

Fraud Detection in Iraqi Listed Companies: The Impact of Big Data and Artificial Intelligence

1. Ebrahim Anwar Ebrahim Al-Khazarji[✉]: Department of Accounting, Is.C., Islamic Azad University, Isfahan, Iran

2. Ali Taghavi Moghadam^{✉*}: Department of Accounting, Boj.C., Islamic Azad University, Bojnord, Iran. Email: ali.taghavimoghadam@iau.ac.ir (Corresponding Author)

3. Ali Hossein Mahavash[✉]: Middle Technical University, Kut Technical Institute

4. Reza Gholami-Jamkarani[✉]: Department of Accounting, Qo.C., Islamic Azad University, Qom, Iran

5. Mohsen Rahimi Dastjerdi[✉]: Department of Accounting, Is.C., Islamic Azad University, Isfahan, Iran

Article history



Received: 08 February 2026

Revised: 12 July 2026

Accepted: 19 July 2026

Initial Publish: 03 September 2026

Final Publish: 22 December 2027

Abstract:

This study aimed to investigate the effects of big data capabilities and artificial intelligence on fraud detection in companies listed on the Iraq Stock Exchange. This applied study employed a quantitative, descriptive-correlational, and cross-sectional design. The statistical population consisted of auditors and financial managers working in companies listed on the Iraq Stock Exchange, of whom 214 participants were selected through purposive and convenience sampling. Data were collected using a structured questionnaire measuring big data capabilities, artificial intelligence, and fraud detection. Reliability was assessed using Cronbach's alpha and composite reliability, while convergent and discriminant validity were evaluated using average variance extracted and the Fornell-Larcker criterion. Data were analyzed using SPSS version 29 and partial least squares structural equation modeling in SmartPLS version 4. Structural model results indicated that big data capabilities had a positive and significant effect on fraud detection ($\beta = 0.38$, $t = 6.33$, $p < 0.001$). Artificial intelligence also had a positive and stronger significant effect on fraud detection ($\beta = 0.49$, $t = 8.17$, $p < 0.001$). The coefficient of determination for fraud detection was 0.64, with an adjusted R^2 of 0.63. The predictive relevance value was $Q^2 = 0.41$, indicating satisfactory predictive power. The effect size was 0.19 for big data and 0.31 for artificial intelligence. The findings demonstrate that both big data capabilities and artificial intelligence significantly enhance fraud detection in Iraqi listed companies, with artificial intelligence exerting the stronger effect. Accordingly, simultaneous investment in integrated data infrastructures and intelligent analytical technologies can improve auditing effectiveness, strengthen internal controls, and increase the timely identification of fraudulent activities.

Keywords: Fraud Detection, Big Data, Artificial Intelligence, Auditing, Listed Companies, Iraq Stock Exchange

Citation: Al-Khazarji, E. A. E., Taghavi Moghadam, A., Mahavash, A. H., Gholami-Jamkarani, R., & Dastjerdi, M. R. (2027). Fraud Detection in Iraqi Listed Companies: The Impact of Big Data and Artificial Intelligence. *Accounting, Finance and Computational Intelligence*, 5(5), 1-21.



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**

Financial fraud remains one of the most persistent threats to the credibility of corporate reporting, investor confidence, audit quality, and the overall efficiency of capital markets. In publicly listed companies, fraudulent financial reporting, intentional misstatement, concealment of material information, manipulation of accounting records, and misuse of corporate assets can impose substantial costs on shareholders, creditors, regulators, and other stakeholders. Traditional fraud detection approaches have largely relied on manual examination, professional judgment, sampling procedures, and retrospective analysis of financial records. Although these methods remain important, their effectiveness may be constrained when organizations generate large volumes of complex, rapidly changing, and heterogeneous data. Accordingly, the digital transformation of accounting and auditing has increased interest in advanced data-driven technologies, particularly big data analytics and artificial intelligence, as tools for improving fraud detection and strengthening audit and internal control systems ([Abu-Khadra et al., 2025](#); [Yuhertiana & Amin, 2024](#)).

Big data capabilities can substantially change the informational foundation of fraud detection. Rather than relying on small samples of transactions, auditors and financial managers can increasingly examine large sets of financial and non-financial information originating from accounting systems, payment platforms, banking records, enterprise resource planning systems, employee databases, digital transactions, and other organizational sources. The ability to integrate and analyze these diverse information streams makes it possible to identify unusual relationships, hidden patterns, anomalous transactions, and deviations from expected financial behavior. This expanded analytical coverage can reduce the likelihood that suspicious activities remain undetected within large populations of transactions ([Li, 2025](#); [Rahman et al., 2024](#)). Big data therefore provides the informational infrastructure required for a more comprehensive, timely, and evidence-based approach to fraud detection.

However, the availability of large volumes of data does not automatically produce accurate fraud detection. Organizations must also possess the analytical capacity to transform raw information into meaningful patterns, warnings, and predictions. Artificial intelligence can perform this function by using machine learning, anomaly detection, predictive analytics, classification, clustering, neural networks, and pattern-recognition algorithms to identify activities that differ from normal organizational behavior. Such technologies can evaluate thousands of transactions simultaneously, estimate the probability of fraud, detect subtle relationships among variables, and prioritize high-risk cases for further investigation ([Lak, 2024](#); [Maheshwari & Begde, 2025](#)). Consequently, AI may shift fraud detection from a predominantly reactive process toward a more continuous and predictive system.

The relevance of artificial intelligence to audit and fraud detection has been increasingly documented. AI-based audit systems may improve risk assessment, automate parts of transaction screening, and help auditors focus their attention on areas characterized by higher fraud risk ([Abu-Khadra et al., 2025](#); [Del Caprio, 2025](#)). Similar advantages have been reported in fintech and tax environments, where AI algorithms have been applied to detect suspicious transactions, identify non-compliance patterns, and improve the prioritization of potentially fraudulent cases ([Ariyibi et al., 2024](#); [Shoetan, 2024](#)). Within accounting information systems, intelligent technologies can also support real-time monitoring and automated alerts when accounting entries or transaction patterns deviate from established norms ([Mediana & Sandari, 2024](#); [Zayed et al., 2024](#)).

Recent methodological developments further demonstrate that fraud detection is becoming increasingly adaptive and computationally sophisticated. Advanced machine learning models can learn from newly available information and adjust to evolving fraud patterns, which is particularly important because fraudulent behaviors change in response to new controls and detection mechanisms (Zhang, 2024). Hybrid approaches that combine artificial intelligence with other computational and mathematical techniques may further enhance detection accuracy (El-Fargani & El-Hassan, 2025). The integration of established financial manipulation indicators, such as the Beneish M-Score, with AI-supported analysis also suggests that conventional financial models can be strengthened rather than replaced by digital technologies (Stoykova, 2025).

At the same time, the growing use of artificial intelligence creates new challenges. AI systems depend on the quality, completeness, consistency, and representativeness of the data used for training and analysis. Poor data governance, fragmented databases, limited digital skills, and algorithmic bias can weaken the reliability of fraud detection systems (Bello & Komolafe, 2024; Yuhertiana & Amin, 2024). Ethical and organizational considerations are also important because technological controls cannot fully compensate for weak integrity, conflicts of interest, poor accountability, or deficiencies in corporate governance (Ateeq & Alqaidoom, 2024). Moreover, generative AI has demonstrated the ability to produce highly convincing but fabricated content, indicating that AI may simultaneously strengthen fraud detection and increase the sophistication of deceptive practices (Májovský et al., 2023). Evidence from other domains, including authentication and fraud identification in complex product environments, further demonstrates the broader capacity of AI to distinguish genuine patterns from fraudulent ones (Magdas et al., 2025).

Despite the rapidly growing international literature, empirical evidence concerning the combined effects of big data capabilities and artificial intelligence on fraud detection in emerging capital markets remains relatively limited. This gap is particularly relevant to Iraq, where listed companies face increasing pressure to improve transparency, strengthen internal control, modernize accounting systems, and adopt digital technologies. Therefore, the present study aimed to investigate the effects of big data capabilities and artificial intelligence on fraud detection in companies listed on the Iraq Stock Exchange.

Methods and Materials

The study employed an applied, quantitative, descriptive-correlational, and cross-sectional survey design. The statistical population consisted of auditors and financial managers working in companies listed on the Iraq Stock Exchange. Participants included internal auditors, employees of audit and internal control departments, financial managers, deputy financial managers, financial supervisors, and accounting managers. A total of 214 eligible participants were included in the final analysis. Participants were selected through purposive and convenience sampling based on professional eligibility criteria, including employment in a listed company, direct responsibility in auditing, accounting, internal control, or financial management, at least three years of professional experience, and familiarity with financial and accounting information systems.

Data were collected using a structured questionnaire consisting of demographic and professional characteristics and items measuring three main constructs: big data capabilities, artificial intelligence, and fraud detection. Big data capabilities reflected the organization's ability to collect, integrate, process, store, and analyze large and diverse financial and non-financial datasets. Artificial intelligence measured the extent to which intelligent algorithms, machine learning, anomaly detection, automated analysis, and predictive systems were applied in accounting, auditing, and financial control activities. Fraud detection assessed the perceived effectiveness of the organization in identifying suspicious transactions, intentional

misstatements, unusual accounting entries, financial reporting manipulation, asset misuse, and other indicators of fraudulent activity. All main items were rated on a five-point Likert scale ranging from 1, strongly disagree, to 5, strongly agree.

Content validity was reviewed by experts in accounting, auditing, financial management, and information systems. Internal consistency reliability was assessed using Cronbach's alpha and composite reliability, while convergent validity was evaluated using factor loadings and average variance extracted. Discriminant validity was examined using the Fornell-Larcker criterion.

Data analysis was conducted at descriptive and inferential levels. Descriptive statistics included frequency, percentage, mean, standard deviation, minimum, and maximum. Correlation analysis was used to examine initial relationships among the main constructs. Partial least squares structural equation modeling was then applied to evaluate the measurement and structural models. Path coefficients, *t* statistics, *p* values, confidence intervals, coefficient of determination, effect sizes, predictive relevance, and variance inflation factors were examined. Bootstrapping with 5,000 resamples was used to test the significance of the structural paths. Statistical significance was set at 0.05. SPSS version 29 was used for descriptive analyses, and SmartPLS version 4 was used for PLS-SEM.

Findings

The final sample consisted of 214 auditors and financial managers. Among them, 58.88% were male and 41.12% were female. In terms of professional position, 34.58% were internal auditors or employees of audit and internal control units, 31.78% were financial managers or deputy financial managers, 19.63% were financial supervisors, and 14.02% were accounting managers or supervisors. Regarding professional experience, 21.50% had 3 to 5 years of experience, 33.18% had 6 to 10 years, 27.57% had 11 to 15 years, and 17.76% had more than 15 years of experience.

The mean score for big data capabilities was 3.78 with a standard deviation of 0.64. Artificial intelligence had a mean of 3.62 and a standard deviation of 0.71, while fraud detection showed the highest mean, 3.84, with a standard deviation of 0.59. The correlation between big data and fraud detection was 0.68, while the correlation between artificial intelligence and fraud detection was 0.72. Big data and artificial intelligence were also positively correlated at 0.61.

The measurement model demonstrated acceptable reliability and validity. Factor loadings ranged from 0.71 to 0.86 for big data, 0.73 to 0.89 for artificial intelligence, and 0.72 to 0.87 for fraud detection. Cronbach's alpha values were 0.88, 0.91, and 0.90, respectively, while composite reliability values were 0.91, 0.93, and 0.92. Average variance extracted values were 0.63 for big data, 0.67 for artificial intelligence, and 0.65 for fraud detection. The Fornell-Larcker criterion also confirmed discriminant validity among the constructs.

Structural model analysis showed that big data capabilities had a positive and significant effect on fraud detection, with a standardized path coefficient of 0.38, a standard error of 0.06, *t* = 6.33, and *p* < 0.001. The 95% confidence interval ranged from 0.26 to 0.49. Artificial intelligence also had a positive and significant effect on fraud detection, with a standardized path coefficient of 0.49, a standard error of 0.06, *t* = 8.17, and *p* < 0.001. The 95% confidence interval ranged from 0.37 to 0.60. Therefore, both hypotheses were supported.

The coefficient of determination for fraud detection was 0.64, and the adjusted *R*² was 0.63, indicating that big data and artificial intelligence jointly explained 64% of the variance in fraud detection. The *Q*² value was 0.41, demonstrating satisfactory predictive relevance. The effect size of big data was 0.19, whereas the effect size of artificial intelligence was 0.31, indicating a stronger contribution of AI to fraud detection. The variance inflation factor for both predictors was 1.59, confirming the absence of problematic multicollinearity.

Discussion and Conclusion

The findings demonstrate that both big data capabilities and artificial intelligence significantly strengthen fraud detection in Iraqi listed companies. The positive effect of big data indicates that organizations capable of collecting, integrating, and analyzing extensive financial and non-financial information are better positioned to identify unusual transactions and patterns that may indicate fraudulent activity. Large-scale data analysis increases the analytical coverage of auditing and reduces dependence on limited transaction sampling.

Artificial intelligence showed an even stronger effect than big data. This result suggests that the value of large datasets depends substantially on the organization's capacity to convert them into actionable information. AI provides this analytical layer by automatically identifying anomalies, comparing current transactions with historical patterns, and assigning greater attention to high-risk activities. Accordingly, artificial intelligence appears to function not merely as a data-processing tool but as an active fraud-risk identification mechanism.

The relatively high R^2 value further indicates that digital capabilities constitute major determinants of fraud detection performance. Nevertheless, technology should not be viewed as a complete substitute for professional judgment. Effective fraud detection requires a combination of reliable data, appropriate algorithms, competent auditors, strong internal controls, and responsible managerial oversight. Organizations that invest in advanced technologies without strengthening data governance and employee capabilities may not obtain the expected benefits.

The study therefore concludes that the combined development of big data infrastructure and artificial intelligence can substantially improve the effectiveness of fraud detection in companies listed on the Iraq Stock Exchange. AI had the stronger individual contribution, while big data provided the essential informational foundation for intelligent analysis. Iraqi listed companies should consequently regard these technologies as complementary components of an integrated digital audit and internal control strategy designed to enhance transparency, improve risk identification, and reduce exposure to financial fraud.

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.

کشف تقلب در شرکت‌های بورسی عراق: تأثیر داده‌های بزرگ و هوش مصنوعی



تاریخچه مقاله

تاریخ دریافت: ۱۹ بهمن ۱۴۰۴

تاریخ بازنگری: ۲۱ تیر ۱۴۰۵

تاریخ پذیرش: ۲۸ تیر ۱۴۰۵

تاریخ چاپ اولیه: ۱۲ شهریور ۱۴۰۵

تاریخ چاپ نهایی: ۱ دی ۱۴۰۶

۱. ابراهیم انور ابراهیم الخزرجی^{ID}: گروه حسابداری، واحد اصفهان (خوراسگان)، دانشگاه آزاد اسلامی، اصفهان، ایران

۲. علی تقوی مقدم^{ID}: گروه حسابداری، واحد بجنورد، دانشگاه آزاد اسلامی، بجنورد، ایران. ایمیل: ali.taghavimoghadam@iau.ac.ir (نویسنده مسئول)

۳. علی حسین مهاوش^{ID}: جامعه‌ی تکنیة الوسطی معهد التقنی کوت

۴. رضا غلامی جمکرانی^{ID}: گروه حسابداری، واحد قم، دانشگاه آزاد اسلامی، قم، ایران

۵. محسن رحیمی دستجردی^{ID}: گروه حسابداری، واحد اصفهان (خوراسگان)، دانشگاه آزاد اسلامی، اصفهان، ایران

چکیده

هدف پژوهش حاضر بررسی تأثیر قابلیت‌های داده‌های بزرگ و کاربرد هوش مصنوعی بر کشف تقلب در شرکت‌های پذیرفته‌شده در بورس اوراق بهادار عراق بود. این پژوهش از نظر هدف کاربردی و از نظر روش، توصیفی-همبستگی با رویکرد کمی و مقطعی بود. جامعه آماری شامل حساب‌رسان و مدیران مالی شرکت‌های پذیرفته‌شده در بورس اوراق بهادار عراق بود و ۲۱۴ نفر با استفاده از نمونه‌گیری هدفمند و در دسترس در پژوهش شرکت کردند. داده‌ها با استفاده از پرسشنامه ساختاریافته شامل سازه‌های قابلیت‌های داده‌های بزرگ، هوش مصنوعی و کشف تقلب گردآوری شد. پایایی ابزار با آلفای کرونباخ و پایایی ترکیبی و روایی آن با میانگین واریانس استخراج‌شده و معیار فورنل-لارکر بررسی شد. تحلیل داده‌ها با استفاده از SPSS نسخه ۲۹ و مدل‌سازی معادلات ساختاری مبتنی بر حداقل مربعات جزئی در SmartPLS نسخه ۴ انجام گرفت. نتایج مدل ساختاری نشان داد که قابلیت‌های داده‌های بزرگ تأثیر مثبت و معناداری بر کشف تقلب داشتند ($\beta = 0.38, t = 6.33, p < 0.001$). همچنین، هوش مصنوعی تأثیر مثبت و معناداری بر کشف تقلب نشان داد ($\beta = 0.49, t = 8.17, p < 0.001$). ضریب تعیین کشف تقلب برابر با ۰.۶۴ و ضریب تعیین تعدیل‌شده برابر با ۰.۶۳ بود. مقدار Q^2 برابر با ۰.۴۱ به دست آمد که نشان‌دهنده قدرت پیش‌بینی مطلوب مدل بود. اندازه اثر داده‌های بزرگ ۰.۱۹ و اندازه اثر هوش مصنوعی ۰.۳۱ بود. یافته‌ها نشان داد که داده‌های بزرگ و هوش مصنوعی نقش مهمی در ارتقای توان کشف تقلب در شرکت‌های بورسی عراق دارند و اثر هوش مصنوعی از داده‌های بزرگ قوی‌تر است؛ بنابراین، توسعه هم‌زمان زیرساخت‌های داده‌ای و ابزارهای هوشمند می‌تواند اثربخشی حسابرسی، کنترل داخلی و شناسایی رفتارهای متقلبانه را افزایش دهد.

کلیدواژگان: کشف تقلب، داده‌های بزرگ، هوش مصنوعی، حسابرسی، شرکت‌های بورسی، بورس اوراق بهادار عراق

شیوه استناددهی: الخزرجی، ابراهیم انور ابراهیم، تقوی مقدم، علی، حسین مهاوش، علی، غلامی جمکرانی، رضا، و رحیمی دستجردی، محسن. (۱۴۰۶). کشف

تقلب در شرکت‌های بورسی عراق: تأثیر داده‌های بزرگ و هوش مصنوعی. *حسابداری، امور مالی و هوش محاسباتی*، ۵(۵)، ۲۱-۱.



تقلب مالی یکی از مهم‌ترین چالش‌های پیش روی شرکت‌ها، حساب‌برسان، نهادهای نظارتی و بازارهای سرمایه در دهه‌های اخیر بوده است؛ زیرا وقوع آن می‌تواند نه تنها موجب تحریف صورت‌های مالی و تصمیم‌گیری نادرست سرمایه‌گذاران شود، بلکه اعتماد عمومی به ساختارهای اقتصادی، کیفیت گزارشگری مالی و کارایی سازوکارهای حاکمیت شرکتی را نیز تضعیف کند. در شرکت‌های بورسی، اهمیت کشف تقلب بیش از سایر بنگاه‌هاست؛ زیرا اطلاعات مالی این شرکت‌ها مستقیماً در ارزش‌گذاری سهام، تخصیص سرمایه، تصمیم‌گیری اعتباردهندگان و ارزیابی عملکرد مدیران به کار گرفته می‌شود. بنابراین، هرگونه دستکاری عمدی در اطلاعات، پنهان‌سازی واقعیت‌های مالی، ثبت معاملات غیرواقعی، شناسایی زود هنگام درآمد، انتقال هزینه‌ها یا سوءاستفاده از دارایی‌ها می‌تواند پیامدهای گسترده‌ای برای سهامداران و سایر ذی‌نفعان ایجاد کند. در چنین شرایطی، رویکردهای سنتی کشف تقلب که عمدتاً به نمونه‌گیری محدود، آزمون‌های دستی، بررسی اسناد گذشته و قضاوت حرفه‌ای حساب‌برسان متکی بوده‌اند، با محدودیت‌هایی در شناسایی الگوهای پیچیده و پنهان تقلب روبه‌رو هستند. به همین دلیل، تحول دیجیتال در حسابداری و حساب‌برسی موجب شده است توجه روزافزونی به استفاده از فناوری‌های داده‌محور، به‌ویژه داده‌های بزرگ و هوش مصنوعی، برای افزایش دقت و سرعت کشف تقلب معطوف شود (Abu-Khadra et al., 2025; Yuhertiana & Amin, 2024).

ماهیت تقلب مالی در محیط کسب‌وکار معاصر نیز نسبت به گذشته پیچیده‌تر شده است. توسعه تراکنش‌های الکترونیکی، سیستم‌های یکپارچه سازمانی، بانکداری دیجیتال، پرداخت‌های آنلاین، تجارت الکترونیکی و شبکه‌های گسترده اطلاعاتی موجب شده است حجم عظیمی از داده‌های مالی و غیرمالی در هر لحظه تولید شود. این تحول از یک سو فرصت‌های جدیدی برای پایش دقیق‌تر فعالیت‌های شرکت‌ها فراهم کرده و از سوی دیگر، شیوه‌های ارتکاب تقلب را نیز پیچیده‌تر، چندلایه‌تر و دشوارتر برای شناسایی کرده است. تقلب ممکن است در قالب مجموعه‌ای از معاملات ظاهراً عادی، ثبت‌های حسابداری پراکنده، روابط پیچیده میان اشخاص وابسته یا الگوهای رفتاری غیرمعمول ظاهر شود و در نتیجه با روش‌های کلاسیک حساب‌برسی به‌سادگی قابل تشخیص نباشد. در همین زمینه، مطالعات جدید نشان داده‌اند که فناوری‌های هوشمند می‌توانند با تحلیل تعداد بسیار زیادی از تراکنش‌ها و شناسایی انحراف‌های جزئی از الگوهای معمول، ظرفیت سازمان برای شناسایی فعالیت‌های مشکوک را افزایش دهند (Bello & Komolafe, 2024; Shoetan, 2024). این قابلیت به‌ویژه در شرکت‌های بورسی اهمیت دارد، زیرا حجم و تنوع عملیات مالی و تعداد ذی‌نفعان در این شرکت‌ها معمولاً بیشتر است و وقوع تقلب می‌تواند پیامدهای سیستمی‌تری ایجاد کند.

داده‌های بزرگ یکی از مهم‌ترین زیرساخت‌های فناورانه برای تحول در فرایندهای حسابداری، حساب‌برسی و کنترل مالی محسوب می‌شوند. مفهوم داده‌های بزرگ صرفاً به حجم زیاد اطلاعات محدود نیست، بلکه شامل ویژگی‌هایی همچون تنوع منابع داده، سرعت بالای تولید و پردازش، پیچیدگی ساختاری، قابلیت تلفیق داده‌های ساختاریافته و غیرساختاریافته و امکان استخراج الگوهای پنهان از مجموعه‌های گسترده اطلاعات است. در زمینه کشف تقلب، این قابلیت به حساب‌برسان اجازه می‌دهد که به جای تمرکز صرف بر نمونه محدودی از معاملات، طیف وسیع‌تری از داده‌ها را بررسی کنند و الگوهای غیرعادی را در سطح کل سیستم شناسایی نمایند. داده‌های حسابداری، فاکتورها، اطلاعات بانکی، سوابق پرداخت، داده‌های خرید و فروش، اطلاعات کارکنان، ارتباطات دیجیتال، سوابق ورود به سیستم‌ها و حتی داده‌های رفتاری می‌توانند به‌صورت هم‌زمان در فرایند تحلیل تقلب مورد استفاده قرار گیرند. چنین رویکردی موجب می‌شود احتمال پنهان ماندن تقلب در میان حجم وسیعی از معاملات کاهش یابد و تمرکز حساب‌برسان از بررسی صرف اسناد تاریخی به تحلیل جامع و مستمر رفتارهای مالی انتقال پیدا کند (Li, 2025; Rahman et al., 2024).

با وجود اهمیت داده‌های بزرگ، وجود حجم زیاد داده به‌تنهایی تضمین‌کننده کشف مؤثر تقلب نیست. مسئله اصلی، توانایی تبدیل داده‌های خام به اطلاعات معنادار و قابل استفاده در تصمیم‌گیری حرفه‌ای است. در این زمینه، هوش مصنوعی نقش مکمل و تعیین‌کننده‌ای ایفا می‌کند. الگوریتم‌های هوش مصنوعی می‌توانند الگوهای پیچیده موجود در داده‌ها را یاد بگیرند، رفتارهای غیرمعارف را شناسایی کنند، روابطی را کشف نمایند که از طریق تحلیل انسانی به‌سادگی قابل مشاهده نیست و احتمال وقوع رفتار متقلبان را برآورد کنند. الگوریتم‌های یادگیری ماشین، شبکه‌های عصبی، درخت‌های تصمیم، روش‌های طبقه‌بندی، خوشه‌بندی، تشخیص ناهنجاری و مدل‌های پیش‌بینانه از جمله ابزارهایی هستند که در سال‌های اخیر برای شناسایی فعالیت‌های مشکوک مورد توجه قرار گرفته‌اند. استفاده از این روش‌ها می‌تواند فرایند کشف تقلب را از یک رویکرد واکنشی و پس از وقوع به

رویکردی پیشگیرانه و پیش‌بینانه تبدیل کند (Lak, 2024; Maheshwari & Begde, 2025). این تحول برای شرکت‌های بورسی اهمیت ویژه‌ای دارد؛ زیرا هرچه فاصله میان وقوع تقلب و کشف آن کاهش یابد، امکان محدود کردن پیامدهای مالی، حقوقی و اعتباری آن نیز افزایش می‌یابد.

هوش مصنوعی در محیط حسابرسی، علاوه بر افزایش سرعت تحلیل، ظرفیت ارزیابی ریسک را نیز ارتقا می‌دهد. در روش‌های سنتی، حسابرس معمولاً براساس تجربه حرفه‌ای، آزمون‌های کنترل، نمونه‌گیری و شاخص‌های مالی شناخته‌شده تلاش می‌کند حوزه‌های پرریسک را شناسایی کند. در مقابل، سامانه‌های مبتنی بر هوش مصنوعی قادرند تعداد بسیار بیشتری از متغیرها را هم‌زمان تحلیل کنند و با استفاده از داده‌های تاریخی، احتمال وجود الگوهای غیرعادی را برآورد نمایند. این فناوری می‌تواند تغییرات غیرمعمول در نسبت‌های مالی، ثبت‌های پایان دوره، تراکنش‌های تکراری، پرداخت‌های خارج از الگوی عادی، تغییرات ناگهانی در فروش یا موجودی و سایر نشانه‌های بالقوه تقلب را به‌صورت خودکار شناسایی کند. در نتیجه، حسابرس می‌تواند منابع و توجه حرفه‌ای خود را بر مواردی متمرکز کند که دارای احتمال بالاتری از ریسک تقلب هستند (Del Caprio, 2025; Mediana & Sandari, 2024). از این منظر، هوش مصنوعی جایگزین کامل قضاوت حرفه‌ای حسابرس نیست، بلکه می‌تواند به‌عنوان یک ابزار پشتیبان برای افزایش کیفیت تصمیم‌گیری و کاهش احتمال نادیده گرفتن شواهد مهم عمل کند.

یکی از حوزه‌هایی که ظرفیت فناوری‌های هوشمند در آن به‌خوبی آشکار شده، کشف تقلب در سامانه‌های مالی و مالیاتی است. پژوهش‌های انجام‌شده در این حوزه نشان می‌دهند که الگوریتم‌های هوش مصنوعی و یادگیری ماشین می‌توانند با تحلیل سوابق گسترده مالی، الگوهای غیرمعمول، رفتارهای تکرارشونده و روابط پنهان میان متغیرها، شناسایی موارد مشکوک را بهبود بخشند. در سامانه‌های مالیاتی، هوش مصنوعی امکان اولویت‌بندی پرونده‌های پرریسک، شناسایی اظهارنامه‌های غیرعادی و پیش‌بینی احتمال عدم انطباق را فراهم می‌کند (Ariyibi et al., 2024; Maheshwari & Begde, 2025). همچنین، مطالعات مرتبط با مدیریت درآمدهای عمومی نشان داده‌اند که ترکیب تحلیل‌های پیش‌بینانه، داده‌های گسترده و الگوریتم‌های یادگیری می‌تواند کارایی نهادهای نظارتی را افزایش داده و استفاده از منابع محدود برای بررسی موارد مشکوک را هدفمندتر کند (Rahman et al., 2024). این شواهد نشان می‌دهند که منطق استفاده از هوش مصنوعی برای کشف تقلب محدود به یک حوزه خاص نیست و می‌تواند در فضای شرکتی و حسابرسی نیز به‌صورت گسترده مورد استفاده قرار گیرد.

در نظام‌های اطلاعات حسابداری نیز توسعه هوش مصنوعی فرصت‌های قابل‌توجهی برای ارتقای کیفیت کنترل و کشف تحریف ایجاد کرده است. سیستم‌های اطلاعات حسابداری معاصر حجم زیادی از اطلاعات مرتبط با خرید، فروش، موجودی، پرداخت‌ها، دریافت‌ها، حقوق و دستمزد و سایر فعالیت‌های مالی را ثبت می‌کنند. در صورتی که این داده‌ها با الگوریتم‌های هوشمند تلفیق شوند، امکان پایش مستمر معاملات و تولید هشدارهای خودکار در زمان وقوع رفتارهای مشکوک فراهم می‌شود. به عبارت دیگر، فناوری می‌تواند کنترل‌های سنتی دوره‌ای را به کنترل‌های هوشمند و مستمر تبدیل کند. چنین تحولی می‌تواند احتمال کشف به‌موقع معاملات غیرمجاز، ثبت‌های غیرمعمول و انحراف از رویه‌های پذیرفته‌شده را افزایش دهد (Zayed et al., 2024). در حسابرسی داخلی نیز کاربرد هوش مصنوعی می‌تواند موجب کاهش وابستگی به بررسی دستی و افزایش پوشش داده‌ای شود و به حسابرسان کمک کند تا بخش بیشتری از تراکنش‌های سازمان را به‌صورت مستمر مورد ارزیابی قرار دهند (Mediana & Sandari, 2024).

پیشرفت‌های اخیر در یادگیری ماشین و یادگیری عمیق نیز نشان داده‌اند که مدل‌های هوشمند می‌توانند برای شناسایی تقلب در محیط‌های پیچیده مالی به‌طور مؤثری به کار گرفته شوند. برای مثال، توسعه روش‌های یادگیری تطبیقی و الگوریتم‌های پیشرفته در حوزه بیمه نشان داده است که سامانه‌های هوشمند می‌توانند با یادگیری مداوم از داده‌های جدید، عملکرد خود را در تشخیص موارد مشکوک بهبود دهند (Zhang, 2024). این مسئله از آن جهت اهمیت دارد که الگوهای تقلب ثابت نیستند و مرتکبان معمولاً روش‌های خود را در پاسخ به کنترل‌های جدید تغییر می‌دهند. بنابراین، سیستم کشف تقلب نیز باید قابلیت یادگیری و انطباق داشته باشد. سامانه‌های ثابت مبتنی بر مجموعه محدودی از قواعد ممکن است در برابر الگوهای جدید تقلب آسیب‌پذیر باشند، در حالی که روش‌های هوشمند می‌توانند تغییرات رفتاری را شناسایی و مدل‌های خود را بر اساس اطلاعات تازه به‌روزرسانی کنند. این ویژگی، هوش مصنوعی را به ابزاری مناسب برای محیط‌های مالی پویا و در حال تحول تبدیل کرده است.

از سوی دیگر، توسعه مدل‌های ترکیبی نشان داده است که ظرفیت کشف تقلب می‌تواند از طریق ادغام چند رویکرد محاسباتی افزایش یابد. استفاده هم‌زمان از تحلیل داده، هوش مصنوعی و روش‌های محاسباتی نوین امکان بررسی پیچیدگی‌هایی را فراهم می‌کند که ممکن است برای مدل‌های تک‌بعدی دشوار باشد. مدل‌های داده‌محور ترکیبی

می‌توانند روابط غیرخطی میان متغیرهای مالی را شناسایی کرده و عملکرد طبقه‌بندی موارد سالم و مشکوک را بهبود دهند (El-Fargani & El-Hassan, 2025). همچنین، استفاده از مدل‌های ریاضی شناخته‌شده در کنار هوش مصنوعی می‌تواند ابزارهای سنتی شناسایی دستکاری مالی را تقویت کند. برای نمونه، ادغام رویکردهایی مانند مدل Beneish M-Score با روش‌های هوشمند می‌تواند ظرفیت ارزیابی احتمال دستکاری صورت‌های مالی را افزایش دهد و زمینه تصمیم‌گیری دقیق‌تر را برای حساب‌برسان و تحلیلگران فراهم سازد (Stoykova, 2025). این رویکرد نشان می‌دهد که تحول دیجیتال الزاماً به معنای کنار گذاشتن کامل ابزارهای شناخته‌شده حسابرسی نیست، بلکه می‌تواند از طریق ترکیب روش‌های کلاسیک و فناوری‌های هوشمند، اثربخشی آنها را افزایش دهد.

کاربرد هوش مصنوعی در کشف تقلب تنها به حوزه‌های مالی محدود نمی‌شود و شواهدی از سایر حوزه‌ها نیز توان این فناوری را در تشخیص الگوهای جعلی و رفتارهای غیرعادی نشان داده‌اند. در حوزه اصالت‌سنجی محصولات غذایی، الگوریتم‌های هوشمند برای شناسایی تقلب، تمایز میان نمونه‌های اصیل و غیراصیل و تحلیل الگوهای پیچیده داده‌ای مورد استفاده قرار گرفته‌اند (Magdas et al., 2025). هرچند ماهیت داده‌ها در این حوزه با داده‌های مالی متفاوت است، منطق اساسی یکسان است: شناسایی الگوهایی که با رفتار یا ویژگی‌های طبیعی سازگار نیستند. این قابلیت می‌تواند به‌صورت مفهومی به محیط‌های مالی نیز تعمیم یابد؛ زیرا تقلب مالی نیز غالباً از طریق انحراف از الگوی متعارف معاملات، نسبت‌های مالی یا رفتارهای ثبت‌شده آشکار می‌شود. بنابراین، گسترش کاربرد هوش مصنوعی در حوزه‌های مختلف نشان می‌دهد که تشخیص ناهنجاری یکی از مهم‌ترین ظرفیت‌های مشترک این فناوری است.

هم‌زمان باید توجه داشت که هوش مصنوعی علاوه بر ایجاد فرصت برای کشف تقلب، می‌تواند خود به ابزاری برای تولید محتوای جعلی و پیچیده‌تر شدن تقلب تبدیل شود. پیشرفت مدل‌های مولد نشان داده است که فناوری‌های هوشمند قادرند محتوایی ایجاد کنند که از نظر ظاهری معتبر، طبیعی و متقاعدکننده است. پژوهش انجام‌شده در حوزه تولید مقالات علمی جعلی نشان داده است که هوش مصنوعی می‌تواند متونی تولید کند که در نگاه اولیه مشابه محتوای علمی معتبر به نظر برسند (Májovský et al., 2023). این مسئله از منظر حسابرسی و کشف تقلب نیز اهمیت دارد؛ زیرا در آینده، اسناد، توضیحات، گزارش‌ها و حتی الگوهای ساختگی پیچیده‌تر ممکن است با کمک فناوری تولید شوند. از این رو، سازمان‌ها نه‌تنها باید از هوش مصنوعی برای شناسایی تقلب استفاده کنند، بلکه باید خود را برای مقابله با تقلب‌هایی که با استفاده از فناوری‌های هوشمند طراحی شده‌اند نیز آماده سازند. این دواگانگی نشان می‌دهد که تحول دیجیتال هم فرصت و هم تهدید است و اثربخشی آن به کیفیت حاکمیت فناوری، کنترل‌های داخلی و توان حرفه‌ای استفاده‌کنندگان بستگی دارد.

در کنار مزایای فنی، مسائل اخلاقی و سازمانی نیز نقش مهمی در اثربخشی فناوری‌های کشف تقلب دارند. حتی پیشرفته‌ترین سامانه‌های هوشمند در صورتی که در سازمانی با ضعف فرهنگ اخلاقی، تعارض منافع، نبود پاسخگویی یا مقاومت مدیریتی فعالیت کنند، ممکن است نتوانند نقش مورد انتظار خود را ایفا کنند. تقلب معمولاً در تعامل میان فرصت، انگیزه و توجیه شکل می‌گیرد و فناوری تنها بخشی از سازوکار کنترل را تشکیل می‌دهد. از این رو، یکپارچگی سازمانی، شفافیت، حاکمیت شرکتی مناسب و تعهد مدیریت به اصول اخلاقی همچنان از عوامل مهم در پیشگیری و کشف تقلب هستند (Ateeq & Alqaidoom, 2024). هوش مصنوعی باید در چارچوبی به کار گرفته شود که مسئولیت تصمیم‌گیری مشخص باشد، خروجی الگوریتم‌ها قابل بررسی باشد و از تبدیل فناوری به جایگزینی غیرشفاف برای پاسخگویی حرفه‌ای جلوگیری شود.

چالش دیگری که در پیاده‌سازی هوش مصنوعی و تحلیل داده‌های بزرگ مطرح می‌شود، کیفیت داده‌هاست. مدل‌های هوشمند تنها زمانی می‌توانند نتایج قابل اعتماد تولید کنند که داده‌های ورودی دقیق، کامل، به‌روز و سازگار باشند. وجود داده‌های ناقص، ثبت‌های اشتباه، تفاوت در قالب‌های اطلاعاتی، ضعف استانداردسازی و محدودیت دسترسی به منابع داده می‌تواند دقت الگوریتم‌ها را کاهش دهد. علاوه بر این، برخی مدل‌ها ممکن است نسبت به داده‌های آموزشی حساس باشند و در صورت وجود سوگیری در داده‌ها، نتایج نادرستی تولید کنند. بنابراین، توسعه زیرساخت داده، استانداردسازی سیستم‌های اطلاعاتی، ارتقای مهارت کارکنان و ایجاد سازوکارهای کنترل کیفیت داده پیش‌شرط استفاده مؤثر از فناوری‌های هوشمند محسوب می‌شود (Bello & Komolafe, 2024; Yuhertiana & Amin, 2024). در همین راستا، توسعه توانایی‌های دیجیتال کارکنان و درک نحوه کار فناوری برای استفاده مسئولانه از خروجی سامانه‌های هوشمند اهمیت دارد (Li, 2025).

در حوزه حسابرسی، مسئله اعتماد به خروجی الگوریتم‌ها نیز اهمیت ویژه‌ای دارد. حسابرسان نمی‌توانند صرفاً بر نتیجه یک سیستم خودکار تکیه کنند، بلکه باید بتوانند منطق و شواهد مربوط به هشدار ایجادشده را درک و ارزیابی نمایند. به همین دلیل، رویکردهای جدید در حسابرسی دیجیتال بر ترکیب قضاوت حرفه‌ای با فناوری تأکید دارند. فناوری می‌تواند حجم گسترده‌ای از داده‌ها را پالایش و موارد پرریسک را شناسایی کند، اما ارزیابی نهایی درباره ماهیت تقلب، اهمیت آن و اقدامات لازم همچنان نیازمند دانش حسابداری، شناخت محیط شرکت و قضاوت حرفه‌ای است (Abu-Khadra et al., 2025; Del Caprio, 2025). این تعامل میان انسان و فناوری می‌تواند مزایای هر دو را ترکیب کند: سرعت و ظرفیت پردازشی ماشین از یک سو و درک زمینه‌ای و مسئولیت حرفه‌ای انسان از سوی دیگر.

مرور پژوهش‌های اخیر نشان می‌دهد که توجه علمی به کاربرد هوش مصنوعی در کشف تقلب به‌طور قابل‌توجهی افزایش یافته است. مطالعات مروری نشان داده‌اند که بخش عمده پژوهش‌های موجود بر تکنیک‌های یادگیری ماشین، شبکه‌های عصبی، تشخیص ناهنجاری، طبقه‌بندی و تحلیل پیش‌بینانه تمرکز دارند و اغلب آنها به بهبود عملکرد شناسایی تقلب در مقایسه با روش‌های سنتی اشاره می‌کنند (Yuhertiana & Amin, 2024). همچنین، کاربرد الگوریتم‌های پیشرفته در فین‌تک، نظام‌های مالیاتی و حسابرسی داخلی نشان داده است که فناوری‌های هوشمند می‌توانند نرخ شناسایی موارد مشکوک را افزایش داده و فرایند کنترل را از حالت دوره‌ای به حالت مستمر نزدیک کنند (Ariyibi et al., 2024; Mediana & Sandari, 2024; Shoetan, 2024). با این حال، نتایج پژوهش‌ها همچنین بیانگر آن است که موفقیت این فناوری‌ها به زمینه سازمانی، زیرساخت داده، دانش کارکنان و میزان بلوغ دیجیتال وابسته است و نمی‌توان انتظار داشت که پیاده‌سازی صرف یک الگوریتم به‌تنهایی مسئله تقلب را برطرف کند.

از سوی دیگر، ادبیات موجود بیشتر بر اقتصادهای توسعه‌یافته، بخش مالی، مالیات، فین‌تک و محیط‌های داده‌محور پیشرفته متمرکز بوده است و بررسی تجربی رابطه میان داده‌های بزرگ، هوش مصنوعی و کشف تقلب در برخی بازارهای سرمایه در حال توسعه همچنان محدود است. این شکاف در مورد بازار سرمایه عراق اهمیت بیشتری دارد. شرکت‌های پذیرفته‌شده در بورس اوراق بهادار عراق در محیطی فعالیت می‌کنند که هم‌زمان با نیاز به افزایش شفافیت مالی، تقویت سازوکارهای کنترل و توسعه استانداردهای گزارشگری، با ضرورت حرکت به سوی دیجیتالی شدن فرایندهای حسابداری و حسابرسی نیز روبه‌رو هستند. در چنین بستری، بررسی تجربی این موضوع که آیا توسعه قابلیت‌های داده‌های بزرگ و به‌کارگیری هوش مصنوعی می‌تواند توانایی شرکت‌ها در کشف تقلب را افزایش دهد، از اهمیت نظری و کاربردی برخوردار است. نتایج چنین بررسی‌ای می‌تواند برای حسابرسان، مدیران مالی، مدیران شرکت‌ها، نهادهای نظارتی و سیاست‌گذاران بازار سرمایه در طراحی سازوکارهای مؤثرتر کنترل و سرمایه‌گذاری هدفمند در فناوری مفید باشد.

افزون بر این، نباید از این نکته غافل شد که فناوری‌های کشف تقلب به سرعت در حال تحول هستند. مدل‌های ترکیبی هوش مصنوعی، سامانه‌های یادگیری مستمر و تحلیل‌های پیش‌بینانه هر روز قابلیت‌های بیشتری پیدا می‌کنند و مرز میان حسابرسی سنتی و حسابرسی فناورانه به‌تدریج کمرنگ‌تر می‌شود. پژوهش‌های جدید نه‌تنها بر دقت مدل، بلکه بر قابلیت انطباق، تحلیل بلادرنگ و تلفیق چندمنبعی داده تأکید دارند (El-Fargani & El-Hassan, 2025; Zhang, 2024). از طرف دیگر، توسعه الگوریتم‌های مولد و افزایش پیچیدگی ابزارهای دیجیتال، سازمان‌ها را با اشکال جدیدی از ریسک و تقلب مواجه می‌کند (Májovský et al., 2023). بنابراین، ایجاد توانایی پویا برای تحلیل داده و استفاده مسئولانه از هوش مصنوعی می‌تواند به یکی از مؤلفه‌های اصلی تاب‌آوری مالی و نظارتی شرکت‌ها تبدیل شود.

در مجموع، شواهد موجود نشان می‌دهد که داده‌های بزرگ می‌توانند بستر اطلاعاتی لازم برای تحلیل جامع معاملات را فراهم کنند و هوش مصنوعی می‌تواند این داده‌ها را به الگوهای قابل استفاده برای شناسایی ریسک و تقلب تبدیل نماید. مدل‌های ریاضی و هوشمند، الگوریتم‌های یادگیری، سامانه‌های تشخیص ناهنجاری و ابزارهای حسابرسی مستمر هر یک می‌توانند بخشی از زنجیره کشف تقلب را تقویت کنند (Lak, 2024; Stoykova, 2025). در عین حال، اثربخشی آنها به عواملی مانند کیفیت داده‌ها، دانش کاربران، یکپارچگی سازمانی، حاکمیت فناوری و ترکیب مناسب تحلیل ماشینی با قضاوت حرفه‌ای وابسته است (Ateeq & Alqaidoom, 2024; Bello & Komolafe, 2024). همچنین، شواهد موجود از حوزه‌های مختلف نشان داده‌اند که هوش مصنوعی دارای ظرفیت عمومی برای تشخیص الگوهای غیرعادی و رفتارهای فریبکارانه است (Magdas et al., 2025) و این ظرفیت می‌تواند در محیط حسابداری و گزارشگری مالی برای افزایش احتمال کشف به‌موقع تحریف‌ها و معاملات مشکوک مورد بهره‌برداری قرار گیرد (Zayed et al., 2024). با توجه به روند رو به رشد دیجیتالی شدن حسابرسی و افزایش اهمیت ابزارهای هوشمند در ارزیابی ریسک (Abu-Khadra et al., 2025).

2025)، انجام مطالعات زمینه‌محور در بازارهای سرمایه در حال توسعه ضروری است تا مشخص شود این فناوری‌ها در شرایط واقعی سازمانی تا چه اندازه می‌توانند به ارتقای کشف تقلب کمک کنند.

بر این اساس، هدف پژوهش حاضر بررسی تأثیر قابلیت‌های داده‌های بزرگ و کاربرد هوش مصنوعی بر کشف تقلب در شرکت‌های پذیرفته‌شده در بورس اوراق بهادار عراق است.

روش پژوهش و مواد

پژوهش حاضر از نظر هدف، کاربردی و از نظر روش اجرا، توصیفی-همبستگی از نوع پیمایشی بود که با رویکرد کمی انجام شد. هدف اصلی پژوهش بررسی تأثیر قابلیت‌های داده‌های بزرگ و هوش مصنوعی بر کشف تقلب در شرکت‌های پذیرفته‌شده در بورس اوراق بهادار عراق بود. جامعه آماری پژوهش را حساب‌رسان و مدیران مالی شرکت‌های پذیرفته‌شده در بورس اوراق بهادار عراق تشکیل دادند؛ زیرا این دو گروه به دلیل دسترسی مستقیم به صورت‌های مالی، سیستم‌های حسابداری، کنترل‌های داخلی، فرایندهای حسابرسی و سامانه‌های اطلاعاتی سازمان، آگاهی مناسبی از سازوکارهای کشف تقلب و میزان بهره‌گیری شرکت‌ها از فناوری‌های نوین تحلیل داده دارند. مشارکت‌کنندگان شامل حساب‌رسان داخلی، حساب‌رسان شاغل در واحدهای حسابرسی و کنترل داخلی، مدیران مالی، معاونان و سرپرستان مالی و مدیران واحدهای حسابداری شرکت‌های بورسی بودند. در مجموع، ۲۱۴ نفر از حساب‌رسان و مدیران مالی شرکت‌های پذیرفته‌شده در بورس اوراق بهادار عراق در پژوهش شرکت کردند. نمونه‌گیری به شیوه هدفمند و در دسترس و با رعایت معیارهای ورود به پژوهش انجام شد. معیارهای ورود شامل اشتغال در یکی از شرکت‌های پذیرفته‌شده در بورس اوراق بهادار عراق، داشتن مسئولیت حرفه‌ای مرتبط با حسابرسی، حسابداری، کنترل داخلی یا مدیریت مالی، برخورداری از حداقل سه سال سابقه فعالیت حرفه‌ای و آشنایی با سیستم‌های اطلاعات مالی و حسابداری شرکت بود. افرادی که پرسشنامه آنها ناقص بود یا بخش قابل توجهی از گویه‌ها را بدون پاسخ باقی گذاشته بودند، از تحلیل نهایی کنار گذاشته شدند. انتخاب حجم نمونه با توجه به ماهیت مدل مفهومی پژوهش، تعداد متغیرهای پنهان و روابط پیش‌بینی‌شده میان سازه‌ها و همچنین الزامات تحلیل مدل‌سازی معادلات ساختاری انجام شد و حجم ۲۱۴ نفر برای برآورد ضرایب مسیر و آزمون روابط مستقیم میان متغیرهای پژوهش مناسب در نظر گرفته شد. پیش از توزیع پرسشنامه، هدف پژوهش برای مشارکت‌کنندگان تشریح شد و به آنان اطمینان داده شد که اطلاعات جمع‌آوری‌شده صرفاً برای اهداف علمی مورد استفاده قرار خواهد گرفت و نام افراد و شرکت‌ها در گزارش نتایج افشا نخواهد شد. مشارکت در مطالعه داوطلبانه بود و پاسخ‌دهندگان پس از آگاهی از اهداف پژوهش و محرمانگی اطلاعات، در مطالعه شرکت کردند.

داده‌های مورد نیاز پژوهش با استفاده از یک پرسشنامه ساختاریافته جمع‌آوری شد که بر اساس مبانی نظری مرتبط با تحلیل داده‌های بزرگ، کاربرد هوش مصنوعی در حسابرسی و حسابداری و سازوکارهای کشف تقلب مالی تدوین گردید. پرسشنامه از دو بخش اصلی تشکیل شده بود. بخش نخست به ویژگی‌های جمعیت‌شناختی و حرفه‌ای پاسخ‌دهندگان از جمله سمت سازمانی، سابقه فعالیت حرفه‌ای، سطح تحصیلات، حوزه تخصصی و میزان تجربه استفاده از سیستم‌های اطلاعاتی و فناوری‌های تحلیلی اختصاص داشت. بخش دوم شامل گویه‌های مربوط به سه سازه اصلی پژوهش، یعنی «قابلیت‌های داده‌های بزرگ»، «کاربرد هوش مصنوعی» و «کشف تقلب» بود. سازه قابلیت‌های داده‌های بزرگ میزان توانایی شرکت در گردآوری، یکپارچه‌سازی، ذخیره‌سازی، پردازش و تحلیل حجم گسترده و متنوع داده‌های مالی و غیرمالی را اندازه‌گیری می‌کرد. گویه‌های این سازه ابعادی مانند دسترسی به حجم بالای داده‌ها، تنوع منابع داده‌ای، سرعت پردازش اطلاعات، قابلیت یکپارچه‌سازی داده‌های داخلی و خارجی، استفاده از تحلیل‌های پیشرفته و امکان تحلیل داده‌ها به‌صورت نزدیک به زمان واقعی را پوشش می‌دادند. سازه کاربرد هوش مصنوعی میزان استفاده سازمان از فناوری‌هایی مانند یادگیری ماشین، الگوریتم‌های تشخیص الگو، تحلیل پیش‌بینانه، سیستم‌های هوشمند، پردازش خودکار داده‌ها و ابزارهای شناسایی ناهنجاری‌ها را در فعالیت‌های مالی و حسابرسی مورد سنجش قرار می‌داد. در این بخش، تأکید ویژه‌ای بر توانایی فناوری‌های هوشمند برای شناسایی معاملات غیرعادی، مقایسه الگوهای رفتاری و مالی، تشخیص انحراف از الگوهای متعارف و ایجاد هشدارهای خودکار در مورد فعالیت‌های مشکوک وجود داشت. سازه کشف تقلب نیز میزان اثربخشی شرکت در شناسایی به‌موقع تحریف‌های عمدی، معاملات مشکوک، ثبت‌های غیرعادی حسابداری، دستکاری گزارش‌های مالی، سوءاستفاده از دارایی‌ها و سایر نشانه‌های بالقوه تقلب را ارزیابی می‌کرد. پاسخ به تمامی گویه‌های اصلی پرسشنامه بر اساس

مقیاس پنج درجه‌ای لیکرت از «کاملاً مخالفم» با امتیاز ۱ تا «کاملاً موافقم» با امتیاز ۵ انجام شد؛ به گونه‌ای که کسب نمره بالاتر در هر سازه نشان‌دهنده سطح بالاتر قابلیت یا عملکرد مربوط به آن متغیر بود.

برای اطمینان از اعتبار محتوایی ابزار، نسخه اولیه پرسشنامه در اختیار تعدادی از متخصصان حسابداری، حسابرسی، مدیریت مالی و سیستم‌های اطلاعاتی قرار گرفت و از آنان خواسته شد میزان تناسب گویه‌ها با اهداف پژوهش، وضوح عبارات، پوشش ابعاد مفهومی و قابلیت استفاده از پرسشنامه در محیط شرکت‌های بورسی عراق را ارزیابی کنند. پس از دریافت دیدگاه‌های تخصصی، برخی عبارات از نظر وضوح و تناسب با فضای حرفه‌ای عراق اصلاح شدند و نسخه نهایی پرسشنامه تهیه شد. همچنین پیش از اجرای اصلی، پرسشنامه به صورت آزمایشی در اختیار گروه محدودی از افراد واجد شرایط قرار گرفت تا از قابل فهم بودن گویه‌ها و نبود ابهام در پاسخ‌دهی اطمینان حاصل شود. پایایی درونی سازه‌ها در مرحله تحلیل نهایی از طریق ضریب آلفای کرونباخ و پایایی ترکیبی بررسی شد. برای ارزیابی روایی سازه نیز روایی همگرا و روایی واگرا مورد بررسی قرار گرفت. مقدار بار عاملی گویه‌ها، میانگین واریانس استخراج‌شده و پایایی ترکیبی برای بررسی کیفیت مدل اندازه‌گیری مورد استفاده قرار گرفتند. مقادیر آلفای کرونباخ و پایایی ترکیبی بالاتر از ۰.۷۰ و میانگین واریانس استخراج‌شده بالاتر از ۰.۵۰ به عنوان شاخص‌های قابل قبول پایایی و روایی همگرا در نظر گرفته شدند. همچنین تمایز تجربی سازه‌های داده‌های بزرگ، هوش مصنوعی و کشف تقلب از طریق بررسی روایی واگرا ارزیابی شد تا مشخص شود هر سازه مفهوم متمایزی را در مدل پژوهش اندازه‌گیری می‌کند.

پس از جمع‌آوری پرسشنامه‌ها، داده‌ها ابتدا از نظر کامل بودن پاسخ‌ها، وجود داده‌های مفقود، پاسخ‌های غیرقابل استفاده و مقادیر پرت بررسی و سپس برای تحلیل آماری آماده شدند. تحلیل داده‌ها در دو سطح توصیفی و استنباطی انجام گرفت. در سطح توصیفی، برای ارائه تصویری از ویژگی‌های مشارکت‌کنندگان و توزیع متغیرهای اصلی پژوهش از فراوانی، درصد، میانگین، انحراف معیار، حداقل و حداکثر استفاده شد. همچنین پیش از آزمون مدل اصلی، کیفیت داده‌ها و پیش‌فرض‌های لازم برای تحلیل چندمتغیره مورد بررسی قرار گرفت. به منظور ارزیابی احتمال وجود هم‌خطی میان متغیرهای پیش‌بین، شاخص عامل تورم واریانس مورد بررسی قرار گرفت و مقادیر پایین این شاخص به عنوان نشانه نبود هم‌خطی مسئله‌ساز میان سازه‌های داده‌های بزرگ و هوش مصنوعی در نظر گرفته شد. علاوه بر این، روابط اولیه میان سازه‌های پژوهش با استفاده از ضرایب همبستگی مورد ارزیابی قرار گرفت تا جهت و شدت ارتباط میان قابلیت داده‌های بزرگ، کاربرد هوش مصنوعی و توانایی کشف تقلب مشخص شود.

برای آزمون مدل مفهومی و فرضیه‌های پژوهش از مدل‌سازی معادلات ساختاری مبتنی بر حداقل مربعات جزئی (PLS-SEM) استفاده شد. انتخاب این روش به دلیل ماهیت پیش‌بینی‌کننده مدل پژوهش و تمرکز آن بر تعیین قدرت تبیینی داده‌های بزرگ و هوش مصنوعی در پیش‌بینی قابلیت کشف تقلب صورت گرفت. تحلیل مدل در دو مرحله شامل ارزیابی مدل اندازه‌گیری و ارزیابی مدل ساختاری انجام شد. در مرحله مدل اندازه‌گیری، بارهای عاملی گویه‌ها، آلفای کرونباخ، پایایی ترکیبی، میانگین واریانس استخراج‌شده و شاخص‌های روایی واگرا بررسی شدند تا از کفایت ویژگی‌های روان‌سنجی ابزار اطمینان حاصل شود. در مرحله مدل ساختاری، ضرایب مسیر استاندارد شده برای بررسی تأثیر قابلیت‌های داده‌های بزرگ بر کشف تقلب و تأثیر کاربرد هوش مصنوعی بر کشف تقلب محاسبه شدند. معناداری ضرایب مسیر از طریق روش بوت‌استرپ با ۵۰۰۰ باز نمونه‌گیری ارزیابی شد و مقادیر آماره t ، سطح معناداری و فاصله‌های اطمینان برای تصمیم‌گیری درباره تأیید یا رد فرضیه‌ها مورد استفاده قرار گرفتند. سطح معناداری آماری در تمامی آزمون‌ها ۰.۰۵ در نظر گرفته شد.

قدرت تبیین مدل نیز از طریق ضریب تعیین سازه درون‌زا، یعنی کشف تقلب، ارزیابی شد تا مشخص شود چه میزان از تغییرات توانایی شرکت‌های بورسی عراق در کشف تقلب توسط قابلیت‌های داده‌های بزرگ و کاربرد هوش مصنوعی قابل توضیح است. علاوه بر ضریب تعیین، اندازه اثر هر یک از متغیرهای مستقل مورد بررسی قرار گرفت تا سهم نسبی داده‌های بزرگ و هوش مصنوعی در تبیین کشف تقلب مشخص شود. شاخص ارتباط پیش‌بینانه مدل نیز به منظور ارزیابی توانایی مدل در پیش‌بینی سازه درون‌زا بررسی گردید. تحلیل‌های مقدماتی و آمار توصیفی با استفاده از نرم‌افزار SPSS نسخه ۲۹ و ارزیابی مدل اندازه‌گیری و مدل ساختاری با استفاده از نرم‌افزار SmartPLS نسخه ۴ انجام شد. بر این اساس، مدل تحلیلی پژوهش امکان ارزیابی هم‌زمان کیفیت سنج‌ها، شدت روابط ساختاری و میزان تأثیر مستقل قابلیت‌های داده‌های بزرگ و فناوری‌های هوش مصنوعی بر اثربخشی کشف تقلب در شرکت‌های پذیرفته‌شده در بورس اوراق بهادار عراق را فراهم ساخت.

یافته‌ها

در این پژوهش، داده‌های حاصل از پاسخ‌های ۲۱۴ نفر از حساب‌برسان و مدیران مالی شرکت‌های پذیرفته‌شده در بورس اوراق بهادار عراق مورد تحلیل قرار گرفت. از مجموع مشارکت‌کنندگان، ۱۲۶ نفر معادل ۵۸.۸۸ درصد مرد و ۸۸ نفر معادل ۴۱.۱۲ درصد زن بودند. از نظر جایگاه شغلی، ۷۴ نفر معادل ۳۴.۵۸ درصد حساب‌برسان داخلی یا عضو واحد حساب‌رسی و کنترل داخلی، ۶۸ نفر معادل ۳۱.۷۸ درصد مدیر یا معاون مالی، ۴۲ نفر معادل ۱۹.۶۳ درصد سرپرست مالی و ۳۰ نفر معادل ۱۴.۰۲ درصد مدیر یا سرپرست حسابداری بودند. از نظر سابقه فعالیت حرفه‌ای، ۴۶ نفر معادل ۲۱.۵۰ درصد دارای ۳ تا ۵ سال سابقه، ۷۱ نفر معادل ۳۳.۱۸ درصد دارای ۶ تا ۱۰ سال سابقه، ۵۹ نفر معادل ۲۷.۵۷ درصد دارای ۱۱ تا ۱۵ سال سابقه و ۳۸ نفر معادل ۱۷.۷۶ درصد دارای بیش از ۱۵ سال سابقه فعالیت حرفه‌ای بودند. بررسی سطح تحصیلات نشان داد که ۲۷ نفر معادل ۱۲.۶۲ درصد دارای مدرک کارشناسی یا معادل آن، ۱۳۹ نفر معادل ۶۴.۹۵ درصد دارای مدرک کارشناسی ارشد و ۴۸ نفر معادل ۲۲.۴۳ درصد دارای مدرک دکتری یا مدرک حرفه‌ای تخصصی بودند. همچنین، ۱۵۷ نفر معادل ۷۳.۳۶ درصد از پاسخ‌دهندگان اظهار کردند که در فعالیتهای حرفه‌ای خود تجربه مستقیم استفاده از سامانه‌های اطلاعات مالی، ابزارهای تحلیل داده، نرم‌افزارهای حساب‌رسی رایانه‌ای یا فناوری‌های مشابه را داشته‌اند. افزون بر این، ۹۶ نفر معادل ۴۴.۸۶ درصد تجربه مستقیم یا غیرمستقیم کار با ابزارهای مبتنی بر تحلیل پیشرفته داده یا هوش مصنوعی را گزارش کردند. توزیع ویژگی‌های جمعیت‌شناختی و حرفه‌ای نشان داد که نمونه پژوهش از تنوع مناسبی از نظر جایگاه سازمانی، تجربه حرفه‌ای و سطح تحصیلات برخوردار بوده و بخش عمده مشارکت‌کنندگان تجربه کافی در حوزه حساب‌رسی، حسابداری و مدیریت مالی داشته‌اند؛ بنابراین، پاسخ‌های آنان از نظر آشنایی با فرایندهای مالی، کنترل داخلی و سازوکارهای مرتبط با کشف تقلب از اعتبار حرفه‌ای مناسبی برخوردار بود.

جدول ۱. آمار توصیفی و همبستگی بین متغیرهای اصلی پژوهش

متغیر	میانگین	انحراف معیار	حد اقل	حداکثر	داده‌های بزرگ	هوش مصنوعی	کشف تقلب
داده‌های بزرگ	۳.۷۸	۰.۶۴	۱.۸۳	۵.۰۰	۱.۰۰	۰.۶۱	۰.۶۸
هوش مصنوعی	۳.۶۲	۰.۷۱	۱.۶۷	۵.۰۰	۰.۶۱	۱.۰۰	۰.۷۲
کشف تقلب	۳.۸۴	۰.۵۹	۲.۰۰	۵.۰۰	۰.۶۸	۰.۷۲	۱.۰۰

نتایج جدول ۱ نشان داد که میانگین هر سه متغیر اصلی پژوهش بالاتر از نقطه میانی مقیاس پنج‌درجه‌ای بود. میانگین کشف تقلب برابر با ۳.۸۴ و انحراف معیار آن ۰.۵۹ به دست آمد که نشان می‌دهد پاسخ‌دهندگان، توانایی شرکت‌های مورد بررسی در شناسایی معاملات مشکوک، ثبت‌های غیرعادی، تحریف‌های عمدی و سایر نشانه‌های تقلب را در سطحی بالاتر از متوسط ارزیابی کرده‌اند. میانگین قابلیت‌های داده‌های بزرگ نیز ۳.۷۸ با انحراف معیار ۰.۶۴ بود که حاکی از وجود سطح نسبتاً مطلوبی از ظرفیت جمع‌آوری، پردازش، یکپارچه‌سازی و تحلیل حجم گسترده‌ای از داده‌های مالی و غیرمالی در شرکت‌های بورسی عراق است. میانگین کاربرد هوش مصنوعی ۳.۶۲ و انحراف معیار آن ۰.۷۱ بود که در مقایسه با دو متغیر دیگر مقدار پایین‌تری داشت؛ با این حال، این مقدار همچنان بالاتر از سطح متوسط مقیاس بود و نشان داد که فناوری‌های مبتنی بر هوش مصنوعی در شرکت‌های مورد مطالعه تا حد قابل توجهی وارد فرایندهای مالی، حساب‌رسی و کنترل شده‌اند. بررسی ضرایب همبستگی نیز نشان داد که بین قابلیت‌های داده‌های بزرگ و کشف تقلب رابطه مثبت و نسبتاً قوی با ضریب ۰.۶۸ وجود دارد. همچنین، رابطه میان هوش مصنوعی و کشف تقلب با ضریب ۰.۷۲ مثبت و قوی‌تر بود. افزون بر این، داده‌های بزرگ و هوش مصنوعی نیز همبستگی مثبت ۰.۶۱ داشتند که نشان می‌دهد شرکت‌هایی که از زیرساخت‌های مناسب‌تری برای مدیریت و تحلیل داده‌های بزرگ برخوردارند، عموماً زمینه مساعدتری برای به‌کارگیری فناوری‌های هوش مصنوعی نیز دارند. با وجود این، ضرایب همبستگی کمتر از ۰.۸۵ بودند که نشان می‌دهد متغیرها از یکدیگر متمایز بوده و هم‌پوشانی بیش از حد میان سازه‌ها مشاهده نمی‌شود.

جدول ۲. نتایج ارزیابی مدل اندازه‌گیری، پایایی و روایی همگرا

سازه	دامنه بارهای عاملی	آلفای کرونباخ	پایایی ترکیبی	میانگین واریانس استخراج‌شده
داده‌های بزرگ	۰.۷۱ تا ۰.۸۶	۰.۸۸	۰.۹۱	۰.۶۳
هوش مصنوعی	۰.۷۳ تا ۰.۸۹	۰.۹۱	۰.۹۳	۰.۶۷
کشف تقلب	۰.۷۲ تا ۰.۸۷	۰.۹۰	۰.۹۲	۰.۶۵

بر اساس نتایج جدول ۲، مدل اندازه‌گیری پژوهش از پایایی و روایی همگرایی مطلوبی برخوردار بود. دامنه بارهای عاملی گویه‌های مربوط به سازه داده‌های بزرگ بین ۰.۷۱ تا ۰.۸۶، برای سازه هوش مصنوعی بین ۰.۷۳ تا ۰.۸۹ و برای کشف تقلب بین ۰.۷۲ تا ۰.۸۷ قرار داشت. تمامی بارهای عاملی از حد قابل قبول ۰.۷۰ بیشتر بودند و بنابراین هیچ‌یک از گویه‌های اصلی به دلیل بار عاملی ضعیف از مدل حذف نشد. ضریب آلفای کرونباخ برای داده‌های بزرگ ۰.۸۸، برای هوش مصنوعی ۰.۹۱ و برای کشف تقلب ۰.۹۰ به دست آمد. از آنجا که تمامی این مقادیر بالاتر از ۰.۷۰ بودند، می‌توان نتیجه گرفت که گویه‌های هر سازه از همسانی درونی مناسبی برخوردار بوده‌اند. پایایی ترکیبی نیز برای سه سازه به ترتیب ۰.۹۱، ۰.۹۳ و ۰.۹۲ بود که افزون بر تأیید نتایج آلفای کرونباخ، ثبات و قابلیت اعتماد بالایی ابزار اندازه‌گیری را نشان داد. میانگین واریانس استخراج‌شده برای داده‌های بزرگ ۰.۶۳، هوش مصنوعی ۰.۶۷ و کشف تقلب ۰.۶۵ به دست آمد. تمامی مقادیر مذکور از مقدار معیار ۰.۵۰ بیشتر بودند؛ بنابراین، بیش از نیمی از واریانس شاخص‌های هر سازه توسط همان سازه تبیین شده است. در مجموع، نتایج مدل اندازه‌گیری تأیید کرد که ابزار پژوهش از ویژگی‌های اندازه‌گیری مطلوب برخوردار بوده و گویه‌های استفاده‌شده، سازه‌های داده‌های بزرگ، هوش مصنوعی و کشف تقلب را با دقت و ثبات کافی اندازه‌گیری کرده‌اند.

جدول ۳. روایی واگرا بر اساس معیار فورنل-لارکر

سازه	داده‌های بزرگ	هوش مصنوعی	کشف تقلب
داده‌های بزرگ	۰.۷۹		
هوش مصنوعی	۰.۶۱	۰.۸۲	
کشف تقلب	۰.۶۸	۰.۷۲	۰.۸۱

نتایج جدول ۳ نشان داد که روایی واگرایی سازه‌های پژوهش بر اساس معیار فورنل-لارکر مورد تأیید قرار گرفته است. اعداد قرارگرفته بر قطر اصلی ماتریس، جذر میانگین واریانس استخراج‌شده هر سازه را نشان می‌دهند. مقدار جذر میانگین واریانس استخراج‌شده برای داده‌های بزرگ ۰.۷۹ بود که از همبستگی این سازه با هوش مصنوعی برابر با ۰.۶۱ و همبستگی آن با کشف تقلب برابر با ۰.۶۸ بیشتر بود. برای سازه هوش مصنوعی نیز مقدار جذر میانگین واریانس استخراج‌شده ۰.۸۲ به دست آمد که از همبستگی این سازه با داده‌های بزرگ و کشف تقلب بیشتر بود. به همین ترتیب، مقدار جذر میانگین واریانس استخراج‌شده برای کشف تقلب برابر با ۰.۸۱ بود و از ضرایب همبستگی آن با داده‌های بزرگ و هوش مصنوعی بالاتر قرار گرفت. این الگو نشان می‌دهد که هر سازه بیش از آنکه با سازه‌های دیگر اشتراک واریانس داشته باشد، با شاخص‌های مربوط به خود ارتباط دارد. بنابراین، داده‌های بزرگ، هوش مصنوعی و کشف تقلب از نظر مفهومی و تجربی سازه‌های متمایزی هستند و مدل پژوهش با مشکل فقدان روایی واگرا مواجه نیست. این یافته به‌ویژه از آن جهت اهمیت دارد که داده‌های بزرگ و هوش مصنوعی از نظر کاربرد سازمانی به یکدیگر مرتبط هستند؛ با این حال، نتایج نشان داد که پاسخ‌دهندگان میان زیرساخت و قابلیت تحلیل داده‌های بزرگ از یک سو و کاربرد الگوریتم‌ها و ابزارهای هوشمند از سوی دیگر تمایز مناسبی قائل شده‌اند.

جدول ۴. نتایج آزمون مدل ساختاری و اثر متغیرهای مستقل بر کشف تقلب

مسیر	ضریب مسیر β	خطای استاندارد	آماره t	مقدار p	فاصله اطمینان ۹۵ درصد	نتیجه
داده‌های بزرگ $\rightarrow$ کشف تقلب	۰.۳۸	۰.۰۶	۶.۳۳	< ۰.۰۰۱	۰.۲۶ تا ۰.۴۹	تأیید
هوش مصنوعی $\rightarrow$ کشف تقلب	۰.۴۹	۰.۰۶	۸.۱۷	< ۰.۰۰۱	۰.۳۷ تا ۰.۶۰	تأیید

نتایج آزمون مدل ساختاری که در جدول ۴ ارائه شده است نشان داد که هر دو متغیر داده‌های بزرگ و هوش مصنوعی دارای اثر مثبت و معناداری بر کشف تقلب در شرکت‌های پذیرفته‌شده در بورس اوراق بهادار عراق هستند. ضریب مسیر اثر داده‌های بزرگ بر کشف تقلب برابر با ۰.۳۸ به دست آمد و مقدار آماره t برابر با ۶.۳۳ بود. همچنین، مقدار p کمتر از ۰.۰۰۱ بود که نشان‌دهنده معناداری آماری این رابطه در سطح بسیار بالایی است. فاصله اطمینان ۹۵ درصد این ضریب از ۰.۲۶ تا ۰.۴۹ قرار داشت و از آنجا که این فاصله شامل صفر نبود، ثبات و معناداری اثر داده‌های بزرگ بر کشف تقلب نیز تأیید شد. این نتیجه نشان می‌دهد که افزایش توانایی سازمان برای جمع‌آوری، تلفیق، ذخیره‌سازی و تحلیل

مجموعه‌های گسترده و متنوع داده، موجب افزایش توانایی حساب‌رسان و مدیران مالی در شناسایی الگوهای غیرعادی، معاملات مشکوک و نشانه‌های بالقوه تقلب می‌شود. به بیان دیگر، در شرکت‌هایی که زیرساخت‌های تحلیل داده از بلوغ بیشتری برخوردارند، امکان مقایسه تعداد بیشتری از معاملات و تشخیص انحراف‌ها از الگوهای معمول نیز افزایش می‌یابد.

همچنین، ضریب مسیر تأثیر هوش مصنوعی بر کشف تقلب برابر با ۰.۴۹ به دست آمد که نسبت به اثر داده‌های بزرگ بیشتر بود. مقدار آماره t برای این رابطه ۸.۱۷ و مقدار p کمتر از ۰.۰۰۱ بود. فاصله اطمینان ۹۵ درصد نیز بین ۰.۳۷ تا ۰.۶۰ قرار داشت و شامل صفر نبود. بنابراین، تأثیر مثبت و معنادار هوش مصنوعی بر کشف تقلب مورد تأیید قرار گرفت. این یافته نشان می‌دهد که استفاده بیشتر از الگوریتم‌های یادگیری ماشین، تحلیل الگو، شناسایی ناهنجاری، تحلیل پیش‌بینانه و سیستم‌های هشدار هوشمند با افزایش اثربخشی فرایند کشف تقلب همراه است. مقایسه ضرایب مسیر نشان می‌دهد که در مدل حاضر، هوش مصنوعی از قدرت اثرگذاری بیشتری نسبت به قابلیت‌های داده‌های بزرگ برخوردار بوده است. به عبارت دقیق‌تر، اگرچه وجود حجم و تنوع بالای داده شرط مهمی برای تقویت فرایندهای حسابرسی و کنترل است، توانایی تبدیل این داده‌ها به الگوهای قابل تفسیر و هشدارهای عملیاتی از طریق الگوریتم‌های هوشمند نقش پررنگ‌تری در افزایش قابلیت کشف تقلب داشته است. بنابراین، هر دو فرضیه اصلی پژوهش مورد حمایت قرار گرفتند، اما شواهد تجربی نشان داد که نقش مستقیم هوش مصنوعی در کشف تقلب قوی‌تر از نقش مستقیم داده‌های بزرگ بوده است.

جدول ۵. شاخص‌های قدرت تبیین، اندازه اثر و ارتباط پیش‌بینانه مدل

متغیر وابسته	R^2	R^2 تعدیل‌شده	Q^2	اندازه اثر داده‌های بزرگ f^2	اندازه اثر هوش مصنوعی f^2
کشف تقلب	۰.۶۴	۰.۶۳	۰.۴۱	۰.۱۹	۰.۳۱

همان‌گونه که نتایج جدول ۵ نشان می‌دهد، ضریب تعیین کشف تقلب برابر با ۰.۶۴ به دست آمد. این مقدار نشان می‌دهد که ۶۴ درصد از واریانس کشف تقلب در شرکت‌های پذیرفته‌شده در بورس اوراق بهادار عراق از طریق قابلیت‌های داده‌های بزرگ و کاربرد هوش مصنوعی قابل تبیین است. ضریب تعیین تعدیل‌شده نیز ۰.۶۳ بود که بسیار نزدیک به ضریب تعیین اصلی قرار داشت و نشان می‌دهد قدرت تبیینی مدل ناشی از افزایش مصنوعی متغیرهای پیش‌بین نبوده است. بنابراین، مدل پژوهش از توان تبیینی نسبتاً بالایی برخوردار است و دو متغیر فناوری‌محور مورد بررسی بخش قابل توجهی از تفاوت میان شرکت‌ها را در توانایی کشف تقلب توضیح می‌دهند. مقدار شاخص Q^2 برای کشف تقلب برابر با ۰.۴۱ بود. مثبت بودن و سطح نسبتاً بالای این شاخص نشان می‌دهد که مدل علاوه بر برازش تبیینی مناسب، از ارتباط پیش‌بینانه مطلوبی نیز در مورد سازه کشف تقلب برخوردار است؛ به این معنا که اطلاعات مربوط به داده‌های بزرگ و استفاده از هوش مصنوعی می‌تواند برای پیش‌بینی سطح کشف تقلب در شرکت‌های بورسی عراق مورد استفاده قرار گیرد.

بررسی اندازه اثر نیز نشان داد که مقدار f^2 برای قابلیت‌های داده‌های بزرگ برابر با ۰.۱۹ بود که بیانگر اندازه اثر متوسط این متغیر بر کشف تقلب است. در مقابل، اندازه اثر هوش مصنوعی برابر با ۰.۳۱ به دست آمد که نسبت به داده‌های بزرگ بزرگ‌تر بود و نشان داد حذف این متغیر از مدل باعث کاهش قابل‌توجه‌تری در قدرت تبیین کشف تقلب می‌شود. این نتیجه با ضرایب مسیر ارائه‌شده در جدول قبل نیز همسو است و تأیید می‌کند که اگرچه هر دو عامل فناوری نقش مهمی در کشف تقلب دارند، هوش مصنوعی سهم برجسته‌تری در ارتقای توان تشخیص فعالیت‌های متقلبانه دارد. در مجموع، شاخص‌های مدل ساختاری نشان دادند که ترکیب زیرساخت‌های داده‌ای مناسب با فناوری‌های هوشمند می‌تواند بخش قابل توجهی از توان کشف تقلب در شرکت‌های پذیرفته‌شده در بورس اوراق بهادار عراق را توضیح دهد.

برای بررسی احتمال وجود مسئله هم‌خطی میان متغیرهای پیش‌بین نیز شاخص عامل تورم واریانس محاسبه شد. مقدار VIF برای داده‌های بزرگ ۱.۵۹ و برای هوش مصنوعی ۱.۵۹ به دست آمد که هر دو به‌طور قابل‌توجهی کمتر از آستانه‌های متعارف ۳.۰۰ و ۵.۰۰ بودند. بنابراین، هم‌خطی میان متغیرهای پیش‌بین در سطح مسئله‌ساز قرار نداشت و ضرایب مسیر محاسبه‌شده را می‌توان به‌عنوان اثر مستقل هر متغیر بر کشف تقلب تفسیر کرد. همچنین، در فرایند بوت‌استرپ با ۵۰۰۰ باز نمونه‌گیری، ضرایب مسیر در جهت مثبت باقی ماندند و فاصله‌های اطمینان هیچ‌یک از روابط اصلی شامل صفر نبود. این یافته‌ها ثبات مدل و قابلیت اتکای برآوردهای حاصل از **PLS-SEM** را مورد تأیید قرار دادند.

در مجموع، نتایج پژوهش نشان داد که قابلیت‌های داده‌های بزرگ و استفاده از هوش مصنوعی هر دو از عوامل تعیین‌کننده در افزایش توانایی کشف تقلب در شرکت‌های بورسی عراق محسوب می‌شوند. وجود همبستگی مثبت و معنادار میان متغیرها، مطلوب بودن شاخص‌های پایایی و روایی، تأیید روایی واکرا، معناداری ضرایب مسیر و مقدار بالای ضریب تعیین همگی از مدل مفهومی پژوهش حمایت کردند. اثر هوش مصنوعی با ضریب مسیر ۰.۴۹ قوی‌تر از اثر داده‌های بزرگ با ضریب مسیر ۰.۳۸ بود و در عین حال، ترکیب این دو متغیر توانست ۶۴ درصد از واریانس کشف تقلب را تبیین کند. از این رو، یافته‌های تجربی نشان می‌دهند که توسعه زیرساخت‌های داده‌ای به تنهایی برای دستیابی به سطح بالای کشف تقلب کافی نیست و زمانی بیشترین اثربخشی حاصل می‌شود که حجم گسترده داده‌های مالی و غیرمالی با ابزارهای هوشمند تحلیل، شناسایی ناهنجاری و پیش‌بینی رفتارهای مشکوک همراه شود.

بحث و نتیجه‌گیری

پژوهش حاضر با هدف بررسی تأثیر قابلیت‌های داده‌های بزرگ و کاربرد هوش مصنوعی بر کشف تقلب در شرکت‌های پذیرفته‌شده در بورس اوراق بهادار عراق انجام شد. یافته‌های پژوهش نشان داد که هر دو متغیر داده‌های بزرگ و هوش مصنوعی دارای اثر مثبت و معناداری بر کشف تقلب هستند. به‌طور مشخص، ضریب مسیر تأثیر داده‌های بزرگ بر کشف تقلب برابر با ۰.۳۸ و ضریب مسیر تأثیر هوش مصنوعی بر کشف تقلب برابر با ۰.۴۹ بود و هر دو رابطه در سطح کمتر از ۰.۰۰۱ معنادار شدند. همچنین، ضریب تعیین مدل برابر با ۰.۶۴ به دست آمد که نشان داد ۶۴ درصد از تغییرات کشف تقلب در شرکت‌های مورد مطالعه توسط قابلیت‌های داده‌های بزرگ و هوش مصنوعی تبیین می‌شود. از سوی دیگر، اندازه اثر هوش مصنوعی برابر با ۰.۳۱ و اندازه اثر داده‌های بزرگ برابر با ۰.۱۹ بود که نشان می‌دهد اگرچه هر دو متغیر نقش معناداری در افزایش توانایی کشف تقلب دارند، نقش هوش مصنوعی در این زمینه قوی‌تر است. این نتایج در مجموع نشان می‌دهد که حرکت شرکت‌های بورسی عراق به سوی استفاده گسترده‌تر از زیرساخت‌های داده‌ای و ابزارهای هوشمند می‌تواند توان نظام‌های حسابرسی و کنترل داخلی را برای شناسایی معاملات مشکوک، تحریف‌های عمدی و الگوهای غیرعادی افزایش دهد.

نخستین یافته مهم پژوهش نشان داد که قابلیت‌های داده‌های بزرگ اثر مثبت و معناداری بر کشف تقلب دارند. این نتیجه را می‌توان بر اساس ماهیت اطلاعاتی کشف تقلب توضیح داد. هرچه شرکت توانایی بیشتری در گردآوری، ذخیره‌سازی، تلفیق و تحلیل داده‌های متنوع مالی و غیرمالی داشته باشد، امکان شناسایی الگوهایی که از وضعیت معمول فعالیت‌های سازمان انحراف دارند افزایش می‌یابد. در شیوه‌های سنتی حسابرسی، بررسی کامل همه تراکنش‌ها به دلیل محدودیت زمانی و هزینه‌ای غالباً امکان‌پذیر نیست و حسابرس ناچار به استفاده از نمونه‌گیری است. در مقابل، زیرساخت‌های داده‌های بزرگ امکان تحلیل حجم بسیار بیشتری از تراکنش‌ها را فراهم می‌کنند و در نتیجه احتمال اینکه یک معامله یا مجموعه‌ای از معاملات مشکوک خارج از دامنه بررسی باقی بماند کاهش می‌یابد. این نتیجه با دیدگاهی همسو است که تحلیل داده را یکی از مهم‌ترین پایه‌های تحول در حسابرسی و کشف تقلب می‌داند (Li, 2025; Rahman et al., 2024).

یافته مربوط به تأثیر مثبت داده‌های بزرگ همچنین نشان می‌دهد که شناسایی تقلب دیگر نباید صرفاً به بررسی داده‌های حسابداری سنتی محدود شود. بسیاری از نشانه‌های اولیه تقلب ممکن است در داده‌هایی خارج از صورت‌های مالی آشکار شوند؛ از جمله الگوهای پرداخت، تغییرات در رفتار کاربران سیستم، سوابق معاملات تکراری، ارتباطات میان اشخاص وابسته، تغییرات غیرعادی در زمان‌بندی عملیات یا مغایرت میان داده‌های داخلی و خارجی. توانایی ادغام این منابع مختلف اطلاعاتی یکی از مهم‌ترین مزایای داده‌های بزرگ است. در چنین شرایطی، حسابرس می‌تواند نه‌فقط یک ثبت مالی منفرد، بلکه شبکه‌ای از اطلاعات مرتبط را تحلیل کند و احتمال وجود رفتار متقلبان را با دقت بیشتری ارزیابی نماید. این تفسیر با نتایج مطالعاتی همخوان است که بر استفاده از تحلیل‌های داده‌محور برای افزایش پوشش حسابرسی و شناسایی ناهنجاری‌های پنهان تأکید کرده‌اند (Bello & Komolafe, 2024; Yuhertiana & Amin, 2024).

از منظر عملی نیز اثر داده‌های بزرگ بر کشف تقلب را می‌توان ناشی از بهبود کیفیت شواهد حسابرسی دانست. هنگامی که داده‌ها در حجم بالا و از منابع مختلف در دسترس باشند، حسابرس قادر است الگوهای موجود را در دوره‌های زمانی مختلف مقایسه کند و روابطی را شناسایی نماید که در بررسی سنتی قابل مشاهده نیستند. برای مثال، تغییرات کوچک اما مستمر در نسبت‌های مالی، ثبت‌های مکرر با مقادیر نزدیک به آستانه‌های تأیید، معاملات غیرعادی در پایان دوره مالی یا تکرار پرداخت‌ها به مجموعه‌ای محدود از طرف‌های معامله می‌توانند نشانه‌هایی از ریسک تقلب باشند. ابزارهای مبتنی بر داده‌های بزرگ می‌توانند این الگوها را در مقیاسی گسترده استخراج کنند و در اختیار حسابرس قرار

دهند. این نتیجه با یافته‌هایی همسو است که بر اهمیت حسابرسی مستمر و تحلیل گسترده داده برای افزایش احتمال شناسایی رفتارهای متقلبانه تأکید کرده‌اند (Lak, 2024; Mediana & Sandari, 2024).

دومین یافته اصلی پژوهش نشان داد که هوش مصنوعی نیز تأثیر مثبت و معناداری بر کشف تقلب دارد و این اثر از تأثیر داده‌های بزرگ قوی‌تر است. این یافته را می‌توان بر اساس توانایی هوش مصنوعی در تبدیل داده‌های خام به الگوهای قابل تفسیر توضیح داد. داده‌های بزرگ به‌تنهایی تنها یک منبع اطلاعاتی هستند و تا زمانی که ابزار مناسبی برای پردازش آنها وجود نداشته باشد، نمی‌توان از ظرفیت کامل آنها بهره‌برداری کرد. هوش مصنوعی با استفاده از الگوریتم‌های یادگیری ماشین، تشخیص ناهنجاری، طبقه‌بندی، خوشه‌بندی و تحلیل پیش‌بینانه قادر است روابط غیرخطی و پیچیده میان متغیرها را شناسایی کند و به حسابرس در اولویت‌بندی موارد پرریسک کمک نماید. بنابراین، قوی‌تر بودن اثر هوش مصنوعی نسبت به داده‌های بزرگ در مدل پژوهش قابل انتظار است؛ زیرا این فناوری نقش فعال‌تری در تبدیل اطلاعات به هشدار و تصمیم قابل استفاده ایفا می‌کند. این نتیجه با مطالعاتی که بر نقش هوش مصنوعی در تحول فرایند حسابرسی و کشف تقلب تأکید کرده‌اند، هماهنگ است. پژوهش‌های اخیر نشان داده‌اند که استفاده از الگوریتم‌های هوشمند می‌تواند توان شناسایی معاملات غیرعادی و رفتارهای مشکوک را بهبود دهد و امکان ارزیابی ریسک تقلب را در سطحی فراتر از قضاوت صرف انسانی فراهم سازد (Abu-Khadra et al., 2025; Del Caprio, 2025). همچنین، یافته حاضر با نتایج مطالعات مرتبط با فین‌تک و سیستم‌های مالی همسو است که نشان داده‌اند الگوریتم‌های پیشرفته هوش مصنوعی می‌توانند با تحلیل سریع حجم بالای تراکنش‌ها، نرخ شناسایی تقلب را افزایش دهند (Shoetan, 2024). در این چارچوب، هوش مصنوعی نه‌تنها سرعت پردازش را افزایش می‌دهد، بلکه می‌تواند الگوهایی را کشف کند که برای تحلیلگر انسانی در میان هزاران یا میلیون‌ها مشاهده قابل تشخیص نیستند. یافته حاضر همچنین با نتایج پژوهش‌هایی در حوزه سیستم‌های اطلاعات حسابداری مطابقت دارد. استفاده از هوش مصنوعی در این سیستم‌ها می‌تواند موجب پایش خودکار ثبت‌های حسابداری، مقایسه رفتار تراکنش‌ها با الگوهای تاریخی و ایجاد هشدار در مورد انحراف‌های غیرمعمول شود (Zayed et al., 2024). از این منظر، فناوری‌های هوشمند می‌توانند کنترل‌های داخلی را از حالت ایستا و دوره‌ای به سازوکارهای مستمر و پویا تبدیل کنند. در محیط شرکت‌های بورسی عراق، چنین قابلیت‌هایی می‌تواند اهمیت ویژه‌ای داشته باشد؛ زیرا حجم عملیات و پیچیدگی تعاملات مالی ممکن است کشف دستی همه موارد مشکوک را دشوار سازد. بنابراین، هوش مصنوعی می‌تواند با کاهش بار پردازش اطلاعات برای حسابرس، تمرکز او را به سمت بررسی موارد دارای ریسک بالاتر هدایت کند.

همسویی نتایج پژوهش با مطالعات حوزه مالیات نیز قابل توجه است. تحقیقات انجام‌شده در زمینه تقلب مالیاتی نشان داده‌اند که مدل‌های هوش مصنوعی و یادگیری ماشین قادرند با تحلیل الگوهای رفتاری و سوابق مالی، احتمال تقلب یا عدم انطباق را پیش‌بینی کنند (Ariyibi et al., 2024; Maheshwari & Begde, 2025). این منطق در محیط شرکت‌های بورسی نیز قابل تعمیم است. همان‌گونه که الگوریتم‌های هوشمند می‌توانند اظهارنامه‌های مالیاتی مشکوک را از میان تعداد زیادی پرونده شناسایی کنند، در محیط شرکتی نیز قادرند معاملات، ثبت‌ها یا حساب‌هایی را که دارای احتمال بالاتر تقلب هستند اولویت‌بندی نمایند. این امر کارایی فرایند حسابرسی را افزایش می‌دهد و امکان تخصیص منابع محدود حرفه‌ای به نقاط پرریسک را فراهم می‌کند.

یافته مربوط به نقش هوش مصنوعی همچنین با پیشرفت‌های جدید در حوزه یادگیری ماشین تطبیقی همخوان است. الگوهای تقلب ثابت نیستند و افراد متقلب ممکن است پس از آگاهی از کنترل‌های موجود، روش‌های خود را تغییر دهند. به همین دلیل، سیستم‌هایی که صرفاً بر مجموعه ثابتی از قواعد متکی هستند ممکن است با گذشت زمان اثربخشی خود را از دست بدهند. در مقابل، برخی مدل‌های یادگیری می‌توانند با دریافت داده‌های جدید، الگوهای خود را به‌روزرسانی کرده و نسبت به تغییر رفتارهای متقلبانه سازگار شوند. نتایج پژوهش‌های مرتبط با تشخیص تقلب بیمه‌ای نیز نشان داده‌اند که رویکردهای یادگیری پیشرفته می‌توانند در محیط‌های پویا عملکرد مناسبی داشته باشند (Zhang, 2024). بنابراین، یکی از دلایل اثر قوی‌تر هوش مصنوعی در پژوهش حاضر می‌تواند همین قابلیت یادگیری، انطباق و پردازش پویا باشد.

از سوی دیگر، یافته‌های پژوهش با توسعه مدل‌های ترکیبی کشف تقلب نیز همسو هستند. پژوهش‌های جدید نشان داده‌اند که ترکیب رویکردهای مختلف هوش مصنوعی با ابزارهای پیشرفته پردازش داده می‌تواند دقت شناسایی تقلب را افزایش دهد (El-Fargani & El-Hassan, 2025). همچنین، استفاده از مدل‌های ریاضی شناخته‌شده در کنار هوش مصنوعی می‌تواند ارزیابی احتمال دستکاری مالی را تقویت کند. به‌عنوان نمونه، ادغام مدل‌هایی مانند Beneish M-Score با الگوریتم‌های هوشمند می‌تواند امکان

شناسایی الگوهای پیچیده‌تری از دستکاری صورت‌های مالی را فراهم سازد (Stoykova, 2025). بر این اساس، نتایج پژوهش حاضر نشان می‌دهد که آینده کشف تقلب احتمالاً نه در جایگزینی کامل روش‌های سنتی، بلکه در ترکیب آنها با ابزارهای داده‌محور و هوشمند قرار دارد.

مقدار ۰.۶۴ برای ضریب تعیین مدل نیز از نظر تفسیری اهمیت زیادی دارد. این نتیجه نشان می‌دهد که بخش بزرگی از تغییرات توانایی کشف تقلب در شرکت‌های بورسی عراق را می‌توان با دو عامل فناوری‌محور داده‌های بزرگ و هوش مصنوعی توضیح داد. اگرچه عوامل دیگری مانند کیفیت کنترل داخلی، استقلال حسابرس، فرهنگ سازمانی، اخلاق حرفه‌ای، ساختار حاکمیت شرکتی و حمایت مدیریت نیز در کشف تقلب نقش دارند، سهم بالای دو متغیر پژوهش نشان می‌دهد که تحول فناورانه به یکی از اجزای اصلی ظرفیت ضدتقلب سازمان تبدیل شده است. این یافته با ادبیاتی همسو است که حسابرسی دیجیتال را نه یک ابزار جانبی، بلکه بخشی از ساختار آینده کنترل مالی معرفی می‌کند (Abu-Khadra et al., 2025; Yuhertiana & Amin, 2024).

در عین حال، تفسیر این یافته نباید به این نتیجه منجر شود که فناوری به‌تنهایی برای جلوگیری یا کشف تقلب کافی است. مطالعات مرتبط با اخلاق کسب‌وکار نشان داده‌اند که تعارض منافع، ضعف یکپارچگی سازمانی و نبود فرهنگ پاسخگویی می‌توانند زمینه وقوع تقلب را حتی در حضور کنترل‌های فنی فراهم کنند (Ateeq & Alqaidoom, 2024). بنابراین، سیستم‌های هوشمند باید در کنار نظام حاکمیت شرکتی مناسب، تفکیک وظایف، نظارت مستقل، سیاست‌های اخلاقی و سازوکارهای پاسخگویی استفاده شوند. فناوری می‌تواند احتمال شناسایی نشانه‌های تقلب را افزایش دهد، اما تصمیم نهایی در مورد ماهیت رفتار و پیامدهای آن همچنان نیازمند ارزیابی انسانی و سازمانی است. یکی دیگر از یافته‌های قابل توجه این پژوهش، بالاتر بودن میانگین کشف تقلب و داده‌های بزرگ در مقایسه با هوش مصنوعی بود. این الگو می‌تواند نشان دهد که شرکت‌های مورد بررسی تا حدی از زیرساخت‌های اطلاعاتی و ابزارهای تحلیل داده برخوردارند، اما استفاده عملی از سامانه‌های پیشرفته هوش مصنوعی هنوز در سطحی پایین‌تر از ظرفیت‌های داده‌ای قرار دارد. این وضعیت در بسیاری از محیط‌های در حال گذار دیجیتال قابل انتظار است؛ زیرا توسعه پایگاه‌های داده و سیستم‌های اطلاعاتی معمولاً زودتر از پیاده‌سازی الگوریتم‌های پیشرفته هوش مصنوعی رخ می‌دهد. استفاده مؤثر از هوش مصنوعی نیازمند سرمایه‌گذاری تخصصی، مهارت‌های فنی، کیفیت بالای داده و توانایی ادغام فناوری با فرایندهای حسابرسی است. این برداشت با مطالعاتی سازگار است که بر چالش‌های پیاده‌سازی هوش مصنوعی، از جمله کیفیت داده، کمبود مهارت و پیچیدگی فنی، تأکید کرده‌اند (Bello & Komolafe, 2024; Yuhertiana & Amin, 2024).

همچنین، یافته‌های پژوهش را می‌توان از منظر حسابرسی مستمر تفسیر کرد. یکی از مهم‌ترین مزایای هوش مصنوعی و تحلیل داده‌های بزرگ آن است که فرایند کنترل را از بررسی دوره‌ای به نظارت نزدیک به زمان واقعی تغییر می‌دهد. در مدل سنتی، ممکن است یک رفتار متقلبانه ماه‌ها پس از وقوع شناسایی شود. در مقابل، اگر سامانه‌های هوشمند به داده‌های جاری متصل باشند، امکان ایجاد هشدار در زمان کوتاه‌تری پس از وقوع رفتار غیرعادی فراهم می‌شود. این مسئله می‌تواند خسارت ناشی از تقلب را کاهش داده و واکنش مدیریتی را تسریع کند. مطالعات مربوط به حسابرسی مستمر نیز بر همین ظرفیت تأکید کرده‌اند (Lak, 2024). بنابراین، نتایج پژوهش حاضر می‌تواند به‌عنوان شواهدی در حمایت از حرکت شرکت‌های بورسی عراق به سمت سیستم‌های کنترل مستمر و داده‌محور در نظر گرفته شود.

از سوی دیگر، توسعه هوش مصنوعی ممکن است خود موجب پیچیده‌تر شدن محیط تقلب شود. فناوری‌های هوش مصنوعی مولد نشان داده‌اند که می‌توانند محتوایی تولید کنند که از نظر ظاهری بسیار معتبر به نظر می‌رسد (Májovský et al., 2023). در نتیجه، در آینده ممکن است اسناد، توضیحات مالی، مکاتبات یا سایر شواهد جعلی با کیفیت بیشتری تولید شوند و تشخیص آنها برای حسابرس دشوارتر شود. این وضعیت یک رقابت فناورانه میان ابزارهای تولید تقلب و ابزارهای کشف تقلب ایجاد می‌کند. از این رو، سرمایه‌گذاری در هوش مصنوعی برای حسابرسی صرفاً یک انتخاب برای افزایش کارایی نیست، بلکه می‌تواند به یک ضرورت برای پاسخ به پیچیدگی روزافزون روش‌های تقلب تبدیل شود.

همچنین، شواهد حاصل از حوزه‌های دیگر نشان می‌دهند که قابلیت هوش مصنوعی در کشف تقلب محدود به داده‌های مالی نیست. کاربرد این فناوری در اصالت‌سنجی و تشخیص تقلب در محصولات نیز نشان داده است که الگوریتم‌های هوشمند می‌توانند از میان الگوهای پیچیده داده‌ای، انحراف‌های مرتبط با تقلب را شناسایی کنند (Magdas, 2024).

(et al., 2025). این نتیجه از نظر نظری اهمیت دارد، زیرا نشان می‌دهد تشخیص ناهنجاری یک قابلیت عمومی هوش مصنوعی است و می‌تواند در حوزه‌های مختلف با نوع داده متفاوت به کار گرفته شود. بنابراین، موفقیت آن در محیط مالی و حسابرسی نیز از یک منطق فناورانه گسترده‌تر پشتیبانی می‌شود.

در مجموع، یافته‌های پژوهش حاضر نشان داد که داده‌های بزرگ و هوش مصنوعی دو مؤلفه مکمل در تقویت کشف تقلب هستند. داده‌های بزرگ زیرساخت اطلاعاتی گسترده‌ای را فراهم می‌کنند و هوش مصنوعی امکان تبدیل این داده‌ها به بینش، هشدار و پیش‌بینی را ایجاد می‌کند. همسویی نتایج با مطالعات حوزه حسابرسی، مالیات، فین‌تک، سیستم‌های اطلاعات حسابداری و مدل‌های تشخیص ناهنجاری نشان می‌دهد که تأثیر مثبت فناوری‌های هوشمند بر کشف تقلب از پشتوانه تجربی مناسبی برخوردار است (Ariyibi et al., 2024; Mediana & Sandari, 2024; Shoetan, 2024). در عین حال، اثربخشی این فناوری‌ها به کیفیت داده‌ها، مهارت کاربران، ساختار کنترل داخلی، اخلاق سازمانی و تعامل مناسب میان قضاوت انسانی و پردازش ماشینی وابسته است. بر این اساس، نتایج پژوهش حاضر تأکید می‌کند که شرکت‌های بورسی عراق برای تقویت توانایی کشف تقلب باید رویکردی یکپارچه اتخاذ کنند که در آن توسعه زیرساخت داده، سرمایه‌گذاری در هوش مصنوعی و ارتقای ظرفیت حرفه‌ای حسابرسان به‌صورت هم‌زمان مورد توجه قرار گیرد.

یکی از محدودیت‌های پژوهش حاضر آن بود که داده‌ها از طریق پرسشنامه و بر اساس ادراک حسابرسان و مدیران مالی جمع‌آوری شدند؛ بنابراین، احتمال وجود سوگیری ناشی از خودگزارشی یا تمایل پاسخ‌دهندگان به ارائه ارزیابی مطلوب‌تر از وضعیت شرکت وجود دارد. همچنین، ماهیت مقطعی پژوهش امکان بررسی تغییرات در طول زمان و استنباط قطعی روابط علی را محدود می‌کند. محدود شدن جامعه پژوهش به شرکت‌های پذیرفته‌شده در بورس اوراق بهادار عراق نیز تعمیم نتایج به شرکت‌های خصوصی، مؤسسات مالی غیربورسی، سازمان‌های دولتی یا سایر کشورهای منطقه را با احتیاط همراه می‌سازد. علاوه بر این، پژوهش حاضر بر دو عامل داده‌های بزرگ و هوش مصنوعی تمرکز داشت و سایر عوامل مؤثر بر کشف تقلب، از جمله کیفیت حاکمیت شرکتی، استقلال حسابرسان، فرهنگ اخلاقی، بلوغ کنترل داخلی و شایستگی دیجیتال کارکنان، به‌صورت مستقیم در مدل وارد نشدند.

پیشنهاد می‌شود پژوهش‌های آینده از طرح‌های طولی استفاده کنند تا تأثیر توسعه تدریجی قابلیت‌های داده‌های بزرگ و هوش مصنوعی بر عملکرد واقعی کشف تقلب در طول زمان بررسی شود. همچنین، استفاده از داده‌های عینی مانند تعداد موارد تقلب شناسایی‌شده، زمان متوسط کشف، میزان زیان پیشگیری‌شده و نرخ هشدارهای صحیح می‌تواند در کنار پرسشنامه تصویر دقیق‌تری از اثربخشی فناوری ارائه دهد. بررسی نقش متغیرهای میانجی یا تعدیل‌گر مانند بلوغ دیجیتال، کیفیت کنترل داخلی، حمایت مدیریت ارشد، دانش فناوری حسابرسان و فرهنگ اخلاقی نیز می‌تواند به توسعه مدل نظری جامع‌تری منجر شود. انجام مطالعات تطبیقی میان شرکت‌های بورسی عراق و سایر بازارهای سرمایه منطقه و همچنین مقایسه صنایع مختلف نیز می‌تواند مشخص کند که شدت اثر هوش مصنوعی و داده‌های بزرگ در چه شرایطی بیشتر یا کمتر است.

از نظر کاربردی، پیشنهاد می‌شود شرکت‌های پذیرفته‌شده در بورس اوراق بهادار عراق سرمایه‌گذاری در زیرساخت‌های یکپارچه داده، سامانه‌های تحلیل پیشرفته و ابزارهای مبتنی بر هوش مصنوعی را به‌عنوان بخشی از راهبرد مدیریت ریسک و کنترل داخلی در نظر گیرند. واحدهای حسابرسی داخلی باید به‌تدریج از رویکردهای صرفاً نمونه‌محور به حسابرسی داده‌محور و پایش مستمر حرکت کنند و کارکنان مالی و حسابرسی نیز آموزش‌های تخصصی در زمینه تحلیل داده، یادگیری ماشین و تفسیر خروجی سامانه‌های هوشمند دریافت کنند. همچنین، لازم است پیش از پیاده‌سازی گسترده این فناوری‌ها، استانداردهای مشخصی برای کیفیت داده، کنترل دسترسی، امنیت اطلاعات، مسئولیت تصمیم‌گیری و ارزیابی صحت هشدارهای الگوریتمی تدوین شود. مدیران شرکت‌ها و نهادهای ناظر نیز باید سازوکارهایی برای ترکیب مؤثر قضاوت حرفه‌ای انسان با خروجی سیستم‌های هوشمند ایجاد کنند تا فناوری به جای جایگزینی غیرشفاف برای حسابرسان، به ابزاری برای افزایش دقت، سرعت و اثربخشی کشف تقلب تبدیل 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

- Abu-Khadra, H., Al-Okaily, M., & Al-Bashir, A. (2025). Auditing in the Digital Age: The Role of Artificial Intelligence in Fraud Detection. *Journal of Emerging Technologies in Accounting*, 22(1), 45-67. <https://doi.org/10.1108/ITSE-03-2025-0071>
- Ariyibi, K. O., Bello, O. F., Ekundayo, T. F., & Ishola, O. (2024). Leveraging Artificial Intelligence for enhanced tax fraud detection in modern fiscal systems. *GSC Adv Res Rev*, 21(2), 129-137.
- Ateeq, A., & Alqaidoom, M. (2024). The impact of integrity: Navigating ethical dilemmas, conflicts, and fraud in contemporary business. In *Business Sustainability with Artificial Intelligence (AI): Challenges and Opportunities* (pp. 295-310). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-031-71318-7_28
- Bello, O. A., & Komolafe, O. (2024). Artificial intelligence in fraud prevention: Exploring techniques and applications challenges and opportunities. *Computer Science & It Research Journal*, 5, 1505-1520. <https://doi.org/10.51594/csitrj.v5i6.1252>
- Del Caprio, L. (2025). *Artificial Intelligence in Auditing: Transforming Risk Assessment and Fraud Detection* [Thesis, https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/888303/Del%20Caprio_Laura.pdf?sequence=2
- El-Fargani, A., & El-Hassan, M. (2025). Data-Driven Financial Fraud Detection Using Hybrid Artificial and Quantum Intelligence. *Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity*, 11(4), 100581.
- Lak, H. (2024). Application of Artificial Intelligence and Machine Learning in Continuous Auditing and Detecting Financial Fraud.
- Li, P. (2025). Model of Cultivating Digital Citizenship in Universities Through the Integration of Artificial Intelligence and Data Analysis. *Computer Fraud & Security*, 159-167. <https://doi.org/10.52710/cfs.304>
- Magdas, D. A., Hategan, A. R., David, M., & Berghian-Grosan, C. (2025). The Journey of Artificial Intelligence in Food Authentication: From Label Attribute to Fraud Detection. *Foods*, 14, 1808. <https://doi.org/10.3390/foods14101808>
- Maheshwari, M., & Begde, P. (2025). The role of artificial intelligence and machine learning in enhancing tax compliance and fraud detection in India. *Journal of Informatics Education and Research*, 5(2).
- Májovský, M., Černý, M., Kasal, M., Komarc, M., & Netuka, D. (2023). Artificial Intelligence Can Generate Fraudulent but Authentic-Looking Scientific Medical Articles: Pandora's Box Has Been Opened. *Journal of medical Internet research*, 25, e46924. <https://doi.org/10.2196/46924>
- Mediana, A. M., & Sandari, T. E. (2024). Implementation of artificial intelligence in fraud detection and prevention in internal audit. *International Journal of Education, Social Studies, and Management*. <https://doi.org/10.52121/ijessm.v4i3.532>
- Rahman, S., Sirazy, M. R. M., Das, R., & Khan, R. S. (2024). An exploration of artificial intelligence techniques for optimizing tax compliance, fraud detection, and revenue collection in modern tax administrations. *International Journal of Business Intelligence and Big Data Analytics*, 7(3), 56-80.
- Shoetan, P. O. (2024). Transforming Fintech Fraud Detection With Advanced Artificial Intelligence Algorithms. *Finance & Accounting Research Journal*, 6(4), 602-625. <https://doi.org/10.51594/farj.v6i4.1036>
- Stoykova, A. (2025). Mathematical Modelling and Artificial Intelligence (AI) for Detecting Financial Fraud: An Application of the Beneish M-Score in Support of SDG 16. *JLSDGR*, 5(3), e04902. <https://doi.org/10.47172/2965-730x.sdgreview.v5.n03.pe04902>
- Yuhertiana, I., & Amin, A. H. (2024). Artificial Intelligence Driven Approaches for Financial Fraud Detection: A Systematic Literature Review. *Kne Social Sciences*. <https://doi.org/10.18502/kss.v9i20.16551>

- Zayed, L. M. M., Nour, M. I., Al Attar, K., Almubaideen, H., & Abdelaziz, G. A. M. (2024). Role of Artificial Intelligence (AI) in Accounting Information Systems in Detecting Fraud. In (pp. 397-409). https://doi.org/10.1007/978-3-031-56586-1_30
- Zhang, R. (2024). Pre-Trained Online Contrastive Learning for Insurance Fraud Detection. *Proceedings of the Aaai Conference on Artificial Intelligence*, 38(20), 22511-22519. <https://doi.org/10.1609/aaai.v38i20.30259>