Journal of Business Intelligence Management Studies
Vol(issue), PP.
ims.atu.ac.ir
DOI:

ATU PRESS

Foresight of Artificial Intelligence Applications in Banks Based on Business Intelligence Maturity: A Scenario Planning Approach

Arash Ghashami — Ph.D. Candidate, Department of Information Technology Management, Faculty of Management and Economics, Science and Research Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran.

Mahmood Alborzi* — Associate Professor, Department of Information Technology Management, Faculty of Management and Economics, Science and Research Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran.

Farzad Movahedi Sobhani — Assistant Professor, Department of Industrial Engineering, Science and Research Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran.

Reza Radfar — Professor, Department of Industrial Management, Faculty of Management and Economics, Science and Research Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran.

Original Research
Received: Review Accepted:
ISSN: 2821-0964 eISSN:2821-0816

Abstract

The success of artificial intelligence (AI) deployment in any organization depends on the success of its business intelligence (BI) systems. This research aims to identify the main scenarios for the development of AI-based banking in the country's banks, based on their success in implementing BI systems. The existing research gap arises because current theoretical knowledge cannot explain the failure of AI projects in banks. To formulate these scenarios, a literature review was conducted to extract 32 drivers from the dimensions of BI maturity, whose positive impacts on the successful development of AI applications had been proven in previous studies. The most prioritized of these drivers were then examined by experts from 12 banks that had experience with both BI system deployment and AI-based banking development programs. This was done using a questionnaire and the Fuzzy Delphi technique. In the first stage, 10 drivers were selected, weighted, and normalized using the

*Corresponding Author: mahmood_alborzi@yahoo.com
How to Cite: Alborzi, M., Radfar, R., Movahedi Sobhani, F., Ghashami, A. (2025). Foresight of Artificial Intelligence Applications in Banks Based on Business Intelligence Maturity: A Scenario Planning Approach, *Journal of Business Intelligence Management Studies*, ……

COPRAS method, and two drivers were chosen from among them: data quality and the level of data and systems integration. Using these two drivers, four future scenarios were formulated. To identify the most probable scenario, the MABAC technique was employed, and experts predicted the likelihood of each scenario based on the BI maturity scores of their respective banks, using the distance from similarity boundary technique. The main finding of the research is that banks are at risk of Costly and Irretrievable Intelligence in the development of AI applications.

Introduction

The adoption of artificial intelligence (AI) in the financial and banking sectors is undergoing a profound transformation, with financial institutions increasingly leveraging technology and automation to deliver services. These technologies not only enhance operational efficiency and improve decision-making processes, but also play a vital role in identifying investment opportunities, managing risks, and providing personalized customer services. AI, beyond incremental improvements, serves as a catalyst for the fundamental reinvention of the financial industry. Particularly, generative AI is propelling the sector toward unprecedented transformation at an accelerated pace. This necessitates that financial institutions not only embrace AI, but also fundamentally reassess their strategies, transforming their business models, product offerings, and workforce structures (Boustani, 2022).

One of the current foundational infrastructures within banks for entering the AI era is the presence of multiple Business Intelligence (BI) systems. These systems are employed in data preparation, the application of processed data and knowledge in decision-making, fraud detection, identifying anomalous behaviors, and to a limited extent, in marketing applications. This paper examines the critical relationship between the level of BI maturity in the country's banking industry and the scenarios underlying successful AI implementation. It identifies shared dimensions of maturity and key success factors for AI deployment, emphasizing that organizations must strategically enhance their BI capabilities to bridge the significant "maturity gap" currently evident in AI adoption. (Bharadiya, 2023)

Methodology

Based on the methodologies employed in reference studies, the present research is pragmatically oriented in terms of its ontological philosophy and is categorized as exploratory with an applied purpose. In terms of data

collection, the study adopts a field-based approach, and accordingly, from a methodological standpoint, it is classified as mixed-methods research. This study utilizes a combination of qualitative and quantitative techniques, including qualitative review of prior research, and quantitative methods such as Fuzzy Delphi, Extended COPRAS, and the MABAC technique. Scenario formulation and labeling were conducted through expert panels, consisting of professionals active in IT departments of twelve major banks and their affiliated technology holdings. Experts were selected based on their roles in developing AI strategies within these institutions. The research follows the following steps:

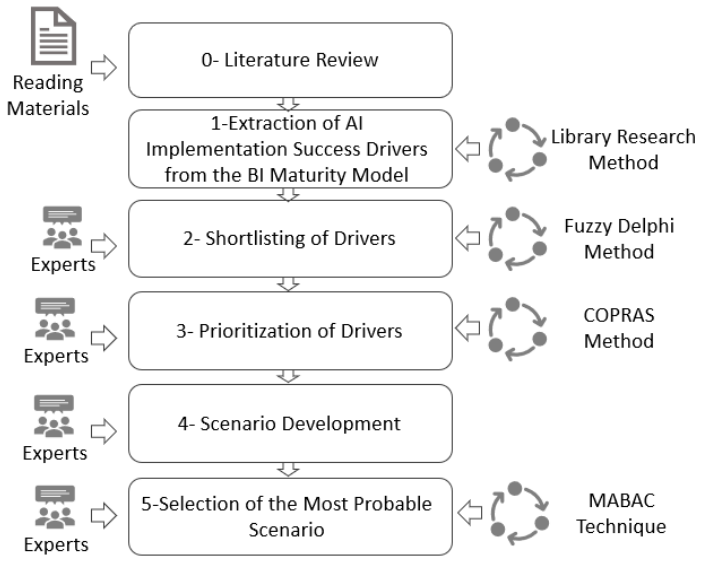


Figure 1: the Study Method

1). Reviewing academic and industry literature to compile a comprehensive list of drivers for successful AI development, based on Business Intelligence (BI) maturity factors. 2) Shortlisting the initial list of drivers using the Fuzzy Delphi method with expert participation. 3) Prioritizing the drivers through the application of the Extended COPRAS method. 4) Formulating future scenarios through expert brainstorming workshops involving seven domain experts. 5) Selecting the most probable scenario using the MABAC technique, a commonly used multi-criteria decision-making method. Details of each step are as follows:

Results and Discussion

In this study, aimed at identifying the most probable future scenario for the banking system in developing AI applications, the scope of influential drivers was deliberately limited to factors affecting Business Intelligence (BI) maturity. The underlying assumption is that organizations with higher maturity and readiness in BI are more likely to succeed in implementing AI tools. To this end, a comprehensive literature review was conducted, and 32 drivers were extracted from previous studies that asserted a positive relationship between BI maturity and the successful deployment of AI technologies. These 32 drivers were evaluated by seven banking experts through expert-based questionnaires and the Fuzzy Delphi technique. Based on the defuzzified values of expert opinions and acceptable content validity, 10 key drivers were selected. These 10 drivers were then weighted and normalized using the Extended COPRAS method, and two top-priority drivers were identified: (1) Data quality and (2) Level of data and systems integration. Using the two-axis scenario development method, four future scenarios were formulated based on the level of readiness of banks in these two dimensions. The resulting scenarios were labeled as follows:

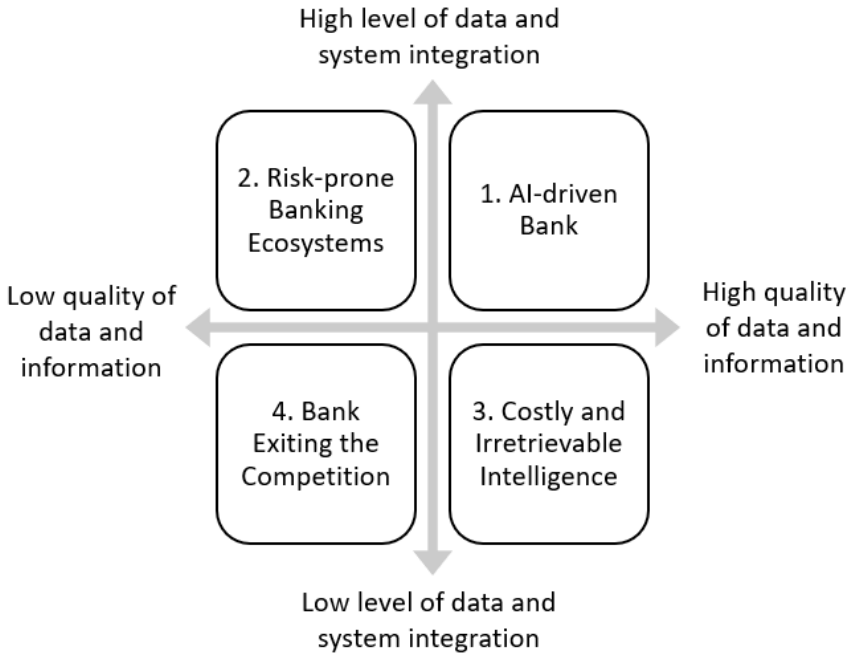


Figure 2: the Four Scenarios

To identify the most probable scenario, the MABAC technique was used. Experts rated the effectiveness of each key driver in each scenario, based on the average scores that banks had achieved in those two dimensions. These scores were then weighted, normalized, and evaluated using the "distance from border approximation area" method. The total deviation score determined the probability of each scenario, with the second scenario — "Costly and Irretrievable Intelligence" — emerging as the most probable outcome. Since the purpose of this study was to identify plausible scenarios for AI implementation by establishing a contextual link between the key success factors of AI systems and the level of BI maturity, the findings indicate that this linkage is both valid and significant. Moreover, the current state of BI maturity and readiness among the studied banks reflects a potential risk: the Costly and Irretrievable Intelligence. These ecosystems are likely to develop due to banks' inability to create open, dynamic business ecosystems through partnerships with fintechs and third-party developers.

Conclusion

Overall, it appears that unless the studied banks take steps to improve key indicators of integration at the business, data, and system levels—or, in other words, advance their goals toward open and platform-based banking—the successful deployment of AI tools will remain unattainable. Even if AI tools are developed, they will pose considerable risks in ecosystems not governed by the banks themselves (Rahman et al., 2023).

Open banking refers to a model of financial services in which banks and financial institutions share customer banking data (with explicit consent) with third-party providers through Application Programming Interfaces (APIs). This model has been developed to enhance competition, innovation, and transparency in the financial services ecosystem. However, if the systems lack proper data and systems integration—which is a prerequisite for BI development—and if the connections between ecosystems and banking platforms are not secure, stable, and well-structured, then linking these ecosystems to AI tools may lead to serious risks.

Keywords: Artificial Intelligence, Business Intelligence Maturity, Foresight, Scenario Planning.

مقاله پژوهشی

مطالعات مدیریت کسب‌وکار هوشمند
دوره ؟، شماره ؟، نام فصل، سال، ص ص
ims.atu.ac.ir
DOI:

آینده نگاری کاربرد هوش مصنوعی در بانک‌ها با توجه به میزان بلوغ هوشمندی کسب‌وکار از طریق رویکرد سناریونگاری

آرش قشمی دانشجوی دکتری، گروه مدیریت فناوری اطلاعات، دانشکده مدیریت و اقتصاد، واحد علوم و تحقیقات، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران.

محمود البرزی * دانشیار، گروه مدیریت فناوری اطلاعات، دانشکده مدیریت و اقتصاد، واحد علوم و تحقیقات، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران.

فرزاد موحدی سبحانی استادیار، گروه مهندسی صنایع، دانشکده فنی و مهندسی، واحد علوم و تحقیقات، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران.

رضا رادفر استاد، گروه مدیریت تکنولوژی، دانشکده مدیریت و اقتصاد، واحد علوم و تحقیقات، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران.

تاریخ دریافت: بازنگری: تاریخ پذیرش: ۰۰/۰۰/۰۰

ISSN: 2821-0964 eISSN:2821-0816

چکیده

موفقیت استقرار هوش مصنوعی در هر سازمان، وابسته به میزان موفقیت سامانه‌های هوشمندی کسب و کار در آن سازمان است. هدف این پژوهش، شناسایی سناریوهای اصلی پیش‌روی توسعه بانکداری مبتنی بر هوش مصنوعی[1] در بانک‌های کشور، بر اساس میزان موفقیت بانک‌ها در استقرار سامانه‌های هوشمندی کسب و کار است. شکاف کاربردی پژوهشی[2] موجود، از آنجاست که دانش نظری موجود نمی‌تواند عدم موفقیت پروژه‌های هوش مصنوعی در بانک‌ها را توضیح دهد. برای تدوین سناریوها، از مطالعات کتابخانه‌ای، ۳۲ پیشران از ابعاد بلوغ هوشمندی کسب و کار استخراج شدند که تاثیرات مثبت آنان بر توسعه موفق کاربردهای هوش مصنوعی، در مطالعات پیشین اثبات شده بود. پراولویت‌ترین این پیشران‌ها توسط خبرگان در ۱۲ بانکی بررسی شد که تجربه استقرار سامانه‌های هوشمندی کسب و کار را در کنار برنامه‌های توسعه بانکداری مبتنی

مقاله حاضر برگرفته از رساله دکتری رشته مدیریت فناوری اطلاعات دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات تهران است.

* نویسنده مسئول مکاتبات: محمود البرزی mahmood_alborzi@yahoo.com

[1] AI-Banking
[2] Practical Research Gap

آماده انتشار

بر هوش مصنوعی داشتند. این کار به روش پرسشنامه و تکنیک دلفی فازی انجام شد و در مرحله اول تعداد ۱۰ پیشران انتخاب موزون و نرمال‌سازی به روش کپراس شده و ۲ پیشران از بین آنها انتخاب شدند. کیفیت داده‌ها و میزان یکپارچه‌سازی داده‌ها و سیستم‌ها. با این دو پیشران، ۴ سناریو آینده مدون شد و به منظور شناسایی محتمل‌ترین سناریو از تکنیک ماباک استفاده گردید و خبرگان با توجه به امتیازات بلوغ هوشمندی کسب‌وکار بانک‌های متبوع و با تکنیک فاصله از مرز شباهت، محتمل بودن سناریوها را پیش‌بینی کردند. یافته اصلی تحقیق این است که بانک‌ها در حوزه توسعه کاربردهای هوش مصنوعی در معرض هزینه‌های بی حاصل و بدون بازگشت بانکی قراردارند.

کلیدواژه‌ها: هوش مصنوعی، بلوغ هوشمندی کسب‌وکار ، آینده‌پژوهی، سناریونگاری.

آماده انتشار

مقدمه

تاریخچه توسعه بانکداری الکترونیک در ایران، نشان می‌دهد که از زمره پیشروترین سازمان‌ها در توسعه فناوری‌های اطلاعاتی، بانک‌ها هستند. الزامات بانک مرکزی، فشار رقابت و ماهیت صنعت از عوامل اصلی این روند بوده و همچنین توسعه بدون معماری، آسیب‌پذیری سایبری و عدم یکپارچگی داده‌ها نیز از پیامدهای منفی این روند هستند (یگانگی و ابراهیمی, ۱۴۰۲).

امروز که توسعه کاربردهای هوش مصنوعی در صنعت مالی و بانکداری به شدت مورد توجه قرار گرفته است و پروژه‌های متعددی در این حوزه در دستور کار قرار دارند؛ پیش‌بینی تدوام مشکلات از این دست، و شکست پروژه‌های بانکداری مبتنی بر هوش مصنوعی، دور از ذهن نیست.

زمینه اصلی این پژوهش؛ بررسی درباره چگونگی پیشگیری از بروز این مشکلات در حوزه هوش مصنوعی است. مطالعات زیادی درباره علل شکست پروژه‌های فناوری اطلاعات در کشور انجام شده است، اما دانش نظری موجود قادر به توضیح دادن علل شکست پروژه‌های هوش مصنوعی در صنایع بانکی نیست. البته وجود پروژه‌های موفق نیز انگیزه‌های قوی محققین به جهت فرضیه‌پردازی درباره علل موفقیت و شکست را تقویت کرده و امید شناسایی راه‌حل‌های بومی به جهت افزایش شانس موفقیت این پروژه‌ها را افزایش می‌دهد.

انگیزه اصلی و هدف غایی این مقاله، ایجاد بینش در مورد علل شکست پروژه‌های هوش مصنوعی در بانک‌هاست. این تحقیق امیدوارست که با ایده‌پردازی در باره علل بنیادی عدم موفقیت پروژه‌های هوش مصنوعی، بر میزان موفقیت این پروژه‌ها اثرگذاری کند و استقرار بانکداری مبتنی بر هوش مصنوعی را تسهیل کرده و به توسعه‌دهندگان این کاربردها مساعدت کند تا مردم و اقتصاد کشور را از این انقلاب فناوری بهره‌مند نماید.

مهمترین سوال مطرح شده در این تحقیق، پرسش این سوال است که؛ چگونه می‌توان با تاثیرگذاری بر سامانه‌های هوشمندی کسب‌وکار بانکی، بر موفقیت پروژه‌های توسعه کاربردهای هوش مصنوعی در بانک‌ها اثر گذاشت؟.

مطالعات کتابخانه‌ای اولیه، نشان می‌دهد که ارتباط معنادار میان پیشران‌های هوشمندی کسب و کار و کاربردهای هوش مصنوعی در سازمان‌ها وجود دارد، اما چگونه می‌توان از این ارتباط، راه‌هایی به جهت کاهش شکست پروژه‌ها پیدا کرد؟ و در نهایت، وضعیت فعلی

سامانه‌های هوشمندی کسب و کار چگونه می‌تواند وضعیت بانک‌ها در استقرار کاربردهای هوش مصنوعی را پیش‌بینی کند؟

کاربرد سامانه‌های هوشمندی کسب‌وکار در بانکداری، ریشه در دهه ۱۹۸۰ و ظهور سیستم‌های پشتیبان تصمیم[1] و انبارهای داده[2] دارد. در ابتدا، بانک‌ها از این فناوری‌ها برای گزارش‌گیری‌های ساده و تحلیل داده‌های تراکنشی تاریخی خود استفاده می‌کردند. هدف اصلی در آن زمان، درک بهتر عملکرد گذشته و شناسایی الگوهای رفتاری مشتریان بود. اما با گذشت زمان و پیشرفت فناوری، هوشمندی کسب‌وکار از یک ابزار گزارش‌گیری صرف، به یک سامانه تحلیلی پیچیده‌تر تبدیل شد که قابلیت‌های پیش‌بینی و توصیه‌گری را نیز شامل می‌شد.

امروزه، ظهور فناوری‌های نوین به خصوص کاربردهای هوش مصنوعی، انقلابی را در صنایع بانکی رقم زده است. پس از توسعه جهانی کاربردهای هوش مصنوعی، پذیرش هوش مصنوعی در صنایع مالی و بانکداری نیز در حال تحول چشمگیری است. این فناوری‌ها نه تنها کارایی عملیاتی را افزایش می‌دهند و فرآیندهای تصمیم‌گیری را بهبود می‌بخشند، بلکه در شناسایی فرصت‌های سرمایه‌گذاری، مدیریت ریسک، و ارائه خدمات مشتری شخصی‌سازی‌شده نیز نقش حیاتی ایفا می‌کنند (ملکی و همکاران ۱۴۰۳).

طبق گزارش (تاثیر هوش مصنوعی در اندازه بازار بانکداری، پیش‌بینی تحلیلی تا سال ۲۰۳۳). ارزش بازار جهانی هوش مصنوعی در بانکداری در سال ۲۰۲۳ میلادی بیش از ۲۰٫۸۷ میلیارد دلار بوده و پیش‌بینی می‌شود که این عدد در سال ۲۰۳۳ میلادی به رقم ۳۱۰٫۷۹ میلیارد دلار برسد که با رشد سالانه حدود ۳۱٪ همراه خواهد بود. این در حالی است که مقادیر محاسبه شده صرفه‌جویی ناشی از کاربرد هوش مصنوعی در بانک‌ها تا سال ۲۰۲۴، مبلغ ۴۸۷ میلیارد دلار برآورد شده است. همچنین پیش‌بینی می‌شود که بیش از ۷۵٪ بانک‌های بزرگ جهان که بیش از ۱۰۰ میلیارد دلار دارایی دارند، استراتژی هوش مصنوعی را به طور کامل پیاده کرده و این پذیرش از نرخ ۴۵٪ در سال ۲۰۲۲ به میزان ۸۵٪ در سال ۲۰۲۵ رسیده است و این به معنای پذیرش بالای هوش مصنوعی در صنعت بانکداری است.

طبق گزارش همین منبع؛ نرخ بازگشت بر سرمایه در پروژه‌های هوش مصنوعی در بانک‌ها تا جولای ۲۰۲۵ به ضریب ۳٫۵ برابر رسیده است و همین امر باعث شده تا علاقه برای

---

[1] Decision Support System (DSS)

[2] Data Warehouses

سرمایه‌گذاری در این صنعت بیشتر شود. اما وضعیت بانک‌ها در ایران شباهتی به میانگین جهانی نداشته و به گفته وزیر وقت ارتباطات و فناوری اطلاعات کشور (ستار هاشمی، خبرگزاری تسنیم، فروردین ۱۴۰۴) اساسا کل سرمایه‌گذاری در هوش مصنوعی در کشور تا آوریل ۲۰۲۵ کمتر از ۵۰ میلیون دلار بوده که سهم کمی از آن به بخش بانکی اختصاص دارد که مقدار آن سهم هم به علت پراکندگی و نبود اطلاعات متمرکز و موثق، مشخص نیست.

با بررسی برنامه‌های تحول دیجیتال بانکی در بانک‌های مختلف، درمی‌یابیم که تلاش‌هایی به این منظور در جریان است. بیشتر تجربیات در بانک‌های ایرانی شامل تلاش‌هایی در استقرار کاربردهای غیرمولد هوش مصنوعی[1] در بهبود تجربه مشتریان، امنیت و کشف و تقلب نظیر احراز هویت بیومتریک، مدیریت ریسک و اعتبارسنجی، بهبود فرآیندها و تحلیل داده‌های بزرگ و کاربردهای محدودی در مشاوره مالی هوشمند بوده است.

بزرگترین عوامل بازدارنده بانک‌های ایرانی در سرمایه‌گذاری در هوش مصنوعی در وحله اول زیرساخت‌های داده و فناوری شامل سیستم‌های موروثی و کیفیت داده‌ها و بعد از آن فقدان نیروی انسانی متخصص و فرهنگ سازمانی بانک‌ها، چالش‌های اقتصادی و مالی نظیر تحریم‌ها و در نهایت چالش‌های امنیتی و حملات سایبری پیشرفته هستند (نیکان سپهر، ۱۴۰۳).

هوش مصنوعی فراتر از بهبودهای تدریجی، به عنوان کاتالیزوری برای بازآفرینی بنیادین صنایع مالی به خصوص بانک‌ها عمل می‌کند. این فناوری، به ویژه هوش مصنوعی خودگردان و مولد[2]، صنعت بانکی را با سرعتی بی‌سابقه به سمت تحول سوق می‌دهد. این امر مستلزم آن است که مؤسسات مالی نه تنها هوش مصنوعی را بپذیرند، بلکه استراتژی‌های خود را به طور اساسی بازنگری کنند و مدل‌های کسب‌وکار، پیشنهادات محصول و نیروی کار خود را متحول سازند. (بوستانی، ۱۴۰۱) در ابتدا موفقیت بلندمدت هوش مصنوعی در بخش بانکی به توانایی ذی‌نفعان در ایجاد تعادل بین نوآوری و مسئولیت‌پذیری، تضمین توسعه و استقرار اخلاقی، و انطباق با چارچوب‌های نظارتی پویا بستگی داشت و صنعت مالی به خصوص بانک‌ها را در آستانه یک دگرگونی بنیادین قرار داده بود که توسط هوش

[1] Non-Generative AI
[2] Generative and Agentic AI

مصنوعی و زیرمجموعه‌های آن، نظیر یادگیری ماشین و یادگیری عمیق، هدایت می‌شد (کایا و همکاران، ۲۰۱۹).

با توجه به مقدمه ارائه شده، به نظر می‌رسد که قطعا، میزان سرمایه‌گذاری بانک‌های کشور بر هوش مصنوعی بیشتر خواهد شد و هم اینکه هنوز مشکلات توسعه و استقرار کاربردهای هوش مصنوعی در بانک‌ها شناسایی نشدند، در حقیقت شکاف اصلی پژوهش، یک شکاف کاربردی پژوهشی است که نشان می‌دهد، دانش نظری موجود نمی‌تواند عدم موفقیت پروژه‌های هوش مصنوعی در بانک‌ها را توضیح دهد. پژوهش حاضر در صورت موفقت قادر خواهد بود که مساله مدیریت پروژه‌های توسعه کاربردهای هوش مصنوعی در بانک‌ها را تحت تاثیر قرارداده و ضریف موفقیت این پروژه‌ها را افزایش دهد.

مروری بر مطالعات پیشین

مطالعات متعددی در سال‌های اخیر بر روی ارتباط فیمابین میزان بلوغ هوشمندی کسب‌وکار و استقرار موفقیت آمیز هوش مصنوعی صورت گرفته است. یکی از مقالات پایه، نوشته چینتالا در سال ۲۰۲۴ تحت عنوان "*نسل آینده هوشمندی کسب‌وکار: کاربرد AI در خلق مزیت رقابتی*" است که این مقاله از مطالعات موردی هوشمندی کسب‌وکار و داده‌های تحقیقاتی برای نشان دادن تغییر اساسی که هوش مصنوعی در هوش تجاری ایجاد می‌کند، استفاده می‌کند (چینتالا، ۲۰۲۴)، همچنین در سال ۲۰۲۳، جودیانتو و همکاران هم در مقاله‌ای تحت عنوان "*بررسی کتابشناختی میان‌رشته‌ای رابطه همزیستی بین هوشمندی کسب‌وکار و هوش مصنوعی*"، مرور ادبیات جامعی بر عوامل موثر در بلوغ هوشمندی کسب‌وکار و توسعه هوش مصنوعی ارائه کرده‌اند. (جودیانتو و همکاران؛ ۲۰۲۳).

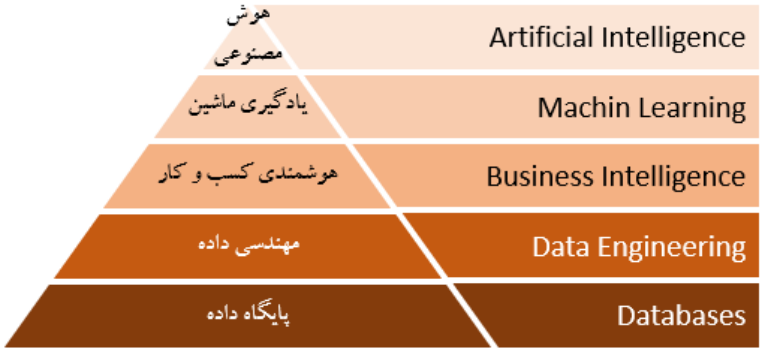
مطالعات فوق، در ادامه تحقیقات سال ۲۰۲۲ نورا القمدی و همکاران در مقاله ای به نام "*تحلیل افزوده هدایت شده با هوش مصنوعی*" به بررسی عوامل موثر هوشمندی کسب‌وکار بر توسعه هوش مصنوعی انجام شده (القمدی و البیتی، ۲۰۲۳)، همچنین در سال ۲۰۲۳ نیز ابوایگبه و همکاران در مقاله‌ای تحت عنوان "*تحول هوشمندی کسب‌وکار از طریق هوش مصنوعی و تحلیل داده‌ها*" به بررسی عوامل بیشتری از مشترکات فی‌مابین دو مفهوم پرداخته وتصویر روشن‌تری ارائه نموده‌اند (ابوایگبه و همکاران، ۲۰۲۳).

در سال ۲۰۲۴ دو مقاله بنیادی دیگر نیز معرفی شدند، یکی مجددا توسط چینتالا تحت عنوان "*سیستم‌های هوشمندی کسب‌وکار هوشمند*" (چینتالا، ۲۰۲۴) است که در این مقاله، علاوه

بر بررسی روابط فیمابین بلوغ هوشمندی کسب و کار و احتمال موفقیت کاربردهای هوش مصنوعی، معماری نظری نوینی در مورد سامانه‌های هوشمندی کسب و کار بر مبنای هوش مصنوعی ارائه شده است و از کاربرد هوش مصنوعی در اثربخش‌تر شدن سامانه‌های هوشمندی کسب و کار سخن به میان رفته، و مقاله دیگری توسط پارامشا تحت عنوان "*کاربرد تحلیل کلان داده‌ها، هوش مصنوعی،یادگیری ماشین و اینترنت اشیاء و بلاک‌چین در ارتقاء سیستم‌های هوشمندی کسب‌وکار* " ارائه شده که از نمونه مقالات پر کاربرد در این حوزه است. در این مقاله، علاوه بر ابزارهای هوش مصنوعی، به سایر معماری‌های زیرمجموعه فناوری‌های ساختارشکن، به عنوان ابزارهای افزایش اثربخشی سامانه‌های هوشمندی کسب و کار هم اشاره می‌شود (پارماشا و همکاران، ۲۰۲۴). گرچه این دو مقاله اخیر عمدتا به دنبال افزایش کارآیی و اثربخشی سامانه‌های هوشمندی کسب و کار از طریق کاربرد فناوری‌های نوین هستند اما این مقالات؛ به عنوان منابع اصلی در شناسایی شاخص‌های بلوغ هوشمندی کسب‌وکار که به عنوان عوامل کلیدی در توسعه کاربردهای هوش مصنوعی در سازمان‌ها موثرند، مورد استفاده قرار گرفته‌اند.

به منظور تحقق اهداف این پژوهش، در ابتدا لازم است تعاریف واژگان کلیدی مرور و مقایسه شوند. به منظور بیان روشن‌تر روابط مفاهیم فوق از مفهوم "*هرم نیازهای هوش مصنوعی*[1]" استفاده می‌شود. این هرم یک مدل مفهومی است که معمولاً برای تشریح مراحل یا پیش‌نیازهای لازم برای استقرار موفق و بهره‌برداری کامل از هوش مصنوعی در یک سازمان یا پروژه به کار می‌رود. این مدل از هرم نیازهای مازلو الهام گرفته شده است، که در آن نیازهای پایه باید قبل از پرداختن به نیازهای سطح بالاتر برآورده شوند. این هرم توسط مانوج ساکنا[2]، مدیرعامل سابق آی بی ام واتسون در سال ۲۰۱۷، به عنوان یکی از چهره‌های کلیدی در صنعت هوش مصنوعی، مطرح شده است و در ادامه توسط سایرین کامل شده است. شکل ۱، هرم نیازهای هوش مصنوعی را نشان می‌دهد.

[1] AI Pyramid of Needs
[2] Manoj Saxena



شکل ۱. هرم نیازهای هوش مصنوعی (انواع هوش مصنوعی، IBM، ۲۰۲۳)

آیتم‌های هرم نیازهای هوش مصنوعی به ترتیب از پایین به بالا نشان‌دهنده پیش‌نیازهای متعدد به منظور تحقق هوش مصنوعی است. در لایه اول پایگاه‌های داده قرار دارند، پایگاه‌های داده شامل جمع‌آوری، ذخیره‌سازی، یکپارچه‌سازی، و تمیزکاری داده‌ها می‌شود. داده‌ها باید قابل دسترس، قابل اعتماد و با کیفیت بالا باشند. این پایه و اساس هرگونه فعالیت هوش مصنوعی است. در سطح بالاتر مهندسی داده‌ها قرار دارد، این لایه به فرآیندهای لازم برای آماده‌سازی داده‌ها برای تحلیل می‌پردازد که شامل ایجاد خطوط لوله داده[1]، مدل‌سازی داده‌ها و تضمین جریان داده‌ها به صورت کارآمد است. در لایه سوم، تحلیل‌ها و هوشمندی کسب‌وکار قرار دارد؛ در این مرحله، داده‌ها تحلیل می‌شوند تا بینش‌های عملیاتی استخراج شوند. این شامل تحلیل‌های توصیفی[2] و تحلیل‌های تشخیصی[3] است. هوشمندی کسب‌وکار به سازمان کمک می‌کند تا وضعیت فعلی و دلایل بروز آن را درک کند. در لایه چهارم، یادگیری ماشین و تحلیل‌های پیش‌بینانه[4] قرار دارد. در این لایه، از الگوریتم‌های یادگیری ماشین برای پیش‌بینی رویدادهای آینده و شناسایی الگوهای پیچیده استفاده می‌شود. این نیازمند داده‌های آماده و تمیز و زیرساخت مناسب برای آموزش مدل‌ها است و در نهایت در لایه آخر، هوش مصنوعی قرار می‌گیرد، بالاترین لایه هرم، به استفاده از هوش مصنوعی برای خودکارسازی تصمیم‌گیری‌ها، بهینه‌سازی فرآیندها، و ارائه توصیه‌های تجویزی[5] می‌پردازد. این شامل

[1] Data Pipelines
[2] Descriptive Analytics
[3] Diagnostic Analytics
[4] Predictive Analytics
[5] Prescriptive Analytics

سیستم‌های هوشمند، هوش مصنوعی مولد و اتوماسیون پیشرفته است که نیازمند تمامی لایه‌های زیرین برای موفقیت است.

ابزارهای هوش مصنوعی[1] ماشین‌هایی هستند که قادر به یادگیری، استدلال و حل مسائل به شیوه‌ای شبیه به هوش انسانی هستند. این سیستم‌ها می‌توانند به طور مستقل "یاد بگیرند" و استنتاج‌ها و توصیه‌هایی را ارائه دهند که از پیش توسط مدل‌سازان شناسایی نشده‌اند، که این ویژگی آن‌ها را از الگوریتم‌های قدیمی‌تر که صرفاً قوانین کدگذاری شده توسط انسان را خودکار می‌کردند، متمایز می‌کند (العبابنه و همکاران، ۲۰۲۳).

یادگیری ماشین[2] به برنامه‌هایی اشاره دارد که می‌توانند با حداقل دخالت انسانی کار کنند یعنی حداقل کد نویسی یا حتی بدون کد، ماشین‌ها می‌توانند به طور خودکار الگوهای پنهان در روابط بین داده‌ها از طریق یاد گیری آن داده‌ها کشف و یا به‌روزرسانی کنند. همچنین مفهوم یادگیری عمیق[3] نیز در اینجا مطرح می‌شود، یادگیری عمیق شکل پیشرفته‌ای از یادگیری ماشین است که به جای روش‌های معمول در برچسب‌زنی داده‌ها و یادگیری ماشینی، از شبکه‌های عصبی مصنوعی[4] پیچیده برای پردازش داده‌های پیچیده و درک عمیق‌تر روندهای بازار و رفتارهای مشتری استفاده می‌کند یادگیری عمیق به کامپیوترها اجازه می‌دهد تا الگوهای پیچیده را شناسایی کنند و در وظایفی مانند بینایی کامپیوتر، پردازش زبان طبیعی و تشخیص گفتار عملکردی شبیه به انسان داشته باشند. این گذار از سیستم‌های مبتنی بر قوانین به سیستم‌های مبتنی بر یادگیری، یک تغییر پارادایم اساسی در نحوه عملکرد سیستم‌های مالی را نشان می‌دهد (داکوستا، ۲۰۱۸)، این تغییر، امکان شناسایی ارتباطات پنهان بین داده‌ها و الگوهایی را فراهم می‌آورد که برای تحلیل‌های سنتی قابل دسترسی نبودند (وانگ، ۲۰۲۴).

هر چند کاربرد هوش مصنوعی در بانک‌ها بسیار جذاب به نظر می‌رسد، اما این کاربردها قبلا توسط سامانه‌های هوشمندی کسب‌وکار در بانک‌ها تعقیب می‌شدند. بانک‌ها به طور سنتی از این سامانه‌ها برای فعالیت پشتیبانی از تصمیم و فعالیت‌های مورد انتظار از هوش مصنوعی استفاده می‌کردند. زیر ساخت هوشمندی کسب‌وکار یکی از بهترین زیرساخت‌هایی است که امروزه در بانک‌ها فعال بوده و می‌توان از طریق آن، استقرار کاربردهای هوش مصنوعی

[1] Artificial Intelligence - AI
[2] Machine Learning - ML
[3] Deep Learning - DL
[4] Artificial Neural Networks (ANN)

را تسهیل کرد، امروزه سامانه‌های هوشمندی کسب‌وکار بیشتر در حوزه‌های پردازش[1] و آمایش داده‌ها[2] (شامل جمع‌آوری، پاکسازی، یکپارچه‌سازی، تحول و کاهش داده‌ها) مشغول به کار هستند و به بهبود تصمیم‌گیری‌ها، کشف تقلب و شناسایی رفتارهای نامتعارف مشتریان کمک می‌کنند و همچنین کاربردهای محدودی نیز در حوزه بازاریابی دارند.

در این مقاله، که به دنبال برقراری رابطه بین سطح بلوغ هوشمندی کسب‌وکار در صنایع بانکی کشور و سناریوی ناظر بر موفقیت پیاده‌سازی هوش مصنوعی است. ابعاد مشترک بلوغ هوشمندی کسب‌وکار و عوامل حیاتی موفقیت استقرار هوش مصنوعی را شناسایی می‌کند و تأکید می‌کند که سازمان‌ها باید به‌طور استراتژیک قابلیت‌های هوشمندی کسب‌وکار خود را توسعه دهند تا "*شکاف بلوغ*[3]" قابل‌توجهی را که در حال حاضر در پذیرش هوش مصنوعی مشاهده می‌شود، پر کنند.

موضوع شکاف بلوغ، توسط باردیا به این شکل تعریف می‌گردد که شکاف بلوغ به فاصله بین وضعیت موجود یعنی سطح واقعی بلوغ استفاده و استقرار سامانه‌های هوشمندی کسب و کار در سازمان و وضعیت مطلوب یعنی سطح هدف‌گذاری‌شده یا استاندارد مرجع گفته می‌شود. این شکاف نشان می‌دهد که سازمان در کجا ایستاده و برای رسیدن به سطحی بالاتر از بهره‌برداری از سامانه‌های هوشمندی کسب و کار چه اقدامات، سرمایه‌گذاری‌ها و تغییراتی نیاز دارد (بارادیا، ۲۰۲۳).

بلوغ هوشمندی کسب‌وکار و هوش مصنوعی به‌عنوان توانایی یک سازمان برای یکپارچه‌سازی، مدیریت و استفاده از تمام منابع داده داخلی و خارجی مرتبط برای تحلیل‌ها، برنامه‌ها و نوآوری‌ها تعریف می‌شود. قابلیت‌های اساسی هوشمندی کسب‌وکار می‌توانند با پیشرفت استفاده از الگوریتم‌ها به هوش مصنوعی تبدیل شوند. همزمان، هوشمندی کسب‌وکار و هوش مصنوعی چنان در هم تنیده‌اند، که سیستم‌های هوشمندی کسب‌وکار از قابلیت‌های هوش مصنوعی برای بهبود تجربه کاربری و تصمیم‌گیری استفاده می‌کنند. این نشان می‌دهد که یک پایه قوی در هوشمندی کسب‌وکار، با تمرکز بر یکپارچه‌سازی، مدیریت و بهره‌برداری از داده‌ها، مستقیماً به توسعه و موفقیت قابلیت‌های هوش مصنوعی در یک سازمان کمک می‌کند و از آن حمایت می‌کند. هوش مصنوعی برای پیشبرد قابلیت‌های

---

[1] Data Processing
[2] Data Preparation
[3] Maturity Gap

هوشمندی کسب‌وکار ضروری است و سازمان‌ها را قادر می‌سازند تا بینش‌های معناداری را از مجموعه داده‌های گسترده استخراج کنند، گردش کار را خودکار کنند و پیش‌بینی‌های دقیق انجام دهند. رابطه بین هوشمندی کسب‌وکار و هوش مصنوعی صرفاً همزیستی[1] نیست، بلکه یک پیوستار از تکامل داده‌محور است (جودیانتو و همکاران، ۲۰۲۳).

مدل‌های آمادگی برای هوشمندی کسب‌وکار[2] چارچوب‌هایی هستند که سطح آمادگی یک سازمان برای پیاده‌سازی و بهره‌برداری موفق از سیستم‌های هوشمندی کسب‌وکار را ارزیابی می‌کنند. این مدل‌ها عوامل مختلف سازمانی، فنی، انسانی و فرهنگی را بررسی می‌کنند. مهمترین این مدل‌ها شامل: ۱) مدل ویلیامز و ویلیامز که در سال ۲۰۰۷ باتمرکز بر عوامل فرهنگی، استراتژیک و فنی توسعه یافته و مولفه‌های؛ فرهنگ تصمیم‌گیری مبتنی بر داده، زیرساخت فناوری اطلاعات، یکپارچگی داده‌ها، حمایت مدیریت ارشد، منابع انسانی (مهارت‌ها و آموزش)، فرآیندهای کسب‌وکار و معماری اطلاعات و حاکمیت داده و مدیریت تغییر را در بر می‌گیرد. ۲) مدل گوپتا و همکاران ، در سال ۲۰۰۸ و با تمرکز بر ابعاد فنی، انسانی، سازمانی و شامل مولفه‌های؛ زیرساخت فنی، کیفیت داده، حمایت مدیریت، فرهنگ سازمانی، مهارت‌ها و آموزش کاربران و یکپارچگی سیستم‌ها ارئه شده است. ۳). مدل کارلو و همکاران ، در سال ۲۰۱۲ و با تمرکز برمدل بلوغ برای ارزیابی سطوح مختلف آمادگی از سطح ابتدایی تا سطح بهینه و با ابعاد، فرآیندها، فناوری، افراد و اطلاعات ارائه شده است. ۴). مدل کفایتی جری ، با تمرکز بر کفایت‌ها و قابلیت‌های ضروری و با ابعاد؛ استراتژی هوشمندی کسب‌وکار ، مدیریت عملکرد، ساختار سازمانی، فرآیند تصمیم‌گیری، مهارت‌های تحلیلی و معماری اطلاعات و هوشمندی کسب‌وکار ارائه شد. ۵) مدل چودری، با تمرکز بر پیاده‌سازی سامانه‌های هوشمندی کسب‌وکار در شرکت‌های متوسط و با ابعاد؛ تعهد مدیریت، مدیریت تغییر، آموزش و پشتیبانی، تحلیل نیازهای اطلاعاتی و معماری هوشمندی کسب‌وکار و یکپارچگی سیستم‌ها ارائه شده و ۶). مدل اکبری و ابراهیمی در سال ۲۰۱۱ با مولفه‌های؛ زیرساخت فناوری، آمادگی فرهنگی، مهارت‌های انسانی، حمایت سازمانی، کیفیت داده‌ها و معماری اطلاعات ارائه شده است (نظریان جشن آبادی و همکاران، ۱۴۰۲).

---

[1] Symbiotic

[2] BI Readiness Frameworks

جدول ۱. مقایسه کلی ابعاد مشترک در مدل‌ها

بعد	توضیح
فناوری / زیرساخت	وجود سخت‌افزار، نرم‌افزار و معماری مناسب هوشمندی کسب‌وکار
حمایت مدیریت	حمایت فعال مدیران برای تأمین منابع و تصمیم‌گیری
کیفیت داده / یکپارچگی	در دسترس بودن داده‌های دقیق، پاک و یکپارچه
منابع انسانی / آموزش	مهارت و دانش کاربران نهایی و تحلیل‌گران
فرهنگ تصمیم‌گیری	تمایل سازمان به استفاده از داده در تصمیم‌گیری
مدیریت تغییر	ظرفیت سازمان برای سازگاری با تحولات ناشی از هوشمندی کسب‌وکار

در این مرحله باید به ارتباط مولفه‌های آمادگی و بلوغ هوشمندی کسب‌وکار و فاکتورهای بحرانی موفقیت در پیاده‌سازی سامانه‌های هوش مصنوعی پرداخت. در این مورد باید گفت که تقریبا در بیشتر مدل‌های ۶ گانه فوق، ارتباط فی‌مابین توسعه هوش مصنوعی و میزان بلوغ هوشمندی کسب‌وکار مورد تایید و تاکید قرار گرفته و طی این مطالعات نه فقط بلوغ هوشمندی کسب‌وکار به عنوان پیش‌نیاز برای توسعه کاربردهای هوش مصنوعی در سازمان معرفی‌شده، بلکه همچنین در حالت تکامل‌یافته، هر دو موضوع، به عنوان دو بازوی توسعه هوشمندی در سازمان فرض شده و این هوش مصنوعی به عنوان یک کاتالیزور تحول‌آفرین در چشم‌انداز آینده هوشمندی کسب‌وکار معرفی می‌شود که می‌تواند بینش‌های بی‌درنگ و قابلیت‌های تصمیم‌گیری را برای بانک فراهم آورد (هن و باقری، ۲۰۲۴) .

همزمان چارچوب AIMAA[1] که یک چارچوب طراحی، پیاده‌سازی و مدیریت زیرساخت‌ها و پلتفرم‌های داده‌ای است، برای پشتیبانی از قابلیت‌های هوش مصنوعی، یادگیری ماشین و تحلیل داده در یک سازمان، "داده و زیرساخت" را به عنوان یک بعد اصلی بلوغ هوش مصنوعی در نظر می‌گیرد که بر کیفیت، مقیاس‌پذیری و دسترسی به داده‌ها تأکید دارد (هن و باقری، ۲۰۲۴). همچنین چالش‌های مراحل اولیه بلوغ هوش مصنوعی شامل اولین یافته مطالعات پیشینه پژوهش این‌است که بلوغ هوشمندی کسب‌وکار در توانمندسازی موفقیت هوش مصنوعی نقش بنیادی دارد. موفقیت در پیاده‌سازی هوش مصنوعی به‌طور جدایی‌ناپذیری به بلوغ هوشمندی کسب‌وکار یک سازمان گره خورده است. این ارتباط در چندین حوزه کلیدی آشکار می‌شود که از کیفیت داده تا آمادگی سازمانی و قابلیت‌های تحلیلی را در بر می‌گیرد (ابیوگبه و همکاران، ۲۰۲۳).

[1] AI, ML, and Analytics Architecture (AIMAA)

یافته دیگر وابستگی متقابل داده، زیرساخت و الگوریتم‌ها است. هوش مصنوعی اساساً برای عملکرد مؤثر به داده‌های خوب، تمیز و به‌روز نیاز دارد. داده‌های بی‌کیفیت به‌طور اجتناب‌ناپذیری منجر به نتایج هوش مصنوعی نادرست و مغرضانه می‌شود و کاربرد آن را تضعیف می‌کند. بلوغ هوشمندی کسب‌وکار در مدیریت داده‌ها به‌طور مستقیم گلوگاه‌های اصلی پیاده‌سازی هوش مصنوعی را برطرف کرده و کاهش می‌دهد. این بلوغ تضمین می‌کند که داده‌ها به عنوان "سوخت" هوش مصنوعی، تمیز، قابل‌اعتماد و در دسترس است، و بدین ترتیب از سناریوهای "ورودی نامناسب، خروجی نامناسب[1]" جلوگیری می‌کند (چن و لین ۲۰۲۱).

روش‌شناسی[2]

در بخش بررسی ادبیات موضوع و مطالعات پیشین، ضمن بررسی مطالعات در زمینه رابطه بین عوامل موثر بر بلوغ هوشمندی کسب‌وکار و فاکتورهای موفقیت استقرار ابزارهای هوش مصنوعی، یک سری عوامل موثر مشترک شناسایی می‌شوند که این عوامل به عنوان ورودی فرآیند پژوهش آینده و سناریوپردازی مورد استفاده قرار می‌گیرند.

روش تحقیق آینده‌پژوهی مبتنی بر سناریوپردازی، ابزاری استراتژیک است که به سازمان‌ها کمک می‌کند تا با عدم قطعیت‌های آینده روبرو شوند و برای آن‌ها برنامه‌ریزی کنند. (بکامیری و همکاران؛ ۱۴۰۰) هدف اصلی این روش، پیش‌بینی دقیق آینده نیست، بلکه تصور و بررسی چندین آینده محتمل و معقول (سناریوها) است تا تفکر استراتژیک را تحریک کرده و سازمان را برای طیف وسیعی از احتمالات آماده کند این رویکرد، برخلاف برنامه‌ریزی سنتی که بر اهداف کوتاه‌مدت تمرکز دارد، به اهداف و مقاصد بلندمدت می‌پردازد و به تدریج اهداف، استراتژی‌ها و منابع را در افق زمانی دورتر بررسی می‌کند (رامشه و همکاران، ۲۰۲۴).

سناریوها به عنوان "کمکی برای تخیل" عمل می‌کنند و فهرستی از رویدادهای فرضی را ارائه می‌دهند که برای تشویق تفکر در مورد علل و شرایط تحقق آن‌ها طراحی شده‌اند. به طور کلی، سناریوها نمایش‌های خاصی از آینده هستند که تفکر در مورد پیامدهای احتمالی رویدادهای مختلف را تحریک کرده و طراحی برنامه‌های عملیاتی را تسهیل می‌کنند. (ملکی

---

[1] Garbage In, Garbage Out (GIGO)

[2]. Methodology

و همکاران، ۲۰۲۴). با توجه به تقسیم‌بندی ساندرز در مدل پیاز تحقیقات، پژوهش حاضر به شکل زیر توصیف می‌شود:

- فلسفه پژوهش: این تحقیق با توجه به ماهیت آینده‌پژوهی، عدم قطعیت ذاتی آینده، و استفاده از نظرات خبرگان و روش‌های تصمیم‌گیری چندمعیاره، فلسفه عمل‌گرایی[1] است. در رویکرد عملگرایی، انتخاب روش پژوهش به نوع مسئله بستگی دارد، نه به یک فلسفه از پیش تعیین‌شده. عمل‌گرایی به پژوهشگر اجازه می‌دهد که آزادانه از هر دو روش کمی و کیفی استفاده کند تا به بهترین شکل به سوالات پژوهش پاسخ دهد. که با ویژگی‌های این پژوهش هماهنگ‌تر است.
- رویکرد پژوهش: رویکرد اصلی در سناریونگاری، ربایشی[2] است. استدلال ربایشی از یک مشاهده یا مجموعه‌ای از مشاهدات (مانند روندهای فعلی، عدم قطعیت‌ها، و نظرات خبرگان) شروع می‌شود و به دنبال بهترین توضیح محتمل برای آن است. در سناریونگاری، این رویکرد به معنای ساخت روایت‌های منطقی و محتمل (سناریوها) برای توضیح چگونگی به وجود آمدن آینده‌های ممکن است.
- راهبرد پژوهش: راهبرد اصلی این پژوهش، مطالعه موردی[3] در مطالعه هر بانک، و به طور کلی‌تر آینده‌پژوهی[4] و سناریوپردازی[5] است که شامل کاربردهای سناریوپردازی، بررسی اسنادی/آرشیوی[6] و مطالعه دلفی[7] است.
- انتخاب روش: این تحقیق به وضوح یک رویکرد روش‌های ترکیبی[8] را اتخاذ می‌کند که شامل روش‌های کیفی و کمی است.
- افق زمانی: ماهیت این تحقیق یک مطالعه مقطعی[9] است، اما با هدف پیش‌بینی برای آینده[10].

---

[1] Pragmatism
[2] Abductive Approach
[3] Case Study
[4] Futures Studies
[5] Scenario Planning
[6] Documentary/Archival Research
[7] Delphi Study
[8] Mixed Methods
[9] Cross-sectional
[10] Future-oriented

- روش‌های گردآوری و تحلیل داده‌ها: روش‌های گردآوری داده‌ها شامل مطالعات کتابخانه‌ای/مرور ادبیات[1] برای شناسایی اولیه پیشران‌ها و تکنیک دلفی فازی[2] برای جمع‌آوری نظرات ساختاریافته از خبرگان و کاهش فهرست پیشران‌ها بوده و تکنیک‌های تحلیل داده، شامل تحلیل محتوا[3] برای استخراج پیشران‌ها، منطق فازی برای پردازش پاسخ‌های دلفی فازی و ایجاد اجماع، روش کپراس[4] برای اولویت‌بندی پیشران‌های کلیدی، روش ماباک[5] برای انتخاب محتمل‌ترین سناریو از میان سناریوهای تدوین‌شده و تحلیل سناریو[6] شامل مراحل ساخت، تحلیل و توصیف سناریوهای مختلف هستند.

مقالات مرجع مورد استفاده در تدوین روش تحقیق، در جدول زیر ارائه شده اند.

جدول ۲. مقالات مرجع مورد استفاده در طراحی روش تحقیق

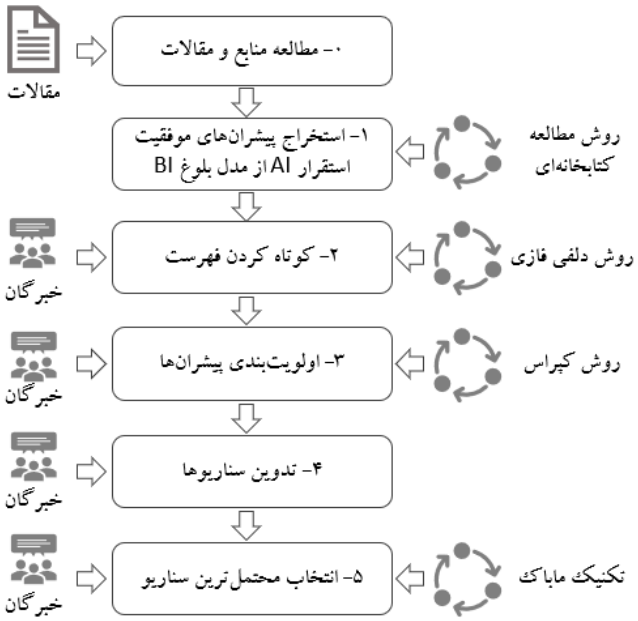
ردیف	۱	۲	۳	٤
نام نشریه	مطالعات مدیریت کسب و کار هوشمند	مطالعات مدیریت کسب و کار هوشمند	مطالعات مدیریت کسب و کار هوشمند	مطالعات مدیریت کسب و کار هوشمند
سال انتشار	سال ۱۲ شماره ٤٨ تابستان ۱٤۰۳	سال ۱۲ شماره ٤۷ بهار ۱٤۰۳	سال ۱۰ شماره ۳۸ زمستان ۱٤۰۰	سال ۱۰ شماره ۳۷ پاییز ۱٤۰۰
عنوان مقاله	آینده پژوهی فرصت‌های کارآفرینی فین‌تک در صنعت مالی با رویکرد سناریونگاری در ایران	نقش کلان داده در آینده صنعت بانکداری با رویکرد سناریونگاری	آینده نگاری صنعت بانکداری با تاکید بر نقش استارت آپ در افق ۱٤۰٤	آینده نگاری صنعت بانکداری با بکارگیری رویکرد سناریو نویسی

[1] Literature Review/Desk Research
[2] Fuzzy Delphi Technique
[3] Content Analysis
[4] COPRAS (Complex Proportional Assessment)
[5] MABAC (Multi-Attributive Border Approximation Area Comparison)
[6] Scenario Analysis

ردیف	۱	۲	۳	٤
نویسندگان	منیژه رامشه محمدحسن ملکی نرکس سرلک منیژه فلاحت	محمدحسن ملکی مرتضی مرتضوی شهریار شیرویه محمدجواد زارع بهمنمیری	شیوا مرادی نادر نادری سهراب دل‌انگیزان	حمیدبکامیری محمدمهرآئین علیرضا پویا حسین شریف
هدف	اکتشافی	اکتشافی	اکتشافی	اکتشافی
جهت گیری	کاربردی	کاربردی	کاربردی	کاربردی
روش شناسی	آمیخته	آمیخته	متوالی	توصیفی
ابزار	پرسشنامه مصاحبه و مرور	پرسشنامه مصاحبه و مرور	پرسشنامه مصاحبه و مرور	تحلیل سلسله مراتب فازی
تعداد پیشران	۲۸	۲۰	۳۸	۲۹
روش غربال	پرسش نامه خبره سنجی و روش دلفی فازی	دلفی فازی	تحلیل ساختاری و دلفی آنی	تحلیل ساختاری (صوری)
اولویت سنجی و رتبه بندی	تکنیک کپراس	مدل تصمیم گیری مارکس	تکنیک ریخت شناسی	تحلیل ماتریس تاثیر متقاطع
تعداد پیشران نهایی	۲	۲	٤	٥
تعداد سناریو	٤	٤	٥	٤
تکنیک انتخاب سناریوی محتمل	ماباک	مصاحبه با گروه کانونی خبرگانی		خوشه بندی کی مودز

روش تحقیق برآمده از بررسی مقالات مرجع؛ به شکل تصویر زیر ارائه می‌گردد.

آماده انتشار



شکل ۳. مدل کلی استفاده شده در پژوهش در این مقاله

روش‌شناسی مورد استفاده در این مقاله یک رویکرد جامع، قوی و چند معیاره[1] است که با هدف غلبه بر نقاط ضعف روش‌های منفرد طراحی شده است. از این رو به جهت اجرا در این مقاله مفید است که بهترین روش به منظور کاهش عدم قطعیت، دقت و اعتبار بالا، قابلیت تکرار و شفافیت و در نهایت هم‌افزایی کیفی و کمی بوده و نسبت به روش‌های کیفی محض یا روش‌های کمی محض مثل مدل‌های شبیه‌سازی یا روش‌های ترکیبی دیگر مثل تاثیرمتقاطع[2] یا روش‌های دلفی AHP[3] و ANP[4] مزیت‌های بیشتری دارد. دلیل این مزیت ساختاریافتگی بالا، ترکیب دانش خبرگان و تحلیل کمی، تصمیم‌گیری چندمعیاره و کاهش سوگیری است.

با توجه به مقالات بکامیری و همکاران، رامشه و همکاران، مرادی و همکاران و ملکی و همکاران که به عنوان مرجع در بخش روش‌شناسی که در این تحقیق مورد استناد قرار گرفته است، پژوهش حاضر از نظر فلسفه وجودی یک تحقیق عمل‌گرا و پراگماتیک است و از

[1] Multi-Criteria Decision Making - MCDM
[2] Cross-Impact Analysis
[3] Analytic Hierarchy Process (AHP)
[4] Analytic Network Process (ANP)

نظر هدف یک تحقیق اکتشافی و با جهت کاربردی است. از نظر شکل گردآوری و تحلیل داده‌ها یک تحقیق آمیخته است. در انجام این پژوهش از روش کیفی مطالعه پژوهش‌های قبلی و روش‌های کمی دلفی فازی، کپراس توسعه‌یافته و فن ماباک استفاده شده است.

- روش دلفی فازی: افزودن منطق فازی به دلفی، توانایی مدیریت عدم قطعیت، ابهام و نظرات کیفی خبرگان را به شکل دقیق‌تری فراهم می‌کند. خبرگان به جای پاسخ‌های بله/خیر یا عددی دقیق، می‌توانند نظرات خود را در قالب عبارات زبانی (مانند "تاثیر بسیار زیاد"، "اهمیت متوسط") بیان کنند که سپس به اعداد فازی تبدیل می‌شوند. این امر، دقت و واقع‌گرایی فرآیند غربالگری پیشران‌ها را افزایش می‌دهد و از از دست رفتن اطلاعات ظریف جلوگیری می‌کند. این مرحله به کوتاه کردن فهرست پیشران‌ها به مهم‌ترین و تاثیرگذارترین‌ها کمک می‌کند.
- روش کپراس: یک روش تصمیم‌گیری چندمعیاره است که برای رتبه‌بندی گزینه‌ها (در اینجا، پیشران‌ها) بر اساس چندین معیار استفاده می‌شود. این روش قادر است معیارهای متضاد را مدیریت کند و یک رتبه‌بندی شفاف و منطقی ارائه دهد. استفاده از یک روش چندمعیاره برای اولویت‌بندی پیشران‌ها، نسبت به روش‌های ساده‌تر (مثل میانگین‌گیری صرف آرا)، دقت و اعتبار بالاتری به دست می‌دهد، زیرا وزن معیارها و روابط پیچیده‌تر را در نظر می‌گیرد. این مرحله به شناسایی پیشران‌های کلیدی برای ساخت سناریوها کمک می‌کند.
- تکنیک ماباک: یکی از روش‌های تصمیم‌گیری چندمعیاره است که برای انتخاب بهترین گزینه از میان مجموعه‌ای از گزینه‌ها (در اینجا، سناریوهای تدوین‌شده) بر اساس چندین معیار استفاده می‌شود. ماباک با تعریف یک "ناحیه تقریبی مرزی[1]" برای هر معیار، گزینه‌ها را ارزیابی می‌کند. این روش به ارزیابی دقیق‌تر و انتخاب منطقی‌ترین سناریو کمک می‌کند. استفاده از یک روش چندمعیاره برای انتخاب نهایی، اعتبار و شفافیت انتخاب سناریوی اصلی را افزایش می‌دهد.

در تدوین و نام‌گذاری سناریوها از هم‌اندیشی خبرگان استفاده شده که از فعالان حوزه فناوری اطلاعات در هلدینگ‌های فناوری اطلاعات دوازده عدد از بانک‌های بزرگ استفاده شده است. نمونه‌گیری بانک‌ها به این شکل بود که از ۳۱ بانک موجود تعداد ۱۲ عدد آنها از سایزهای مختلف انتخاب شدند و از هر کدام درخواست شد که بهترین خبره بانک که

[1] Border Approximation Area

قادر به جمع‌آوری اطلاعات است معرفی گردد و از این رو یک نمونه‌گیری هدفمند / قضاوتی[1] محسوب می‌گردد. انتخاب خبرگان بر اساس نقش آنها در توسعه حوزه هوش مصنوعی بانک‌ها و هلدینگ‌های فناوری اطلاعات زیر مجموعه آنها صورت گرفته و مراحل زیر در تحقیق طی شده‌اند:

۱) مطالعه مقالات و مستندات زمینه تحقیق و شناسایی فهرست بلند پیشران‌های توسعه موفقیت آمیز هوش مصنوعی بر اساس فاکتورهای بلوغ هوشمندی کسب‌وکار . ۲) کوتاه کردن فهرست بلند پیشران‌ها توسط روش دلفی فازی و مشارکت خبرگان. ۳) مرحله اولویت‌بندی پیشران‌ها از طریق کاربرد روش کپراس توسعه یافته صورت گرفته؛ ۴) به منظور تدوین سناریوهای آینده پیش‌رو، از روش سه مرحله سناریوپردازی استفاده شده است. در حوزه توسعه کاربردهای موفقیت آمیز هوش مصنوعی از روش برگزاری کارگاه هم‌اندیشی با مشارکت ۷ نفر از خبرگان استفاده شده که هر کدام در یک یا دو بانک منتخب به عنوان خبره اصلی آن بانک معرفی شده‌اند؛ علت اینکه این عدد برابر تعداد بانک‌ها نیست، آنست که برخی از خبرگان برای بیش از یک بانک معرفی شده‌اند. و در نهایت؛ ۵) برای انتخاب محتمل‌ترین سناریوی تدوین شده از فن ماباک استفاده شده که روش رایجی به این منظور است. اقدامات در هر گام به شرح زیر بسط داده می‌شود:

• *در گام اول:* مطالعه مقالات و مستندات؛ با کمک ابزارهای هوش مصنوعی، مقالات با موضوع ارتباط شاخص‌های بلوغ هوشمندی کسب‌وکار با پیشران‌های توسعه هوش مصنوعی مورد بررسی قرار گرفتند، همچنین تعدادی از استانداردها، پژوهش‌ها و موردهای کاربردی نیز با همین عنوان بررسی شدند و بر اساس توجه آنها به رابطه بین بلوغ هوشمندی کسب‌وکار و عوامل موفقیت هوش مصنوعی، فهرست بلندی از عواملی که تاثیر آنها در آن مقالات اثبات شده بود، شناسایی شد. یافته های این بخش، تعداد ۳۲ عدد از شاخص‌های بلوغ هوشمندی کسب‌وکار طبق مدل CMMI بود که در این مقالات، ارتباط آنها به عنوان پیشران توسعه کاربردهای هوش مصنوعی اثبات شده بود.

• *در گام دوم:* به منظور کوتاه کردن فهرست پیشران‌های شناسایی‌شده در مطالعات کتابخانه‌ای، از روش دلفی فازی[2] استفاده شده که تبدیل عبارات کلامی خبرگان با ارزش‌های خیلی کم (۱)، کم (۲)، متوسط (۳)، زیاد (۴) و خیلی زیاد (۵) ارزش‌گذاری شده و به منظور

[1] Purposive / Judgmental Sampling
[2] Fuzzy Delphi Method

شناسایی مقادیر فازی مثلثی از طیف (۰،۰،۰,۲۵) برای عبارت کلامی "خیلی کم"، (۰،۰۲۵،۰,۵) برای عبارت کلامی "کم"، (۰,۲۵،۰,۵،۰,۷۵) برای عبارت "متوسط"؛ (۰,۵،۰,۷۵،۱) برای عبارت کلامی "زیاد" و (۰,۷۵،۱،۱) برای عبارت کلامی "خیلی زیاد" استفاده شده و طبیعتا در صورتیکه ارزش قطعی فازی زدایی هر پیشران کمتر از مقدار حدی ۰,۶ باشد حذف شده و و پیشرانهایی که مقدار بیشتری دارند به مرحله بعد می‌روند.

جدول ۲. روش شناسایی مقادیر فازی امتیازات خبرگان

امتیاز	عبارات کلامی	مقادیر فازی مثلثی
(۱)	خیلی کم	(۰,۰۰ ، ۰,۰۰ ، ۰,۲۵)
(۲)	کم	(۰,۰۰، ۰,۲۵، ۰,۵۰)
(۳)	متوسط	(۰,۲۵، ۰,۵۰، ۰,۷۵)
(۴)	زیاد	(۰,۵۰، ۰,۷۵، ۱,۰۰)
(۵)	خیلی زیاد	(۰,۷۵، ۱,۰۰، ۱,۰۰)

محاسبات عدد دیفازی پیشران‌های منتخب به اضافه محاسبات مربوط به سنجش روایی محتوایی این پیشران‌ها در بررسی گروه خبرگان و بکارگیری تکنیک لاوشه برای اعتباربخشی محتوایی ابزارهای سنجش بر اساس نظرات متخصصان حوزه طراحی شده است. هدف اصلی این روش، اطمینان از این است که آیتم‌های موجود در ابزار سنجش، واقعاً جنبه‌های مورد نظر سازه را پوشش می‌دهند و برای سنجش آن ضروری هستند. لاوشه برای هر آیتم، "نسبت روایی محتوایی[1]" را محاسبه می‌کند. این نسبت بر اساس تعداد خبرگانی که یک آیتم را "ضروری" تشخیص می‌دهند، محاسبه می‌شود. فرمول کلی آن به صورت زیر است که در آن N تعداد کل خبرگان است و Ne تعداد خبرگانی است که آیتم را ضروری تشخیص داده‌اند.

$$CVR = \frac{Ne - (\frac{N}{2})}{(\frac{N}{2})}$$

به منظور انتخاب CVR مطلوب، از جدول مربوطه استفاده می‌گردد.

[1] Content validity ratio (CVR)

جدول ۳. جدول انتخاب CVR مناسب برای سنجش روایی محتوایی پرسشنامه

تعداد خبرگان	حداقل CVR	تعداد خبرگان	حداقل CVR
۵	۰,۹۹	۱۳	۰,۵٤
٦	۰,۹۹	١٤	۰,۵۱
۷	۰,۹۹	۱۵	۰,٤۹
۸	۰,۷۸	۲۰	۰,٤۲
۹	۰,۷۵	۲۵	۰,۳۷
۱۰	۰,٦۲	۳۰	۰,۳۳
۱۱	۰,۵۹	۳۵	۰,۳۱
۱۲	۰,۵٦	٤۰	۰,۲۹

در مرحله بعد بعد از اینکه پیشران‌های پر اولویت شناسایی شدند؛ با استفاده از روش آنتروپی شانون موزون شده و دریافت نظرات خبرگان در یک طیف ده تایی (۱-۱۰)؛ از اهمیت *بسیار کم* تا اهمیت *بسیار زیاد* درباره هر پیشران نظرات خود را بیان کردند که این نظرات در سه حوزه شدت اهمیت، میزان قطعیت و تخصص خبرگان، سنجش‌شده و به روش میانگین حسابی ادغام می‌شوند. بر همین مبنا داده‌های ماتریس نرمال محاسبه می‌شوند. نحوه محاسبه به این صورت است که مقادیر ماتریس نرمال از تقسیم داده‌های ماتریس میانگین نظرات خبرگان بر جمع ستونی هر شاخص به دست می‌آید. سپس وزن هر شاخص در داده‌های ماتریس نرمال ضرب می‌شود. این ماتریس ورودی ارزیابی روش کپراس است (میشرا،۲۰۲۲).

• *در گام سوم*: کاربرد ابزار کپراس[1] به منظور اولویت‌بندی پیشران‌ها، از هفت گام این روش استفاده شده که ۱) ایجاد ماتریس تصمیم بر مبنای شاخص‌ها، ۲) محاسبه ارزش وزنی هر شاخص بر اساس روش وزن‌دهی آنتروپی شانون[2]، ۳) نرمال‌سازی ماتریس تصمیم بر اساس امتیازات و اوزان، ۴) محاسبه مجموع وزن نرمال توصیف‌کننده هر پیشران، ۵) اولویت‌بندی بر مبنای مقایسه پیشران‌ها، ۶) رتبه‌بندی پیشران‌ها بر مبنای نزولی و ۷) انتخاب پیشران‌های با بالاترین عدد اولویت به عنوان پیشران‌های اصلی ایجاد کننده سناریوها. (مرادی و همکاران، ۱۴۰۰) شاخص‌های انتخاب‌شده برای تحلیل پیشران‌ها، برگرفته از رویکرد شبکه جهانی کسب‌وکار است که شامل؛ شدت اهمیت و تخصص خبرگان که ماهیت مثبت و شاخص

[1] Complex Proportional Assessment (COPRAS) Method
[2] Shannon Entropy Weighting Method

قطعیت که ماهیت منفی در محاسبات دارد. در این بخش ۲ پیشران با بالاترین اولویت انتخاب می‌شوند.

در تکنیک کپراس، شاخص‌های P_i مجموع شاخص‌های با ارزش مثبت شامل شدت اهمیت و تخصص خبرگان هستند، و R_i مجموع شاخص‌های با ارزش منفی که در اینجا فقط میزان قطعیت است می‌باشند. برای محاسبه وزن نسبی هر پیشران، شاخص Q_i محاسبه می‌شود که در اثر تقسیم هر P_i بر مجموع P_iها به علاوه حاصلضرب مقدار کمینه P_i ها در معکوس حاصل جمع R_i ها می‌باشد و میزان مطلوبیت یا N_i نیز حاصل تقسیم هر Q_i بر میزان بیشینه همه Q_i ها بوده که مرجعی برای محاسبه رتبه محسوب می‌شود.

• *در گام چهارم*: تدوین سناریوهای آینده؛ از روش هم‌اندیشی خبرگان استفاده شده و هفت خبره در قالب یک گروه کانونی نظرات خود را در باره شاخص‌ها و سپس درباره وضعیت بانک متبوع خود اعلام و این نظرات در قالب سناریوهای مختلف جمع‌بندی شده است.

به منظور تدوین سناریوها، از روش سه مرحله‌ای سناریوپردازی استفاده شده است که به ترتیب شامل مرحله اول؛ *شناسایی پیشران‌ها* و عوامل کلیدی تغییر و مرحله دوم؛ *ایجاد چارچوبی برای تولید سناریوها* از ترکیب وضعیت‌های مختلف دو عدم‌قطعیت کلیدی است که از ترکیب عدم‌قطعیت‌ها در ماتریس سناریو به وجود می‌آید و سناریوهای چهارگانه باتوجه به وضعیت‌های حدی هر کدام از پیشران‌ها را ایجاد کرده و برای هر فضای ماتریس سناریوها یک نام در نظر گرفته می‌شود و مرحله سوم؛ *نگارش داستان‌های سناریویی*[1] است که با توجه به شرایط توصیف شده، توسعه داستان‌های غنی و منسجم برای هر سناریو که تصویری زنده و باورپذیر از آینده را ارائه دهد، می‌باشد

• *در گام پنجم*: انتخاب محتمل‌ترین سناریو؛ با استفاده از فن ماباک[2] که یک شیوه تصمیم‌گیری چند معیاره است، محتمل‌ترین سناریوها انتخاب شده است. روش ماباک شامل پنج گام اصلی شامل ۱) ایجاد ماتریس تصمیم، ۲) نرمال‌سازی این ماتریس، ۳) ایجاد ماتریس تصمیم وزن‌دهی‌شده، ۴) تعیین حدود ناحیه شباهت در ماتریس، ۵) محاسبه تفاوت امتیاز هر سناریو با حد ناحیه شباهت و در نهایت ۶) انتخاب سناریو با بیشترین احتمال وقوع است که سناریویی‌ست کمترین فاصله را تا حد ناحیه شباهت را دارست. (لانگ، n.d). ماتریس تصمیم از میانگین نمرات ملاحظه شده در ۱۲ عدد از بانک‌های کشور که طی این مطالعه به

[1] Scenario Narratives

[2] Multi-Attributive Border Approximation Area Comparison (MABAC) Technique

وسیله مدل آمادگی و بلوغ هوشمندی کسب‌وکار مورد بررسی قرار گرفته‌اند و سناریوهای شناسایی شده تشکیل می‌گردد. در صورتی که میزان انطباق شاخص با هر سناریو را x_{ij} فرض کنیم، و مقدار نرمال شده را n_{ij} در نظر بگیریم، فرمول نرمال سازی به شرح زیر خواهد بود.

$$n_{ij} = \frac{x_{ij} - x_j^{min}}{x_j^{max} - x_j^{min}}$$

نرمال‌سازی از طریق تقسیم حد فاصل هر عدد سناریو از مینیمم همه سناریوها بر حدفاصل مینیمم و ماکزیمم عدد همه سناریوها صورت گرفته و موزون سازی نیز از طریق ضرب عدد در ضریب وزنی هر شاخص به دست می‌آید. اگر v_{ij} را مقدار موزون‌شده شاخص j برای گزینه i بدانیم، و w_j وزن نرمال‌شده شاخص j باشد فرمول موزون سازی به شرح زیر است:

$$v_{ij} = w_j . n_{ij}$$

محاسبه احتمال وقوع یک سناریو از طریق محاسبه مرز شباهت صورت می‌گیرد. به این شکل که در ابتدا مرز شباهت هر شاخص در سناریوهای مختلف از طریق میانگین‌گیری تعیین شده و فاصله عدد هر شاخص در هر سناریو، از این مقدار محاسبه می‌شود. اگر B_i مرز شباهت برای هر سناریو باشد این مقدار میانگین شاخص‌های نرمال و موزون شده انطباق همه سناریوها است. فرمول محاسبه مرز شباهت به شرح زیر است:

$$B_i = \frac{\sum_{i=1}^{m} v_{ij}}{m}$$

بعد از محاسبه مرز شباهت هر شاخص، به منظور محاسبه تفاوت مرز شباهت هر سناریو باید مقدار انطباق آن سناریو از مرز شباهت آن شاخص کسر شود به شکل فرمول زیر:

$$Q_i = B_i - v_{ij} \text{ و}$$

$$S = \sum_{i=1}^{n} Q_i$$

سپس با جمع زدن هر دو عدد فاصله از مرز شباهت برای هر سناریو، عدد نهایی محاسبه شده که طبعا بیشترین عدد، بیانگر سناریوی محتمل می‌باشد.

آماده انتشار

یافته‌ها

پیاده‌سازی موفق هوش مصنوعی، حتی با وجود یک پایه قوی هوشمندی کسب‌وکار، فرآیندی پیچیده است که مستلزم درک و مدیریت دقیق عوامل حیاتی موفقیت و چالش‌های بالقوه است. عنوان چالش‌ها و عوامل حیاتی موفقیت، کلیدواژه‌های اصلی در پژوهش مقالات و مطالعات قبلی در این مطالعه بودند. جستجوها، مطالعات متعددی عوامل حیاتی موفقیت بالغ بر ۳۲ مورد پیشران را برای پیاده‌سازی سیستم‌های هوشمندی کسب‌وکار شناسایی کرده‌اند که همه آن‌ها مستقیماً به موفقیت هوش مصنوعی نیز مربوط می‌شوند (*مراجعه به پیوست الف: فهرست پیشران‌های شناسایی‌شده*) اما با توجه به بکارگیری روش دلفی فازی توسط خبرگان و مطابق معیارهای جدول ۳، در این بررسی تعداد ۲۲ پیشران که عدد دیفازی آنها از ۰,۶۲ کمتر بود حذف شد و تعداد ۱۰ پیشران زیر به عنوان لیست کوتاه پیشران‌های اصلی موفقیت در استقرار موفقیت آمیز ابزارهای هوش مصنوعی بر مبنای عوامل بلوغ هوشمندی کسب‌وکار به صورت جدول شماره ۴ شناسایی می‌شوند:

جدول ٤. مقایسه کلی ابعاد مشترک در مدل‌ها

شناسه	عنوان	توضیحات
A	آمادگی سازمانی و مدیریت تغییر	سازمان‌ها باید فرهنگی را ایجاد کنند که هوش مصنوعی را به‌عنوان یک توانمندساز بپذیرد و برای انتقال نیروی کار و بازآموزی برنامه‌ریزی کنند. مدیریت تغییر مؤثر برای غلبه بر چالش‌های پیاده‌سازی هوش مصنوعی حیاتی است (عزیز و آندریانسیا، ۲۰۲۳).
B	حمایت رهبری و چشم‌انداز روشن	حمایت قوی مدیریت ارشد برای موفقیت پروژه‌های هوشمندی کسب‌وکار و هوش مصنوعی ضروری است. رهبران باید هوش مصنوعی را به‌عنوان یک توانمندساز در نظر بگیرند و اهداف جسورانه تعیین کنند. یک چشم‌انداز روشن، همسویی ابتکارات هوشمندی کسب‌وکار و هوش مصنوعی را با اهداف استراتژیک سازمان تضمین می‌کند (کایا و همکاران، ۲۰۱۹).

شناسه	عنوان	توضیحات
C	یکپارچه‌سازی داده‌ها و سیستم‌ها	یکپارچه‌سازی سیلوهای داده سازمانی و آماده‌سازی ایمن و مطمئن داده‌ها برای استفاده هوش مصنوعی حیاتی است. هوشمندی کسب‌وکار با یکپارچه‌سازی داده‌ها از سیستم‌های مختلف، جریان داده بی‌درنگ و بدون وقفه را امکان‌پذیر می‌سازد که برای تحلیل‌های پیشرفته هوش مصنوعی ضروری است (روحانی و حمیدی،۲۰۱٦).
D	کیفیت و زیرساخت داده قوی	هوش مصنوعی برای عملکرد مؤثر به داده‌های خوب، تمیز و به‌روز نیاز دارد. بلوغ هوشمندی کسب‌وکار در مدیریت داده‌ها (شامل جمع‌آوری، کیفیت، یکپارچه‌سازی و حاکمیت) مستقیماً گلوگاه‌های اصلی پیاده‌سازی هوش مصنوعی را برطرف و کاهش می‌دهد. بدون داده‌های باکیفیت، حتی پیچیده‌ترین سیستم‌های هوش مصنوعی نیز دچار مشکل می‌شوند و نتایج نادرست یا مغرضانه تولید می‌کنند (روحانی و حمیدی،۲۰۱٦).
E	حاکمیت داده رسمی	فرآیندهای حاکمیت داده در هوشمندی کسب‌وکار، ردیابی و تأیید تغییرات در تحلیل‌ها و پیکربندی‌ها را تضمین می‌کنند. این امر به کاهش ریسک‌های مرتبط با هوش مصنوعی، مانند مسائل اخلاقی و سوگیری الگوریتمی، کمک می‌کند (توفیق و همکاران، ۲۰۲۰).
F	کیفیت اطلاعات/داده	داده‌های خوب و تمیز برای عملکرد مؤثر هوش مصنوعی ضروری است. این شامل یک سیستم برای جمع‌آوری و مدیریت داده‌ها است که تضمین می‌کند داده‌ها تمیز و به‌روز هستند، زیرا داده‌های بی‌کیفیت منجر به نتایج هوش مصنوعی نادرست و مغرضانه می‌شود (توفیق و همکاران، ۲۰۲۰).
G	قابلیت‌های تحلیلی پیشرفته	هوشمندی کسب‌وکار با ارائه داده‌های تاریخی و پایه تحلیلی، بستر لازم را برای کاربردهای پیشرفته هوش مصنوعی فراهم می‌کند. سازمان‌هایی که هوش مصنوعی را با موفقیت بیشتری پیاده‌سازی کرده‌اند، ارتباط قوی بین هوش مصنوعی و تحلیل‌ها را مشاهده می‌کنند. قابلیت‌های اساسی هوشمندی کسب‌وکار می‌توانند با پیشرفت استفاده از الگوریتم‌ها به هوش مصنوعی تبدیل شوند (هن و باقری، ۲۰۲٤).
H	توسعه استعداد و مهارت‌های داخلی	آموزش کارکنان موجود با دانش عمیق دامنه برای به‌کارگیری مفاهیم یادگیری ماشین در مشکلات کسب‌وکار، پایدارتر از استخدام مشاوران خارجی گران‌قیمت است. هوشمندی کسب‌وکار با ارائه آموزش رسمی و ابزارهای تحلیلی، نیروی کار را برای استفاده از پتانسیل کامل هوش مصنوعی توانمند می‌سازد (کایا و همکاران، ۲۰۱۹).

آماده انتشار

شناسه	عنوان	توضیحات
I	فرهنگ داده‌محور	بلوغ هوشمندی کسب‌وکار به پرورش فرهنگی کمک می‌کند که در آن تصمیم‌گیری‌ها بر اساس داده‌ها انجام می‌شود و ارزش استراتژیک تحلیل‌ها شناخته می‌شود. این تغییر فرهنگی برای پذیرش و مقیاس‌بندی هوش مصنوعی ضروری است، زیرا هوش مصنوعی به توانمندسازی تصمیم‌گیری در خط مقدم و خودکارسازی فرآیندها کمک می‌کند (روحانی و حمیدی،۲۰۱٦).
J	مسائل اخلاقی و حاکمیت	مسائل اخلاقی مانند استفاده از داده‌ها، سوگیری الگوریتمی و شفافیت، چالش‌های مهمی را در پیاده‌سازی هوش مصنوعی ایجاد می‌کنند. سازمان‌های بالغ‌تر در هوش مصنوعی فرآیندهایی را برای بررسی خروجی‌های سیستم‌های هوش مصنوعی و لغو نتایج مشکوک ایجاد می‌کنند. (عزیز و آندریانسیا، ۲۰۲۳).

محاسبات عدد دیفازی پیشران‌های منتخب به اضافه محاسبات مربوط به سنجش روایی محتوایی این پیشران‌ها در بررسی گروه خبرگان (برای ۱۲ پرسشنامه پر شده) و بکارگیری تکنیک لاوشه نیز در جدول ۵ نشان داده شده است.

مطابق جدول ۳ در بخش روش‌شناسی، در این تحقیق حداقل نسبت روایی قابل قبول عدد ۰,۶۲ در نظر گرفته شده که به این معناست که حداقل ۱۰ پرسشنامه از ۱۲ پرسشنامه پر شده توسط بانک‌ها یک آیتم را ضروری تشخیص داده باشند؛ آن پیشران از روایی محتوایی کافی برای بررسی برخوردارد است. این روش در حقیقت اعتبار منابع مورد بررسی را تایید می‌کند. جدول ۵ خروجی دلفی فازی و سنجش روایی محتوا را برای همه پیشران‌های کلیدی انتخاب‌شده نشان می‌دهد.

جدول ۵. خروجی دلفی فازی و سنجش روایی محتوایی پیشران‌های کلیدی

شناسه	پیشران	میانگین نظرات خبرگان			عدد دیفازی شده	روایی محتوایی	
		حد پایین	میانه	حد بالا		ضریب روایی محتوایی	شاخص روایی محتوایی
A	آمادگی سازمانی و مدیریت تغییر	۰,۵۳	۰,٦۵	۰,۸۹	۰,٦۷	۰,۸۵	۰,۹٤

آماده انتشار

شناسه	پیشران	میانگین نظرات خبرگان			عدد دیفازی شده	روایی محتوایی	
		حد پایین	میانه	حد بالا		ضریب روایی محتوایی	شاخص روایی محتوایی
B	حمایت رهبری و چشم‌انداز روشن	۰,۵۱	۰,٦٥	۰,۸٥	۰,٦٦	۰,۸۲	۰,۹۱
C	یکپارچه‌سازی داده‌ها و سیستم‌ها	۰,٥٤	۰,۸۱	۰,۹۱	۰,۷۸	۰,۸۹	۰,۹٦
D	کیفیت و زیرساخت داده قوی	۰,٤۹	۰,٦٥	۰,۹۳	۰,٦۷	۰,۸٦	۰,۹٥
E	حاکمیت داده رسمی	۰,٥۲	۰,۷٥	۰,۸۹	۰,۷٤	۰,۸٤	۰,۹٤
F	کیفیت اطلاعات/داده	۰,٥۹	۰,۸۳	۰,۹٦	۰,۸۱	۰,۸۹	۰,۹٦
G	قابلیت‌های تحلیلی پیشرفته	۰,٥٥	۰,۸۱	۰,۸٥	۰,۷۷	۰,۸٦	۰,۹۳
H	توسعه استعداد و مهارت‌های داخلی	۰,٤۹	۰,۷۲	۰,۹۱	۰,۷۱	۰,۸٥	۰,۹۳
I	فرهنگ داده‌محور	۰,٥۲	۰,٦۲	۰,۸٥	۰,٦٤	۰,۸٤	۰,۹۲
J	مسائل اخلاقی و حاکمیت	۰,٥٤	۰,٦٤	۰,۸٤	۰,٦٦	۰,۸۲	۰,۹۱

این پیشران‌ها که از نظر عدد دیفازی شده نظرات خبرگان در حد قابل قبول یا بالاتر ۰,۶۲ بوده یعنی حداقل خبرگان در ۱۰ پرسشنامه از ۱۲ پرسشنامه بانک‌ها، آن را ضروری تشخیص داده‌اند و همچنین این عدد بیان می‌کند که پیشران‌های شناسایی شده از نظر محتوا نیز به اندازه کافی روایی داشته‌اند در مرحله بعد استفاده از روش آنتروپی شانون موزون شده در سه حوزه شدت اهمیت (با وزن پیشنهادی خبرگان ۰,۴)، میزان قطعیت (با وزن پیشنهادی خبرگان ۰,۲۵) و تخصص خبرگان (با وزن پیشنهادی خبرگان ۰,۳۵) سنجش و به روش میانگین حسابی ادغام شدند. بر همین مبنا داده‌های ماتریس نرمال محاسبه می‌شوند.مقادیر نرمال‌شده و موزون‌شده نظرات خبرگان در جدول ۶ ارائه شده است.

آماده انتشار

جدول ٦. محاسبات نرمال‌سازی و موزون‌سازی نظرات خبرگان

شناسه	میانگین عدد خبرگان (۱ تا ۱۰)			مقدار ماتریس نرمال			مقدار ماتریس نرمال موزون		
	شدت اهمیت (+)	میزان قطعیت (–)	تخصص خبرگان (+)	شدت اهمیت (+)	میزان قطعیت (–)	تخصص خبرگان (+)	شدت اهمیت (+)	میزان قطعیت (–)	تخصص خبرگان (+)
				۰.٤	۰.۲۵	۰.۳۵			
A	۷	٤	۵	۰.۱۰۰۰	۰.۰۹۷٦	۰.۰٦۸۵	۰.۰٤۰۰	۰.۰۲٤٤	۰.۰۲٤۰
B	٦	۵	٦	۰.۰۸۵۷	۰.۱۲۲۰	۰.۰۸۲۲	۰.۰۳٤۳	۰.۰۳۰۵	۰.۰۲۸۸
C	۸	۲	۱۰	۰.۱۱٤۳	۰.۰٤۸۸	۰.۱۳۷۰	۰.۰٤۵۷	۰.۰۱۲۲	۰.۰٤۷۹
D	٦	۳	۸	۰.۰۸۵۷	۰.۰۷۳۲	۰.۱۰۹٦	۰.۰۳٤۳	۰.۰۱۸۳	۰.۰۳۸٤
E	۷	٤	۹	۰.۱۰۰۰	۰.۰۹۷٦	۰.۱۲۳۳	۰.۰٤۰۰	۰.۰۲٤٤	۰.۰٤۳۲
F	۹	۱	۱۰	۰.۱۲۸٦	۰.۰۲٤٤	۰.۱۳۷۰	۰.۰۵۱٤	۰.۰۰٦۱	۰.۰٤۷۹
G	۸	٤	۷	۰.۱۱٤۳	۰.۰۹۷٦	۰.۰۹۵۹	۰.۰٤۵۷	۰.۰۲٤٤	۰.۰۳۳٦
H	۷	۵	۷	۰.۱۰۰۰	۰.۱۲۲۰	۰.۰۹۵۹	۰.۰٤۰۰	۰.۰۳۰۵	۰.۰۳۳٦
I	٦	٦	٦	۰.۰۸۵۷	۰.۱٤٦۳	۰.۰۸۲۲	۰.۰۳٤۳	۰.۰۳٦٦	۰.۰۲۸۸
J	٦	۷	۵	۰.۰۸۵۷	۰.۱۷۰۷	۰.۰٦۸۵	۰.۰۳٤۳	۰.۰٤۲۷	۰.۰۲٤۰
	۷۰	٤۱	۷۳	۱.۰۰۰۰	۱.۰۰۰۰	۱.۰۰۰۰	۰.٤۰۰۰	۰.۲۵۰۰	۰.۳۵۰۰

همانطور که در جدول ۷ مشاهده می‌شود؛ شاخص‌های P_i برای عامل *یکپارچه‌سازی داده و سیستم‌ها* عدد ۰,۰۹۳۷ و برای عامل *کیفیت اطلاعات* ۰,۰۹۹۴ محاسبه شده است، و R_i برای عامل *یکپارچه‌سازی داده و سیستم‌ها* عدد ۰,۰۱۲۲ و برای عامل *کیفیت داده‌ها* ۰,۰۰۶۱ محاسبه شده است.

برای محاسبه وزن نسبی هر پیشران، شاخص Q_i برای عامل یکپارچه‌سازی داده و سیستم‌ها عدد ۰,۱۴۹۳ و برای عامل کیفیت داده‌ها عدد ۰,۱۵۶۹ محاسبه شده است. و میزان مطلوبیت یا N_i نیز که مرجعی برای محاسبه رتبه محسوب می‌شود، برای عامل

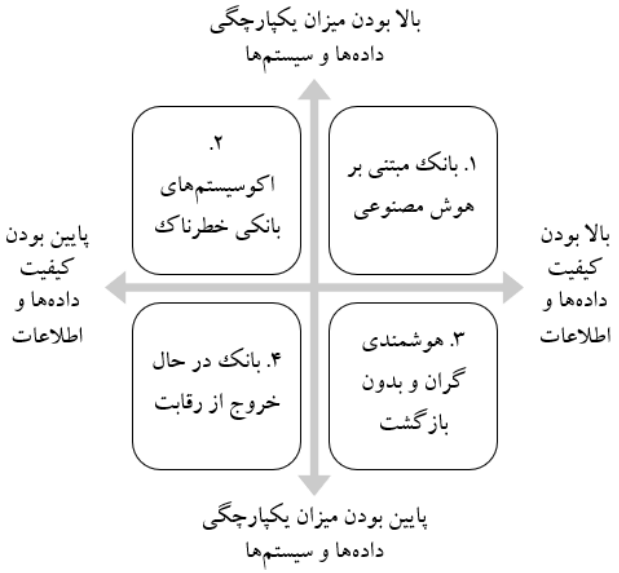
آماده انتشار

یکپارچگی داده و سیستم‌ها عدد ۰,۹۵۱۴ و برای عامل کیفیت داده‌ها عدد ۱,۰۰۰ محاسبه شده است. مطابق جدول ۷، محاسبات برای شناسایی رتبه اهمیت هر سناریو محاسبه شده و رتبه اول به عامل *کیفیت داده‌ها* و رتبه دوم به عامل *یکپارچگی داده‌ها و سیستم‌ها* تخصیص یافته است.

جدول ۷. محاسبات کپراس و رتبه‌بندی پیشران‌ها

شناسه	محاسبات بهینگی و رتبه				
	P_i مجموع حداکثرسازی	R_i مجموع حداقل‌سازی	Q_i وزن نسبی هر گزینه	N_i درجه مطلوبیت	رتبه بندی بر حسب مطلوبیت
A	۰.۰٦٤۰	۰.۰۲٤٤	۰.۱۰۹۷	۰.٦۹۹۱	۷
B	۰.۰٦۳۱	۰.۰۳۰۵	۰.۱۰۸۵	۰.٦۹۱۳	۸
C	۰.۰۹۳۷	۰.۰۱۲۲	۰.۱٤۹۳	۰.۹۵۱٤	۲
D	۰.۰۷۲٦	۰.۰۱۸۳	۰.۱۲۱۲	۰.۷۷۲۸	٦
E	۰.۰۸۳۲	۰.۰۲٤٤	۰.۱۳۵۳	۰.۸٦۲۱	۳
F	۰.۰۹۹٤	۰.۰۰٦۱	۰.۱۵٦۹	۱.۰۰۰۰	۱
G	۰.۰۷۹۳	۰.۰۲٤٤	۰.۱۳۰۱	۰.۸۲۹۲	٤
H	۰.۰۷۳٦	۰.۰۳۰۵	۰.۱۲۲۵	۰.۷۸۰٦	۵
I	۰.۰٦۳۱	۰.۰۳٦٦	۰.۱۰۸۵	۰.٦۹۱۳	۸
J	۰.۰۵۸۳	۰.۰٤۲۷	۰.۱۰۲۱	۰.٦۵۰٦	۱۰
	–	کمینه R_i ۰.۰۰٦۱	بیشینه Q_i ۰.۱۵٦۹	–	–

با توجه به نتایج جدول فوق، پیشران‌های اصلی در سناریوپردازی آینده به منظور میزان موفقیت بانک‌ها در توسعه هوش مصنوعی شامل ۱) میزان کیفیت اطلاعات و داده‌ها و ۲) میزان یکپارچه‌سازی داده‌ها وسیستم‌ها هستند. به منظور تدوین سناریوها، یک فضای دوبعدی از ترکیب محدوده حرکت دو عامل "*کیفیت داده‌ها*" و "*میزان یکپارچگی داده‌ها و سیستم‌ها*" وجود می‌آید.



شکل ٤. سناریوهای آینده توسعه هوش مصنوعی در بانک‌ها بر اساس پیشران‌های اصلی بلوغ هوش کسب وکار

داستان‌های سناریوهای شناسایی شده به شرح زیر می‌باشند:

۱.*بانک مبتنی بر هوش مصنوعی*[1]: این سناریو آرمانی و ایده‌آل است، این بانک، بانکی است که در حوزه هوش کسب وکار بلوغ خوبی در حوزه کیفیت داده‌ها و اطلاعات دارد همچنین نمرات خوبی نیز در حوزه یکپارچه‌سازی داده‌ها و سیستم‌ها در اکوسیستم‌های باز بانکی خود بدست آورده است. این بانک، یک بانک مبتنی بر هوش مصنوعی است که از فناوری‌های هوش مصنوعی مانند یادگیری ماشین، پردازش زبان طبیعی و رباتیک برای خودکارسازی، بهبود عملیات، ارائه خدمات شخصی‌سازی‌شده به مشتریان، مدیریت ریسک، تشخیص تقلب و بهینه‌سازی تصمیم‌گیری‌ها در سراسر سازمان استفاده می‌کند. هدف آن افزایش کارایی، بهبود تجربه مشتری و ایجاد مزیت رقابتی است. این بانک به طور کامل برای تغییرات آینده و پذیرش ابزارهای آینده در حوزه هوش مصنوعی آماده است.

۲.*اکوسیستم‌های بانکی خطرناک*[2]: بانک‌های مشمول این سناریو، در حوزه بلوغ هوشمندی کسب‌وکار نمرات خوبی را در بخش یکپارچه‌سازی داده‌ها و اطلاعات کسب کرده‌اند و

[1] AI-Driven Bank
[2] Risky Banking Ecosystem

بلوغ خوبی در آن زمینه‌دارد اما در حوزه کیفیت‌داده‌ها، بلوغ پایینی داشته و داده‌های باکیفیتی را برای برنامه‌نویسان و شرکای بانک تولید و ارائه نمی‌کنند. این موضوع می‌تواند باعث مشکلاتی در زمینه‌های تحلیل و استقرار سامانه‌های هوش مصنوعی شده و اکوسیستم خطرناکی را ایجاد کند که ریسک‌هایی نظیر ریسک آوازه و خوشنامی و تهدیدهایی هم نظیر کلاهبرداری سایبری را به همراه دارد.

۳.*هوشمندی گران و بدون بازگشت هزینه*[1]: این بانک‌ها، بلوغ خوبی در حوزه کیفیت داده‌ها در مدل‌های بلوغ هوشمندی کسب‌وکار داشته و هزینه‌های بسیاری در این باره متقبل شده‌اند و مجموعه داده‌های تمیز و معتبری را فراهم آورده‌اند منتها به دلیل بلوغ کم در حوزه یکپارچه‌سازی داده‌ها در حوزه هوشمندی کسب‌وکار و عدم یکپارچه‌سازی داده‌ها و سیستم‌های متعدد مشتریان و شرکاء بانک در یک قالب مشترک، کیفیت این داده‌ها به تنهایی به منظور رفع نیازهای بانک در حوزه به شدت رقابتی هوش مصنوعی کافی نیست.

۴.*بانک در حال خروج از رقابت*[2]: این بانکی است که نه بلوغ خوبی در حوزه کیفیت داده‌ها دارد و نه بلوغ خوبی در حوزه یکپارچه‌سازی داده‌ها و سیستم‌ها که همین موضوع موجب می‌شود که قابلیت توسعه کاربردهای هوش مصنوعی را از دست بدهد و طبیعتا برای خروج از بازار آماده شود.

به منظور انتخاب سناریوی محتمل‌تر، از تکنیک ماباک استفاده می‌شود. معیارهای شناسایی سناریوی محتمل، شاخص‌های اندازه‌گیری بلوغ هوشمندی کسب‌وکار طبق مدل بلوغ و آمادگی هوشمندی کسب‌وکار هستند که در بخش روش‌شناسی بیان شده است. در مرحله اول، و قبل از تشکیل ماتریس تصمیم، لازم است تا بررسی بر میزان بلوغ هوشمندی کسب‌وکار ۱۲ بانک بررسی شده را مرور کرده تا زاویه دید خبرگان به منظور امتیازدهی در روش ماباک فراهم شود. البته لازم به ذکر است به جهت اجتناب از انتشار اطلاعات بانکی، اسامی بانک‌ها با شماره بیان می‌شود.

---

[1] Costly and Irreversible Intelligence

[2] Bank Exiting the Competition

جدول ۸. رتبه بلوغ بانک‌های بررسی شده در تحقیق در شاخص‌های اصلی تحقیق

بانک	شاخص‌های کیفیت داده و اطلاعات							شاخص‌های یکپارچگی سیستم و داده‌ها					
	درستی	کامل بودن	سازگاری	به‌موقع بودن	اعتبار ساختاری	یگانگی	دسترسی‌پذیری	یکپارچگی منابع	سازگاری فرایداده	اتوماسیون داده‌ها	تعامل‌پذیری	سازگاری معنایی	مدیریت داده‌های کلیدی
۱	٤	٤	۳	٤	٥	۳	٤	۲	۱	۲	۲	۱	۲
۲	٤	۳	٤	۳	٤	۳	٤	۳	۲	۱	۲	۲	۱
۳	٤	٥	٤	٥	٤	٥	٤	۲	۱	۳	۲	۱	۲
٤	۳	٤	۳	٤	۳	٤	۳	۲	۳	۳	۱	۳	۳
٥	٥	٥	٤	٥	٤	٥	٥	۳	۲	۱	۲	۳	۱
٦	٤	٥	٤	٥	٤	٥	٤	۲	۱	۲	۲	۱	۲
۷	٤	۳	٤	٤	٥	٤	٤	۲	۳	۳	۱	۲	۲
۸	۳	٤	۳	۳	۳	۳	٤	۲	۲	۱	۲	۳	۱
۹	٤	٥	٤	٥	٤	٥	٤	۲	۱	۲	۲	۲	۲
۱۰	٥	٤	٥	٤	٥	٤	٥	۲	۲	۳	۱	۲	۳
۱۱	٤	٥	٤	٥	٥	٤	٤	۳	۲	۱	۲	۲	۱
۱۲	٤	۳	٤	۳	٤	۳	٤	۲	۱	۲	۲	۱	۲
میانگین	٤.۰۰	٤.۱۷	۳.۸۳	٤.۱۷	٤.۱۷	٤.۰۰	٤.۰۸	۲.۲٥	۱.۷٥	۲.۰۰	۱.۷٥	۱.۹۲	۱.۸۳
کل	٤.۰٦							۱.۹۲					

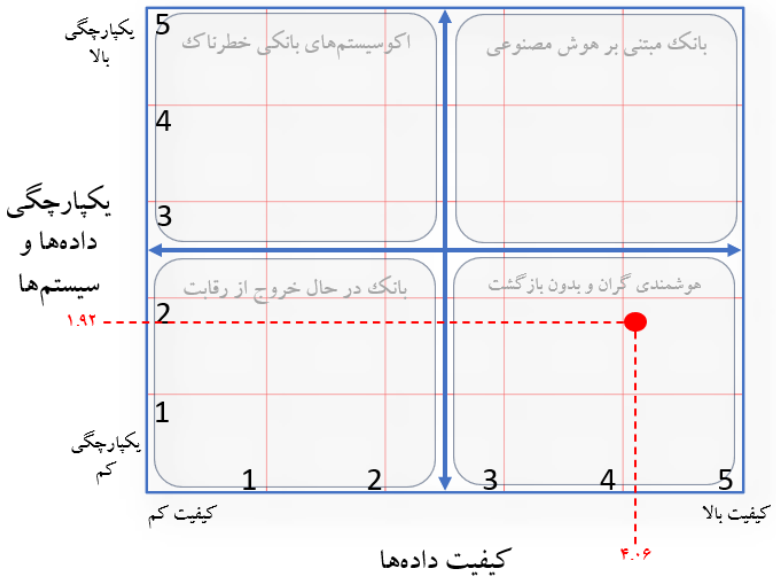
از نظر بصری، موقعیت سناریوی محتمل، در شکل ۵ نشان داده می‌شود. اما این نمودار به دلیل اینکه هنوز نرمال‌سازی و موزون‌سازی اعداد توسط خبرگان در آن اعمال نشده است از اعتبار کافی برای معرفی سناریوی محتمل برخوردار نیست.

نرمال‌سازی به فرآیند تبدیل مقادیر کیفی مثل طیف لیکرت در جدول ۸ به یک مقیاس مشترک و بدون واحد اطلاق می‌شود. این کار باعث می‌شود که همه معیارها قابل مقایسه شوند و هیچ معیاری به دلیل داشتن مقادیر بزرگتر، اهمیت بیشتری پیدا نکند. به عبارت دیگر، نرمال‌سازی از سوگیری[1] در تحلیل جلوگیری می‌کند و مقادیر را به گونه‌ای تنظیم

[1] Bias

آماده انتشار

می‌کنـد که مجموع آنها برابر با یک شـــود. این امر به تحلیلگر اجازه می‌دهد تا تأثیر واقعی هر معیار را، مســتقل از مقیاس اولیه آن، بررســی کند. موزون‌ســازی یا وزن‌دهی به فرآیند تعیین اهمیت نسـبی هر یک از معیارها یا شـاخص‌ها در مقایسـه با سـایرین اشاره دارد. حتی پس از نرمال‌سازی، برخی معیارها ممکن است از دیدگاه خبرگان مهم‌تر از سایرین باشند.



شکل ۵. موقعیت سناریوی محتمل در آینده

با توجه به اطلاعات مندرج در جدول ۸، هر کدام از خبرگان معرفی شـده برای هر بانک، با توجه به دانش خود نسبت به وضعیت بانک، از نمره (۱) تا (۵) برای هر آیتم در هر بانک را ارائه تعیین کرده‌اند، این امتیازات میانگین‌گیری شده و به نظر می‌رسد بانک‌های منتخب در بررســی میزان بلوغ و آمادگی هوشــمندی کســب‌وکار، از نظر کیفیت داده‌ها در موقعیت خوبی قرار داشـته و متوسـط سطح بلوغ و آمادگی ۴،۰۶ از ۵،۰۰ را دارند و آمادگی خوبی از این نظر برای اســتقرار هوش مصــنوعی وجود دارد امـا بـه طور نـامشــابـه، در حوزه یکپارچه‌ســازی داده‌ها و ســیســتم‌ها با امتیاز ۱،۹۲ از ۵،۰۰ از آمادگی کافی در به جهت اســتقرار هوش مصــنوعی برخوردار نبوده و به همین جهت پیش‌بینی می‌شــود که اســتقرار ابزارهای هوش مصـنوعی در این بانک‌ها دچار مشـکلات شـود. ضریب‌های وزنی دو عامل

مربوطه توسط خبرگان برای شاخص کیفیت داده‌ها (۰,۵۵) و میزان یکپارچگی (۰,۴۵) تعیین شده است.

جدول ۹ نرمال‌سازی و موزون‌سازی امتیازات هر سناریو در تکنیک ماباک

سناریو	میزان انطباق شاخص کیفیت داده با سناریو	میزان انطباق شاخص یکپارچگی با سناریو	نرمال سازی شاخص کیفیت داده	نرمال سازی شاخص یکپارچگی	نرمال و موزون سازی شاخص کیفیت داده ۵۵٪	نرمال و موزون سازی شاخص یکپارچگی ٤۵٪
بانک مبتنی بر هوش مصنوعی	۵	۱	۱,۰۰۰	۰,۰۰۰	۰,۵۵۰	۰,۰۰۰
اکوسیستم‌های بانکی خطرناک	۳	۵	۰,۰۰۰	۱,۰۰۰	۰,۰۰۰	۰,٤۵۰
هوشمندی گران و بدون بازگشت	۵	۲	۱,۰۰۰	۰,۲۵۰	۰,۵۵۰	۰,۱۱۳
بانک در حال خروج از رقابت	۳	٤	۰,۰۰۰	۰,۷۵۰	۰,۰۰۰	۰,۳۸۸

با توجه به اعداد موزون و نرمال هر شاخص، که در جدول فوق محاسبه شده، حال باید انتخاب محتمل‌ترین سناریو در روش ماباک صورت پذیرد. محاسبه این احتمال بروز هر سناریو از طریق محاسبه مرز شباهت صورت می‌گیرد.

همانطور که در جدول ۱۰ ارائه شده است، مرز شباهت برای همه سناریوها در برای شاخص *کیفیت داده‌ها* ۰,۲۷۵ و مرز شباهت برای شاخص *یکپارچگی داده‌ها و سیستم‌ها* برای همه سناریوها ۰,۲۲۵ محاسبه شده است. در جدول ۱۰ سناریوی ۳ یا سناریوی "*هوشمندی گران و بدون بازگشت*" مجموع عدد ۰,۳۳۸ بالاترین عدد را در بین شاخص مجموع S به دست آورده و سناریوی شماره ۳ یا *هوشمندی گران و بدون بازگشت* را به محتمل‌ترین سناریو تبدیل می‌نماید.

آماده انتشار

جدول ۱۰. انتخاب سناریو محتمل در تکنیک ماباک

سناریو	مرز شباهت B_1	مرز شباهت B_2	فاصله از مزر شباهت Q_1	فاصله از مزر شباهت Q_2	مجموع S	رتبه سناریو
بانک مبتنی بر هوش مصنوعی	۰,۲۷۵	۰,۲۲۵	۰,۲۷۵	-۰,۲۲۵	۰,۰۵۰	۴
اکوسیستم‌های بانکی خطرناک			-۰,۲۷۵	۰,۴۵۰	۰,۱۷۵	۲
هوشمندی گران و بدون بازگشت			۰,۲۷۵	۰,۱۱۳	۰,۳۳۸	۱
بانک در حال خروج از رقابت			-۰,۲۷۵	۰,۳۳۸	۰,۰۶۳	۳

بحث

یکی از مهمترین مسائلی که در نتیجه این مطالعه به دست آمده است، شکاف قابل ملاحظه فیمابین امتیازات دو پیشران اصلی در توسعه کاربردهای هوش مصنوعی در بانک‌های کشور است. این که خبرگانی که مسئولین سامانه‌های هوشمند در بانک‌های عمده کشور هستند، چنین فاصله بزرگی را شناسایی می‌کنند قابل بحث است. به طور خلاصه، می‌توان بینش بدست آمده از این مطالعه را به شکل عبارت دانشی زیر تلخیص کرد:

"کیفیت داده‌ها به منظور موفقیت در استقرار کاربردهای هوش مصنوعی ضروریست و بانک‌های کشور از این حیث در جایگاه خوبی قرار دارند و همچنین یکپارچه‌سازی سامانه‌های اطلاعاتی و داده‌ها اطلاعات در سطح اکوسیستم نیز به منظور استقرار موفق کاربردهای هوش مصنوعی در بانک‌ها ضروری هستند، اما بانک‌های کشور از این نظر در وضعیت خوبی قرار ندارند".

این بدان معناست، که تلاش‌های قبلی بانک‌ها در حوزه توسعه سامانه‌های هوشمندی کسب و کار در بانک‌ها، منجر به ایجاد کیفیت مناسبی در مجموعه داده‌های بانکی شده، اما تلاش‌های مربوطه به جهت اکوسیستم‌سازی و اتصال و یکپارچگی عمودی و افقی داده‌ها و

آماده انتشار

سیستم‌های بانک در درون خود و در بیرون باشرکاء، رقبا، شرکت‌های فین‌تک، استارت‌آپ‌های مالی، توسعه دهندگان شخص ثالث و مشتریان حقیقی و حقوقی به اندازه کافی مناسب نبوده است.

البته درباره کیفیت اطلاعات، وجود سامانه‌های متمرکز بانکی[1]، قوانین بانک مرکزی و استانداردهای فنی سوئیچ‌های بانکی و بین‌بانکی بسیار اثرگذار بوده‌اند. اما در حوزه یکپارچه‌سازی، تلاش‌های عمومی بانک‌ها به منظور توسعه اکوسیستم‌های باز و مشارکتی[2]، به اندازه کافی به منظور آماده‌سازی بانک در تحقق کاربردهای هوش مصنوعی، مکفی و مناسب نبوده است.

مقصود از اکوسیستم باز و مشارکتی بانک‌ها، تحقق بانکداری باز و اکوسیستمی است. «بانکداری باز[3]» به اشتراک‌گذاری امن داده‌های مالی مشتریان بین بانک‌ها و شرکت‌های فین‌تک با رضایت کامل مشتری گفته می‌شود. این فرایند از طریق رابط‌های برنامه‌نویسی کاربردی[4] انجام می‌شود و به شرکت‌های توسعه دهنده شخص ثالث[5] اجازه می‌دهد تا با دسترسی به داده‌های بانکی، خدمات مالی نوآورانه‌ای ارائه دهند. هدف اصلی بانکداری باز، افزایش رقابت و نوآوری در صنعت مالی است و کنترل داده‌ها را از انحصار بانک‌ها خارج کرده و به خود مشتری برمی‌گرداند.

اینکه چرا بانک‌های ایرانی در توسعه اکوسیستم‌های بانکی موفق نبوده‌اند، در جایی که اکوسیستم‌های غیر بانکی به سرعت در حال رشد و استیلا بر بازارهای خود هستند، می‌تواند دلایلی چندانی نظیر، عدم آمادگی قوانین و مقررات بانک مرکزی و دولت در این حوزه داشته باشد. علاوه بر آن، بانک‌های بزرگ کشور به شدت از مساله لختی و سرعت عمل در توسعه مدل‌های کسب و کار جدید بانکی رنج می‌برند. تحقق بانکداری باز به شدت نیازمند تغییر مدل کسب و کار بانک‌ها و همچنین تغییر و انعطاف در مقررات بانک مرکزی است. بانکداری داده‌محور[6]، بانکداری تعبیه‌شده[7] و نئوبانک‌ها، از مفاهیم جدید کسب و کار بانکی و در راستای تحقق بانکداری باز هستند.

---

[1] CORE Banking System (CBS)
[2] Open and Collaborative Banking Platforms
[3] Open Banking
[4] Application Programmer Interface (API)
[5] 3rd Patry Developers
[6] Data-Driven Banking
[7] Embedded-Banking

نتیجه‌گیری

خلا اصلی پژوهشی، مطالعه عوامل موفقیت در حوزه پیاده‌سازی کاربردهای هوش مصنوعی در بانک‌هاست. مطالعات چندانی درباره علل عدم موفقیت پروژه‌های توسعه کاربردهای هوش مصنوعی در بانک‌های کشور انجام نشده است. مدیران پروژه‌های این حوزه، بدون در دست داشتن فرضیات خاصی درباره علت عدم موفقیت این پروژه‌ها، اقدام به شروع فعالیت‌های پروژه می‌کنند. هلدینگ‌ها و شرکت‌ها فناوری اطلاعات زیرمجموعه بانک‌ها، به منظور مدیریت ریسک این پروژه‌ها و یا بهبود فضای اجرای آن‌ها ایده‌های اختصاصی معتبری در ذهن ندارند.

اما خلاء خاص مد نظر که این تحقیق آن را نشانه رفته است، فقدان یک چارچوب مفهومی به جهت نگاشت دستاوردها و قابلیت‌های ناشی از بکاربردن ابزارهای هوشمندی کسب و کار در بلندمدت؛ بر نیازمندی‌های استقرار کاربردهای هوش مصنوعی در بانک‌هاست. پرسش اصلی تحقیق این بود که آیا میزان بلوغ هوشمندی کسب‌وکار یک بانک می‌تواند میزان موفقیت او را در استقرار کاربردهای هوش مصنوعی پیش‌بینی کند؟ این تحقیق با بررسی فرضیات مربوطه، می‌تواند اثبات کند که شاخص‌های بلوغ هوشمندی کسب‌وکار، قادر به پیشگویی موفقیت استقرار کاربردهای هوش مصنوعی در بانک‌ها هستند و باتوجه به اینکه خبرگان، شاخص‌های اصلی بلوغ هوشمندی کسب‌وکار را شامل، دو عامل اصلی "کیفیت داده" و "میزان یکپارچگی داده‌ها و سیستم‌ها" را به عنوان مهمترین شاخص‌های تاثیر گذار بر استقرار هوش مصنوعی برگزیده بودند، به نظر می‌رسد که بیان این عبارات که "*میزان کیفیت داده‌های یک بانک بر میزان موفقیت پروژه‌های توسعه کاربردهای هوش مصنوعی در بانک‌ها موثر است*" و "*میزان یکپارچه‌سازی داده‌ها و سیستم‌های نرم‌افزاری یک بانک در موفقیت توسعه کاربردهای هوش مصنوعی در یک بانک تاثیر مثبت دارد*"، دور از ذهن نیست.

با توجه به وضعیت‌های حدی این دو عامل از کم به زیاد؛ چهار وضعیت مختلف در پیش‌روی بانک‌ها در آینده پیش‌بینی می‌شود. حالت اول که وضعیت ایده‌آل و سناریوی مطلوبِ بالا بودن کیفیت داده‌ها و بالابودن میزان یکپارچگی داده‌ها و سیستم‌هاست. حالت دوم که در

صورت بالا بودن کیفیت داده‌ها اما پایین بودن میزان یکپارچگی داده‌ها و سیستم‌هاست که سناریوی نامطلوبی است. حالت سوم که پایین بودن کیفیت داده‌ها و بالا بودن میزان یکپارچگی داده‌ها و سیستم‌های بانک است و این سناریوهم نامطلوب است. حالت آخر نیز پایین بودن همزمان میزان کیفیت داده‌ها و میزان یکپارچگی داده‌ها و سیستم‌هاست که طبیعتا کمترین جذابیت را برای توسعه کاربردهای هوش مصنوعی در بانک دارد.

اما با توجه به بررسی انجام شده در ۱۲ بانک مورد نظر، به نظر رسید که خبرگان معتقند که بانک‌های مورد بررسی در حوزه کیفیت داده وضعیت بهتری دارند ولی در حوزه میزان یکپارچگی اوضاع چنین نبوده و یکپارچگی کمتری در حوزه داده و سیستم‌ها به چشم می‌خورد. این نتیجه بروز "*هوشمندی گران و بدون بازگشت*" را نسبت به بقیه سناریوها محتمل‌تر می‌نماید.

با توجه به اینکه ۱۲ بانک مورد مطالعه در این پژوهش، تقریبا بیش از ۶۵٪ از حجم تراکنش‌های بانکی کشور را در اختیار دارند و همچنین به دلیل قوانین بانک مرکزی و شرکت‌های محدود ارائه دهنده خدمات فناوری اطلاعات بانکی در کشور که به بیشتر بانک‌ها سرویس مشابه ارائه می‌دهند، می‌توان نوعی هم‌ریختی در بین بانک‌های مورد مطالعه و سایر بانک‌هایی که مطالعه نشدند را نیز تصور کرد و احتمال تعمیم نتیجه این مطالعه به سایر بانک‌ها را نیز مد نظر قرار داد.

در نهایت اینطور به نظر می‌رسد که؛ تا بانک‌های مورد مطالعه دست به بهبود شاخص‌های اصلی *کیفیت داده‌ها* و *یکپارچه‌سازی در سطح کسب‌وکار و داده‌ها و سیستم‌ها* نزنند، یا به عبارتی هدف بانکداری باز و پلتفرمی را تحقق ندهند؛ احتمال موفقیت استقرار کاربردهای هوش مصنوعی در آن بانک‌ها نازل است. یا اینکه در صورت توسعه و استقرار کاربردهای هوش مصنوعی در این بانک‌ها هزینه‌های گزافی بر بانک تحمیل خواهد شد. در صورتیکه سیستم‌ها و داده‌ها یکپارچه نباشند.

پیشنهاد برای محقق بعدی، از یک سو مطالعه بر روی میزان همبستگی کیفیت داده‌ها و میزان یکپارچگی داده‌ها و سیستم‌های بانکی و میزان موفقیت پروژه‌های استقرار کاربردهای هوش مصنوعی در بانک است، که میزان این همبستگی می‌تواند شکل برنامه‌ریزی پروژه‌ها و برنامه‌های توسعه کاربردهای هوش مصنوعی در بانک‌ها را تحت تاثیر قرار دهد. و از سوی دیگر پیشنهاد به سایر محققین به منظور انجام مطالعات مقایسه‌ای بین بانک‌های کشورهای

مختلف، بررسی تأثیر تعامل انسان و ماشین در شبکه‌های بانکی یا ارزیابی ریسک‌های اخلاقی و اجتماعی هوش مصنوعی در خدمات مالی است.

تعارض منافع

در تدوین این مقاله هیچ گونه تعارض منافعی وجود ندارد.

سپاسگزاری

با تشکر از خبرگان نظام بانکی کشور که بدون راهنمایی ایشان، تدوین این مقاله ممکن نبود.

پیوست الف: جدول کلیه عوامل شناسایی‌شده پیشران هوش مصنوعی در منابع هوش کسب و کار

جدول ۱۱. کلیه پیشران‌های شناسایی‌شده هوش مصنوعی در مطالعات

ردیف	پیشران‌های شناسایی‌شده	توضیح
۱	ابزارهای توسعهAI/ML	پلتفرم‌هایی مانندTensorFlow ، PyTorchو Scikit-learn
۲	استراتژی هوش مصنوعی روشن AI) Strategies)	داشتن یک نقشه راه مشخص برای استفاده از AI در کسب‌وکار
۳	استعدادهای متخصص(AI Talent)	استخدام مهندسان داده، دانشمندان داده و متخصصان یادگیری ماشین
٤	استفاده ازAPI ها و میکرو-سرویس‌ها API) & Micro Service Architecture)	برای یکپارچه‌سازی آسان مدل‌های هوش مصنوعی با سیستم‌های موجود
٥	امنیت سایبری قوی(Syber Security)	محافظت از داده‌ها و مدل‌های هوش مصنوعی در برابر تهدیدات
٦	آمادگی سازمانی و مدیریت تغییر	فرآیندهای لازم برای کمک به کارکنان برای انطباق با تغییرات ناشی ازAI
۷	بستر داده‌های بزرگ(Big Data)	توانایی ذخیره‌سازی و مدیریت حجم عظیم داده‌ها
۸	بودجه‌بندی مناسب(Budgeting)	تخصیص منابع مالی کافی برای تحقیق و توسعه، خرید ابزار و استخدام نیروی متخصص
۹	پاک‌سازی و پیش‌پردازش داده‌ها Data) Cleansing)	آماده‌سازی داده‌ها برای استفاده در مدل‌های هوش مصنوعی
۱۰	پلتفرم‌های داده یکپارچه Data) Lake/Warehouse)	گردآوری داده‌ها از منابع مختلف در یک مکان مرکزی

ردیف	پیشران‌های شناسایی‌شده	توضیح
۱۱	تمرکز بر ارزش تجاری (Value Focus)	اطمینان از اینکه پروژه‌های AI به اهداف و نتایج واقعی کسب‌وکار منجر می‌شوند
۱۲	توان پردازشی بالا(GPU/TPU)	سخت‌افزارهای تخصصی برای آموزش مدل‌های یادگیری عمیق
۱۳	توسعه استعداد و مهارت‌های داخلی (Upskilling & Reskilling)	آموزش کارکنان فعلی برای کار با ابزارهای هوش مصنوعی و تحلیل داده
۱٤	حاکمیت داده رسمی (Data Governance)	قوانین و فرآیندهای مربوط به جمع‌آوری، ذخیره‌سازی و استفاده از داده‌ها
۱۵	حریم خصوصی داده‌ها(Data Privacy)	رعایت قوانین و مقررات مربوط به حفظ حریم خصوصی کاربران (مانندGDPR)
۱٦	حمایت رهبری و چشم‌انداز روشن (Management Commitment)	رهبرانی که برای پذیرش و پیاده‌سازی هوش مصنوعی الهام‌بخش هستند و پشتیبانی مالی و استراتژیک از پروژه‌های هوش مصنوعی
۱۷	داده‌های برچسب‌گذاری شده (Labeled Data)	داده‌های آماده‌شده برای یادگیری تحت نظارت
۱۸	زیرساخت ابری مقیاس‌پذیر (Cloud Infrastructure)	دسترسی به پلتفرم‌های ابری (مانندAWS ، Azure، Google Cloud برای پردازش‌های سنگین)
۱۹	ساختارهای سازمانی منعطف (Flexible Organization Structure)	تیم‌های بین‌رشته‌ای که بتوانند به صورت چابک کار کنند
۲۰	سواد داده‌ای(Data Literacy)	توانایی کارکنان در درک، تحلیل و استفاده از داده‌ها
۲۱	فرآیندهای تصمیم‌گیری داده‌محور-(Data Driven Decision Making)	اتکا به داده‌ها و بینش‌های AI برای تصمیم‌گیری
۲۲	فرهنگ داده‌محور (Data-Driven Culture)	تاکید بر کاربرد داده ها در مدیریت سازمان و ادارات
۲۳	فرهنگ نوآوری و آزمایش (Innovation Culture)	تشویق کارکنان به تجربه و یادگیری از شکست
۲٤	قابلیت‌های تحلیلی پیشرفته (Analytics Capabilities)	وجود تقاضای داده و ابزارها به منظور ارائه تحلیل پیشرفته
۲۵	کیفیت اطلاعات/داده(Data Quality)	داده‌های دقیق، کامل و بدون خطا
۲٦	کیفیت و زیرساخت داده قوی(Infrastructure)	وجود زیرساخت فنی مناسب سازمان به جهت جمع اوری و نگهداری و پردازش داده ها
۲۷	متنوع بودن منابع داده(Data Diversity)	استفاده از داده‌های داخلی و خارجی برای افزایش دقت
۲۸	مخزن داده مرکزی(Data Repository)	محلی برای نگهداری و مدیریت همه داده‌ها
۲۹	مدیریت ریسک(Risk Management)	شناسایی و کاهش ریسک‌های اخلاقی، امنیتی و مالی مرتبط باAI

ردیف	پیشران‌های شناسایی‌شده	توضیح
۳۰	مسائل اخلاقی و حاکمیت (Ethical and Responsible AI)	کاربرد اخلاقی و مسئولانه هوش مصنوعی و داده های خصوصی
۳۱	همکاری با شرکای بیرونی (3rd Party Cooperation)	ارتباط با دانشگاه‌ها یا شرکت‌های مشاوره‌ای در حوزه هوش مصنوعی و همچنین تامین کنندگان و توسعه دهندگان شخص ثالث
۳۲	یکپارچه‌سازی داده‌ها و سیستم‌ها (Data and Systems Integration)	داده‌های یکپارچه شده در طول سامانه های اطلاعاتی و فناوری سازمان و شرکاء و مشتریان

ORCID

Arash Ghashami https://orcid.org/0000-0001-7503-9813
Mahmood Alborzi https://orcid.org/0000-0001-6619-992X
Farzad Movahedi Sobhani https://orcid.org/0000-0002-4602-2710
Rez Radfar https://orcid.org/0000-0002-3951-9905

منابع فارسی

۱. بکامیری, ح., مهرآیین, م., پویا, ع., & شریف, ح. (۱۴۰۰). آینده نگاری صنعت بانکداری با به کارگیری رویکرد سناریونویسی و ماتریس تأثیرات متقاطع. *مطالعات مدیریت کسب وکار هوشمند*, ۱۰ (۳۷), ۲۳۳–۲۶۶ .
https://doi.org/10.22054/IMS.2021.53311.1664

۲. رامشه, م., ملکی, م. ح., سرلک, ن., & فلاحت بنگده, م. (۲۰۲۴). آینده‌پژوهی فرصت‌های کارآفرینی فین‌تک در صنعت مالی با رویکرد سناریونگاری در ایران. *مطالعات مدیریت کسب‌وکار هوشمند*, ۱۲ .(48).
https://doi.org/10.22054/ims.2024.76982.2418

۳. *ستار هاشمی: سرمایه‌گذاری ایران در هوش مصنوعی زیر ۵۰ میلیون دلار است، خبرگزاری تسنیم* فروردین ۱۴۰۴.
//www.tasnimnews.com/fa/news/1404/01/23/3290002/

۴. مرادی, ش., نادری, ن., & دل انگیران, س. (۱۴۰۰). آینده نگاری صنعت بانکداری ایران با تأکید بر نقش استارت آپ های فینتک در افق ۱۴۰۴. *مطالعات مدیریت کسب وکار هوشمند*, ۱۰ (۳۸), ۳۷–۶۷.
https://doi.org/10.292054/ims.2021.59921.1956

۵. ملکی, م., مرتضوی, س., شیرویه‌پور, ش., & زارع بهنمیری, م. (۲۰۲۴). نقش کلان‌داده در آینده صنعت بانکداری با رویکرد سناریونگاری. *مطالعات مدیریت کسب‌وکار هوشمند*, ۱۲ (47). https://doi.org/10.22054/ims.2023.74259.2347

۶. نظریان جشن آبادی, ح., رونقی, م., علیمحمدلو, م., & ابراهیمی, ا. (۲۰۲۳). چهارچوب عوامل موثر بر بلوغ هوشمندی کسب‌وکار. مطالعات مدیریت کسب و کار هوشمند, ۱۲ .(46)
https://doi.org/10.22054/ims.2023.74305.2346

۷. یگانگی, س. ک., & ابراهیمی, م. (۱۴۰۲). شناسایی و رتبه بندی موانع انتقال فناوری از منظر بانکداری الکترونیکی. دوماهنامه بررسی‌های بازرگانی, ۲۱(۱۲۰), ۷۹–۹۸ .
https://doi.org/10.22034/bs.2022.558197.2601

۸. نیکان سپهر. (۱۴۰۳). *گزارش سالانه وضعیت هوش مصنوعی در صنعت مالی ایران*. موسسه توسعه مدیریت نیکان سپهر.

References

9. Al-Ababneh, H. A., Borisova, V., Zakharzhevska, A., Tkachenko, P., & Andrusiak, N. (2023). Performance of artificial intelligence technologies in banking institutions. *WSEAS Transactions on Business and Economics*, *20*(1), 307–317.

10. Alghamdi, N. A., & Al-Baity, H. H. (2022). Augmented analytics driven by AI: A digital transformation beyond business intelligence. *Sensors*, *22*(20), 8071.

11. Aziz, L. A.-R., & Andriansyah, Y. (2023). The role artificial intelligence in modern banking: An exploration of AI-driven approaches for enhanced fraud prevention, risk management, and regulatory compliance. *Reviews of Contemporary Business Analytics*, *6*(1), 110–132.

12. Bharadiya, J. P. (2023). A comparative study of business intelligence and artificial intelligence with big data analytics. *American Journal of Artificial Intelligence*, *7*(1), 24–30.

13.Boustani, N. M. (2022). Artificial intelligence impact on banks clients and employees in an Asian developing country. *Journal of Asia Business Studies*, *16*(2), 267–278.
14.Chen, Y., & Lin, Z. (2021). Business intelligence capabilities and firm performance: A study in China. *International Journal of Information Management*, *57*, 102232.
15.Chintala, S. (2024). Next-Gen BI: Leveraging AI for competitive advantage. *International Journal of Science and Research (IJSR)*, *13*(7), 972–977.
16.Da Costa, S. (2018). *How Artificial Intelligence is changing the banking sector?* https://www.theseus.fi/handle/10024/263818
17.Eboigbe, E. O., Farayola, O. A., Olatoye, F. O., Nnabugwu, O. C., & Daraojimba, C. (2023). Business intelligence transformation through AI and data analytics. *Engineering Science & Technology Journal*, *4*(5), 285–307.
18.Global AI In Banking Market Size, Analysis Forecast 2033. (n.d.). Spherical Insights. Retrieved September 16, 2025, from https://www.sphericalinsights.com/reports/ai-in-banking-market
19.Henn, S., & Bagheri, S. (2024). *Critical Success Factors for Business Intelligence Across BI Maturity Levels in Startups*. https://aisel.aisnet.org/ecis2024/track07_busanalytics/track07_busanalytics/15/
20.Judijanto, L., Utama, I. W. K., Ambarita, N. P., & Permana, I. (2023). An Interdisciplinary Bibliometric Review of the Symbiotic Relationship between Business Intelligence and Artificial Intelligence. *The Eastasouth Journal of Information System and Computer Science*, *1*(02), 98–108.
21.Kaya, O., Schildbach, J., AG, D. B., & Schneider, S. (2019). Artificial intelligence in banking. *Artificial Intelligence*. http://dbresearch.com/PROD/RPS_EN-PROD/PROD0000000000495172/Artificial_intelligence_in_banking%3A_A_lever_for_pr.pdf
22.Lang, T. (n.d.). *An Overview of Four Futures Methodologies*.
23.Mishra, A. R., Liu, P., & Rani, P. (2022). COPRAS method based on interval-valued hesitant Fermatean fuzzy sets and its application in selecting desalination technology. *Applied Soft Computing*, *119*, 108570.

24.Paramesha, M., Liladhar Rane, N., & Rane, J. (2024). Big Data Analytics, Artificial Intelligence, Machine Learning, Internet of Things, and Blockchain for Enhanced Business Intelligence. *Partners Universal Multidisciplinary Research Journal (PUMRJ)*, *01*(02), 110–133. https://doi.org/10.5281/zenodo.12827323
25.Rouhani, S., & Hamidi, H. (2016). Evaluation Framework For Core Banking Modules Based On Business Intelligence Criteria. *Journal of Information Technology Management*, *8*(2), 315–334. https://doi.org/10.22059/jitm.2016.57368
26.Thowfeek, M. H., Samsudeen, S. N., & Sanjeetha, M. B. F. (2020). Drivers of artificial intelligence in banking service sectors. *Solid State Technology*, *63*(5), 6400–6411.
27.Types of Artificial Intelligence | IBM. (2023, October 12). https://www.ibm.com/think/topics/artificial-intelligence-types
28.Wang, Z. (2024). Artificial Intelligence and Machine Learning in Credit Risk Assessment: Enhancing Accuracy and Ensuring Fairness. *Open Journal of Social Sciences*, *12*(11), 19–34. https://doi.org/10.4236/jss.2024.1211002

References [In Persian]:

1.Bekamiri, H., Mehraeen (Lagzian), M., pooya, A., Sharif, H., (2021). The Banking Industry Foresight Using the Scenario Planning Approach and the Cross-Effects Matrix, Journal of Business Intelligence Management Studies, 10(37), 233-266.
DOI: https://doi.org/10.22054/IMS.2021.53311.166
2.Ramsheh, M., Maleki, M.H., Sarlak, N., Falahat Banagdeh, M. (2024). Future Study of Fintech Entrepreneurial Opportunities in Financial Industry based on Scenario Planning in Iran, Journal of Business Intelligence Management Studies, 12(48), 271-311. 10.22054/ims.2024.76982.2418
DOI: https://doi.org/10.22054/ims.2024.76982.2418
3.Moradi, Sh., Naderi, N., Delangizan, S. (2022). Iran Banking Industry Foresight with Emphasis on the Role of Fintech Startups in the 1404 Horizon, Journal of Business Intelligence Management Studies, 10(38), 37-67.
https://doi.org/10.292054/ims.2021.59921.1956
4.Maleki, M. H., Mortazavi, SM., Shirooyehpour, SH., Zare Bahnamiri, MJ. (2024). The Role of Big Data in the Future of the Banking Industry with

Scenario Planning Approach, Journal of Business Intelligence Management Studies, 12(47), 271-313
https://doi.org/10.22054/ims.2023.74259.2347

5.Nazarian Jashnabadi A,. Rounaghi, J,. Alimohamlou, M,. and Ebrahimi, A,. (2023) The Framework of Factors Affecting the Maturity of Business Intelligence. Journal of Business Intelligence Management Studies, 12(46), 1-39.
https://doi.org/10.22054/ims.2023.74305.2346

6.Hashemi, Sattar, (Minister of ICT): The AI Investment in Iran is under 50 B$, Tasnim News Agency. (2 April 2025)
www.tasnimnews.com/fa/news/1404/01/23/3290002/

7.Yeganegi, S., Ebrahimi, M., (2023). Identifying and ranking barriers to technology transfer from an electronic banking perspective. Journal of Commercial Surveys Bimonthly, 21(120), 79-98.
https://doi.org/10.22034/bs.2022.558197.2601

8.Nikan Sepehr, (2024), The Annual Report of AI Statement in Financial Industry of Iran.

آماده انتشار

استناد به این مقاله: البرزی، محمود.، رادفر، رضا.، موحدی سبحانی، فرزاد.، قشمی، آرش.، (۱۴۰۴). آینده نگاری کاربرد هوش مصنوعی در بانک‌ها با توجه به میزان بلوغ هوشمندی کسب و کار از طریق رویکرد سناریونگاری، *مطالعات مدیریت کسب و کار هوشمند، ...*

Management Studies in Development and Evolution is licensed under a Creative Commons Attribution-Non Commercial 4.0 International License.