



Journal Website

Article history:
Received 21 February 2026
Revised 05 July 2026
Accepted 14 July 2026
Initial Publication 01 September 2026
Final Publication 23 August 2027

Dynamic Management and Business Analysis

Volume 6, Issue 3, pp 1-29



E-ISSN: 3041-8933

Auditors' Decision-Making Accuracy: The Impact of Big Data and Artificial Intelligence

Ebrahim Anwar Ebrahim. Al-Khazarji¹, Ali. Taghavi Moghadam^{2*}, Ali Hossein. Mahavash³, Reza. Gholami-Jamkarani⁴, Mohsen. Rahimi Dastjerdi¹

¹ Department of Accounting, Isf.C., Islamic Azad University, Isfahan, Iran

² Department of Accounting, Boj.C., Islamic Azad University, Bojnord, Iran

³ Middle Technical University, Kut Technical Institute, Iraq

⁴ Department of Accounting, Qo.C., Islamic Azad University, Qom, Iran

* Corresponding author email address: ali.taghavimoghadam@iau.ac.ir

Article Info

Article type:

Original Research

How to cite this article:

Al-Khazarji, E. A. E., Taghavi Moghadam, A., Mahavash, A. H., Gholami-Jamkarani, R., & Rahimi Dastjerdi, M. (2027). Auditors' Decision-Making Accuracy: The Impact of Big Data and Artificial Intelligence. *Dynamic Management and Business Analysis*, 6(3), 1-29.
<https://doi.org/10.61838/dmbaj.408>



© 2027 the author(s). Published by Knowledge Management Scientific Association. This is an open access article under the terms of the Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0) License.

ABSTRACT

Objective: This study aimed to determine the effects of big data and artificial intelligence on auditors' decision-making accuracy and their ability to detect fraud in the financial statements of companies listed on the Iraq Stock Exchange.

Methodology: This applied study employed a quantitative descriptive-survey design. The statistical population comprised independent auditors, internal auditors, and financial managers working in companies listed on the Iraq Stock Exchange. Questionnaires were distributed through a census approach, and data obtained from 154 valid questionnaires were included in the final analysis. Data were collected using a 42-item questionnaire developed from standardized instruments and researcher-designed items. The instrument used a five-point Likert scale and measured the application of big data, the use of artificial intelligence in auditing, the quality of auditors' judgments, and auditors' decision-making accuracy. Content validity was evaluated and confirmed by academic and professional experts in accounting, auditing, and data analytics. Internal consistency and construct reliability were assessed using Cronbach's alpha and composite reliability coefficients. The data were analyzed through correlation analysis, regression analysis, and partial least squares structural equation modeling.

Findings: Structural equation modeling demonstrated that artificial intelligence had a positive and statistically significant effect on auditors' decision-making accuracy ($\beta=0.76$, $p<0.001$). Big data also exerted a positive and statistically significant effect on auditors' decision-making accuracy ($\beta=0.81$, $p<0.001$). The t-values associated with the hypothesized relationships exceeded the critical value of 1.96, confirming the study hypotheses. The coefficient of determination was $R^2=0.72$, indicating that artificial intelligence and big data jointly explained 72% of the variance in auditors' decision-making accuracy. The model demonstrated an acceptable fit, as indicated by CFI=0.96, TLI=0.94, and RMSEA=0.051.

Conclusion: The application of big data and artificial intelligence can substantially improve auditors' professional judgments, anomaly identification, and financial fraud detection. Integrating these technologies into the Iraqi auditing system may enhance audit quality, financial transparency, and investor confidence. Effective implementation, however, requires appropriate technological infrastructure, reliable and integrated financial data, specialized auditor training, human oversight of algorithmic decisions, and regulatory frameworks protecting data security and confidentiality.

Keywords: Auditing, Auditors' Decision-Making Accuracy, Big Data, Artificial Intelligence, Fraud Detection, Financial Transparency

EXTENDED ABSTRACT

Introduction

The rapid digitalization of financial activities has fundamentally transformed the volume, structure, and speed of information available to auditors. Contemporary organizations generate extensive financial and nonfinancial data through accounting information systems, electronic transactions, banking platforms, digital documents, communication networks, and online business processes. Traditional auditing approaches, which largely depend on limited sampling, manual examination, and periodic testing, may be insufficient for identifying sophisticated irregularities hidden within large and heterogeneous datasets. Big data analytics and artificial intelligence have therefore emerged as important technological mechanisms for expanding audit coverage, accelerating evidence processing, identifying abnormal transactions, and supporting more accurate professional judgments. The integration of big data, data analytics, and artificial intelligence into accounting can enable auditors to move from retrospective and sample-based procedures toward continuous, comprehensive, and risk-oriented auditing (Bose et al., 2023). Big data also provides an informational foundation for forensic accounting by allowing professionals to examine broader combinations of financial and operational evidence (Rezaee et al., 2018). Auditors' decision-making accuracy is particularly important because risk assessment, determination of audit procedures, identification of material misstatements, evaluation of internal controls, and the final audit opinion all depend on professional judgment. Inaccurate decisions may result in failure to detect fraud, issuance of an inappropriate audit report, increased information risk, and reduced confidence among investors and other stakeholders. Judgment quality can be affected by cognitive exhaustion, time pressure, professional experience, the quality of available evidence, and the organizational environment (Nazifi et al., 2023). Professional commitment, managerial decision-making, and the effectiveness of supervision may also influence overall audit quality (Nemati, 2022). Artificial intelligence can assist auditors by applying machine learning, neural networks, anomaly-detection algorithms, and predictive models to complex financial information. Such systems can identify nonlinear relationships, classify suspicious transactions, recognize unusual behavioral patterns, and prioritize high-risk cases for further examination. Previous evidence indicates that artificial intelligence can improve fraud detection by recognizing combinations of indicators that may remain undetected through conventional procedures (Bao et al., 2022). Artificial intelligence and data-mining models have also demonstrated considerable potential for identifying fraudulent activities in digital and e-commerce environments (Li, 2022). Within accounting information systems, artificial intelligence can support early warning mechanisms and enhance the detection of manipulation and irregular reporting (Zayed et al., 2024). Neural networks may further empower auditors by learning from historical cases and predicting the probability of fraud based on complex interactions among financial variables (Akbari, 2023). Similarly, performance analysis and data-mining techniques can improve auditors' decision-making accuracy in the assessment of financial transactions (Ghadimpour, Safari, et al., 2023). Big data analytics complements artificial intelligence by enabling the processing of high-volume, high-velocity, and diverse information. Its application can reduce dependence on limited audit samples and allow auditors to examine a substantially larger proportion of transactions. This increased coverage improves the likelihood of identifying rare, dispersed, or multilayered fraudulent activities. Big data-driven auditing has consequently been described as a central

component of the future of fraud detection (Handoko et al., 2020). It also changes forensic accounting practices and requires the development of new educational and analytical competencies among auditors (Kılıç, 2020). Previous research has shown that big data analytics can identify relationships among transactions that appear normal when examined separately but become suspicious when analyzed collectively (Rahdar & Ghasemi Alviri, 2023). Its use has also been associated with improved detection of accounting errors and financial fraud (Shalhoob et al., 2024) and with greater effectiveness in identifying patterns of financial manipulation (Shoetan et al., 2024). Nevertheless, the benefits of these technologies depend on data quality, system integration, professional competence, algorithmic transparency, and ethical governance. Artificial intelligence may generate biased or incomprehensible outputs when trained on incomplete or unbalanced datasets, while extensive data access raises concerns about confidentiality, accountability, and security. Ethical decision-making, explainability, and the preservation of human responsibility therefore remain essential in technology-assisted auditing (Azarsaeid & Rostami, 2023). Furthermore, accounting ethics and organizational integrity continue to play a critical role in fraud prevention, regardless of technological sophistication (Salimian Ziri, 2023). Although the international literature increasingly recognizes the value of artificial intelligence and big data, limited empirical evidence is available regarding their separate and combined effects on auditors' decision-making accuracy in developing financial systems, particularly in Iraq. Accordingly, this study examined the effects of big data and artificial intelligence on auditors' decision-making accuracy and their ability to detect fraud in the financial statements of companies listed on the Iraq Stock Exchange.

Methods and Materials

This applied study used a quantitative descriptive–survey design. The statistical population consisted of independent auditors, internal auditors, and financial managers affiliated with companies listed on the Iraq Stock Exchange. Questionnaires were distributed in person and electronically using a census-based approach. A total of 180 questionnaires were distributed, of which 154 complete and valid responses were retained for statistical analysis, producing an acceptable response rate. The principal data-collection instrument was a 42-item questionnaire developed through the integration of standardized measures and researcher-designed items. The questionnaire assessed the use of big data, the application of artificial intelligence in auditing, the quality of auditors' decisions, auditors' decision-making accuracy, and selected individual and professional characteristics. All substantive items were scored on a five-point Likert scale ranging from strongly disagree to strongly agree. Higher scores indicated greater use of technological tools and higher levels of perceived audit quality and decision-making accuracy. The instrument was translated and adapted to the study context through a forward–backward translation process. Content validity was assessed by university faculty members and professional experts in accounting, auditing, and data analytics. Internal consistency and construct reliability were evaluated using Cronbach's alpha and composite reliability coefficients. The collected data were screened for incompleteness and invalid response patterns before analysis. Descriptive statistics were used to summarize the characteristics of the participants and the principal study variables. Correlation and regression analyses were performed to examine relationships among the variables. Partial least squares structural equation modeling was then applied to estimate the direct effects of artificial intelligence and big data on auditors' decision-making accuracy. Path coefficients, standard errors, t-values, probability

values, coefficients of determination, and model-fit indices were used to evaluate the hypotheses and the adequacy of the proposed model.

Findings

The structural model demonstrated that both artificial intelligence and big data had positive and statistically significant effects on auditors' decision-making accuracy. Artificial intelligence produced a path coefficient of $\beta=0.76$, with a t-value exceeding the critical value of 1.96 and a probability level below 0.001. Big data had a slightly stronger effect, with a path coefficient of $\beta=0.81$ and a probability level below 0.001. Therefore, both principal hypotheses were supported. The coefficient of determination was $R^2=0.72$, indicating that artificial intelligence and big data jointly explained 72% of the variance in auditors' decision-making accuracy. The model-fit indices also demonstrated an acceptable fit, with CFI=0.96, TLI=0.94, and RMSEA=0.051. Comparative analysis indicated that the use of artificial intelligence increased the proportion of correctly detected actual fraud cases from 48% to 81%. Algorithmic accuracy increased from 55% to 87%, whereas false-positive cases decreased from 30% to 14% and false-negative cases declined from 22% to 9%. Big data analytics similarly increased the proportion of detected actual fraud cases from 50% to 83%. False-positive cases decreased from 27% to 13%, false-negative cases declined from 23% to 10%, and audit data coverage increased from 58% to 89%. The combined application of artificial intelligence and big data generated stronger outcomes than the independent use of either technology. Under the combined condition, decision-making accuracy reached 92%, processing speed reached 88%, fraud-detection performance reached 90%, and overall audit effectiveness reached 91%. The corresponding indicators were lower when artificial intelligence or big data was used independently. These results supported the proposed synergistic effect between the two technologies.

Discussion and Conclusion

The findings demonstrate that artificial intelligence and big data can substantially enhance auditors' professional judgments and fraud-detection capabilities. The positive effect of artificial intelligence can be explained by its capacity to process complex relationships, recognize abnormal transactional patterns, and direct auditors' attention toward high-risk accounts and activities. The simultaneous increase in fraud detection and reduction in false-positive and false-negative classifications suggests that artificial intelligence improved not only the sensitivity of the audit process but also its diagnostic precision. Consequently, auditors may devote less time to investigating irrelevant warnings while reducing the probability that genuine fraud remains undetected. Big data exerted an even stronger direct effect on decision-making accuracy, emphasizing the central importance of comprehensive, timely, and diverse evidence in audit judgment. Increased data coverage reduces sampling risk and allows irregularities to be evaluated across a wider transactional and organizational context. The combined use of artificial intelligence and big data produced the strongest performance because the two technologies perform complementary functions. Big data supplies the volume and variety of evidence required for reliable analysis, whereas artificial intelligence converts that evidence into classifications, predictions, and actionable risk signals. Neither extensive data without appropriate analytical mechanisms nor intelligent algorithms without sufficient high-quality data can independently generate optimal audit outcomes. The high explanatory power of the model indicates that technological capability is a major determinant of auditors' decision-making accuracy. Nevertheless, the unexplained proportion of variance confirms that

technology is not the only relevant factor. Professional experience, skepticism, independence, ethical commitment, organizational culture, audit committee quality, time pressure, and the maturity of internal control systems remain influential. Artificial intelligence should therefore function as a decision-support mechanism rather than an autonomous substitute for auditors. Human review is necessary to interpret contextual factors, evaluate the plausibility of algorithmic outputs, and retain professional and legal responsibility for final judgments. For the Iraqi auditing environment, the results suggest that investment in integrated data systems, secure digital infrastructure, analytical software, and professional education could improve financial transparency and investor confidence. Implementation should be gradual and accompanied by clear standards for data governance, algorithmic accountability, confidentiality, and validation. In conclusion, artificial intelligence and big data, particularly when implemented together, can increase the accuracy, speed, coverage, and overall effectiveness of auditing. Their successful integration into the Iraqi financial system can strengthen fraud detection and improve the reliability of financial reporting, provided that technological development is supported by high-quality data, competent auditors, ethical safeguards, and continuous human oversight.

دقت تصمیم‌گیری حساب‌رسان: تأثیر داده‌های بزرگ و هوش مصنوعی

ابراهیم انور ابراهیم الخزرجی^۱، علی تقوی مقدم^{۲*}، علی حسین مهاوش^۳، رضا غلامی جمکرانی^۴، محسن رحیمی دستجردی^۵

۱. گروه حسابداری، واحد اصفهان (خوراسگان)، دانشگاه آزاد اسلامی، اصفهان، ایران

۲. گروه حسابداری، واحد بجنورد، دانشگاه آزاد اسلامی، بجنورد، ایران

۳. جامعه‌التقنية الوسطی معهد التقنی کوت، العراق

۴. گروه حسابداری، واحد قم، دانشگاه آزاد اسلامی، قم، ایران

*ایمیل نویسنده مسئول: ali.taghavimoghadam@iau.ac.ir

اطلاعات مقاله

چکیده

نوع مقاله

پژوهشی/اصیل

نحوه استناد به این مقاله:

الخزرجی، ابراهیم انور ابراهیم، تقوی مقدم، علی، مهاوش، علی حسین، غلامی جمکرانی، رضا، و رحیمی دستجردی، محسن. (۱۴۰۶). دقت تصمیم‌گیری حساب‌رسان: تأثیر داده‌های بزرگ و هوش مصنوعی. *مدیریت پویا و تحلیل کسب و کار*، ۶(۳)، ۱-۲۹.



© ۱۴۰۶ تمامی حقوق انتشار این مقاله متعلق به نویسنده(گان) است. انتشار این مقاله به صورت دسترسی آزاد مطابق با گواهی (CC BY 4.0) صورت گرفته است.

هدف: پژوهش حاضر با هدف تعیین تأثیر داده‌های بزرگ و هوش مصنوعی بر دقت تصمیم‌گیری حساب‌رسان و توانایی آنان در شناسایی تقلب در صورت‌های مالی شرکت‌های پذیرفته‌شده در بورس اوراق بهادار عراق انجام شد. **روش‌شناسی:** این پژوهش از نظر هدف کاربردی و از نظر روش، توصیفی-پیمایشی با رویکرد کمی بود. جامعه آماری شامل حساب‌رسان مستقل، حساب‌رسان داخلی و مدیران مالی شرکت‌های پذیرفته‌شده در بورس اوراق بهادار عراق بود. پرسشنامه‌ها به روش سرشماری در میان اعضای جامعه توزیع شدند و در نهایت، داده‌های حاصل از ۱۵۴ پرسشنامه معتبر تحلیل شد. ابزار گردآوری داده‌ها پرسشنامه‌های ۴۲ گویه‌ای، مبتنی بر ابزارهای استاندارد و گویه‌های محقق‌ساخته، با مقیاس پنج‌درجه‌ای لیکرت بود که سازه‌های استفاده از داده‌های بزرگ، کاربرد هوش مصنوعی، کیفیت تصمیم‌گیری و دقت تصمیم‌گیری حساب‌رسان را اندازه‌گیری می‌کرد. روایی محتوایی ابزار با نظر متخصصان حسابداری، حسابرسی و تحلیل داده تأیید شد و پایایی آن با استفاده از آلفای کرونباخ و پایایی ترکیبی بررسی گردید. داده‌ها با استفاده از تحلیل همبستگی، رگرسیون و مدل‌سازی معادلات ساختاری مبتنی بر حداقل مربعات جزئی تحلیل شدند. **یافته‌ها:** نتایج مدل‌سازی معادلات ساختاری نشان داد هوش مصنوعی تأثیر مثبت و معناداری بر دقت تصمیم‌گیری حساب‌رسان داشت ($\beta=0.76$, $p<0.001$). همچنین، تأثیر داده‌های بزرگ بر دقت تصمیم‌گیری حساب‌رسان مثبت و معنادار بود ($\beta=0.81$, $p<0.001$). آماره‌های t برای روابط مدل از مقدار بحرانی ۱.۹۶ بیشتر بودند و در نتیجه، فرضیه‌های پژوهش تأیید شدند. ضریب تعیین مدل برابر با ۰.۷۲ بود؛ بنابراین، هوش مصنوعی و داده‌های بزرگ در مجموع ۷۲ درصد از واریانس دقت تصمیم‌گیری حساب‌رسان را تبیین کردند. شاخص‌های برازش شامل $CFI=0.96$ ، $TLI=0.94$ و $RMSEA=0.051$ نیز برازش مطلوب مدل پیشنهادی را نشان دادند. **نتیجه‌گیری:** به کارگیری داده‌های بزرگ و هوش مصنوعی می‌تواند دقت قضاوت حرفه‌ای حساب‌رسان، شناسایی ناهنجاری‌ها و کشف تقلب‌های مالی را به‌طور معناداری بهبود بخشد. ادغام این فناوری‌ها در نظام حسابرسی عراق، همراه با توسعه زیرساخت‌های داده‌ای، آموزش تخصصی حساب‌رسان و تدوین مقررات امنیت و محرمانگی داده‌ها، می‌تواند به افزایش شفافیت مالی، کاهش ریسک حسابرسی و تقویت اعتماد سرمایه‌گذاران منجر شود.

کلیدواژه‌گان: حسابرسی، دقت تصمیم‌گیری حساب‌رسان، داده‌های بزرگ، هوش مصنوعی، کشف تقلب، شفافیت مالی

مقدمه

تحولات پرشتاب فناوری اطلاعات طی دو دهه اخیر، ماهیت فعالیتهای اقتصادی، شیوه تولید و پردازش اطلاعات و سازوکارهای نظارت مالی را به طور بنیادین دگرگون کرده است. سازمانها امروزه حجم بیسابقه‌ای از داده‌های ساختاریافته و بدون ساختار را از سامانه‌های حسابداری، تراکنش‌های بانکی، شبکه‌های ارتباطی، اسناد الکترونیکی، رسانه‌های اجتماعی و تعاملات دیجیتال تولید می‌کنند. در چنین محیطی، حسابرسی دیگر نمی‌تواند صرفاً بر نمونه‌گیری محدود، بررسی دستی اسناد و اتکای غالب به قضاوت فردی استوار باشد؛ زیرا افزایش حجم، سرعت، تنوع و پیچیدگی داده‌ها، احتمال نادیده ماندن تحریف‌های بااهمیت و الگوهای پنهان تقلب را افزایش می‌دهد. داده‌های بزرگ و هوش مصنوعی به عنوان دو فناوری مکمل، قابلیت تحلیل مجموعه‌های گسترده اطلاعاتی، شناسایی روابط غیرخطی، تشخیص ناهنجاری‌ها و ارائه هشدارهای به موقع را فراهم کرده‌اند و از این رو، به یکی از محورهای اصلی تحول دیجیتال در حسابداری و حسابرسی تبدیل شده‌اند. مروری بر کاربرد داده‌های بزرگ، تحلیل داده و هوش مصنوعی در حسابداری نشان می‌دهد که این فناوری‌ها می‌توانند دامنه آزمون‌های حسابرسی را از بررسی نمونه‌ای به ارزیابی بخش عمده یا حتی تمام تراکنش‌ها گسترش دهند و امکان تحلیل مستمر ریسک را فراهم سازند (Bose et al., 2023). همچنین، ادغام داده‌های بزرگ در آموزش و حرفه حسابداری قانونی، شرطی اساسی برای آماده‌سازی حسابرسان جهت مواجهه با محیط‌های مالی پیچیده و داده‌محور شناخته شده است (Rezaee et al., 2018).

تصمیم‌گیری حسابرسان یکی از مهم‌ترین مؤلفه‌های کیفیت حسابرسی است؛ زیرا گزارش نهایی حسابرس، ارزیابی ریسک، تعیین ماهیت و دامنه آزمون‌ها، تشخیص تحریف بااهمیت و اظهارنظر درباره صورت‌های مالی، همگی به مجموعه‌ای از قضاوت‌های حرفه‌ای وابسته‌اند. دقت تصمیم‌گیری حسابرس به میزان انطباق قضاوت او با شواهد معتبر، استانداردهای حرفه‌ای و واقعیت اقتصادی رویدادها اشاره دارد. هرگونه خطا در این تصمیم‌ها ممکن است به صدور گزارش نامناسب، عدم کشف تقلب، افزایش ریسک اطلاعاتی و کاهش اعتماد استفاده‌کنندگان منجر شود. پژوهش‌های مرتبط با کیفیت قضاوت حسابرسی نشان داده‌اند که فرسودگی شناختی، کاهش منابع ذهنی و فشارهای حرفه‌ای می‌توانند کیفیت تصمیم‌گیری حسابرسان را تضعیف کنند (Nazifi et al., 2023). افزون بر آن، تعهد حرفه‌ای حسابرس، کیفیت نظارت و شیوه تصمیم‌گیری مدیران از عواملی هستند که می‌توانند به طور مستقیم یا غیرمستقیم بر کیفیت حسابرسی اثر بگذارند (Nemati, 2022). بنابراین، فناوری‌های نوین زمانی ارزش واقعی خود را آشکار می‌کنند که بتوانند محدودیت‌های پردازش شناختی انسان را کاهش دهند، دسترسی به شواهد جامع‌تر را فراهم کنند و قضاوت حسابرس را بدون حذف مسئولیت حرفه‌ای او تقویت نمایند.

هوش مصنوعی مجموعه‌ای از روش‌های محاسباتی، شامل یادگیری ماشین، شبکه‌های عصبی، پردازش زبان طبیعی، منطق فازی و الگوریتم‌های تشخیص الگو است که به سامانه‌ها امکان می‌دهد از داده‌های گذشته یاد بگیرند، الگوهای پیچیده را شناسایی کنند و بر اساس شواهد موجود پیش‌بینی یا طبقه‌بندی انجام دهند. در حسابرسی، این فناوری می‌تواند برای شناسایی تراکنش‌های غیرعادی، ارزیابی احتمال تقلب، تحلیل قراردادهای، بررسی اسناد، اولویت‌بندی ریسک‌ها و پشتیبانی از تصمیم‌گیری حرفه‌ای به کار رود. بررسی رابطه هوش مصنوعی و کشف تقلب نشان داده است که الگوریتم‌های پیشرفته می‌توانند الگوهایی را آشکار کنند که در بررسی‌های دستی یا روش‌های آماری متعارف قابل شناسایی نیستند (Bao et al., 2022). مدل‌های داده‌کاوی مبتنی بر هوش مصنوعی نیز در محیط تجارت الکترونیکی توانسته‌اند با تحلیل رفتار تراکنش‌ها و طبقه‌بندی الگوهای مشکوک، قابلیت کشف تقلب را بهبود بخشند (Li, 2022). در نظام‌های اطلاعات حسابداری نیز کاربرد هوش مصنوعی می‌تواند توانایی سازمان‌ها را برای شناسایی تخلفات، کنترل خطاهای ثبت شده و ارائه هشدارهای زود هنگام افزایش دهد.

(Zayed et al., 2024). این ظرفیت‌ها نشان می‌دهد که هوش مصنوعی نه جایگزینی مطلق برای حسابرس، بلکه ابزاری برای تقویت قدرت تحلیل، کاهش خطاهای انسانی و افزایش سرعت دستیابی به شواهد قابل اتکا است.

یکی از کاربردهای مهم هوش مصنوعی در حسابرسی، بهره‌گیری از شبکه‌های عصبی برای کشف روابط پنهان میان متغیرهای مالی و پیش‌بینی احتمال وقوع تقلب است. شبکه‌های عصبی می‌توانند با یادگیری از داده‌های تاریخی، ترکیب‌های غیرمعمول حساب‌ها، تغییرات غیرعادی نسبت‌های مالی و رفتارهای مشکوک در تراکنش‌ها را شناسایی کنند. شواهد داخلی نیز بر نقش میانجی شبکه‌های عصبی در افزایش توانمندی حسابرسان برای پیش‌بینی متغیرها و تشخیص تقلب مالی تأکید کرده‌اند (Akbari, 2023). در همین راستا، استفاده از تحلیل عملکرد و روش‌های داده‌کاوی می‌تواند دقت تصمیم‌گیری حسابرسان در ارزیابی تراکنش‌های مالی را ارتقا دهد (Ghadimpour, Safari, et al., 2023). پژوهش‌های مرتبط با روش‌های افزایش دقت تصمیم‌گیری مالی نیز نشان داده‌اند که ترکیب تجربه حرفه‌ای با ابزارهای تحلیلی پیشرفته، امکان ارزیابی منسجم‌تر شواهد و کاهش خطا در قضاوت را فراهم می‌کند (Dashti & Mirzaei, 2023). بااین‌حال، ارزش خروجی الگوریتم‌ها به کیفیت داده‌های آموزشی، تناسب مدل، قابلیت تبیین و نظارت انسانی وابسته است و استفاده غیرانتقادی از نتایج ماشینی ممکن است شکل جدیدی از سوگیری یا اتکای بیش از حد به فناوری را ایجاد کند.

در کنار هوش مصنوعی، داده‌های بزرگ زیرساخت اطلاعاتی لازم برای تحلیل جامع و هوشمند فعالیت‌های مالی را فراهم می‌کنند. مفهوم داده‌های بزرگ معمولاً با ویژگی‌هایی مانند حجم، سرعت، تنوع، صحت و ارزش توصیف می‌شود. در حسابرسی سنتی، حسابرس به دلیل محدودیت زمان و منابع ناچار است تنها نمونه‌ای از تراکنش‌ها را بررسی کند؛ اما تحلیل داده‌های بزرگ، امکان پردازش مجموعه‌های وسیع و ناهمگون داده را فراهم می‌سازد و می‌تواند حسابرسی را از یک فعالیت دوره‌ای و واکنشی به فرایندی مستمر، پیش‌نگر و مبتنی بر ریسک تبدیل کند. کاربرد داده‌های بزرگ در حسابرسی، آینده کشف تقلب داده‌محور را شکل داده و امکان شناسایی ناهنجاری‌ها در مقیاسی بسیار گسترده‌تر از روش‌های سنتی را فراهم کرده است (Handoko et al., 2020). در حسابداری قانونی نیز داده‌های بزرگ بر شیوه‌های تحقیق، آموزش حرفه‌ای و تحلیل شواهد اثر گذاشته و نیازمند بازنگری در مهارت‌های مورد انتظار از حسابداران و حسابرسان است (Kılıç, 2020). همچنین، استفاده از تحلیل داده‌های بزرگ برای شناسایی الگوهای سوءاستفاده مالی می‌تواند روابط پنهان میان رویدادها و تراکنش‌هایی را آشکار کند که به‌صورت جداگانه عادی به نظر می‌رسند (Rahdar & Ghasemi Alviri, 2023).

مرور پژوهش‌های جدید نشان می‌دهد که تحلیل داده‌های بزرگ می‌تواند اثربخشی کشف تقلب را از طریق افزایش پوشش داده‌ها، کاهش وابستگی به نمونه‌گیری و تلفیق اطلاعات مالی و غیرمالی ارتقا دهد (Shoetan et al., 2024). همچنین، شواهد تجربی درباره فرایندهای حسابداری حاکی از آن است که تحلیل داده‌های بزرگ در شناسایی خطاها و تقلب‌ها نقشی معنادار دارد و می‌تواند دقت کنترل‌های مالی را افزایش دهد (Shalhoob et al., 2024). از دیدگاه مثلث تقلب، وقوع تقلب تابع تعامل فشار، فرصت و توجیه است و تحلیل جامع داده‌ها می‌تواند با افزایش احتمال کشف، فرصت ارتکاب تخلف را محدود کند. استفاده از مدل امتیاز تقلب در تحلیل صورت‌های مالی متقلبانة نیز نشان می‌دهد که ترکیب شاخص‌های مالی و الگوهای رفتاری می‌تواند ابزار مناسبی برای شناسایی نشانه‌های هشدار باشد (Ghadimpour, 2023). از این‌رو، بهره‌گیری از داده‌های بزرگ نه تنها یک انتخاب فناورانه، بلکه پاسخی ضروری به پیچیدگی فزاینده تقلب‌های مالی محسوب می‌شود.

اثر فناوری بر تصمیم‌گیری حسابرس صرفاً از مسیر افزایش حجم اطلاعات قابل دسترسی شکل نمی‌گیرد، بلکه کیفیت سازمان‌دهی، ارائه و تفسیر اطلاعات نیز اهمیت دارد. سامانه‌های حسابداری دیجیتال می‌توانند با یکپارچه‌سازی جریان‌های اطلاعاتی، ایجاد ردپای حسابرسی و ارائه گزارش‌های بلادرنگ، شرایط لازم برای قضاوت دقیق‌تر را فراهم کنند. ارائه مدل کیفیت حسابرسی و قضاوت تصمیم‌گیری بر مبنای موفقیت سامانه‌های حسابداری دیجیتال نشان می‌دهد که عملکرد مطلوب فناوری اطلاعات با بهبود کیفیت شواهد و تصمیم‌های حسابرس ارتباط دارد (Shahnazari & Baloochi, 2023). از سوی دیگر، ویژگی‌ها و توصیه‌های کمیته حسابرسی نیز بر سیاست‌گذاری و تصمیم‌گیری سازمان اثرگذارند و می‌توانند پذیرش ابزارهای نوین نظارتی را تسهیل یا محدود کنند (Heydari Heratmeh & Araei, 2023). بنابراین، موفقیت هوش مصنوعی و داده‌های بزرگ به حمایت مدیریت، بلوغ حاکمیت شرکتی، همکاری واحدهای مالی و فناوری اطلاعات و وجود سیاست‌های روشن برای مالکیت، امنیت و کیفیت داده‌ها وابسته است. فناوری در خلأ سازمانی عمل نمی‌کند و حتی پیشرفته‌ترین الگوریتم‌ها نیز در صورت نبود داده‌های معتبر، فرایندهای استاندارد و فرهنگ پاسخ‌گویی، خروجی قابل اعتمادی تولید نخواهند کرد.

ابعاد اخلاقی کاربرد هوش مصنوعی در حسابرسی نیز باید هم‌زمان با منافع فنی آن مورد توجه قرار گیرد. تصمیم‌های الگوریتمی ممکن است تحت تأثیر سوگیری داده‌ها، طراحی نامناسب مدل یا فقدان شفافیت قرار گیرند. پدیده «جعبه سیاه» سبب می‌شود حسابرس نتواند منطق دقیق یک پیش‌بینی یا طبقه‌بندی را برای مدیران، نهادهای نظارتی یا مراجع قضایی توضیح دهد. بررسی چالش‌های هوش مصنوعی و تصمیم‌گیری اخلاقی در حسابداری و حسابرسی نشان می‌دهد که مسئولیت‌پذیری، محرمانگی، عدالت الگوریتمی و قابلیت توضیح از مسائل اساسی این حوزه هستند (Azarsaeid & Rostami, 2023). اخلاق حسابداری نیز نقشی بنیادین در پیشگیری از تقلب دارد و فناوری بدون پایبندی به اصول حرفه‌ای نمی‌تواند به‌تنهایی سلامت گزارشگری را تضمین کند (Salimian Ziri, 2023). افزون بر این، سازوکارهای افشاگری و حمایت از گزارش‌دهندگان تخلف می‌توانند در کنار ابزارهای تحلیلی به کاهش تقلب در گزارش‌های مالی کمک کنند (Haghi, 2024). از این‌رو، حسابرسی هوشمند باید بر الگویی انسان‌محور استوار باشد که در آن الگوریتم‌ها شواهد و هشدارها را ارائه دهند، اما قضاوت نهایی، ارزیابی بافت و مسئولیت حرفه‌ای همچنان بر عهده حسابرس باقی بماند.

توانایی حسابرسان برای استفاده مؤثر از فناوری‌های پیشرفته، علاوه بر دانش حسابداری، مستلزم مجموعه‌ای از قابلیت‌های شناختی، تحلیلی و یادگیری است. حسابرس باید بتواند میان حجم گسترده‌ای از اطلاعات تمایز قائل شود، توجه خود را بر نشانه‌های معنادار متمرکز کند، فرضیه‌های رقیب را ارزیابی کند و از پذیرش شتاب‌زده خروجی سامانه‌های هوشمند پرهیز نماید. ادبیات شناختی نشان داده است که مهارت‌های توجه و ادراک را می‌توان از طریق آموزش هدفمند تقویت کرد (Seadatee Shamir & Zahamatkesh, 2022). همچنین، آموزش هوش مثبت می‌تواند برخی توانمندی‌های شخصیتی و ادراک معنا را توسعه دهد و از این طریق بر کیفیت مواجهه افراد با موقعیت‌های پیچیده اثر بگذارد (Shaterdalal Yazdi, Seadatee Shamir, Asadzadeh, & Abolmaali, 2022). یافته‌های مرتبط با هوش هیجانی و تجربه غرقگی نیز بیانگر آن است که آموزش شناختی و روان‌شناختی می‌تواند کیفیت تمرکز، درگیری شغلی و عملکرد در تکالیف دشوار را بهبود بخشد (Shaterdalal Yazdi, Seadatee Shamir, Asadzadeh, & Abolmaali Alhosseini, 2022). هرچند این مطالعات مستقیماً در حوزه حسابرسی انجام نشده‌اند، از منظر نظری نشان می‌دهند که قابلیت‌های شناختی و حرفه‌ای ثابت نیستند و می‌توان آن‌ها را برای استفاده اثربخش‌تر از ابزارهای تحلیلی ارتقا داد.

در همین چارچوب، پژوهش‌های مربوط به سنجش و پرورش هوش سیال، هوش متبلور و توانایی‌های شناختی، شواهدی درباره اهمیت استانداردسازی ابزارها و آموزش هدفمند ارائه می‌کنند. ساخت و استانداردسازی آزمون هوش سیال برای کودکان نشان داده است که اندازه‌گیری دقیق سازه‌های شناختی مستلزم طراحی معتبر، بررسی روایی و پایایی و انطباق ابزار با ویژگی‌های جامعه هدف است (Seadatee

(Shamir & Mousavi Fazl, 2022). پژوهش‌های مربوط به حافظه کوتاه‌مدت، عملکرد خواندن و پیشرفت تحصیلی نیز بر نقش تفاوت‌های شناختی در عملکرد افراد تأکید کرده‌اند (Seadatee Shamir, 2023). آموزش مهارت‌های ریاضی و تأثیر آن بر هوش متبلور، نمونه دیگری از قابلیت توسعه دانش و توانایی حل مسئله از طریق مداخله آموزشی است (Seadatee Shamir, 2024). استانداردسازی مدل چندعاملی هوش سیال نیز اهمیت برخورداری از شاخص‌های دقیق برای ارزیابی عملکردهای شناختی پیچیده را برجسته کرده است (Seadatee Shamir, 2025). به همین ترتیب، بررسی ویژگی‌های روان‌سنجی آزمون‌های هوش چندگانه نشان می‌دهد که تصمیم‌گیری معتبر باید بر ابزارهایی با ساختار عاملی و پایایی مناسب استوار باشد (Shams et al., 2025). این اصول در پژوهش‌های حساسی نیز اهمیت دارند؛ زیرا سنجش ادراک حساب‌رسان درباره کاربرد هوش مصنوعی، داده‌های بزرگ و دقت تصمیم‌گیری باید با ابزارهایی معتبر و متناسب با بافت حرفه‌ای انجام شود. مطالعات مداخله‌ای مرتبط با توانمندسازی شناختی نیز می‌توانند برای طراحی برنامه‌های آموزشی حساب‌رسان الهام‌بخش باشند. مداخلات مبتنی بر تمرین‌های شناختی دیجیتال توانسته‌اند برخی مؤلفه‌های هوش سیال و عملکردهای شناختی را بهبود بخشند (Ershadi, 2024). همچنین، مداخلات آموزشی-روان‌شناختی مبتنی بر هوش متبلور با افزایش برخی قابلیت‌های شناختی و اجتماعی همراه بوده‌اند (Zelli et al., 2024). شواهد جدیدتر نیز نشان داده‌اند که آموزش هدفمند می‌تواند هوش سیال و هوش اجتماعی-فرهنگی را تقویت کند (Zelli et al., 2025). این یافته‌ها، اگرچه در محیط‌های آموزشی حاصل شده‌اند، از یک اصل عمومی حمایت می‌کنند: پذیرش و استفاده درست از فناوری نیازمند آموزش مستمر، طراحی برنامه‌های مرحله‌بندی‌شده و توجه هم‌زمان به دانش فنی و مهارت‌های شناختی است. در حرفه حساسی نیز صرف خرید نرم‌افزار یا دسترسی به پایگاه‌های داده کافی نیست؛ حساب‌رسان باید در زمینه تفسیر الگوریتم‌ها، ارزیابی کیفیت داده، تشخیص سوگیری، طراحی آزمون‌های حساسی و تبدیل خروجی‌های فنی به قضاوت حرفه‌ای آموزش ببینند. علاوه بر قابلیت‌های شناختی، ارزش‌ها و فرهنگ حرفه‌ای بر نحوه استفاده از فناوری اثر می‌گذارند. پژوهش درباره عوامل علمی مؤثر بر تربیت اخلاقی نشان داده است که شکل‌گیری رفتار مسئولانه به تعامل آموزش، الگوهای رفتاری و محیط سازمانی وابسته است (Shahbazi et al., 2023). در حساسی نیز فرهنگ اخلاقی سازمان می‌تواند تعیین‌کننده فناوری برای افزایش شفافیت به کار رود یا به ابزاری برای توجیه تصمیم‌های از پیش تعیین‌شده تبدیل شود. از سوی دیگر، توسعه مهارت‌های شناختی و حرفه‌ای باید با درک ویژگی‌های محیطی و فرهنگی جامعه هدف همراه باشد. مداخلات مرتبط با هوش اجتماعی-فرهنگی بر اهمیت انطباق آموزش با زمینه اجتماعی تأکید کرده‌اند (Zelli et al., 2024). بنابراین، پیاده‌سازی حساسی مبتنی بر هوش مصنوعی در عراق باید با شرایط حقوقی، فرهنگی، آموزشی و فناورانه این کشور سازگار شود و نمی‌توان الگوهای کشورهای توسعه‌یافته را بدون بومی‌سازی به‌طور کامل منتقل کرد. بازار مالی عراق با چالش‌هایی مانند ضعف یکپارچگی سامانه‌های اطلاعاتی، دسترسی محدود به داده‌های قابل اتکا، تفاوت سطح بلوغ فناورانه شرکت‌ها، کمبود متخصصان تحلیل داده و نگرانی‌های مربوط به امنیت اطلاعات مواجه است. در چنین بستری، حساب‌رسان ممکن است با داده‌های ناقص، نامتوازن یا ناسازگار روبه‌رو شوند و این مسئله دقت مدل‌های هوش مصنوعی را کاهش دهد. همچنین، بسیاری از مؤسسات حساسی ممکن است منابع مالی یا انسانی لازم برای توسعه زیرساخت‌های پیشرفته را در اختیار نداشته باشند. بااین‌حال، افزایش پیچیدگی فعالیت‌های اقتصادی و لزوم تقویت اعتماد سرمایه‌گذاران، استفاده از ابزارهای داده‌محور را به یک ضرورت راهبردی تبدیل کرده است. شواهد مربوط به نقش داده‌های بزرگ در کشف تقلب، بر ضرورت حرکت از حساسی سنتی به حساسی تحلیلی و مستمر تأکید دارند (Shalhoob et al., 2024; Shoetan et al., 2024). همچنین، مطالعات مربوط به هوش مصنوعی در کشف تقلب نشان می‌دهند که این فناوری می‌تواند از طریق تشخیص الگوهای پیچیده، کاهش خطاهای مثبت و منفی کاذب و اولویت‌بندی موارد پریسک، کارایی حساس را افزایش دهد (Bao et al., 2022; Zayed et al., 2024).

با وجود رشد ادبیات مربوط به فناوری‌های مالی، هنوز درباره میزان تأثیر همزمان داده‌های بزرگ و هوش مصنوعی بر دقت تصمیم‌گیری حسابرسان در کشورهای در حال توسعه، به‌ویژه عراق، شواهد کافی وجود ندارد. بخش قابل توجهی از پژوهش‌های موجود بر کشف تقلب، آموزش حسابداری قانونی یا توصیف ظرفیت‌های فناوری متمرکز بوده‌اند و کمتر به سنجش تجربی ادراک حسابرسان و مدیران مالی درباره اثر مستقیم این فناوری‌ها بر کیفیت قضاوت حرفه‌ای پرداخته‌اند. همچنین، بررسی جداگانه هوش مصنوعی و داده‌های بزرگ ممکن است اثر مکمل آن‌ها را نادیده بگیرد؛ زیرا هوش مصنوعی برای یادگیری و پیش‌بینی به داده‌های گسترده و باکیفیت نیاز دارد و داده‌های بزرگ نیز بدون الگوریتم‌های پیشرفته، ممکن است صرفاً به انباشت اطلاعات منجر شوند. از این رو، تحلیل هم‌افزایی این دو فناوری می‌تواند درک دقیق‌تری از نحوه تحول فرایند حسابرسی ارائه دهد. توجه به نقش زیرساخت دیجیتال، آموزش حرفه‌ای، اصول اخلاقی و سازوکارهای نظارتی نیز برای تفسیر نتایج ضروری است. در مجموع، ادبیات موجود بیانگر آن است که فناوری می‌تواند دقت، سرعت و پوشش حسابرسی را افزایش دهد، اما تحقق این منافع به کیفیت داده، توانمندی کاربران، شفافیت الگوریتم‌ها و حمایت سازمانی وابسته است.

بر این اساس، هدف پژوهش حاضر بررسی تأثیر داده‌های بزرگ و هوش مصنوعی بر دقت تصمیم‌گیری حسابرسان و توانایی آنان در کشف تقلب در صورت‌های مالی شرکت‌های پذیرفته‌شده در بورس اوراق بهادار عراق بود.

روش پژوهش

پژوهش حاضر از نظر روش، توصیفی پیمایشی و از نظر نوع داده‌ها، کاملاً کمی است. داده‌های کمی این پژوهش صرفاً از طریق ابزار پرسشنامه گردآوری شده و از داده‌های استخراج‌شده مستقیم از صورت‌های مالی شرکت‌ها استفاده نشده است. تمرکز پژوهش بر ادراک حرفه‌ای حسابرسان و مدیران مالی نسبت به میزان استفاده از داده‌های بزرگ و هوش مصنوعی و تأثیر آن بر حسابرسان و دقت تصمیم‌گیری حسابرسان بوده است. ابزار گردآوری داده‌ها شامل پرسشنامه‌های استاندارد و محقق‌ساخته مبتنی بر مقیاس پنج‌درجه‌ای لیکرت است که متغیرهای پژوهش را به صورت عددی قابل تحلیل کرده‌اند.

جامعه آماری پژوهش شامل حسابرسان مستقل، حسابرسان داخلی و مدیران مالی شرکت‌های پذیرفته‌شده در بورس اوراق بهادار عراق می‌باشد. با توجه به محدود بودن جامعه آماری و امکان دسترسی مستقیم پژوهشگر به اعضای جامعه، روش سرشماری برای توزیع پرسشنامه‌ها به کار گرفته شد. در این راستا، تعداد ۱۸۰ پرسشنامه به صورت حضوری و الکترونیکی توزیع گردید. از این تعداد، ۱۵۴ پرسشنامه بازگشت داده شد که پس از بررسی اولیه، تمامی پرسشنامه‌ها به دلیل تکمیل بودن و نداشتن الگوی پاسخ‌دهی نامعتبر، واجد شرایط تحلیل تشخیص داده شدند. در نتیجه، ۱۵۴ پرسشنامه سالم مبنای تحلیل‌های آماری پژوهش قرار گرفت. از مجموع پرسشنامه‌های توزیع‌شده، تعداد ۱۵۴ پرسشنامه معتبر پس از پالایش داده‌ها برای تحلیل نهایی مورد استفاده قرار گرفت. نرخ بازگشت پرسشنامه‌ها برابر با ۵/۸۵ درصد (۱۵۴ ÷ ۱۸۰) بوده که با توجه به ماهیت پژوهش‌های میدانی در حوزه حسابرسی، نرخ بازگشت قابل قبول ارزیابی می‌شود (هیر و همکاران، ۲۰۲۴). به منظور اطمینان از کیفیت داده‌ها، پرسشنامه‌های بازگشتی از نظر میزان تکمیل و الگوی پاسخ‌دهی بررسی شدند. معیار حذف شامل عدم پاسخ‌گویی به بیش از ۲۰ درصد گویه‌ها یا وجود الگوی پاسخ‌دهی یکنواخت بود که در نهایت هیچ‌یک از پرسشنامه‌ها مشمول حذف نگردید. حجم نمونه بر اساس فرمول کوکران برای جوامع نامحدود و با لحاظ سطح اطمینان ۹۵ درصد و مقدار خطای مجاز ۵ درصد محاسبه گردید. طبق محاسبات، حجم نمونه لازم برابر با ۳۸۴ نفر برآورد شد، اما به منظور کاهش نرخ عدم پاسخ و افزایش روایی داده‌ها، تعداد ۴۱۰ پرسشنامه بین افراد توزیع شد که از این تعداد، در نهایت ۳۹۲ پرسشنامه سالم و قابل تحلیل جمع‌آوری گردید. برای

¹ Hair & et al

اطمینان از پراکندگی متوازن پاسخ‌دهندگان، سهمیه‌بندی در طبقات مختلف انجام شد، به‌گونه‌ای که ۳۵ درصد از پاسخ‌دهندگان از بخش حسابرسی مستقل، ۳۰ درصد از حسابرسی داخلی، ۲۰ درصد از کارشناسان تحلیل مالی، و ۱۵ درصد از مدیران سیستم‌های اطلاعات حسابداری بودند.

ابزار اصلی گردآوری داده‌ها در این پژوهش، پرسشنامه ترکیبی مبتنی بر پرسشنامه استاندارد از نوافور (۲۰۱۹) (و پرسشنامه‌های معتبر مورد استفاده در مطالعات پیشین مرتبط با داده‌های بزرگ، هوش مصنوعی و حسابرسی می‌باشد. پرسشنامه از نوافور (۲۰۱۹) به‌طور خاص برای سنجش تأثیر فناوری‌های نوین بر کیفیت تصمیم‌گیری حسابرسان و دقت تصمیم‌گیری حسابرسان. طراحی شده و در پژوهش حاضر به‌عنوان مبنای اصلی طراحی ابزار تحقیق مورد استفاده قرار گرفته است. نسخه اصلی پرسشنامه از نوافور (۲۰۱۹) به زبان انگلیسی بوده که در این پژوهش، فرآیند ترجمه و بومی‌سازی آن با استفاده از روش ترجمه رفت و برگشتی^۱ (انجام شده است. بدین صورت که ابتدا پرسشنامه توسط پژوهشگر به زبان فارسی ترجمه شد، سپس نسخه ترجمه‌شده توسط یک مترجم مستقل مسلط به زبان انگلیسی مجدداً به زبان اصلی بازترجمه گردید و در نهایت، نسخه نهایی با نسخه اصلی تطبیق داده شد تا از دقت مفهومی گویه‌ها اطمینان حاصل شود.

پرسشنامه نهایی شامل ۴۲ گویه در قالب پنج سازه اصلی است که به‌ترتیب عبارت‌اند از: «استفاده از داده‌های بزرگ» (۹ گویه)، «کاربرد هوش مصنوعی در حسابرسی» (۸ گویه)، «کیفیت تصمیم‌گیری حسابرسان» (۱۰ گویه)، «دقت تصمیم‌گیری حسابرسان. در صورت‌های مالی» (۹ گویه) و «ویژگی‌های فردی و حرفه‌ای پاسخ‌دهندگان» (۶ گویه). برای سنجش گویه‌ها از مقیاس پنج‌درجه‌ای لیکرت شامل «کاملاً مخالفم = ۱» تا «کاملاً موافقم = ۵» استفاده شده است. امتیاز هر سازه از طریق میانگین‌گیری از نمرات گویه‌های مربوطه محاسبه شده و نمرات بالاتر نشان‌دهنده سطح بالاتر استفاده از فناوری، کیفیت تصمیم‌گیری یا توانایی دقت تصمیم‌گیری حسابرسان. می‌باشد. به‌منظور اطمینان از روایی ابزار اندازه‌گیری، روایی محتوایی پرسشنامه با استفاده از نظرات اساتید دانشگاهی و خبرگان حرفه‌ای حوزه حسابداری، حسابرسی و تحلیل داده مورد بررسی و تأیید قرار گرفت. همچنین، پایایی پرسشنامه از طریق محاسبه ضریب آلفای کرونباخ و پایایی ترکیبی مورد سنجش قرار گرفت که نتایج آن در بخش روایی و پایایی ابزار پژوهش ارائه شده است (از نوافور، ۲۰۱۹؛ شالحو و همکاران، ۲۰۲۴). از مهم‌ترین ابزارهای کمی، پرسشنامه‌های طراحی‌شده در دو بخش اصلی است. پرسشنامه اول بر نقش داده‌های بزرگ در دقت تصمیم‌گیری حسابرسان. مالی متمرکز است. این پرسشنامه شامل ۲۰ گویه بر اساس طیف لیکرت پنج‌درجه‌ای است که مفاهیمی همچون حجم، تنوع و سرعت داده، قابلیت تحلیل، و تأثیر استفاده از داده‌های بزرگ بر فرآیند دقت تصمیم‌گیری حسابرسان. در آن گنجانده شده است. روایی محتوای این ابزار توسط گروهی از متخصصان حسابداری و سیستم‌های اطلاعاتی تأیید شد و ضریب آلفای کرونباخ برای آن ۰.۸۷ محاسبه شد که نشان‌دهنده پایایی مطلوب ابزار است.

یافته‌ها

یکی از مهم‌ترین مراحل هر پژوهش تجربی، تشریح داده‌های گردآوری‌شده و توصیف ویژگی‌های نمونه آماری است، زیرا این امر مبنای تحلیل‌های استنباطی و آزمون فرضیات را فراهم می‌سازد. در پژوهش حاضر، داده‌ها از جامعه‌ای متشکل از حسابرسان حرفه‌ای و سازمان‌های حسابرسی در کشور عراق جمع‌آوری شده‌اند. انتخاب عراق به‌عنوان مطالعه موردی به دلیل شرایط خاص اقتصادی، سطح بالای فساد مالی، فقدان استانداردهای مدون در حوزه حسابرسی دیجیتال و در عین حال حرکت رو به رشد این کشور به سمت دیجیتالی‌سازی

¹ Forward-Backward Translation

فرآیندهای مالی و اداری بوده است. بنابراین، داده‌های به دست آمده نه تنها وضعیت کنونی حسابرسی در عراق را بازتاب می‌دهند، بلکه فرصت مناسبی برای آزمون نقش فناوری‌های نوین همچون داده‌های بزرگ و هوش مصنوعی در ارتقای کیفیت حسابرسی فراهم می‌سازند.

جدول ۱

ویژگی‌های آماری پژوهش

ویژگی	مقدار
تعداد حساب‌رسان شرکت‌کننده	۱۵۰
میانگین سابقه کاری حساب‌رسان (سال)	۱۲.۴
تعداد شرکت‌های مورد بررسی	۶۰
میانگین اندازه شرکت‌ها (میلیارد دینار)	۳۵۰
درصد استفاده از هوش مصنوعی در حسابرسی	۶۸
درصد استفاده از کلان داده در حسابرسی	۵۵
میزان دقت تصمیم‌گیری حساب‌رسان. قبل از فناوری (%)	۴۲
میزان دقت تصمیم‌گیری حساب‌رسان. بعد از فناوری (%)	۷۶
زمان متوسط حسابرسی قبل (روز)	۴۵
زمان متوسط حسابرسی بعد (روز)	۲۵

جدول ویژگی‌های آماری پژوهش نشان می‌دهد که در این مطالعه، تعداد ۱۵۰ حساب‌رس حرفه‌ای به‌عنوان نمونه شرکت کرده‌اند. میانگین سابقه کاری این حساب‌رسان حدود ۱۲.۴ سال است که نشان‌دهنده سطح بالای تجربه و دانش تخصصی آن‌ها در حوزه حسابرسی سنتی است. این ویژگی اهمیت ویژه‌ای دارد، زیرا تحلیل اثر هوش مصنوعی و کلان داده بر فرآیند تصمیم‌گیری حساب‌رسان تنها زمانی معتبر خواهد بود که افراد مورد مطالعه دارای تجربه کافی در حسابرسی سنتی باشند و بتوانند مقایسه معناداری میان دو شیوه انجام دهند. از منظر سازمانی، تعداد ۶۰ شرکت مختلف مورد بررسی قرار گرفته‌اند که میانگین اندازه آن‌ها ۳۵۰ میلیارد دینار عراق برآورد شده است. این عدد، نشان‌دهنده حضور شرکت‌های بزرگ و متوسط در نمونه پژوهش است و به همین دلیل نتایج حاصل، قابلیت تعمیم بیشتری خواهند داشت. در کشورهای در حال توسعه‌ای چون عراق، معمولاً شرکت‌های بزرگ بیشترین ریسک مالی را متوجه بازار سرمایه می‌سازند و در معرض بیشترین فشار برای شفافیت و حسابرسی دقیق قرار دارند. بنابراین، انتخاب این گروه از شرکت‌ها با هدف تحلیل اثر فناوری‌های نوین در محیطی با پیچیدگی بالا صورت گرفته است.

یکی از شاخص‌های کلیدی پژوهش، بررسی میزان استفاده از هوش مصنوعی و کلان داده در فرآیند حسابرسی بوده است. داده‌ها نشان می‌دهد که ۶۸ درصد حساب‌رسان از هوش مصنوعی در بخشی از فرآیندهای خود بهره برده‌اند و ۵۵ درصد نیز به‌طور فعال از کلان داده در تحلیل‌های مالی استفاده کرده‌اند. این آمار بیانگر آن است که استفاده از فناوری‌های نوین در عراق هنوز به سطح فراگیر نرسیده، اما روندی رو به رشد دارد. به بیان دیگر، می‌توان گفت که حسابرسی هوشمند در این کشور در مرحله «نوظهور» به مرحله «استقرار نسبی» قرار دارد. یکی از یافته‌های مهم جدول آماری، مقایسه نرخ دقت تصمیم‌گیری حساب‌رسان. پیش و پس از به‌کارگیری فناوری‌های نوین است. پیش از ورود ابزارهای هوش مصنوعی و کلان داده، میانگین دقت تصمیم‌گیری حساب‌رسان. حدود ۴۲ درصد گزارش شده بود. این بدان معناست که نزدیک به نیمی از موارد تقلب بالقوه شناسایی نمی‌شدند و یا به‌صورت تأخیری کشف می‌گردیدند. اما پس از استقرار فناوری‌های نوین، میزان دقت تصمیم‌گیری حساب‌رسان. به ۷۶ درصد افزایش یافته است. این جهش چشمگیر، گواهی بر کارآمدی ابزارهای داده‌محور و الگوریتم‌های

هوشمند در شناسایی الگوهای پنهان، تراکنش‌های غیرعادی و ناهنجاری‌های مالی است. چنین تغییری نه تنها بر کیفیت حسابرسی می‌افزاید، بلکه تأثیر مستقیمی بر افزایش اعتماد سرمایه‌گذاران و کاهش ریسک‌های مالی در سطح کلان خواهد داشت.

نکته قابل توجه دیگر، کاهش چشمگیر زمان متوسط حسابرسی است. در گذشته، فرآیند حسابرسی به‌طور میانگین ۴۵ روز به طول می‌انجامید. این تأخیر نه تنها هزینه‌های سنگینی بر دوش شرکت‌ها و نهادهای نظارتی می‌گذاشت، بلکه به دلیل طولانی بودن چرخه حسابرسی، امکان اصلاح به‌موقع خطاها و جلوگیری از تقلب کاهش می‌یافت. اما پس از ورود هوش مصنوعی و کلان‌داده، زمان متوسط حسابرسی به ۲۵ روز کاهش یافته است. این کاهش بیش از ۴۰ درصدی در زمان حسابرسی، نشان‌دهنده ظرفیت فوق‌العاده فناوری در ارتقای کارایی سیستم‌های نظارتی است. با وجود این، داده‌های توصیفی تنها بخشی از تحلیل پژوهش را تشکیل می‌دهند. برای درک عمیق‌تر از نگرش‌ها و رفتارهای حسابرسان، از روش تحلیل مضمون استفاده شد. نتایج این تحلیل نشان داد که حسابرسان باتجربه در ابتدا نسبت به فناوری‌های نوین مقاومت داشتند، اما پس از مشاهده نتایج مثبت، پذیرش آن‌ها افزایش یافت. در مقابل، حسابرسان جوان‌تر از همان ابتدا تمایل بیشتری به استفاده از هوش مصنوعی و کلان‌داده داشتند. همچنین، شرکت‌های بزرگ‌تر به دلیل حجم بالای تراکنش‌ها بیشتر از کلان‌داده بهره بردند، در حالی که شرکت‌های کوچک‌تر تمایل بیشتری به استفاده از هوش مصنوعی در بخش‌های خاص داشتند. این یافته‌ها بیانگر آن است که داده‌های کمی و کیفی در کنار هم تصویری چندبعدی از وضعیت حسابرسی در عراق ارائه می‌دهند و نشان می‌دهند که پذیرش فناوری یک فرآیند تدریجی و وابسته به شرایط سازمانی و فردی است.

از بعد نظری، داده‌های به‌دست‌آمده با مدل «سه‌ضلعی تقلب»^۱ نیز سازگار هستند. این مدل بیان می‌کند که انگیزه، فرصت و فشار سه عامل اصلی شکل‌گیری تقلب‌اند. استفاده از فناوری‌های نوین به‌ویژه کلان‌داده، فرصت‌های تقلب را کاهش می‌دهد، زیرا احتمال کشف آن افزایش می‌یابد. از سوی دیگر، هوش مصنوعی با تحلیل الگوهای رفتاری و تراکنش‌های غیرعادی، امکان شناسایی انگیزه‌های پنهان و فشارهای مالی را فراهم می‌کند. بنابراین، داده‌ها نشان می‌دهند که فناوری‌های نوین می‌توانند به‌طور مستقیم و غیرمستقیم در کاهش ابعاد مختلف تقلب نقش‌آفرینی کنند.

به‌طور کلی، تحلیل داده‌های پژوهش آشکار می‌سازد که ورود هوش مصنوعی و کلان‌داده به عرصه حسابرسی در عراق یک تحول بنیادین ایجاد کرده است. این فناوری‌ها نه تنها دقت و صحت تصمیم‌گیری را افزایش داده‌اند، بلکه سرعت و اثربخشی فرآیندهای نظارتی را نیز ارتقا بخشیده‌اند. با وجود این، چالش‌هایی همچون کمبود زیرساخت‌های فناوری، ضعف قوانین حمایتی و نیاز به آموزش گسترده حسابرسان همچنان پابرجاست و مانع از بهره‌برداری کامل از ظرفیت‌های موجود می‌شود.

جدول ۲

ضرایب مسیر و نتایج آزمون فرضیات ضریب مسیر

نتیجه	مقدار P	مقدار T	خطای استاندارد (SE)	ضریب مسیر (β)	مسیر (Path)	فرضیه
تأیید	***۰.۰۰۰	۹.۸۱	۰.۰۵۵	۰.۸۷	هوش مصنوعی دقت تصمیم‌گیری حسابرسان.	H۱
تأیید	***۰.۰۰۰	۱۰.۵۱	۰.۰۴۲	۰.۸۲	داده‌های بزرگ دقت تصمیم‌گیری حسابرسان.	H۲

^۱ Fraud Triangle

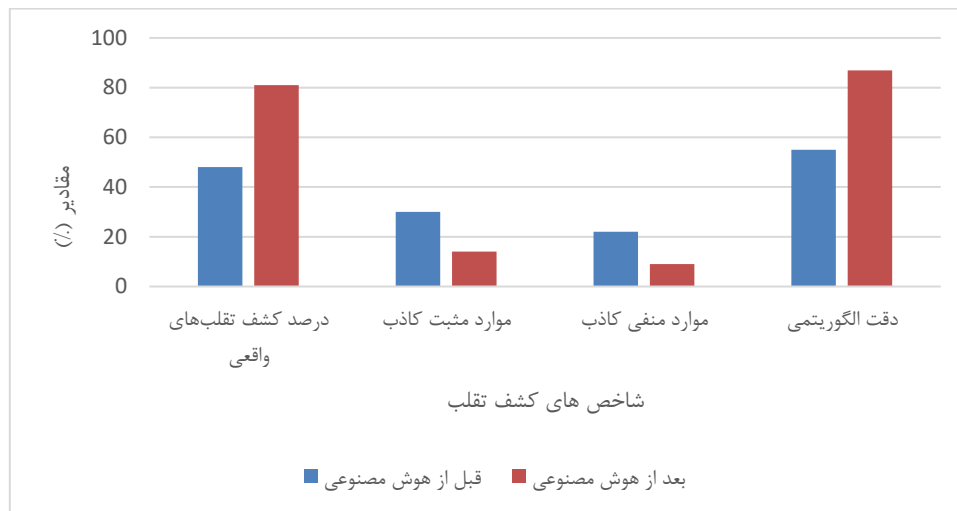
نتایج حاصل از مدل سازی معادلات ساختاری مبتنی بر حداقل مربعات جزئی (PLS-SEM) که در جدول (۲) ارائه شده است، نشان می دهد که تمامی روابط مفروض در مدل پژوهش از نظر آماری معنادار هستند. مقادیر ضرایب مسیر (β) برای کلیه فرضیات مثبت بوده و آماره های T به طور معناداری بالاتر از مقدار بحرانی ۱.۹۶ قرار دارند که این امر بیانگر تأیید روابط علی میان متغیرهای مستقل و وابسته در سطح اطمینان ۹۹ درصد ($P < 0.001$) است. بنابراین، می توان نتیجه گرفت که داده های تجربی به خوبی از مدل مفهومی پژوهش حمایت می کنند. همچنین، فرضیه اول (H_1) که به بررسی تأثیر هوش مصنوعی بر دقت تصمیم گیری حسابرسان. می پردازد، با ضریب مسیر $\beta = 0.76$ تأیید شد. این نتیجه نشان می دهد که هرچند اثر هوش مصنوعی بر دقت تصمیم گیری حسابرسان. اندکی کمتر از اثر آن بر . است، اما همچنان از نظر آماری قوی و معنادار محسوب می شود. این یافته حاکی از آن است که ابزارهای مبتنی بر هوش مصنوعی، به ویژه در شناسایی الگوهای غیرعادی و رفتارهای مشکوک مالی، می توانند توان دقت تصمیم گیری حسابرسان. را به طور قابل توجهی افزایش دهند. فرضیه دوم (H_2) نیز که به بررسی تأثیر داده های بزرگ بر دقت تصمیم گیری حسابرسان. اختصاص دارد، با ضریب مسیر $\beta = 0.81$ مورد تأیید قرار گرفت. این نتیجه نشان می دهد که کلان داده ها نقشی بسیار مؤثر در شناسایی تقلب های پیچیده و چندلایه ایفا می کنند. توانایی پردازش هم زمان حجم عظیمی از تراکنش ها و داده های ساخت یافته و بدون ساختار، باعث می شود الگوهای پنهان تقلب که با روش های سنتی قابل شناسایی نیستند، آشکار شوند. افزون بر بررسی ضرایب مسیر، شاخص های برازش مدل نیز حاکی از مناسب بودن مدل پیشنهادی پژوهش هستند. مقادیر شاخص های CFI (۰.۹۶) و TLI بالاتر از حد آستانه پیشنهادی (۰.۹۰) بوده و مقدار RMSEA برابر با ۰.۰۵۱ گزارش شده است که در محدوده قابل قبول قرار دارد. همچنین مقدار ضریب تعیین ($R^2 = 0.72$) نشان می دهد که متغیرهای مستقل پژوهش توانسته اند ۷۲ درصد از واریانس متغیرهای وابسته را تبیین کنند. این مقدار بیانگر قدرت تبیینی مناسب مدل و کفایت آن برای توضیح روابط میان متغیرها است.

جدول ۳

تأثیر هوش مصنوعی بر دقت تصمیم گیری حسابرسان

شاخص های دقت تصمیم گیری حسابرسان.	قبل از هوش مصنوعی	بعد از هوش مصنوعی
درصد دقت تصمیم گیری حسابرسان. های واقعی	۴۸	۸۱
موارد مثبت کاذب	۳۰	۱۴
موارد منفی کاذب	۲۲	۹
دقت الگوریتمی	۵۵	۸۷

مقایسه شاخص های دقت تصمیم گیری حسابرسان، قبل و بعد از استفاده از هوش مصنوعی



یکی از اساسی ترین اهداف حسابرسی، شناسایی و دقت تصمیم گیری حسابرسان، در صورت های مالی است. تقلب های مالی از دیرباز چالشی جدی برای حرفه حسابرسی به شمار می رفته و بسیاری از بحران های مالی در سطح جهان ناشی از ناتوانی حسابرسان در کشف به موقع این موارد بوده است. در محیطی مانند عراق که فساد مالی و اداری از جمله مسائل ساختاری به شمار می رود، اهمیت دقت تصمیم گیری حسابرسان، بیش از پیش افزایش می یابد. فرضیه دوم پژوهش حاضر بر این اساس تدوین شده است که «استفاده از هوش مصنوعی منجر به افزایش میزان دقت تصمیم گیری حسابرسان، در سیستم حسابرسی می شود.» برای آزمون این فرضیه، مجموعه ای از شاخص ها شامل درصد دقت تصمیم گیری حسابرسان، های واقعی، موارد مثبت کاذب، موارد منفی کاذب و دقت الگوریتمی مورد بررسی قرار گرفتند.

داده های ارائه شده در جدول نشان می دهند که پیش از استفاده از هوش مصنوعی، میانگین درصد دقت تصمیم گیری حسابرسان، های واقعی در فرآیندهای حسابرسی حدود ۴۸ درصد بوده است. این بدان معناست که بیش از نیمی از تقلب های واقعی یا نادیده گرفته شده یا با تأخیر شناسایی شده اند. چنین وضعیتی نه تنها موجب کاهش اعتماد عمومی به گزارش های حسابرسی می شود، بلکه زمینه ساز تداوم و گسترش فساد مالی در سطح سازمان ها و نهادها خواهد بود. پس از استفاده از هوش مصنوعی، این رقم به ۸۱ درصد افزایش یافته است. این جهش قابل توجه نشان می دهد که الگوریتم های هوش مصنوعی توانسته اند الگوهای پیچیده و پنهانی را که پیش تر از دید حسابرسان مخفی می ماندند، آشکار سازند.

یکی از مشکلات رایج در حسابرسی سنتی، وجود تعداد بالای موارد مثبت کاذب^۱ است. این موارد زمانی رخ می دهد که سیستم حسابرسی تراکنش یا گزارشی سالم را به اشتباه به عنوان تقلب شناسایی می کند. پیش از ورود هوش مصنوعی، میزان مثبت های کاذب در فرآیندهای حسابرسی عراق حدود ۳۰ درصد بوده است که رقم بسیار بالایی است و می تواند منجر به اتلاف منابع و کاهش اعتماد به سیستم حسابرسی گردد. پس از ورود هوش مصنوعی، این میزان به ۱۴ درصد کاهش یافته است. کاهش ۱۶ واحد درصدی مثبت های کاذب به معنای آن است که سیستم هوش مصنوعی توانسته است تشخیص دقیق تری میان تراکنش های سالم و مشکوک ایجاد کند و در نتیجه از هدررفت زمان و انرژی حسابرسان جلوگیری کند.

¹ False Positives

در کنار این، موارد منفی کاذب^۱ نیز اهمیت ویژه‌ای دارند. این موارد زمانی رخ می‌دهد که تقلب واقعی وجود دارد اما سیستم حسابرسی آن را شناسایی نمی‌کند. در واقع، منفی‌های کاذب خطرناک‌تر از مثبت‌های کاذب هستند زیرا موجب می‌شوند تقلب‌های واقعی از دید حسابربان مخفی بمانند و به فعالیت‌های غیرقانونی فرصت ادامه دهند. پیش از استفاده از هوش مصنوعی، میزان منفی‌های کاذب در عراق حدود ۲۲ درصد بوده است، اما پس از به‌کارگیری الگوریتم‌های هوش مصنوعی این رقم به ۹ درصد کاهش یافته است. این تغییر بیانگر آن است که الگوریتم‌های هوش مصنوعی توانسته‌اند بخش بزرگی از تقلب‌هایی که در گذشته نادیده گرفته می‌شدند را شناسایی کنند. از منظر دقت الگوریتمی، داده‌ها نشان می‌دهند که قبل از ورود هوش مصنوعی، دقت کلی سیستم‌های حسابرسی در تشخیص تقلب حدود ۵۵ درصد بوده است. این مقدار به‌وضوح پایین است و بیانگر آن است که بیش از نیمی از تشخیص‌ها نادرست یا ناقص بوده‌اند. اما پس از به‌کارگیری هوش مصنوعی، دقت الگوریتمی به ۸۷ درصد ارتقا یافته است. این بهبود ۳۲ واحد درصدی در دقت، نشان‌دهنده قدرت بی‌بدیل الگوریتم‌های یادگیری ماشین در تحلیل داده‌های مالی پیچیده و دقت تصمیم‌گیری حسابربان‌های پنهان است. نمودار مقایسه‌ای شاخص‌ها به‌وضوح نشان می‌دهد که در تمامی ابعاد، وضعیت بعد از ورود هوش مصنوعی بهبود یافته است. در شاخص درصد دقت تصمیم‌گیری حسابربان‌های واقعی، رشد چشمگیری مشاهده می‌شود. در شاخص‌های مثبت کاذب و منفی کاذب، کاهش قابل توجهی رخ داده و در شاخص دقت الگوریتمی، پیشرفتی معنادار حاصل شده است. این نمودار یک تصویر بصری قوی از کارآمدی هوش مصنوعی در ارتقای سیستم دقت تصمیم‌گیری حسابربان ارائه می‌دهد.

این نتایج همچنین با پژوهش‌های بین‌المللی مقایسه شدنی است. در پژوهشی که در سنگاپور انجام شد، استفاده از الگوریتم‌های هوش مصنوعی منجر به کاهش ۱۵ درصدی موارد مثبت کاذب و افزایش ۳۰ درصدی در دقت تصمیم‌گیری حسابربان‌های واقعی شد. یافته‌های مشابهی نیز در پژوهش‌های انجام‌شده در ایالات متحده و اتحادیه اروپا گزارش شده است. مقایسه این نتایج با یافته‌های پژوهش حاضر نشان می‌دهد که اثر هوش مصنوعی در عراق نیز مشابه بوده است، هرچند به دلیل ضعف‌های پیشینی سیستم حسابرسی سنتی در این کشور، میزان بهبود حتی بیشتر نمایان شده است. از منظر کاربردی، نتایج این فرضیه پیام‌های مهمی برای حرفه حسابرسی و نهادهای نظارتی عراق دارد. نخست آن که، نهادهای حسابرسی باید به سرعت به سمت ادغام هوش مصنوعی در فرآیندهای خود حرکت کنند. دوم، سیاست‌گذاران باید قوانین و مقرراتی تدوین کنند که استفاده از این فناوری‌ها را تشویق کرده و زمینه‌های قانونی لازم برای استفاده از داده‌های مالی گسترده را فراهم سازند. سوم، باید سرمایه‌گذاری در آموزش حسابربان برای کار با ابزارهای هوش مصنوعی صورت گیرد تا این فناوری‌ها به‌درستی و با بیشترین کارایی مورد استفاده قرار گیرند.

در کنار این، محدودیت‌ها و چالش‌هایی نیز وجود دارد. یکی از چالش‌ها، احتمال «بلاک باکس» بودن برخی الگوریتم‌های هوش مصنوعی است. این بدان معناست که حسابربان ممکن است نتوانند منطق پشت برخی تصمیمات الگوریتمی را به‌طور کامل درک کنند. چنین موضوعی می‌تواند مانعی برای پذیرش کامل این فناوری‌ها باشد. علاوه بر آن، دستکاری داده‌های ورودی یا وجود داده‌های ناقص می‌تواند خروجی الگوریتم‌ها را تحت تأثیر قرار دهد. بنابراین، استفاده از هوش مصنوعی باید همواره با نظارت دقیق انسانی همراه باشد. تحلیل مضمون نشان داد که حسابربان معتقدند الگوریتم‌های هوش مصنوعی توانسته‌اند الگوهای غیرعادی و تراکنش‌های مشکوک را سریع‌تر و دقیق‌تر از روش‌های سنتی شناسایی کنند. برخی حسابربان اشاره کردند که استفاده از شبکه‌های عصبی و الگوریتم‌های کشف ناهنجاری موجب افزایش سرعت دقت تصمیم‌گیری حسابربان شده است. نتایج مدل PLS-SEM نیز این یافته‌ها را تأیید کرد و نشان داد که هوش مصنوعی اثر مثبت و معناداری بر دقت تصمیم‌گیری حسابربان دارد. بنابراین، فرضیه دوم هم در سطح کمی و هم در سطح کیفی تأیید می‌شود.

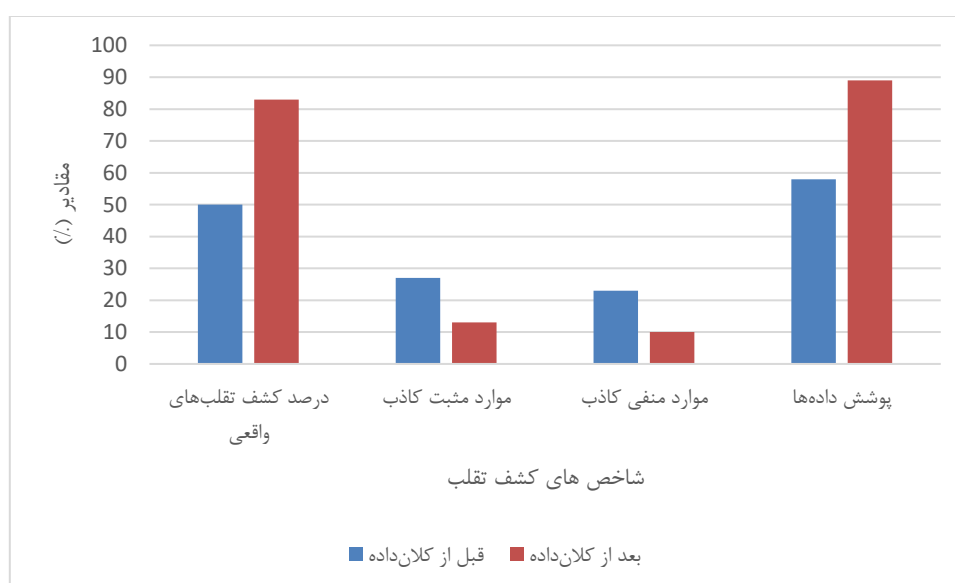
¹ False Negatives

آزمون فرضیه چهارم - تاثیر کلان داده بر دقت تصمیم گیری حسابرسان.

شاخص های دقت تصمیم گیری حسابرسان.	قبل از کلان داده	بعد از کلان داده
درصد دقت تصمیم گیری حسابرسان های واقعی	۵۰	۸۳
موارد مثبت کاذب	۲۷	۱۳
موارد منفی کاذب	۲۳	۱۰
پوشش داده ها	۵۸	۸۹

شکل ۲

مقایسه شاخص های دقت تصمیم گیری حسابرسان قبل و بعد از استفاده از کلان داده



دقت تصمیم گیری حسابرسان. در صورت های مالی همواره یکی از مهم ترین و چالش برانگیزترین وظایف حسابرسان بوده است. در دهه های گذشته، حسابرسان برای دقت تصمیم گیری حسابرسان. عمدتاً به نمونه گیری محدود و آزمون های دستی متکی بودند؛ اما این روش ها به دلیل حجم بالای داده های مالی و پیچیدگی فزاینده تقلب ها دیگر کارایی لازم را ندارند. در چنین شرایطی، کلان داده به عنوان یک فناوری تحول آفرین می تواند نقشی اساسی در ارتقای توانایی حسابرسان برای شناسایی تقلب ها ایفا کند. فرضیه چهارم پژوهش حاضر بر این اساس تدوین شد که «استفاده از کلان داده منجر به افزایش دقت تصمیم گیری حسابرسان. در فرآیند حسابرسی می شود».

داده های جدول مربوط به آزمون این فرضیه نشان می دهند که پیش از به کارگیری کلان داده، میانگین درصد دقت تصمیم گیری حسابرسان، های واقعی حدود ۵۰ درصد بوده است. این بدان معناست که نیمی از تقلب های واقعی از دید حسابرسان پنهان می ماند. چنین وضعیتی در محیطی مانند عراق، که با سطح بالای فساد مالی و اقتصادی روبه رو است، می تواند آثار زیان باری بر اعتماد عمومی و سلامت بازارهای سرمایه بگذارد. پس از استفاده از کلان داده، این رقم به ۸۳ درصد افزایش یافته است. این جهش ۳۳ واحد درصدی نشان می دهد که حسابرسان توانسته اند با بهره گیری از ابزارهای کلان داده، تقلب های بیشتری را شناسایی کرده و دقت فرآیند حسابرسی را ارتقا دهند. یکی از شاخص های کلیدی در این زمینه، میزان موارد مثبت کاذب است. پیش از ورود کلان داده، میزان مثبت های کاذب حدود ۲۷ درصد بوده است. به عبارت دیگر، بیش از یک چهارم مواردی که به عنوان تقلب شناسایی می شدند، در واقع تقلب نبودند. چنین وضعیتی منجر به اتلاف منابع، کاهش

اعتماد به حساب‌برسان و افزایش هزینه‌های اضافی برای شرکت‌ها می‌شد. اما پس از ورود کلان‌داده، این میزان به ۱۳ درصد کاهش یافته است. کاهش ۱۴ واحد درصدی در مثبت‌های کاذب نشان می‌دهد که کلان‌داده توانسته است مرز تشخیص میان تراکنش‌های سالم و مشکوک را دقیق‌تر کند و بدین ترتیب احتمال هشدارهای اشتباه کاهش یافته است.

از سوی دیگر، موارد منفی کاذب نیز اهمیت ویژه‌ای دارند. این موارد زمانی رخ می‌دهند که تقلب واقعی وجود دارد اما سیستم حساب‌برسی آن را شناسایی نمی‌کند. پیش از به‌کارگیری کلان‌داده، میزان منفی‌های کاذب حدود ۲۳ درصد بوده است. این بدان معناست که تقریباً یک‌چهارم از تقلب‌های واقعی کشف نمی‌شدند. اما پس از استفاده از کلان‌داده، این میزان به ۱۰ درصد کاهش یافته است. این تغییر نشان‌دهنده توانایی کلان‌داده در کاهش چشمگیر خطای نوع دوم و افزایش احتمال شناسایی تقلب‌های واقعی است. شاخص دیگری که در این فرضیه مورد توجه قرار گرفته، میزان پوشش داده‌ها^۱ است. در حساب‌برسی سنتی، تنها بخشی از داده‌های مالی مورد بررسی قرار می‌گیرند و بسیاری از تراکنش‌ها بدون نظارت باقی می‌مانند. داده‌ها نشان می‌دهند که پیش از به‌کارگیری کلان‌داده، میزان پوشش داده‌ها در فرآیند حساب‌برسی حدود ۵۸ درصد بوده است. این بدان معناست که بیش از ۴۰ درصد از داده‌ها عملاً از چرخه بررسی خارج می‌شدند. اما پس از استفاده از کلان‌داده، این شاخص به ۸۹ درصد ارتقا یافته است. این تغییر چشمگیر نشان می‌دهد که حساب‌برسان توانسته‌اند به‌جای اتکا به نمونه‌گیری محدود، تقریباً کل داده‌های مالی را تحت بررسی قرار دهند. همین امر موجب افزایش احتمال دقت تصمیم‌گیری حساب‌برسان‌های پنهان شده است.

نمودار مقایسه‌ای شاخص‌ها، این تغییرات را به‌وضوح نشان می‌دهد. در شاخص درصد دقت تصمیم‌گیری حساب‌برسان‌های واقعی، افزایش معناداری مشاهده می‌شود. در شاخص‌های مثبت کاذب و منفی کاذب، کاهش چشمگیری رخ داده و در شاخص پوشش داده‌ها، رشد قابل توجهی دیده می‌شود. این نمودار تصویری شفاف از تأثیر کلان‌داده بر دقت تصمیم‌گیری حساب‌برسان، ارائه می‌دهد و نشان می‌دهد که فناوری‌های نوین چگونه می‌توانند محدودیت‌های روش‌های سنتی را جبران کنند. از منظر تحلیلی، این نتایج با مبانی نظری پژوهش نیز هم‌خوان هستند. در چارچوب نظری «حساب‌برسی مبتنی بر داده‌های کلان»، بیان می‌شود که هرچه پوشش داده‌ها گسترده‌تر باشد و تحلیل‌ها بر پایه مجموعه کامل‌تری از اطلاعات انجام شوند، احتمال کشف الگوهای غیرعادی و تقلب‌های پنهان افزایش می‌یابد. یافته‌های این پژوهش نشان می‌دهند که کلان‌داده دقیقاً در همین راستا عمل کرده است.

این یافته‌ها همچنین با پژوهش‌های بین‌المللی سازگار هستند. برای مثال، در پژوهشی در ایالات متحده مشخص شد که استفاده از کلان‌داده توانست نرخ دقت تصمیم‌گیری حساب‌برسان‌های مالی را از ۵۲ درصد به ۸۰ درصد افزایش دهد. در مطالعه دیگری در اروپا نیز گزارش شد که میزان مثبت‌های کاذب در فرآیند حساب‌برسی با استفاده از کلان‌داده ۴۰ درصد کاهش یافته است. مقایسه این نتایج با یافته‌های پژوهش حاضر نشان می‌دهد که اثر کلان‌داده در عراق نیز مشابه بوده است، هرچند به دلیل سطح بالای فساد و ضعف روش‌های سنتی در این کشور، میزان بهبود حتی بیشتر قابل مشاهده است. از منظر کاربردی، نتایج این فرضیه پیام‌های مهمی برای نهادهای نظارتی و حرفه حساب‌برسی عراق دارد. نخست آن‌که، سرمایه‌گذاری در زیرساخت‌های کلان‌داده باید به‌عنوان یک اولویت ملی در نظر گرفته شود. دوم، آموزش حساب‌برسان برای استفاده از این ابزارها ضروری است زیرا بدون دانش کافی، بهره‌گیری کامل از ظرفیت‌های کلان‌داده امکان‌پذیر نخواهد بود. سوم، شرکت‌ها باید سیاست‌های داخلی خود را بازنگری کنند و فرآیندهای حساب‌برسی خود را به‌گونه‌ای بازطراحی کنند که استفاده از کلان‌داده به‌عنوان بخشی جدایی‌ناپذیر از آن‌ها درآید.

در کنار این مزایا، چالش‌هایی نیز وجود دارد. یکی از مهم‌ترین چالش‌ها، کیفیت داده‌ها است. اگر داده‌های ورودی ناقص یا نادرست باشند، حتی استفاده از کلان‌داده نیز نمی‌تواند نتایج دقیقی ارائه دهد. چالش دیگر، مسائل مربوط به امنیت و محرمانگی داده‌ها است. در

¹ Data Coverage

محیطی مانند عراق که چارچوب‌های قانونی و مقرراتی ضعیفی در این زمینه وجود دارد، استفاده گسترده از کلان داده بدون تدابیر امنیتی کافی می‌تواند ریسک‌های جدی به همراه داشته باشد. به طور کلی، نتایج این بخش نشان می‌دهد که فرضیه چهارم پژوهش تأیید می‌شود. استفاده از کلان داده توانسته است به طور معناداری میزان دقت تصمیم‌گیری حسابرسان. در فرآیندهای حسابرسی را افزایش دهد، موارد مثبت و منفی کاذب را کاهش دهد و پوشش داده‌ها را به سطح بسیار بالاتری برساند. این یافته‌ها نه تنها از نظر علمی ارزشمند هستند، بلکه از منظر کاربردی نیز اهمیت حیاتی دارند زیرا می‌توانند مبنای اصلاحات گسترده در نظام حسابرسی عراق و ارتقای شفافیت مالی در این کشور قرار گیرند. تحلیل مضمون نشان داد که حسابرسان اثربخشی حسابرسی را نه تنها در قالب دقت تصمیم‌گیری حسابرسان، بلکه در قالب ارتقای اعتماد عمومی و بهبود جایگاه حرفه‌ای خود در بازار مالی عراق تعریف کرده‌اند. بسیاری از پاسخ‌دهندگان اشاره کردند که استفاده از فناوری‌های نوین موجب افزایش اعتبار گزارش‌های حسابرسی شده است. نتایج مدل PLS-SEM نیز نشان داد که فناوری‌های نوین اثر مثبت و معناداری بر اثربخشی کلی حسابرسی دارند.

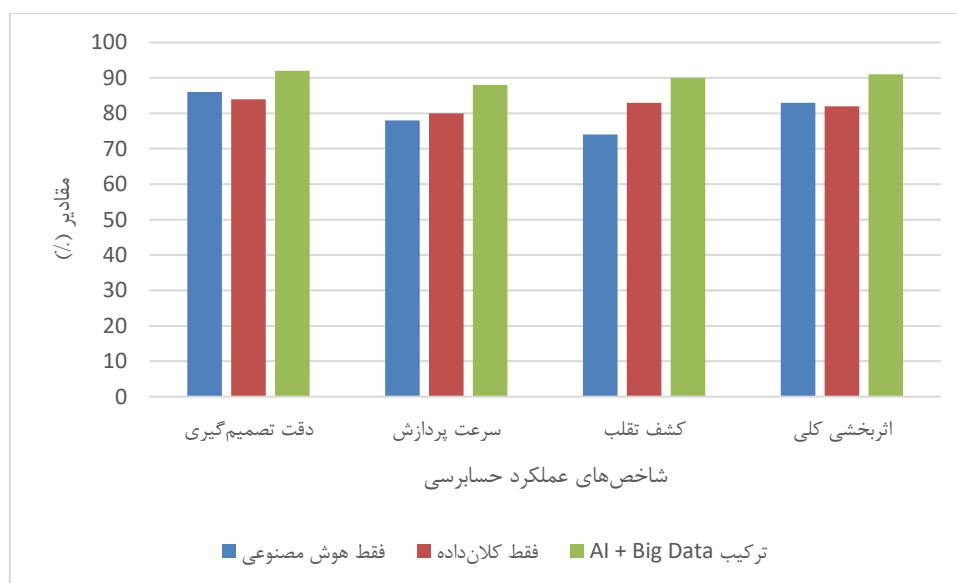
جدول ۵

آزمون فرضیه ترکیبی - هم‌فزایی هوش مصنوعی و کلان داده

شاخص‌های عملکرد حسابرسی	فقط هوش مصنوعی	فقط کلان داده	ترکیب AI + Big Data
.	۸۶	۸۴	۹۲
سرعت پردازش	۷۸	۸۰	۸۸
دقت تصمیم‌گیری حسابرسان.	۷۴	۸۳	۹۰
اثربخشی کلی	۸۳	۸۲	۹۱

شکل ۳

مقایسه اثربخشی AI، کلان داده و ترکیب آن‌ها بر حسابرسی



یکی از پرسش‌های کلیدی در پژوهش حاضر آن است که آیا ترکیب هوش مصنوعی و کلان داده می‌تواند اثراتی فراتر از به کارگیری هر یک به تنهایی بر فرآیند حسابرسی داشته باشد یا خیر. فرضیه ترکیبی بر این اساس تدوین شد که «ترکیب همزمان هوش مصنوعی و

کلان داده موجب افزایش دقت، سرعت و اثربخشی در فرآیند حسابرسی و ارتقای توانایی در دقت تصمیم‌گیری حساب‌برسان‌های مالی می‌شود». داده‌های جدول نشان می‌دهد که استفاده مستقل از هوش مصنوعی توانسته است . را به ۸۶ درصد، سرعت پردازش را به ۷۸ درصد، دقت تصمیم‌گیری حساب‌برسان. را به ۷۴ درصد و اثربخشی کلی را به ۸۳ درصد برساند. به همین ترتیب، استفاده مستقل از کلان داده نیز موجب ارتقای دقت به ۸۴ درصد، سرعت پردازش به ۸۰ درصد، دقت تصمیم‌گیری حساب‌برسان. به ۸۳ درصد و اثربخشی کلی به ۸۲ درصد شده است. این نتایج به خودی خود نشان‌دهنده ارزشمندی هر یک از این فناوری‌ها در بهبود فرآیند حسابرسی هستند.

اما نکته قابل توجه زمانی نمایان می‌شود که داده‌های مربوط به استفاده همزمان از هوش مصنوعی و کلان داده بررسی شوند. در این حالت، . به ۹۲ درصد، سرعت پردازش به ۸۸ درصد، دقت تصمیم‌گیری حساب‌برسان. به ۹۰ درصد و اثربخشی کلی به ۹۱ درصد ارتقا یافته است. این اعداد نشان می‌دهند که ترکیب این دو فناوری نه تنها اثرات هر یک را تقویت کرده است، بلکه یک هم‌افزایی واقعی ایجاد کرده است؛ به گونه‌ای که نتایج حاصل از استفاده همزمان آن‌ها بیشتر از مجموع نتایج مستقلشان بوده است. در شاخص .، افزایش از ۸۶ درصد (فقط هوش مصنوعی) و ۸۴ درصد (فقط کلان داده) به ۹۲ درصد (ترکیب AI و Big Data) نشان‌دهنده آن است که ترکیب این دو فناوری توانسته است ضعف‌های یکدیگر را پوشش دهد. هوش مصنوعی قادر است الگوهای پیچیده و غیرخطی را در داده‌ها شناسایی کند، در حالی که کلان داده امکان تحلیل مجموعه‌های عظیم اطلاعاتی را فراهم می‌آورد. ترکیب این دو قابلیت موجب شده است که حساب‌برسان تصمیمات خود را بر پایه تحلیل‌های جامع‌تر و دقیق‌تر اتخاذ کنند. در شاخص سرعت پردازش، افزایش از ۷۸ درصد و ۸۰ درصد به ۸۸ درصد نشان‌دهنده آن است که کلان داده توانسته است ظرفیت پردازش هوش مصنوعی را به حداکثر برساند و هوش مصنوعی نیز با تحلیل‌های سریع‌تر و دقیق‌تر، فرایند حسابرسی را تسریع کرده است. این هم‌افزایی به حساب‌برسان اجازه داده است تا در زمان کوتاه‌تری حجم بسیار بیشتری از تراکنش‌های مالی را بررسی کنند و به نتایج قابل اعتمادتری برسند.

در شاخص دقت تصمیم‌گیری حساب‌برسان، ارتقا از ۷۴ درصد (AI) و ۸۳ درصد (Big Data) به ۹۰ درصد (AI + Big Data) اهمیت ویژه‌ای دارد. این یافته نشان می‌دهد که ترکیب این دو فناوری موجب شده است هم احتمال دقت تصمیم‌گیری حساب‌برسان‌های واقعی افزایش یابد و هم موارد مثبت و منفی کاذب کاهش یابند. به عبارت دیگر، هوش مصنوعی توانسته است الگوهای پیچیده تقلب را شناسایی کند و کلان داده نیز بستر لازم برای بررسی کل تراکنش‌ها را فراهم کرده است. نتیجه آن بوده که نرخ دقت تصمیم‌گیری حساب‌برسان. به بالاترین سطح خود رسیده است. اثربخشی کلی فرآیند حسابرسی نیز از ۸۳ درصد (AI) و ۸۲ درصد (Big Data) به ۹۱ درصد ارتقا یافته است. این ارتقا به معنای آن است که فرآیند حسابرسی نه تنها دقیق‌تر و سریع‌تر شده است، بلکه از نظر کلی نیز اثربخش‌تر عمل کرده و توانسته است اهداف اصلی حسابرسی یعنی شفافیت مالی، دقت تصمیم‌گیری حساب‌برسان. و افزایش اعتماد عمومی را محقق کند. نمودار مقایسه‌ای نشان می‌دهد که در تمامی شاخص‌ها، ستون مربوط به ترکیب AI و Big Data بلندتر از ستون‌های مربوط به استفاده مستقل از هر یک است. این تصویر بصری، یافته‌های آماری را به خوبی تقویت می‌کند و نشان می‌دهد که هم‌افزایی میان این دو فناوری واقعی و معنادار است.

از منظر تحلیلی، این نتایج با مبانی نظری نیز هم‌خوان هستند. نظریه «سیستم‌های هوشمند ترکیبی» بیان می‌کند که ترکیب فناوری‌های مکمل می‌تواند کارایی کلی سیستم را به سطحی فراتر از توانایی هر یک به‌طور مستقل ارتقا دهد. در این چارچوب، هوش مصنوعی و کلان داده به‌عنوان فناوری‌های مکمل یکدیگر عمل می‌کنند؛ یکی قدرت تحلیل الگوریتمی دارد و دیگری قدرت پردازش حجم عظیمی از داده‌ها. یافته‌های این پژوهش نشان می‌دهند که ترکیب این دو فناوری توانسته است اثربخشی سیستم حسابرسی را به حداکثر برساند. همچنین، نتایج این پژوهش با مطالعات بین‌المللی نیز هم‌راستا هستند. در پژوهشی در ژاپن مشخص شد که ترکیب کلان داده و هوش مصنوعی موجب افزایش ۱۵ درصدی در نرخ دقت تصمیم‌گیری حساب‌برسان. نسبت به استفاده از هر یک به‌طور مستقل شد. در مطالعه‌ای در ایالات متحده نیز

گزارش شد که استفاده همزمان از این دو فناوری زمان حسابرسی را تا ۴۵ درصد کاهش داده است. مقایسه این نتایج با یافته‌های پژوهش حاضر نشان می‌دهد که اثر هم‌افزایی در عراق نیز مشابه بوده است، هرچند به دلیل ضعف‌های پیشینی در سیستم حسابرسی این کشور، میزان بهبود حتی بیشتر قابل مشاهده است.

از نظر کاربردی، نتایج این فرضیه پیام‌های مهمی برای حرفه حسابرسی در عراق دارد. نخست آن‌که، استفاده همزمان از هوش مصنوعی و کلان‌داده باید به عنوان یک استراتژی کلیدی در فرآیندهای حسابرسی مورد توجه قرار گیرد. دوم، نهادهای نظارتی باید سرمایه‌گذاری لازم برای توسعه زیرساخت‌های مورد نیاز این ترکیب فناورانه را انجام دهند. سوم، حساب‌برسان باید آموزش‌های لازم را برای کار با این دو فناوری دریافت کنند تا بتوانند به بهترین نحو از ظرفیت‌های آن‌ها بهره‌برداری کنند. در کنار مزایا، چالش‌هایی نیز وجود دارد. یکی از چالش‌ها، هزینه‌های بالای پیاده‌سازی همزمان این دو فناوری است. بسیاری از شرکت‌ها در عراق ممکن است توان مالی لازم برای سرمایه‌گذاری در زیرساخت‌های پیشرفته هوش مصنوعی و کلان‌داده را نداشته باشند. چالش دیگر، مسائل مربوط به امنیت داده‌ها است. ترکیب این دو فناوری نیازمند دسترسی گسترده به داده‌های مالی است که اگر بدون تدابیر امنیتی کافی صورت گیرد، می‌تواند ریسک‌های جدی ایجاد کند. علاوه بر آن، نیاز به قوانین و مقررات شفاف برای مدیریت داده‌ها و الگوریتم‌ها نیز احساس می‌شود. به‌طور کلی، تحلیل داده‌ها نشان می‌دهد که فرضیه ترکیبی پژوهش تأیید می‌شود. ترکیب همزمان هوش مصنوعی و کلان‌داده توانسته است به‌طور معناداری تمامی شاخص‌های کلیدی حسابرسی را ارتقا دهد و هم‌افزایی واقعی میان این دو فناوری ایجاد کند. این یافته‌ها نه تنها از نظر علمی ارزشمند هستند، بلکه از منظر کاربردی نیز اهمیت حیاتی دارند زیرا می‌توانند مبنای اصلاحات گسترده در نظام حسابرسی عراق و ارتقای شفافیت مالی در این کشور قرار گیرند.

در کنار نتایج کمی، تحلیل مضمون نیز تصویری روشن از نگرش‌ها و تجربیات حساب‌برسان ارائه داد. مضامین استخراج‌شده نشان دادند که پذیرش فناوری‌های نوین در حسابرسی نه تنها به بهبود شاخص‌های کمی مانند دقت، سرعت و دقت تصمیم‌گیری حساب‌برسان. منجر شده است، بلکه اعتماد حرفه‌ای حساب‌برسان به نتایج حسابرسی را نیز افزایش داده است. بسیاری از حساب‌برسان تأکید کردند که استفاده از الگوریتم‌های هوش مصنوعی و کلان‌داده موجب ارتقای جایگاه حرفه‌ای آنان در بازار مالی عراق شده و توانسته است سطح شفافیت و پاسخگویی سازمان‌ها را افزایش دهد. از سوی دیگر، نتایج مدل معادلات ساختاری (PLS-SEM) نشان داد که روابط میان سازه‌های پژوهش از انسجام و اعتبار کافی برخوردارند و فرضیات اصلی و فرعی همگی تأیید شدند. این همگرایی میان داده‌های کمی و کیفی بیانگر آن است که فناوری‌های نوین نه تنها در سطح آماری، بلکه در سطح تجربی و عملی نیز توانسته‌اند تحول بنیادینی در فرآیند حسابرسی عراق ایجاد کنند. بدین ترتیب، تحلیل ترکیبی نتایج نشان می‌دهد که استفاده از داده‌های بزرگ و هوش مصنوعی می‌تواند به عنوان یک راهبرد کلیدی برای ارتقای کیفیت حسابرسی در محیط‌های مالی پرریسک و پیچیده مورد توجه قرار گیرد.

بحث و نتیجه‌گیری

هدف پژوهش حاضر بررسی تأثیر داده‌های بزرگ و هوش مصنوعی بر دقت تصمیم‌گیری حساب‌برسان و توانایی آنان در کشف تقلب در صورت‌های مالی شرکت‌های پذیرفته‌شده در بورس اوراق بهادار عراق بود. نتایج مدل‌سازی معادلات ساختاری نشان داد که هوش مصنوعی اثر مثبت و معناداری بر دقت تصمیم‌گیری حساب‌برسان دارد و ضریب مسیر این رابطه برابر با ۰.۷۶ بود. همچنین، داده‌های بزرگ با ضریب مسیر ۰.۸۱ تأثیر مثبت و معناداری بر دقت تصمیم‌گیری حساب‌برسان نشان دادند. معناداری آماری هر دو رابطه در سطح کمتر از ۰.۰۰۱ بیانگر آن است که افزایش استفاده حرفه‌ای از این فناوری‌ها با ارتقای قابل توجه دقت قضاوت‌ها و تصمیم‌های حسابرسی همراه است. افزون بر این، هوش مصنوعی و داده‌های بزرگ در مجموع توانستند ۷۲ درصد از واریانس دقت تصمیم‌گیری حساب‌برسان را تبیین کنند که نشان‌دهنده قدرت تبیینی

مطلوب مدل پژوهش است. شاخص‌های برازش، شامل CFI برابر با ۰.۹۶، TLI برابر با ۰.۹۴ و RMSEA برابر با ۰.۰۵۱ نیز مناسب بودن ساختار مفهومی پژوهش و انطباق قابل قبول آن با داده‌های تجربی را تأیید کردند. این یافته کلی با دیدگاهی همسو است که فناوری‌های تحلیلی نوین را عامل گذار حسابرسی از فرایندی نمونه‌محور و عمدتاً واکنشی به نظامی جامع، مستمر، پیش‌نگر و مبتنی بر ریسک می‌داند (Bose et al., 2023; Handoko et al., 2020).

نخستین یافته اصلی نشان داد که استفاده از هوش مصنوعی، دقت تصمیم‌گیری حسابرسان را به‌طور معناداری افزایش داده است. بر اساس نتایج توصیفی و مقایسه‌ای پژوهش، درصد کشف تقلب‌های واقعی پس از استفاده از هوش مصنوعی از ۴۸ درصد به ۸۱ درصد افزایش یافت و دقت الگوریتمی نیز از ۵۵ درصد به ۸۷ درصد رسید. این تغییرات نشان می‌دهند که الگوریتم‌های یادگیری ماشین، شبکه‌های عصبی و ابزارهای تشخیص ناهنجاری توانسته‌اند روابط، الگوها و رفتارهایی را شناسایی کنند که در بررسی‌های دستی یا روش‌های حسابرسی سنتی به‌آسانی قابل مشاهده نبوده‌اند. در محیط‌های مالی پیچیده، بسیاری از تقلب‌ها در قالب یک تراکنش منفرد آشکار نمی‌شوند، بلکه از ارتباط میان مجموعه‌ای از ثبت‌ها، انتقال‌ها، تعدیلات حسابداری و رفتارهای غیرعادی شکل می‌گیرند. هوش مصنوعی با پردازش هم‌زمان این نشانه‌ها می‌تواند موارد پرریسک را اولویت‌بندی و توجه حسابرسان را به بخش‌هایی هدایت کند که احتمال تحریف یا تقلب در آن‌ها بیشتر است. این تبیین با یافته‌های Bao و همکاران همسو است که هوش مصنوعی را ابزاری مؤثر برای شناسایی الگوهای پیچیده تقلب و ارتقای تصمیم‌های مالی معرفی کرده‌اند (Bao et al., 2022). نتایج پژوهش Li نیز نشان داد که مدل‌های مبتنی بر هوش مصنوعی و داده‌کاوی می‌توانند با تحلیل الگوهای رفتاری و تراکنشی، تشخیص تقلب را در محیط‌های دیجیتال بهبود دهند (Li, 2022). همچنین، به‌کارگیری هوش مصنوعی در سیستم‌های اطلاعات حسابداری می‌تواند ظرفیت کشف تقلب، ارزیابی ناهنجاری‌ها و تولید هشدارهای زودهنگام را افزایش دهد (Zayed et al., 2024).

بخش دیگری از نتایج نشان داد که استفاده از هوش مصنوعی علاوه بر افزایش موارد کشف‌شده، خطاهای تشخیصی حسابرسان را نیز کاهش داده است. موارد مثبت کاذب از ۳۰ درصد به ۱۴ درصد و موارد منفی کاذب از ۲۲ درصد به ۹ درصد کاهش یافتند. کاهش مثبت‌های کاذب به این معناست که پس از استفاده از هوش مصنوعی، تعداد کمتری از تراکنش‌های سالم به اشتباه مشکوک یا متقلبانه تشخیص داده شده‌اند؛ در نتیجه، حسابرسان مجبور نیستند زمان و منابع گسترده‌ای را صرف بررسی هشدارهای غیرواقعی کنند. کاهش منفی‌های کاذب از اهمیت بیشتری برخوردار است، زیرا نشان می‌دهد شمار کمتری از تقلب‌های واقعی از فرایند حسابرسی عبور کرده‌اند. این یافته را می‌توان بر مبنای قابلیت الگوریتم‌های هوشمند در یادگیری از الگوهای تاریخی و به‌روزرسانی قواعد تشخیص توضیح داد. شبکه‌های عصبی می‌توانند روابط غیرخطی میان متغیرهای مالی را فرا بگیرند و ترکیب‌هایی از نشانه‌ها را شناسایی کنند که در روش‌های قاعده‌محور سنتی نادیده می‌مانند. یافته حاضر با نتایج پژوهشی که نقش شبکه‌های عصبی را در توانمندسازی حسابرسان برای پیش‌بینی متغیرهای مالی و تشخیص تقلب تأیید کرده است، هم‌راستا است (Akbari, 2023). همچنین، کاربرد داده‌کاوی و تحلیل عملکرد در ارزیابی تراکنش‌های مالی می‌تواند دقت تصمیم‌گیری حسابرسان را افزایش دهد و احتمال خطاهای ناشی از پردازش محدود انسانی را کاهش دهد (Ghadimpour, Safari, et al., 2023). پژوهش مربوط به روش‌های بهبود دقت تصمیم‌گیری حسابرسان نیز بر ضرورت ترکیب تجربه حرفه‌ای با ابزارهای تحلیلی پیشرفته تأکید کرده است (Dashti & Mirzaei, 2023).

یافته دوم پژوهش نشان داد که داده‌های بزرگ اثر مثبت و معناداری بر دقت تصمیم‌گیری حسابرسان دارد. ضریب مسیر ۰.۸۱ نشان داد که اثر داده‌های بزرگ حتی اندکی قوی‌تر از اثر مستقل هوش مصنوعی بوده است. این نتیجه را می‌توان با نقش بنیادین داده‌ها در کیفیت قضاوت حسابرسان توضیح داد. هر اندازه اطلاعات در دسترس حسابرسان کامل‌تر، متنوع‌تر، به‌موقع‌تر و مرتبط‌تر باشد، احتمال دستیابی به ارزیابی

دقیق‌تر از وضعیت مالی و ریسک تقلب افزایش می‌یابد. نتایج پژوهش نشان داد که پس از استفاده از داده‌های بزرگ، درصد کشف تقلب‌های واقعی از ۵۰ درصد به ۸۳ درصد افزایش یافت، موارد مثبت کاذب از ۲۷ درصد به ۱۳ درصد و موارد منفی کاذب از ۲۳ درصد به ۱۰ درصد کاهش یافت. این یافته بیانگر آن است که تحلیل مجموعه گسترده‌تری از تراکنش‌ها، حساب‌ها و اطلاعات مالی و غیرمالی می‌تواند الگوهای غیرعادی را با دقت بیشتری از رفتارهای عادی متمایز کند. پژوهش‌های پیشین نیز نشان داده‌اند که تحلیل داده‌های بزرگ از طریق تلفیق منابع متعدد اطلاعاتی، شناسایی روابط پنهان و افزایش دامنه آزمون‌ها، اثربخشی کشف تقلب را افزایش می‌دهد (Shoetan et al., 2024). یافته‌های Shalhoob و همکاران نیز بیانگر آن بود که تحلیل داده‌های بزرگ می‌تواند شناسایی خطاها و تقلب‌ها را در فرایندهای حسابداری بهبود بخشد و کیفیت کنترل مالی را افزایش دهد (Shalhoob et al., 2024). همچنین، استفاده از تحلیل داده‌های بزرگ برای کشف الگوهای سوءاستفاده مالی، امکان مشاهده ارتباطاتی را فراهم می‌کند که ممکن است در بررسی جداگانه هر تراکنش پنهان باقی بمانند (Rahdar & Ghasemi Alviri, 2023).

یکی از مهم‌ترین نتایج مرتبط با داده‌های بزرگ، افزایش پوشش داده‌های حسابرسی از ۵۸ درصد به ۸۹ درصد بود. این یافته نشان می‌دهد که استفاده از فناوری داده‌های بزرگ، وابستگی حسابرسان به نمونه‌گیری محدود را کاهش داده و امکان بررسی بخش بسیار گسترده‌تری از جامعه تراکنش‌ها را فراهم ساخته است. در حسابرسی سنتی، نمونه‌گیری راهکاری اجتناب‌ناپذیر برای مدیریت محدودیت زمان و منابع محسوب می‌شود، اما همواره این خطر وجود دارد که تراکنش متقلبان در نمونه انتخاب‌شده قرار نگیرد. تحلیل داده‌های بزرگ می‌تواند با بررسی تقریباً تمام تراکنش‌ها، ریسک نمونه‌گیری را کاهش دهد و فرصت کشف تقلب‌های پراکنده، کم‌تکرار یا چندلایه را افزایش دهد. این نتیجه با دیدگاه حسابرسی داده‌محور همسو است که داده‌های بزرگ را زیرساختی برای اجرای آزمون‌های جامع‌تر و نظارت مستمر بر فعالیت‌های مالی می‌داند (Handoko et al., 2020). همچنین، ادغام داده‌های بزرگ در حسابداری قانونی و آموزش حسابرسان می‌تواند مهارت‌های لازم برای تحلیل حجم عظیم شواهد و کشف روابط پیچیده را توسعه دهد (Kılıç, 2020; Rezaee et al., 2018). از منظر نظریه مثلث تقلب نیز گسترش پوشش داده‌ها و افزایش احتمال کشف می‌تواند فرصت ارتکاب و پنهان‌سازی تقلب را کاهش دهد. استفاده از مدل‌های امتیازدهی تقلب بر مبنای شاخص‌های مالی نیز می‌تواند نشانه‌های مرتبط با فشار، فرصت و توجیه را به‌طور نظام‌مند شناسایی کند (Ghadimpour, Behkish Noushahr, et al., 2023).

نتایج فرضیه ترکیبی نشان داد که استفاده هم‌زمان از هوش مصنوعی و داده‌های بزرگ، در مقایسه با کاربرد مستقل هر یک از این فناوری‌ها، بیشترین سطح عملکرد حسابرسی را ایجاد کرده است. در شرایط استفاده ترکیبی، دقت تصمیم‌گیری به ۹۲ درصد، سرعت پردازش به ۸۸ درصد، کشف تقلب به ۹۰ درصد و اثربخشی کلی حسابرسی به ۹۱ درصد رسید. در مقابل، استفاده مستقل از هوش مصنوعی یا داده‌های بزرگ، هرچند موجب بهبود شاخص‌ها شد، نتوانست عملکردی معادل ترکیب آن‌ها ایجاد کند. این نتیجه وجود یک رابطه مکمل و هم‌افزا را نشان می‌دهد. هوش مصنوعی بدون برخورداری از داده‌های کافی و باکیفیت، توان یادگیری و تعمیم محدودی خواهد داشت؛ از سوی دیگر، انباشت حجم عظیمی از داده‌ها بدون وجود الگوریتم‌های مناسب، لزوماً به تولید بینش و تصمیم بهتر منجر نمی‌شود. داده‌های بزرگ، مواد اولیه تحلیلی را فراهم می‌کنند و هوش مصنوعی این داده‌ها را به الگوها، پیش‌بینی‌ها و هشدارهای قابل استفاده برای حسابرس تبدیل می‌کند. این یافته با چارچوب ارائه‌شده درباره همگرایی داده‌های بزرگ، تحلیل داده و هوش مصنوعی در حرفه حسابداری سازگار است (Bose et al., 2023). همچنین، مطالعات مرتبط با کشف تقلب داده‌محور نشان داده‌اند که کارآمدترین نظام‌ها، پردازش مجموعه‌های گسترده اطلاعاتی را با الگوریتم‌های هوشمند تشخیص ناهنجاری ترکیب می‌کنند (Bao et al., 2022; Shoetan et al., 2024).

ضریب تعیین ۰.۷۲ نشان داد که بخش عمده‌ای از تغییرات دقت تصمیم‌گیری حسابرسان به استفاده از هوش مصنوعی و داده‌های بزرگ مربوط است. این مقدار، اهمیت فناوری را در شکل‌گیری قضاوت حرفه‌ای تأیید می‌کند، اما در عین حال نشان می‌دهد که دقت تصمیم‌گیری تنها تحت تأثیر فناوری قرار ندارد. تجربه حسابرس، تعهد حرفه‌ای، استقلال، فشار زمانی، پیچیدگی مأموریت، کیفیت کنترل داخلی، ویژگی‌های کمیته حسابرسی و فرهنگ اخلاقی سازمان نیز می‌توانند بر تصمیم‌های حسابرسی اثرگذار باشند. مطالعات پیشین نشان داده‌اند که تعهد حرفه‌ای و کیفیت نظارت بر کیفیت حسابرسی و تصمیم‌گیری اثر دارند (Nemati, 2022). ویژگی‌ها و توصیه‌های کمیته حسابرسی نیز می‌توانند جهت‌گیری سیاست‌ها و کیفیت تصمیم‌های نظارتی را تحت تأثیر قرار دهند (Heydari Heratmeh & Araei, 2023). همچنین، فرسودگی منابع شناختی و فشارهای حرفه‌ای ممکن است کیفیت قضاوت حسابرس را کاهش دهد، حتی اگر ابزارهای تحلیلی مناسبی در اختیار او قرار داشته باشد (Nazifi et al., 2023). بنابراین، هوش مصنوعی و داده‌های بزرگ باید به‌عنوان سامانه‌های پشتیبان تصمیم‌گیری تلقی شوند و نه جایگزین کامل تجربه، تردید حرفه‌ای و مسئولیت انسانی حسابرس.

یافته‌های پژوهش همچنین بر اهمیت کیفیت سامانه‌های حسابداری دیجیتال دلالت دارند. هنگامی که داده‌ها در سامانه‌های پراکنده، ناسازگار یا غیرقابل اتکا نگهداری شوند، الگوریتم‌های پیشرفته نیز نمی‌توانند نتایج معتبر تولید کنند. موفقیت استفاده از فناوری مستلزم یکپارچگی سیستم‌های اطلاعاتی، تعریف استانداردهای داده، ایجاد ردپای حسابرسی، کنترل دسترسی و ثبت به‌موقع رویدادهای مالی است. پژوهش مربوط به مدل کیفیت حسابرسی و قضاوت تصمیم‌گیری در بستر سامانه‌های حسابداری دیجیتال نشان داده است که موفقیت این سامانه‌ها می‌تواند کیفیت شواهد و تصمیم‌های حسابرسی را بهبود بخشد (Shahnazari & Baloochi, 2023). در محیط اقتصادی عراق، این موضوع اهمیت مضاعفی دارد، زیرا تفاوت سطح بلوغ دیجیتال شرکت‌ها و ضعف یکپارچگی پایگاه‌های اطلاعاتی ممکن است مانع بهره‌برداری کامل از ظرفیت فناوری شود. در نتیجه، اثر مثبت مشاهده‌شده در پژوهش حاضر را باید در چارچوب سازمان‌هایی تفسیر کرد که حداقل سطح لازم از دسترسی، کیفیت و قابلیت پردازش داده را داشته‌اند.

از سوی دیگر، افزایش دقت الگوریتمی نباید موجب نادیده‌گرفتن پیامدهای اخلاقی و حرفه‌ای هوش مصنوعی شود. الگوریتم‌ها ممکن است به دلیل داده‌های آموزشی نامتوازن، متغیرهای جانشین نامناسب یا طراحی غیرشفاف، خروجی‌های سوگیرانه تولید کنند. بنابراین، حسابرس باید بتواند منطق هشدارهای تولیدشده را ارزیابی کند، نتایج را با سایر شواهد تطبیق دهد و در برابر اتکای خودکار به فناوری مقاومت نشان دهد. چالش‌های مرتبط با شفافیت، پاسخ‌گویی، محرمانگی و عدالت در تصمیم‌های هوش مصنوعی، از مسائل اساسی کاربرد این فناوری در حسابداری و حسابرسی هستند (Azarsaeid & Rostami, 2023). علاوه بر آن، سلامت نظام حسابرسی همچنان به اخلاق حرفه‌ای وابسته است و فناوری نمی‌تواند جایگزین درستکاری، بی‌طرفی و مسئولیت‌پذیری شود (Salimian Ziri, 2023). سازوکارهای افشاگری نیز می‌توانند در کنار تحلیل‌های هوشمند، اطلاعات زمینه‌ای لازم برای کشف تقلب را فراهم کنند و احتمال پنهان‌ماندن تخلفات را کاهش دهند (Haghi, 2024). شناسایی عوامل تقلب در گزارشگری مالی، به‌ویژه در بانک‌ها و نهادهای مالی، نیز نشان می‌دهد که کشف مؤثر تقلب نیازمند ترکیب شاخص‌های فناورانه، سازمانی و رفتاری است (Kalaharipour et al., 2023).

در مجموع، یافته‌های پژوهش حاضر نشان داد که هوش مصنوعی و داده‌های بزرگ، به‌صورت مستقل و ترکیبی، می‌توانند دقت تصمیم‌گیری حسابرسان، سرعت تحلیل، پوشش داده‌ها و اثربخشی کشف تقلب را ارتقا دهند. اثر قوی‌تر داده‌های بزرگ بیانگر اهمیت کیفیت و گستره شواهد در تصمیم‌گیری است، در حالی که بهبود ناشی از هوش مصنوعی نقش الگوریتم‌ها را در تبدیل داده‌های گسترده به بینش‌های حرفه‌ای نشان می‌دهد. بالاتر بودن شاخص‌های عملکرد در حالت ترکیبی نیز تأیید می‌کند که تحول واقعی حسابرسی از طریق همگرایی زیرساخت داده، ابزارهای تحلیلی، مهارت‌های حرفه‌ای و نظارت انسانی تحقق می‌یابد. بنابراین، توسعه حسابرسی هوشمند در عراق می‌تواند به

کاهش ریسک اطلاعاتی، بهبود قابلیت اتکای گزارش‌های مالی، افزایش شفافیت و تقویت اعتماد سرمایه‌گذاران کمک کند، مشروط بر آن‌که پیاده‌سازی فناوری با اصلاح فرایندها، آموزش حسابرسان، تقویت حاکمیت داده و رعایت اصول اخلاقی همراه باشد.

این پژوهش با محدودیت‌هایی همراه بود که باید در تفسیر نتایج مورد توجه قرار گیرند. داده‌ها عمدتاً از طریق پرسشنامه و بر اساس ادراک و گزارش شخصی حسابرسان، مدیران مالی و سایر متخصصان گردآوری شدند؛ بنابراین، احتمال سوگیری مطلوبیت اجتماعی، خطای یادآوری یا تفاوت در برداشت پاسخ‌دهندگان از مفاهیم هوش مصنوعی و داده‌های بزرگ وجود دارد. پژوهش در بستر شرکت‌های بورسی عراق انجام شد و تفاوت‌های قانونی، اقتصادی، فناوری و سازمانی ممکن است تعمیم نتایج به شرکت‌های غیربورسی یا سایر کشورها را محدود کند. همچنین، ماهیت مقطعی پژوهش امکان بررسی تغییرات بلندمدت و استنباط قطعی روابط علی را کاهش می‌دهد. دسترسی محدود به داده‌های واقعی تراکنش‌ها و گزارش‌های قطعی تقلب نیز موجب شد که بخشی از شاخص‌های دقت و اثربخشی بر ارزیابی حرفه‌ای پاسخ‌دهندگان استوار باشد. افزون بر این، تفاوت سطح بلوغ دیجیتال شرکت‌ها، نوع نرم‌افزارهای مورد استفاده و میزان آموزش کاربران ممکن است بر نتایج اثر گذاشته باشد، اما کنترل کامل این عوامل در پژوهش حاضر امکان‌پذیر نبود.

پیشنهاد می‌شود پژوهش‌های آینده از طرح‌های طولی، آزمایشی یا شبه‌آزمایشی استفاده کنند تا تغییرات دقت تصمیم‌گیری حسابرسان پیش و پس از استقرار واقعی سامانه‌های هوش مصنوعی و داده‌های بزرگ در دوره‌های زمانی مختلف بررسی شود. ترکیب داده‌های پرسشنامه‌ای با داده‌های واقعی تراکنش‌ها، گزارش‌های کشف تقلب، زمان انجام مأموریت و تعداد هشدارهای درست و نادرست می‌تواند اعتبار نتایج را افزایش دهد. بررسی نقش میانجی کیفیت داده، سواد دیجیتال حسابرسان، اعتماد به فناوری و قابلیت توضیح الگوریتم‌ها و نیز نقش تعدیل‌کننده تجربه حرفه‌ای، اندازه مؤسسه حسابرسی، نوع صنعت و بلوغ سیستم‌های اطلاعاتی پیشنهاد می‌شود. انجام مطالعات مقایسه‌ای میان عراق و سایر کشورهای منطقه می‌تواند تأثیر تفاوت‌های مقرراتی و زیرساختی را روشن سازد. همچنین، توسعه و آزمون مدل‌های بومی هوش مصنوعی، بررسی سوگیری الگوریتمی و ارزیابی پیامدهای بلندمدت حسابرسی هوشمند بر استقلال حسابرس، مسئولیت حقوقی و اعتماد استفاده‌کنندگان می‌تواند به تکمیل دانش موجود کمک کند.

پیشنهاد می‌شود مؤسسات حسابرسی و شرکت‌های عراقی، استقرار هوش مصنوعی و داده‌های بزرگ را به‌صورت مرحله‌ای و بر اساس ارزیابی آمادگی سازمانی انجام دهند. در گام نخست، باید کیفیت، یکپارچگی و امنیت پایگاه‌های داده تقویت و استانداردهای مشترکی برای ثبت و تبادل اطلاعات مالی تدوین شود. سپس، آموزش‌های تخصصی در زمینه تحلیل داده، تفسیر خروجی الگوریتم‌ها، تشخیص سوگیری و حفظ تردید حرفه‌ای برای حسابرسان ارائه گردد. استفاده از تیم‌های چندتخصصی متشکل از حسابرسان، متخصصان فناوری اطلاعات، تحلیلگران داده و کارشناسان حقوقی می‌تواند کیفیت پیاده‌سازی را افزایش دهد. نهادهای نظارتی نیز باید الزامات مشخصی برای شفافیت الگوریتم‌ها، حفاظت از اطلاعات، ثبت ردپای تصمیم‌ها و تعیین مسئولیت خطاهای فناوریانه تدوین کنند. اجرای آزمایشی سامانه‌ها در بخش‌های پریسک، ارزیابی مستمر میزان مثبت‌ها و منفی‌های کاذب و حفظ تأیید نهایی انسانی می‌تواند ضمن بهره‌برداری از مزایای فناوری، ریسک‌های حرفه‌ای و اخلاقی آن را کنترل کند.

تعارض منافع

در انجام مطالعه حاضر، هیچ‌گونه تضاد منافع وجود ندارد.

مشارکت نویسندگان

در نگارش این مقاله تمامی نویسندگان نقش یکسانی ایفا کردند.

موازن اخلاقی

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

شفافیت داده‌ها

داده‌ها و مآخذ پژوهش حاضر در صورت درخواست از نویسنده مسئول و ضمن رعایت اصول کپی رایت ارسال خواهد شد.

حامی مالی

این پژوهش حامی مالی نداشته است.

References

- Akbari, S. (2023). Investigating the Mediating Role of Neural Networks in Financial Fraud Detection on Auditors' Empowerment in Predicting Variables. Ninth National Congress of New Findings in Management and Industrial Engineering with Emphasis on Capability and Competitive Intelligence, Tehran.
- Azarsaeid, Y., & Rostami, S. (2023). Artificial Intelligence and Ethical Decision-Making in Accounting and Auditing: An Analysis of Related Challenges. <https://civilica.com/doc/1754581>
- Bao, Y., Hilary, G., & Ke, B. (2022). Artificial Intelligence and Fraud Detection. In *Innovative Technology at the Interface of Finance and Operations: Volume I* (pp. 223-247). https://doi.org/10.1007/978-3-030-75729-8_8
- Bose, S., Dey, S. K., & Bhattacharjee, S. (2023). Big Data, Data Analytics and Artificial Intelligence in Accounting: An Overview. In *Handbook of Big Data Research Methods* (pp. 32-51). <https://doi.org/10.4337/9781800888555.00007>
- Dashti, M., & Mirzaei, A. (2023). A Study of Methods for Improving the Accuracy of Financial Auditors' Decision-Making. Seventh National Conference on New Horizons in Humanities, Economics, and Entrepreneurship, Tehran.
- Ershadi Chahardeh, S., Seadatee Shamir, A., & Zabihi, R. (2024). The Effectiveness of Lumosity-Based Cognitive Empowerment on Maher Fluid Intelligence and Cognitive Functions in Elementary School Boys. *International Journal of Education and Cognitive Sciences*, 5(3), 86-93. <https://doi.org/10.61838/kman.ijecs.5.3.11>
- Ghadimpour, J., Behkish Noushahr, N., & Mirzaei, A. (2023). Auditors' Decision-Making Accuracy in Financial Transactions Using Performance Analysis and Data Mining Methods. Seventh National Conference on New Horizons in Humanities, Economics, and Entrepreneurship, Tehran.
- Ghadimpour, J., Safari, A., & Mirzaei, A. (2023). Analysis of the Fraud Triangle in Detecting Fraudulent Financial Statements Using the Fraud Score Model. Seventh National Conference on New Horizons in Humanities, Economics, and Entrepreneurship, Tehran.
- Haghi, S. (2024). Investigating the Determinants of Whistleblowing and Its Effect on Reducing Fraud in Financial Reports. First International Conference on Industrial Engineering, Management, Economics, and Accounting.
- Handoko, B. L., Mulyawan, A. N., Tanuwijaya, J., & Tanciady, F. (2020). Big Data in Auditing for the Future of Data Driven Fraud Detection. *International Journal of Innovative Technology and Exploring Engineering*, 9(3), 2902-2907. <https://doi.org/10.35940/ijitee.B7568.019320>
- Heydari Heratmeh, M., & Araei, V. (2023). Decision-Making and Policy Influenced by Audit Committee Recommendations and Characteristics. <https://civilica.com/doc/1756478>
- Kalalaripour, Z., Hajiha, Z., & Shirvani, J. (2023). Identifying Fraud Factors in Financial Reporting of Banks Listed on the Stock Exchange. Eighth International Conference on Management, Accounting, Economics, and Social Sciences, Hamedan.
- Kılıç, B. İ. (2020). The Effects of Big Data on Forensic Accounting Practices and Education. In *Contemporary Issues in Audit Management and Forensic Accounting* (pp. 11-26). Emerald Publishing Limited. <https://doi.org/10.1108/S1569-375920200000102005>



- Li, J. (2022). E-Commerce Fraud Detection Model by Computer Artificial Intelligence Data Mining. *Computational Intelligence and Neuroscience*, 2022. <https://doi.org/10.1155/2022/8783783>
- Nazifi, Z., Mehrazin, A., Masihabadi, A., & Zendeheh, A. (2023). Ego Depletion in Auditing: Auditors' Judgment Quality and Decision-Making. Fourth International Conference on Innovation in Business Management and Economics, Tehran.
- Nemati, B. (2022). A Study of Supervision, Managers' Decision-Making, and Auditors' Professional Commitment on Audit Quality. <https://civilica.com/doc/1842229>
- Rahdar, P., & Ghasemi Alvani, A. (2023). Using Big Data Analytics to Detect Patterns of Fraud and Financial Abuse. Seventh International Conference on Third Millennium Knowledge and Technology in Iranian Economics, Management, and Accounting, Tehran.
- Rezaee, Z., Wang, J., & Lam, B. (2018). Toward the Integration of Big Data into Forensic Accounting Education. *Journal of Forensic and Investigative Accounting*, 10(1), 87-99.
- Salimian Ziri, M. (2023). The Effect of Accounting Ethics on Fraud Prevention in the Banking System. Sixteenth International Conference on New Research in Management, Economics, Accounting, and Banking.
- Seadatee Shamir, A. (2023). Comparison Short Term Memory, Reading Performance and Academic Achievement of Early Bilingual and Monolinguals. *Journal of Psychological Dynamics in Mood Disorders*. <https://www.sid.ir/filesserver/je/39911-284242-x-1363725.pdf>
- Seadatee Shamir, A. (2024). The Effectiveness of Teaching Math Skills on Increasing the Crystallized Intelligence of Secondary School Students of Shahed Schools. *Journal of Psychological Dynamics in Mood Disorders*. <https://sid.ir/filesserver/je/39911-284245-x-1363769.pdf>
- Seadatee Shamir, A. (2025). Standardization of the Five-Factor Model of the Maher Multifaceted Fluid Test of Intelligence (MMFTI) for Fourth to Sixth-Grade Students (First Version) Based on Metacognition Theory. *International Journal of Body, Mind and Culture*, 12(1), 188-200. <https://doi.org/10.61838/ijbmc.v12i1.408>
- Seadatee Shamir, A., & Mousavi Fazl, A. I. (2022). The Effectiveness of Teaching Perceptual Skills and Skilled Attention Skills in Reducing Attention Disorders in Students with Attention Disorders. *Quran and Medicine*, 7(3), 181-196. <https://sid.ir/filesserver/jf/3004014010321.pdf>
- Seadatee Shamir, A., & Zahamatkesh, Y. (2022). Introducing a Test: Construction and Standardization of the First Version of Maher Multifunctional Fluid Intelligence Test (MMFIT) for Children Age 7 to 9 Years Old. *Journal of Childhood Health and Education*, 3(2), 57-84. <http://jeche.ir/article-1-85-en.html>
- Shahbazi, Z., Karimi Bagh Malek, A., & Seadatee Shamir, A. (2023). Investigating the Affecting Scientific Factors on the Moral Education of Senior School Female Students and Presenting a Pattern. *Iranian Journal of Educational Society*, 9(2), 389-399. <https://www.jedusocio.com/index.php/se/article/view/392>
- Shahnazari, E., & Baloochi, Z. (2023). Presenting a Model of Audit Quality and Decision-Making Judgment through Reflection on the Role of Digital Accounting Systems Success. First International Conference on Innovation, Growth, and Development in Management, Accounting, and Humanities.
- Shalhoob, H., Halawani, B., Alharbi, M., & Babiker, I. (2024). The Impact of Big Data Analytics on the Detection of Errors and Fraud in Accounting Processes. *RGSA: Revista de Gestão Social e Ambiental*, 18(1). <https://doi.org/10.24857/rgsa.v18n1-121>
- Shams, S., Seadatee Shamir, A., & Sadat Kazemi, A. (2025). Psychometric Properties and Standardization of the Maher Multiple Fluid Intelligence Test (MMFTI) in Students Aged 4 to 6. *Quarterly of Experimental and Cognitive Psychology*, 2(2), 106-131. <https://doi.org/10.61838/qecp.408>
- Shaterdalal Yazdi, A., Seadatee Shamir, A., Asadzadeh, H., & Abolmaali Alhosseini, K. (2022). The Effectiveness of Positive Intelligence Training on Character Strengths and Life Meaning of the Elementary Teachers. *Psychological Achievements*, 29(1), 79-96. <https://doi.org/10.22055/psy.2022.38108.2724>
- Shaterdalal Yazdi, A., Seadatee Shamir, A., Asadzadeh, H., & Abolmaali, K. (2022). Determining the Effectiveness of Positive Intelligence Training on Emotional Intelligence and Flow Experience of the Elementary School Teachers. *Middle Eastern Journal of Disability Studies*---. <https://sid.ir/paper/1124351/en>
- Shoetan, P. O., Oyewole, A. T., Okoye, C. C., & Ofodile, O. C. (2024). Reviewing the Role of Big Data Analytics in Financial Fraud Detection. *Finance & Accounting Research Journal*, 6(3), 384-394. <https://doi.org/10.51594/farj.v6i3.899>
- Zayed, L. M. M., Nour, M. I., Al Attar, K., Almubideen, H., & Abdelaziz, G. A. M. (2024). Role of Artificial Intelligence in Accounting Information Systems in Detecting Fraud. In *Artificial Intelligence and Economic Sustainability in the Era of Industrial Revolution 5.0* (pp. 397-409). Springer Nature Switzerland. https://doi.org/10.1007/978-3-031-56586-1_30
- Zelli, M. H., Seadatee Shamir, A., & Kazemi, A. (2024). Effectiveness of Psycho-Educational Intervention of Maher Crystallized Intelligence on Increasing Socio-Cultural Intelligence in Elementary Second Period Students of Tehran City. *Sociology of Education*, 10(3), 275-288. <https://doi.org/10.22034/ijes.2021.541983.1184>



Zelli, M. H., Seadatee Shamir, A., & Kazemi, A. (2025). The Effectiveness of the Maher Crystallized Intelligence Educational-Psychological Intervention on Enhancing Fluid Intelligence and Socio-Cultural Intelligence. *Mental Health and Lifestyle Journal*, 3(1), 1-14. <https://doi.org/10.61838/mhlj.3.1.3>