

Identification and Analysis of Artificial Intelligence Implementation Risks in Improving Financial Performance Using an Interactions-Based Approach (Case Study: Amir Kabir Petrochemical Company)

1. Elnaz Ghaseminezhad[✉]: Department of Accounting, Ahv.C., Islamic Azad University, Ahvaz, Iran

2. Hossein Jannat Makan*[✉]: Department of Accounting, Ahv.C., Islamic Azad University, Ahvaz, Iran. Email: Ho.jannat1987@iau.ac.ir (Corresponding Author)

Article history



Received: 22 December 2025

Revised: 21 April 2026

Accepted: 26 April 2026

Initial Publish: 19 June 2026

Final Publish: 22 June 2027

Abstract:

The aim of this study is to identify and analyze the risks of implementing artificial intelligence in improving financial performance using an interactions-based approach in Amir Kabir Petrochemical Company. This study employed a mixed-method research design consisting of qualitative and quantitative phases. In the qualitative phase, Systematic Content Screening (SCS) based on Critical Appraisal Skills Program criteria was used to identify AI implementation risks. Subsequently, a two-round Delphi technique was conducted to validate and reach consensus on the identified criteria using mean scores and agreement coefficients. In the quantitative phase, an interpretive structural modeling and cross-impact analysis approach was applied. Data were collected using pairwise comparison matrix checklists from 26 financial, accounting, and IT managers of the company, leading to the construction of self-interaction and reachability matrices for analyzing interrelationships among variables. The results confirmed ten key dimensions of AI implementation risks in financial performance improvement. Delphi analysis indicated a strong level of expert consensus. Cross-impact analysis revealed that managerial risk is the most critical and influential dimension, playing a central role in the network of relationships among risks. Systemic and governance risks ranked next, showing significant influence on other dimensions, while supply chain and operational risks demonstrated comparatively lower levels of influence. The findings indicate that effective management of AI-related risks, particularly at the managerial level, plays a crucial role in enhancing financial performance and provides a strategic foundation for technological and financial decision-making in petrochemical firms.

Keywords: Artificial intelligence risks, financial performance, petrochemical industry, cross-impact analysis, risk management

Citation: Ghaseminezhad, E. & Jannat Makan, H. (2027). Identification and Analysis of Artificial Intelligence Implementation Risks in Improving Financial Performance Using an Interactions-Based Approach (Case Study: Amir Kabir Petrochemical Company). *Accounting, Finance and Computational Intelligence*, 5(2), 1-22.



Copyright: © 2027 by the authors. Published under the terms and conditions of Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International (CC BY-NC 4.0) License.

Extended Abstract**Introduction**

The rapid advancement of artificial intelligence (AI) has fundamentally transformed financial management, accounting systems, and decision-making processes across industries. In recent years, organizations have increasingly leveraged AI-driven tools to enhance financial performance, improve forecasting accuracy, and strengthen risk management capabilities. AI technologies, including machine learning, deep learning, and big data analytics, enable firms to process vast volumes of structured and unstructured financial data, thereby facilitating more informed and data-driven decisions (Wu et al., 2025; Yu & Song, 2025). This transformation is particularly significant in capital-intensive industries such as petrochemicals, where financial operations are complex, highly data-dependent, and closely linked to strategic competitiveness.

A growing body of literature highlights the positive impact of AI adoption on financial performance. For instance, AI enhances the accuracy of financial reporting, reduces human error, and improves transparency, thereby increasing stakeholder confidence and organizational efficiency (Johri, 2025; Sheikh, 2025). Moreover, AI-driven analytics contribute to better financial forecasting and strategic planning, enabling firms to anticipate market changes and optimize resource allocation (Sulistiani & Bustanul, 2025). Empirical studies have also demonstrated that AI-based models significantly improve investment decision-making and market risk prediction by identifying hidden patterns in financial data (Md Arman, 2025). In addition, the integration of AI with emerging technologies such as blockchain has further strengthened financial transparency and operational efficiency, particularly in complex financial ecosystems (Hashemi Jouybari et al., 2025).

Despite these advantages, the implementation of AI in financial systems is accompanied by a range of multidimensional risks. These risks include managerial challenges, technological limitations, governance issues, and cybersecurity threats. In particular, integrating AI into legacy systems remains a significant barrier, especially in traditional industries where technological infrastructure may be outdated (Kochkodan & Petryna, 2025). Furthermore, concerns related to data privacy, algorithmic bias, and regulatory compliance have raised critical questions regarding the reliability and ethical use of AI in financial contexts (Nembe et al., 2025; Palakurti, 2025). The complexity of these challenges underscores the necessity of systematically identifying and analyzing AI implementation risks to ensure effective adoption and sustainable performance improvements.

From a risk management perspective, AI serves both as a tool for mitigating financial risks and as a potential source of new risks. While AI enhances the detection and prediction of financial risks through advanced analytical capabilities, its reliance on data quality and algorithmic design introduces uncertainties that may affect decision outcomes (Sari et al., 2024). Additionally, the success of AI implementation is heavily dependent on organizational readiness, particularly managerial competence and strategic alignment. Studies indicate that resistance to change, lack of expertise, and insufficient strategic vision can significantly hinder AI adoption and limit its potential benefits (Assidi et al., 2025). Therefore, understanding the interplay among different risk dimensions is essential for developing a comprehensive framework for AI implementation in financial performance improvement.

Given the strategic importance of AI in financial transformation and the complexity of its associated risks, this study aims to identify and analyze the risks of AI implementation in improving financial performance using an interactions-based approach in Amir Kabir Petrochemical Company.

Methods and Materials

This study employed a mixed-method research design consisting of qualitative and quantitative phases. In the qualitative phase, a systematic content screening approach was used to identify key risk factors associated with AI implementation in financial performance improvement. Relevant studies were selected through a multi-stage screening process based on predefined evaluation criteria. Subsequently, a Delphi technique was applied in two rounds to validate the identified risk dimensions and achieve expert consensus. Participants in this phase included academic experts and professionals in financial management.

In the quantitative phase, an interpretive structural modeling (ISM) approach combined with cross-impact analysis was utilized to examine the interrelationships among the identified risk factors. Data were collected using structured matrix-based questionnaires designed for pairwise comparison of variables. The sample consisted of financial managers, accounting professionals, and IT specialists within the case study organization. The collected data were used to construct self-interaction matrices and reachability matrices, which enabled the hierarchical structuring and prioritization of risk factors. This methodological framework allowed for a comprehensive analysis of both direct and indirect relationships among risks.

Findings

The results of the qualitative phase led to the identification of ten primary dimensions of AI implementation risks in financial performance improvement. These dimensions were validated through the Delphi process, with all factors achieving acceptable levels of mean scores and agreement coefficients, indicating strong consensus among experts.

In the quantitative phase, the cross-impact analysis revealed a hierarchical structure among the identified risks. Managerial risk emerged as the most influential factor, demonstrating the highest level of overall impact within the system. This dimension showed strong direct and indirect relationships with other risk factors, indicating its central role in shaping the overall risk structure.

Systemic risk and governance risk were identified as the next most significant factors, reflecting the importance of technological infrastructure and regulatory frameworks in AI implementation. Security risk and support risk occupied intermediate positions, highlighting their role in maintaining system stability and operational continuity. In contrast, risks such as operational risk, legal risk, and supply chain risk were found to have lower levels of influence, suggesting that they are more dependent on other factors within the system.

The final prioritization of risks indicated that managerial, systemic, and governance risks constitute the core drivers of AI implementation challenges, while other risks function as secondary or dependent factors within the overall framework.

Discussion and Conclusion

The findings of this study demonstrate that the successful implementation of artificial intelligence in financial performance improvement is highly dependent on managerial capabilities and strategic alignment. The prominence of managerial risk indicates that organizational leadership plays a critical role in facilitating technological adoption, managing change, and ensuring the effective integration of AI into financial systems. Without a clear strategic vision and strong managerial commitment, the potential benefits of AI may not be fully realized.

Furthermore, the significance of systemic and governance risks highlights the necessity of robust technological infrastructure and well-defined regulatory frameworks. These factors are essential for ensuring data integrity, transparency,

and accountability in AI-driven financial processes. The interplay between these risks suggests that AI implementation should be approached as a holistic and integrated process rather than a purely technological initiative.

The intermediate positioning of security and support risks underscores the importance of maintaining system reliability and safeguarding financial data. As organizations increasingly rely on AI for critical financial operations, ensuring cybersecurity and continuous system support becomes essential for sustaining performance improvements and preventing disruptions.

Overall, this study contributes to the existing literature by providing a comprehensive framework for understanding the multidimensional nature of AI implementation risks in financial performance. The interactions-based approach offers valuable insights into the complex relationships among risk factors, enabling organizations to prioritize their risk management strategies effectively. The results emphasize that while AI has the potential to significantly enhance financial performance, its successful implementation requires careful planning, strong leadership, and a systematic approach to risk management.

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 و تحلیل ریسک‌های پیاده‌سازی هوش مصنوعی در بهبود عملکرد مالی با رویکرد اثرات متقابل (مطالعه موردی: پتروشیمی امیرکبیر)

تاریخچه مقاله

تاریخ دریافت: ۱ دی ۱۴۰۴

تاریخ بازنگری: ۱ اردیبهشت ۱۴۰۵

تاریخ پذیرش: ۶ اردیبهشت ۱۴۰۵

تاریخ چاپ اولیه: ۲۹ خرداد ۱۴۰۵

تاریخ چاپ نهایی: ۱ تیر ۱۴۰۶

۱. الناز قاسمی نژاد^{ID}: گروه حسابداری، واحد اهواز، دانشگاه آزاد اسلامی، اهواز، ایران

۲. حسین جنت مکان^{ID}: گروه حسابداری، واحد اهواز، دانشگاه آزاد اسلامی، اهواز، ایران. ایمیل: Ho.jannat1987@iau.ac.ir (نویسنده مسئول)

چکیده

هدف این پژوهش شناسایی و تحلیل ریسک‌های پیاده‌سازی هوش مصنوعی در بهبود عملکرد مالی با استفاده از رویکرد اثرات متقابل در شرکت پتروشیمی امیرکبیر است. این پژوهش با رویکرد روش‌شناسی ترکیبی انجام شد که شامل دو فاز کیفی و کمی بود. در فاز کیفی، با بهره‌گیری از روش غربالگری محتوایی سیستماتیک (SCS) و بر اساس معیارهای برنامه مهارت ارزیابی انتقادی، ریسک‌های مرتبط با پیاده‌سازی هوش مصنوعی شناسایی گردید. سپس با اجرای دو دور تحلیل دلفی و محاسبه میانگین و ضریب توافق، اعتبار و اجماع نظری معیارها تأیید شد. در فاز کمی، از رویکرد تحلیل اثرات متقابل و مدل‌سازی تفسیری ساختاری استفاده گردید. داده‌ها از طریق چک‌لیست‌های ماتریسی مقایسه زوجی توسط ۲۶ نفر از مدیران مالی، حسابداری و فناوری شرکت جمع‌آوری شد و ماتریس‌های خودتعاملی و دستیابی برای تحلیل روابط بین متغیرها تشکیل گردید. نتایج نشان داد که ده بعد اصلی از ریسک‌های پیاده‌سازی هوش مصنوعی در بهبود عملکرد مالی شناسایی و تأیید شدند. تحلیل دلفی نشان‌دهنده سطح بالای اجماع در میان خبرگان بود. یافته‌های تحلیل اثرات متقابل نشان داد که ریسک مدیریتی به عنوان مهم‌ترین و تأثیرگذارترین ریسک، بیشترین نقش را در ساختار روابط میان ریسک‌ها ایفا می‌کند. همچنین ریسک‌های سیستمی و حاکمیتی در رتبه‌های بعدی قرار گرفتند و دارای اثرگذاری قابل توجهی بر سایر ابعاد بودند، در حالی که ریسک‌هایی مانند زنجیره تأمین و عملیاتی در سطوح پایین‌تری از تأثیرگذاری قرار گرفتند. نتایج پژوهش نشان می‌دهد که مدیریت مؤثر ریسک‌های مرتبط با هوش مصنوعی، به ویژه در سطح مدیریتی، نقش کلیدی در بهبود عملکرد مالی شرکت‌های پتروشیمی دارد و می‌تواند به عنوان مبنایی برای تدوین راهبردهای فناورانه و مالی مورد استفاده قرار گیرد.

کلیدواژه‌گان: ریسک‌های هوش مصنوعی، عملکرد مالی، صنعت پتروشیمی، تحلیل اثرات متقابل، مدیریت ریسک

شبهه استناددهی: قاسمی نژاد، الناز، و جنت مکان، حسین. (۱۴۰۶). شناسایی و تحلیل ریسک‌های پیاده‌سازی هوش مصنوعی در بهبود عملکرد مالی با رویکرد اثرات متقابل (مطالعه موردی: پتروشیمی امیرکبیر). *حسابداری، امور مالی و هوش محاسباتی*، ۵(۲)، ۲۲-۱.



صنعت مالی و حسابداری در دهه‌های اخیر با تحولات بنیادینی ناشی از پیشرفت فناوری‌های نوین به‌ویژه هوش مصنوعی مواجه شده است؛ تحولاتی که نه تنها ماهیت فرآیندهای تصمیم‌گیری مالی را دگرگون ساخته، بلکه ساختارهای سنتی گزارشگری، تحلیل و کنترل مالی را نیز تحت تأثیر قرار داده است. هوش مصنوعی با بهره‌گیری از ظرفیت‌های پردازش کلان‌داده‌ها، یادگیری ماشینی و تحلیل‌های پیش‌بینانه، امکان استخراج الگوهای پیچیده و پنهان در داده‌های مالی را فراهم نموده و به سازمان‌ها کمک می‌کند تا تصمیمات دقیق‌تر، سریع‌تر و مبتنی بر داده اتخاذ نمایند (Wu et al., 2025; Yu & Song, 2025). این تحول فناورانه به‌ویژه در صنایع سرمایه‌بر و پیچیده‌ای همچون صنعت پتروشیمی، که دارای ساختارهای مالی گسترده و پیچیدگی‌های عملیاتی بالا هستند، اهمیت دوچندان می‌یابد.

در این میان، عملکرد مالی به‌عنوان یکی از شاخص‌های کلیدی ارزیابی موفقیت سازمان‌ها، همواره مورد توجه پژوهشگران و مدیران بوده است. مطالعات نشان می‌دهد که به‌کارگیری هوش مصنوعی می‌تواند از طریق بهبود دقت پیش‌بینی‌ها، افزایش شفافیت اطلاعاتی و کاهش خطاهای انسانی، نقش مهمی در ارتقای عملکرد مالی ایفا کند (Aghadoust & Behzadnia, 2025; Malek Akhlagh & Rafieepour Chirani, 2024). همچنین، استفاده از مدل‌های مبتنی بر هوش مصنوعی در تحلیل داده‌های مالی، موجب افزایش کیفیت اطلاعات حسابداری و بهبود فرآیندهای گزارشگری می‌شود که این امر به نوبه خود اعتماد ذینفعان را افزایش می‌دهد (Johri, 2025; Sheikh, 2025). از سوی دیگر، ادغام فناوری‌هایی نظیر بلاکچین با هوش مصنوعی نیز می‌تواند سطح شفافیت و کارایی سیستم‌های مالی را به‌طور قابل توجهی ارتقا دهد (Hashemi Jouybari et al., 2025).

با وجود مزایای گسترده، پیاده‌سازی هوش مصنوعی در حوزه مالی با چالش‌ها و ریسک‌های متعددی همراه است که عدم توجه به آن‌ها می‌تواند پیامدهای منفی برای سازمان‌ها به همراه داشته باشد. یکی از مهم‌ترین این ریسک‌ها، پیچیدگی‌های مرتبط با یکپارچه‌سازی سیستم‌های هوشمند با زیرساخت‌های سنتی است که در بسیاری از سازمان‌ها به‌ویژه صنایع قدیمی‌تر مشاهده می‌شود (Kochkodan & Petryna, 2025). همچنین، مسائل مرتبط با امنیت داده‌ها، حریم خصوصی و تهدیدات سایبری از دیگر چالش‌های اساسی در این حوزه محسوب می‌شوند که می‌توانند اعتماد کاربران و سرمایه‌گذاران را تحت تأثیر قرار دهند (Khalafi et al., 2025). افزون بر این، عدم وجود چارچوب‌های قانونی و نظارتی شفاف برای استفاده از هوش مصنوعی، ریسک‌های حقوقی و حاکمیتی را افزایش داده و فرآیندهای تصمیم‌گیری را با ابهام مواجه می‌سازد (Nembe et al., 2025). از منظر مدیریت ریسک، هوش مصنوعی خود به‌عنوان یک ابزار قدرتمند برای شناسایی، ارزیابی و کنترل ریسک‌های مالی مطرح شده است. این فناوری با تحلیل داده‌های تاریخی و شبیه‌سازی سناریوهای مختلف، امکان پیش‌بینی بحران‌های مالی و کاهش عدم اطمینان را فراهم می‌آورد (Palakurti, 2025; Sari et al., 2024). در همین راستا، مدل‌های مبتنی بر هوش مصنوعی توانسته‌اند دقت پیش‌بینی ریسک بازار و تصمیمات سرمایه‌گذاری را به‌طور قابل توجهی افزایش دهند (Md Arman, 2025). با این حال، باید توجه داشت که خود این فناوری نیز می‌تواند منبعی از ریسک باشد، به‌ویژه زمانی که داده‌های ورودی دارای سوگیری باشند یا الگوریتم‌ها به‌درستی طراحی نشده باشند (Xiao et al., 2025).

یکی دیگر از ابعاد مهم کاربرد هوش مصنوعی در حوزه مالی، تأثیر آن بر رفتارهای مالی و تصمیم‌گیری مصرف‌کنندگان و سرمایه‌گذاران است. پژوهش‌ها نشان می‌دهد که استفاده از سیستم‌های هوشمند می‌تواند رفتارهای مالی را تحت تأثیر قرار داده و منجر به تصمیم‌گیری‌های بهینه‌تر شود، اما در عین حال، وابستگی بیش از حد به این سیستم‌ها ممکن است منجر به کاهش قضاوت انسانی و افزایش ریسک‌های ناشی از خطاهای الگوریتمی گردد (Xiao et al., 2025). همچنین، در حوزه حسابداری، پذیرش هوش مصنوعی به‌عنوان یک نوآوری فناورانه، مستلزم تغییرات اساسی در مهارت‌ها، ساختارها و فرآیندهای سازمانی است که خود می‌تواند با مقاومت‌های سازمانی و ریسک‌های مدیریتی همراه باشد (Assidi et al., 2025).

در سطح کلان، نقش هوش مصنوعی در بهبود کارایی بازارهای مالی، افزایش انطباق‌پذیری با مقررات و ارتقای کیفیت نظارت‌های مالی نیز مورد توجه قرار گرفته است. به‌عنوان مثال، استفاده از مدل‌های هوش مصنوعی در شناسایی تقلب‌های مالی و تحلیل الگوهای غیرعادی می‌تواند به بهبود نظام‌های نظارتی کمک نماید (Stoykova, 2025). علاوه بر این، کاربرد این فناوری در پیش‌بینی‌های مالی و برنامه‌ریزی استراتژیک، موجب افزایش دقت و کارایی تصمیمات مدیریتی می‌شود (Sulistiani & Bustanul, 2025).

(2025). با این حال، تحقق این مزایا مستلزم وجود زیرساخت‌های مناسب، داده‌های با کیفیت و نیروی انسانی متخصص است که در بسیاری از سازمان‌ها به‌ویژه در کشورهای در حال توسعه، به‌طور کامل فراهم نیست (Najari, 2025).

از سوی دیگر، پیشرفت‌های اخیر در حوزه چت‌بات‌ها و سیستم‌های هوشمند مانند مدل‌های زبانی بزرگ، نشان‌دهنده پتانسیل بالای هوش مصنوعی در پاسخگویی به مسائل پیچیده حسابداری و مالی است، هرچند که همچنان محدودیت‌هایی در دقت و قابلیت اعتماد این سیستم‌ها وجود دارد (Wood et al., 2023). همچنین، مطالعات جدید نشان می‌دهد که نوآوری‌های مبتنی بر هوش مصنوعی می‌توانند عملکرد شرکت‌ها را بهبود بخشیده و مزیت رقابتی پایداری ایجاد نمایند، به شرط آنکه به‌درستی مدیریت شوند (Wang & Liu, 2025).

با توجه به مجموعه مباحث مطرح‌شده، می‌توان نتیجه گرفت که هوش مصنوعی به‌عنوان یک فناوری تحول‌آفرین، دارای ظرفیت‌های گسترده‌ای برای بهبود عملکرد مالی سازمان‌ها است، اما در عین حال، با مجموعه‌ای از ریسک‌های چندبعدی همراه است که شناخت و مدیریت آن‌ها برای بهره‌برداری مؤثر از این فناوری ضروری است. به‌ویژه در صنعت پتروشیمی که با پیچیدگی‌های مالی، عملیاتی و فناورانه مواجه است، تحلیل این ریسک‌ها از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. بنابراین، پژوهش حاضر با هدف شناسایی و تحلیل ریسک‌های پیاده‌سازی هوش مصنوعی در بهبود عملکرد مالی با رویکرد اثرات متقابل در شرکت پتروشیمی امیرکبیر انجام شده است.

روش پژوهش و مواد

این پژوهش از نظر نتیجه به دلیل اینکه با اتکاء به شیوه‌های ارزیابی کیفی به دنبال ایجاد یک چارچوب نظری برای تعیین ریسک فاکتورهای پیاده‌سازی هوش مصنوعی در بهبود عملکردهای مالی می‌باشد، توسعه‌ای محسوب می‌شود. در واقع به دلیل عدم انسجام تئوریک در باب مفاهیم و تئوری‌های مرتبط به موضوع مورد بررسی، این مطالعه به دنبال بسط تئوری‌ها و مفاهیم علمی برای ایجاد انسجام بیشتر جهت مطالعات آینده می‌باشد. به عبارت دیگر این پژوهش با ایجاد شناخت ریسک‌های زمینه‌ای توسعه هوش مصنوعی در بهبود عملکردهای مالی در صنعت پتروشیمی، اولاً به دنبال ایجاد یکپارچگی در رابطه با شناخت این پدیده می‌باشد و ثانیاً به دنبال ارزیابی متقابل معیارهای اصلی شناسایی شده در بستر مطالعه یعنی پتروشیمی امیرکبیر می‌باشد. لذا پس از شناسایی پژوهش‌های مرتبط با حوزه ریسک فاکتورهای پیاده‌سازی هوش مصنوعی در بهبود عملکردهای مالی، می‌بایست براساس غربالگری محتوایی نسبت به تعیین ابعاد مورد نظر اقدام نمود تا در بخش کمی مطالعه مشخص گردد مؤثرترین ریسک پیاده‌سازی هوش مصنوعی در بهبود عملکردهای مالی کدام است. از طرف دیگر این مطالعه به لحاظ نوع شناسی هدف، در دسته مطالعه‌های توصیفی قلمداد می‌شود. در واقع به این دلیل این مطالعه توصیفی است که ضمن لینک نمودن ابعاد شناسایی شده در بخش کیفی به بخش کاربردی و کمی مطالعه‌ی حاضر، نسب به توصیف بسط ریسک فاکتورهای پیاده‌سازی هوش مصنوعی در بهبود عملکردهای مالی اقدام می‌نماید تا بتواند با ارائه پیشنهادها لازم نسبت به ارائه یک الگوی رتبه‌بندی در پتروشیمی امیرکبیر، شناخت منسجم‌تری را براساس نقشه راه استراتژیک ایفا نماید. در نهایت به عنوان آخرین بعد دسته‌بندی روش‌شناسی، این مطالعه به لحاظ نوع داده، در دسته پژوهش‌های ترکیبی قرار می‌گیرد. در این مطالعه، ابتدا برای شناسایی مفاهیم مرتبط با ابعاد مطالعه‌ی حاضر، از روش تحلیل غربالگری محتوایی برای تحلیل داده‌های متنی و با رویکرد استقرایی استفاده می‌شود. سپس در بخش کمی از تحلیل رتبه‌بندی تفسیری در راستای رویکرد ارزیابی اثرات متقابل برای پاسخ به سوال پژوهش استفاده می‌گردد. باتوجه به سه بعد نوع داده، این مطالعه در دسته پژوهش‌های دو فازی و مبتنی بر کارکردهای نوع داده در بخش کیفی و کمی می‌باشد.

باتوجه به ماهیت جمع‌آوری داده‌ها در بخش کیفی است، مشارکت‌کنندگان شامل ۱۴ نفر از متخصصان و خبرگان مدیریت مالی در سطح دانشگاهی هستند، که به واسطه انجام پژوهش‌های علمی در زمینه مشابه، دارای رویکردی تخصصی و علمی در این رابطه می‌باشند. جامعه هدف در بخش کمی ۲۶ نفر از مدیران مالی، رؤسای حسابداری مدیران فناوری پتروشیمی امیرکبیر که باتوجه به الزام فرآیندهای تحلیل اثرات متقابل، ضمن دارابودن شرایط تجربی و علمی لازم، در این پژوهش انتخاب شدند و اقدام به مشارکت نمودند. در واقع از مشارکت‌کنندگان در این فرآیند تحلیل خواسته شده تا براساس چک‌لیست‌های ماتریسی نسبت به مقایسه سطری «I» و ستونی «J» مولفه‌ها را یکدیگر اقدام شود. همچنین باید بیان نمود، از آنجائیکه روش مزبور، یک تحلیل مبتنی بر تجزیه سیستم‌های پیچیده در سطوح مشخصی است و می‌بایست براساس معیار مشخصی همچون تجربه یا دانش تخصصی توسط مشارکت‌کنندگان صورت پذیرد، که به دلیل عدم ایجاد انبوهی از پاسخ‌های نامفهوم، از چک‌لیست ماتریسی متقابل با مشارکت ۱۵ تا ۳۰ نفر صورت می‌گیرد.

محققانی همچون حسنی مقدم و همکاران (۱۴۰۲)؛ ناردکی و همکاران (۲۰۱۷) و مَتر و همکاران (۲۰۱۷) حد مطلوب انتخاب تعداد نمونه را در بازه‌ی بین ۱۵ تا ۳۰ نفر پیش‌بینی نموده‌اند و مبنای انتخاب جامعه نمونه را روش نمونه‌گیری در دسترس باتوجه به فیلترهای منطبق با ماهیت پژوهش عنوان نمودند.

یافته‌ها

بر مبنای مفاهیم ارائه شده در پژوهش مبنی بر اهداف تحلیلی مطالعه حاضر، در این بخش طی دو فاز کیفی و کمی، تلاش خواهد شد تا نسبت به سوالات پژوهش به تفکیک هر بخش اقدام گردد. لذا طی چنین فرآیندهایی می‌تواند مبنای تفسیر یافته‌های پژوهش حاضر تلقی گردد. در این فاز از تحلیل‌ها، دو مبنای انجام فرآیندهای فراترکیب و دلفی مدنظر قرار داده می‌شود تا بتوان نسبت به تحقق اهداف مطالعه تدوین شده در چارچوب پیاده‌سازی‌های نظری و کاربردی اقدام نمود. با ارجاع به چک‌لیست ارزیابی انتقادی ارائه شده وانگ و همکاران (۲۰۱۸) که در جدول (۱) ارائه شده است، نسبت به شناخت منسجم‌تر از معیارهای ارزیابی انتقادی در غربالگری محتوایی سیستماتیک اقدام می‌شود.

جدول ۱. معیارهای ارزیابی انتقادی و تفسیر نحوه اختصاص امتیازها

مقیاس‌های امتیازی					شرح معیارها	فاکتورهای برنامه مهارتی ارزیابی انتقادی ^۱ (CASP)
[۵]	[۴]	[۳]	[۲]	[۱]		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	آیا این بررسی به یک سوال کاملاً متمرکز پرداخته است؟	[۱] هدف پژوهش
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	آیا فکر می‌کنید تمام جنبه‌های مهم و مرتبط در این مطالعه لحاظ شده است؟	[۲] طرح پژوهش
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	آیا نویسندگان به اندازه کافی تلاش کرده‌اند تا از تحلیل‌های مناسب برای ارزیابی پدیده مورد بررسی استفاده کنند؟	[۳] تحلیل‌های پژوهش
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	این مطالعه تا چه حد از روش‌شناسی غنی و قابل اعتمادی برخوردار است؟	[۴] روش‌شناسی پژوهش
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	آیا فرآیند انتخاب نمونه (شرکت‌کنندگان) توسط روش‌شناسی پشتیبانی می‌شود؟	[۵] نمونه‌گیری پژوهش
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	آیا فرآیند هماهنگی و جمع‌آوری داده‌ها توسط روش‌شناسی پشتیبانی می‌شود؟	[۶] جمع‌آوری داده‌های پژوهش
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	آیا نتایج به سایر مطالعات قابل تعمیم است؟	[۷] تعمیم‌پذیری پژوهش
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	آیا نویسندگان پژوهش مذکور، اخلاق را از نظر پایبندی به مراجع و تعدد آن در ارزیابی پدیده مورد بررسی رعایت کرده‌اند؟	[۸] رعایت اخلاق پژوهش
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	این مطالعه تا چه حد از تنوع نظری برخوردار است؟	[۹] جنبه‌های نظری پژوهش
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	این مطالعه تا چه حد در حوزه مورد مطالعه ارزش کاربردی دارد؟	[۱۰] ارزش پژوهش

توجه به این مسئله ضروری است که جدول (۱) مبتنی بر معیارهای بنیادین ارزیابی تحلیلی است که برای آموزش جهت ارتقاء سبزرزی امتیازدهی مشارکت کنندگان تدوین شده است تا بتوان نسبت به طی دقیق فرآیند غربالگری محتوایی سیستماتیک اقدام نمود. لذا در ادامه از طریق بانک‌های اطلاعات و مراجع پژوهشی، اقدام به استخراج پژوهش‌های

^۱ Critical Appraisal Skills Program

مشابه در رابطه با موضوع پژوهش می‌شود. به همین دلیل با ارجاع به جدول (۲) می‌توان پایگاه‌های اطلاعات علمی که با ارجاع به آن پژوهش‌های مشابه را انتخاب نمود، مشاهده می‌شود که برای دسته‌بندی اولیه پژوهش‌های مرتبط از ظرفیت متناسبی با اهداف مطالعه برخوردار است.

جدول ۲. پایگاه‌های بانک اطلاعات و مراجع رسمی پژوهشی

<i>International databases</i>	پایگاه‌های اطلاعات داخلی
Web of John	مگ ایران
Direct Science	مرجع تخصصی مجلات مالی
Sage Publishing	نورمگز (پایگاه مجلات تخصصی نور)
Emerald Insight	پایگاه اطلاعات جهاد دانشگاهی
Francis and Taylor	علم نت (شبکه علمی ایرانیان)
ProQuest	پایگاه مقالات مرکز اطلاع رسانی علوم و فناوری
Wiley	پایگاه مجلات داخلی

با تعیین پایگاه‌های اطلاعاتی در ادامه می‌بایست، نسبت به دسته‌بندی پژوهش‌های مرتبط در یک بازه زمانی بروز شده نسبت به پژوهش‌های دیگر اقدام نمود. چراکه در واقع هدف از رعایت چنین سازوکاری برای انتخاب، مبنایی برای بروز رسانی داده‌های مرتبط با پدیده مورد بررسی تلقی می‌شود. لذا برای این منظور، بازه زمانی ۵ سال اخیر یعنی سال‌های [۲۰۲۰] تا [۲۰۲۶] در پایگاه‌های بین المللی و [۱۴۰۰] تا [۱۴۰۴] در پایگاه‌های اطلاعات علمی داخلی مورد توجه قرار گرفته است. این کار به شناخت منسجم‌تری تحت شرایط حال حاضر دنیای مالی از نظر ریسک‌های توسعه هوش مصنوعی کمک می‌کند. لذا باهدف دستیابی به پژوهش‌های مرتبط با حوزه‌ی پژوهش در گام بعدی می‌بایست نسبت به غربالگری سه مرحله‌ای اولیه شامل غربالگری عنوان؛ محتوا و تحلیل اقدام شود. برای ایجاد ادراک مشخص‌تر، از شکل (۱) برای انجام گام دوم استفاده شده است.



شکل ۱. تعیین پایه تعداد پژوهش‌های مورد بررسی

همانطور که در شکل (۱) مشخص شده است، کلیه منابع اولیه شناسایی شده همراستا با مفاهیم پژوهش، ۴۰ مورد می‌باشند که پس از چند مرحله فرآیند غربالگری از نظر محتوا، عنوان و تحلیل در نهایت، ۱۵ پژوهش متناسب با محتوا، عنوان و فرآیندهای تحلیلی موردنظر این پژوهش انتخاب شدند. لذا با ارائه فروض اولیه طی فرآیند غربالگری محتوایی سیستماتیک برای دستیابی به اهداف مبنایی (شناسایی ریسک‌های پیاده‌سازی هوش مصنوعی در بهبود عملکرد مالی) مطالعه حاضر، در ادامه نسبت به دسته‌بندی پژوهش‌ها در راستای سوال اول پژوهش اقدام می‌شود تا بتوان از این طریق نسبت به تفکیک معیارهای شناسایی شده به گونه‌ای منسجم جهت شناخت بالاتر این معیارها در بستر شرکت‌های پتروشیمی اقدام نمود. در واقع در این فرآیند طی مراحل توضیح داده شده، پژوهش‌های مشابهی که بالاترین تطبیق‌پذیری را به لحاظ محتوایی دارند در مراحل ارزیابی از طریق ارجاع به بانک‌های اطلاعاتی استخراج می‌شوند تا با تدوین خلاصه‌ای از این پژوهش‌های انتخاب شده ۱۵ پژوهش متناسب با محتوا، عنوان و فرآیندهای تحلیلی بتوان نسبت به تعیین معیارهای پژوهش اقدام نمود.

بنابر توضیح موارد ارائه شده، در ادامه و باتوجه به سوال اول پژوهش حاضر در فاز کیفی، که اذعان می‌نماید:

■ [۱] سوال اول پژوهش: ریسک‌های پیاده‌سازی هوش مصنوعی در بهبود عملکرد مالی شرکت‌های پتروشیمی کدامند؟

باهداف پاسخ به سوال اول پژوهش، جهت شناسایی ریسک‌های پیاده‌سازی هوش مصنوعی در بهبود عملکرد مالی شرکت‌های پتروشیمی، با اتکاء به تشریح اولیه فرآیندهای غربالگری محتوایی سیستماتیک که مبتنی بر ۱۰ معیار برنامه‌مهرتی ارزیابی انتقادی (CASP) پژوهش‌های منتخب می‌باشد، از خبرگان خواسته شده است تا بر پایه امتیازهای ۱ تا ۲، هریک از پژوهش‌های اولیه انتخاب شده را مورد واکاوی قرار دهند. لذا با ارجاع به جدول (۲) مبنی بر طراحی مقیاس‌های امتیازبندی شده برای تعیین معیارها می‌باشد می‌توان مشخص نمود، چه عواملی در دسته‌بندی ریسک‌های پیاده‌سازی هوش مصنوعی در بهبود عملکرد مالی شرکت‌های پتروشیمی از قابلیت اثرگذاری بالاتری برخوردار هستند.

جدول ۳. فرآیند ارزیابی پژوهش‌ها جهت تعیین ریسک‌های پیاده‌سازی هوش مصنوعی در بهبود عملکرد مالی

پژوهش‌های تأیید شده	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰	۱۱	۱۲	۱۳	۱۴	۱۵
کوهن و همکاران ^۱ (۲۰۲۶)	[۳]	[۴]	[۵]	[۴]	[۱]	[۳]	[۲]	[۱]	[۶]	[۵]	[۲]	[۶]	[۴]	[۳]	[۲]
ملبو و همکاران ^۲ (۲۰۲۶)	[۴]	[۵]	[۲]	[۳]	[۲]	[۱]	[۳]	[۶]	[۳]	[۵]	[۳]	[۶]	[۵]	[۳]	[۱]
مترزانیس ^۳ (۲۰۲۵)	[۲]	[۵]	[۳]	[۳]	[۳]	[۲]	[۴]	[۲]	[۳]	[۲]	[۳]	[۲]	[۲]	[۴]	[۳]
اندريس-پرز و همکاران ^۴ (۲۰۲۵)	[۳]	[۳]	[۳]	[۳]	[۴]	[۲]	[۳]	[۲]	[۳]	[۲]	[۳]	[۳]	[۳]	[۳]	[۳]
چائو و همکاران ^۵ (۲۰۲۵)	[۱]	[۲]	[۳]	[۳]	[۴]	[۲]	[۲]	[۲]	[۳]	[۳]	[۲]	[۳]	[۳]	[۳]	[۳]
دیگیت و همکاران ^۶ (۲۰۲۴)	[۳]	[۱]	[۲]	[۴]	[۲]	[۳]	[۳]	[۲]	[۲]	[۲]	[۲]	[۲]	[۲]	[۲]	[۲]
سیتاواتی و همکاران ^۷ (۲۰۲۴)	[۲]	[۳]	[۳]	[۴]	[۲]	[۳]	[۳]	[۳]	[۳]	[۴]	[۳]	[۳]	[۳]	[۴]	[۳]
سرسلی ^۸ (۲۰۲۴)	[۱]	[۳]	[۲]	[۲]	[۴]	[۲]	[۲]	[۲]	[۲]	[۲]	[۲]	[۲]	[۲]	[۲]	[۲]
آینی و همکاران ^۹ (۲۰۲۳)	[۶]	[۳]	[۳]	[۳]	[۳]	[۳]	[۳]	[۳]	[۳]	[۳]	[۳]	[۳]	[۳]	[۳]	[۳]
عبداللهی و همکاران ^{۱۰} (۲۰۲۳)	[۵]	[۳]	[۲]	[۴]	[۲]	[۲]	[۲]	[۲]	[۲]	[۲]	[۲]	[۲]	[۲]	[۲]	[۲]
جیجینیوا و همکاران ^{۱۱} (۲۰۲۲)	[۲]	[۳]	[۳]	[۳]	[۳]	[۳]	[۳]	[۳]	[۳]	[۳]	[۳]	[۳]	[۳]	[۳]	[۳]
وو و همکاران ^{۱۲} (۲۰۲۱)	[۶]	[۲]	[۳]	[۳]	[۳]	[۳]	[۳]	[۳]	[۳]	[۳]	[۳]	[۳]	[۳]	[۳]	[۳]
یوسف و همکاران (۱۴۰۴)	[۴]	[۵]	[۲]	[۳]	[۳]	[۳]	[۳]	[۳]	[۳]	[۳]	[۳]	[۳]	[۳]	[۳]	[۳]
سجادی و همکاران (۱۴۰۴)	[۳]	[۳]	[۴]	[۳]	[۳]	[۳]	[۳]	[۳]	[۳]	[۳]	[۳]	[۳]	[۳]	[۳]	[۳]
اسکو و همکاران (۱۴۰۴)	[۲]	[۳]	[۳]	[۳]	[۳]	[۳]	[۳]	[۳]	[۳]	[۳]	[۳]	[۳]	[۳]	[۳]	[۳]
هدف پژوهش	[۳]	[۴]	[۵]	[۴]	[۱]	[۳]	[۲]	[۱]	[۶]	[۵]	[۲]	[۶]	[۴]	[۳]	[۲]
منطقه روش پژوهش	[۴]	[۵]	[۲]	[۳]	[۲]	[۳]	[۳]	[۶]	[۳]	[۵]	[۳]	[۶]	[۵]	[۳]	[۱]
طرح پژوهش	[۵]	[۲]	[۳]	[۳]	[۳]	[۲]	[۴]	[۲]	[۳]	[۲]	[۳]	[۲]	[۲]	[۴]	[۳]
روش نمونه‌گیری	[۳]	[۵]	[۲]	[۳]	[۳]	[۲]	[۴]	[۲]	[۳]	[۲]	[۳]	[۳]	[۳]	[۳]	[۳]
نحوه جمع‌آوری	[۲]	[۵]	[۴]	[۳]	[۴]	[۱]	[۲]	[۲]	[۳]	[۳]	[۲]	[۳]	[۳]	[۳]	[۲]
تعمیم یافته‌ها	[۴]	[۴]	[۳]	[۳]	[۲]	[۲]	[۳]	[۳]	[۳]	[۳]	[۳]	[۳]	[۳]	[۳]	[۲]
اخلاق	[۴]	[۳]	[۳]	[۳]	[۲]	[۳]	[۴]	[۲]	[۲]	[۲]	[۳]	[۳]	[۳]	[۲]	[۳]
نحوه تحلیل آماری	[۳]	[۴]	[۵]	[۳]	[۲]	[۱]	[۲]	[۲]	[۲]	[۲]	[۲]	[۲]	[۲]	[۲]	[۲]
قابلیت تئوریک	[۴]	[۳]	[۳]	[۳]	[۳]	[۲]	[۳]	[۳]	[۳]	[۴]	[۳]	[۳]	[۳]	[۴]	[۳]
ارزش پژوهش	[۳]	[۳]	[۴]	[۳]	[۲]	[۲]	[۲]	[۲]	[۲]	[۲]	[۲]	[۲]	[۲]	[۲]	[۲]
جمع	[۳۵]	[۳۵]	[۳۵]	[۳۴]	[۲۵]	[۲۱]	[۲۶]	[۲۵]	[۳۲]	[۳۱]	[۳۴]	[۳۳]	[۳۲]	[۳۲]	[۲۶]

حائز اهمیت است که اشاره گردد، بازه‌های زمانی که در جدول (۳) مشخص شده است، بازه‌های برآمده از مرور اولیه دسته‌بندی پژوهش‌ها در شکل (۱) می‌باشد. به طوریکه برخی از پژوهش‌ها در سال‌های انتخابی تعیین شده، امتیاز کافی را برای ورود به مرحله ارزیابی انتقادی کسب ننموده بودند. به همین دلیل بازه‌های زمانی ارائه شده در جدول (۲) متناوب است. لذا با تعیین ۱۰ پژوهش متناسب با حد آستانه دستورالعمل این مطالعه که مبتنی بر کسب امتیاز ۳۰ و بالاتر از آن می‌باشد، در ادامه می‌بایست با قرار دادن پژوهش‌های تأیید شده از این مرحله در ستون جدول و معیارهای برآمده از تمامی پژوهش‌های تأیید شده در سطر همین جدول، نسبت به انتخاب بالاترین توزیع فراوانی تکرار معیارهای مؤثر

1 Cohen et al
 2 Mabwe et al
 3 Mertzanis
 4 Andres-Perez et al
 5 Chou et al
 6 Dixit et al
 7 Sitawati et al
 8 Sreseli
 9 Oyeniyi et al
 10 Abdellaoui et al
 11 Jejenywa et al
 12 Wu et al

قاسمی نژاد و جنت مکان

در ریسک‌های پیاده‌سازی هوش مصنوعی در بهبود عملکرد مالی شرکت‌های پتروشیمی اقدام می‌شود. لذا همانطور که مشخص شده، طبق نتایج بدست آمده از جدول پنج پژوهش به دلیل امتیاز زیر ۳۰ حذف شدند. لذا در ادامه و طبق توضیح‌های ارائه شده نسبت به انتخاب مرتبط‌ترین عوامل مؤثر در این رابطه اقدام می‌شود. به طوریکه با قرار دادن علامت «✓» مبنی بر تأیید در تقاطع سطری و ستونی معیارها با پژوهش‌ها، طبق جدول (۲) بالاترین توزیع فراوانی معیارها برای توجیح ریسک‌های پیاده‌سازی هوش مصنوعی در بهبود عملکرد مالی شرکت‌های پتروشیمی انتخاب می‌شود. به طوریکه تکرار هر معیارهای مشخص پدیدهٔ محوری برحسب مجموعه امتیازهای که از پژوهش‌های مورد ارزیابی کسب می‌نمایند، در نهایت تعیین کنندهٔ ابعاد ریسک‌های پیاده‌سازی هوش مصنوعی در بهبود عملکرد مالی شرکت‌های پتروشیمی تلقی می‌شوند.

جدول ۴. تعیین ریسک‌های پیاده‌سازی هوش مصنوعی در بهبود عملکرد مالی

	[۱۰]	[۹]	[۸]	[۷]	[۶]	[۵]	[۴]	[۳]	[۲]	[۱]	
شماره											محققان
											مولفه‌های محوری
											کوهن و همکاران (۲۰۲۶)
											ماهو و همکاران (۲۰۲۶)
											مرتزایی (۲۰۲۵)
											آندرس-بیز و همکاران (۲۰۲۵)
											آینی و همکاران (۲۰۲۳)
											عبداللطیفی و همکاران (۲۰۲۳)
											خجینخوا و همکاران (۲۰۲۲)
											وو و همکاران (۲۰۲۱)
											یوسف و همکاران (۱۴۰۴)
											سجادی و همکاران (۱۴۰۴)
جمع											
[۱]	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	ریسک فرهنگی
[۲]	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	ریسک دانش فناوری
[۳]	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	ریسک اجتماعی
[۴]	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	ریسک سیستمی
[۵]	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	ریسک استراتژیک
[۶]	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	ریسک ارزیابی
[۷]	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	ریسک حاکمیتی
[۸]	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	ریسک بازار
[۹]	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	ریسک مدیریتی
[۱۰]	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	ریسک اینرسی مشارکت
[۱۱]	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	ریسک امنیتی
[۱۲]	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	ریسک عدم انطباق پذیری
[۱۳]	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	ریسک هموارسازی سود
[۱۴]	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	ریسک زنجیرهٔ تأمین
[۱۵]	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	ریسک ارزش‌های دیجیتال
[۱۶]	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	ریسک عملیاتی
[۱۷]	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	ریسک تبادلات تجاری
[۱۸]	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	ریسک حقوقی
[۱۹]	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	ریسک برون‌سپاری
[۲۰]	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	ریسک پشتیبانی

براساس توزیع فراوانی ناشی از بالاترین تکرار عوامل مؤثر بر بروز ریسک‌های پیاده‌سازی هوش مصنوعی در بهبود عملکرد مالی شرکت‌های پتروشیمی مشخص می‌شود، مجموعاً ۱۰ بُعد اصلی برای سنجش این متغیر تعیین گردیده است که در ادامه باهدف افزایش درک مفهومی این ابعاد، در قالب جدول (۳) نسبت به ارائه تعاریف هریک از این ابعاد اقدام شود. در واقع ارزیابی‌ها بر مبنای ۱۰ پژوهش تأیید شده مبنای تعیین معیارهای مورد بررسی در رابطه با این مبنای پژوهش (ریسک‌های پیاده‌سازی هوش مصنوعی در بهبود

حسابداری، امور مالی و هوش محاسباتی

عملکرد مالی شرکت‌های پتروشیمی) قرار می‌گیرد. به طوریکه، اگر معیاری در بیش از نیمی از تکرارها را در ۱۰ پژوهش مورد ارزیابی کسب نموده باشد، مبنای انتخاب به عنوان ریسک‌های پیاده‌سازی هوش مصنوعی در بهبود عملکرد مالی شرکت‌های پتروشیمی تلقی می‌گردد. لذا همانطور که مشخص شده است، ۱۰ معیار مؤثر در این رابطه در جدول (۴) برای شناخت بهتر مورد تشریح قرار گرفتند. لازم به ذکر است در تعریف معیارها جهت ارزیابی محتوایی پژوهش‌ها، محققان این مطالعه باهدف ایجاد همگرایی و یکپارچگی نظری بالاتر، نسبت به تغییرات جزئی مفهومی در مولفه‌های محوری احتمالی در ارزیابی ریسک‌های پیاده‌سازی هوش مصنوعی در بهبود عملکرد مالی شرکت‌های پتروشیمی، اقدام نمودند تا بتوان در تعریف هر یک از معیارهای اصلی تأیید شده، ادراک منسجم‌تری از رویکرد مطالعه را برای اجرای اهداف پژوهش در بخش کمی ایجاد نمود و مطالعه کنندگان این مطالعه بتوانند از سطح شناخت بهتری نسبت به موضوع مورد بررسی برخوردار باشند. از این رو طبق جدول (۴) به تفکیک، هر معیار اصلی انتخاب شده و با ارجاع به پژوهش‌هایی که شناخت بهتری از آن را در راستای پدیده محوری ایجاد می‌نمودند، تعریف شده است تا پس از آن بتوان طبق شکل (۲) نسبت به ارائه یک چارچوب نظری از ریسک‌های پیاده‌سازی هوش مصنوعی در بهبود عملکرد مالی شرکت‌های پتروشیمی اقدام نمود.

جدول ۵. ریسک‌های پیاده‌سازی هوش مصنوعی در بهبود عملکرد مالی شرکت‌های پتروشیمی

ردیف	معیار اصلی	تشریح
[۱]	ریسک دانش فناوری	این سطح از احتمال وقوع ریسک‌های پیاده‌سازی هوش مصنوعی در بهبود عملکرد مالی شرکت‌های پتروشیمی، در بردارنده جنبه‌هایی از رویکردهای پایین دانش فناوری متصدیان اجرایی اعم از منابع انسانی و واحدهای عملیاتی است که سال‌ها از طریق رویه‌های کلاسیک نسبت به ارائه گزارش‌های مالی در قالب صورت‌های مالی مرسوم اقدام نمودند. به عبارت دیگر این ریسک نشان دهنده عدم ظرفیت‌های کافی شرکت در ارتقاء دانش فناوری در درون ساختار شرکت‌ها می‌باشد که باعث می‌گردد سطح بهره‌وری‌های حاصل از بکارگیری هوش مصنوعی در بهبود عملکردهای مالی کاهش یابد (کوهن و همکاران، ۲۰۲۶).
[۲]	ریسک سیستمی	این سطح از احتمال وقوع ریسک‌های پیاده‌سازی هوش مصنوعی در بهبود عملکرد مالی شرکت‌های پتروشیمی، اذعان کننده ضعف‌های زیرساختی در بهره‌برداری مناسب از فرصت‌های اجرایی حاصل از پیاده‌سازی هوش مصنوعی برای ارتقاء شفافیت و کیفیت محیط اطلاعاتی در صنعت پتروشیمی می‌باشد. چراکه فقدان منابع کافی برای توسعه ظرفیت‌های فناوری از یک سو و نبود تکنولوژی‌های قابل بهره‌برداری منحصر به صنعت پتروشیمی از سوی دیگر، باعث می‌شود تمامی قابلیت‌های پیاده‌سازی هوش مصنوعی نتواند آنطور که باید در بهبود عملکردهای مالی شرکت‌های پتروشیمی، نقش آفرینی نماید (آینی و همکاران، ۲۰۲۳).
[۳]	ریسک حاکمیتی	این ریسک از مجموعه ریسک‌های پیاده‌سازی هوش مصنوعی در بهبود عملکرد مالی شرکت‌های پتروشیمی، اشاره به عدم یکپارچگی بین نظارت‌های درون ساختاری از طریق سیستم‌های فناوری با کارکردهای مالی شرکت‌ها در پاسخگویی منسجم‌تر به نیازهای اطلاعاتی ذینفعان دارد. چراکه ترکیب هیئت‌مدیره برخی از ساختار شرکت‌ها به دلیل اهدافی که دنبال می‌نمایند همچون شرکت‌های خانوادگی و یا شرکت‌هایی با عقبه سیاسی، احتمالاً تمایل چندانی به پیاده‌سازی‌های هوش مصنوعی در بهبود عملکردهای مالی از خود نشان ندهند و با عدم تصویب تخصیص بهینه منابع کافی در پیشبرد چنین اهداف فناورانه‌ای در شرکت‌ها، عملاً به مانع جدی برای اثربخشی تحقق اهداف پایداری از طریق توسعه ظرفیت‌های هوش مصنوعی در صنعت پتروشیمی بدل شوند (مابو و همکاران، ۲۰۲۶).
[۴]	ریسک مدیریتی	عدم وجود چشم‌اندازها و نبود برنامه‌های بلندمدت در اجرای سیاست‌های فناوری به عنوان ریسک‌های مدیریتی شناخته می‌شوند که پیاده‌سازی هوش مصنوعی در بهبود عملکردهای مالی را با چالش‌های جدی مواجه می‌نمایند. لذا این ریسک که غالباً به دلیل کوتاه‌بینی‌های مدیریتی اتفاق می‌افتد باعث می‌گردد تا شرکت‌های پتروشیمی نتوانند فرصت‌های توسعه از طریق پیاده‌سازی هوش مصنوعی در بهبود عملکردهای مالی را دنبال نمایند (مرتزانیس، ۲۰۲۵).
[۵]	ریسک امنیتی	یکی دیگر از مجموعه ریسک‌های پیاده‌سازی هوش مصنوعی در بهبود عملکرد مالی شرکت‌های پتروشیمی، مربوط به حفاظت از حساب‌ها و امنیت سایبری اطلاعات مالی می‌باشد که بدلیل

افزایش روزافزون قابلیت‌های هکری، می‌تواند از قابلیت وقوع بالایی برخوردار باشد. تحت این ریسک بدلیل عدم توجه به سیستم‌های امنیتی در حساب‌ها، غالباً این احتمال وجود دارد که شرکت‌ها نتوانند در حفاظت از اطلاعات عملکردی خود آنطور که باید اقدامات لازم را انجام دهند تا مانع از بروز ناهنجارهای احتمالی در واکنش‌های بازار و سرمایه‌گذاران گردد (آندرس-پرز و همکاران، ۲۰۲۵).

[۶]	ریسک عدم انطباق‌پذیری	ریسک دیگری از مجموعه ریسک‌های پیاده‌سازی هوش مصنوعی در بهبود عملکرد مالی شرکت‌های پتروشیمی، به جنبه‌هایی از عدم پشتیبانی استانداردهای یکپارچه و دستورالعمل‌های نظارتی اشاره دارد که بدلیل نوظهور بودن گسترش کارکردهای هوش مصنوعی در حوزه‌های مالی، هیئت‌های تدوین استانداردهای حسابداری و گزارشگری نتوانسته‌اند چندان به یکپارچگی‌های نهادی لازم در نظارت کارآمد بر عملکرد شرکت‌ها طی چند سال گذشته کمک چشم‌گیری نمایند. لذا این مسئله باعث سردگمی و عدم اجرای منسجم این قابلیت‌های فناورانه و تکنولوژیک در سطح صنایع مختلفی از جمله صنعت پتروشیمی در دسترسی سریع به اطلاعات افشاء شده عملکردی برای ارزیابی مقایسه‌پذیری شرکت‌های فعال در این صنعت گردد (وو و همکاران، ۲۰۲۱).
[۷]	ریسک زنجیره تأمین	در تشریح ریسک زنجیره تأمین جهت پیاده‌سازی هوش مصنوعی در بهبود عملکرد مالی شرکت‌های پتروشیمی، بایستی به فقدان ارتباطات سیستمی بین تأمین‌کنندگان با شرکت‌ها به دلایل مختلفی از نبود زیرساخت‌های یکپارچه و یا محدودیت‌های احتمالی در تأمین منابع اشاره نمود. این ناهماهنگی میان سیستم‌های دیجیتال شرکت‌های پتروشیمی و تأمین‌کنندگان، می‌تواند باعث بروز اشتباه در محاسبه بهای تمام‌شده یا هزینه‌های متفرقه‌ای مانند هزینه‌های انبار یا هزینه‌های سربار در تولید گردد. به علاوه عدم یکپارچگی لازم در زنجیره تأمین مبتنی بر هوش مصنوعی، می‌تواند سطحی از الگوریتم‌های بدون ادراک کافی از واقعیت‌های عملیاتی در بهینه‌سازی مالی را صرفاً بر مبنای کاهش هزینه تمام شده در نظر گیرد که این مسئله کاهش تاب‌آوری شبکه تأمین در صنعت پتروشیمی را می‌تواند به همراه داشته باشد (جینچینوا و همکاران، ۲۰۲۲).
[۸]	ریسک عملیاتی	ریسک عملیاتی در پیاده‌سازی هوش مصنوعی در بهبود عملکرد مالی شرکت‌های پتروشیمی، جریان‌های محاسباتی دقیق و فنی در ارزیابی استهلاک یا مدیریت بهینه خط تولید از نظر برآوردهای هزینه‌ای و سودآوری را در بر می‌گیرد که غالباً به دلیل فقدان زبانه‌های انحصاری ارائه رویه‌های حسابداری و مالی در افشاء اطلاعات قابل اتکاء، می‌تواند با کاهش اثربخشی در گزارشگری و صورت‌های مالی برای ذینفعان همراه باشد. این سطح از ریسک باعث اشتباهات برآوردی در تصمیم‌گیری‌های مالی شرکت در خصوص ارزیابی ارزش فعلی خالص (NPV) اجرای پروژه‌های سرمایه‌گذاری می‌شود، جاییکه عدم قطعیت‌های کافی می‌تواند مسیر پایداری شرکت‌های پتروشیمی را در کسب بازده‌های کارایی سرمایه‌گذاری با چالش مواجه نماید (یوسف و همکاران، ۱۴۰۴).
[۹]	ریسک حقوقی	از نظر حقوقی در پیاده‌سازی هوش مصنوعی در بهبود عملکرد مالی شرکت‌های پتروشیمی، همواره به فقدان یکپارچگی بانک‌های اطلاعاتی کافی در ارزیابی عملکرد چنین شرکت‌هایی در این صنعت می‌توان اشاره نمود که باعث بروز فرصت طلبی‌های فزاینده‌ای می‌گردد که با پنهان‌سازی آن از طریق راه‌کارهای سیستمی و الگوریتمی، می‌تواند به تضییع حقوق ذینفعان منتج گردد. به ویژه در کشورهای در حال توسعه‌ای که نبود نظارت‌های نهادی کارآمد، فرصت‌های زیادی را برای منفعت طلبی‌های سیستمی برای شرکت‌ها به وجود می‌آورد تا مثلاً با انجام تبادلات تجاری از طریق بلاکچین‌ها، اجتناب مالیاتی شرکت‌ها افزایش یابد (عبدالاثویی و همکاران، ۲۰۲۳).
[۱۰]	ریسک پشتیبانی	آخرین ریسک شناسایی شده از مجموعه ریسک‌های پیاده‌سازی هوش مصنوعی در بهبود عملکرد مالی شرکت‌های پتروشیمی، به نبود پشتیبانی‌های برخط و بروز شده در پاسخگویی به نیازهای اطلاعات ذینفعان اشاره دارد. چراکه غالباً سیستم‌های فناوری پیاده‌سازی شده، علاوه بر نیازمندی به قابلیت‌های فنی و عملیاتی، به پشتیبانی‌های سیستمی جهت بهبود کارکردهای اجرایی این فناوری‌های نوظهور نیاز دارد تا بتواند به لحظه، اطلاعاتی را که استفاده‌کنندگان از سیستم اعم از کاربران درون یا بیرون از شرکت درخواست می‌نمایند، تأمین کنند (کوهن و همکاران، ۲۰۲۶).

پس از جمع‌آوری چک‌لیست‌های دلفی، نتایج حاصل از مرور یافته‌ها بر مبنای معیار میانگین و ضریب توافق، در جدول (۶) ارائه شده است.

جدول ۶. یافته‌های تحلیل دلفی

نتیجه	دور دوم دلفی		دور اول دلفی		معیارهای اصلی	ردیف	مبنای پژوهش
	تأیید	ضریب توافق	میانگین	ضریب توافق			
⊗	☑	[۰/۷۵]	[۵/۵۰]	[۰/۶۳]	[۵/۲۵]	[۱]	ریسک دانش فناوری
⊗	☑	[۰/۶۰]	[۵/۲۰]	[۰/۵۰]	[۵/۰۰]	[۲]	ریسک سیستمی
⊗	☑	[۰/۷۹]	[۵/۶۰]	[۰/۶۵]	[۵/۳۰]	[۳]	ریسک حاکمیتی
⊗	☑	[۰/۹۰]	[۶/۲۰]	[۰/۸۵]	[۶/۰۰]	[۴]	ریسک مدیریتی
⊗	☑	[۰/۸۵]	[۶/۰۰]	[۰/۶۸]	[۵/۴۵]	[۵]	ریسک امنیتی
⊗	☑	[۰/۶۳]	[۵/۲۵]	[۰/۵۵]	[۵/۱۰]	[۶]	ریسک عدم انطباق‌پذیری
⊗	☑	[۰/۶۳]	[۵/۲۵]	[۰/۵۸]	[۵/۱۵]	[۷]	ریسک زنجیره تأمین
⊗	☑	[۰/۸۵]	[۶/۰۰]	[۰/۷۵]	[۵/۵۰]	[۸]	ریسک عملیاتی
⊗	☑	[۰/۷۸]	[۵/۵۵]	[۰/۶۵]	[۵/۳۰]	[۹]	ریسک حقوقی
⊗	☑	[۰/۶۸]	[۵/۴۵]	[۰/۶۰]	[۵/۲۰]	[۱۰]	ریسک پشتیبانی

ریسک‌های پیاده‌سازی هوش مصنوعی در بهبود عملکرد مالی شرکت‌های پتروشیمی

نتایج براساس دو راند انجام تحلیل دلفی، نشان دهنده‌ی این موضوع است که ۱۰ معیار اصلی مرتبط با ریسک‌های پیاده‌سازی هوش مصنوعی در بهبود عملکرد مالی شرکت‌های پتروشیمی به دلیل اینکه حد آستانه بالاتری از ضریب میانگین یعنی «۵/۰۰» و ضریب توافق یعنی «۰/۵۰» را کسب نموده‌اند، مورد تأیید می‌باشد. این به معنای آن است که برای تعمیم این معیارها به فاز کمی مطالعه حاضر، محدودیت وجود ندارد، چراکه سطح تناسب محتوایی و مفهومی ایجاد شده از مطلوبیت ادراکی برای خبرگان پژوهش برخوردار می‌باشند. لذا قبل از ورود به فاز کمی برای تجسم‌سازی منسجم‌تر شناختی می‌توان نسبت به ارائه چارچوب اقتباسی ایجاد شده مطابق شکل (۲) اقدام نمود.



شکل ۲. چارچوب نظری پژوهش

در فاز کمی مطالعه حاضر که مبتنی بر رویکرد اثرات متقابل هریک از معیارهای اصلی بر روی یکدیگر می‌باشد، پژوهش با طرح سوال دوم پژوهش به دنبال دستیابی به یک نقشه راه استراتژیک در سطح شرکت پتروشیمی امیرکبیر می‌باشد.

۲] سوال دوم پژوهش: محوری‌ترین ریسک پیاده‌سازی هوش مصنوعی در بهبود عملکرد مالی پتروشیمی امیرکبیر کدامند؟

این فرآیند که مبتنی بر انجام مقایسه زوجی هریک از مولفه‌های محوری متناظر شده می‌باشد، تلاش خواهد شد تا مولفه‌های شناسایی شده بخش کیفی به صورت سطری «i» و ستونی «j» مورد بررسی قرار می‌گیرد. در واقع هدف طرح چنین سوالی رسیدن به الگویی از مولفه‌های محوری ارائه شده در چارچوبی به صورت سطح‌بندی (اولویت‌بندی) شده می‌باشد، تا بتوان براساس آن مهمترین ریسکی که احتمال دارد پتروشیمی امیرکبیر در ارزی پیاده‌سازی هوش مصنوعی در بهبود عملکرد مالی با آن مواجه باشد، تعیین نمود. از این رو باهدف تعمیم معیارهای تأیید شده از بخش کیفی به بستر مطالعه، جهت اجرای فرآیند رتبه‌بندی تفسیری (IRP) تلاش می‌شود تا طی مقایسه زوجی، تأثیرگذارترین روابط سطری «i» و ستونی «j» مورد ارزیابی قرار گیرند تا امکان پاسخ به سوال دوم پژوهش ممکن باشد. لذا طبق تشریح روابط امتیاز ماتریسی با ایجاد چک‌لیست و توزیع آن بین مشارکت‌کنندگان تلاش شده تا ماتریس‌های خود تعاملی ایجاد شوند.

جدول ۷. نمادهای تحلیلی ماتریس تفسیری

تشریح تفسیری نمادهای اختصاصی	تعیین روابط سطری « i » و ستونی « j »		اختصاصی نمادها تحلیل تفسیری
اثر مستقیم سطر بر ستون	$i \Rightarrow j$	V	
اثر مستقیم ستون بر سطر	$i \Leftarrow j$	A	
اثر متقابل سطر و ستون	$i \Leftrightarrow j$	X	
عدم وجود اثر سطر و ستون	$i \nleftrightarrow j$	O	

برای تحلیل این بخش هر یک از نمادهای اختصاری « $V = 4$ »، « $A = 3$ »، « $X = 2$ » و « $O = 1$ » براساس ارزیابی متناظر سطری « i » و ستونی « j » بررسی شد تا بتوان نسبت به ایجاد ماتریس خودتعاملی ساختاری (SSIM) طبق جدول (۸) می‌شود.

جدول ۸. ماتریس خودتعاملی ریسک‌های پیاده‌سازی هوش مصنوعی در بهبود عملکرد مالی

معیارهای اصلی	$I_{n \times m}$	I_1	I_2	I_3	I_4	I_5	I_6	I_7	I_8	I_9	I_{10}
ریسک دانش فناوری	I_1	○	V	V	A	O	O	O	V	O	O
ریسک سیستمی	I_2		○	A	A	X	O	O	V	O	V
ریسک حاکمیتی	I_3			○	X	V	O	O	O	A	V
ریسک مدیریتی	I_4				○	V	O	O	V	O	V
ریسک امنیتی	I_5					○	O	O	O	V	A
ریسک عدم انطباق پذیری	I_6						○	O	V	V	O
ریسک زنجیره تأمین	I_7							○	O	O	O
ریسک عملیاتی	I_8								○	O	O
ریسک حقوقی	I_9									○	O
ریسک پشتیبانی	I_{10}										○

در ادامه می‌بایست براساس کسب اختصار « A » و « X » در تقاطع مقایسه‌ی زوجی سطر « i » و ستون « j » نسبت به ارائه‌ی ماتریس تفسیری اقدام نمود. در واقع در این بخش ارتباطات غیرمستقیمی که می‌تواند در ارزیابی کلی روابط ماتریسی مؤثر باشد، ارائه می‌گردد تا در جمع‌بندی نهایی، مؤثرترین مضمون سازمان دهنده در بستر مطالعه مشخص شود. نتایج این بخش از تفاسیر ماتریسی در جدول (۹) ارائه شده است.

جدول ۹. تحلیل تفسیری ماتریس قطبی

	I_1	I_2	I_3	I_4	I_5	I_6	I_7	I_8	I_9	I_{10}
I_1	○									
I_2		○				ریسک سیستمی				
I_3			○			ریسک حاکمیتی				
				○		ریسک حاکمیتی				
					○	ریسک حاکمیتی				
							○			
								○		
									○	
										○

قاسمی نژاد و جنت مکان

I_4	ریسک مدیریتی مینای ریسک دانش فناوری (A)	ریسک مدیریتی مینای ریسک سیستمی (A)	ریسک مدیریتی مینای ریسک حاکمیتی (X)	<input type="checkbox"/>
I_5		ریسک امنیتی مینای ریسک سیستمی (X)		<input type="checkbox"/>
I_6				<input type="checkbox"/>
I_7				<input type="checkbox"/>
I_8				<input type="checkbox"/>
I_9			ریسک حقوقی مینای ریسک حاکمیتی (A)	<input type="checkbox"/>
I_{10}				<input type="checkbox"/>
			ریسک پشتیبانی مینای ریسک امنیتی (X)	<input type="checkbox"/>

سپس براساس نمادهای اختصاری ارائه شده توسط مشارکت کنندگان در جدول (۱۰) می‌بایست اقدام به تشکیل ماتریس دستیابی نمود. برای این منظور لازم است تا طبق جدول (۱۱) فرآیندهای تبدیل نمادهای اختصاری مورد توجه قرار گیرد.

جدول ۱۰. فرآیند تبدیل نمادهای اختصاری به ۰ و ۱

O	X	A	V	نماد
$i \rightarrow j \Rightarrow 0 \text{ and } 0$	$i \leftrightarrow j \Rightarrow 1 \text{ and } 1$	$j \rightarrow i \Rightarrow 0 \text{ and } 1$	$i \rightarrow j \Rightarrow 1 \text{ and } 0$	رابطه ریاضی
تقاطع سطر «i» به ستون «j»	تقاطع سطر «i» به ستون «j»	تقاطع سطر «i» به ستون «j»	تقاطع سطر «i» به ستون «j»	رابطه تفسیری
«j» عدد ۰ و معکوس عدد ۰	«j» عدد ۱ و معکوس عدد ۱	«j» عدد ۰ و معکوس عدد ۱	«j» عدد ۱ و معکوس عدد ۰	

در واقع جدول (۱۰) نشان می‌دهد، قرار گرفتن هریک از نمادهای اختصاری در جدول (۱۹-۴)، چه نقشی در تشکیل ماتریس دستیابی اولیه طبق جدول (۱۱) دارد که در بخش زیر ارائه شده است.

جدول ۱۱. ماتریس دستیابی اولیه مولفه‌های محوری

I_{10}	I_9	I_8	I_7	I_6	I_5	I_4	I_3	I_2	I_1	$I_{n \times m}$	معیارهای اصلی
۰	۰	۱	۰	۰	۰	۰	۱	۰	۱	I_1	ریسک دانش فناوری
۱	۰	۱	۰	۰	۱	۰	۰	۱	۱	I_2	ریسک سیستمی
۱	۰	۰	۰	۰	۱	۱	۱	۱	۰	I_3	ریسک حاکمیتی
۱	۰	۱	۰	۰	۱	۱	۱	۱	۱	I_4	ریسک مدیریتی
۰	۱	۰	۰	۰	۱	۰	۰	۱	۰	I_5	ریسک امنیتی
۰	۱	۱	۰	۱	۰	۰	۰	۰	۰	I_6	ریسک عدم انطباق‌پذیری
۰	۰	۰	۱	۰	۰	۰	۰	۰	۰	I_7	ریسک زنجیره تأمین
۰	۰	۱	۰	۰	۰	۰	۰	۱	۰	I_8	ریسک عملیاتی
۰	۱	۰	۰	۰	۰	۰	۱	۰	۰	I_9	ریسک حقوقی
۱	۰	۰	۰	۰	۱	۰	۰	۱	۰	I_{10}	ریسک پشتیبانی

حسابداری، امور مالی و هوش محاسباتی

با تبدیل نمادهای اختصاری نمادهای ماتریس خود تعاملی به ۰ و ۱ در جدول (۱۱) می‌بایست نسبت به تعیین ماتریس دستیابی نهایی طبق جدول (۱۲) اقدام نمود. در این ماتریس روابط قطری که توجیه‌کننده‌ی دلایل اثرگذاری غیرمستقیم معیارهای مورد ارزیابی می‌باشند با نماد «[۱*]» مشخص شوند.

جدول ۱۲. ماتریس دستیابی نهایی مولفه‌های محوری

	I_{10}	I_9	I_8	I_7	I_6	I_5	I_4	I_3	I_2	I_1	$I_{n \times m}$	معیارهای اصلی
	۰	۰	۱	۰	۰	۰	[۱*]	۱	۰	۱	I_1	ریسک دانش فناوری
	۱	[۱*]	۱	[۱*]	۰	۱	[۱*]	۰	۱	۱	I_2	ریسک سیستمی
	۱	۰	۰	۰	۰	۱	۱	۱	۱	۰	I_3	ریسک حاکمیتی
	۱	۰	۱	۰	۰	۱	۱	۱	۱	۱	I_4	ریسک مدیریتی
	[۱*]	۱	۰	۰	۰	۱	۰	۰	۱	۰	I_5	ریسک امنیتی
	۰	۱	۱	۰	۱	۰	۰	۰	۰	۰	I_6	ریسک عدم انطباق‌پذیری
	۰	۰	۰	۱	۰	۰	۰	۰	۰	۰	I_7	ریسک زنجیره تأمین
	۰	۰	۱	۰	۰	۰	۰	۰	۱	۰	I_8	ریسک عملیاتی
	۰	۱	۰	۰	۰	۰	۰	۱	۰	۰	I_9	ریسک حقوقی
	۱	۰	۰	۰	۰	۱	۰	۰	۱	۰	I_{10}	ریسک پشتیبانی

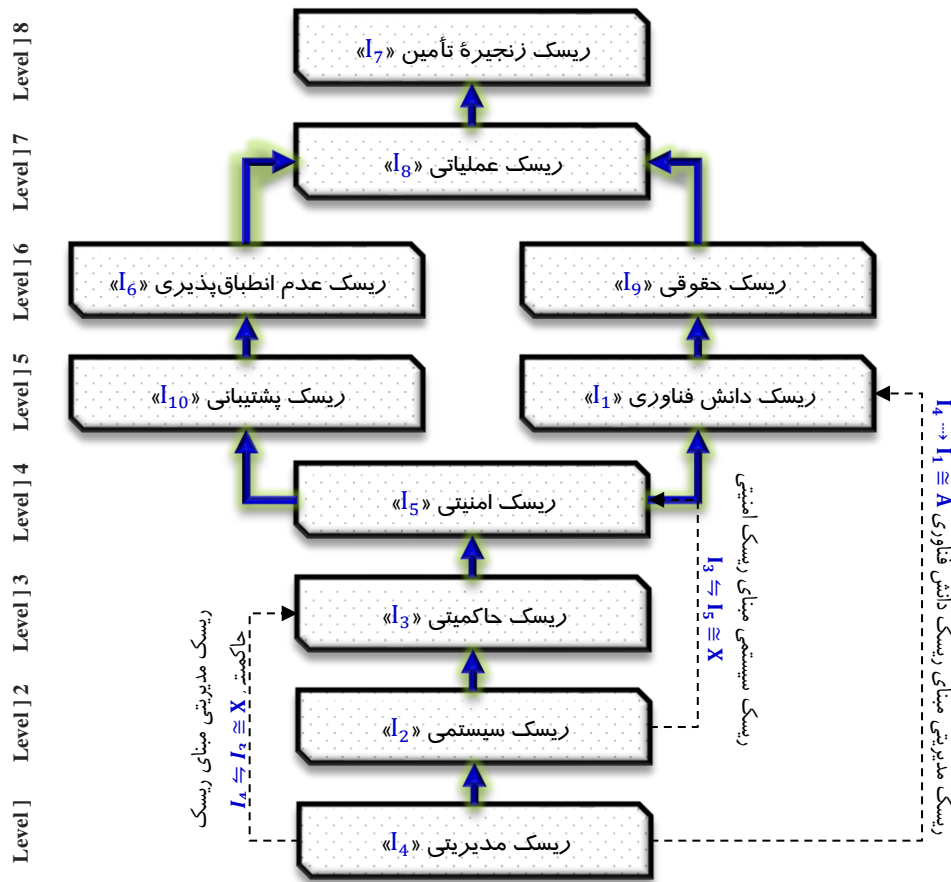
باتوجه به مشخص شدن، سطح تأثیرگذاری مستقیم؛ غیر مستقیم و قطبی مولفه‌های محوری، در گام بعد اقدام به تعیین درصدهای امتیاز مجموع سطح تأثیرگذاری‌ها می‌شود که این نتایج در قالب جدول (۱۳) ارائه شده است.

جدول ۱۳. ماتریس امتیازی نهایی مولفه‌های محوری

		I_{10}	I_9	I_8	I_7	I_6	I_5	I_4	I_3	I_2	I_1	
	مجموع											
	امتیازها											
درصدهای امتیازها	تأثیرگذاری مستقیم	۶۶/۱۶۶	۳۴	۳	۲	۲	۱	۳	۳	۷	۵	۳
	تأثیرگذاری قطبی	۱۲/۱۳	۹	۱	۱	۰	۰	۱	۳	۲	۱	۰
	تأثیرگذاری تفسیری	۲۱/۲۱	۵	۰	۰	۰	۰	۱	۰	۰	۳	۱
	تأثیرگذاری کلی	۱۰۰٪	۴۸	۴	۳	۲	۱	۳	۵	۱۰	۷	۹
	درصد تأثیرگذاری جامع	۱۰۰٪	۸٪/۳۴	۶٪/۲۵	۴٪/۱۶	۲٪/۰۹	۶٪/۲۵	۱۰٪/۴۱	۲۰٪/۸۳	۱۴٪/۵۸	۱۸٪/۷۵	۸٪/۳۴
			پنجم	ششم	هفتم	هشتم	ششم	چهارم	اول*	سوم	دوم	پنجم

رتبه‌بندی ریسک‌های پیاده‌سازی هوش مصنوعی در بهبود عملکرد مالی

با ارجاع به یافته‌های پژوهش مشخص می‌گردد، تحت تأثیر مقایسه‌پذیری زوجی مبتنی بر ماتریس رتبه‌بندی تفسیری، بُعد «ریسک مدیریتی» I_4 ، مهمترین جنبه از مجموعه ریسک‌هایی است که پتروشیمی امیرکبیر ممکن است در پیاده‌سازی هوش مصنوعی در بهبود عملکردهای مالی با آن مواجه باشد. لذا با درک این نتیجه نسبت به ارائه چارچوب رتبه‌بندی تفسیری به عنوان یک نقشه راه استراتژیک اقدام می‌شود.



شکل ۳. الگوی نهایی رتبه‌بندی ریسک‌های پیاده‌سازی هوش مصنوعی در بهبود عملکردهای مالی

ارجاع به تفکیک سطح‌های رتبه‌بندی نشان می‌دهد، چارچوب شناخت استراتژیک از دسته‌بندی ریسک‌های پیاده‌سازی هوش مصنوعی در بهبود عملکردهای مالی پتروشیمی امیرکبیر، مبتنی بر ۸ سطح از تعیین اولویت‌های محوری از پایین به بالا می‌باشد. به طوریکه مشخص شد، ریسک مدیریتی در لایه اول تأثیرگذاری در پتروشیمی امیرکبیر از اهمیت بالاتر و ریسک زنجیره تأمین پیاده‌سازی هوش مصنوعی در بهبود عملکردهای مالی آینده، با قرار گرفتن در لایه هشتم تأثیرگذاری، از اهمیت پایین‌تری برخوردار است. به علاوه مشخص شده است سه لایه تأثیر غیر مستقیم و متقابل بین «ریسک مدیریتی ریسک [« \leftarrow »] دانش فناوری (A)»؛ «ریسک مدیریتی [« \Rightarrow »] ریسک حاکمیتی (X)» و «ریسک سیستمی [« \Rightarrow »] ریسک امنیتی (X)» وجود دارد که می‌تواند نشان دهنده جهت‌گیری باشد که پتروشیمی امیرکبیر با بازنگری در سیاست‌گذاری‌های مدیریتی و افزایش سطح زیرساخت‌های سیستمی می‌تواند با جهت دهی به کارکردهای حاکمیتی برای حمایت از توسعه فناوری‌های مبتنی بر هوش مصنوعی، ظرفیت‌های قابل اکتساب در بهبود عملکردهای مالی را مهیا نماید.

بحث و نتیجه‌گیری

نتایج پژوهش حاضر نشان داد که در میان مجموعه ریسک‌های شناسایی شده مرتبط با پیاده‌سازی هوش مصنوعی در بهبود عملکرد مالی، «ریسک مدیریتی» به‌عنوان مهم‌ترین و تأثیرگذارترین عامل شناخته می‌شود و بیشترین نقش را در ساختار اثرات متقابل میان سایر ریسک‌ها ایفا می‌کند. این یافته بیانگر آن است که ضعف در چشم‌اندازهای راهبردی، نبود برنامه‌ریزی بلندمدت و ناتوانی در مدیریت تغییرات فناورانه می‌تواند به‌طور مستقیم و غیرمستقیم بر سایر ابعاد ریسک تأثیرگذار باشد. این نتیجه با مطالعاتی که بر نقش حیاتی مدیریت در پذیرش و موفقیت فناوری‌های نوین تأکید دارند همسو است؛ به‌طوری‌که پذیرش هوش مصنوعی در سازمان‌ها به‌شدت تحت تأثیر آمادگی مدیریتی و نگرش مدیران

نسبت به نوآوری قرار دارد (Assidi et al., 2025). همچنین، طراحی مدل‌های تصمیم‌گیری مبتنی بر هوش مصنوعی نیازمند وجود چارچوب‌های مدیریتی منسجم و شفاف است که بتواند فرآیندهای مالی را به‌صورت اثربخش هدایت کند (Hasan et al., 2026).

در ادامه، یافته‌ها نشان داد که «ریسک سیستمی» و «ریسک حاکمیتی» در رتبه‌های بعدی قرار دارند و از تأثیرگذاری قابل توجهی بر سایر ریسک‌ها برخوردارند. این موضوع نشان‌دهنده اهمیت زیرساخت‌های فناورانه و چارچوب‌های نظارتی در موفقیت پیاده‌سازی هوش مصنوعی است. در واقع، فقدان زیرساخت‌های مناسب و عدم هماهنگی میان سیستم‌های اطلاعاتی می‌تواند مانعی جدی در مسیر بهره‌برداری از ظرفیت‌های هوش مصنوعی باشد. این نتیجه با یافته‌های پژوهش‌های پیشین که بر اهمیت داده‌های با کیفیت و زیرساخت‌های فناورانه در تصمیم‌گیری‌های مبتنی بر داده تأکید دارند، همخوانی دارد (Wu et al., 2025; Yu & Song, 2025). از سوی دیگر، ریسک حاکمیتی به مسائل مرتبط با شفافیت، پاسخگویی و نظارت اشاره دارد که در صورت ضعف در این حوزه، می‌تواند منجر به کاهش اعتماد ذینفعان و افزایش عدم‌اطمینان در بازارهای مالی شود (Nembe et al., 2025).

یافته‌های پژوهش همچنین نشان داد که «ریسک امنیتی» و «ریسک پشتیبانی» در سطوح میانی از اهمیت قرار دارند و نقش مهمی در پایداری عملکرد سیستم‌های مبتنی بر هوش مصنوعی ایفا می‌کنند. با توجه به افزایش تهدیدات سایبری و اهمیت حفاظت از داده‌های مالی، این نتیجه قابل انتظار است. مطالعات پیشین نیز نشان داده‌اند که امنیت اطلاعات و اعتماد کاربران از عوامل کلیدی در موفقیت سیستم‌های مالی مبتنی بر هوش مصنوعی محسوب می‌شوند (Khalafi et al., 2025; Sheikh, 2025). علاوه بر این، وجود زیرساخت‌های پشتیبانی مناسب و به‌روزرسانی مداوم سیستم‌ها می‌تواند از بروز اختلالات عملیاتی جلوگیری کرده و کارایی سیستم را افزایش دهد. در سطوح پایین‌تر، ریسک‌هایی نظیر «ریسک دانش فناوری»، «ریسک عدم انطباق‌پذیری» و «ریسک حقوقی» قرار گرفتند که هرچند تأثیرگذاری کمتری نسبت به سایر ابعاد دارند، اما همچنان از اهمیت قابل توجهی برخوردارند. این یافته نشان می‌دهد که سطح دانش فناوری در سازمان و توانایی انطباق با استانداردها و مقررات جدید، نقش مهمی در موفقیت پیاده‌سازی هوش مصنوعی ایفا می‌کند. در این راستا، پژوهش‌ها نشان داده‌اند که کمبود مهارت‌های تخصصی و نبود آموزش‌های کافی می‌تواند مانعی جدی در مسیر استفاده مؤثر از هوش مصنوعی باشد (Hashemi Jouybari et al., 2025; Johri, 2025). همچنین، چالش‌های حقوقی و نبود چارچوب‌های قانونی مشخص، می‌تواند ریسک‌های ناشی از استفاده از این فناوری را افزایش دهد (Palakurti, 2025).

از دیگر یافته‌های مهم پژوهش، جایگاه نسبتاً پایین «ریسک عملیاتی» و «ریسک زنجیره تأمین» در ساختار اثرات متقابل بود. این نتیجه ممکن است نشان‌دهنده آن باشد که در مقایسه با سایر ابعاد، این ریسک‌ها بیشتر تحت تأثیر سایر عوامل قرار دارند و نقش کمتری در ایجاد تغییرات ساختاری ایفا می‌کنند. با این حال، نمی‌توان اهمیت این ریسک‌ها را نادیده گرفت، زیرا اختلال در فرآیندهای عملیاتی یا زنجیره تأمین می‌تواند به‌طور مستقیم بر عملکرد مالی تأثیرگذار باشد. مطالعات مرتبط با تحلیل هزینه‌ها و کارایی عملیاتی نیز نشان داده‌اند که استفاده از هوش مصنوعی می‌تواند به بهینه‌سازی این فرآیندها کمک کند، اما در صورت مدیریت نادرست، خود می‌تواند منجر به افزایش هزینه‌ها شود (Najari, 2025).

در تبیین کلی نتایج، می‌توان گفت که پیاده‌سازی هوش مصنوعی در حوزه مالی، یک فرآیند چندبعدی و پیچیده است که تحت تأثیر عوامل مختلفی قرار دارد. نتایج این پژوهش نشان می‌دهد که موفقیت در این مسیر، بیش از هر چیز به توانمندی‌های مدیریتی، زیرساخت‌های فناورانه و چارچوب‌های حاکمیتی وابسته است. این یافته با مطالعاتی که بر نقش هوش مصنوعی در بهبود عملکرد مالی از طریق افزایش دقت پیش‌بینی‌ها و تحلیل داده‌ها تأکید دارند، همسو است (Aghadoust & Behzadnia, 2025; Malek, 2024). همچنین، نقش این فناوری در مدیریت ریسک‌های مالی و پیش‌بینی بحران‌ها نیز در پژوهش‌های مختلف مورد تأیید قرار گرفته است (Md Arman, 2025; Sari et al., 2024).

از منظر نظری، نتایج این پژوهش به توسعه ادبیات مرتبط با ریسک‌های هوش مصنوعی در حوزه مالی کمک می‌کند و نشان می‌دهد که این ریسک‌ها نه تنها به‌صورت مستقل، بلکه در قالب یک شبکه پیچیده از روابط متقابل عمل می‌کنند. این دیدگاه می‌تواند به درک بهتر ماهیت سیستماتیک ریسک‌ها و طراحی راهبردهای مؤثر برای مدیریت آن‌ها کمک

نماید. همچنین، یافته‌ها نشان می‌دهد که درک رفتارهای مالی و تصمیم‌گیری‌های مبتنی بر داده نیز تحت تأثیر این ریسک‌ها قرار دارد، که این موضوع در مطالعات مربوط به رفتار مالی مصرف‌کنندگان نیز مورد تأکید قرار گرفته است (Xiao et al., 2025).

در مجموع، نتایج این پژوهش نشان می‌دهد که اگرچه هوش مصنوعی دارای ظرفیت‌های قابل توجهی برای بهبود عملکرد مالی است، اما بهره‌برداری مؤثر از این ظرفیت‌ها مستلزم مدیریت دقیق و همه‌جانبه ریسک‌های مرتبط با آن است. این امر به‌ویژه در صنایعی مانند پتروشیمی که دارای ساختارهای پیچیده و سرمایه‌بر هستند، از اهمیت بیشتری برخوردار است. همچنین، نتایج نشان می‌دهد که نوآوری‌های مبتنی بر هوش مصنوعی می‌توانند عملکرد شرکت‌ها را بهبود بخشند، اما این امر تنها در صورتی محقق می‌شود که ریسک‌های مرتبط به‌درستی شناسایی و مدیریت شوند (Wang & Liu, 2025).

این پژوهش با وجود تلاش برای ارائه یک چارچوب جامع، با محدودیت‌هایی مواجه بوده است. از جمله این محدودیت‌ها می‌توان به محدود بودن جامعه آماری به یک شرکت خاص اشاره کرد که ممکن است تعمیم‌پذیری نتایج را به سایر صنایع یا سازمان‌ها محدود سازد. همچنین، استفاده از روش‌های مبتنی بر قضاوت خبرگان می‌تواند با سوگیری‌های ذهنی همراه باشد. علاوه بر این، محدودیت در دسترسی به داده‌های واقعی و محرمانه مالی ممکن است بر دقت تحلیل‌ها تأثیرگذار بوده باشد.

پژوهش‌های آتی می‌توانند با گسترش دامنه مطالعه به سایر صنایع و شرکت‌ها، به بررسی تطبیقی ریسک‌های پیاده‌سازی هوش مصنوعی بپردازند. همچنین، استفاده از روش‌های کمی پیشرفته‌تر و داده‌های واقعی می‌تواند به افزایش دقت و اعتبار نتایج کمک نماید. بررسی نقش متغیرهای میانجی و تعدیل‌گر در رابطه بین ریسک‌های هوش مصنوعی و عملکرد مالی نیز می‌تواند به غنای ادبیات این حوزه بیفزاید.

مدیران سازمان‌ها باید با درک اهمیت ریسک‌های مدیریتی، به تقویت توانمندی‌های راهبردی و تصمیم‌گیری خود در حوزه فناوری‌های نوین بپردازند. سرمایه‌گذاری در زیرساخت‌های فناورانه، آموزش نیروی انسانی و ایجاد چارچوب‌های نظارتی مناسب می‌تواند به کاهش ریسک‌های مرتبط با پیاده‌سازی هوش مصنوعی کمک کند. همچنین، توجه به امنیت اطلاعات و توسعه سیستم‌های پشتیبانی کارآمد، از دیگر اقداماتی است که می‌تواند موفقیت این فناوری را در بهبود عملکرد مالی تضمین نماید.

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

- Aghadoust, A. M., & Behzadnia, M. (2025). *Measuring the Impact of Artificial Intelligence on Financial Performance Considering the Mediating Effect of Sensory Marketing Effectiveness*.
- Assidi, S., Omran, M., Rana, T., & Borgi, H. (2025). The Role of AI Adoption in Transforming the Accounting Profession: A Diffusion of Innovations Theory Approach. *Journal of Accounting and Organizational Change*. <https://doi.org/10.1108/JAOC-04-2024-0124>
- Hasan, S. A., Piri, P., & Chalaki, P. (2026). Designing an optimal decision-making model for investors: Integrating artificial intelligence and financial reporting transparency. *Journal of Asset Management and Financing*, 14(2), 1-24. <https://doi.org/10.22108/amf.2025.143308.1934>
- Hashemi Jouybari, S. R., Hosseini, S. M., & Abedi, H. (2025). *An Integrated Framework of Artificial Intelligence and Blockchain for Enhancing Transparency and Efficiency in Financial Reporting and Auditing of Islamic Banks in the Digital Economy Context*.
- Johri, A. (2025). Impact of artificial intelligence on the performance and quality of accounting information systems and accuracy of financial data reporting. In (pp. 1-25). <https://doi.org/10.1080/01559982.2025.2451004>
- Khalafi, S., Pardehchi, S. A., & Solouki, S. (2025). The role of artificial intelligence in transforming banking services: A conceptual model of interaction between AI-based security and customer loyalty in financial services. *Perspective of Accounting and Management*, 8(101), 175-186. https://www.jamv.ir/article_227593.html
- Kochkodan, V. B., & Petryna, M. Y. (2025). Risks of Implementing and Using Artificial Intelligence by Oil and Gas Sector Enterprises. *Actual Problems of Regional Economy Development*, 2(21), 333-343. <https://doi.org/10.15330/apred.2.21.333-343>
- Malek Akhlagh, E., & Rafieepour Chirani, I. (2024). The Impact of Artificial Intelligence and Business Intelligence on Improving the Financial Performance of Companies. The First National Conference on Management in the Era of Transformation with Emphasis on Technology, Science and Practice, <https://civilica.com/doc/2114653/>
- Md Arman, H. (2025). Artificial Intelligence-Based Financial Analysis Models for Predicting Market Risk and Investment Decisions in US Companies. *ASRC. Procedia: Global Perspectives in Science and Scholarship*, 1(01), 1066-1095. <https://doi.org/10.63125/9csehp36>
- Najari, M. (2025). Analysis of financial costs using artificial intelligence. <https://en.civilica.com/doc/2318809/>
- Nembe, J. K., Atadoga, J. O., Mhlongo, N. Z., Falaiye, T. F., Daraojimba, A. I., & Oguejiofor, B. B. (2025). The role of artificial intelligence in enhancing tax compliance and financial regulation. *Finance & Accounting Research Journal*, 6(2), Article 822. <https://doi.org/10.51594/farj.v6i2.822>
- Palakurti, N. R. (2025). The Role of Artificial Intelligence in Risk Assessment and Mitigation in the Financial Sector. *International Journal of Advanced Research in Science Communication and Technology*, 5(2), 633-641. <https://doi.org/10.48175/IJARSCT-23392>
- Sari, Y., Indrabudiman, A., & Aliope, B. (2024). The Role of Artificial Intelligence (AI) in Financial Risk Management. *Formosa Journal of Sustainable Research*, 3(9), 2073-2082. <https://doi.org/10.55927/fjsr.v3i9.11436>
- Sheikh, N. (2025). The effect of applying artificial intelligence on financial reporting quality: The mediating role of user trust in accounting systems. *Accounting, Finance and Computational Intelligence*.
- Stoykova, A. (2025). Mathematical Modelling and Artificial Intelligence (AI) for Detecting Financial Fraud: An Application of the Beneish M-Score in Support of SDG 16. *JLSDGR*, 5(3), e04902. <https://doi.org/10.47172/2965-730x.sdgsreview.v5.n03.pe04902>
- Sulistiani, A. F. S., & Bustanul, U. (2025). Artificial Intelligence in Financial Forecasting : Enhancing Accuracy and Strategic Planning in Financial Management. *Brilliant International Journal Of Management And Tourism*, 5(2), 117-124. <https://doi.org/10.55606/bijmt.v5i2.4455>
- Wang, Y., & Liu, F. (2025). Impact of artificial intelligence innovation on food company performance. *International Review of Financial Analysis*, 103(5), 1115-1145. <https://doi.org/10.1016/j.irfa.2025.104219>
- Wood, D. A., Achhpilia, M. P., & Adams, M. T. (2023). The ChatGPT Artificial Intelligence Chatbot: How Well Does It Answer Accounting Assessment Questions? *Issues in Accounting Education*, 38(4), 1-28. <https://doi.org/10.2308/ISSUES-2023-013>
- Wu, M., Subramaniam, G., Li, Z., & Gao, X. (2025). Using AI Technology to Enhance Data-Driven Decision-Making in the Financial Sector. In *Artificial Intelligence-Enabled Businesses: How to Develop Strategies for Innovation* (pp. 187-207). <https://doi.org/10.1002/9781394234028.ch11>
- Xiao, J. J., Mahapatra, M. S., & Meng, K. (2025). Artificial intelligence and consumer financial behavior: a systematic literature review and agenda for future research. *Journal of Consumer Behavior*. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/cb.2497>
- Yu, T. R., & Song, X. (2025). *Big data and artificial intelligence in the banking industry*. In HANDBOOK OF FINANCIAL ECONOMETRICS, STATISTICS, TECHNOLOGY, AND RISK MANAGEMENT: (In 4 Volumes). https://doi.org/10.1142/9789819809950_0117