Journal of Intelligent Strategic Management
Vol(5), 347-370.
Bumara.ir

Designing a Cognitive Audit Model Based on Generative Artificial Intelligence to Discover Hidden Patterns of Financial Fraud in Smart Organizations

Farshid Seyedmehdi* | Vice President of Finance and Administration.

Orkideh Hamedi | Assistant Professor, Business Management, Department of Management, Economics and Accounting, Faculty of Humanities, Payame Noor University, Tehran, Iran.

Abstract

This study develops and validates a cognitive auditing model based on generative artificial intelligence for detecting hidden patterns of financial fraud in intelligent organizations. Given the increasing complexity of financial structures and the rise of multi-layered and data-driven fraud schemes, traditional auditing methods are no longer sufficient for identifying anomalous behaviors. This research adopts a mixed-methods (qualitative–quantitative) approach. In the qualitative phase, thematic analysis and interviews with 18 experts were conducted to extract the main dimensions of the model, including data-driven infrastructure, cognitive capabilities, generative AI, information processing, anomaly detection, and intelligent decision-making. In the quantitative phase, data were collected from 320 valid questionnaires and analyzed using Partial Least Squares Structural Equation Modeling (PLS-SEM). The results indicated that the proposed model has an acceptable fit and all relationships among constructs are statistically significant. Findings show that data-driven infrastructure, through enhancing cognitive and generative capabilities, plays a crucial role in improving fraud detection accuracy, reducing financial risk, and increasing financial transparency. Moreover, generative AI, with its ability to analyze both structured and unstructured data, enables the identification of hidden patterns and the prediction of fraudulent behaviors. Overall, the results suggest that cognitive auditing can serve as an innovative and effective approach for strengthening auditing systems and combating financial fraud in intelligent organizations.

Keywords: Cognitive auditing, Generative artificial intelligence, Financial fraud, Intelligent organizations, Structural Equation Modeling

How to Cite: Seyedmehdi,F and Hamedi,O . (2026). Designing a Cognitive Audit Model Based on Generative Artificial Intelligence to Discover Hidden Patterns of Financial Fraud in Smart Organizations. Journal of Intelligent Strategic Management .5(4), 347-370.
doi: 10.87453/bumara.2026.373601.3903



Intelligent Strategic Management (JISM) in Development and Evolution is licensed under a Creative Commons Attribution-Non Commercial 4.0 International License.
© Authors

* **Corresponding Author:** Farshidsm9@gmail.com

Original Research
Received: 2026/03/31
Review: 2026/04/23
Accepted: 2026/06/01
eISSN: 2891-4128

نشریه مدیریت استراتژیک هوشمند
دوره ۵، شماره ٤، زمستان، ١٤٠٥، ۳۷۰-۳٤۷
Bumara.ir

طراحی مدل حسابرسی شناختی مبتنی بر هوش مصنوعی مولد برای کشف الگوهای پنهان تقلب مالی در سازمان‌های هوشمند

فرشید سیدمهدی*
معاونت مالی و اداری.

ارکیده حامدی
استادیار، مدیریت بازرگانی ، گروه مدیریت ،اقتصاد و حسابداری، دانشکده علوم انسانی، دانشگاه پیام نور، تهران، ایران.

مقاله پژوهشی
تاریخ دریافت: ۱۴۰۵/۰۱/۱۱
بازنگری: ۱۴۰۵/۰۲/۰۳
تاریخ پذیرش: ۱۴۰۵/۰۳/۱۱
eISSN: 2891-4128

چکیده

در این پژوهش، مدل حسابرسی شناختی مبتنی بر هوش مصنوعی مولد برای کشف الگوهای پنهان تقلب مالی در سازمان‌های هوشمند طراحی و اعتبارسنجی شد. با توجه به پیچیده‌تر شدن ساختارهای مالی و گسترش تقلب‌های چندلایه و داده‌محور، روش‌های سنتی حسابرسی کارایی لازم را در شناسایی رفتارهای غیرعادی ندارند. پژوهش حاضر با رویکرد آمیخته (کیفی–کمی) انجام شد؛ در فاز کیفی، با استفاده از تحلیل مضمون و مصاحبه با ۱۸ خبره، ابعاد مدل شامل زیرساخت‌های داده‌محور، قابلیت‌های شناختی، هوش مصنوعی مولد، پردازش اطلاعات، کشف ناهنجاری و تصمیم‌گیری هوشمند استخراج گردید. در فاز کمی، داده‌ها از ۳۲۰ پرسشنامه معتبر جمع‌آوری و با استفاده از مدل‌یابی معادلات ساختاری مبتنی بر حداقل مربعات جزئی تحلیل شد. نتایج نشان داد که مدل از برازش مناسبی برخوردار بوده و کلیه روابط میان سازه‌ها معنادار هستند. یافته‌ها بیانگر آن است که زیرساخت‌های داده‌محور از طریق تقویت قابلیت‌های شناختی و مولد، نقش مهمی در افزایش دقت کشف تقلب، کاهش ریسک مالی و ارتقای شفافیت مالی دارند. همچنین هوش مصنوعی مولد با توانایی تحلیل داده‌های ساختاریافته و غیرساختاریافته، امکان شناسایی الگوهای پنهان و پیش‌بینی رفتارهای متقلبانه را فراهم می‌سازد. در مجموع، نتایج پژوهش نشان می‌دهد که حسابرسی شناختی می‌تواند به‌عنوان رویکردی نوین و کارآمد در ارتقای نظام‌های حسابرسی و مقابله با تقلب مالی در سازمان‌های هوشمند مورد استفاده قرار گیرد.

کلیدواژه‌ها: حسابرسی شناختی، هوش مصنوعی مولد، تقلب مالی، سازمان‌های هوشمند، مدل‌یابی معادلات ساختاری

استناد به این مقاله: سیدمهدی، فرشید و حامدی، ارکیده . (۱۴۰۵). طراحی مدل حسابرسی شناختی مبتنی بر هوش مصنوعی مولد برای کشف الگوهای پنهان تقلب مالی در سازمان‌های هوشمند. مدیریت استراتژیک هوشمند, ۵(۴) , ۳۴۷-۳۷۰.

مدیریت استراتژیک هوشمند (JISM) در توسعه و تکامل تحت مجوز بین‌المللی کریتیو کامنز با شرایط انتساب-غیرتجاری ۴,۰ منتشر می‌شود.
©نویسندگان

* **نویسنده مسئول:** Farshidsm9@gmail.com

مقدمه

در عصر تحول دیجیتال، سازمان‌های هوشمند با حجم عظیمی از داده‌های مالی، تراکنش‌های الکترونیکی، قراردادهای دیجیتال و تعاملات برخط مواجه هستند که مدیریت و تحلیل آن‌ها فراتر از توان روش‌های سنتی حسابرسی است. هم‌زمان با توسعه اقتصاد دیجیتال و پیچیده‌تر شدن سازوکارهای مالی، الگوهای تقلب نیز از حالت‌های کلاسیک خارج شده و به اشکال پنهان، چندلایه و شبکه‌ای تبدیل شده‌اند؛ به‌گونه‌ای که بسیاری از تقلب‌های مالی با استفاده از داده‌های ساختگی، تراکنش‌های زنجیره‌ای، اسناد مصنوعی و دستکاری هوشمند اطلاعات انجام می‌شوند. در چنین شرایطی، حسابرسی سنتی که عمدتاً مبتنی بر نمونه‌گیری، قضاوت انسانی و بررسی پسینی اسناد است، دیگر توانایی کافی برای کشف سریع و دقیق تقلب‌های پیچیده را ندارد. به همین دلیل، مفهوم «حسابرسی شناختی» به‌عنوان نسل جدید حسابرسی هوشمند مطرح شده است؛ رویکردی که با بهره‌گیری از هوش مصنوعی، یادگیری ماشین، پردازش زبان طبیعی و تحلیل کلان‌داده‌ها، تلاش می‌کند فرایند کشف تقلب را از حالت واکنشی به وضعیت پیش‌بینانه و هوشمند ارتقا دهد. مطالعات نشان می‌دهد که ترکیب الگوریتم‌های هوش مصنوعی با فرایندهای حسابرسی می‌تواند دقت شناسایی ناهنجاری‌های مالی و الگوهای پنهان تقلب را به‌طور معناداری افزایش دهد (Daliri, 2020؛ Rouhollahi, 2021).

در سال‌های اخیر، ظهور هوش مصنوعی مولد [1] به‌ویژه مدل‌های زبانی بزرگ، چشم‌انداز جدیدی را در حوزه حسابرسی و کشف تقلب ایجاد کرده است. این فناوری قادر است علاوه بر تحلیل داده‌ها، الگوهای پنهان، روابط غیرخطی، رفتارهای مشکوک و حتی سناریوهای احتمالی تقلب را تولید و شبیه‌سازی کند. برخلاف سیستم‌های سنتی که تنها بر داده‌های گذشته تکیه دارند، هوش مصنوعی مولد می‌تواند با استدلال شناختی و تحلیل معنایی داده‌ها، رفتارهای غیرعادی را در زمان واقعی شناسایی کند و هشدارهای هوشمند ارائه دهد. پژوهش‌های جدید نشان می‌دهند که استفاده از مدل‌های ترکیبی مبتنی بر یادگیری عمیق، شبکه‌های عصبی و مدل‌های زبانی، دقت کشف تقلب مالی را به سطح بالاتری رسانده است و توانایی تحلیل داده‌های غیرساختاریافته نظیر گزارش‌های مالی، ایمیل‌ها، یادداشت‌های حسابداری و مکاتبات سازمانی را فراهم کرده است (Buiya, 2026؛ Dyapa, 2026).

[1] (Generative AI)

از سوی دیگر، سازمان‌های هوشمند امروزی در محیطی فعالیت می‌کنند که ویژگی اصلی آن، وابستگی شدید به داده، اتوماسیون فرایندها و تصمیم‌گیری بلادرنگ است. در چنین سازمان‌هایی، حجم بالای اطلاعات و پیچیدگی روابط مالی، احتمال پنهان ماندن تقلب را افزایش می‌دهد. بسیاری از تقلب‌های نوین به‌صورت تدریجی و در قالب الگوهای نامحسوس رخ می‌دهند و تنها از طریق تحلیل شناختی و یادگیری الگوهای رفتاری قابل کشف هستند. بنابراین، نیاز به طراحی مدل‌هایی احساس می‌شود که بتوانند با ترکیب توان پردازشی هوش مصنوعی مولد و منطق حسابرسی شناختی، الگوهای پنهان تقلب را به‌صورت مستمر و هوشمند شناسایی کنند. در همین راستا، زارع، حاجی‌ها و کیقبادی (۱۴۰۳) تأکید می‌کنند که استفاده از هوش مصنوعی در حسابرسی، موجب افزایش کیفیت تحلیل داده‌ها، کاهش خطای انسانی و بهبود قابلیت کشف تقلب می‌شود.

یکی از چالش‌های اساسی در کشف تقلب مالی، مسئله عدم توازن داده‌ها و پیچیدگی رفتار متقلبانه است؛ زیرا داده‌های تقلبی معمولاً نسبت به داده‌های سالم بسیار کمتر هستند و الگوهای ثابتی ندارند. پژوهش‌های اخیر نشان داده‌اند که مدل‌های مبتنی بر یادگیری عمیق، الگوریتم‌های ترکیبی و سیستم‌های تقویتی قادرند با استخراج روابط پنهان میان متغیرهای مالی، احتمال وقوع تقلب را با دقت بالاتری پیش‌بینی کنند. افزون بر این، توسعه مفهوم هوش مصنوعی توضیح‌پذیر در سال‌های اخیر باعث شده است که تصمیمات سیستم‌های هوشمند برای حسابرسان و مدیران قابل تفسیرتر شود؛ موضوعی که در محیط‌های مالی و حسابرسی اهمیت بسیار زیادی دارد، زیرا پذیرش تصمیمات الگوریتمی بدون شفافیت می‌تواند ریسک‌های حقوقی و حرفه‌ای ایجاد کند(Zafar & Wu, 2026) .

با توجه به این تحولات، طراحی مدل حسابرسی شناختی مبتنی بر هوش مصنوعی مولد می‌تواند به‌عنوان راهکاری نوین برای کشف الگوهای پنهان تقلب مالی در سازمان‌های هوشمند مطرح شود. این مدل با بهره‌گیری از تحلیل شناختی، پردازش هوشمند داده‌ها، تحلیل رفتاری و قابلیت یادگیری مستمر، قادر است فراتر از روش‌های سنتی عمل کرده و نشانه‌های اولیه تقلب را پیش از وقوع بحران شناسایی کند. همچنین، چنین مدلی می‌تواند با تحلیل هم‌زمان داده‌های ساختاریافته و غیرساختاریافته، شبکه‌های ارتباطی میان افراد، تراکنش‌ها و رویدادهای مالی را آشکار سازد و از این طریق، امکان کشف تقلب‌های سازمان‌یافته و پیچیده را فراهم آورد. بنابراین، پژوهش حاضر با هدف طراحی مدل حسابرسی شناختی مبتنی بر هوش مصنوعی مولد برای کشف الگوهای پنهان تقلب مالی

در سازمان‌های هوشمند، درصدد است چارچوبی علمی و کاربردی ارائه دهد که بتواند ضمن افزایش دقت و سرعت حسابرسی، ریسک تقلب مالی را کاهش داده و شفافیت مالی سازمان‌ها را ارتقا بخشد.

مبانی نظری و چارچوب تحقیق

تحولات شتابان فناوری اطلاعات، گسترش اقتصاد دیجیتال و توسعه سازمان‌های هوشمند، ماهیت فرایندهای مالی و حسابرسی را به‌طور بنیادین دگرگون ساخته است. امروزه سازمان‌ها با حجم گسترده‌ای از داده‌های مالی، تراکنش‌های برخط، قراردادهای دیجیتال، تعاملات بین‌سازمانی و سامانه‌های مبتنی بر هوش مصنوعی مواجه‌اند که مدیریت و نظارت بر آن‌ها از توان روش‌های سنتی حسابرسی خارج شده است. در چنین فضایی، تقلب مالی نیز از الگوهای کلاسیک و قابل شناسایی فاصله گرفته و به رفتارهایی پیچیده، شبکه‌ای، پویا و پنهان تبدیل شده است. بسیاری از تقلب‌های مالی جدید در قالب دستکاری داده‌ها، جعل اسناد دیجیتال، معاملات ساختگی، تراکنش‌های زنجیره‌ای و سوءاستفاده از ضعف سامانه‌های اطلاعاتی رخ می‌دهند؛ به‌گونه‌ای که کشف آن‌ها از طریق نمونه‌گیری سنتی، کنترل‌های دستی و بررسی‌های دوره‌ای تقریباً غیرممکن شده است. به همین دلیل، نظام‌های حسابرسی سنتی دیگر پاسخگوی محیط پیچیده و هوشمند امروز نیستند و نیاز به نسل جدیدی از حسابرسی مبتنی بر شناخت، یادگیری و تحلیل هوشمند احساس می‌شود.

در ادبیات نوین حسابرسی، مفهوم «حسابرسی شناختی» به‌عنوان رویکردی تحول‌آفرین مطرح شده است. حسابرسی شناختی، تلفیقی از فناوری‌های هوش مصنوعی، یادگیری ماشین، تحلیل داده، پردازش زبان طبیعی و استدلال شناختی است که با هدف ارتقای قدرت تحلیل، کشف الگوهای پنهان و تصمیم‌گیری هوشمند در فرایند حسابرسی توسعه یافته است. برخلاف حسابرسی سنتی که مبتنی بر بررسی پسینی اسناد و کنترل‌های ایستا است، حسابرسی شناختی بر تحلیل بلادرنگ داده‌ها، یادگیری مستمر و کشف رفتارهای غیرعادی تمرکز دارد. مبنای نظری این رویکرد، نظریه شناخت سازمانی و نظریه پردازش اطلاعات است که بیان می‌کند سازمان‌ها برای تصمیم‌گیری اثربخش نیازمند سیستم‌هایی هستند که بتوانند داده‌ها را تفسیر، معناپردازی و تحلیل کنند (Daft & Weick, 1984).

در همین راستا، نظریه قابلیت‌های پویا نیز تأکید دارد که سازمان‌های هوشمند باید توانایی انطباق سریع با تغییرات محیطی و شناسایی تهدیدهای نوظهور را داشته باشند (Teece, .

(2020بنابراین، حسابرسی شناختی را می‌توان ابزاری برای توسعه قابلیت هوشمند سازمان در شناسایی ریسک‌های مالی و مقابله با تقلب دانست.

در سال‌های اخیر، ظهور هوش مصنوعی مولد فصل جدیدی را در حوزه تحلیل داده و حسابرسی ایجاد کرده است. این فناوری که مبتنی بر مدل‌های زبانی بزرگ، شبکه‌های عصبی عمیق و الگوریتم‌های تولید محتوا است، قادر است علاوه بر تحلیل داده‌ها، الگوهای ناشناخته و روابط پنهان را شناسایی کرده و حتی سناریوهای احتمالی تقلب را پیش‌بینی کند. برخلاف الگوریتم‌های سنتی که تنها داده‌های موجود را طبقه‌بندی می‌کنند، هوش مصنوعی مولد توانایی تولید دانش جدید، شبیه‌سازی رفتارهای مشکوک و تحلیل روابط پیچیده میان متغیرهای مالی را دارد. بر اساس نظریه یادگیری عمیق، این مدل‌ها می‌توانند از طریق تحلیل لایه‌های چندگانه داده، الگوهای غیرخطی و پیچیده را کشف کنند؛ قابلیتی که در کشف تقلب مالی اهمیت اساسی دارد، زیرا بسیاری از تقلب‌ها ماهیتی پنهان و غیرقابل پیش‌بینی دارند(Goodfellow et al., 2020) .

از منظر نظریه نمایندگی، تقلب مالی عمدتاً ناشی از تضاد منافع میان مدیران و ذی‌نفعان است. هنگامی که مدیران اطلاعات بیشتری نسبت به مالکان در اختیار دارند، امکان دستکاری اطلاعات مالی و پنهان‌سازی واقعیت‌های اقتصادی افزایش می‌یابد. در چنین شرایطی، حسابرسی نقش ابزاری نظارتی برای کاهش عدم تقارن اطلاعاتی را ایفا می‌کند. اما پیچیده شدن ساختارهای سازمانی و دیجیتالی شدن فرایندهای مالی، باعث شده است ابزارهای سنتی نظارتی کارایی خود را از دست بدهند. پژوهش‌های جدید نشان می‌دهند که سیستم‌های مبتنی بر هوش مصنوعی قادرند با تحلیل هم‌زمان حجم عظیمی از داده‌های مالی و رفتاری، نشانه‌های اولیه تقلب را سریع‌تر و دقیق‌تر از حسابرسان انسانی شناسایی کنند (Kokina & Davenport, 2021) .همچنین نظریه کشف ناهنجاری بیان می‌کند که رفتارهای متقلبانه معمولاً دارای الگوهایی متفاوت از رفتارهای عادی هستند و الگوریتم‌های یادگیری ماشین می‌توانند این انحرافات را حتی در داده‌های پیچیده و غیرساختاریافته کشف کنند.

یکی از مهم‌ترین چالش‌های موجود در حوزه کشف تقلب مالی، محدودیت مدل‌های سنتی تحلیل ریسک است. این مدل‌ها اغلب مبتنی بر قواعد از پیش تعیین‌شده‌اند و توانایی یادگیری از داده‌های جدید را ندارند. در حالی‌که تقلب‌های مالی مدرن دائماً در حال تغییر هستند و متقلبان از فناوری‌های پیشرفته برای پنهان‌سازی رفتار خود استفاده می‌کنند. به

همین دلیل، بسیاری از سیستم‌های سنتی حسابرسی در شناسایی تقلب‌های پیچیده ناکارآمد شده‌اند. پژوهش‌های جدید نشان می‌دهد که مدل‌های ترکیبی مبتنی بر یادگیری عمیق، شبکه‌های عصبی و هوش مصنوعی مولد می‌توانند با تحلیل روابط پنهان میان داده‌ها، الگوهای غیرعادی را با دقت بسیار بالاتری شناسایی کنند (Buiya, 2026؛ Zafar & Wu, 2026). افزون بر این، هوش مصنوعی مولد قادر است داده‌های مصنوعی مشابه تقلب ایجاد کند و از این طریق، سیستم‌های حسابرسی را برای شناسایی الگوهای نوظهور آموزش دهد.

در ایران نیز هم‌زمان با توسعه دولت الکترونیک، بانکداری دیجیتال و سامانه‌های مالی هوشمند، ریسک تقلب مالی و جرایم اقتصادی افزایش یافته است. بسیاری از سازمان‌ها هنوز از سیستم‌های حسابرسی سنتی استفاده می‌کنند و زیرساخت لازم برای تحلیل هوشمند داده‌های مالی را ندارند. پژوهش‌های داخلی نشان می‌دهد که ضعف در استفاده از فناوری‌های نوین حسابرسی، کمبود زیرساخت‌های داده‌محور و نبود مدل‌های بومی هوشمند از مهم‌ترین موانع کشف تقلب مالی در سازمان‌های ایرانی است. زارع، حاجی‌ها و کیقبادی (۱۴۰۳) بیان می‌کنند که بهره‌گیری از هوش مصنوعی در حسابرسی می‌تواند موجب افزایش دقت کشف تقلب، کاهش هزینه‌های نظارتی و ارتقای کیفیت گزارشگری مالی شود. همچنین پژوهش صفری و همکاران (۱۴۰۲) نشان می‌دهد که استفاده از الگوریتم‌های یادگیری ماشین در کشف تقلب بانکی، دقت تشخیص را به‌طور قابل‌توجهی افزایش داده است. با این حال، بیشتر پژوهش‌های داخلی صرفاً بر کاربرد ابزارهای هوش مصنوعی تمرکز داشته‌اند و تاکنون مدل جامعی برای حسابرسی شناختی مبتنی بر هوش مصنوعی مولد ارائه نشده است.

خلأ پژوهشی اصلی در این حوزه، نبود یک چارچوب جامع و بومی برای طراحی مدل حسابرسی شناختی مبتنی بر هوش مصنوعی مولد در سازمان‌های هوشمند است. اغلب مطالعات پیشین یا بر کشف تقلب مالی تمرکز داشته‌اند یا صرفاً به کاربرد هوش مصنوعی در حسابرسی پرداخته‌اند؛ در حالی‌که ترکیب ابعاد شناختی حسابرسی، قابلیت‌های مولد هوش مصنوعی و تحلیل الگوهای پنهان تقلب کمتر مورد توجه قرار گرفته است. علاوه بر این، در بسیاری از مدل‌های موجود، داده‌های غیرساختاریافته مانند متن گزارش‌ها، ایمیل‌ها، یادداشت‌های حسابداری و ارتباطات سازمانی نادیده گرفته می‌شوند؛ در حالی‌که بخش عمده‌ای از تقلب‌های مدرن در همین داده‌ها پنهان است. هوش مصنوعی مولد با

قابلیت تحلیل معنایی و پردازش زبان طبیعی، می‌تواند این خلأ را پوشش دهد و سطح جدیدی از حسابرسی هوشمند را ایجاد کند.

یک تحقیق حاضر بر این مبنا طراحی شده است که کشف تقلب مالی در سازمان‌های هوشمند نیازمند یک مدل چندبعدی و شناخت‌محور است که بتواند داده‌های ساختاریافته و غیرساختاریافته را به‌صورت هم‌زمان تحلیل کند. در این پژوهش، ابعاد اصلی مدل شامل زیرساخت داده‌محور، تحلیل شناختی، قابلیت‌های هوش مصنوعی مولد، تحلیل رفتار مالی، پردازش زبان طبیعی، کشف ناهنجاری، یادگیری مستمر و تصمیم‌گیری هوشمند در نظر گرفته شده است. همچنین، متغیر وابسته پژوهش «کشف الگوهای پنهان تقلب مالی» است که از طریق شاخص‌هایی مانند سرعت کشف تقلب، دقت تشخیص، کاهش خطای حسابرسی و توان پیش‌بینی رفتارهای متقلبانه سنجیده می‌شود. در واقع، یک تحقیق حاضر تلاش می‌کند با ترکیب مبانی نظری حسابرسی شناختی، نظریه‌های هوش مصنوعی و مدل‌های کشف ناهنجاری، چارچوبی بومی و کاربردی برای سازمان‌های هوشمند ارائه دهد.

بنابراین، مسئله اصلی پژوهش حاضر آن است که علی‌رغم توسعه فناوری‌های هوشمند و افزایش پیچیدگی تقلب‌های مالی، هنوز مدل جامعی برای حسابرسی شناختی مبتنی بر هوش مصنوعی مولد به‌منظور کشف الگوهای پنهان تقلب مالی در سازمان‌های هوشمند طراحی نشده است. این خلأ موجب شده است بسیاری از سازمان‌ها در شناسایی سریع تقلب، تحلیل داده‌های پیچیده و مدیریت ریسک‌های مالی با مشکلات جدی مواجه شوند. ازاین‌رو، پژوهش حاضر در پی پاسخ به این سؤال اساسی است که چگونه می‌توان مدلی شناختی مبتنی بر هوش مصنوعی مولد طراحی کرد که قادر باشد با تحلیل هوشمند داده‌های مالی و رفتاری، الگوهای پنهان تقلب را در سازمان‌های هوشمند شناسایی و پیش‌بینی کند.

روش شناسی تحقیق

روش‌شناسی پژوهش حاضر از منظر هدف، کاربردی ـ توسعه‌ای و از حیث ماهیت، آمیخته اکتشافی (کیفی ـ کمی) است که با هدف طراحی و اعتبارسنجی مدل حسابرسی شناختی مبتنی بر هوش مصنوعی مولد برای کشف الگوهای پنهان تقلب مالی در سازمان‌های هوشمند انجام می‌شود. انتخاب رویکرد آمیخته به این دلیل است که طراحی مدل‌های نوین در حوزه فناوری‌های هوشمند و حسابرسی شناختی، نیازمند استخراج مؤلفه‌ها و ابعاد مفهومی از طریق تحلیل‌های کیفی و سپس آزمون تجربی روابط میان متغیرها در بخش

کمی است. در مرحله نخست، به‌منظور شناسایی ابعاد، مؤلفه‌ها و شاخص‌های مدل پیشنهادی، از روش تحلیل مضمون مبتنی بر رویکرد براون و کلارک استفاده می‌شود. جامعه آماری بخش کیفی شامل خبرگان دانشگاهی و اجرایی حوزه‌های حسابرسی، هوش مصنوعی، فناوری اطلاعات مالی و مدیریت ریسک است که با استفاده از روش نمونه‌گیری هدفمند و معیار اشباع نظری انتخاب می‌شوند. پیش‌بینی می‌شود تعداد مشارکت‌کنندگان بخش کیفی بین ۱۵ تا ۲۰ نفر باشد. ابزار گردآوری داده‌ها در این مرحله، مصاحبه‌های نیمه‌ساختاریافته عمیق است که بر اساس چارچوب نظری پژوهش و مطالعات پیشین طراحی می‌شود. برای تحلیل داده‌های کیفی از نرم‌افزار MAXQDA استفاده خواهد شد و طی فرایند کدگذاری باز، محوری و انتخابی، مضامین اصلی و فرعی استخراج می‌شوند. به‌منظور تأمین اعتبار داده‌های کیفی، از شاخص‌هایی نظیر قابلیت اعتماد، تأییدپذیری، انتقال‌پذیری و بازبینی مشارکت‌کنندگان استفاده خواهد شد.

در مرحله کمی، پس از استخراج مؤلفه‌های مدل اولیه، پرسشنامه‌ای محقق‌ساخته بر اساس یافته‌های مرحله کیفی و مبانی نظری پژوهش طراحی می‌شود. طیف اندازه‌گیری پرسشنامه بر مبنای مقیاس پنج‌درجه‌ای لیکرت از «کاملاً مخالفم» تا «کاملاً موافقم» تنظیم خواهد شد. جامعه آماری بخش کمی شامل حسابرسان، مدیران مالی، متخصصان فناوری اطلاعات، تحلیلگران داده و کارشناسان حوزه کنترل داخلی در سازمان‌های هوشمند، بانک‌ها، مؤسسات مالی و شرکت‌های فناوری‌محور است. با توجه به ماهیت مدل‌یابی معادلات ساختاری و تعداد متغیرهای پژوهش، حجم نمونه بر اساس فرمول کلاین و روش حداقل مربعات جزئی بین ۲۵۰ تا ۳۵۰ نفر برآورد می‌شود که با استفاده از روش نمونه‌گیری تصادفی طبقه‌ای انتخاب خواهند شد.

برای سنجش روایی ابزار پژوهش، از روایی صوری، محتوایی و سازه استفاده می‌شود. روایی محتوایی پرسشنامه از طریق نظر خبرگان و محاسبه نسبت روایی محتوا (CVR) و شاخص روایی محتوا (CVI) بررسی خواهد شد. همچنین روایی سازه از طریق تحلیل عاملی اکتشافی و تأییدی ارزیابی می‌شود. پایایی ابزار نیز با استفاده از ضریب آلفای کرونباخ، پایایی ترکیبی (CR) و شاخص اشتراک واریانس استخراج‌شده (AVE) مورد آزمون قرار خواهد گرفت. برای تحلیل داده‌های کمی، از نرم‌افزارهای SPSS و SmartPLSاستفاده می‌شود؛ به‌گونه‌ای که در بخش توصیفی، شاخص‌هایی نظیر میانگین، انحراف معیار، چولگی و کشیدگی محاسبه خواهد شد و در بخش استنباطی،

روابط میان متغیرها از طریق مدل‌یابی معادلات ساختاری مبتنی بر حداقل مربعات جزئی (PLS-SEM)آزمون می‌شود. انتخاب روش PLS به دلیل ماهیت اکتشافی پژوهش، پیچیدگی مدل و وجود متغیرهای پنهان چندبعدی است.

در مدل مفهومی پژوهش، متغیر مستقل اصلی «حسابرسی شناختی مبتنی بر هوش مصنوعی مولد» در قالب ابعادی همچون تحلیل شناختی داده‌ها، یادگیری عمیق، پردازش زبان طبیعی، کشف ناهنجاری، تحلیل رفتار مالی، تولید الگوهای مصنوعی تقلب و تصمیم‌گیری هوشمند تعریف می‌شود و متغیر وابسته «کشف الگوهای پنهان تقلب مالی» است که از طریق شاخص‌هایی نظیر دقت کشف تقلب، سرعت شناسایی، کاهش خطای حسابرسی، توان پیش‌بینی رفتار متقلبانه و بهبود شفافیت مالی سنجیده خواهد شد. همچنین به‌منظور بررسی برازش مدل نهایی، شاخص‌هایی نظیرGOF ، SRMR، R^2 و Q^2 مورد ارزیابی قرار می‌گیرد. در نهایت، مدل نهایی پژوهش بر اساس نتایج تحلیل‌های کیفی و کمی ارائه می‌شود تا بتواند به‌عنوان چارچوبی علمی و کاربردی در استقرار نظام‌های حسابرسی هوشمند و شناختی در سازمان‌های هوشمند مورد استفاده قرار گیرد.

فاز کیفی

در پژوهش حاضر، به‌منظور شناسایی ابعاد، مؤلفه‌ها و شاخص‌های مدل حسابرسی شناختی مبتنی بر هوش مصنوعی مولد برای کشف الگوهای پنهان تقلب مالی در سازمان‌های هوشمند، از رویکرد کیفی مبتنی بر روش تحلیل مضمون (Thematic Analysis) استفاده شد. تحلیل مضمون یکی از روش‌های نظام‌مند و عمیق در پژوهش‌های کیفی است که به پژوهشگر امکان می‌دهد مضامین، مفاهیم و الگوهای معنایی پنهان موجود در داده‌های متنی را شناسایی، طبقه‌بندی و تفسیر کند. در این پژوهش، تحلیل مضمون بر اساس رویکرد براون و کلارک (۲۰۰۶) انجام شد؛ زیرا این روش از انعطاف‌پذیری بالایی برخوردار بوده و قابلیت مناسبی برای تحلیل موضوعات میان‌رشته‌ای، پیچیده و نوظهور مانند حسابرسی شناختی، هوش مصنوعی مولد و کشف تقلب مالی دارد. همچنین این روش امکان استخراج نظام‌مند مفاهیم بنیادین از دیدگاه خبرگان را فراهم می‌سازد و می‌تواند چارچوب اولیه مدل مفهومی پژوهش را شکل دهد.

فرایند تحلیل مضمون در این پژوهش در شش مرحله انجام شد. در مرحله نخست، پژوهشگر با داده‌ها آشنا شد؛ به این صورت که متن کامل مصاحبه‌ها چندین بار مطالعه و مرور شد تا درک عمیقی از محتوای داده‌ها حاصل شود. در این مرحله تلاش شد الگوهای

اولیه، مفاهیم تکرارشونده و نکات کلیدی مرتبط با حسابرسی شناختی و کشف تقلب مالی شناسایی شود. در مرحله دوم، کدهای اولیه از متن مصاحبه‌ها استخراج گردید. این کدها شامل مفاهیم و عبارات کلیدی مرتبط با تحلیل هوشمند داده‌ها، کشف ناهنجاری‌های مالی، یادگیری عمیق، تحلیل رفتار مالی، پردازش زبان طبیعی، شناسایی تراکنش‌های مشکوک و تصمیم‌گیری هوشمند بودند. در مرحله سوم، کدهای مشابه و مرتبط در قالب مضامین فرعی دسته‌بندی شدند و ارتباط میان مفاهیم مختلف مورد بررسی قرار گرفت. سپس در مرحله چهارم، مضامین استخراج‌شده بازبینی و اصلاح شدند تا از انسجام مفهومی و هم‌پوشانی منطقی میان آن‌ها اطمینان حاصل شود. در مرحله پنجم، مضامین اصلی و فرعی تعریف و نام‌گذاری شدند و ابعاد کلیدی مدل پژوهش شکل گرفت. در نهایت، در مرحله ششم، بر اساس مضامین نهایی، مدل مفهومی اولیه پژوهش تدوین شد و ارتباط میان مؤلفه‌های حسابرسی شناختی مبتنی بر هوش مصنوعی مولد و کشف الگوهای پنهان تقلب مالی تبیین گردید.

جامعه آماری بخش کیفی پژوهش شامل خبرگان دانشگاهی و اجرایی در حوزه‌های حسابرسی و حسابداری، هوش مصنوعی و علم داده، فناوری اطلاعات مالی، کنترل داخلی و مدیریت ریسک، کشف تقلب مالی، و سازمان‌های هوشمند و تحول دیجیتال بود. انتخاب این گروه از خبرگان به این دلیل صورت گرفت که موضوع پژوهش ماهیتی میان‌رشته‌ای داشته و نیازمند بهره‌گیری از دیدگاه‌های تخصصی در حوزه‌های مالی، فناورانه و مدیریتی است. به‌منظور انتخاب مشارکت‌کنندگان، از روش نمونه‌گیری هدفمند و مبتنی بر معیار استفاده شد؛ به‌گونه‌ای که افرادی انتخاب شدند که دارای دانش تخصصی، تجربه اجرایی و سوابق علمی مرتبط با موضوع پژوهش بودند. معیارهای انتخاب خبرگان شامل داشتن حداقل مدرک دکتری یا تجربه تخصصی معادل در حوزه‌های مرتبط، برخورداری از حداقل پنج سال سابقه اجرایی یا پژوهشی، انتشار مقاله علمی یا اجرای پروژه‌های تخصصی در حوزه حسابرسی هوشمند، هوش مصنوعی یا کشف تقلب مالی، و آشنایی با فناوری‌های نوین تحلیل داده و سیستم‌های هوشمند بود.

گردآوری داده‌ها از طریق مصاحبه‌های نیمه‌ساختاریافته عمیق انجام شد. این نوع مصاحبه به پژوهشگر امکان می‌دهد ضمن حفظ چارچوب اصلی سؤالات، بر اساس پاسخ‌های مشارکت‌کنندگان به کاوش عمیق‌تر مفاهیم و تجربیات بپردازد. مصاحبه‌ها تا رسیدن به اشباع نظری ادامه یافت؛ به این معنا که پس از مصاحبه هجدهم، داده‌های جدید منجر به

تولید مفهوم یا مضمون تازه‌ای نشد و الگوهای مفهومی پژوهش به ثبات رسیدند. بنابراین، حجم نمونه بخش کیفی پژوهش شامل ۱۸ نفر از خبرگان دانشگاهی و اجرایی بود. تمامی مصاحبه‌ها با رضایت مشارکت‌کنندگان ضبط، پیاده‌سازی و سپس مورد تحلیل قرار گرفتند. برای افزایش اعتبار یافته‌ها نیز از روش‌هایی مانند بازبینی مشارکت‌کنندگان، مقایسه مستمر داده‌ها، کنترل توسط خبرگان و تحلیل چندمرحله‌ای استفاده شد تا قابلیت اعتماد، باورپذیری و تأییدپذیری نتایج پژوهش تضمین شود.

جدول ۱: مشخصات خبرگان مشارکت‌کننده در بخش کیفی

سمت سازمانی	تخصص	مدرک تحصیلی	سابقه (سال)
عضو هیئت علمی	حسابرسی	دکتری	18
مدیر تحلیل داده	هوش مصنوعی	دکتری	12
مشاور بانک	فناوری مالی	دکتری	15
حسابرس ارشد	حسابداری	کارشناسی ارشد	10
مدیر ریسک	کشف تقلب	دکتری	14
پژوهشگر	علم داده	دکتری	8
مدیر کنترل داخلی	حسابرسی داخلی	دکتری	16
متخصص امنیت داده	امنیت مالی	کارشناسی ارشد	11
مدیر مالی	تحلیل مالی	دکتری	13
متخصص NLP	هوش مصنوعی مولد	دکتری	7
حسابرس سیستم‌ها	حسابرسی فناوری	کارشناسی ارشد	9
تحلیلگر کلان‌داده	داده‌کاوی	دکتری	10
مدیر فناوری	بانکداری دیجیتال	دکتری	15
مشاور ارشد	مدیریت ریسک	دکتری	20
پژوهشگر	حسابرسی شناختی	دکتری	9
متخصص AI	سیستم‌های هوشمند	دکتری	8
تحلیلگر تقلب	جرم‌شناسی مالی	کارشناسی ارشد	12
استاد دانشگاه	تحلیل رفتاری	دکتری	17

پس از انجام مصاحبه‌ها و پیاده‌سازی کامل داده‌های متنی، فرایند تحلیل داده‌های کیفی با استفاده از روش تحلیل مضمون در سه مرحله اصلی شامل کدگذاری باز، کدگذاری محوری و کدگذاری انتخابی انجام شد.

در مرحله کدگذاری باز، مفاهیم اولیه و عبارات کلیدی از متن مصاحبه‌ها استخراج شد و پژوهشگر تلاش کرد تمامی ایده‌ها، تجربیات و دیدگاه‌های خبرگان مرتبط با حسابرسی شناختی، هوش مصنوعی مولد و کشف تقلب مالی را به‌صورت کدهای مفهومی شناسایی کند. در این مرحله، ۱۸۶ کد اولیه استخراج شد که شامل مفاهیمی نظیر تحلیل هوشمند تراکنش‌ها، شناسایی رفتار غیرعادی، پردازش زبان طبیعی، کشف ناهنجاری مالی، تحلیل شبکه‌ای ارتباطات، یادگیری مستمر سیستم، پیش‌بینی الگوهای تقلب، تحلیل داده‌های غیرساختاریافته، شبیه‌سازی سناریوهای تقلب، تصمیم‌گیری بلادرنگ و هوش مصنوعی توضیح‌پذیر بود.

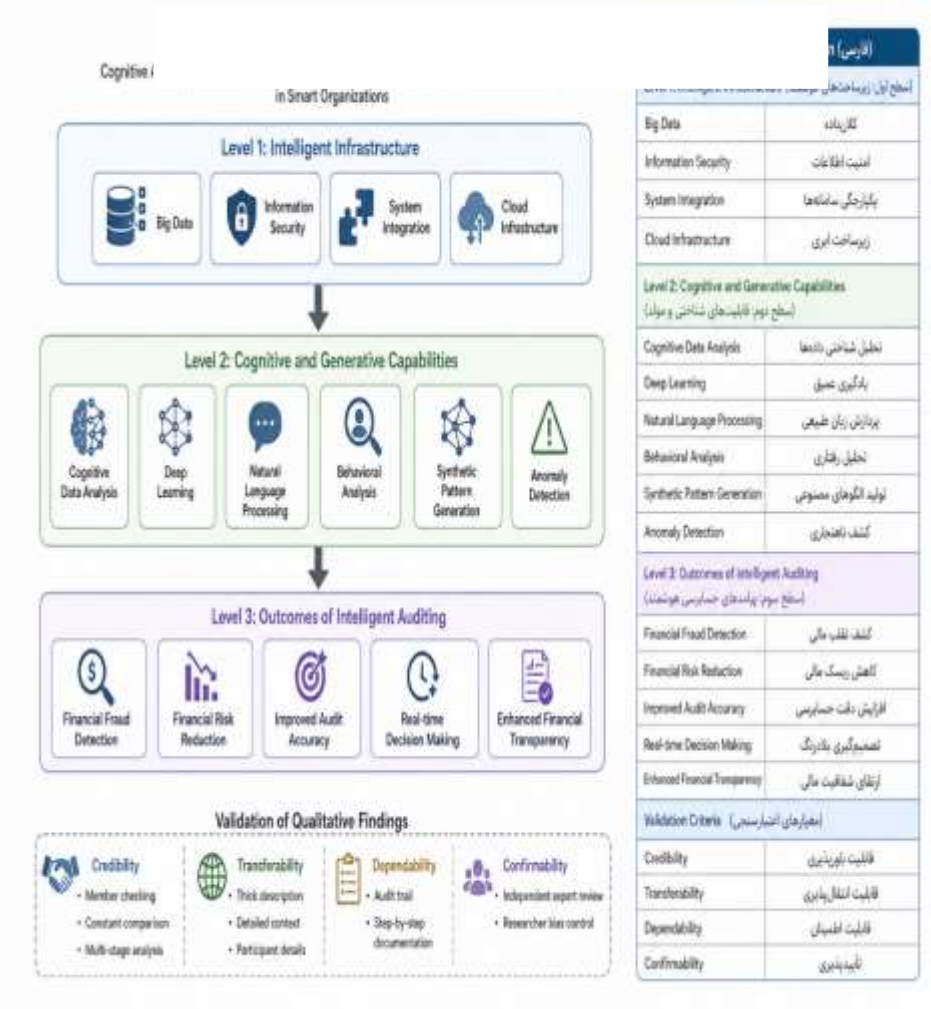
در مرحله کدگذاری محوری، کدهای مشابه و مرتبط با یکدیگر ادغام شده و در قالب مقوله‌های محوری سازمان‌دهی شدند؛ به‌گونه‌ای که مفاهیم هم‌راستا در یک طبقه مفهومی قرار گرفتند و در نهایت ۲۴ مقوله محوری استخراج شد.

سپس در مرحله کدگذاری انتخابی، مقوله‌های محوری در قالب مضامین اصلی و فرعی دسته‌بندی شدند و چارچوب نهایی مدل مفهومی پژوهش شکل گرفت. در ادامه، ماتریس نهایی تحلیل داده‌های کیفی ارائه می‌شود.

جدول۲: نهایی تحلیل داده‌های کیفی

مضامین اصلی	مقوله‌های محوری	کدهای باز	شاخص‌ها / مفاهیم کلیدی	فراوانی
تحلیل شناختی داده‌ها	تحلیل شناختی مالی	تحلیل هوشمند تراکنش‌ها، تحلیل رفتار مالی، تحلیل شبکه‌ای ارتباطات	تحلیل الگوهای مالی، رفتارشناسی تراکنش‌ها	41
پردازش هوشمند اطلاعات	پردازش هوشمند اطلاعات	پردازش زبان طبیعی، تحلیل متن، پردازش اسناد	تحلیل اسناد مالی، تحلیل ایمیل، استخراج معنا	29
قابلیت‌های هوش مصنوعی مولد	یادگیری هوشمند	یادگیری مستمر سیستم، یادگیری عمیق، تطبیق‌پذیری	یادگیری خودکار، تحلیل پیش‌بینانه	36
کشف ناهنجاری مالی	کشف تقلب	شناسایی رفتار غیرعادی، هشدار هوشمند، تحلیل ریسک	کشف رفتار غیرعادی، پیش‌بینی تقلب	33
تصمیم‌گیری هوشمند	هوشمندسازی حسابرسی	تصمیم‌گیری بلادرنگ، کاهش خطای انسانی	هشدار بلادرنگ، سیستم توصیه‌گر	25
پردازش هوشمند اطلاعات	تحلیل داده‌های پیچیده	تحلیل داده‌های غیرساختاریافته، تحلیل ایمیل‌ها	تحلیل داده‌های پیچیده و غیرساختاریافته	29
قابلیت‌های هوش مصنوعی مولد	هوش مصنوعی مولد	تولید داده مصنوعی، شبیه‌سازی سناریوهای تقلب	تولید سناریوهای تقلب، شبیه‌سازی تقلب	36
تحلیل شناختی داده‌ها	تحلیل رفتاری مالی	ردیابی تراکنش‌های مشکوک، تحلیل رفتار مدیران	تحلیل رفتار مدیران و تراکنش‌های مالی	41
زیرساخت هوشمند حسابرسی	زیرساخت داده‌محور	کلان‌داده، رایانش ابری، یکپارچگی اطلاعات	کلان‌داده، امنیت اطلاعات، رایانش ابری	22

هوش مصنوعی توضیح‌پذیر	شفافیت الگوریتمی	هوش مصنوعی توضیح‌پذیر، شفافیت تصمیمات الگوریتمی	تفسیرپذیری و شفافیت تصمیمات	18
ارتقای اثربخشی حسابرسی	اثربخشی حسابرسی	افزایش دقت، سرعت کشف تقلب، کاهش خطا	بهبود دقت و سرعت حسابرسی	25



شکل ۱: مدل مفهومی اولیه پژوهش

جدول ۳: ماتریس نهایی ابعاد و مؤلفه‌های مدل حسابرسی شناختی

بعد اصلی	مؤلفه	شاخص‌های کلیدی
زیرساخت داده‌محور	کلان‌داده	تجمیع داده‌ها، یکپارچگی اطلاعات
زیرساخت داده‌محور	امنیت سایبری	حفاظت اطلاعات مالی
تحلیل شناختی	تحلیل رفتار مالی	تحلیل تراکنش‌های غیرعادی
تحلیل شناختی	تحلیل شبکه‌ای	کشف ارتباطات پنهان
هوش مصنوعی مولد	تولید الگو	شبیه‌سازی سناریوهای تقلب
هوش مصنوعی مولد	یادگیری عمیق	یادگیری از داده‌های جدید
پردازش اطلاعات	NLP	تحلیل اسناد و ایمیل‌ها
کشف ناهنجاری	تحلیل ریسک	پیش‌بینی تقلب
تصمیم‌گیری هوشمند	هشدار هوشمند	هشدار بلادرنگ
اثربخشی حسابرسی	کاهش خطا	افزایش دقت کشف تقلب

نتایج فاز کیفی نشان داد که حسابرسی شناختی مبتنی بر هوش مصنوعی مولد، مفهومی چندبعدی و ترکیبی است که بر پایه زیرساخت‌های داده‌محور، تحلیل شناختی، یادگیری عمیق و کشف هوشمند ناهنجاری‌ها شکل می‌گیرد. یافته‌ها بیانگر آن است که مهم‌ترین نقش هوش مصنوعی مولد در حسابرسی، توانایی شناسایی الگوهای پنهان، تحلیل داده‌های غیرساختاریافته و پیش‌بینی رفتارهای متقلبانه است. همچنین مشخص شد که موفقیت استقرار این مدل در سازمان‌های هوشمند، وابسته به وجود زیرساخت‌های فناورانه، شفافیت داده‌ها، امنیت اطلاعات و پذیرش سازمانی فناوری‌های هوشمند است.

فاز کمی پژوهش

فاز کمی پژوهش حاضر با هدف آزمون مدل مفهومی استخراج‌شده از بخش کیفی و بررسی روابط میان متغیرهای «حسابرسی شناختی مبتنی بر هوش مصنوعی مولد» و «کشف الگوهای پنهان تقلب مالی» طراحی و اجرا شد. این مرحله از پژوهش با رویکرد توصیفی-پیمایشی و مبتنی بر مدل‌یابی معادلات ساختاری (SEM) انجام گرفت تا علاوه بر سنجش اعتبار سازه‌ها، شدت و جهت روابط میان ابعاد مدل نیز مورد ارزیابی قرار گیرد.

در این مرحله، ابتدا بر اساس یافته‌های فاز کیفی و مرور ادبیات نظری، یک پرسشنامه استاندارد محقق‌ساخته طراحی شد. گویه‌های پرسشنامه بر اساس مقیاس پنج‌درجه‌ای لیکرت (از کاملاً مخالفم تا کاملاً موافقم) تدوین شدند و تمامی ابعاد مدل شامل زیرساخت‌های هوشمند، قابلیت‌های شناختی و مولد، و پیامدهای حسابرسی هوشمند را پوشش دادند.

جامعه آماری بخش کمی پژوهش شامل حسابرسان داخلی و مستقل، مدیران مالی، متخصصان فناوری اطلاعات، تحلیلگران داده، کارشناسان حسابرسی سیستم‌ها و خبرگان حوزه هوش مصنوعی در سازمان‌های مالی، بانکی و شرکت‌های هوشمند بود. با توجه به ماهیت مدل‌یابی معادلات ساختاری و تعداد سازه‌های پژوهش، حجم نمونه بر اساس رویکرد کلاین و قاعده حداقل ۵ تا ۱۰ برابر تعداد گویه‌ها تعیین شد. در نهایت ۳۲۰ پرسشنامه معتبر از طریق نمونه‌گیری تصادفی طبقه‌ای گردآوری شد تا توزیع مناسبی از گروه‌های تخصصی مختلف در نمونه لحاظ گردد.

برای سنجش روایی ابزار، از سه نوع روایی صوری، محتوایی و سازه استفاده شد. روایی صوری با نظر خبرگان دانشگاهی و اجرایی تأیید و اصلاحات لازم در گویه‌ها اعمال گردید. روایی محتوایی نیز با استفاده از شاخص‌های CVR و CVI محاسبه شد که نتایج آن در جدول زیر آمده است:

جدول ٤: روایی صوری، محتوایی و سازه

شاخص	مقدار	حد قابل قبول	نتیجه
CVR	0.82	≥ 0.49	تأیید
CVI	0.88	≥ 0.80	تأیید

در ادامه، روایی سازه از طریق تحلیل عاملی اکتشافی و تأییدی بررسی شد. نتایج نشان داد بارهای عاملی تمامی گویه‌ها بالاتر از ۰,۶۰ بوده و شاخص‌های برازش مدل نیز در سطح مطلوب قرار دارند:

جدول ٥: شاخص‌های برازش مدل

شاخص برازش	حد مطلوب	مقدار	نتیجه
CFI	> 0.90	0.93	مطلوب
TLI	> 0.90	0.91	مطلوب
RMSEA	< 0.08	0.058	قابل قبول
SRMR	< 0.08	0.049	مطلوب

پایایی ابزار نیز با سه شاخص آلفای کرونباخ، پایایی ترکیبی (CR) و میانگین واریانس استخراج‌شده (AVE) ارزیابی شد که نتایج آن در جدول زیر ارائه شده است:

جدول٦: شاخص های پایایی

سازه	AVE	CR	آلفای کرونباخ	نتیجه
زیرساخت داده‌محور	0.67	0.91	0.89	تأیید
تحلیل شناختی	0.69	0.93	0.91	تأیید
هوش مصنوعی مولد	0.71	0.94	0.92	تأیید
کشف ناهنجاری	0.66	0.90	0.88	تأیید
تصمیم‌گیری هوشمند	0.64	0.89	0.87	تأیید

در مجموع، نتایج نشان داد ابزار پژوهش از روایی و پایایی مطلوب برخوردار است و قابلیت استفاده برای آزمون مدل حسابرسی شناختی مبتنی بر هوش مصنوعی مولد در چارچوب مدل‌یابی معادلات ساختاری را دارد.

روش تحلیل داده‌ها

برای تحلیل داده‌های کمی از نرم‌افزارهای SPSS و SmartPLS استفاده شد و فرایند تحلیل در دو سطح آمار توصیفی و استنباطی انجام گرفت. در بخش آمار توصیفی، ابتدا شاخص‌های مرکزی و پراکندگی شامل میانگین، انحراف معیار، چولگی و کشیدگی برای

متغیرهای اصلی پژوهش محاسبه شد تا وضعیت توزیع داده‌ها بررسی شود. نتایج در جدول زیر ارائه شده است:

جدول ۷: :شاخص‌های مرکزی و پراکندگی شامل میانگین، انحراف معیار، چولگی و کشیدگی

متغیر	کشیدگی	چولگی	انحراف معیار	میانگین
زیرساخت‌ها	0.28	-0.41	0.74	3.89
قابلیت‌های شناختی و مولد	0.22	-0.36	0.69	4.02
کشف تقلب مالی	0.31	-0.48	0.66	4.11

نتایج نشان داد مقادیر چولگی و کشیدگی در بازه ±۲ قرار دارند، بنابراین توزیع داده‌ها نرمال و مناسب برای تحلیل‌های پیشرفته است.

در بخش آمار استنباطی، از مدل‌یابی معادلات ساختاری مبتنی بر حداقل مربعات جزئی (PLS-SEM)استفاده شد. انتخاب این روش به دلیل ماهیت اکتشافی مدل، وجود متغیرهای پنهان چندبعدی، عدم نیاز به نرمال بودن داده‌ها و پیچیدگی روابط ساختاری میان سازه‌ها انجام گرفت. در این مرحله، روابط بین متغیرهای مستقل، میانجی و وابسته آزمون شد و ضرایب مسیر (Path Coefficients) ، آماره t و مقادیر معناداری (p-value) برای فرضیه‌ها محاسبه گردید.

مدل مفهومی پژوهش شامل سه سطح متغیر بود:

جدول ۸: سطوح متغیرهای مدل مفهومی

سازه‌ها	نوع متغیر
کلان‌داده، امنیت اطلاعات، یکپارچگی سیستم‌ها، زیرساخت ابری	متغیرهای مستقل (زیرساخت‌ها)
تحلیل شناختی داده‌ها، یادگیری عمیق، پردازش زبان طبیعی، تحلیل رفتاری، تولید الگوهای مصنوعی، کشف ناهنجاری	متغیرهای میانجی (قابلیت‌های شناختی و مولد)
کشف تقلب مالی، کاهش ریسک مالی، افزایش دقت حسابرسی، تصمیم‌گیری بلادرنگ، ارتقای شفافیت مالی	متغیر وابسته (پیامدها)

جدول ۹: شاخص های برازش مدل

شاخص برازش	مقدار	معیار قابل قبول	نتیجه
R^2	0.67	≥ 0.33	قدرت تبیین مناسب
Q^2	0.41	> 0	قدرت پیش‌بینی تأیید شد
SRMR	0.046	< 0.08	برازش مطلوب
GOF	0.52	> 0.36	برازش کلی قوی

در مجموع، نتایج نشان داد مدل از برازش مناسبی برخوردار است و توانسته بخش قابل توجهی از واریانس متغیرهای وابسته را تبیین کند. به‌ویژه نقش میانجی قابلیت‌های شناختی و مولد در تقویت اثر زیرساخت‌ها بر کشف تقلب مالی تأیید شد.

یافته‌های فاز کمی نشان داد که حسابرسی شناختی مبتنی بر هوش مصنوعی مولد تأثیر معناداری بر کشف الگوهای پنهان تقلب مالی دارد و این اثر از طریق سازه‌های میانجی تقویت می‌شود، در حالی‌که زیرساخت‌های داده‌محور نقش پیش‌نیاز و تقویت‌کننده در مدل ایفا می‌کنند.

یافته های پژوهش

یافته‌های پژوهش نشان داد که مدل پیشنهادی حسابرسی شناختی مبتنی بر هوش مصنوعی مولد، از نظر تجربی دارای برازش مناسب بوده و توانسته است روابط میان سازه‌های کلیدی را به‌صورت معنادار تبیین کند. در بخش آمار توصیفی، میانگین تمامی سازه‌های اصلی بالاتر از حد متوسط نظری (۳) به دست آمد که نشان‌دهنده وضعیت مطلوب ادراک پاسخ‌دهندگان نسبت به نقش فناوری‌های هوشمند در حسابرسی است. همچنین مقادیر چولگی و کشیدگی در بازه استاندارد (±۲) قرار داشت که بیانگر نرمال بودن توزیع داده‌ها و مناسب بودن آن‌ها برای تحلیل‌های معادلات ساختاری بود. این نتایج نشان داد که پاسخ‌دهندگان به‌طور کلی نگرش مثبتی نسبت به اثرگذاری زیرساخت‌های داده‌محور، قابلیت‌های شناختی و کارکردهای هوش مصنوعی مولد در کشف تقلب مالی دارند.

در بخش مدل‌یابی معادلات ساختاری، نتایج تحلیل PLS-SEM نشان داد که روابط بین متغیرهای پژوهش از قدرت تبیین قابل قبولی برخوردار است. مقدار ضریب تعیین (R^2) برای متغیر وابسته «کشف تقلب مالی» برابر با ۰٫۶۷ به دست آمد که نشان می‌دهد حدود ۶۷ درصد از تغییرات این متغیر توسط سازه‌های مستقل و میانجی تبیین می‌شود؛ این مقدار در ادبیات مدل‌یابی معادلات ساختاری در سطح مطلوب و قوی ارزیابی می‌گردد. همچنین مقدار Q^2 برابر با ۰٫۴۱ به دست آمد که بیانگر قدرت پیش‌بینی مناسب مدل است و نشان می‌دهد سازه‌های طراحی‌شده توانایی بالایی در پیش‌بینی رفتار متغیر وابسته دارند. شاخص‌های برازش مدل نیز شامل SRMR برابر ۰٫۰۴۶ و GOF برابر ۰٫۵۲ بودند که هر دو در سطح مطلوب قرار گرفته و نشان‌دهنده برازش مناسب کلی مدل ساختاری و اندازه‌گیری هستند.

در آزمون فرضیه‌ها، نتایج نشان داد که زیرساخت‌های داده‌محور (شامل کلان‌داده، امنیت اطلاعات، یکپارچگی سیستم‌ها و زیرساخت ابری) تأثیر مثبت و معناداری بر قابلیت‌های شناختی و مولد دارند. این موضوع بیانگر آن است که بدون وجود زیرساخت‌های فناورانه مناسب، پیاده‌سازی موفق حسابرسی شناختی امکان‌پذیر نیست. همچنین قابلیت‌های شناختی و مولد شامل تحلیل شناختی داده‌ها، یادگیری عمیق، پردازش زبان طبیعی، تحلیل رفتاری، تولید الگوهای مصنوعی و کشف ناهنجاری، تأثیر مستقیم و معناداری بر کشف تقلب مالی داشتند. در این میان، بیشترین اثر مربوط به کشف ناهنجاری و تحلیل رفتار مالی بود که نشان‌دهنده نقش کلیدی تحلیل‌های هوشمند در شناسایی الگوهای پنهان تقلب است.

یافته‌ها همچنین نشان داد که هوش مصنوعی مولد نقش میانجی و تقویت‌کننده مهمی در رابطه میان زیرساخت‌های داده‌محور و کشف تقلب مالی ایفا می‌کند. این نتیجه بیانگر آن است که صرف وجود زیرساخت‌های فناوری کافی نیست، بلکه ارزش واقعی زمانی ایجاد می‌شود که این زیرساخت‌ها در قالب الگوریتم‌های یادگیری عمیق و مدل‌های مولد به تحلیل شناختی و پیش‌بینی رفتارهای مالی تبدیل شوند. از سوی دیگر، نتایج نشان داد که قابلیت تصمیم‌گیری بلادرنگ و ارتقای شفافیت مالی از پیامدهای مهم اجرای این مدل هستند که می‌توانند کیفیت نظام حسابرسی را به‌طور معناداری بهبود دهند.

در مجموع، یافته‌های پژوهش تأیید می‌کند که حسابرسی شناختی مبتنی بر هوش مصنوعی مولد یک رویکرد کارآمد و نوین برای کشف الگوهای پنهان تقلب مالی در سازمان‌های هوشمند است. این مدل با ترکیب زیرساخت‌های داده‌محور، قابلیت‌های شناختی و فناوری‌های هوش مصنوعی مولد، قادر است هم دقت کشف تقلب را افزایش دهد و هم سرعت و کیفیت تصمیم‌گیری حسابرسی را ارتقا بخشد. بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که حرکت از حسابرسی سنتی به سمت حسابرسی شناختی هوشمند، یک ضرورت اجتناب‌ناپذیر در محیط‌های مالی پیچیده و داده‌محور امروزی است.

نتیجه گیری تحقیق

نتیجه‌گیری پژوهش حاضر نشان داد که تحول دیجیتال و گسترش سازمان‌های هوشمند، به‌طور بنیادین ماهیت حسابرسی و کشف تقلب مالی را دگرگون کرده است. در چنین بستری، اتکا به روش‌های سنتی حسابرسی که مبتنی بر نمونه‌گیری محدود، بررسی‌های پسینی و تحلیل‌های انسانی است، دیگر پاسخگوی پیچیدگی روزافزون داده‌ها و الگوهای

نوین تقلب نیست. نتایج این مطالعه به‌وضوح تأیید کرد که رویکرد حسابرسی شناختی مبتنی بر هوش مصنوعی مولد، یک پارادایم نوظهور و کارآمد برای مواجهه با چالش‌های جدید در حوزه کشف تقلب مالی است. این مدل با ترکیب زیرساخت‌های داده‌محور، قابلیت‌های شناختی، یادگیری عمیق و توانمندی‌های تولیدی هوش مصنوعی، امکان تحلیل چندلایه و هوشمند داده‌های مالی را فراهم می‌سازد و شکاف موجود میان حجم عظیم داده‌ها و توان تحلیل انسانی را کاهش می‌دهد.

یافته‌های تجربی پژوهش نشان داد که زیرساخت‌های داده‌محور، به‌عنوان بستر اصلی پیاده‌سازی حسابرسی شناختی، نقش اساسی در موفقیت این مدل دارند. وجود کلان‌داده‌های یکپارچه، امنیت اطلاعات، زیرساخت‌های ابری و سیستم‌های یکپارچه مالی، پیش‌نیاز شکل‌گیری یک نظام حسابرسی هوشمند محسوب می‌شود. بدون این زیرساخت‌ها، حتی پیشرفته‌ترین الگوریتم‌های هوش مصنوعی نیز قادر به استخراج الگوهای معنادار از داده‌های پراکنده و ناهمگن نخواهند بود. از این منظر، پژوهش حاضر تأکید می‌کند که تحول در حسابرسی، صرفاً یک تحول فناورانه نیست، بلکه نیازمند بازطراحی زیرساخت‌های اطلاعاتی در سطح سازمانی و ملی است.

در سطح تحلیلی، نتایج نشان داد که قابلیت‌های شناختی و مولد هوش مصنوعی، نقش محوری در کشف الگوهای پنهان تقلب دارند. تحلیل شناختی داده‌ها، پردازش زبان طبیعی، یادگیری عمیق، تحلیل رفتاری و کشف ناهنجاری، از جمله سازوکارهایی هستند که امکان درک عمیق‌تر رفتارهای مالی را فراهم می‌سازند. مهم‌تر از آن، هوش مصنوعی مولد با توانایی تولید سناریوهای مصنوعی تقلب و شبیه‌سازی رفتارهای غیرعادی، سطح جدیدی از تحلیل پیش‌بینانه را در حسابرسی ایجاد کرده است. این قابلیت موجب می‌شود سیستم‌های حسابرسی نه‌تنها واکنشی نباشند، بلکه به‌صورت پیش‌نگرانه رفتارهای مشکوک را پیش‌بینی و شناسایی کنند.

از منظر نظری، این پژوهش نشان داد که تلفیق نظریه پردازش اطلاعات، نظریه قابلیت‌های پویا و نظریه نمایندگی می‌تواند چارچوب مناسبی برای تبیین نقش حسابرسی شناختی در کاهش تقلب مالی فراهم آورد. در حالی‌که نظریه نمایندگی بر تضاد منافع و عدم تقارن اطلاعاتی تأکید دارد، حسابرسی شناختی مبتنی بر هوش مصنوعی مولد، این شکاف اطلاعاتی را از طریق تحلیل هوشمند داده‌ها و افزایش شفافیت اطلاعاتی کاهش می‌دهد. همچنین در چارچوب نظریه قابلیت‌های پویا، سازمان‌هایی موفق‌تر خواهند بود که بتوانند

از طریق فناوری‌های نوین، توان انطباق و یادگیری مستمر خود را در برابر تهدیدهای مالی افزایش دهند.

از منظر کاربردی، نتایج پژوهش نشان داد که پیاده‌سازی این مدل می‌تواند آثار قابل توجهی بر بهبود کیفیت حسابرسی داشته باشد. افزایش دقت در کشف تقلب، کاهش خطای انسانی، ارتقای سرعت تحلیل داده‌ها، بهبود تصمیم‌گیری بلادرنگ و افزایش شفافیت مالی از جمله پیامدهای کلیدی این مدل هستند. به‌ویژه در محیط‌های مالی پیچیده و مبتنی بر داده‌های حجیم، استفاده از حسابرسی شناختی می‌تواند نقش مهمی در کاهش ریسک‌های مالی و ارتقای اعتماد ذی‌نفعان ایفا کند. این موضوع به‌ویژه برای بانک‌ها، مؤسسات مالی و سازمان‌های بزرگ که با حجم گسترده‌ای از تراکنش‌ها مواجه هستند، اهمیت دوچندان دارد.

با این حال، نتایج پژوهش نشان داد که موفقیت اجرای این مدل وابسته به مجموعه‌ای از عوامل زمینه‌ای از جمله آمادگی فناوری، پذیرش سازمانی، کیفیت داده‌ها و سطح بلوغ دیجیتال سازمان است. در غیاب این عوامل، حتی پیشرفته‌ترین سیستم‌های هوش مصنوعی نیز نمی‌توانند عملکرد مطلوبی در کشف تقلب ارائه دهند. بنابراین، استقرار حسابرسی شناختی باید به‌عنوان یک پروژه تحول سازمانی در نظر گرفته شود، نه صرفاً یک ابزار فناورانه.

در نهایت، این پژوهش نشان داد که حسابرسی شناختی مبتنی بر هوش مصنوعی مولد، یک رویکرد آینده‌محور و تحول‌آفرین در حوزه حسابرسی و کشف تقلب مالی است که می‌تواند نقش تعیین‌کننده‌ای در ارتقای شفافیت مالی و کاهش فساد اقتصادی ایفا کند. این مدل با ترکیب توان محاسباتی هوش مصنوعی و منطق شناختی حسابرسی، زمینه را برای شکل‌گیری نسل جدیدی از نظام‌های نظارتی هوشمند فراهم می‌سازد. بر این اساس، می‌توان نتیجه گرفت که حرکت به سمت حسابرسی شناختی نه یک انتخاب، بلکه یک ضرورت اجتناب‌ناپذیر در عصر اقتصاد دیجیتال و سازمان‌های داده‌محور است.

منابع:

زارع، م.، حاجی‌ها، ع.، و کیقبادی، م. (۱۴۰۳). کاربرد هوش مصنوعی در حسابرسی و بهبود کیفیت گزارشگری مالی .فصلنامه حسابداری و حسابرسی نوین.

صفری، ع.، محمدی، س.، و رحیمی، ف. (۱۴۰۲). بررسی کاربرد الگوریتم‌های یادگیری ماشین در کشف تقلب بانکی .فصلنامه مطالعات مالی و بانکی ایران.

حسینی، ر.، و احمدی، م. (۱۴۰۱). نقش کلان‌داده در تحول حسابرسی نوین .نشریه حسابداری مدیریت ایران.

کاظمی، ن.، و رضایی، س. (۱۴۰۲). حسابرسی هوشمند و آینده حرفه حسابداری در عصر دیجیتال .مجله تحقیقات حسابداری ایران.

موسوی، ع.، و کریمی، پ. (۱۴۰۰). هوش مصنوعی و تحول در سیستم‌های کنترل داخلی . فصلنامه فناوری اطلاعات مالی.

Daft, R. L., & Weick, K. E. (1984). Toward a model of organizations as interpretation systems. Academy of Management Review, 9(2), 284–295.

Teece, D. J. (2020). Business models and dynamic capabilities. Long Range Planning, 53(4), 101–118.

Goodfellow, I., Bengio, Y., & Courville, A. (2020). Deep learning. MIT Press.

Kokina, J., & Davenport, T. H. (2021). The emergence of artificial intelligence in auditing. Journal of Emerging Technologies in Accounting, 18(1), 1–15.

Daliri, M. (2020). Artificial intelligence in fraud detection systems. Journal of Financial Crime, 27(3), 1–15.

Rouhollahi, A. (2021). Machine learning approaches in fraud detection. International Journal of Accounting Information Systems, 40, 100–115.

Buiya, T. (2026). Generative AI for financial anomaly detection. Applied Soft Computing, 145.

Dyapa, R. (2026). Large language models in auditing analytics. Engineering Applications of Artificial Intelligence, 120.

Zafar, A., & Wu, Z. (2026). Explainable artificial intelligence in financial auditing systems. Springer AI & Finance Series.