

Developing a Paradigmatic Model of Intelligent Internal Auditing in Banks Based on COBIT and Artificial Intelligence: A Grounded Theory Approach

1. Roya Mostafaei : Department of Accounting, SR.C., Islamic Azad University, Tehran, Iran

2. Fereydoun Rahnama Roodposhti *: Department of Accounting, SR.C., Islamic Azad University, Tehran, Iran. Email: Rahnama.roodposhti@iau.ac.ir (Corresponding Author)

3. Hashem Nikoomaram : Department of Accounting, SR.C., Islamic Azad University, Tehran, Iran

4. Masoud Gholamzadeh Ladari : Department of Accounting, SR.C., Islamic Azad University, Tehran, Iran

Article history



Received: 22 April 2026

Revised: 15 September 2026

Accepted: 23 September 2026

Initial Publish: 30 September 2026

Final Publish: 20 February 2028

Abstract:

This study aimed to develop a paradigmatic model of intelligent internal auditing in banks based on the COBIT framework and the capabilities of artificial intelligence. This applied study adopted a qualitative, exploratory, and theory-building design using the systematic grounded theory approach. The study population consisted of university academics and senior audit managers in state-owned banks with expertise in internal auditing, internal control, information technology governance, risk management, data analytics, and artificial intelligence. Theoretical sampling was implemented through purposive and snowball procedures, and semi-structured interviews continued until theoretical saturation was achieved with 12 experts. Data were collected through an interview guide containing seven open-ended questions and complementary document analysis. Credibility and dependability were enhanced through source triangulation, expert review, participant diversity, process documentation, constant comparison, and review of preliminary findings. Data were analyzed using open, axial, and selective coding. The analysis generated 187 open codes, 18 axial categories, and six major categories. In the final paradigmatic model, “COBIT-based governance integration” emerged as the causal condition; “technological infrastructure and the data ecosystem” as the contextual condition; “human empowerment and cultural transformation” as the intervening condition; “analytical intelligence and predictive assessment” as the central phenomenon; “intelligent automation and continuous auditing” as the strategic response; and “intelligent risk and compliance management” as the principal outcome. The resulting relationships indicated that COBIT-based governance provides strategic direction, data and technological infrastructure establish the operational foundation, and human and cultural capacities facilitate or constrain implementation. Analytical intelligence transforms data into audit evidence and predictive insight, while automation and continuous auditing operationalize these capabilities and ultimately support dynamic risk assessment, continuous compliance monitoring, and proactive fraud detection and prevention. Intelligent internal auditing in banks cannot be achieved merely through the deployment of isolated AI tools; rather, it requires an integrated architecture that simultaneously aligns governance, data, technology, human competencies, and auditing processes. The proposed model can provide a conceptual framework for internal audit transformation, AI-based audit initiatives, professional competency development, and more proactive risk and compliance management in banking institutions.

Keywords: Internal auditing; COBIT; Artificial intelligence; Continuous auditing; IT governance; Grounded theory.

Citation: Mostafaei, R., Rahnama Roodposhti, F., Nikoomaram, H., & Gholamzadeh Ladari, M. (2027). Developing a Paradigmatic Model of Intelligent Internal Auditing in Banks Based on COBIT and Artificial Intelligence: A Grounded Theory Approach. *Accounting, Finance and Computational Intelligence*, 5(6), 1-20.



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 accelerating digital transformation of banking has fundamentally altered the nature of internal control, risk management, assurance, and audit evidence. The expansion of electronic transactions, integrated information systems, digital financial services, and data-intensive decision-making has created an environment in which traditional internal auditing, largely based on periodic examinations, limited sampling, and retrospective verification, is increasingly insufficient for identifying rapidly emerging technological, operational, compliance, and fraud risks. Earlier developments in electronic auditing already demonstrated that technological infrastructure, organizational readiness, access to reliable data, and professional capabilities are essential prerequisites for effective digital transformation in auditing (Azadbakht et al., 2021). At the same time, the effectiveness of internal audit functions depends on clear accountability structures, appropriate organizational positioning, and alignment with broader governance mechanisms (Babajani et al., 2023). Artificial intelligence (AI) has intensified this transformation by enabling auditors to process large volumes of financial and operational data, automate repetitive tasks, identify anomalies, and support more sophisticated professional judgments. The emergence of AI and automation has therefore begun to redefine audit procedures and redistribute professional effort from routine testing toward analytical and judgment-intensive activities (Kokina & Davenport, 2017). Empirical evidence further suggests that AI can improve audit processes by expanding analytical capacity and facilitating more extensive examination of audit evidence (Fedyk et al., 2022). Within the Iranian context, AI has similarly been associated with improved achievement of audit objectives, enhanced evidence analysis, and more effective identification of unusual patterns and risks (Mirzapour, 2023; Moridahmadi Bezdi & Hajiha, 2021). More recent developments in deep learning have strengthened the ability of internal audit systems to detect anomalies within financial accounting data, thereby extending auditing beyond conventional rule-based procedures (Farhad Touski & Doustian, 2025). Nevertheless, technological capability alone cannot guarantee reliable intelligent auditing. AI introduces new concerns regarding data quality, algorithmic transparency, interpretability, accountability, cybersecurity, and excessive reliance on automated outputs (Aitkazinov, 2023). Accordingly, intelligent internal auditing requires an integrated governance structure within which AI applications are aligned with business objectives, risk priorities, control responsibilities, and professional judgment.

In this context, the COBIT framework provides a potentially important governance foundation because it links enterprise objectives, information technology, risk, control, and organizational accountability. Evidence indicates that COBIT can strengthen internal audit and organizational control by providing a systematic structure for aligning information technology activities with organizational goals and assurance requirements (Almeida & Pereira, 2023). The relevance of such governance becomes more pronounced when AI is embedded in banking operations, because internal auditors must not only use AI as an auditing tool but must also evaluate the governance and control of AI systems themselves. At the operational level, robotic process automation can automate structured and repetitive auditing activities such as data extraction, reconciliation, rule testing, and preliminary reporting (Mofitt et al., 2018), while emerging technologies more broadly are reshaping the future direction of audit practice and requiring reconsideration of control and assurance mechanisms (Thottoli et al., 2022). Studies have also linked AI adoption to improved audit quality through enhanced analytical coverage, technological tools, and more extensive data utilization (Gashtasb, 2023; Hemmati, 2024; Zare et al., 2023). However, the success of AI-based auditing also depends on human competencies. Internal auditors require a combination of traditional audit knowledge, data literacy,

technological understanding, and the ability to critically evaluate AI-generated outputs (Aldemir & Uysal, 2024). Knowledge and professional capabilities have been identified as important determinants of auditors' willingness and ability to use AI (Mashayerkhi & Amrollahi, 2025), while the future of internal auditing increasingly depends on organizational and professional adaptation to AI-enabled environments (Wassie & Lakatos, 2024). Recent studies further show that AI adoption in auditing involves interconnected causal, contextual, and intervening factors rather than a single technological variable (Adnan Hammoud et al., 2025), and that effective AI-based decision-making requires appropriate skills, implementation strategies, risk management, big-data analysis, and automated error detection (Zanganeh et al., 2026). Futures research likewise identifies intelligent and expert auditing systems as major developments shaping the profession (Azizi, 2025). Despite these advances, previous studies have often investigated governance, AI adoption, auditor competencies, data analytics, automation, or audit quality separately. There remains a need for an integrated model explaining how governance, technological infrastructure, human capabilities, analytical intelligence, continuous auditing, and risk and compliance management interact within the specific context of banking internal audit. Therefore, this study aimed to develop a paradigmatic model of intelligent internal auditing in banks based on the COBIT framework and the capabilities of artificial intelligence.

Methods and Materials

This study was applied in purpose and qualitative, exploratory, and theory-building in nature. A systematic grounded theory approach was employed to derive an integrated conceptual model directly from the experiences and interpretations of knowledgeable experts rather than imposing a predetermined theoretical structure. The study population consisted of university academics in auditing and senior audit managers in state-owned banks who possessed relevant knowledge or experience in internal auditing, internal control, information technology governance, risk management, data analytics, and artificial intelligence. Participants were selected according to theoretical sampling logic, implemented through purposive and snowball sampling. Eligibility criteria included documented research or publication in the relevant field, authorship or translation of related academic works, teaching experience in relevant subjects, or senior executive experience in the auditing divisions of state-owned banks. Data collection and analysis proceeded concurrently, and interviews continued until additional data no longer contributed meaningfully to the development of categories. Theoretical saturation was achieved after interviews with 12 experts. The primary data collection instrument was an in-depth semi-structured interview guide containing seven open-ended questions, with follow-up questions used to clarify conditions, examples, relationships, and consequences. Document analysis was also employed as a complementary source of evidence. Credibility and dependability were strengthened through source triangulation, diversity of participants, expert review of interview questions, repeated examination of interview transcripts, documentation of analytical procedures, constant comparison, and review of preliminary interpretations. Data were analyzed through open, axial, and selective coding. During open coding, interview transcripts were examined line by line and meaningful units related to intelligent internal auditing, AI applications, COBIT requirements, risk management, data infrastructure, and human transformation were labeled conceptually. In axial coding, conceptually similar codes were grouped according to their roles in conditions, actions, and consequences. During selective coding, the axial categories were integrated at a higher level of abstraction to construct a coherent theoretical narrative and final paradigmatic model.

Findings

The qualitative analysis generated 187 open codes, which were consolidated into 18 axial categories and subsequently organized into six major paradigmatic categories. “COBIT-based governance integration” emerged as the causal condition and comprised strategic alignment through the COBIT goals cascade, intelligent auditing of information technology processes, and governance and auditing of AI. This category indicated that intelligent internal auditing must originate from organizational objectives, risk priorities, accountability structures, and governance requirements rather than from technology acquisition alone. “Technological infrastructure and the data ecosystem” was identified as the contextual condition and included data architecture and information governance, analytical platforms and intelligent tools, and cybersecurity and data protection. The results emphasized that reliable intelligent auditing requires high-quality, integrated, accessible, secure, and governed data supported by appropriate processing infrastructure.

“Human empowerment and cultural transformation” constituted the intervening condition. Its principal components included new competencies and skills for audit teams, a data-driven organizational culture accompanied by management support, and agile organizational structures and flexible processes. These findings demonstrated that technological transformation is conditioned by auditors’ ability to combine professional auditing expertise with knowledge of data analytics, AI, information technology, and cybersecurity, as well as by the organization’s willingness to support cross-functional collaboration and data-based decision-making. The central phenomenon was identified as “analytical intelligence and predictive assessment,” comprising advanced analysis of structured data, intelligent analysis of unstructured data through natural language processing, and predictive modeling and risk simulation. This category represented the core value-creating capability of intelligent internal auditing because it transformed large and heterogeneous datasets into audit evidence, anomaly detection, early-warning signals, and predictive risk insights.

The principal strategy was “intelligent automation and continuous auditing,” encompassing robotic process automation of audit activities, continuous auditing and continuous control monitoring, and dynamic reporting and data visualization. The findings showed that analytical intelligence produces operational value only when embedded into repeatable and continuously functioning audit processes. Automation was not interpreted as a replacement for auditors; rather, it was viewed as a mechanism for reducing repetitive workload, increasing audit coverage, and allowing professional resources to focus on interpretation, causal analysis, materiality assessment, and judgment. Finally, “intelligent risk and compliance management” emerged as the outcome category, consisting of dynamic and proactive risk assessment, automated compliance monitoring, and active fraud detection and prevention. The theoretical narrative of the final model indicated that COBIT-based governance integration provides the causal direction for intelligent internal auditing; technological infrastructure and the data ecosystem provide the context in which transformation occurs; human empowerment and cultural transformation influence implementation; analytical intelligence and predictive assessment convert data into audit evidence and insight; intelligent automation and continuous auditing operationalize those capabilities; and the resulting outcome is enhanced risk management, compliance monitoring, and proactive fraud prevention.

Discussion and Conclusion

The findings demonstrate that intelligent internal auditing in banks should be understood as an integrated socio-technical and governance system rather than as the isolated adoption of AI software. The proposed model establishes a logical sequence from governance to assurance outcomes. Governance defines objectives, risk priorities, responsibility, and control; data and technological infrastructure create the operational environment; human competencies and organizational culture

determine whether technological capabilities can be effectively used; analytical intelligence transforms information into predictive audit evidence; and automation and continuous auditing translate analytical capacity into ongoing assurance activities. The resulting shift is from periodic and predominantly retrospective auditing toward continuous, dynamic, and increasingly proactive internal assurance.

A particularly important implication of the model is the dual role of AI in internal auditing. AI functions simultaneously as an instrument used by auditors and as an object that itself requires governance and audit scrutiny. Consequently, banks should not treat intelligent auditing solely as a technology implementation project. AI models used in credit assessment, fraud detection, customer analysis, or other banking activities generate new risks associated with data quality, model validity, interpretability, bias, security, and accountability. Internal audit must therefore develop the capacity both to exploit AI-enabled analytics and to assess whether organizational AI systems are responsibly governed and controlled.

The findings also reinforce the centrality of human judgment. Although repetitive, standardized, and rule-based activities can increasingly be automated, complex interpretation, evaluation of significance, contextual understanding, professional skepticism, and final audit judgment remain fundamentally dependent on qualified auditors. Intelligent internal auditing therefore requires multidisciplinary professional development rather than technological substitution. Banks need auditors who can understand data structures and analytical models while retaining strong knowledge of auditing, risk, control, and organizational processes.

The study further suggests that the ultimate value of intelligent internal auditing lies not in faster processing or a larger number of tests, but in stronger assurance. When governance, reliable data, predictive analytics, and continuous monitoring are integrated, risk assessment can become dynamic, compliance controls can be monitored continuously, and suspicious patterns can be identified before losses become extensive. Accordingly, the proposed paradigmatic model provides a coherent conceptual framework for designing internal audit transformation programs, developing AI-based audit projects, restructuring professional competencies, and coordinating the roles of internal audit, information technology, risk management, and compliance functions. Overall, intelligent internal auditing in banks can be successfully realized only when governance, data, technology, human expertise, analytical intelligence, and continuous audit operations are designed as mutually reinforcing components of a unified assurance architecture.

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.

تدوین الگوی پارادایمی حسابرسی داخلی هوشمند بانکها مبتنی بر چارچوب COBIT با کاربرد هوش مصنوعی: رویکرد نظریه داده‌بنیاد



تاریخچه مقاله

تاریخ دریافت: ۲ اردیبهشت ۱۴۰۵

تاریخ بازنگری: ۲۴ شهریور ۱۴۰۵

تاریخ پذیرش: ۱ مهر ۱۴۰۵

تاریخ چاپ اولیه: ۸ مهر ۱۴۰۵

تاریخ چاپ نهایی: ۱ اسفند ۱۴۰۶

۱. رویا مصطفایی[✉]: گروه حسابداری، واحد علوم و تحقیقات، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران

۲. فریدون رهنمای رودپشتی^{*}: گروه حسابداری، واحد علوم و تحقیقات، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران، ایمیل: Rahnama.roodposhti@iau.ac.ir (نویسنده مسئول)

۳. هاشم نیکومرام[✉]: گروه حسابداری، واحد علوم و تحقیقات، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران

۴. مسعود غلامزاده لداری[✉]: گروه حسابداری، واحد علوم و تحقیقات، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران

چکیده

هدف پژوهش حاضر، تدوین الگوی پارادایمی حسابرسی داخلی هوشمند در بانکها مبتنی بر چارچوب COBIT و با بهره‌گیری از ظرفیت‌های هوش مصنوعی بود. پژوهش از نظر هدف کاربردی و از نظر رویکرد، کیفی، اکتشافی و نظریه‌ساز بود که با روش نظریه داده‌بنیاد و رویکرد نظام‌مند انجام شد. جامعه پژوهش شامل استادان دانشگاه و مدیران ارشد حسابرسی بانک‌های دولتی دارای دانش و تجربه در حسابرسی داخلی، کنترل داخلی، حاکمیت فناوری اطلاعات، مدیریت ریسک، تحلیل داده و هوش مصنوعی بود. نمونه‌گیری با منطق نظری و به‌صورت هدفمند و گلوله‌برفی انجام شد و مصاحبه‌های نیمه‌ساختاریافته تا دستیابی به اشباع نظری ادامه یافت که در مصاحبه با ۱۲ خبره حاصل شد. ابزار گردآوری داده‌ها راهنمای مصاحبه شامل هفت پرسش باز و تحلیل اسناد و مدارک بود. اعتبار داده‌ها از طریق سه‌سوسازی منابع، بازیابی خبرگان، تنوع مشارکت‌کنندگان، مستندسازی فرایند و مقایسه مستمر تقویت شد. داده‌ها با کدگذاری باز، محوری و انتخابی تحلیل شدند. تحلیل داده‌ها به استخراج ۱۸۷ کد باز، ۱۸ مقوله محوری و شش مقوله اصلی منجر شد. در الگوی پارادایمی نهایی، «یکپارچگی حاکمیتی مبتنی بر COBIT به‌عنوان شرایط علی»، «زیرساخت‌های فناورانه و اکوسیستم داده» به‌عنوان بستر حاکم، «توانمندسازی انسانی و تحول فرهنگی» به‌عنوان شرایط مداخله‌گر، «هوشمندی تحلیلی و ارزیابی پیش‌بینانه» به‌عنوان پدیده محوری، «اتوماسیون هوشمند و حسابرسی مستمر» به‌عنوان راهبرد و «مدیریت هوشمند ریسک و انطباق» به‌عنوان پیامد شناسایی شد. روابط حاصل نشان داد که حاکمیت مبتنی بر COBIT جهت تحول را تعیین می‌کند، زیرساخت داده و فناوری بستر آن را فراهم می‌سازد، عوامل انسانی و فرهنگی بر تحقق آن اثر می‌گذارند و قابلیت‌های تحلیلی از طریق اتوماسیون و پایش مستمر به مدیریت پیش‌دستانه ریسک، انطباق و تقلب منتهی می‌شوند. حسابرسی داخلی هوشمند در بانکها حاصل استقرار منفرد ابزارهای هوش مصنوعی نیست، بلکه مستلزم یک معماری یکپارچه از حاکمیت، داده، فناوری، سرمایه انسانی و فرایندهای حسابرسی است. الگوی ارائه‌شده می‌تواند چارچوبی برای برنامه‌ریزی تحول حسابرسی داخلی، طراحی پروژه‌های هوش مصنوعی، توسعه صلاحیت‌های حرفه‌ای و تقویت مدیریت پویا و پیش‌نگر ریسک و انطباق در بانکها فراهم سازد.

کلیدواژه‌گان: حسابرسی داخلی؛ COBIT؛ هوش مصنوعی؛ حسابرسی مستمر؛ حاکمیت فناوری اطلاعات؛ نظریه داده‌بنیاد.

شیوه استناددهی: مصطفایی، رویا، رهنمای رودپشتی، فریدون، نیکومرام، هاشم، و غلامزاده لداری، مسعود. (۱۴۰۶). تدوین الگوی پارادایمی حسابرسی داخلی هوشمند بانکها مبتنی بر چارچوب COBIT با کاربرد هوش مصنوعی: رویکرد نظریه داده‌بنیاد. *حسابداری، امور مالی و هوش محاسباتی*، ۵(۶)، ۱-۲۰.



تحول شتابان فناوری‌های دیجیتال در نظام بانکی، گسترش بانکداری الکترونیکی، افزایش حجم و تنوع تراکنش‌ها، توسعه خدمات غیرحضوری، اتصال سامانه‌های مالی و عملیاتی و وابستگی روزافزون بانک‌ها به زیرساخت‌های فناوری اطلاعات، ماهیت ریسک، کنترل و اطمینان بخشی را به‌طور بنیادی دگرگون ساخته است. در چنین محیطی، حسابرسی داخلی دیگر نمی‌تواند صرفاً بر آزمون‌های دورهای، نمونه‌گیری محدود، بررسی اسناد تاریخی و ارزیابی‌های پس از وقوع متکی باشد؛ زیرا بسیاری از ریسک‌های بانکی در بستریایی شکل می‌گیرند که از سرعت، حجم، تنوع و پیچیدگی بالای داده برخوردارند و شناسایی آن‌ها با ابزارهای متعارف دشوار است. توسعه حسابرسی الکترونیکی نیز پیش از گسترش فراگیر هوش مصنوعی نشان داده بود که کیفیت زیرساخت فناوری، آمادگی سازمانی، قابلیت دسترسی به داده و ظرفیت حرفه‌ای حسابرسان از جمله عوامل اصلی موفقیت تحول دیجیتال در حسابرسی محسوب می‌شوند (Azadbakht et al., 2021). از سوی دیگر، استقرار حسابرسی داخلی در سازمان‌های بزرگ و عمومی زمانی می‌تواند اثربخش باشد که نقش‌ها، مسئولیت‌ها، ساختار پاسخ‌گویی و جایگاه سازمانی واحد حسابرسی به‌روشنی تعریف شده باشد (Babajani et al., 2023). بنابراین، گذار به حسابرسی داخلی هوشمند در بانک‌ها را نمی‌توان صرفاً به معنای افزودن چند ابزار تحلیلی به روش‌های سنتی دانست، بلکه این گذار مستلزم بازطراحی هم‌زمان ساختار حاکمیت، معماری داده، فرایندهای حسابرسی، صلاحیت‌های انسانی و سازوکارهای مدیریت ریسک است.

هوش مصنوعی یکی از مهم‌ترین فناوری‌هایی است که در سال‌های اخیر ظرفیت تغییر منطق حسابرسی را ایجاد کرده است. ورود الگوریتم‌های یادگیری ماشین، تحلیل پیشرفته داده، پردازش زبان طبیعی، سیستم‌های خبره و ابزارهای خودکارسازی سبب شده است که حسابرسان بتوانند از محدودیت‌های نمونه‌گیری سنتی فاصله گرفته و حجم بسیار بیشتری از داده‌های مالی و عملیاتی را بررسی کنند. کوکینا و داوینپورت نشان دادند که ظهور هوش مصنوعی و خودکارسازی، ساختار فعالیت‌های حسابرسی را دگرگون کرده و بخشی از وظایف تکراری و قاعده‌محور را قابل خودکارسازی ساخته است (Kokina & Davenport, 2017). این تحول نه تنها سرعت پردازش اطلاعات را افزایش می‌دهد، بلکه امکان تمرکز بیشتر حسابرس بر وظایف نیازمند قضاوت، تحلیل و تفسیر را فراهم می‌کند. شواهد تجربی نیز نشان می‌دهد که استفاده از هوش مصنوعی می‌تواند فرایند حسابرسی را از طریق افزایش ظرفیت تحلیل داده و بهبود برخی ابعاد کارایی و کیفیت تقویت کند (Fedyk et al., 2022). در همین راستا، مطالعات انجام‌شده در ایران نیز بیانگر آن است که کاربرد هوش مصنوعی می‌تواند دستیابی به اهداف حسابرسی صورت‌های مالی را تسهیل کرده و از طریق ارتقای تحلیل شواهد، شناسایی ناهنجاری‌ها و پشتیبانی از تصمیم‌گیری حرفه‌ای، کیفیت فرایند حسابرسی را بهبود دهد (Moridahmadi Bezdi & Hajiha, 2021). همچنین، پیامدهای هوش مصنوعی برای اهداف حسابرسی نشان می‌دهد که فناوری می‌تواند دامنه و کیفیت شواهد مورد استفاده حسابرس را توسعه دهد، هرچند بهره‌برداری اثربخش از این ظرفیت به بازنگری در شیوه اجرای فرایند حسابرسی نیاز دارد (Mirzapour, 2023).

یکی از حوزه‌های مهم تحول، توانایی هوش مصنوعی در شناسایی الگوهای غیرعادی، روابط پیچیده و نشانه‌های پنهان ریسک در داده‌های گسترده است. الگوریتم‌های یادگیری ماشین می‌توانند داده‌های تاریخی و جاری را تحلیل و الگوهایی را شناسایی کنند که در روش‌های سنتی ممکن است تنها پس از وقوع خطا، تقلب یا نقض کنترل آشکار شوند. توسعه فناوری‌های نوین مبتنی بر یادگیری عمیق نیز ظرفیت شناسایی ناهنجاری‌های موجود در داده‌های حسابداری و مالی را برای واحدهای حسابرسی داخلی افزایش داده است (Farhad Touski & Doustian, 2025). این قابلیت در محیط بانکداری اهمیت ویژه‌ای دارد؛ زیرا بانک‌ها روزانه با حجم عظیمی از تراکنش‌ها، داده‌های اعتباری، اطلاعات مشتریان، گزارش‌های نظارتی، مکاتبات، قراردادهای امنیت و رویدادهای امنیتی مواجه‌اند. در چنین شرایطی، هوش مصنوعی می‌تواند حرکت حسابرسی از منطقی واکنشی و پسینی به سوی رویکردی پیش‌نگر، مبتنی بر هشدار زودهنگام و اولویت‌بندی پویا را تسهیل کند. بررسی فرصت‌ها و چالش‌های هوش مصنوعی در حسابرسی نیز نشان می‌دهد که تحلیل سریع مجموعه‌های بزرگ داده، شناسایی الگوهای غیرعادی و پشتیبانی از تصمیم‌گیری از مهم‌ترین ظرفیت‌های این فناوری است، هرچند مخاطراتی مانند اتکای بیش از حد به الگوریتم، کیفیت داده و مسائل مربوط به کنترل و پاسخ‌گویی باید هم‌زمان مدیریت شود (Aitkazinov, 2023).

در کنار تحلیل هوشمند، خودکارسازی فرایندهای دیگر از ارکان حسابرسی داخلی هوشمند است. بسیاری از فعالیت‌های متعارف حسابرسی، مانند دریافت و تجمیع داده‌ها، تطبیق اطلاعات، بررسی رعایت قواعد مشخص، اجرای آزمون‌های استاندارد، تکمیل برخی کاربرگ‌ها و تهیه گزارش‌های اولیه، دارای ماهیتی تکراری و ساختاریافته‌اند و می‌توانند

از طریق خودکارسازی رباتیک فرایندها انجام شوند. موفقیت و همکاران ظرفیت RPA را برای خودکارسازی بخش مهمی از فعالیت‌های حسابرسی و کاهش زمان صرف‌شده برای وظایف روتین برجسته کرده‌اند (Mofitt et al., 2018). آزاد شدن ظرفیت حسابرسان از فعالیت‌های مکانیکی می‌تواند امکان تمرکز بر تحلیل ریسک، ارزیابی علل، قضاوت حرفه‌ای و تعامل با مدیریت را افزایش دهد. با این حال، خودکارسازی به تنهایی مترادف با حسابرسی هوشمند نیست؛ بلکه زمانی ارزش راهبردی پیدا می‌کند که با تحلیل پیشرفته، پایش پیوسته کنترل‌ها و گزارش‌دهی پویا پیوند بخورد. مطالعه فناوری‌های نوظهور و آینده حسابرسی نیز نشان داده است که فناوری‌هایی نظیر هوش مصنوعی، تحلیل داده و خودکارسازی، جهت آینده حرفه را تغییر می‌دهند و سازمان‌ها ناگزیرند فرایندهای خود را متناسب با این تحول بازطراحی کنند (Thottoli et al., 2022). بنابراین، حسابرسی مستمر را باید فراتر از افزایش دفعات آزمون‌ها درک کرد؛ حسابرسی مستمر مستلزم اتصال منظم یا برخط به منابع داده، تعریف قواعد و مدل‌های تحلیلی، تولید هشدارهای اولویت‌بندی‌شده و انتقال سریع نتایج به سطوح تصمیم‌گیری است.

در این میان، کیفیت حسابرسی یکی از مهم‌ترین پیامدهای مورد انتظار از کاربرد هوش مصنوعی است. مطالعات داخلی نشان داده‌اند که استفاده از فناوری‌های نوین می‌تواند از طریق توسعه ابزارهای تحلیلی، افزایش پوشش داده‌ها و کاهش محدودیت‌های آزمون‌های سنتی به ارتقای کیفیت حسابرسی کمک کند (Gashtasb, 2023). همچنین، بررسی هم‌زمان هوش مصنوعی و بلاکچین نشان داده است که فناوری‌های نوظهور می‌توانند بر کیفیت حسابرسی اثرگذار باشند و ظرفیت دسترسی، پردازش و اعتبارسنجی اطلاعات را تقویت کنند (Hemmati, 2024). زارع و همکاران نیز در ارائه مدل ارزیابی کیفیت فرایند حسابرسی مبتنی بر هوش مصنوعی، بر اهمیت ابزارهای نرم‌افزاری پیشرفته، استخراج داده‌های بزرگ، توسعه مهارت‌های فردی و بهبود گردآوری و تحلیل شواهد تأکید کردند (Zare et al., 2023). این مطالعات نشان می‌دهند که اثر فناوری بر کیفیت حسابرسی حاصل یک رابطه خطی و ساده نیست؛ بلکه به نحوه ادغام فناوری با فرایند حرفه‌ای، کنترل‌های داخلی، مهارت حسابرسان و کیفیت داده وابسته است. از این رو، بهره‌گیری از هوش مصنوعی بدون طراحی مناسب ساختارهای کنترلی و حرفه‌ای ممکن است نه تنها کیفیت اطمینان‌بخشی را افزایش ندهد، بلکه مخاطرات جدیدی در زمینه تفسیرپذیری مدل، اعتبار داده و اتکاپذیری خروجی ایجاد کند.

از منظر سازمانی، یکی از مسائل اساسی در حسابرسی داخلی هوشمند آن است که هوش مصنوعی در چه چارچوبی هدایت، کنترل و پاسخ‌گو شود. در بانک‌ها، فناوری اطلاعات بخشی جدایی‌ناپذیر از فرایندهای کسب‌وکار، مدیریت ریسک، کنترل‌های داخلی و ارائه خدمات است؛ بنابراین، به کارگیری هوش مصنوعی در حسابرسی باید با نظام حاکمیت فناوری اطلاعات همسو شود. چارچوب COBIT در این زمینه اهمیت ویژه‌ای دارد، زیرا میان اهداف کسب‌وکار، اهداف فناوری، ریسک‌ها، کنترل‌ها، فرایندها و مسئولیت‌های سازمانی ارتباط برقرار می‌کند. پژوهش آلمیدا و پیرا نشان داد که COBIT می‌تواند به عنوان ابزاری برای تقویت حسابرسی داخلی و کنترل سازمانی مورد استفاده قرار گیرد و زمینه ایجاد زبان مشترک میان مدیریت، فناوری اطلاعات و فعالیت‌های اطمینان‌بخشی را فراهم سازد (Almeida & Pereira, 2023). در یک محیط مبتنی بر هوش مصنوعی، نقش چنین چارچوبی حتی گسترده‌تر می‌شود؛ زیرا موضوع حسابرسی فقط استفاده از الگوریتم در فرایند حسابرسی نیست، بلکه خود سامانه‌ها و مدل‌های هوش مصنوعی نیز باید از منظر کیفیت داده، امنیت، شفافیت، پاسخ‌گویی، قابلیت تفسیر و رعایت کنترل‌ها ارزیابی شوند. در نتیجه، حسابرسی داخلی هوشمند دو جهت مکمل دارد: استفاده از هوش مصنوعی برای تقویت حسابرسی و حسابرسی خود کاربردهای هوش مصنوعی در سازمان.

پژوهش‌های جدید همچنین نشان می‌دهند که استقرار هوش مصنوعی در حسابرسی باید به صورت سیستمی و چندبعدی دیده شود. امکان‌سنجی استفاده از فناوری‌های نوین هوش مصنوعی در بهبود فرایندهای حسابرسی نشان داده است که موفقیت این فناوری تحت تأثیر مجموعه‌ای از شرایط علی، زمینه‌ای، مداخله‌گر، راهبردها و پیامدها قرار دارد (Adnan Hammoud et al., 2025). این دیدگاه نشان می‌دهد که مزایای فناوری صرفاً از طریق دسترسی به ابزار ایجاد نمی‌شود، بلکه کیفیت ساختار سازمانی، آمادگی حرفه‌ای، منابع داده، حمایت مدیریت و سیاست‌های پیاده‌سازی تعیین‌کننده‌اند. آینده‌پژوهی کاربرد هوش مصنوعی در حسابرسی نیز بیانگر آن است که توسعه سیستم‌های خبره، تحلیل داده و اشکال هوشمند حسابرسی از روندهای مهم آینده حرفه خواهد بود و واحدهای حسابرسی باید برای این تحول از منظر فناوری، دانش و فرایند آماده شوند (Azizi, 2025). علاوه بر این، ارائه مدل فرصت‌ها و چالش‌های تصمیم‌گیری مبتنی بر هوش مصنوعی در فرایند حسابرسی نشان می‌دهد که عواملی مانند دانش و مهارت، مدیریت

ریسک، راهبرد پیاده‌سازی، تحلیل داده‌های عظیم و تشخیص خودکار خطاها در شکل‌دهی به اثربخشی تصمیم‌گیری مبتنی بر هوش مصنوعی نقش دارند (Zanganeh et al., 2026). این یافته‌ها ضرورت تدوین مدلی را تقویت می‌کنند که اجزای مختلف تحول را در یک ساختار نظری یکپارچه قرار دهد.

بعد انسانی نیز در این تحول از اهمیت اساسی برخوردار است. برخلاف برداشت‌هایی که هوش مصنوعی را جایگزینی برای حسابرس تلقی می‌کنند، شواهد موجود نشان می‌دهد که کاربرد اثربخش فناوری به ترکیب دانش حسابرسی با توانایی درک داده، فناوری و مدل‌های تحلیلی وابسته است. بررسی دانش و تردید حرفه‌ای حسابرسان داخلی نشان داده است که دانش حسابرسان با میزان به کارگیری هوش مصنوعی در فعالیتهای حرفه‌ای ارتباط دارد و توانایی شناخت و ارزیابی فناوری یکی از پیش‌شرطهای استفاده مناسب از آن است (Mashayerkhi & Amrollahi, 2025). در سطح بین‌المللی نیز بر شکل‌گیری شایستگی‌های جدید هوش مصنوعی برای حسابرسان داخلی تأکید شده است؛ این شایستگی‌ها شامل درک پایه‌ای فناوری، تحلیل داده، توانایی ارزیابی خروجی مدل‌ها، شناخت ریسک‌های هوش مصنوعی و حفظ قضاوت حرفه‌ای در تعامل با سیستم‌های هوشمند است (Aldemir & Uysal, 2024). از این منظر، حسابرس آینده صرفاً مصرف‌کننده خروجی الگوریتم نیست، بلکه باید بتواند درباره کیفیت داده، منطق مدل، اعتبار نتیجه و تناسب آن با هدف حسابرسی پرسش حرفه‌ای مطرح کند. بنابراین، تحول هوشمند بدون توسعه سرمایه انسانی ممکن است به وابستگی غیرانتقادی به سامانه‌های تحلیلی یا استفاده سطحی از فناوری منجر شود.

فرهنگ سازمانی و حمایت مدیریت نیز در میزان موفقیت گذار به حسابرسی هوشمند تعیین‌کننده‌اند. فناوری ممکن است از نظر فنی در دسترس باشد، اما در سازمانی که اشتراک داده محدود است، همکاری میان واحدهای حسابرسی و فناوری اطلاعات ضعیف است، تصمیم‌گیری مبتنی بر داده نهادینه نشده یا کارکنان نسبت به تحول دیجیتال مقاومت دارند، ظرفیت هوش مصنوعی به‌طور کامل تحقق نمی‌یابد. آینده کارکرد حسابرسی داخلی در عصر هوش مصنوعی به میزان توانایی این حرفه برای سازگاری با فناوری، تغییر مهارت‌ها و بازطراحی نقش خود در ساختار سازمانی وابسته دانسته شده است (Wassie & Lakatos, 2024). در بانک‌ها این موضوع اهمیت بیشتری دارد؛ زیرا حسابرسی داخلی باید هم‌زمان با واحدهای فناوری اطلاعات، ریسک، انطباق، امنیت اطلاعات و واحدهای کسب‌وکار تعامل داشته باشد. بر این اساس، استقرار حسابرسی هوشمند مستلزم شکل‌گیری تیم‌های میان‌رشته‌ای، برنامه‌های آموزش مستمر و سازوکارهای روشن همکاری و تبادل اطلاعات است. در چنین ساختاری، هوش مصنوعی جایگزین قضاوت حسابرس نیست، بلکه دامنه مشاهده حرفه‌ای، سرعت واکنش و توانایی تمرکز بر حوزه‌های پرریسک را افزایش می‌دهد.

از سوی دیگر، حسابرسی هوشمند در بانک‌ها نمی‌تواند از مسئله ریسک، انطباق و تقلب جدا باشد. هدف نهایی استفاده از فناوری در حسابرسی، افزایش تعداد آزمون‌ها یا تولید حجم بیشتری از گزارش نیست، بلکه ارتقای ظرفیت اطمینان‌بخشی و توانایی سازمان در شناسایی و مدیریت ریسک است. تحلیل هوشمند داده‌ها می‌تواند به به‌روزرسانی مستمر ارزیابی ریسک، اولویت‌بندی پویای حوزه‌های حسابرسی، پایش رعایت مقررات و شناسایی الگوهای مشکوک کمک کند. هوش مصنوعی همچنین امکان تحلیل هم‌زمان داده‌های ساختاریافته و بدون ساختار را فراهم می‌کند و می‌تواند ارتباط میان تراکنش‌ها، رفتارهای غیرعادی و نشانه‌های اولیه تخلف را آشکار سازد. با وجود این، استفاده از چنین قابلیت‌هایی باید با ملاحظات امنیت داده، محرمانگی، کنترل دسترسی، اعتبارسنجی مدل و قابلیت توضیح نتایج همراه باشد. مطالعات مربوط به کاربرد هوش مصنوعی در حسابرسی نشان داده‌اند که فرصت‌های فناوری همواره با چالش‌های جدید در کنترل، مهارت و نظارت همراهاند (Aitkazinov, 2023). از این رو، هرچه حسابرسی داخلی بیشتر به سامانه‌های هوشمند متکی شود، اهمیت حاکمیت مدل‌ها و کنترل چرخه عمر داده نیز افزایش می‌یابد.

با وجود توسعه قابل توجه ادبیات این حوزه، بررسی پژوهش‌های پیشین نشان می‌دهد که بخش بزرگی از مطالعات بر یکی از ابعاد تحول تمرکز کرده‌اند؛ برخی مطالعات بر کیفیت حسابرسی و پیامدهای هوش مصنوعی تأکید کرده‌اند (Hemmati, 2024)، برخی بر فناوری و خودکارسازی فعالیت‌ها متمرکز بوده‌اند (Mofitt et al., 2018)، برخی شایستگی‌های حرفه‌ای حسابرسان را بررسی کرده‌اند (Aldemir & Uysal, 2024) و گروهی دیگر بر نقش COBIT در حسابرسی و کنترل فناوری اطلاعات تمرکز داشته‌اند (Almeida & Pereira, 2023). همچنین، در پژوهش‌های داخلی مدلی برای کیفیت حسابرسی مبتنی بر هوش مصنوعی (Zare et al., 2023)، فرصت‌ها و چالش‌های تصمیم‌گیری هوشمند (Zanganeh et al., 2026) و امکان‌سنجی استفاده از فناوری‌های هوش مصنوعی در فرایند حسابرسی (Adnan Hammoud et al., 2025) ارائه شده است. با این حال، کمتر پژوهشی این عناصر را در بستر خاص حسابرسی داخلی بانک‌ها و در قالب یک مدل پارادایمی واحد به هم پیوند داده است. به‌ویژه، خلأیی در توضیح

هم‌زمان نقش حاکمیت مبتنی بر COBIT، زیرساخت فناوری و اکوسیستم داده، سرمایه انسانی و فرهنگ، هوشمندی تحلیلی، اتوماسیون و حسابرسی مستمر و پیامدهای آن برای مدیریت ریسک و انطباق مشاهده می‌شود.

این خلأ از آن جهت مهم است که استقرار موفق حسابرسی داخلی هوشمند ماهیتی زنجیره‌ای دارد. اگر سازمان دارای الگوریتم‌های پیشرفته باشد اما کیفیت و حاکمیت داده ضعیف باشد، خروجی تحلیل قابل اعتماد نخواهد بود؛ اگر داده و زیرساخت مناسب فراهم شود اما مهارت حسابرس و فرهنگ استفاده از داده توسعه نیابد، قابلیت فناورانه به ظرفیت استفاده‌نشده تبدیل خواهد شد؛ اگر تحلیل هوشمند انجام شود اما نتایج آن در فرایندهای مستمر حسابرسی و گزارش‌دهی ادغام نشود، فناوری به پروژه‌های مقطعی محدود خواهد ماند؛ و اگر اتوماسیون بدون چارچوب حاکمیتی و کنترل مسئولیت‌ها اجرا شود، خود فناوری می‌تواند به منبع جدیدی از ریسک تبدیل شود. شواهد مربوط به آینده حسابرسی نشان می‌دهد که ارزش هوش مصنوعی زمانی تحقق می‌یابد که فناوری در یک ساختار حرفه‌ای و سازمانی منسجم قرار گیرد (Wassie & Lakatos, 2024). همچنین، توجه به فرصت‌ها و چالش‌های هم‌زمان فناوری نشان می‌دهد که مدل‌های آینده حسابرسی باید نه فقط بر افزایش کارایی، بلکه بر نحوه مدیریت ریسک‌های ناشی از خود فناوری نیز تمرکز کنند (Thottoli et al., 2022). بنابراین، نیاز به الگویی وجود دارد که روابط میان این عوامل را از منظر تجربه خبرگان توضیح دهد و مشخص سازد چه شرایطی حسابرسی هوشمند را شکل می‌دهد، چه بستری برای تحقق آن ضروری است، چه عوامل انسانی و سازمانی آن را تعدیل می‌کنند، کدام قابلیت در مرکز تحول قرار دارد، چه راهبردهایی آن را عملیاتی می‌کنند و در نهایت چه پیامدهایی برای بانک ایجاد می‌شود.

بر این اساس، استفاده از رویکرد نظریه داده‌بنیاد برای مطالعه حسابرسی داخلی هوشمند امکان آن را فراهم می‌کند که به‌جای تحمیل یک چارچوب از پیش تعیین‌شده، مفاهیم و روابط از تجربه و دانش خبرگان استخراج و در قالب یک مدل پارادایمی سازمان‌دهی شوند. چنین رویکردی به‌ویژه در موضوعی که هم‌زمان دارای ابعاد فناوری، حرفه‌ای، سازمانی و حاکمیتی است، می‌تواند درک جامع‌تری از سازوکار تحول ارائه کند. در این نگاه، COBIT نقش چارچوب جهت‌دهنده حاکمیت و کنترل را ایفا می‌کند، زیرساخت فناوری و اکوسیستم داده امکان اجرای تحلیل هوشمند را فراهم می‌سازند، سرمایه انسانی و فرهنگ سازمانی ظرفیت بهره‌گیری اثربخش از فناوری را شکل می‌دهند، هوشمندی تحلیلی و پیش‌بینانه به‌عنوان هسته فنی تحول عمل می‌کند، و اتوماسیون و حسابرسی مستمر قابلیت‌های تحلیلی را به فرایندهای عملیاتی متصل می‌سازند؛ پیامد نهایی نیز می‌تواند تقویت مدیریت ریسک، نظارت بر انطباق و پیشگیری فعال از تقلب باشد. در مجموع، ادبیات موجود از حرکت حرفه حسابرسی به سمت مدل‌هایی حکایت دارد که در آن‌ها فناوری، داده، قضاوت حرفه‌ای و حاکمیت باید به‌صورت مکمل و نه مستقل از یکدیگر عمل کنند (Azizi, 2025).

هدف پژوهش حاضر، تدوین الگوی پارادایمی حسابرسی داخلی هوشمند در بانک‌ها مبتنی بر چارچوب COBIT و با بهره‌گیری از ظرفیت‌های هوش مصنوعی است.

روش پژوهش و مواد

پژوهش حاضر از نظر هدف، کاربردی و از نظر ماهیت، کیفی، اکتشافی و نظریه‌ساز است. راهبرد پژوهش، نظریه داده‌بنیاد با رویکرد نظام‌مند است و تحلیل داده‌ها بر پایه سه مرحله کدگذاری باز، محوری و انتخابی انجام شد. انتخاب این راهبرد با هدف کشف مفاهیم و روابطی صورت گرفت که از تجربه و دانش خبرگان درباره حسابرسی داخلی هوشمند، حاکمیت فناوری اطلاعات، COBIT و کاربرد هوش مصنوعی در محیط بانکی برمی‌خیزد. فرایند گردآوری و تحلیل داده‌ها به‌صورت هم‌زمان پیش رفت و مقایسه مستمر داده‌ها و مفاهیم در حال شکل‌گیری، مبنای توسعه تدریجی مقوله‌ها و دستیابی به چارچوب نهایی قرار گرفت.

جامعه مورد مطالعه شامل خبرگان آشنا با موضوع پژوهش بود؛ به‌طور مشخص، استادان دانشگاه در حوزه حسابرسی و مدیران ارشد حسابرسی بانک‌های دولتی که تجربه یا دانش مرتبط با حسابرسی داخلی، کنترل داخلی، حاکمیت فناوری اطلاعات، مدیریت ریسک، تحلیل داده و هوش مصنوعی داشتند. نمونه‌گیری با منطبق نظری و در اجرا به‌صورت هدفمند و گلوله‌برفی انجام شد تا مشارکت‌کنندگانی انتخاب شوند که از نظر اطلاعات و تجربه، غنی و قادر به توضیح ابعاد پدیده باشند. معیار ورود خبرگان شامل داشتن مطالعات مستند در موضوع، انجام پژوهش یا انتشار مقاله مرتبط، تألیف یا ترجمه کتاب در حوزه مربوط، سابقه تدریس موضوعات مرتبط یا سابقه مدیریت اجرایی ارشد در بخش حسابرسی بانک‌های دولتی بود. مصاحبه‌ها تا زمانی ادامه یافت که مفاهیم جدید به شکل معناداری به ساخت مقوله‌ها افزوده نمی‌شد و اشباع نظری حاصل گردید. اشباع نظری در مصاحبه با ۱۲ نفر از خبرگان حاصل شد.

ابزار اصلی گردآوری داده‌ها، مصاحبه نیمه‌ساختاریافته عمیق بود. راهنمای مصاحبه بر مبنای هدف پژوهش و مرور ادبیات تدوین شد و شامل هفت پرسش اصلی باز بود که امکان طرح پرسش‌های پیگیرانه را نیز فراهم می‌کرد. تحلیل اسناد و مدارک مرتبط با موضوع نیز به‌عنوان منبع مکمل به کار رفت. برای تقویت روایی داده‌های کیفی، از سه‌سوسازی منابع و شواهد، استفاده از مشارکت‌کنندگانی با تجربه‌ها و جایگاه‌های متفاوت، بازبینی پرسش‌های مصاحبه توسط استادان راهنما، مشاور و صاحب‌نظران، ادامه گردآوری داده‌ها تا همگونی و اشباع نظری و مرور چندباره متن مصاحبه‌ها استفاده شد. برای قابلیت اعتماد و پایایی نیز فرایند پژوهش مستندسازی شد، کدها و متن مصاحبه‌ها به‌صورت مستمر با یکدیگر تطبیق داده شدند، پیش‌نویس یافته‌ها در اختیار همکاران پژوهش قرار گرفت و اصلاحات لازم در پردازش نهایی اعمال شد. تنوع منابع، ثبت مراحل تحلیل و مقایسه مستمر، امکان ردگیری مسیر شکل‌گیری مفاهیم را افزایش داد.

پیش از آغاز مصاحبه‌ها، ادبیات و پژوهش‌های مرتبط با حسابرسی داخلی، هوش مصنوعی و COBIT مرور شد تا حوزه‌های اصلی گفت‌وگو مشخص شود؛ اما مصاحبه‌ها به‌صورت باز طراحی شدند تا چارچوب نظری از پیش بر پاسخ خبرگان تحمیل نشود. مصاحبه با تعیین هدف، طراحی راهنما، انتخاب مشارکت‌کنندگان، اجرای گفت‌وگو، ثبت و تبدیل پاسخ‌ها به متن نوشتاری و سپس تحلیل انجام شد. پژوهشگر در جریان مصاحبه از دخالت پیش‌داوری‌های شخصی پرهیز کرد و در موارد لازم، با پرسش‌های تکمیلی، مصادیق، شرایط وقوع و رابطه مفاهیم را روشن ساخت. پس از هر مصاحبه، متن آن بررسی و نکات مهم مشخص شد و یافته‌های موقت برای هدایت نمونه‌گیری نظری و مصاحبه‌های بعدی مورد استفاده قرار گرفت.

تحلیل داده‌ها هم‌زمان با گردآوری و بر مبنای مقایسه مستمر انجام شد. در کدگذاری باز، متن مصاحبه‌ها خط‌به‌خط بررسی و واحدهای معنایی مرتبط با حسابرسی داخلی هوشمند، کاربردهای هوش مصنوعی، الزامات COBIT، مدیریت ریسک، زیرساخت داده و تحول انسانی با برچسب‌های مفهومی مشخص شدند. در کدگذاری محوری، کدهای مشابه بر اساس شباهت معنایی و نقش آنها در شرایط، کنش‌ها و پیامدها در مقوله‌های محوری ادغام شدند. در کدگذاری انتخابی، مقوله‌های محوری در سطح انتزاع بالاتر با یکدیگر مرتبط و در قالب یک روایت نظری منسجم یکپارچه شدند. یادداشت‌برداری تحلیلی در تمام مراحل انجام شد و پژوهشگر پیوسته کدها، مصاحبه‌های جدید و مقوله‌های در حال شکل‌گیری را با یکدیگر مقایسه کرد. خروجی نهایی این فرایند ۱۸۷ کد باز، ۱۸ مقوله محوری و ۶ مقوله اصلی بود که در مدل پارادایمی پژوهش سازمان‌دهی شدند.

یافته‌ها

تحلیل مصاحبه‌های نیمه‌ساختاریافته با استفاده از کدگذاری باز، محوری و انتخابی به شناسایی ۱۸۷ کد باز انجامید. در مرحله کدگذاری محوری، این کدها در ۱۸ مقوله محوری تجمع شدند و در کدگذاری انتخابی، ۱۸ مقوله در شش مقوله اصلی سازمان یافتند. برای تبیین منطق نظری، شش مقوله اصلی در قالب الگوی پارادایمی شامل شرایط علی، بستر حاکم، شرایط مداخله‌گر، پدیده محوری، کنش‌ها و تعاملات و پیامدها صورت‌بندی شدند. در ادامه، یافته‌های مربوط به هر بخش پارادایم در شش جدول ارائه و تفسیر می‌شود.

جدول ۱. شرایط علی: یکپارچگی حاکمیتی مبتنی بر COBIT

مقوله محوری	تعداد کد باز	تبیین و کارکرد در مدل
همسوسازی استراتژیک با آبخار اهداف COBIT	۱۱	همسویی برنامه حسابرسی و فناوری با اهداف کسب‌وکار و الزامات حاکمیت فناوری اطلاعات
حسابرسی هوشمند فرآیندهای فناوری اطلاعات	۱۱	ارزیابی هوشمند کنترل‌ها و فرایندهای IT و تقویت پوشش ریسک‌های فناوری
حاکمیت و حسابرسی هوش مصنوعی	۱۰	کنترل ریسک‌های مدل‌های هوشمند از منظر شفافیت، اخلاق، پاسخگویی، کیفیت و قابلیت تفسیر

یافته‌های این بخش نشان می‌دهد که شکل‌گیری حسابرسی داخلی هوشمند، پیش از هر چیز به یک چارچوب حاکمیتی وابسته است. خبرگان، هوش مصنوعی را فناوری مستقلی از راهبری سازمان تلقی نکردند، بلکه تأکید داشتند کاربرد آن باید در امتداد اهداف راهبردی، ساختار مسئولیت‌پذیری و فرایندهای کنترل فناوری اطلاعات قرار گیرد. قرار گرفتن «یکپارچگی حاکمیتی مبتنی بر COBIT» در جایگاه شرایط علی به این معناست که جهت‌گیری حسابرسی هوشمند از نیازهای کسب‌وکار و ریسک‌های سازمان آغاز می‌شود و سپس قابلیت‌های فناوری در خدمت آنها قرار می‌گیرد.

به‌ویژه، حسابرسی خود سامانه‌ها و مدل‌های هوش مصنوعی بخشی از این حاکمیت است؛ زیرا اعتماد به خروجی الگوریتم بدون سازوکار نظارت، کیفیت داده و پاسخگویی می‌تواند ریسک جدیدی برای حسابرسی ایجاد کند. بنابراین، در این الگو **COBIT** فقط مجموعه‌ای از کنترل‌های فناوری اطلاعات نیست، بلکه چارچوبی برای تعیین مسئولیت‌ها، همسوسازی اهداف، تعریف شاخص‌های کنترلی و نظارت بر استفاده مسئولانه از هوش مصنوعی محسوب می‌شود.

جدول ۲. بستر حاکم: زیرساخت‌های فناورانه و اکوسیستم داده

مقوله محوری	تعداد کد باز	تبیین و کارکرد در مدل
معماری داده و حاکمیت اطلاعات	۱۰	تضمین کیفیت، مالکیت، یکپارچگی، دسترسی‌پذیری و قابلیت اتکای داده‌های مورد استفاده حسابرسی
پلتفرم‌های تحلیلی و ابزارهای هوشمند	۱۰	فراهم کردن ظرفیت پردازش، ذخیره‌سازی، تحلیل و اجرای الگوریتم‌ها در مقیاس بانکی
امنیت سایبری و حفاظت از داده‌ها	۱۰	صیانت از داده‌ها، مدل‌ها و زیرساخت‌های حسابرسی در برابر تهدید، نشت و دسترسی غیرمجاز

بستر زمینه‌ای مدل نشان می‌دهد حتی در صورت وجود سیاست‌های مناسب، حسابرسی هوشمند بدون داده قابل اعتماد و زیرساخت پایدار قابل اجرا نیست. خبرگان بر این نکته تأکید داشتند که پراکندگی داده، ناهمگونی سامانه‌ها، ضعف کیفیت داده و محدودیت دسترسی می‌تواند کارایی الگوریتم‌ها را کاهش دهد و حتی به تولید نتایج گمراه‌کننده منجر شود.

بنابراین، اکوسیستم داده باید فراتر از تهیه نرم‌افزار دیده شود و شامل معماری داده، قواعد حاکمیت اطلاعات، زیرساخت تحلیلی و امنیت سایبری باشد. این بستر، قابلیت‌های فنی لازم را برای تحلیل مستمر، اتصال منابع مختلف داده و اجرای کنترل‌های هوشمند فراهم می‌سازد. در چنین محیطی، داده‌های مالی، عملیاتی، اعتباری، مشتریان، منابع انسانی، امنیتی و انطباقی می‌توانند به شکل کنترل‌شده و قابل اتکا در اختیار واحد حسابرسی داخلی قرار گیرند.

جدول ۳. شرایط مداخله‌گر: توانمندسازی انسانی و تحول فرهنگی

مقوله محوری	تعداد کد باز	تبیین و کارکرد در مدل
صلاحیت‌ها و مهارت‌های نوین تیم حسابرسی	۱۰	ترکیب دانش حسابرسی با تحلیل داده، هوش مصنوعی، فناوری اطلاعات و امنیت سایبری
فرهنگ سازمانی داده‌محور و حمایت مدیریت	۱۰	تقویت پذیرش تحول، اعتماد به تحلیل داده و حمایت مدیریتی از به‌کارگیری فناوری
ساختار سازمانی چابک و فرایندهای منعطف	۱۰	تسهیل همکاری میان حسابرسی، فناوری اطلاعات، ریسک و واحدهای کسب‌وکار

نتایج نشان می‌دهد فناوری به‌تنهایی عامل تحول نیست و کیفیت نتیجه به ظرفیت انسانی و فرهنگی سازمان وابسته است. در نگاه خبرگان، حسابرسان آینده باید علاوه بر دانش حرفه‌ای حسابرسی، توان درک داده، مدل و ریسک‌های فناوری را داشته باشد و بتواند خروجی سیستم‌های هوشمند را با قضاوت حرفه‌ای تلفیق کند. حمایت مدیریت و فرهنگ داده‌محور نیز تعیین می‌کند که ابزارهای جدید در سطح آزمایشی باقی بمانند یا به بخشی از فرایند عادی حسابرسی تبدیل شوند. همچنین، ساختار چابک مرزهای سنتی میان حسابرسی، فناوری اطلاعات و مدیریت ریسک را کاهش می‌دهد و امکان پاسخ سریع‌تر به ریسک‌های نوظهور را ایجاد می‌کند. بدین ترتیب، تحول حسابرسی داخلی هوشمند مستلزم ایجاد تیم‌های میان‌رشته‌ای، برنامه‌های آموزشی مستمر و سازوکارهای همکاری اثربخش میان واحدهای مختلف بانک است.

جدول ۴. پدیده محوری: هوشمندی تحلیلی و ارزیابی پیش‌بینانه

مقوله محوری	تعداد کد باز	تبیین و کارکرد در مدل
تحلیل پیشرفته داده‌های ساختاریافته	۱۲	شناسایی ناهنجاری‌ها، الگوهای ریسک و تراکشن‌های غیرعادی در حجم بالای داده‌های مالی و عملیاتی
تحلیل هوشمند داده‌های بدون ساختار (NLP)	۱۱	تبدیل قراردادهای، مکاتبات، گزارش‌ها و سایر داده‌های متنی به شواهد قابل تحلیل
مدل‌سازی پیش‌بینانه و شبیه‌سازی ریسک	۱۱	حرکت از تشخیص پسینی به برآورد ریسک آینده، هشدار زودهنگام و تحلیل سناریو

پدیده محوری مدل، ارزش تحلیلی هوش مصنوعی برای حسابرسی داخلی است. بالاتر بودن فراوانی کدهای این بخش، به‌ویژه در تحلیل داده‌های ساختاریافته، نشان می‌دهد خبرگان نقطه آغاز تمایز حسابرسی هوشمند را توان تبدیل داده انبوه به بینش حسابرسی می‌دانند.

در این چارچوب، تحلیل داده‌های متنی و مدل‌سازی پیش‌بینانه دامنه شواهد حسابرسی را گسترش می‌دهد و امکان توجه به نشانه‌هایی را فراهم می‌کند که در روش‌های سنتی یا به دلیل حجم اطلاعات نادیده می‌مانند یا تنها پس از وقوع مسئله آشکار می‌شوند. بنابراین، هوشمندی تحلیلی حسابرسی را از توصیف گذشته به سمت تشخیص زود هنگام و پیش‌بینی ریسک منتقل می‌کند.

کاربرد پردازش زبان طبیعی در بررسی قراردادهای، مکاتبات داخلی، گزارش‌های نظارتی، شکایات مشتریان و مستندات اعتباری می‌تواند به استخراج شواهدی منجر شود که با روش‌های دستی به دشواری قابل شناسایی‌اند. همچنین، مدل‌سازی پیش‌بینانه، واحد حسابرسی را قادر می‌سازد حوزه‌های پریسک را پیش از وقوع خطا، تقلب یا نقض کنترل شناسایی و اولویت‌بندی کند.

جدول ۵. کنش‌ها و تعاملات: اتوماسیون هوشمند و حسابرسی مستمر

مقوله محوری	تعداد	تبيين و کارکرد در مدل
خودکارسازی رباتیک فرایندهای حسابرسی (RPA)	۱۰	خودکارسازی فعالیت‌های تکراری مانند جمع‌آوری داده، مغایرت‌گیری، آزمون قواعد و تکمیل کاربرگ‌ها
حسابرسی مستمر و پایش مداوم کنترل‌ها	۱۰	اجرای پیوسته آزمون‌های کنترلی و پایش برخط تراکنش‌ها و موارد نقض کنترل
گزارش‌دهی پویا و مصورسازی داده‌ها	۱۱	ارائه سریع یافته‌ها از طریق داشبوردها، هشدارها و گزارش‌های قابل تصمیم‌گیری

راهبردهای استخراج‌شده نشان می‌دهد که بین «توان تحلیل» و «اثر عملی حسابرسی» یک مرحله اجرایی وجود دارد. تحلیل هوشمند زمانی به بهبود حسابرسی می‌انجامد که نتایج آن در فرایندهای عملیاتی تعبیه شود. **RPA** بار فعالیت‌های تکراری را کاهش می‌دهد، حسابرسی مستمر آزمون کنترل را از بازه‌های محدود زمانی خارج می‌کند و گزارش‌دهی پویا فاصله میان کشف مسئله و اقدام مدیریتی را کاهش می‌دهد.

در نتیجه، اتوماسیون در این مدل جایگزین حسابرس نیست، بلکه سازوکاری برای آزادسازی ظرفیت حرفه‌ای و افزایش سرعت و پوشش حسابرسی است. فعالیت‌هایی نظیر استخراج اطلاعات از سامانه‌ها، تطبیق اطلاعات، بررسی رعایت قواعد مشخص، تهیه گزارش‌های اولیه و شناسایی استثناها می‌توانند تا حد زیادی خودکار شوند؛ در حالی که تحلیل علل، تفسیر شواهد، ارزیابی اهمیت یافته‌ها و تصمیم‌گیری حرفه‌ای همچنان نیازمند قضاوت حسابرس باقی می‌ماند.

جدول ۶. پیامدها: مدیریت هوشمند ریسک و انطباق

مقوله محوری	تعداد	تبيين و کارکرد در مدل
ارزیابی ریسک پویا و پیش‌دستانه	۱۰	به‌روزرسانی مستمر ارزیابی ریسک، اولویت‌بندی پویا و تولید هشدارهای زود هنگام
نظارت خودکار بر انطباق	۱۰	پایش مستمر رعایت مقررات، قواعد و کنترل‌های انطباقی و شناسایی موارد نقض
کشف و پیشگیری فعال از تقلب	۱۰	تحلیل الگوهای پیچیده و شبکه‌ای برای شناسایی رفتارهای مشکوک و جلوگیری از تکرار تخلف

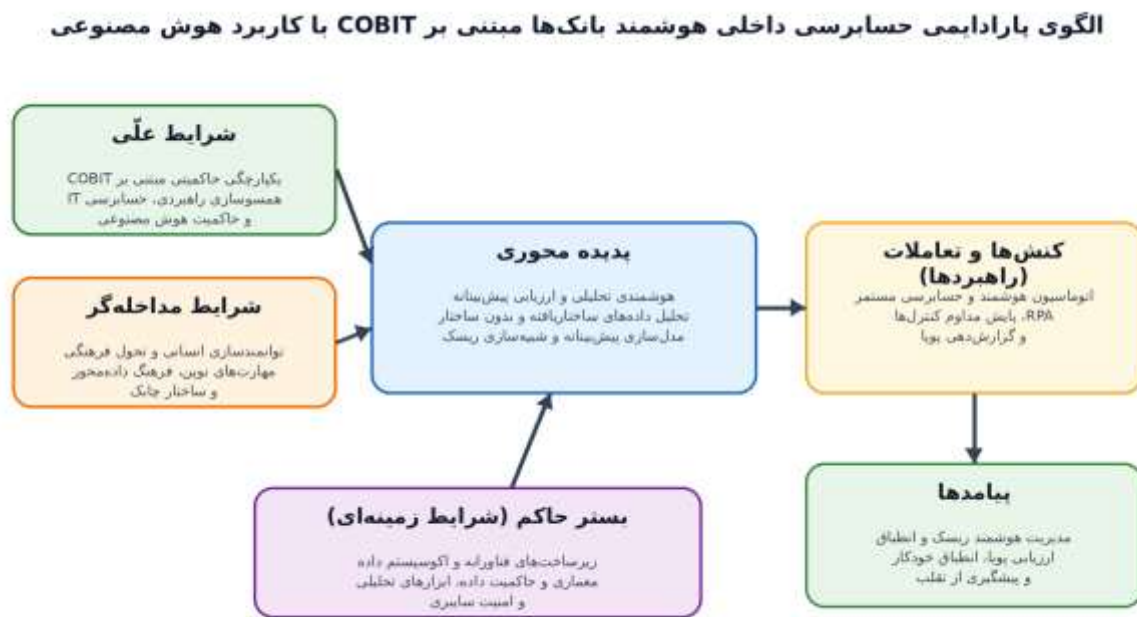
پیامد نهایی الگو، افزایش توان بانک در مدیریت ریسک، انطباق و تقلب است. بر اساس تحلیل خبرگان، مزیت اصلی حسابرسی هوشمند صرفاً افزایش سرعت پردازش نیست، بلکه تبدیل حسابرسی داخلی به یک سازوکار هشداردهنده و پیش‌دستانه است.

هنگامی که داده، تحلیل و پایش مستمر در کنار هم قرار می‌گیرند، ارزیابی ریسک از یک فعالیت دوره‌ای به فرایندی پویا تبدیل می‌شود، کنترل‌های انطباقی به‌صورت مستمر بررسی می‌شوند و الگوهای تقلب پیش از گسترش خسارت قابل شناسایی هستند. این پیامد، جایگاه حسابرسی داخلی را از نقش عمدتاً کشف‌کننده پس از وقوع به نقش فعال در پیشگیری و تقویت تاب‌آوری کنترلی بانک ارتقا می‌دهد.

بر اساس کدگذاری انتخابی، روایت نظری مدل چنین است:

یکپارچگی حاکمیتی مبتنی بر **COBIT**، زمینه علی و جهت‌دهنده شکل‌گیری حسابرسی داخلی هوشمند را فراهم می‌کند. این تحول در بستر زیرساخت‌های فناورانه و اکوسیستم داده رخ می‌دهد و میزان موفقیت آن تحت تأثیر توانمندسازی انسانی و تحول فرهنگی قرار دارد. در مرکز مدل، هوشمندی تحلیلی و ارزیابی پیش‌بینانه قرار دارد که داده را به شواهد و بینش حسابرسی تبدیل می‌کند. این قابلیت از طریق اتوماسیون هوشمند و حسابرسی مستمر به کنش عملیاتی تبدیل می‌شود و پیامد آن ارتقای مدیریت ریسک، پایش انطباق و کشف و پیشگیری فعال از تقلب است.

به‌صورت شماتیک، روابط اصلی مدل به شرح زیر است:



شکل ۱. مدل پارادایمی پژوهش

بحث و نتیجه‌گیری

یافته‌های پژوهش حاضر نشان داد که حسابرسی داخلی هوشمند در بانک‌ها پدیده‌ای چندبعدی، نظام‌مند و متکی بر تعامل هم‌زمان مؤلفه‌های حاکمیتی، فناورانه، انسانی و عملیاتی است و نمی‌توان آن را صرفاً به استقرار یک نرم‌افزار تحلیلی یا استفاده موردی از الگوریتم‌های هوش مصنوعی تقلیل داد. تحلیل داده‌های کیفی حاصل از مصاحبه با خبرگان به استخراج ۱۸۷ کد باز، ۱۸ مقوله محوری و شش مقوله اصلی انجامید که در قالب الگوی پارادایمی نظریه داده‌بنیاد سازمان‌دهی شدند. در این الگو، «یکپارچگی حاکمیتی مبتنی بر COBIT» به‌عنوان شرایط علی، «زیرساخت‌های فناورانه و اکوسیستم داده» به‌عنوان بستر حاکم، «توانمندسازی انسانی و تحول فرهنگی» به‌عنوان شرایط مداخله‌گر، «هوشمندی تحلیلی و ارزیابی پیش‌بینانه» به‌عنوان پدیده محوری، «اتوماسیون هوشمند و حسابرسی مستمر» به‌عنوان راهبرد و «مدیریت هوشمند ریسک و انطباق» به‌عنوان پیامد نهایی شناسایی شد. این ساختار نشان می‌دهد که تحقق حسابرسی داخلی هوشمند مستلزم زنجیره‌ای منسجم از حاکمیت تا پیامد است؛ به این معنا که جهت‌گیری راهبردی باید از طریق حاکمیت تعریف شود، داده و فناوری بستر اجرا را فراهم کنند، عوامل انسانی و فرهنگی امکان عملیاتی شدن تحول را افزایش دهند، تحلیل هوشمند داده به تولید بینش حسابرسی منجر شود و این بینش از طریق اتوماسیون و پایش مستمر به مدیریت پیش‌دستانه ریسک، انطباق و تقلب تبدیل شود. چنین برداشت سیستمی با یافته‌های عدنان حمود و همکاران که پذیرش و استفاده از هوش مصنوعی در حسابرسی را حاصل تعامل مجموعه‌ای از شرایط علی، زمینه‌ای، مداخله‌گر، راهبردها و پیامدها می‌دانند همسو است (Adnan

(Hammoud et al., 2025). همچنین، این نتیجه با الگوی ارائه‌شده درباره فرصت‌ها و چالش‌های تصمیم‌گیری مبتنی بر هوش مصنوعی در فرایند حسابرسی همخوانی دارد؛ زیرا در آن پژوهش نیز تأکید شده است که استفاده موفق از هوش مصنوعی به ترکیبی از دانش، راهبرد پیاده‌سازی، مدیریت ریسک، تحلیل داده‌های عظیم و قابلیت‌های تشخیص خودکار خطا وابسته است (Zanganeh et al., 2026).

یکی از مهم‌ترین یافته‌های پژوهش، قرار گرفتن «یکپارچگی حاکمیتی مبتنی بر COBIT» در جایگاه شرایط علی بود. این یافته بیانگر آن است که آغاز تحول در حسابرسی داخلی هوشمند نه از فناوری، بلکه از حاکمیت و تعیین جهت راهبردی صورت می‌گیرد. در واقع، پیش از آنکه بانک تصمیم بگیرد از چه الگوریتم، نرم‌افزار یا ابزار تحلیلی استفاده کند، باید مشخص شود چه ریسک‌هایی در اولویت حسابرسی قرار دارند، مسئولیت داده و مدل‌های هوشمند بر عهده چه واحدی است، نحوه پاسخ‌گویی چگونه تعریف می‌شود، چه کنترل‌هایی بر مدل‌ها اعمال می‌گردد و چگونه نتایج تحلیل هوشمند با قضاوت حرفه‌ای حساب‌رسان و تصمیم‌های مدیریتی پیوند می‌یابد. این یافته با پژوهش آلمیدا و پیرا هم‌راستا است که نشان دادند چارچوب COBIT می‌تواند به تقویت حسابرسی داخلی، کنترل سازمانی و همسوسازی فناوری اطلاعات با اهداف سازمان کمک کند (Almeida & Pereira, 2023). همچنین، یافته حاضر با نتایج باباجانی و همکاران درباره استقرار حسابرسی داخلی در دستگاه‌های بخش عمومی سازگار است؛ زیرا آنان نیز نشان دادند اثربخشی حسابرسی داخلی به وجود ساختارهای مناسب پاسخ‌گویی، کنترل و جایگاه سازمانی مشخص وابسته است (Babajani et al., 2023). بر این اساس، COBIT در الگوی حاضر صرفاً به‌عنوان یک مجموعه کنترل فناوری اطلاعات در نظر گرفته نمی‌شود، بلکه نقش معماری حاکمیتی را دارد که از طریق آن اهداف کسب‌وکار، فناوری، ریسک، کنترل و مسئولیت‌های سازمانی با یکدیگر همسو می‌شوند.

در امتداد همین نتیجه، شناسایی «حاکمیت و حسابرسی هوش مصنوعی» به‌عنوان یکی از مؤلفه‌های شرایط علی اهمیت نظری و کاربردی ویژه‌ای دارد. بخش مهمی از ادبیات حسابرسی، هوش مصنوعی را ابزاری برای کمک به حساب‌رس در تحلیل داده، کشف ناهنجاری و خودکارسازی می‌داند، اما یافته‌های این پژوهش نشان دادند که با گسترش کاربرد هوش مصنوعی در بانک‌ها، خود سامانه‌های هوشمند نیز به موضوع حسابرسی تبدیل می‌شوند. مدل‌های اعتباری، سیستم‌های کشف تقلب، الگوریتم‌های رتبه‌بندی مشتریان و سایر کاربردهای هوش مصنوعی می‌توانند با مسائلی مانند سوگیری داده، ضعف تفسیرپذیری، خطای مدل، کیفیت نامطلوب داده و ابهام در پاسخ‌گویی مواجه باشند. از این‌رو، حسابرسی داخلی هوشمند باید هم از هوش مصنوعی برای تقویت فرایند حسابرسی بهره‌گیرد و هم استفاده سازمان از هوش مصنوعی را مورد ارزیابی و کنترل قرار دهد. این نتیجه با دیدگاه آیتکازینوف همخوان است که در کنار فرصت‌های هوش مصنوعی، بر چالش‌های مربوط به کنترل، اتکا، پاسخ‌گویی و مخاطرات فناوری تأکید کرده است (Aitkazinov, 2023). همچنین، یافته‌های توتولی و همکاران نشان می‌دهد که فناوری‌های نوظهور علاوه بر ایجاد فرصت برای حرفه حسابرسی، ساختارهای کنترلی و نظارتی جدیدی را نیز ضروری می‌سازند (Thottoli et al., 2022).

یافته دوم پژوهش، شناسایی «زیرساخت‌های فناورانه و اکوسیستم داده» به‌عنوان بستر حاکم بود. این نتیجه نشان می‌دهد که حتی اگر چارچوب حاکمیتی مناسب و سیاست‌های روشن وجود داشته باشد، بدون داده باکیفیت، یکپارچه، قابل دسترس و امن، امکان تحقق حسابرسی هوشمند وجود ندارد. الگوریتم‌های هوش مصنوعی و مدل‌های تحلیلی تنها به اندازه داده‌های ورودی خود قابل اعتماد هستند و ضعف در کیفیت، جامعیت یا سازگاری داده می‌تواند به نتایج گمراه‌کننده منجر شود. در محیط بانکداری، این مسئله اهمیت بیشتری دارد؛ زیرا داده‌ها در سامانه‌های متعدد مالی، اعتباری، مشتریان، منابع انسانی، فناوری اطلاعات، امنیت و انطباق توزیع شده‌اند. یافته حاضر با نتایج زارع و همکاران همسو است که در مدل ارزیابی کیفیت فرایند حسابرسی با استفاده از هوش مصنوعی بر ضرورت ابزارهای نرم‌افزاری پیشرفته، استخراج داده‌های بزرگ و دسترسی مناسب به داده تأکید کردند (Zare et al., 2023). همچنین، فدیک و همکاران نشان دادند که مزایای هوش مصنوعی در حسابرسی زمانی تحقق می‌یابد که دسترسی سازمان به داده و ظرفیت تحلیلی مناسب فراهم باشد (Fedyk et al., 2022). در همین راستا، آزادبخت و همکاران نیز در بررسی حسابرسی الکترونیکی بر نقش زیرساخت فناوری، آمادگی سازمانی و عوامل فنی در موفقیت تحول حسابرسی تأکید کرده‌اند (Azadbakht et al., 2021).

در بستر فناورانه، امنیت سایبری و حفاظت از داده‌ها نیز به‌عنوان مؤلفه‌ای اساسی ظاهر شد. هرچه واحد حسابرسی داخلی به تعداد بیشتری از منابع داده و سامانه‌های تحلیلی متصل شود، سطح تماس با داده‌های حساس افزایش می‌یابد و در نتیجه کنترل دسترسی، محرمانگی، تمامیت داده، ثبت رخدادها و مدیریت چرخه عمر اطلاعات اهمیت بیشتری

پیدا می‌کند. یافته حاضر نشان می‌دهد که امنیت داده در حسابرسی هوشمند فعالیتی جانبی نیست، بلکه شرط اعتبار شواهد حسابرسی است؛ زیرا اگر منبع، مسیر پردازش یا تمامیت داده قابل اعتماد نباشد، خروجی الگوریتم نیز نمی‌تواند مبنای اطمینان بخشی قرار گیرد. این نتیجه با دیدگاه توتولی و همکاران درباره پیامدهای دوگانه فناوری‌های نوظهور هم‌راستا است؛ فناوری می‌تواند ظرفیت حرفه حسابرسی را افزایش دهد، اما هم‌زمان ریسک‌های جدیدی در کنترل، امنیت و اعتبار اطلاعات ایجاد می‌کند (Thottoli et al., 2022). همچنین، یافته‌های همتی درباره اثر هوش مصنوعی و فناوری‌های نوین بر کیفیت حسابرسی نشان می‌دهد که اثربخشی فناوری به نحوه استقرار و کنترل آن وابسته است و صرف دسترسی به فناوری برای دستیابی به کیفیت بالاتر کافی نیست (Hemmati, 2024).

یکی دیگر از نتایج مهم پژوهش، شناسایی «توانمندسازی انسانی و تحول فرهنگی» به‌عنوان شرایط مداخله‌گر بود. این یافته بیانگر آن است که موفقیت حسابرسی داخلی هوشمند، حتی در صورت وجود حاکمیت مناسب و زیرساخت فناوری پیشرفته، به مهارت و نگرش نیروی انسانی بستگی دارد. حسابرس در محیط هوشمند باید علاوه بر تسلط بر اصول و استانداردهای حسابرسی، توانایی تحلیل داده، درک منطق مدل‌های هوش مصنوعی، شناخت ریسک فناوری، ارزیابی کیفیت داده و تفسیر انتقادی خروجی الگوریتم‌ها را داشته باشد. این نتیجه با یافته مشایخی و ام‌راللهی سازگار است که نشان دادند دانش حسابرسان داخلی در میزان به‌کارگیری هوش مصنوعی اثرگذار است (Mashayerkhi & Amrollahi, 2025). همچنین، آلد میر و اوپسال بر ضرورت توسعه شایستگی‌های هوش مصنوعی برای حسابرسان داخلی تأکید کردند و نشان دادند که آینده حرفه به ترکیب دانش حسابرسی با سواد داده و فناوری وابسته است (Aldemir & Uysal, 2024). از سوی دیگر، واسی و لاکاتوس نیز آینده کارکرد حسابرسی داخلی را با توانایی آن در سازگاری با هوش مصنوعی و بازتعریف مهارت‌ها و نقش‌های حرفه‌ای مرتبط می‌دانند (Wassie & Lakatos, 2024). بنابراین، فناوری در این الگو جایگزین حسابرس نیست، بلکه نیاز به حسابرسی با مهارت‌های ترکیبی و میان‌رشته‌ای را افزایش می‌دهد.

فرهنگ داده‌محور و حمایت مدیریت نیز در این پژوهش بخشی از شرایط مداخله‌گر شناخته شد. این یافته توضیح می‌دهد که چرا ممکن است دو بانک با زیرساخت فنی مشابه، نتایج متفاوتی از پروژه‌های هوش مصنوعی به دست آورند. در سازمانی که مدیران ارشد از تصمیم‌گیری مبتنی بر داده حمایت می‌کنند، اشتراک اطلاعات میان واحدها تسهیل می‌شود، یادگیری از خطاهای اولیه پذیرفته است و منابع لازم برای آموزش و توسعه فناوری اختصاص می‌یابد، احتمال نهادینه شدن حسابرسی هوشمند بیشتر است. در مقابل، مقاومت کارکنان، نگرانی از جایگزینی نیروی انسانی، ابهام در مسئولیت‌ها و جدایی میان واحد حسابرسی و فناوری اطلاعات می‌تواند اثربخشی پروژه‌های هوشمندسازی را کاهش دهد. این نتیجه با یافته‌های زنگنه و همکاران درباره اهمیت مهارت، دانش و راهبردهای پیاده‌سازی هوش مصنوعی در حسابرسی همسو است (Zanganeh et al., 2026). همچنین، مطالعه واسی و لاکاتوس بر این نکته تأکید دارد که تحول حسابرسی داخلی صرفاً فنی نیست، بلکه مستلزم تغییر نقش‌ها، ساختارها و نگرش حرفه‌ای است (Wassie & Lakatos, 2024).

«هوشمندی تحلیلی و ارزیابی پیش‌بینانه» به‌عنوان پدیده محوری الگو شناسایی شد. این یافته نشان می‌دهد که جوهر تمایز حسابرسی هوشمند با حسابرسی سنتی در توانایی تبدیل حجم گسترده داده به شواهد و بینش‌های پیش‌نگر نهفته است. تحلیل داده‌های ساختاریافته امکان شناسایی الگوهای غیرعادی، تراکش‌های مشکوک و نقاط ضعف کنترلی را افزایش می‌دهد و پردازش زبان طبیعی نیز امکان استفاده از قراردادها، مکاتبات، گزارش‌های نظارتی، شکایات و سایر داده‌های متنی را به‌عنوان شواهد حسابرسی فراهم می‌کند. از سوی دیگر، مدل‌سازی پیش‌بینانه می‌تواند احتمال وقوع ریسک را پیش از تبدیل شدن آن به خسارت برآورد کند. این نتیجه با پژوهش مریداحمدی بزدی و حاجیها درباره نقش هوش مصنوعی در تحقق اهداف حسابرسی همسو است (Moridahmadi Bezdi & Hajiha, 2021). همچنین، میرزاپور نشان داد که هوش مصنوعی می‌تواند دستیابی به اهداف حسابرسی صورت‌های مالی را از طریق افزایش کیفیت و گستره تحلیل اطلاعات تسهیل کند (Mirzapour, 2023). یافته حاضر با نتایج فرهادتوسکی و دوستیان نیز همخوانی دارد که قابلیت یادگیری عمیق برای تشخیص ناهنجاری‌های داده‌های حسابداری و مالی را برجسته کرده‌اند (Farhad Touski & Doustian, 2025). از این منظر، ارزش اصلی هوش مصنوعی صرفاً در سریع‌تر انجام دادن آزمون‌های سنتی نیست، بلکه در ایجاد نوع جدیدی از شواهد حسابرسی است که امکان شناسایی زود هنگام ریسک را فراهم می‌کند.

راهبرد استخراج‌شده در پژوهش، «اتوماسیون هوشمند و حسابرسی مستمر» بود. یافته‌ها نشان دادند که توان تحلیلی تنها زمانی به اثر عملی تبدیل می‌شود که در فرایندهای روزمره حسابرسی تعبیه گردد. خودکارسازی فعالیت‌های تکراری، اجرای مستمر آزمون‌های کنترلی و استفاده از داشبوردها و هشدارهای پویا می‌تواند فاصله زمانی میان رخداد ریسک، کشف آن و اقدام مدیریتی را کاهش دهد. این نتیجه با پژوهش موفیت و همکاران سازگار است که نشان دادند RPA می‌تواند فعالیت‌های تکراری حسابرسی را خودکار کرده و منابع انسانی را برای فعالیت‌های پیچیده‌تر آزاد سازد (Mofitt et al., 2018). همچنین، کوکینا و داوینپورت نشان داده‌اند که خودکارسازی مبتنی بر هوش مصنوعی ساختار فعالیت‌های حسابرسی را تغییر داده و امکان تمرکز حسابرس بر قضاوت‌های سطح بالاتر را افزایش داده است (Kokina & Davenport, 2017). نتیجه پژوهش حاضر همچنین با یافته گشتاسب درباره نقش هوش مصنوعی در افزایش سرعت و کیفیت حسابرسی همسو است (Gashtasb, 2023). بالین‌حال، الگوی حاضر تأکید می‌کند که اتوماسیون نباید به معنای حذف قضاوت حرفه‌ای تلقی شود؛ فعالیت‌های قاعده‌محور و تکرارشونده می‌توانند خودکار شوند، اما تفسیر یافته‌ها، ارزیابی اهمیت و تصمیم‌گیری حرفه‌ای همچنان نیازمند مداخله حسابرس است.

در نهایت، «مدیریت هوشمند ریسک و انطباق» به‌عنوان پیامد الگوی پارادایمی شناسایی شد. این یافته نشان داد که مقصد نهایی تحول هوشمند، صرفاً افزایش سرعت پردازش یا تعداد آزمون‌ها نیست، بلکه تبدیل حسابرسی داخلی به یک سازوکار پیش‌دستانه برای ارزیابی مستمر ریسک، پایش انطباق و کشف فعال تقلب است. این نتیجه با یافته‌های همتی درباره اثر مثبت هوش مصنوعی بر کیفیت حسابرسی همسو است (Hemmati, 2024). همچنین، عدنان حمود و همکاران نشان داده‌اند که فناوری‌های هوش مصنوعی می‌توانند با افزایش دقت تحلیل، کاهش برخی ریسک‌های فرایندی و تقویت کنترل‌ها به بهبود حسابرسی کمک کنند (Adnan Hammoud et al., 2025). آیتکازینوف نیز ظرفیت هوش مصنوعی در تحلیل حجم بالای داده و شناسایی الگوهای غیرعادی را یکی از مهم‌ترین فرصت‌های این فناوری در حسابرسی می‌داند (Aitkazinov, 2023). در مجموع، یافته‌های حاضر نشان می‌دهد که حسابرسی داخلی هوشمند زمانی ارزش اطمینان‌بخشی واقعی ایجاد می‌کند که حاکمیت، فناوری، داده، مهارت انسانی و عملیات حسابرسی در یک معماری یکپارچه قرار گیرند. این نتیجه با جهت‌گیری آینده‌پژوهی عزیزی درباره حرکت حرفه به سوی سیستم‌های خبره و حسابرسی هوشمند نیز همخوان است (Azizi, 2025). بنابراین، سهم اصلی این پژوهش در ارائه الگویی است که جریان‌های نسبتاً جداگانه ادبیات حاکمیت فناوری اطلاعات، هوش مصنوعی، تحول حرفه حسابرسی و مدیریت ریسک را در یک زنجیره نظری واحد به یکدیگر متصل می‌کند.

پژوهش حاضر با چند محدودیت همراه بود. نخست، ماهیت کیفی و مبتنی بر نظریه داده‌بنیاد موجب می‌شود یافته‌ها بیش از آنکه قابل تعمیم آماری باشند، از قابلیت تعمیم نظری برخوردار باشند. دوم، مشارکت‌کنندگان پژوهش از میان خبرگان دانشگاهی و مدیران و متخصصان مرتبط با حسابرسی بانک‌های دولتی انتخاب شدند؛ از این‌رو، ممکن است ساختارها و الزامات شناسایی‌شده در بانک‌های خصوصی، مؤسسات مالی غیربانکی یا سازمان‌های فعال در صنایع دیگر با تفاوت‌هایی همراه باشد. سوم، داده‌های پژوهش عمدتاً از ادراک، تجربه و قضاوت خبرگان حاصل شده‌اند و با وجود استفاده از سه‌سوسازی و بررسی اسناد، امکان اثرگذاری برداشت‌های ذهنی مشارکت‌کنندگان به‌طور کامل قابل حذف نیست. چهارم، سرعت بالای تحول فناوری‌های هوش مصنوعی سبب می‌شود برخی کاربردها، ریسک‌ها و ابزارهایی که در زمان انجام پژوهش نوظهور تلقی می‌شوند، در آینده نزدیک دچار تغییر شوند. همچنین، پژوهش حاضر مدل را در سطح مفهومی و کیفی تدوین کرده و روابط میان سازه‌های آن به‌صورت کمی و در مقیاس وسیع مورد آزمون قرار نگرفته است.

پیشنهاد می‌شود در مطالعات آتی، الگوی استخراج‌شده با استفاده از روش‌های کمی نظیر مدل‌سازی معادلات ساختاری در نمونه‌ای وسیع از مدیران حسابرسی، متخصصان فناوری اطلاعات، کارشناسان ریسک و حسابرسان داخلی بانک‌ها آزمون و اعتبارسنجی شود. همچنین، انجام مطالعات تطبیقی میان بانک‌های دولتی و خصوصی می‌تواند تفاوت‌های احتمالی در آمادگی داده، فرهنگ سازمانی، ساختار حاکمیت و سطح بلوغ حسابرسی هوشمند را آشکار سازد. پژوهش‌های موردی عمیق نیز می‌توانند فرایند واقعی استقرار مدل در یک یا چند بانک را بررسی کنند و مشخص سازند که هر یک از مؤلفه‌های الگو چگونه در عمل تحقق می‌یابد. بررسی جداگانه موضوعاتی مانند حاکمیت مدل‌های هوش مصنوعی، تفسیرپذیری الگوریتم‌ها، سوگیری داده، امنیت مدل، نقش پردازش زبان طبیعی در حسابرسی و اثربخشی حسابرسی مستمر نیز می‌تواند به توسعه ادبیات این حوزه کمک کند. علاوه

بر این، طراحی شاخص یا مدل بلوغ برای سنجش میزان آمادگی بانک‌ها جهت استقرار حسابرسی داخلی هوشمند و مطالعه آثار طولی آن بر کیفیت حسابرسی، کشف تقلب، هزینه حسابرسی و مدیریت ریسک پیشنهاد می‌شود.

به بانک‌ها پیشنهاد می‌شود استقرار حسابرسی داخلی هوشمند را به صورت مرحله‌ای و مبتنی بر یک نقشه راه یکپارچه دنبال کنند. در گام نخست، ساختار حاکمیت مشخصی برای داده، فناوری و مدل‌های هوش مصنوعی ایجاد شود و مسئولیت واحدهای حسابرسی، فناوری اطلاعات، ریسک و انطباق به روشنی تعیین گردد. سپس وضعیت کیفیت داده، دسترسی، یکپارچگی سامانه‌ها، امنیت سایبری و ظرفیت پردازشی ارزیابی شود. توسعه مهارت‌های حسابرسان در حوزه تحلیل داده، هوش مصنوعی، فناوری اطلاعات و امنیت سایبری باید هم‌زمان با توسعه زیرساخت انجام گیرد. بانک‌ها بهتر است اجرای پروژه‌های هوشمند را از حوزه‌های دارای ارزش و ریسک بالا مانند کشف تقلب، پایش کنترل‌های کلیدی، تطبیق تراکنش‌ها، ارزیابی ریسک اعتباری و نظارت انطباقی آغاز کنند و پس از ارزیابی نتایج، دامنه آن را به سایر فرایندها گسترش دهند. همچنین، ضروری است خروجی مدل‌های هوشمند به طور مستمر اعتبارسنجی شود و سازوکارهایی برای کنترل خطا، سوگیری، قابلیت تفسیر و پاسخ‌گویی تعریف گردد تا هوش مصنوعی به عنوان مکمل قضاوت حرفه‌ای حسابرسان و نه جایگزین آن به کار گرفته شود.

مشارکت نویسندگان

در نگارش این مقاله تمامی نویسندگان نقش یکسانی ایفا کردند.

تشکر و قدردانی

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

تعارض منافع

در انجام مطالعه حاضر، هیچ‌گونه تضاد منافی وجود ندارد.

حمایت مالی

این پژوهش حامی مالی نداشته است.

موازین اخلاقی

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

References

- Adnan Hammoud, M., Piri, P., & Ashtab, A. (2025). A Feasibility Study of Using Emerging Artificial Intelligence Technologies to Improve Audit Processes in the Country. *Accounting and Auditing Review*, 32(3), 535-559.
- Aitkazinov, A. (2023). The Role of Artificial Intelligence in Auditing: Opportunities and Challenges. *international Journal of research in engineering, Science and Management*, 6(6), 117-119.
- Aldemir, C., & Uysal, T. U. (2024). AI Competencies for Internal Auditors in the Public Sector. *EDPACS*, 69(3), 3-21. <https://doi.org/10.1080/07366981.2024.2312001>
- Almeida, F., & Pereira, F. (2023). COBIT Framework as a Tool for Enhancing Internal Audit and Control in Organizations. *Journal of Information Systems and Technology Management*, 20(2), 1-15.
- Azadbakht, H., Hematfar, M., & Sefati, F. (2021). Identifying Factors Affecting Electronic Auditing in Governmental and Government-Affiliated Organizations in Iran. *Iranian Journal of Political Sociology*, 5(9), 445-459.

- Azizi, F. (2025). Futures Studies of Artificial Intelligence Application in Auditing: From the Perspective of Information Science and Technology. *Judgment and Decision Making in Accounting*, 4(13), 119-134.
- Babajani, J., Barzideh, F., & Mohammadrezakhani, V. (2023). Presenting a Model for Establishing Internal Auditing in Government Agencies of Iran's Public Sector. *Empirical Studies in Financial Accounting*, 20(77), 1-35.
- Farhaditouski, O., & Doustian, R. (2025). Developing Emerging Technology in Internal Auditing with Artificial Intelligence: Deep Learning Enables Detection of Anomalies in Financial Accounting Data. *Investment Knowledge*, 14(55), 597-612.
- Fedyk, A., Hodson, J., Khimich, N., & Fedyk, T. (2022). Is Artificial Intelligence Improving the Audit Process? *Review of Accounting Studies*, 27(3), 938-985. <https://doi.org/10.1007/s11142-022-09697-x>
- Gashtasb, A. (2023). *Using Artificial Intelligence to Improve Independent Audit Quality* Tarbiat Modares University, Faculty of Economics and Management].
- Hemmati, E. (2024). The Effect of Blockchain and Artificial Intelligence on Audit Quality. *New Research Approaches in Management and Accounting*, 8(92), 941-961.
- Kokina, J., & Davenport, T. H. (2017). The Emergence of Artificial Intelligence: How Automation Is Changing Auditing. *Journal of Emerging Technologies in Accounting*, 14(1), 115-122. <https://doi.org/10.2308/jeta-51730>
- Mashayerkhi, B., & Amrollahi, M. R. (2025). The Effect of Internal Auditors' Knowledge and Professional Skepticism on the Use of Artificial Intelligence. *Empirical Accounting Research*, 15(56), 1-28.
- Mirzapour, M. (2023). *The Consequences of Artificial Intelligence for the Objectives of Financial Statement Auditing and Ways to Achieve Them* Payame Noor University, Tehran Province, Tehran West Center].
- Mofitt, C. K., Rozario, A. M., & Vasarhelyi, M. A. (2018). Robotic Process Automation for Auditing. *Journal of Emerging Technologies in Accounting*, 15(1), 1-10. <https://doi.org/10.2308/jeta-10589>
- Moridahmadi Bezdi, Z., & Hajiha, Z. (2021). The Role of Artificial Intelligence in Achieving the Objectives of Financial Statement Auditing: Implications and Solutions. *Accounting and Management Perspective*, 4(51), 127-135.
- Thottoli, M. M., Ahmed, E. R., & Thomas, K. V. (2022). Emerging Technology and Auditing Practice: Analysis for Future Directions. *European Journal of Management Studies*, 27(1), 99-119. <https://doi.org/10.1108/EJMS-06-2021-0058>
- Wassie, F. A., & Lakatos, L. P. (2024). Artificial Intelligence and the Future of the Internal Audit Function. *Humanities and Social Sciences Communications*, 11(1), 1-13. <https://doi.org/10.1057/s41599-024-02905-w>
- Zanganeh, M., Jamshidi Navid, B., Ghanbari, M., & Mohammadi Yarijani, F. (2026). Presenting a Model for the Opportunities and Challenges of Artificial Intelligence-Based Decision-Making in the Audit Process. *Management Accounting and Auditing Knowledge*, 15(60), 175-190.
- Zare, H., Hajiha, Z., & Keyghobadi, A. R. (2023). Presenting a Model for Evaluating the Quality of the Financial Statement Audit Process Using Artificial Intelligence. *Audit Knowledge*, 23(92), 252-280.