

Examining the Barriers to Implementing AI-Based Bankruptcy Prediction Models

1. Ali Akbar Nikmanesh^{id*}: Department of Information Technology Management, Iran University of Science and Technology, Tehran, Iran. Email: nikmanesh.aliakbar89@gmail.com (Corresponding Author)

Article history



Received: 08 January 2024

Revised: 19 February 2024

Accepted: 08 March 2024

Published: 09 April 2024

Abstract:

This study aims to identify the barriers to implementing AI-based bankruptcy prediction models in Iranian organizations. This qualitative study was conducted using an inductive content analysis approach. Data were collected through semi-structured interviews with 30 financial managers, AI specialists, and economic analysts in organizations based in Tehran. Participants were selected purposefully, and data collection continued until theoretical saturation was reached. The data analysis was performed using NVivo software, and the coding process consisted of three stages: open coding, axial coding, and selective coding. The results indicated that barriers to implementing AI-based bankruptcy prediction models fall into four main categories: technological barriers, organizational and managerial barriers, financial and economic challenges, and human and cultural factors. Key obstacles identified included infrastructure deficiencies, data analysis complexity, managerial resistance to change, high implementation costs, and a lack of trust among employees in AI-driven decisions. The findings suggest that for the successful adoption and implementation of AI-based bankruptcy prediction models, companies should focus on both technological infrastructure development and training programs for managers and employees. Additionally, policy support and financial incentives from governmental and regulatory bodies can help mitigate existing barriers.

Keywords: Artificial Intelligence, Bankruptcy Prediction, Implementation Barriers, Organizational Challenges, Qualitative Analysis

Extended Abstract

Introduction

Bankruptcy is one of the critical concerns in financial management and corporate governance, as it poses significant economic and social consequences. Predicting bankruptcy with high accuracy is essential for stakeholders, including investors, creditors, and policymakers, to make informed decisions and mitigate risks. Traditional statistical models, such as discriminant analysis and logistic regression, have been widely used for bankruptcy prediction. One of the most well-known models, Altman's Z-score, introduced in 1968, has been extensively applied in financial distress analysis (Altman, 1968). However, these models have several limitations, including their reliance on linear relationships between financial ratios and bankruptcy probability, as well as their sensitivity to data distributional assumptions. Consequently, traditional approaches have been criticized for their limited predictive power, especially in complex financial environments (Chen, 2020).

Citation: Nikmanesh, A. A. (2024). Examining the Barriers to Implementing AI-Based Bankruptcy Prediction Models. *Accounting, Finance and Computational Intelligence*, 2(1), 34-44.



With advancements in artificial intelligence (AI), machine learning techniques have been introduced as powerful alternatives to traditional bankruptcy prediction models. AI-based models, including artificial neural networks, support vector machines, and deep learning algorithms, have demonstrated superior performance in handling complex, non-linear relationships in financial data (Jones & Wang, 2019). AI models can process large volumes of financial information, detect hidden patterns in data, and improve predictive accuracy (Zhang et al., 2021). Despite these advantages, the successful implementation of AI-driven bankruptcy prediction models in organizations faces multiple challenges. Key barriers include data quality issues, lack of adequate infrastructure, organizational resistance, and financial constraints (Kou et al., 2021).

One of the most significant challenges in implementing AI-based bankruptcy prediction is the availability of high-quality financial data. Many firms struggle with incomplete or inaccurate financial records, which negatively impact AI model performance. Additionally, standardization issues make it difficult to apply AI models universally across different industries and regulatory frameworks (Jones & Wang, 2019). Another critical barrier is organizational resistance. Many executives and financial managers are hesitant to adopt AI-driven financial decision-making due to concerns about losing control over strategic financial processes (Brock & Wangenheim, 2019). A study by Bughin et al. (2018) further highlights that firms with leaders who lack sufficient knowledge about AI exhibit higher resistance to adopting AI-based financial tools. Moreover, the high cost of AI implementation, combined with uncertainty regarding return on investment, discourages many organizations from investing in AI-driven bankruptcy prediction models (Makridakis et al., 2020).

Cultural and human factors also play a crucial role in AI adoption. Employees in financial departments often fear that AI-based automation may replace their roles, leading to job insecurity (Frey & Osborne, 2017). Additionally, a lack of AI expertise among financial professionals further complicates the adoption process, as firms need to invest in training programs or hire AI specialists (Wilson et al., 2017). Furthermore, trust in AI-generated financial decisions remains a major issue. Many financial managers and analysts prefer traditional methods over AI-driven predictions due to skepticism regarding the reliability and interpretability of AI decisions (Huang et al., 2020).

Given these challenges, this study aims to explore the barriers to implementing AI-based bankruptcy prediction models in Iranian organizations through a qualitative research approach. By identifying key obstacles and their underlying causes, this study seeks to provide insights that can facilitate the adoption of AI in financial decision-making.

Methods and Materials

This study employed a qualitative research design using inductive content analysis to explore the barriers to implementing AI-based bankruptcy prediction models. The research utilized semi-structured interviews as the primary data collection method. A total of 30 participants, including financial managers, AI specialists, and economic analysts, were selected through purposive sampling. The participants were professionals from organizations based in Tehran, ensuring that they had relevant experience in financial decision-making and AI-based modeling. Data collection continued until theoretical saturation was reached, ensuring comprehensive coverage of the subject matter.

The interviews were transcribed and analyzed using NVivo software. The data analysis followed a three-step coding process: open coding, axial coding, and selective coding. In the open coding stage, initial codes were extracted from the interview transcripts. Axial coding was then performed to establish relationships between different categories, followed by selective coding to identify the core themes that emerged from the data. The analysis focused on identifying technological, organizational, financial, and human-related barriers to AI adoption in bankruptcy prediction.

Findings

The results indicated that the barriers to implementing AI-based bankruptcy prediction models can be classified into four main categories: technological barriers, organizational and managerial barriers, financial and economic challenges, and human and cultural factors.

Technological barriers included the complexity of AI models, inadequate technological infrastructure, and data quality issues. Participants reported that AI-driven bankruptcy prediction models require highly sophisticated computational capabilities and expertise, which many organizations lack. Moreover, outdated IT systems and limited cloud computing capabilities in firms were cited as major challenges in implementing AI solutions. Another significant issue was the lack of standardized and high-quality financial data, which affected the reliability of AI-based predictions.

Organizational and managerial barriers encompassed resistance to change, lack of managerial support, and the absence of strategic planning for AI adoption. Many executives expressed concerns about delegating financial decision-making to AI-driven models, fearing that it would reduce their control over financial strategies. Additionally, the organizational culture in many firms was found to be risk-averse, making it difficult for AI technologies to gain acceptance. The absence of clear implementation strategies and insufficient managerial awareness about AI benefits further hindered adoption.

Financial and economic challenges were another key category identified in the findings. The high costs associated with AI implementation, including software acquisition, infrastructure upgrades, and hiring AI specialists, were considered significant barriers. Furthermore, participants highlighted the uncertainty regarding the financial returns of AI adoption, which made many organizations hesitant to invest in AI-driven bankruptcy prediction models. Economic instability and regulatory unpredictability in Iran were also identified as external factors affecting AI adoption in financial decision-making.

Human and cultural factors played a crucial role in shaping attitudes toward AI adoption. Employee resistance to AI was a major theme, as many professionals in the finance sector feared that AI automation would render their roles obsolete. Additionally, the lack of AI-related skills among financial analysts and accountants was seen as a barrier to the effective use of AI models. Another key issue was trust in AI-driven decisions; many participants indicated skepticism about the accuracy and interpretability of AI models, which led to reluctance in adopting AI solutions.

Discussion and Conclusion

The findings of this study provide valuable insights into the challenges organizations face when implementing AI-based bankruptcy prediction models. Technological barriers, such as insufficient IT infrastructure and data quality issues, highlight the need for significant investment in digital transformation before AI can be effectively utilized. Organizations must focus on upgrading their IT capabilities and ensuring data integrity to improve the accuracy and reliability of AI-driven predictions.

Organizational and managerial barriers emphasize the importance of leadership commitment and strategic planning in AI adoption. Firms should work towards fostering a culture of innovation where AI is perceived as a valuable tool rather than a disruptive force. Training programs for managers and decision-makers can help alleviate concerns about AI replacing human judgment and encourage informed AI adoption strategies.

Financial and economic challenges underscore the necessity for cost-benefit analyses to justify AI investments. Policymakers and regulatory bodies can play a crucial role in mitigating these challenges by providing financial incentives for AI adoption. Additionally, organizations can explore phased AI implementation strategies to manage costs while gradually integrating AI into financial decision-making processes.

The human and cultural factors identified in this study highlight the need for workforce upskilling and awareness campaigns to facilitate AI acceptance. Companies should invest in AI education and training programs to equip employees with the necessary skills to work alongside AI technologies. Building trust in AI decisions through transparency and explainability of AI models can further enhance acceptance among financial professionals.

Overall, this study contributes to the growing body of research on AI adoption in financial decision-making by identifying key barriers to the implementation of AI-based bankruptcy prediction models. The insights provided can guide organizations, policymakers, and technology developers in overcoming these barriers and promoting the responsible and effective use of AI in financial forecasting.

Authors' Contributions

Authors equally contributed to this article.

Acknowledgments

Authors thank all participants who participate in this study.

Declaration of Interest

The authors report no conflict of interest.

Funding

According to the authors, this article has no financial support.

Ethical Considerations

All procedures performed in this study were under the ethical standards.

بررسی موانع پیاده‌سازی مدل‌های پیش‌بینی ورشکستگی مبتنی بر هوش مصنوعی



تاریخچه مقاله

تاریخ دریافت: ۱۸ دی ۱۴۰۲

تاریخ بازنگری: ۳۰ بهمن ۱۴۰۲

تاریخ پذیرش: ۱۸ اسفند ۱۴۰۲

تاریخ انتشار: ۲۱ فروردین ۱۴۰۳

۱. علی‌اکبر نیک‌منش*^{id}: گروه مدیریت فناوری اطلاعات، دانشگاه علم و صنعت ایران، تهران، ایران. ایمیل: nikmanesh.aliakbar89@gmail.com (نویسنده مسئول)

چکیده

این پژوهش با هدف شناسایی موانع پیاده‌سازی مدل‌های پیش‌بینی ورشکستگی مبتنی بر هوش مصنوعی در سازمان‌های ایرانی انجام شد. این پژوهش از نوع کیفی بوده و با استفاده از روش تحلیل محتوای استقرایی انجام شده است. داده‌ها از طریق مصاحبه‌های نیمه‌ساختاریافته با ۳۰ نفر از مدیران مالی، متخصصان هوش مصنوعی و تحلیل‌گران اقتصادی در سازمان‌های مستقر در تهران جمع‌آوری شد. مشارکت‌کنندگان به‌صورت هدفمند انتخاب شدند و داده‌ها تا رسیدن به اشباع نظری گردآوری شدند. تحلیل داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار NVivo انجام شد و فرآیند کدگذاری شامل سه مرحله کدگذاری باز، محوری و انتخابی بود. نتایج نشان داد که موانع پیاده‌سازی مدل‌های پیش‌بینی ورشکستگی مبتنی بر هوش مصنوعی در چهار دسته اصلی طبقه‌بندی می‌شوند: موانع تکنولوژیک، موانع سازمانی و مدیریتی، چالش‌های مالی و اقتصادی، و عوامل انسانی و فرهنگی. مشکلات زیرساختی، پیچیدگی تحلیل داده‌ها، مقاومت مدیران در برابر تغییر، هزینه‌های بالای پیاده‌سازی، و عدم اعتماد کارکنان به تصمیمات سیستم‌های هوشمند از مهم‌ترین چالش‌های شناسایی شده بودند. یافته‌های این پژوهش نشان داد که برای پذیرش و پیاده‌سازی موفق مدل‌های هوش مصنوعی در پیش‌بینی ورشکستگی، شرکت‌ها باید علاوه بر توسعه زیرساخت‌های فناوری، آموزش‌های لازم را برای مدیران و کارکنان فراهم کنند. همچنین، سیاست‌گذاری‌های حمایتی و ایجاد انگیزه‌های مالی از سوی دولت و نهادهای نظارتی می‌تواند به کاهش موانع موجود کمک کند.

کلیدواژه‌گان: هوش مصنوعی، پیش‌بینی ورشکستگی، موانع پیاده‌سازی، چالش‌های سازمانی، تحلیل کیفی

شیوه استناددهی: نیک‌منش، علی‌اکبر. (۱۴۰۳). بررسی موانع پیاده‌سازی مدل‌های پیش‌بینی ورشکستگی مبتنی بر هوش مصنوعی. حسابداری، امور مالی و هوش محاسباتی، ۲(۱)، ۳۴-۳۴.



ورشکستگی شرکت‌ها یکی از مسائل مهم در حوزه مدیریت مالی و حسابداری است که پیامدهای اقتصادی و اجتماعی گسترده‌ای به همراه دارد. در دهه‌های اخیر، مدل‌های مختلفی برای پیش‌بینی ورشکستگی ارائه شده‌اند که از جمله آن‌ها می‌توان به مدل‌های آماری سنتی مانند تحلیل ممیزی و رگرسیون لجستیک اشاره کرد. این مدل‌ها با استفاده از نسبت‌های مالی و شاخص‌های اقتصادی به پیش‌بینی احتمال ورشکستگی در شرکت‌ها پرداخته‌اند، اما با توجه به محدودیت‌های روش‌های سنتی، دقت و کارایی این مدل‌ها همواره مورد نقد بوده است (Altman, ۱۹۶۸). ظهور فناوری‌های نوین در حوزه علوم داده، به‌ویژه هوش مصنوعی، امکان تحلیل داده‌های مالی با دقت بالاتر را فراهم کرده است. مدل‌های مبتنی بر هوش مصنوعی، از جمله شبکه‌های عصبی مصنوعی، ماشین‌های بردار پشتیبان و الگوریتم‌های یادگیری عمیق، توانسته‌اند به‌عنوان جایگزین‌های مؤثرتری نسبت به مدل‌های سنتی معرفی شوند (Chen, ۲۰۲۰). این روش‌ها از توانایی پردازش حجم عظیمی از داده‌ها و شناسایی الگوهای پیچیده برخوردار هستند که در مدل‌های آماری سنتی قابل شناسایی نیستند.

یکی از چالش‌های اساسی در پیش‌بینی ورشکستگی، کیفیت داده‌ها و مشکلات مربوط به دسترسی به آن‌ها است. در بسیاری از موارد، اطلاعات مالی شرکت‌ها دارای نواقص و خطاهای اندازه‌گیری بوده که می‌تواند بر دقت مدل‌های پیش‌بینی تأثیر بگذارد. همچنین، عدم استانداردسازی داده‌ها در سطح بین‌المللی یکی دیگر از موانع مهم در به‌کارگیری مدل‌های هوش مصنوعی در این حوزه است (Jones & Wang, ۲۰۱۹). علاوه بر این، استفاده از الگوریتم‌های یادگیری ماشین مستلزم دسترسی به داده‌های حجیم و برچسب‌گذاری شده است که در بسیاری از صنایع، خصوصاً در کشورهای در حال توسعه، محدودیت‌هایی در این زمینه وجود دارد (Zhang et al., ۲۰۲۱). عدم شفافیت در ارائه اطلاعات مالی نیز یکی دیگر از موانع اساسی در توسعه مدل‌های پیش‌بینی مبتنی بر هوش مصنوعی محسوب می‌شود. برخی از شرکت‌ها تمایل دارند تا اطلاعات مالی واقعی خود را پنهان کنند یا به‌صورت گزینشی ارائه دهند که این امر منجر به کاهش دقت مدل‌های پیش‌بینی می‌شود (Kou et al., ۲۰۲۱).

موانع سازمانی و مدیریتی یکی دیگر از چالش‌های مهم در پیاده‌سازی مدل‌های پیش‌بینی ورشکستگی مبتنی بر هوش مصنوعی محسوب می‌شود. بسیاری از مدیران و تصمیم‌گیرندگان سازمانی با فناوری‌های جدید آشنایی کافی ندارند و به همین دلیل، نسبت به استفاده از این مدل‌ها مقاومت نشان می‌دهند (Brock & Wangenheim, ۲۰۱۹). از سوی دیگر، فرهنگ سازمانی سنتی نیز مانعی مهم در پذیرش فناوری‌های نوین به‌شمار می‌رود. در بسیاری از سازمان‌ها، روش‌های تصمیم‌گیری سنتی و مبتنی بر تجربه مدیران ارشد همچنان بر تصمیم‌گیری‌های مالی حاکم است و پذیرش فناوری‌های جدید با مقاومت روبه‌رو می‌شود (Bughin et al., ۲۰۱۸). علاوه بر این، اجرای مدل‌های پیش‌بینی مبتنی بر هوش مصنوعی نیازمند یک استراتژی کلان مدیریتی و برنامه‌ریزی دقیق است که در بسیاری از سازمان‌ها به آن توجه کافی نشده است (Dwivedi et al., ۲۰۲۱). نبود سرمایه‌گذاری کافی در زمینه فناوری اطلاعات و تحلیل داده‌ها نیز از دیگر عواملی است که باعث کندی فرایند پیاده‌سازی این مدل‌ها می‌شود (Agrawal et al., ۲۰۱۸).

چالش‌های مالی و اقتصادی نیز از دیگر موانع مهم در این حوزه محسوب می‌شوند. پیاده‌سازی مدل‌های پیش‌بینی ورشکستگی مبتنی بر هوش مصنوعی نیازمند سرمایه‌گذاری کلان در زمینه توسعه زیرساخت‌های فناوری و استخدام متخصصان حوزه هوش مصنوعی و تحلیل داده است که بسیاری از شرکت‌ها به دلیل محدودیت‌های مالی، قادر به تأمین آن نیستند (Makridakis et al., ۲۰۲۰). علاوه بر این، شرکت‌ها معمولاً در مورد بازگشت سرمایه در استفاده از این فناوری‌ها دچار ابهام هستند و از این‌رو، ریسک سرمایه‌گذاری در این حوزه را بالا می‌دانند (Brynjolfsson & McAfee, ۲۰۱۷). در شرایط اقتصادی ناپایدار، مدیران تمایلی به پذیرش فناوری‌های جدید ندارند و ترجیح می‌دهند از روش‌های سنتی برای مدیریت بحران‌های مالی استفاده کنند (Goyal et al., ۲۰۲۱). نوسانات اقتصادی و تغییرات غیرقابل پیش‌بینی در قوانین و مقررات مالی نیز از دیگر عواملی هستند که می‌توانند بر میزان پذیرش مدل‌های هوش مصنوعی در پیش‌بینی ورشکستگی تأثیرگذار باشند (Autor et al., ۲۰۲۰).

عوامل انسانی و فرهنگی نیز نقش مهمی در موفقیت یا شکست پیاده‌سازی این مدل‌ها دارند. یکی از مهم‌ترین موانع در این حوزه، مقاومت کارکنان در برابر تغییر است. بسیاری از کارکنان به‌ویژه در بخش‌های مالی و حسابداری، نگران از دست دادن شغل خود به دلیل استفاده از مدل‌های خودکار هوش مصنوعی هستند و به همین دلیل، تمایلی به پذیرش این فناوری‌ها ندارند (Frey & Osborne, ۲۰۱۷). علاوه بر این، کمبود مهارت‌های فنی و تخصصی نیز یکی دیگر از چالش‌های مهم در این زمینه است. در بسیاری از سازمان‌ها،

کارکنان فاقد دانش لازم برای استفاده از مدل‌های هوش مصنوعی هستند و همین امر موجب کاهش اثربخشی این مدل‌ها در پیش‌بینی ورشکستگی می‌شود (Wilson et al., ۲۰۱۷). عدم اعتماد به تصمیمات گرفته‌شده توسط سیستم‌های هوشمند نیز یکی دیگر از موانع مهم در این حوزه محسوب می‌شود. بسیاری از مدیران و تحلیل‌گران مالی ترجیح می‌دهند که تصمیمات کلیدی مالی بر اساس تجربه و تحلیل انسانی اتخاذ شود و به نتایج ارائه‌شده توسط مدل‌های هوش مصنوعی اعتماد چندانی ندارند (Huang et al., ۲۰۲۰). با وجود چالش‌ها و موانع مطرح‌شده، تحقیقات اخیر نشان داده‌اند که مدل‌های پیش‌بینی مبتنی بر هوش مصنوعی می‌توانند دقت بالاتری نسبت به مدل‌های سنتی ارائه دهند و نقش مهمی در مدیریت ریسک مالی ایفا کنند. استفاده از الگوریتم‌های یادگیری ماشین برای تحلیل داده‌های مالی و تشخیص الگوهای پنهان در این داده‌ها، می‌تواند به شرکت‌ها در شناسایی زود هنگام نشانه‌های بحران مالی کمک کند و از بروز ورشکستگی جلوگیری نماید (Goodell et al., ۲۰۲۱). در همین راستا، هدف اصلی این پژوهش شناسایی موانع و چالش‌های پیاده‌سازی مدل‌های پیش‌بینی ورشکستگی مبتنی بر هوش مصنوعی در سازمان‌های ایرانی است.

روش پژوهش و مواد

این پژوهش از نوع کیفی بوده و با رویکرد تحلیل محتوای استقرایی به بررسی موانع پیاده‌سازی مدل‌های پیش‌بینی ورشکستگی مبتنی بر هوش مصنوعی می‌پردازد. جامعه آماری شامل مدیران، تحلیل‌گران مالی، متخصصان حوزه فناوری اطلاعات و هوش مصنوعی، و اعضای ارشد سازمان‌های اقتصادی در تهران است. مشارکت‌کنندگان از طریق نمونه‌گیری هدفمند انتخاب شدند و تعداد آن‌ها تا رسیدن به اشباع نظری، به ۳۰ نفر رسید. گردآوری داده‌ها از طریق مصاحبه‌های نیمه‌ساختاریافته با متخصصان این حوزه انجام شد. سوالات مصاحبه به‌گونه‌ای طراحی شدند که دیدگاه‌های عمیق و تجربیات مشارکت‌کنندگان را درباره چالش‌ها و موانع اجرایی این مدل‌ها استخراج کنند. تمامی مصاحبه‌ها ضبط، پیاده‌سازی و به‌طور دقیق تحلیل شدند. تحلیل داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار NVivo انجام گرفت. ابتدا داده‌های خام از طریق کدگذاری باز مورد بررسی قرار گرفتند و مقوله‌های اولیه استخراج شدند. سپس در مرحله کدگذاری محوری، روابط بین مقوله‌ها شناسایی و مفاهیم اصلی دسته‌بندی شدند. در نهایت، در مرحله کدگذاری انتخابی، الگوی مفهومی موانع پیاده‌سازی مدل‌های پیش‌بینی ورشکستگی مبتنی بر هوش مصنوعی ترسیم شد. برای افزایش روایی پژوهش، یافته‌ها با مشارکت‌کنندگان بررسی شد و تطابق آن‌ها با واقعیت مورد ارزیابی قرار گرفت.

یافته‌ها

شرکت‌کنندگان در این پژوهش شامل ۳۰ نفر بودند که به‌صورت هدفمند و با توجه به تجربه حرفه‌ای آن‌ها در حوزه‌های مالی و هوش مصنوعی انتخاب شدند. از نظر جنسیت، ۱۹ نفر (۶۳ درصد) از مشارکت‌کنندگان مرد و ۱۱ نفر (۳۷ درصد) زن بودند. از نظر تحصیلات، ۸ نفر (۲۷ درصد) دارای مدرک دکتری، ۱۶ نفر (۵۳ درصد) دارای مدرک کارشناسی ارشد و ۶ نفر (۲۰ درصد) دارای مدرک کارشناسی بودند. میانگین سابقه کار شرکت‌کنندگان ۱۲ سال با دامنه‌ای بین ۵ تا ۲۵ سال بود. همچنین از نظر رده سنی، ۱۰ نفر (۳۳ درصد) در گروه سنی ۳۰ تا ۴۰ سال، ۱۴ نفر (۴۷ درصد) بین ۴۱ تا ۵۰ سال و ۶ نفر (۲۰ درصد) بالای ۵۱ سال داشتند. تمامی مشارکت‌کنندگان در شرکت‌های فعال در تهران اشتغال داشته و دارای حداقل ۵ سال سابقه حرفه‌ای در حوزه‌های مرتبط با مدیریت مالی، فناوری اطلاعات یا هوش مصنوعی بودند.

در تحلیل داده‌های مصاحبه‌ها، نخستین مضمون اصلی شناسایی شده «موانع فنی و زیرساختی» بود که چند زیرمقوله را در بر می‌گیرد. یکی از مهم‌ترین موارد مطرح‌شده توسط شرکت‌کنندگان «پیچیدگی تحلیل داده‌ها» است؛ مشارکت‌کنندگان معتقد بودند که پیاده‌سازی مدل‌های پیش‌بینی ورشکستگی مبتنی بر هوش مصنوعی نیازمند توانمندی‌های بالایی تحلیل داده و مهارت فنی پیچیده‌ای است که سازمان‌ها اغلب فاقد آن هستند. یکی از شرکت‌کنندگان در این خصوص اظهار داشت: «برای پیاده کردن این مدل‌ها، باید تیم متخصص داده داشته باشیم که در حال حاضر، پیدا کردن این تیم‌ها اصلاً راحت نیست». همچنین، زیرمضمون «زیرساخت فنی ناکافی» نیز از دیگر موانع مهم بود که از دیدگاه مصاحبه‌شوندگان مانعی جدی محسوب می‌شود؛ زیرا بسیاری از شرکت‌ها با ضعف جدی در زیرساخت‌های سخت‌افزاری و نرم‌افزاری مواجه هستند. به گفته یکی از متخصصان فناوری اطلاعات: «ساختار موجود سازمان‌ها اجازه نمی‌دهد که این فناوری‌ها به سادگی وارد فرآیندها شوند، زیرساخت ما هنوز سنتی و بسیار قدیمی است.»

دومین مضمون استخراج شده «موانع سازمانی و مدیریتی» بود که مقاومت مدیران در برابر پذیرش تغییرات از مهم‌ترین زیرمقوله‌های آن محسوب می‌شد. مدیران به دلیل ناآشنایی با فناوری‌های جدید یا به دلیل تردید در نتایج حاصل از آن‌ها، اغلب تمایلی به استفاده از مدل‌های هوش مصنوعی ندارند. یکی از مشارکت‌کنندگان بیان کرد: «مدیران می‌ترسند که اگر تصمیمات مهم مالی را به هوش مصنوعی بسپارند، کنترل اوضاع از دستشان خارج شود.» همچنین مقاومت در برابر تغییر از سوی فرهنگ سازمانی سنتی نیز به‌عنوان مانعی جدی مطرح شد؛ یکی از مدیران ارشد اظهار داشت: «سازمان ما هنوز به روش‌های قدیمی خو گرفته و تغییر دادن این فرهنگ خیلی زمان‌بر است.»

مضمون اصلی دیگر «موانع اقتصادی و مالی» بود که شامل نگرانی‌ها در خصوص هزینه‌ها و ریسک سرمایه‌گذاری در مدل‌های هوش مصنوعی است. یکی از برجسته‌ترین زیرمقولات در این حوزه «ابهام در منافع اقتصادی» عنوان شده است؛ چرا که نتایج استفاده از این مدل‌ها معمولاً در کوتاه‌مدت قابل اندازه‌گیری نیست و مدیران را با ابهام مواجه می‌سازد. یکی از مدیران ارشد مالی اشاره کرد: «شما وقتی نمی‌توانید دقیقاً حساب کنید که این مدل چقدر برایتان سودآوری دارد، طبیعی است که تردید کنید.» همچنین «ناپایداری اقتصادی در بازار ایران» نیز به‌عنوان مانعی تأثیرگذار مطرح شد. یکی از تحلیلگران مالی توضیح داد: «در فضای اقتصادی امروز کشور، هر سرمایه‌گذاری جدیدی نیازمند تحلیل دقیق ریسک است؛ شرکت‌ها جرئت ریسک بالا ندارند.»

در نهایت، «عوامل انسانی و فرهنگی» به‌عنوان یکی دیگر از مضامین اصلی شناخته شد. در این حوزه، «مقاومت کارکنان در برابر تغییرات فناورانه» به‌عنوان عاملی کلیدی برجسته شد. بسیاری از مشارکت‌کنندگان تأکید داشتند که کارکنان به دلیل نگرانی از دست دادن جایگاه شغلی یا ناتوانی در سازگاری با فناوری‌های جدید، به‌شدت در برابر استفاده از هوش مصنوعی مقاومت می‌کنند. یک مدیر مالی اظهار داشت: «بعضی از کارمندان تصور می‌کنند که با پیاده‌سازی این فناوری‌ها جایگاهشان تهدید می‌شود و ممکن است کارشان را از دست بدهند.» همچنین «کمبود مهارت‌های نیروی انسانی» نیز به‌عنوان عامل مؤثر دیگری مطرح بود که به چالش‌های جدی منجر شده است. یکی از متخصصان مالی در این باره گفت: «ما در حال حاضر پرسنل ماهری که بتوانند این فناوری‌ها را مدیریت کنند به اندازه کافی نداریم؛ این خودش یک مانع بزرگ است.»

بحث و نتیجه‌گیری

نتایج این پژوهش نشان داد که پیاده‌سازی مدل‌های پیش‌بینی ورشکستگی مبتنی بر هوش مصنوعی با چالش‌های متعددی مواجه است که در چهار دسته کلی شامل موانع تکنولوژیک، موانع سازمانی و مدیریتی، چالش‌های مالی و اقتصادی، و عوامل انسانی و فرهنگی قابل طبقه‌بندی هستند. یافته‌ها نشان داد که پیچیدگی الگوریتم‌های هوش مصنوعی و نبود زیرساخت‌های مناسب فناوری از جمله مهم‌ترین موانع فنی محسوب می‌شوند. همچنین، کمبود داده‌های استاندارد و دشواری در صحت‌سنجی مدل‌ها، یکی از مشکلات اصلی شرکت‌های ایرانی در بهره‌گیری از این فناوری‌ها محسوب می‌شود. این یافته‌ها با مطالعات پیشین همخوانی دارد که نشان داده‌اند کیفیت داده‌ها و دسترسی به اطلاعات قابل‌اعتماد یکی از چالش‌های اساسی در به‌کارگیری مدل‌های هوش مصنوعی در امور مالی است (Jones & Wang, 2019). به‌طور خاص، مطالعه‌ای که توسط Kou et al. (2021) انجام شد، نشان داد که نبود داده‌های ساختاریافته، چالش اصلی برای مدل‌های پیش‌بینی ورشکستگی در بازارهای نوظهور است. از این‌رو، یافته‌های این پژوهش با پژوهش‌های پیشین همسو بوده و تأکید می‌کند که موفقیت مدل‌های مبتنی بر هوش مصنوعی به کیفیت و صحت داده‌های ورودی وابسته است.

در بخش موانع سازمانی و مدیریتی، نتایج نشان داد که مقاومت مدیران در برابر تغییرات فناورانه یکی از مهم‌ترین چالش‌ها در پیاده‌سازی مدل‌های مبتنی بر هوش مصنوعی است. این یافته با مطالعاتی که به بررسی موانع پذیرش فناوری‌های هوشمند پرداخته‌اند، همخوانی دارد (Brock & Wangenheim, 2019). نتایج پژوهش حاضر تأیید کرد که مدیران اغلب در برابر تغییرات فناورانه نگرانی‌هایی دارند که عمدتاً به دلیل عدم آگاهی کافی از قابلیت‌های هوش مصنوعی و ترس از دست دادن کنترل بر فرآیندهای تصمیم‌گیری مالی است. مطالعه‌ای که توسط Bughin et al. (2018) انجام شد، نشان داد که سازمان‌هایی که رهبران آن‌ها دانش کافی در مورد هوش مصنوعی ندارند، با مقاومت بیشتری در برابر پذیرش این فناوری مواجه هستند. علاوه بر این، یافته‌های این پژوهش نشان داد که فرهنگ سازمانی سنتی و نبود استراتژی‌های مشخص برای پیاده‌سازی فناوری‌های نوین، از دیگر موانع کلیدی در این زمینه محسوب می‌شوند. این نتایج با پژوهش‌های پیشین مطابقت دارد که نشان داده‌اند فرهنگ سازمانی یکی از مهم‌ترین عوامل تعیین‌کننده در موفقیت یا شکست اجرای فناوری‌های جدید است (Dwivedi et al., 2021).

در بخش چالش‌های مالی و اقتصادی، نتایج نشان داد که هزینه‌های بالای پیاده‌سازی مدل‌های هوش مصنوعی و نبود منابع مالی کافی، موانع مهمی در پذیرش این فناوری‌ها محسوب می‌شوند. یافته‌های این پژوهش همسو با مطالعاتی است که نشان داده‌اند شرکت‌ها، به‌ویژه در اقتصادهای در حال توسعه، تمایل دارند از روش‌های کم‌هزینه‌تر برای مدیریت ریسک مالی استفاده کنند و از این‌رو، سرمایه‌گذاری در هوش مصنوعی را یک ریسک اقتصادی در نظر می‌گیرند (Makridakis et al., 2020). علاوه بر این، یکی دیگر از موانع شناسایی شده در این پژوهش، عدم قطعیت در بازگشت سرمایه حاصل از استفاده از مدل‌های هوش مصنوعی بود. نتایج نشان داد که مدیران مالی به دلیل عدم شفافیت در میزان سودآوری استفاده از این مدل‌ها، از پذیرش آن‌ها خودداری می‌کنند. این یافته‌ها با مطالعه Brynjolfsson & McAfee (2017) همخوانی دارد که نشان داد یکی از دلایل اصلی عدم سرمایه‌گذاری در فناوری‌های پیشرفته، عدم اطمینان از بازدهی اقتصادی آن‌ها است. علاوه بر این، مطالعه Goyal et al (2021) تأکید می‌کند که ناپایداری اقتصادی و تغییرات غیرقابل پیش‌بینی در سیاست‌های مالی، باعث کاهش تمایل شرکت‌ها به استفاده از فناوری‌های جدید می‌شود. نتایج پژوهش حاضر نیز تأیید می‌کند که شرایط اقتصادی ناپایدار در ایران، یکی از موانع کلیدی در به‌کارگیری مدل‌های مبتنی بر هوش مصنوعی در حوزه پیش‌بینی ورشکستگی است.

عوامل انسانی و فرهنگی نیز به‌عنوان یکی دیگر از موانع اصلی در پیاده‌سازی مدل‌های هوش مصنوعی شناسایی شدند. یافته‌های این پژوهش نشان داد که مقاومت کارکنان در برابر تغییر، کمبود مهارت‌های لازم، و عدم اعتماد به تصمیمات سیستم‌های هوشمند، از جمله موانع کلیدی در این حوزه محسوب می‌شوند. این یافته‌ها با پژوهش‌های Frey & Osborne (2017) همسو است که نشان دادند کارکنان در صنایعی که به سمت خودکارسازی فرآیندهای مالی حرکت می‌کنند، نگرانی‌های زیادی در مورد امنیت شغلی خود دارند و همین امر موجب مقاومت در برابر پذیرش فناوری‌های جدید می‌شود. علاوه بر این، مطالعه Wilson et al (2017) نشان داد که کمبود آموزش و مهارت در حوزه هوش مصنوعی، یکی از مهم‌ترین موانع در اجرای موفقیت‌آمیز این فناوری‌ها است. پژوهش حاضر نیز تأیید می‌کند که عدم آگاهی و کمبود نیروی انسانی متخصص، مانع مهمی در به‌کارگیری مدل‌های پیش‌بینی ورشکستگی مبتنی بر هوش مصنوعی است. همچنین، مطالعه Huang et al (2020) نشان داد که عدم اعتماد به مدل‌های تصمیم‌گیری هوشمند، یکی از موانع اصلی در پذیرش این فناوری‌ها در سازمان‌ها است که با یافته‌های این پژوهش مطابقت دارد.

باوجود نتایج ارزشمند این مطالعه، پژوهش حاضر با محدودیت‌هایی همراه بود. یکی از مهم‌ترین محدودیت‌های این پژوهش، انجام مصاحبه‌ها در یک منطقه جغرافیایی خاص (تهران) بود که ممکن است یافته‌ها را به‌طور کامل برای سایر مناطق تعمیم‌پذیر نسازد. علاوه بر این، روش کیفی این پژوهش باعث شد که یافته‌ها مبتنی بر دیدگاه‌های محدودتری نسبت به مطالعات کمی باشند. همچنین، داده‌های جمع‌آوری شده به دلیل ماهیت کیفی آن‌ها، ممکن است تحت تأثیر پیش‌فرض‌ها و تعابیر ذهنی مصاحبه‌شوندگان قرار گرفته باشند. از این‌رو، پیشنهاد می‌شود در مطالعات آتی از روش‌های ترکیبی (کیفی و کمی) برای بررسی دقیق‌تر این موضوع استفاده شود.

با توجه به اهمیت هوش مصنوعی در بهبود فرآیندهای مالی، پیشنهاد می‌شود که تحقیقات آتی به بررسی راهکارهای کاهش موانع پیاده‌سازی این فناوری در پیش‌بینی ورشکستگی بپردازند. به‌ویژه، پژوهش‌های آینده می‌توانند به بررسی مدل‌های ترکیبی که شامل یادگیری ماشین و روش‌های کلاسیک پیش‌بینی مالی هستند، پرداخته و تأثیر آن‌ها بر کاهش ریسک ورشکستگی را ارزیابی کنند. علاوه بر این، پیشنهاد می‌شود که مطالعاتی در سطح جهانی انجام گیرد تا بتوان میزان موفقیت مدل‌های پیش‌بینی مبتنی بر هوش مصنوعی را در بازارهای مختلف مقایسه کرد. همچنین، تحقیقاتی که به بررسی مداخلات آموزشی برای افزایش دانش مدیران و کارکنان درباره هوش مصنوعی می‌پردازند، می‌توانند تأثیرات قابل‌توجهی در پذیرش این فناوری‌ها داشته باشند.

در سطح عملی، پیشنهاد می‌شود که شرکت‌ها به‌منظور غلبه بر موانع موجود، اقداماتی مانند توسعه آموزش‌های تخصصی برای مدیران و کارکنان در زمینه هوش مصنوعی، بهبود زیرساخت‌های فناوری اطلاعات، و ایجاد انگیزه‌های مالی برای پذیرش این فناوری‌ها انجام دهند. علاوه بر این، سازمان‌ها می‌توانند با اتخاذ رویکردهای تدریجی در پیاده‌سازی مدل‌های هوش مصنوعی، میزان مقاومت کارکنان را کاهش دهند. همچنین، دولت و نهادهای نظارتی می‌توانند با ارائه سیاست‌های حمایتی و ایجاد مشوق‌های مالی، شرکت‌ها را به سرمایه‌گذاری در هوش مصنوعی تشویق کنند.

مشارکت نویسندگان

در نگارش این مقاله تمامی نویسندگان نقش یکسانی ایفا کردند.

تشکر و قدردانی

از تمامی کسانی که در طی مراحل این پژوهش به ما یاری رساندند تشکر و قدردانی می‌گردد.

تعارض منافع

در انجام مطالعه حاضر، هیچ‌گونه تضاد منافی وجود ندارد.

حمایت مالی

این پژوهش حامی مالی نداشته است.

موازن اخلاقی

در انجام این پژوهش تمامی موازن و اصول اخلاقی رعایت گردیده است.

References

- Agrawal, A., Gans, J. S., & Goldfarb, A. (2018). Prediction machines: The simple economics of artificial intelligence. Harvard Business Press.
- Altman, E. I. (1968). Financial ratios, discriminant analysis and the prediction of corporate bankruptcy. *The Journal of Finance*, 23(4), 589-609.
- Autor, D. H., Mindell, D., & Reynolds, E. B. (2020). *The work of the future: Building better jobs in an age of intelligent machines*. MIT Press.
- Brock, J. K., & Wangenheim, F. V. (2019). Demystifying AI: What digital transformation leaders can teach you about real AI. *Business Horizons*, 62(2), 179-188.
- Brynjolfsson, E., & McAfee, A. (2017). *Machine, platform, crowd: Harnessing our digital future*. W. W. Norton & Company.
- Bughin, J., Seong, J., Manyika, J., Chui, M., & Joshi, R. (2018). *Notes from the AI frontier: Modeling the impact of AI on the world economy*. McKinsey Global Institute Report.
- Chen, H. (2020). Artificial intelligence in financial risk management: Applications and challenges. *Journal of Financial Stability*, 49, 100707.
- Dwivedi, Y. K., Hughes, L., Baabdullah, A. M., Ribeiro-Navarrete, S., & Al-Debei, M. M. (2021). Artificial Intelligence (AI): Multidisciplinary perspectives on emerging challenges, opportunities, and agenda for research, practice and policy. *International Journal of Information Management*, 57, 102261.
- Frey, C. B., & Osborne, M. A. (2017). The future of employment: How susceptible are jobs to computerisation? *Technological Forecasting and Social Change*, 114, 254-280.
- Goyal, K., Rahman, M. M., & Kazuo, I. (2021). Role of artificial intelligence in shaping financial markets: A systematic review. *Finance Research Letters*, 38, 101525.

Huang, M. H., Rust, R. T., & Maksimovic, V. (2020). The impact of artificial intelligence on financial decision-making: A behavioral perspective. *Journal of Business Research*, 120, 262-271.

Jones, S., & Wang, B. (2019). The role of artificial intelligence in financial distress prediction: A review and future research agenda. *Expert Systems with Applications*, 127, 59-71.

Kou, G., Akdeniz, Ö. Ö., Dinçer, H., & Yüksel, S. (2021). AI-based bankruptcy prediction models: A comparative analysis. *Neural Computing and Applications*, 33(7), 2923-2937.

Makridakis, S., Spiliotis, E., & Assimakopoulos, V. (2020). The impact of machine learning on forecasting. *International Journal of Forecasting*, 36(1), 16-23.

Wilson, H. J., Daugherty, P. R., & Bianzino, N. (2017). The jobs that artificial intelligence will create. *Harvard Business Review*, 23(3), 1-5.

Zhang, L., Chen, H., & Huang, Y. (2021). Deep learning in corporate bankruptcy prediction: A survey and future directions. *Decision Support Systems*, 141, 113455.