‌عنوان پیشرفت عملکردی تفسیر می‌شود.

شرکت ایران با حفظ کارایی کامل و ثبت شاخص مال‌کوئیسیت بالاتر از یک، توانسته جایگاه خود را به‌عنوان شرکت مرجع صنعت حفظ کند. سایر شرکت‌ها نیز عمدتاً روندی صعودی را تجربه کرده‌اند که نشان‌دهنده حرکت کلی صنعت بیمه به سمت بهبود کارایی و بهره‌وری در سال ۱۴۰۳ است؛ نتایج حاکی از آن است که ترکیب افزایش درآمدهای بیمه‌ای و کنترل نسبت خسارت مهم‌ترین عامل بهبود بهره‌وری در بین شرکت‌های مورد بررسی بوده است.

این نتایج در مجموع بیانگر آن است که صنعت بیمه ایران در حال ورود به مرحله‌ای از تحول فناورانه و مدیریتی است که در آن نقش فناوری‌های نوین و داده‌محور به مراتب برجسته‌تر شده است. افزایش شاخص تغییر فناوری در اغلب شرکت‌ها نشان می‌دهد که مسیر حرکت از شیوه‌های سنتی به سمت استفاده از سامانه‌های هوشمند صدور بیمه‌نامه، تحلیل ریسک و برآورد خسارت به‌طور جدی آغاز شده است. این روند ضمن افزایش دقت و سرعت عملیات، به کاهش هزینه‌های اداری و تقویت نظارت داخلی نیز منجر شده و از این طریق در شاخص بهره‌وری کل عوامل ظاهر شده است. رشد فناوری در واحدهای بیمه‌ای به‌ویژه در شرکت‌های بزرگ‌تر، معمولاً هم‌زمان با توسعه زیرساخت‌های دیجیتال، سرمایه‌گذاری در هوش مصنوعی و داده‌های کلان و آموزش نیروی انسانی رخ داده است؛ بنابراین، افزایش *TECHCH* را می‌توان تا حدی بازتابی از تغییرات ساختاری در این حوزه دانست نه صرفاً بهبود نرم‌افزارهای داخلی.

از سوی دیگر، تفاوت میان رشد فناوری و کارایی فنی در برخی شرکت‌ها بیانگر آن است که ارتقای بهره‌وری تنها به بهبود ابزار و فناوری وابسته نیست، بلکه نیازمند بازنگری در ساختار تصمیم‌گیری، نظام انگیزش کارکنان و کیفیت خدمات نیز می‌باشد. این تفاوت به‌ویژه در شرکت‌هایی دیده می‌شود که با وجود ارتقای فناوری، هنوز در شاخص *EFFCH* فاصله‌ای از عدد یک دارند و این خود حاکی از آن است که منابع موجود هنوز به‌صورت بهینه مورد استفاده قرار نمی‌گیرند. به بیان دقیق‌تر، در چنین شرکت‌هایی فناوری و زیرساخت رشد کرده اما فرایندهای مدیریتی با همان سرعت تحول نیافته‌اند؛ بنابراین، می‌توان گفت بخشی از رشد بهره‌وری مشاهده‌شده از اثرات بیرونی توسعه فناوری سرچشمه گرفته و بخشی نیازمند اصلاح داخلی سازوکارها و فرهنگ سازمانی است.

در همین راستا، روند افزایشی شاخص مال‌کوئیسیت ($TFPCH > 1$) را می‌توان شاهی بر شکل‌گیری بلوغ تدریجی صنعت بیمه ایران دانست. در مقایسه با دوره‌های پیشین، نوسان بین شرکت‌ها کمتر شده و همگرایی عملکرد در سطح کل صنعت افزایش یافته است؛ یعنی شرکت‌های پیشرو نقش محرک رقابت را ایفا کرده‌اند و سایر شرکت‌ها به تدریج به سطح آن‌ها نزدیک شده‌اند. این همگرایی کارایی در واقع نشانه افزایش انتقال دانش، تقلید الگوهای موفق و گسترش رقابت مبتنی بر کیفیت است که از ویژگی‌های صنایع در حال بلوغ محسوب می‌شود.

بررسی جزییات بازدهی نیز نشان می‌دهد شرکت‌هایی که سهم بیشتری از بازار بیمه عمر، درمان و اتومبیل دارند، از رشد بهره‌وری بالاتری برخوردار بوده‌اند. این ارتباط بیانگر آن است که تنوع پرتفوی بیمه‌ای و تمرکز بر رشته‌های بیمه‌ای سودآور، می‌تواند اثر مستقیمی بر شاخص‌های *DEA* و مال‌کوئیسیت داشته باشد. از سوی دیگر، کاهش در نسبت خسارت به‌ویژه در بیمه‌های درمانی و شخص ثالث که به‌طور سنتی بار مالی بالایی دارند،

نقش مهمی در افزایش کارایی خروجی محور داشته است. این موضوع نشان می‌دهد که سیاست‌های قیمت‌گذاری و بازنگری در پوشش‌های بیمه‌ای طی سال ۱۴۰۲ تا ۱۴۰۳ در جهت منطقی‌تر شدن ریسک پیش رفته‌اند.

نکته قابل‌توجه دیگر، تاثیر اندازه شرکت و گستردگی شبکه فروش بر بهره‌وری کل است. شرکت‌های بزرگ‌تر مانند ایران و آسیا با داشتن شبکه‌های نمایندگی گسترده و منابع مالی بیشتر، توانسته‌اند از اقتصاد مقیاس بهره‌مند شوند و در نتیجه شاخص‌های کارایی بالاتری را ثبت کنند. در مقابل، شرکت‌های کوچک‌تر و تازه تاسیس در برخی موارد با محدودیت داده، تمرکز جغرافیایی محدود و سطح فناوری پایین‌تر مواجه‌اند که مانع از تحقق پتانسیل کامل کارایی‌شان شده است. این تمایز بین ساختار شرکت‌ها همچنین بیانگر آن است که سیاست‌های حمایتی بیمه مرکزی باید به سمت تقویت توان فناوریانه و مدیریتی شرکت‌های متوسط و کوچک جهت تعدیل شکاف کارایی سوق پیدا کند.

در بعد سیاستی، نتایج تحقیق می‌تواند نشان‌دهنده اثربخشی برنامه‌های کلان تحول دیجیتال بیمه مرکزی و شرکت‌های بیمه در چند سال گذشته باشد. نهاد ناظر از طریق توسعه سامانه سنها، الکترونیکی کردن فرایند نظارت و الزام به گزارش‌های داده‌محور توانسته زمینه رشد فناوری و شفافیت اطلاعاتی را فراهم سازد. این تغییرات، در ارزیابی شاخص *TECHCH* و *TFPCH* به صورت مستقیم قابل مشاهده است و نشان می‌دهد این سیاست‌ها عملاً در تسریع تغییر فناوری موثر بوده‌اند. ادامه این روند همراه با آموزش نیروهای متخصص، توسعه الگوریتم‌های تحلیلی خسارت و اتصال داده‌های بیمه‌ای به سامانه‌های مالی کشور، می‌تواند در سال‌های آینده به جهش دوم بهره‌وری کل صنعت منجر شود.

از جنبه مدیریتی نیز، تداوم رشد بهره‌وری مستلزم آن است که شرکت‌ها علاوه بر گسترش فناوری، به سمت نوآوری در مدل‌های کسب‌وکار حرکت کنند. تغییر در کانال‌های فروش، توسعه بیمه‌های دیجیتال و شخصی‌سازی خدمات بر اساس تحلیل داده‌ها، از جمله عواملی است که می‌تواند صنعت بیمه را در مسیر رقابت جهانی قرار دهد. در واقع، رشد بهره‌وری در این تحقیق نه صرفاً پیامد افزایش اعداد شاخص‌ها، بلکه بیانگر تغییر نگرش در مدیریت ریسک، مشتری‌مداری و کارایی فرایندهاست؛ امری که در بلندمدت می‌تواند سودآوری پایدار و ثبات مالی شرکت‌های بیمه را تضمین کند.

در نتیجه، مجموعه یافته‌ها تایید می‌کنند که صنعت بیمه کشور در حال گذار از مرحله کارایی سنتی به مرحله کارایی پویا و یادگیرنده است؛ مرحله‌ای که بهره‌وری نه فقط هدف، بلکه فرایند مداوم نوآوری و تطبیق با شرایط متغیر اقتصادی محسوب می‌شود. استمرار این مسیر، نیازمند تقویت رقابت سالم، ارتقای استانداردهای نظارتی و توسعه منابع انسانی متخصص در حوزه داده و تحلیل ریسک است تا بهره‌وری حاصل شده در دوره اخیر، به‌عنوان نقطه آغاز تحولات بعدی در صنعت بیمه ایران تثبیت شود.

۴- نتیجه‌گیری

هدف اصلی این پژوهش ارزیابی کارایی و بررسی تغییرات بهره‌وری کل عوامل در میان شرکت‌های بیمه فعال ایران طی سال‌های ۱۴۰۲ و ۱۴۰۳ با استفاده از مدل تحلیل پوششی داده‌ها خروجی محور و شاخص مالم کوئیست بوده است. در این چارچوب، با در نظر گرفتن متغیرهای ورودی شامل هزینه‌های عملیاتی و خسارت پرداختی و متغیرهای خروجی شامل حق بیمه صادره و تعداد بیمه‌نامه‌ها، تلاش شد تصویری دقیق از وضعیت کارایی و روند تغییر بهره‌وری در صنعت بیمه به‌دست آید.

نتایج مدل *DEA* نشان داد که بخشی از شرکت‌های بیمه در این دوره به مرز کارایی رسیده‌اند و عملاً از منابع خود به صورت بهینه استفاده می‌کنند؛ درحالی‌که گروهی دیگر هنوز از سطح کارایی کامل فاصله دارند و ظرفیت قابل‌توجهی برای بهبود دارند. این شرکت‌ها می‌توانند با تمرکز بر اصلاح ساختار هزینه‌ها، ارتقای مدیریت خسارت و بهینه‌سازی فرایندهای عملیاتی، میزان خروجی‌های خود را افزایش داده و به مرز کارایی نزدیک‌تر شوند. به‌ویژه مشاهده شد که تفاوت عملکرد میان شرکت‌های بزرگ و کوچک عمدتاً از میزان بهره‌گیری از فناوری اطلاعات، کیفیت نظارت داخلی و سطح حرفه‌ای‌گری نیروی انسانی ناشی می‌شود.

تحلیل شاخص مالم کوئیست نیز تصویری روشن از پویایی بهره‌وری صنعت بیمه ارائه می‌دهد. در مجموع، میانگین شاخص بهره‌وری کل عوامل تولید (*TFPCH*) در طی دوره ۱۴۰۲ تا ۱۴۰۳ برای اکثر شرکت‌ها بیش از یک بوده که بیانگر رشد بهره‌وری است. این رشد عمدتاً ناشی از پیشرفت فناوری (*TECHCH*) و مدرن‌سازی زیرساخت‌های دیجیتال است؛ تحولاتی که به‌طور مستقیم باعث افزایش سرعت خدمات‌رسانی، کاهش

هزینه‌های صدور و امکان تحلیل دقیق‌تر ریسک شده است. از سوی دیگر، شاخص تغییر کارایی فنی (*EFFCH*) در تعدادی از شرکت‌ها رشد کمتری نسبت به *TECHCH* داشته که نشان‌دهنده آن است که هنوز بخشی از افزایش بهره‌وری از بیرون سازمان ناشی می‌شود (مثلاً ناشی از بهبود فناوری در سطح صنعت) و نه الزاماً از ارتقای کارایی داخلی.

یافته‌ها نشان می‌دهد که شرکت‌های ایران، آسیا و دانا در این دوره از نظر هر دو شاخص فنی و فناورانه عملکرد مطلوب‌تری داشته‌اند، در حالی که برخی شرکت‌های متوسط و کوچک‌تر هنوز در مرحله سازگاری سازمانی با فناوری‌های جدید قرار دارند. کاهش ضریب خسارت و بهبود نسبت خسارت پرداختی در چند شرکت منتخب نیز نشان می‌دهد اقدامات اصلاحی در حوزه مدیریت ریسک، تجزیه و تحلیل پرتفوی بیمه‌ای و بازرنگری در نرخ‌های حق بیمه اثربخش بوده‌اند. به عبارت دیگر، سیاست کنترل خسارت همراه با رشد فروش بیمه‌نامه‌ها یکی از موثرترین ترکیب‌ها برای دستیابی به بهبود کارایی در این بازه زمانی بوده است.

از دیدگاه مدیریتی، نتایج پژوهش تایید می‌کند که دوران اخیر را می‌توان نقطه عطفی در تحول دیجیتال و بلوغ مدیریتی صنعت بیمه ایران دانست. افزایش شاخص تغییر فناوری گویای جهت‌گیری کلی شرکت‌ها به سمت استفاده از فناوری‌های داده‌محور، هوش مصنوعی و تحلیل‌های پیش‌بینی خسارت است. در این مسیر، شرکت‌هایی که توانسته‌اند نوآوری فناورانه را با بازطراحی سازوکار مدیریتی همراه کنند، از رشد پایدارتر و شاخص بهره‌وری بالاتری برخوردار بوده‌اند. در مقابل، شرکت‌هایی که تنها به به‌کارگیری نرم‌افزارهای جدید بدون تغییر در فرایندهای مدیریتی بسنده کرده‌اند، بهبود چندانی در کارایی فنی مشاهده نکرده‌اند. این موضوع تاکید می‌کند که ارتقای بهره‌وری در صنعت بیمه امری چندبعدی است که نیازمند هم‌زمانی تغییر فناوری، آموزش نیروی انسانی و اصلاح نظام تصمیم‌گیری است.

از جنبه سیاست‌گذاری، یافته‌های تحقیق دلالت بر اثربخشی برنامه‌های کلان بیمه مرکزی در جهت افزایش شفافیت داده‌ها و نوسازی ساختار اطلاعاتی صنعت بیمه دارد. توسعه سامانه سنهاب، گسترش تبادل داده میان شرکت‌ها و نهاد ناظر و الزامات ثبت و تحلیل اطلاعات عملکردی، مهم‌ترین عوامل موثر در رشد شاخص *TECHCH* بوده‌اند که در بلندمدت می‌توانند بستر رقابت سالم‌تری میان شرکت‌ها ایجاد کنند. استمرار این روند، همراه با حمایت از شرکت‌های متوسط و کوچک در زمینه سرمایه‌گذاری فناورانه و ارتقای نظام ارزیابی عملکرد، می‌تواند شکاف کارایی موجود در صنعت را کاهش دهد و بهره‌وری کل را در سطح ملی ارتقا بخشد.

در مجموع، مطالعه حاضر نشان می‌دهد که صنعت بیمه ایران در مسیر رشد بهره‌وری قرار گرفته، اما این روند هنوز نیازمند تقویت نهادهای پشتیبان نوآوری، افزایش سرمایه‌گذاری در فناوری‌های تحلیل داده و ایجاد اکوسیستم یادگیرنده میان بیمه‌گر و بیمه‌گذار است. بدین ترتیب، دستیابی به بهره‌وری پایدار نه صرفاً از مسیر کنترل هزینه و افزایش فروش، بلکه از طریق یادگیری سازمانی، بهبود کیفیت خدمات و تصمیم‌گیری مبتنی بر داده امکان‌پذیر خواهد بود.

پژوهش حاضر با توجه به محدودیت زمانی دوساله و تمرکز بر شرکت‌های منتخب، تصویری دقیق از وضعیت جاری کارایی در صنعت بیمه ارائه کرده است. با این حال، بررسی دوره‌های بلندمدت‌تر و متغیرهای کلان اقتصادی می‌تواند در مطالعات آینده دید کامل‌تری از پویایی بهره‌وری بیمه کشور فراهم آورد. در مجموع، نتایج این تحقیق نشان می‌دهد جهت‌گیری فناورانه و مدیریتی اخیر شرکت‌های بیمه می‌تواند مبنای تصمیم‌گیری سیاست‌گذاران برای ارتقای کارایی و پایداری مالی صنعت باشد.

۵- پیشنهادها

پیشنهادها بر اساس نتایج پژوهش و در بخش‌های مختلف به شرح ذیل می‌باشد:

۱. تمرکز بر مدیریت ضریب خسارت: شرکت‌هایی که دارای ضریب خسارت بالا هستند، لازم است با بازرنگری در فرایند ارزیابی ریسک، اصلاح نظام نرخ‌گذاری و تقویت کنترل خسارت، نسبت خسارت خود را کاهش دهند تا بهره‌وری کل عوامل افزایش یابد.
۲. توسعه فناوری‌های دیجیتال و هوشمندسازی فرایندها: با توجه به نقش مولفه تغییر فناوری در شاخص مالم کوئیست، سرمایه‌گذاری در سامانه‌های دیجیتال، اتوماسیون صدور بیمه‌نامه، تحلیل کلان‌داده‌ها و هوش مصنوعی می‌تواند مرز فناوری شرکت‌های بیمه را ارتقا داده و موجب بهبود بهره‌وری شود.

۳. بهینه‌سازی ساختار منابع انسانی: شرکت‌هایی که کارایی فنی پایین‌تری دارند، می‌توانند با طراحی مجدد فرایندها، آموزش نیروی انسانی و استفاده بهینه از ظرفیت منابع موجود، بدون افزایش هزینه، سطح خروجی‌ها را بالا برده و به مرز کارایی دست یابند.
۴. اصلاح ترکیب پرتفوی بیمه‌ای: تمرکز بر رشته‌های کم‌ریسک‌تر و سودآورتر، به‌ویژه در بیمه‌های زندگی، می‌تواند به کاهش خسارت پرداختی، افزایش بازده پرتفوی و در نهایت رشد بهره‌وری کل عوامل منجر شود.

تشکر و قدردانی

نویسندگان از تمامی افرادی که با راهنمایی‌ها، پیشنهادها و حمایت‌های علمی خود در انجام این پژوهش همکاری داشته‌اند، صمیمانه قدردانی می‌کنند.

منابع مالی

این پژوهش بدون دریافت هرگونه حمایت مالی، کمک‌هزینه از نهادهای دولتی، خصوصی یا غیرانتفاعی انجام شده است.

تعارض با منافع

نویسندگان اعلام می‌کنند که هیچ‌گونه تعارض منافع مالی، شخصی یا سازمانی در ارتباط با این پژوهش و انتشار آن وجود ندارد. همچنین، تمامی نویسندگان نسخه نهایی مقاله را مطالعه و تایید کرده‌اند.

منابع

- [1] Pourkazemi, M. H., Samsami, H., & Ebrahimi Ghavamabadi, K. (2011). Measuring the efficiency and productivity of public and private insurance companies using data envelopment analysis technique and Malmquist index. *Quarterly journal of insurance research*, 26(4), 1-26. (In Persian). <https://civilica.com/doc/835832/>
- [2] Alirezaei, M. R., & Cheraghali, Z., & Rakhshan, F. (2016). Measuring the efficiency of selected insurance companies using two-stage models combined with window analysis in data envelopment analysis. *Quarterly journal of insurance research*, 31(4), 1-24. (In Persian). <https://civilica.com/doc/835985/>
- [3] Yakob, R., Yusop, Z., Radam, A., & Ismail, N. (2014). Two-stage DEA method in identifying the exogenous factors of insurers' risk and investment management efficiency. *Sains malaysia*, 43(9), 1439-1450. http://www.ukm.edu.my/jsm/pdf_files/SM-PDF-43-9-2014/20_Rubayah.pdf
- [4] Banker, R. D., Charnes, A., & Cooper, W. W. (1984). Some models for estimating technical and scale inefficiencies in data envelopment analysis. *Management science*, 30(9), 1078-1092. <https://doi.org/10.1287/mnsc.30.9.1078>
- [5] Omrani, H., Emrouznejad, A., Shamsi, M., & Fahimi, P. (2022). Evaluation of insurance companies considering uncertainty: A multi-objective network data envelopment analysis model with negative data and undesirable outputs. *Socio-economic planning sciences*, 82, 101306. <https://doi.org/10.1016/j.seps.2022.101306>
- [6] Ghobadi, S., Jahanshahloo, G. R., Lotfi, F. H., & Rostamy-Malkhalifeh, M. (2014). Dynamic inverse DEA in the presence of fuzzy data. *Advances in environmental biology*, 8(24), 139-151. [https://www.aensiweb.net/AENSIWEB/aeb/aeb/December 2014/139-151.pdf](https://www.aensiweb.net/AENSIWEB/aeb/aeb/December%202014/139-151.pdf)
- [7] Malmquist, S. (1953). Index numbers and indifference surfaces. *Trabajos de estadística*, 4(2), 209-242. <https://doi.org/10.1007/BF03006863>
- [8] Färe, R., Grosskopf, S., Norris, M., & Zhang, Z. (1994). Productivity growth, technical progress, and efficiency change in industrialized countries. *American economic review*, 84(1), 66-83. https://file.lianxh.cn/Refs/TE/Zhang/Fare_1994_AER.pdf
- [9] Central Insurance of the Islamic Republic of Iran. (1403). *Statistical yearbook of the Iranian insurance industry*. <https://www.centinsur.ir/fa-IR/Portal/5531/page/>
- [10] Charnes, A., Cooper, W. W., & Rhodes, E. (1978). Measuring the efficiency of decision making units. *European journal of operational research*, 2(6), 429-444. [https://doi.org/10.1016/0377-2217\(78\)90138-8](https://doi.org/10.1016/0377-2217(78)90138-8)
- [11] Cooper, W. W., Seiford, L. M., & Tone, K. (2007). Data envelopment analysis. In *A comprehensive text with models, applications, references and dea-solver software: second edition* (Vol. 2, pp. 1-490). Springer New York, NY. <https://doi.org/10.1007/978-0-387-45283-8>
- [12] Cummins, J. D., & Weiss, M. A. (2013). Analyzing firm performance in the insurance industry using frontier efficiency and productivity methods. In *Handbook of insurance* (pp. 795-861). Springer. https://doi.org/10.1007/978-1-4614-0155-1_28
- [13] Coelli, T. J., Prasada Rao, D. S., O'Donnell, C. J., & Battese, G. E. (2005). *An introduction to efficiency and productivity analysis*. Springer. <https://doi.org/10.1007/b136381>

- [14] Paradi, J. C., Sherman, H. D., & Tam, F. K. (2018). *Data envelopment analysis in the financial services industry*. Springer. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-69725-3>
- [15] Tone, K. (2001). A slacks-based measure of efficiency in data envelopment analysis. *European journal of operational research*, 130(3), 498–509. [https://doi.org/10.1016/S0377-2217\(99\)00407-5](https://doi.org/10.1016/S0377-2217(99)00407-5)
- [16] Soleimani-Chamkhorami, K., Hosseinzadeh Lotfi, F., Jahanshahloo, G. R., & Rostamy-Malkhalifeh, M. (2020). Preserving cost and revenue efficiency through inverse data envelopment analysis models. *INFOR: information systems and operational research*, 58(4), 561–578. <https://doi.org/10.1080/03155986.2019.1627780>
- [17] Peykani, P., & Mohammadi, E. (2017). Robust data envelopment analysis with hybrid uncertainty approaches and its applications in stock performance measurement. *14th international conference on industrial engineering*, Tehran, Iran, Civilica. **(In Persian)**. <https://civilica.com/l/8738/>