

# Identifying Key Components in Optimizing Financial Processes Using Computational Intelligence

1. Yasaman Kiani<sup>1</sup>: Department of Economics, University of Isfahan, Isfahan, Iran

2. Behnam Farhadi<sup>2\*</sup>: Department of Computer Engineering, University of Isfahan, Isfahan, Iran. Email: beh.farhadi.1612@gmail.com (Corresponding Author)

## Article history



Received: 27 April 2024

Revised: 04 June 2024

Accepted: 18 June 2024

Published: 11 July 2024

## Abstract:

The objective of this study is to identify key components in optimizing financial processes using computational intelligence and to examine its role in improving financial systems. This qualitative study was conducted using qualitative content analysis. Data were collected through semi-structured interviews with 26 financial managers and specialists from companies based in Tehran. Participants were selected purposefully, and sampling continued until theoretical saturation was reached. The collected data were analyzed using NVivo software through open, axial, and selective coding methods. The findings revealed that optimizing financial processes based on computational intelligence can be explained in four main dimensions: (1) organizational factors, including data-driven culture, organizational agility, and management support; (2) computational intelligence technologies, including machine learning algorithms, big data processing, and process automation; (3) implementation challenges, including employee resistance to technological changes, lack of technological infrastructure, and data quality issues; and (4) optimization outcomes, such as increased accuracy of financial analysis, reduced operational costs, and improved financial reporting transparency. The study concludes that using computational intelligence in financial processes can enhance financial decision-making, improve efficiency, and promote transparency in organizations. However, challenges such as infrastructure weaknesses and organizational resistance must be addressed. This research highlights the importance of a data-driven culture and employee training in adopting new technologies.

**Keywords:** Computational intelligence, financial process optimization, machine learning, financial transparency, organizational challenges

## Extended Abstract

### Introduction

The rapid advancement of computational intelligence has revolutionized various sectors, including financial management. In an era where financial transactions generate vast amounts of data, organizations are increasingly turning to artificial intelligence (AI) and machine learning algorithms to optimize financial processes. Computational intelligence, which

**Citation:** Kiani, Y., & Farhadi, B. (2024). Identifying Key Components in Optimizing Financial Processes Using Computational Intelligence. *Accounting, Finance and Computational Intelligence*, 2(2), 33-43.



encompasses machine learning, neural networks, and data mining techniques, has significantly enhanced financial decision-making by improving predictive accuracy, reducing operational costs, and increasing process efficiency (Brown et al., 2020). As businesses face dynamic market conditions, the ability to process and analyze financial data in real-time has become a competitive advantage. Studies indicate that AI-driven financial systems are more efficient in risk assessment, fraud detection, and optimizing resource allocation than traditional financial management methods (Zhang & Huang, 2021).

One of the primary applications of computational intelligence in financial optimization is forecasting. Machine learning models, particularly deep learning algorithms, have demonstrated superior performance in predicting stock market trends, credit risks, and economic fluctuations (Wang et al., 2019). Financial forecasting has historically been challenging due to the nonlinear and volatile nature of financial markets. However, AI-driven models have provided more accurate and dynamic solutions by detecting complex patterns in large datasets. Moreover, computational intelligence has contributed to automation in financial processes, significantly reducing human error in accounting, auditing, and financial reporting (Luo et al., 2021).

Despite the evident advantages, implementing computational intelligence in financial processes is accompanied by challenges. Employee resistance to change, lack of infrastructure, data security concerns, and ethical considerations are among the barriers organizations face (Huang et al., 2022). Employees, particularly in traditional financial institutions, often perceive AI as a threat to job security, which hinders the adoption of automated financial systems (Wang et al., 2019). Additionally, the effectiveness of computational intelligence depends on data quality. Inaccurate, incomplete, or inconsistent data can reduce the accuracy of AI-driven financial models and lead to suboptimal decision-making (Ghosh et al., 2021).

Given these advantages and challenges, this study aims to identify the key components in optimizing financial processes using computational intelligence. By analyzing the perspectives of financial experts, this research provides a comprehensive understanding of the factors influencing the adoption, benefits, and challenges associated with AI-driven financial optimization.

### **Methods and Materials**

This study employed a qualitative research design using qualitative content analysis to explore key factors in optimizing financial processes through computational intelligence. Semi-structured interviews were conducted with 26 financial managers and specialists from various companies based in Tehran. Participants were selected purposefully based on their expertise in financial management and computational intelligence, ensuring diverse insights into the study's research objectives. Sampling continued until theoretical saturation was reached, ensuring comprehensive data collection.

Data were collected through in-depth interviews, where participants shared their perspectives on the adoption, challenges, and effectiveness of computational intelligence in financial processes. Each interview was recorded, transcribed, and analyzed using NVivo software. Thematic analysis was conducted through open, axial, and selective coding, allowing for the identification of core themes and subthemes. The data analysis focused on extracting common patterns and key factors contributing to financial process optimization through AI-driven technologies. The findings are presented based on the four main themes that emerged from the data analysis.

### **Findings**

The findings of this study revealed that financial process optimization using computational intelligence can be categorized into four primary themes: organizational factors, computational intelligence technologies, implementation challenges, and optimization outcomes.

In terms of organizational factors, participants emphasized the significance of a data-driven culture, organizational agility, and management support in the successful adoption of AI-driven financial systems. A strong data-driven culture fosters trust in computational intelligence solutions, enabling organizations to leverage predictive analytics and automated decision-making effectively. Additionally, organizational agility was identified as a critical factor, as companies that are more adaptable to technological advancements tend to implement AI-based financial models more successfully. Managerial support was also highlighted as essential, with participants stating that top-level executives play a crucial role in promoting and facilitating the integration of computational intelligence in financial processes.

The second major theme, computational intelligence technologies, focused on the technical aspects of financial optimization. Machine learning algorithms, big data processing, and process automation were the most frequently mentioned technologies contributing to improved financial operations. Participants reported that AI-driven predictive models had significantly enhanced financial forecasting, allowing for better investment strategies and risk assessments. Moreover, big data processing enabled real-time financial monitoring, improving decision-making efficiency. Process automation was identified as a transformative factor, reducing human intervention in repetitive financial tasks such as transaction processing, financial audits, and compliance checks.

Implementation challenges emerged as the third primary theme, reflecting the barriers to adopting computational intelligence in financial processes. Employee resistance to AI adoption was frequently mentioned, with participants expressing concerns about job security and the lack of necessary skills to work with AI-driven financial tools. Additionally, insufficient technological infrastructure was identified as a key challenge, particularly in organizations that still rely on outdated financial systems. Another critical barrier was data quality issues, where incomplete or inconsistent data sets hindered the performance of machine learning algorithms in financial decision-making. Participants also highlighted regulatory and ethical concerns regarding the use of AI in financial operations, emphasizing the need for clearer legal frameworks and ethical guidelines to govern AI-driven financial processes.

The final theme, optimization outcomes, demonstrated the benefits of computational intelligence in financial management. Participants reported that AI-based financial models had led to increased accuracy in financial analysis, reducing errors and improving decision-making precision. Organizations using AI for financial reporting and risk assessment experienced reduced operational costs and enhanced efficiency. Furthermore, participants indicated that computational intelligence had contributed to greater transparency in financial reporting, increasing investor confidence and regulatory compliance. Overall, the findings suggest that computational intelligence offers substantial advantages for financial process optimization while also presenting challenges that must be addressed to ensure successful implementation.

### **Discussion and Conclusion**

The study's findings highlight the transformative impact of computational intelligence in financial optimization, emphasizing the role of AI-driven technologies in enhancing decision-making, efficiency, and transparency. The results demonstrate that a data-driven culture and strong managerial support are crucial for successful implementation, aligning with previous research on the importance of organizational adaptability in AI adoption. The findings also reaffirm the

effectiveness of machine learning and automation in reducing human errors, lowering operational costs, and improving forecasting accuracy. However, challenges such as employee resistance, infrastructure limitations, and data quality concerns must be carefully managed to maximize the benefits of computational intelligence.

The implications of this study suggest that organizations should invest in training programs to upskill employees and foster a positive attitude toward AI-driven financial tools. Additionally, strengthening data governance policies and ensuring regulatory compliance will be essential for addressing ethical and legal concerns. Future research should explore the quantitative impact of computational intelligence on financial performance metrics and examine industry-specific applications to gain deeper insights into AI's role in financial management.

Overall, this study contributes to the growing body of knowledge on computational intelligence in finance, providing practical insights for organizations seeking to optimize their financial processes through AI-driven innovations. By addressing the challenges and leveraging the advantages identified in this research, businesses can enhance their financial decision-making capabilities and achieve greater efficiency in their financial operations.

### **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.

# شناسایی مؤلفه‌های اصلی در بهینه‌سازی فرآیندهای مالی با استفاده از هوش محاسباتی



۱. یاسمن کیانی<sup>id</sup>: دانشکده اقتصاد، دانشگاه اصفهان، اصفهان، ایران

۲. بهنام فرهادی<sup>id\*</sup>: دانشکده مهندسی کامپیوتر، دانشگاه اصفهان، اصفهان، ایران. ایمیل: [beh.farhadi.1612@gmail.com](mailto:beh.farhadi.1612@gmail.com) (نویسنده مسئول)

## چکیده

این پژوهش شناسایی مؤلفه‌های کلیدی در بهینه‌سازی فرآیندهای مالی با استفاده از هوش محاسباتی و بررسی نقش این فناوری در بهبود سیستم‌های مالی است. این پژوهش از نوع کیفی بوده و با روش تحلیل محتوای کیفی انجام شده است. داده‌ها از طریق مصاحبه‌های نیمه‌ساختاریافته با ۲۶ نفر از مدیران و متخصصان مالی شرکت‌های مستقر در تهران گردآوری شد. مشارکت‌کنندگان به‌صورت هدفمند انتخاب شدند و نمونه‌گیری تا رسیدن به اشباع نظری ادامه یافت. داده‌های گردآوری شده با استفاده از نرم‌افزار NVivo و از طریق روش کدگذاری باز، محوری و گزینشی تحلیل شد. یافته‌های پژوهش نشان داد که بهینه‌سازی فرآیندهای مالی مبتنی بر هوش محاسباتی در چهار بعد اصلی قابل تبیین است: (۱) عوامل سازمانی شامل فرهنگ داده‌محور، چابکی سازمانی و حمایت مدیریت، (۲) فناوری‌های مبتنی بر هوش محاسباتی شامل الگوریتم‌های یادگیری ماشین، پردازش داده‌های حجیم و خودکارسازی فرآیندها، (۳) چالش‌های اجرایی شامل مقاومت کارکنان در برابر تغییرات فناورانه، کمبود زیرساخت‌های فناوری و کیفیت داده‌ها، و (۴) پیامدهای حاصل از بهینه‌سازی شامل افزایش دقت تحلیل‌های مالی، کاهش هزینه‌های عملیاتی و بهبود شفافیت گزارش‌دهی مالی. نتایج پژوهش نشان داد که استفاده از هوش محاسباتی در فرآیندهای مالی می‌تواند منجر به بهبود تصمیم‌گیری‌های مالی، افزایش کارایی و ارتقای شفافیت در سازمان‌ها شود. با این حال، چالش‌هایی مانند ضعف زیرساخت‌ها و مقاومت سازمانی باید در نظر گرفته شوند. این پژوهش بر اهمیت فرهنگ داده‌محور و آموزش کارکنان برای پذیرش فناوری‌های نوین تأکید دارد.

**کلیدواژه‌ها:** هوش محاسباتی، بهینه‌سازی فرآیندهای مالی، یادگیری ماشین، شفافیت مالی، چالش‌های سازمانی

شیوه استناددهی: کیانی، یاسمن، و فرهادی، بهنام. (۱۴۰۳). شناسایی مؤلفه‌های اصلی در بهینه‌سازی فرآیندهای مالی با استفاده از هوش محاسباتی. حسابداری، امور مالی و هوش محاسباتی، ۲(۲)، ۳۳-۴۳.



هوش محاسباتی به عنوان یکی از حوزه‌های نوین در علوم مالی و مدیریت، تحولات گسترده‌ای در بهینه‌سازی فرآیندهای مالی ایجاد کرده است. سازمان‌های امروزی در تلاشند تا با بهره‌گیری از تکنیک‌های هوش مصنوعی، پردازش داده‌های کلان و الگوریتم‌های یادگیری ماشین، تصمیم‌گیری‌های مالی خود را دقیق‌تر و کارآمدتر کنند. بهینه‌سازی فرآیندهای مالی، نه تنها به کاهش هزینه‌های عملیاتی کمک می‌کند، بلکه باعث افزایش دقت در تحلیل داده‌ها و بهبود کیفیت تصمیم‌گیری‌های مالی می‌شود. از این رو، استفاده از روش‌های هوش محاسباتی در مدیریت مالی و اقتصادی به‌عنوان یک رویکرد راهبردی مورد توجه پژوهشگران و متخصصان این حوزه قرار گرفته است.

مطالعات نشان می‌دهند که هوش محاسباتی، به واسطه ارائه مدل‌های پیش‌بینی و تحلیل داده‌ها، می‌تواند تأثیر بسزایی در افزایش کارایی سیستم‌های مالی داشته باشد. الگوریتم‌های یادگیری ماشین، مانند شبکه‌های عصبی مصنوعی و ماشین بردار پشتیبان، برای تحلیل و پردازش داده‌های مالی به کار گرفته شده‌اند و نشان داده شده که این مدل‌ها قابلیت تشخیص الگوهای پیچیده و غیرخطی در سیستم‌های مالی را دارند (Brown et al., 2020). همچنین تحقیقات حاکی از آن است که مدل‌های پیش‌بینی مبتنی بر هوش محاسباتی توانسته‌اند در شناسایی الگوهای تقلب مالی عملکرد مطلوبی از خود نشان دهند و نسبت به روش‌های سنتی، دقت و سرعت بیشتری داشته باشند (Zhang & Huang, 2021). این یافته‌ها بر اهمیت بهره‌گیری از تکنیک‌های نوین در بهینه‌سازی فرآیندهای مالی تأکید دارند.

بهینه‌سازی فرآیندهای مالی یکی از حوزه‌هایی است که نیاز به تصمیم‌گیری‌های دقیق و به‌موقع دارد. خطاهای انسانی و تصمیم‌گیری‌های نادرست می‌توانند هزینه‌های سنگینی برای سازمان‌ها به همراه داشته باشند. بر این اساس، هوش محاسباتی به‌عنوان راهکاری برای کاهش خطاهای تصمیم‌گیری در سیستم‌های مالی معرفی شده است. پژوهش‌های مختلف نشان داده‌اند که استفاده از الگوریتم‌های یادگیری عمیق و مدل‌های تحلیل پیش‌بینی، موجب بهبود تصمیم‌گیری‌های مالی در بخش‌های مختلف از جمله پیش‌بینی نوسانات بازار و مدیریت ریسک شده است (Wang et al., 2019). در یک مطالعه تجربی، مشخص شد که شرکت‌هایی که از مدل‌های پیشرفته هوش مصنوعی برای تحلیل مالی استفاده کرده‌اند، توانسته‌اند میزان دقت پیش‌بینی‌های خود را به میزان قابل‌توجهی افزایش دهند و در نتیجه عملکرد اقتصادی خود را بهبود بخشند (Huang et al., 2022).

یکی از کاربردهای کلیدی هوش محاسباتی در بهینه‌سازی فرآیندهای مالی، در حوزه پیش‌بینی بازارهای مالی است. پژوهش‌ها نشان داده‌اند که مدل‌های یادگیری ماشین، به‌ویژه شبکه‌های عصبی بازگشتی و الگوریتم‌های مبتنی بر یادگیری تقویتی، عملکرد مطلوبی در پیش‌بینی نوسانات بازار دارند (Luo et al., 2021). در این میان، استفاده از مدل‌های ترکیبی که از چندین الگوریتم یادگیری ماشین به‌صورت همزمان بهره می‌برند، دقت پیش‌بینی‌ها را افزایش داده است. به عنوان مثال، یک مطالعه نشان داد که ترکیب روش‌های مبتنی بر تحلیل سری‌های زمانی و یادگیری عمیق، موجب بهبود نتایج پیش‌بینی در بازارهای مالی شده و توانسته است استراتژی‌های سرمایه‌گذاری را کارآمدتر کند (Kim & Shin, 2020). این یافته‌ها تأکیدی بر نقش هوش محاسباتی در بهبود کیفیت تحلیل داده‌های مالی دارند.

در حوزه مدیریت ریسک مالی، استفاده از تکنیک‌های هوش محاسباتی به سازمان‌ها کمک کرده است تا ریسک‌های مالی را بهتر ارزیابی و کنترل کنند. مطالعات مختلف حاکی از آن است که الگوریتم‌های یادگیری ماشین توانایی بالایی در تشخیص الگوهای پرریسک در سیستم‌های مالی دارند و می‌توانند به‌صورت خودکار هشدارهای لازم را صادر کنند (Zhou et al., 2020). بر اساس یافته‌های یک تحقیق، استفاده از مدل‌های هوش مصنوعی در مدیریت ریسک اعتباری، موجب کاهش نرخ نکول و افزایش کارایی در تخصیص منابع مالی شده است (Ghosh et al., 2021). همچنین شواهدی نشان داده‌اند که الگوریتم‌های پردازش داده‌های کلان، توانسته‌اند روندهای ناپایدار بازار را زودتر شناسایی کرده و راهکارهای مناسبی را برای کاهش ریسک‌های مالی ارائه دهند (Nguyen & Tran, 2022).

یکی دیگر از زمینه‌های کلیدی در بهینه‌سازی فرآیندهای مالی، کاهش هزینه‌های عملیاتی از طریق خودکارسازی وظایف مالی است. استفاده از سیستم‌های هوش محاسباتی در خودکارسازی فرآیندهای مالی، منجر به کاهش هزینه‌های عملیاتی و بهبود بهره‌وری سازمانی شده است (Singh & Verma, 2020). در یک پژوهش مشخص شد که پیاده‌سازی سیستم‌های مبتنی بر هوش مصنوعی در امور مالی، نه تنها دقت پردازش داده‌ها را افزایش داده، بلکه نیاز به نیروی انسانی برای انجام کارهای تکراری را نیز کاهش داده است (Chen et al., 2021). این مسئله به‌ویژه در فرآیندهای حسابداری، تجزیه و تحلیل داده‌های مالی و گزارش‌دهی مالی، نقش مؤثری ایفا کرده است و موجب بهبود دقت و شفافیت در سیستم‌های مالی شده است (Patel & Mehta, 2022).

با وجود مزایای بی‌شمار هوش محاسباتی در بهینه‌سازی فرآیندهای مالی، چالش‌هایی نیز در این مسیر وجود دارد. یکی از مشکلات اساسی در این زمینه، کیفیت داده‌ها است. پژوهش‌ها نشان داده‌اند که صحت و دقت داده‌های ورودی تأثیر مستقیمی بر عملکرد مدل‌های هوش مصنوعی دارد و داده‌های ناقص یا نادرست می‌توانند موجب کاهش کارایی سیستم‌های مالی شوند (Hastie et al., ۲۰۲۱). علاوه بر این، پیچیدگی مدل‌های هوش محاسباتی نیز یک مانع مهم در پیاده‌سازی این تکنیک‌ها در سازمان‌های مالی محسوب می‌شود. تحقیقات اخیر نشان داده‌اند که به‌کارگیری مدل‌های پیچیده هوش مصنوعی نیازمند تخصص فنی بالا و زیرساخت‌های محاسباتی مناسب است (Rahman et al., ۲۰۲۱). همچنین، چالش‌های اخلاقی و حریم خصوصی داده‌ها نیز از دیگر مسائلی هستند که باید در هنگام استفاده از فناوری‌های هوش محاسباتی در سیستم‌های مالی مورد توجه قرار گیرند (Lee et al., ۲۰۲۲).

در مجموع، هوش محاسباتی به‌عنوان یک ابزار نوین در بهینه‌سازی فرآیندهای مالی، توانسته است موجب افزایش دقت تحلیل داده‌ها، بهبود تصمیم‌گیری‌های مالی، کاهش هزینه‌های عملیاتی و بهینه‌سازی استراتژی‌های مدیریت ریسک شود. با این حال، برای بهره‌گیری مؤثر از این فناوری، لازم است سازمان‌ها چالش‌های مربوط به کیفیت داده‌ها، پیچیدگی مدل‌های هوش مصنوعی و ملاحظات اخلاقی را در نظر بگیرند. هدف اصلی این پژوهش، شناسایی مؤلفه‌های کلیدی در بهینه‌سازی فرآیندهای مالی با استفاده از هوش محاسباتی و بررسی نقش این فناوری در بهبود سیستم‌های مالی است.

### روش پژوهش و مواد

این پژوهش از نوع کیفی بوده و با هدف شناسایی مؤلفه‌های اصلی در بهینه‌سازی فرآیندهای مالی با استفاده از هوش محاسباتی انجام شده است. روش پژوهش مبتنی بر تحلیل محتوای کیفی است که از طریق مصاحبه‌های نیمه‌ساختاریافته انجام شد. مشارکت‌کنندگان در این پژوهش شامل ۲۶ نفر از متخصصان و مدیران مالی شرکت‌های فعال در تهران بودند که به‌صورت هدفمند و براساس معیارهای تخصص و تجربه در حوزه هوش محاسباتی و بهینه‌سازی مالی انتخاب شدند. برای دستیابی به اشباع نظری، نمونه‌گیری تا زمانی که داده‌های جدید به تکرار رسیده و اطلاعات تازه‌ای به مطالعه اضافه نشد، ادامه یافت.

جمع‌آوری داده‌ها از طریق مصاحبه‌های نیمه‌ساختاریافته انجام شد که به‌منظور استخراج دیدگاه‌های عمیق شرکت‌کنندگان درباره مؤلفه‌های مؤثر بر بهینه‌سازی فرآیندهای مالی طراحی شده بود. پرسش‌های مصاحبه بر اساس ادبیات پژوهش و با تأکید بر نقش هوش محاسباتی در بهینه‌سازی مالی تدوین شد. کلیه مصاحبه‌ها با رضایت آگاهانه مشارکت‌کنندگان ضبط، پیاده‌سازی و برای تحلیل آماده شد.

تحلیل داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار NVivo انجام شد که امکان کدگذاری و دسته‌بندی مفاهیم استخراج‌شده را فراهم می‌کند. روش تحلیل محتوای استقرایی برای شناسایی مضامین کلیدی و روابط میان آن‌ها به کار گرفته شد. فرآیند تحلیل شامل مراحل کدگذاری باز، محوری و گزینشی بود که به پژوهشگران امکان داد تا الگوهای اصلی مرتبط با بهینه‌سازی فرآیندهای مالی را شناسایی کنند. همچنین، به منظور افزایش دقت و اعتبار تحلیل، نتایج به‌دست‌آمده با مشارکت‌کنندگان منتخب بررسی و تأیید شد.

### یافته‌ها

در این پژوهش، تعداد ۲۶ نفر از مدیران و متخصصان حوزه مالی شرکت‌های دانش‌بنیان مستقر در شهر تهران شرکت داشتند. از نظر جنسیت، ۱۸ نفر از شرکت‌کنندگان مرد (۶۹.۲ درصد) و ۸ نفر زن (۳۰.۸ درصد) بودند. میانگین سنی مشارکت‌کنندگان حدود ۴۳ سال (دامنه سنی ۳۱ تا ۵۷ سال) بود. از لحاظ سطح تحصیلات، ۱۵ نفر (۵۷.۷ درصد) دارای مدرک کارشناسی ارشد و ۱۱ نفر (۴۲.۳ درصد) دارای مدرک دکتری بودند. به لحاظ تجربه شغلی نیز، ۹ نفر (۳۴.۶ درصد) بین ۵ تا ۱۰ سال سابقه فعالیت، ۱۱ نفر (۴۲.۳ درصد) بین ۱۱ تا ۲۰ سال و ۲ نفر (۷.۷ درصد) بیش از ۲۰ سال سابقه کار داشتند. همچنین ۷ نفر (۲۶.۹ درصد) در سمت مدیر مالی، ۹ نفر (۳۴.۶ درصد) به عنوان مدیر ارشد اجرایی و ۱۰ نفر (۳۸.۵ درصد) به عنوان مشاور یا متخصص ارشد مالی در سازمان‌های مربوطه مشغول به فعالیت بودند.

براساس تحلیل مصاحبه‌های انجام‌شده، چهار مضمون اصلی شامل عوامل سازمانی مؤثر بر بهینه‌سازی فرآیندهای مالی، عوامل مرتبط با هوش محاسباتی، چالش‌ها، و پیامدهای بهینه‌سازی فرآیندهای مالی شناسایی گردید. در مضمون عوامل سازمانی، نخستین زیرمقوله «ساختار سازمانی» بود که شرکت‌کنندگان آن را از ابعاد مختلفی مانند ساختار

سلسله‌مراتبی، تفویض اختیار، چابکی سازمانی و هماهنگی بین بخشی مورد تأکید قرار دادند. به عنوان نمونه، مشارکت‌کننده ۷ اشاره داشت: «هر چقدر سازمان چابک‌تر باشد، استفاده از ابزارهای هوش محاسباتی توش راحت‌تر جا میفتد. ساختار سنتی دست و پای ما رو برای تغییر بسته.» همچنین زیرمقاله «فرهنگ سازمانی» نیز از طریق مفاهیمی همچون تعهد مدیریتی به نوآوری، پذیرش تغییر، انعطاف‌پذیری نیروی انسانی و فرهنگ داده‌محور تبیین گردید. مشارکت‌کننده ۱۲ اظهار داشت: «وقتی مدیران ارشد به استفاده از فناوری تأکید می‌کنن، کل سازمان انگیزه پیدا می‌کنه که تغییرات جدید رو راحت‌تر قبول کنه.» زیرمقاله «فرهنگ نوآوری» نیز شامل مؤلفه‌هایی مانند خلاقیت سازمانی، پذیرش ریسک، یادگیری سازمانی و توسعه فناوری بوده است. یکی از مدیران مالی (مشارکت‌کننده ۲۰) گفت: «اگه در سازمان فرهنگ نوآوری نباشه، بهترین فناوری‌ها هم اثربخش نخواهد بود.» در نهایت زیرمقاله «سیستم‌های پشتیبانی فناوری» شامل موضوعاتی نظیر هماهنگی سیستم‌ها، کیفیت پشتیبانی فنی، سادگی استفاده از نرم‌افزارها و وجود زیرساخت‌های لازم مطرح شد.

در مضمون دوم با عنوان عوامل مرتبط با هوش محاسباتی، نخستین زیرمقاله «الگوریتم‌های بهینه‌سازی» بود. این زیرمقاله شامل مفاهیمی مانند الگوریتم‌های تحلیل داده‌ها، داده‌کاوی مالی، پردازش داده‌های حجیم و الگوریتم‌های پیش‌بینی مالی بود. به عنوان نمونه، یکی از مشارکت‌کنندگان (مشارکت‌کننده ۹) بیان کرد: «در تحلیل داده‌های مالی، الگوریتم‌های بهینه‌سازی خیلی سریع‌تر از تحلیل سنتی جواب می‌ده.» زیرمقاله دیگر «یادگیری ماشین» نیز با مفاهیمی همچون شبکه‌های عصبی مصنوعی، ماشین بردار پشتیبان، درخت‌های تصمیم‌گیری، خوشه‌بندی و تحلیل داده‌ها همراه بود. مصاحبه‌شونده شماره ۸ در این زمینه عنوان کرد: «استفاده از یادگیری ماشین دقت پیش‌بینی مالی رو به شکل قابل توجهی بالا برده.» همچنین زیرمقاله «هوش مصنوعی و تصمیم‌گیری» شامل مفاهیمی نظیر تصمیم‌گیری مبتنی بر تحلیل داده‌ها، سیستم‌های تصمیم‌یار، شناسایی روندهای مالی و کاهش خطا در تصمیمات مالی بود. مشارکت‌کننده ۱۵ در این باره گفت: «ما با هوش مصنوعی تونستیم زمان تصمیم‌گیری‌هامونو به نصف کاهش بدیم.» در نهایت، زیرمقاله «اتوماسیون فرآیندهای مالی» با مفاهیمی مانند بهبود دقت، سرعت بالا در اجرای وظایف مالی، کاهش اشتباهات و هزینه‌ها همراه بود.

در مضمون چالش‌های استفاده از هوش محاسباتی در بهینه‌سازی فرآیندهای مالی، زیرمقاله اول «مقاومت در برابر تغییر» شناسایی شد که شامل ترس از فناوری، نگرانی از امنیت شغلی، مقاومت مدیران سنتی و فقدان آمادگی سازمانی برای تغییر بود. یکی از مشارکت‌کنندگان (شماره ۲۱) گفت: «مدیران سنتی همچنان مقاومت می‌کنن و نگرانن که با ورود فناوری‌های جدید کنترل‌شون رو از دست بدن.» زیرمقاله دیگر «چالش‌های مرتبط با کیفیت داده‌ها» شامل نقص در استانداردهای داده‌ها، داده‌های ناسازگار و ناقص و داده‌های ناکافی بود. مشارکت‌کننده شماره ۱۷ اشاره کرد: «یکی از مشکلات اصلی ما اینه که داده‌ها یکپارچه نیستن و استاندارد مشخصی ندارن.» همچنین زیرمقاله «کمبود دانش و مهارت تخصصی» نیز برجسته شد که در آن به مسائلی مانند فقدان آموزش تخصصی، کمبود کارشناسان ماهر، و مهارت ناکافی کارکنان در زمینه تحلیل داده‌ها اشاره گردید. مشارکت‌کننده شماره ۹ اظهار کرد: «بزرگ‌ترین مانع ما نداشتن نیروی آموزش‌دیده است که بتونه از ابزارهای پیشرفته تحلیل استفاده کنه.» در نهایت زیرمقاله «چالش‌های مرتبط با کیفیت داده‌ها» از جمله مواردی نظیر ناسازگاری داده‌ها، قدیمی بودن اطلاعات و عدم دسترسی به داده‌های کافی را شامل گردید.

در مضمون پایانی، «پیامدهای بهینه‌سازی فرآیندهای مالی مبتنی بر هوش محاسباتی»، اولین زیرمقاله «افزایش کارایی مالی» بود که در آن مفاهیمی همچون کاهش هزینه‌های عملیاتی، کاهش زمان تصمیم‌گیری، بهبود دقت در تصمیم‌گیری و تخصیص بهتر بودجه مطرح شد. مشارکت‌کننده شماره ۵ اظهار داشت: «بهینه‌سازی فرآیندها با استفاده از هوش محاسباتی تونسته تا حدود ۴۰ درصد از هزینه‌های عملیاتی رو کم کنه.» همچنین زیرمقاله «بهبود کیفیت تصمیم‌گیری» شامل کاهش خطاها، افزایش دقت پیش‌بینی‌ها، کاهش عدم قطعیت و بهبود زمان تصمیم‌گیری بوده است. یکی از مصاحبه‌شوندگان (شماره ۱۴) اظهار داشت: «کیفیت تصمیمات مالی به لطف الگوریتم‌ها بسیار دقیق‌تر شده و کمتر به خطای انسانی وابسته هستیم.» زیرمقاله «افزایش توان رقابتی» نیز مطرح شد که در آن ارتقاء توان پاسخگویی به تغییرات بازار، افزایش انعطاف‌پذیری مالی و رقابت‌پذیری مالی مورد تأکید قرار گرفت. مشارکت‌کننده ۲۲ بیان کرد: «بعد از بهینه‌سازی فرآیندها با کمک هوش محاسباتی، سازمان بهتر از قبل می‌تونه در شرایط رقابتی دوام بیاره.» در نهایت زیرمقاله «رضایت ذینفعان» مطرح شد که در آن افزایش اعتماد سرمایه‌گذاران، بهبود شفافیت مالی و افزایش رضایت کارکنان و مشتریان تأکید گردید. یکی از مشارکت‌کنندگان (شماره ۱۴) در این زمینه تصریح کرد: «بعد از اجرای موفق این فناوری‌ها، اعتماد ذینفعان خیلی بیشتر شده و رضایت اون‌ها از گزارش‌های مالی بالا رفته.»



یافته‌های این پژوهش نشان داد که بهینه‌سازی فرآیندهای مالی با استفاده از هوش محاسباتی از طریق مؤلفه‌های مختلفی امکان‌پذیر است که در چهار بُعد اصلی شامل عوامل سازمانی، فناوری‌های مبتنی بر هوش محاسباتی، چالش‌های اجرایی و پیامدهای حاصل از این بهینه‌سازی تبیین شدند. تحلیل داده‌ها نشان داد که یکی از مهم‌ترین عوامل مؤثر در بهینه‌سازی فرآیندهای مالی، ساختار سازمانی و فرهنگ داده‌محور در شرکت‌ها است. شرکت‌کنندگانی که در مصاحبه‌ها شرکت داشتند، بر اهمیت نقش مدیریت و پذیرش نوآوری در پیاده‌سازی فناوری‌های هوش محاسباتی تأکید کردند. این یافته‌ها با مطالعات پیشین همسو است که نشان داده‌اند سازمان‌هایی که از فرهنگ نوآوری و رویکردهای داده‌محور برخوردارند، موفقیت بیشتری در پیاده‌سازی سیستم‌های مالی مبتنی بر هوش مصنوعی داشته‌اند (Brown et al., ۲۰۲۰).

نتایج همچنین نشان داد که استفاده از الگوریتم‌های یادگیری ماشین و سیستم‌های هوش مصنوعی، دقت تحلیل‌های مالی و فرآیندهای تصمیم‌گیری را به میزان قابل‌توجهی افزایش می‌دهد. مشارکت‌کنندگان بیان کردند که به‌کارگیری مدل‌های هوش محاسباتی، پیش‌بینی‌های مالی را دقیق‌تر کرده و باعث کاهش خطاهای انسانی شده است. یافته‌های این مطالعه با تحقیقات پیشین مطابقت دارد که تأثیر مثبت استفاده از هوش مصنوعی در پیش‌بینی بازارهای مالی، مدیریت ریسک و کاهش تقلب‌های مالی را تأیید کرده‌اند (Zhang & Huang, ۲۰۲۱). همچنین، نتایج مطالعه حاضر تأیید کرد که استفاده از یادگیری ماشین و تحلیل داده‌های کلان می‌تواند موجب خودکارسازی برخی از فرآیندهای مالی شود که این امر منجر به کاهش هزینه‌های عملیاتی و افزایش بهره‌وری می‌شود. مطالعات قبلی نیز نشان داده‌اند که استفاده از سیستم‌های خودکار در تحلیل داده‌های مالی، کارایی سازمان‌ها را افزایش داده و درک بهتری از روندهای مالی را فراهم کرده است (Luo et al., ۲۰۲۱).

یکی از دیگر یافته‌های مهم این پژوهش، چالش‌های مرتبط با پیاده‌سازی سیستم‌های هوش محاسباتی در فرآیندهای مالی بود. تحلیل داده‌ها نشان داد که یکی از موانع اصلی در پذیرش این فناوری، مقاومت کارکنان در برابر تغییرات فناورانه است. بسیاری از شرکت‌کنندگان نگرانی‌هایی را درباره تأثیر این فناوری بر امنیت شغلی خود ابراز کردند. این یافته با مطالعات پیشین همخوانی دارد که نشان داده‌اند نگرانی از جایگزینی نیروی انسانی با هوش مصنوعی، یکی از عوامل بازدارنده در پذیرش این فناوری‌ها در بخش‌های مالی است (Wang et al., ۲۰۱۹). همچنین مشخص شد که چالش‌های زیرساختی مانند کمبود منابع مالی و ضعف در یکپارچه‌سازی سیستم‌های مالی، موانعی مهم در مسیر بهینه‌سازی فرآیندهای مالی با استفاده از هوش محاسباتی هستند. این نتیجه مطابق با پژوهش‌های قبلی است که بر اهمیت زیرساخت‌های فناوری و کیفیت داده‌ها در اجرای موفقیت‌آمیز فناوری‌های هوش محاسباتی تأکید دارند (Huang et al., ۲۰۲۲).

همچنین نتایج نشان داد که پیامدهای مثبت بهینه‌سازی فرآیندهای مالی با استفاده از هوش محاسباتی شامل بهبود دقت تصمیم‌گیری‌های مالی، افزایش شفافیت در گزارش‌دهی مالی و ارتقای توان رقابتی سازمان‌ها است. مشارکت‌کنندگان اظهار داشتند که استفاده از هوش محاسباتی باعث شده است که تحلیل داده‌های مالی دقیق‌تر و مبتنی بر داده‌های واقعی باشد و این امر به بهبود شفافیت مالی و اعتماد ذینفعان کمک کرده است. مطالعات قبلی نیز نشان داده‌اند که استفاده از الگوریتم‌های هوش مصنوعی در تحلیل داده‌های مالی، منجر به بهبود شفافیت و کاهش تقلب‌های مالی شده است (Ghosh et al., ۲۰۲۱). این یافته‌ها همچنین با پژوهش‌هایی که به تأثیر فناوری‌های هوشمند بر افزایش توان رقابتی شرکت‌ها اشاره کرده‌اند، همخوانی دارد (Nguyen & Tran, ۲۰۲۲).

این پژوهش چندین محدودیت دارد که باید در تفسیر یافته‌ها مورد توجه قرار گیرد. نخست، این مطالعه بر اساس روش کیفی انجام شده است و از این رو نتایج آن تعمیم‌پذیری محدودی به سایر شرکت‌ها و سازمان‌های مالی دارد. داده‌های این پژوهش از طریق مصاحبه‌های نیمه‌ساختاریافته جمع‌آوری شد و امکان بررسی دقیق‌تر داده‌های مالی واقعی از طریق روش‌های کمی فراهم نبود. محدودیت دیگر این پژوهش، انتخاب مشارکت‌کنندگان از یک منطقه جغرافیایی مشخص، یعنی شهر تهران، بود. این امر ممکن است یافته‌ها را به زمینه‌های فرهنگی و اقتصادی خاص این منطقه محدود کند. همچنین، برخی از شرکت‌کنندگان ممکن است نگرانی‌هایی درباره ارائه اطلاعات دقیق درباره فرآیندهای مالی سازمان خود داشته باشند که می‌تواند دقت برخی از داده‌های جمع‌آوری‌شده را تحت تأثیر قرار دهد.

بر اساس یافته‌های این پژوهش، چندین مسیر برای پژوهش‌های آتی پیشنهاد می‌شود. نخست، پیشنهاد می‌شود که مطالعات آینده با استفاده از روش‌های ترکیبی (کیفی و کمی) به بررسی عمیق‌تر تأثیر هوش محاسباتی بر بهینه‌سازی فرآیندهای مالی بپردازند. به‌عنوان مثال، پژوهشگران می‌توانند از مدل‌های آماری برای ارزیابی عملکرد سیستم‌های هوش محاسباتی در پیش‌بینی مالی و مدیریت ریسک استفاده کنند. همچنین، بررسی تأثیر استفاده از هوش محاسباتی بر عملکرد مالی شرکت‌ها در صنایع مختلف، می‌تواند درک بهتری از کاربردهای این فناوری ارائه دهد. مطالعه بر روی نحوه ادغام فناوری‌های هوش مصنوعی با سیستم‌های مالی سنتی نیز یکی دیگر از حوزه‌هایی است که نیازمند پژوهش

بیشتر است. از سوی دیگر، پیشنهاد می‌شود که پژوهش‌های آتی به بررسی موانع فرهنگی و سازمانی در پذیرش فناوری‌های هوش محاسباتی در شرکت‌های کوچک و متوسط بپردازند.

یافته‌های این پژوهش چندین توصیه کاربردی برای سازمان‌ها و مدیران مالی ارائه می‌دهد. نخست، سازمان‌ها باید به توسعه فرهنگ داده‌محور و پذیرش تغییر در میان کارکنان خود بپردازند تا از مقاومت در برابر پذیرش فناوری‌های جدید جلوگیری شود. برگزاری دوره‌های آموزشی برای آشنایی کارکنان با مزایای هوش محاسباتی و نقش آن در بهینه‌سازی فرآیندهای مالی می‌تواند به کاهش نگرانی‌های شغلی و افزایش پذیرش این فناوری کمک کند. همچنین، مدیران مالی باید بهبود زیرساخت‌های فناوری و یکپارچه‌سازی سیستم‌های مالی را در اولویت قرار دهند. این امر نیازمند سرمایه‌گذاری در فناوری‌های پردازش داده‌های کلان و استفاده از الگوریتم‌های پیشرفته یادگیری ماشین است. از سوی دیگر، پیشنهاد می‌شود که شرکت‌ها به ایجاد تیم‌های تخصصی در حوزه هوش مصنوعی و تحلیل داده بپردازند تا از این فناوری‌ها به شکل مؤثرتری در تصمیم‌گیری‌های مالی خود استفاده کنند. در نهایت، بهبود سیاست‌های مدیریت داده و افزایش شفافیت در گزارش‌دهی مالی می‌تواند به افزایش اعتماد سرمایه‌گذاران و ذینفعان کمک کند و کارایی سیستم‌های مالی را ارتقا دهد.

### 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.

### موازین اخلاقی

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

### References

- Brown, T., Smith, J., & Taylor, P. (2020). Machine learning models in financial forecasting: A review. *Journal of Financial Analytics*, 15(3), 102-118.
- Chen, Y., Sun, X., & Zhao, L. (2021). The role of AI in reducing financial fraud: An empirical study. *Journal of Economic Studies*, 30(2), 198-217.
- Ghosh, R., Banerjee, A., & Dutta, P. (2021). Big data analytics in financial risk assessment. *Journal of Financial Data Science*, 18(1), 55-72.

- Hastie, T., Tibshirani, R., & Friedman, J. (2021). *The elements of statistical learning: Data mining, inference, and prediction*. Springer.
- Huang, X., Patel, S., & Lee, J. (2022). AI-driven financial automation: Challenges and opportunities. *Finance & AI Review*, 27(2), 88-105.
- Lee, K., Park, J., & Choi, H. (2022). Governance challenges in AI-based financial decision-making. *Journal of Corporate Finance*, 26(4), 99-115.
- Luo, S., Zhao, H., & Kim, D. (2021). Reinforcement learning for stock market prediction. *Computational Finance Journal*, 19(4), 220-238.
- Nguyen, V. T., & Tran, D. H. (2022). Artificial intelligence in financial reporting: Trends and implications. *Accounting & Finance Journal*, 29(3), 144-160.
- Patel, R., & Mehta, V. (2022). The impact of computational intelligence on financial decision-making. *Journal of Finance and AI*, 21(3), 122-139.
- Rahman, M. A., Chowdhury, S., & Islam, T. (2021). Ethical concerns in AI-driven financial decisions. *International Review of Business Ethics*, 12(2), 79-94.
- Singh, P., & Verma, S. (2020). Automation of financial processes using artificial intelligence. *International Journal of Business and Finance*, 25(4), 67-82.
- Wang, K., Liu, M., & Chen, Z. (2019). Deep learning applications in risk management. *Risk Management Review*, 22(1), 45-67.
- Zhang, L., & Huang, Y. (2021). Fraud detection in financial transactions using AI. *International Journal of Finance & Banking*, 28(2), 199-213.