



Feasibility of Utilizing Advanced Artificial Intelligence Technologies to Improve Auditing Processes in the Country

Mohammed Adnan Hammood 

PhD Candidat, Department of Accounting, Faculty of Economics and Management, Urmia University, Urmia, Iran. E-mail: m.adnanhammood@urmia.ac.ir

Parviz Piri * 

*Corresponding Author, Associate Prof., Department of Accounting, Faculty of Economics and Management, Urmia University, Urmia, Iran. E-mail: p.piri@urmia.ac.ir

Ali Ashtab 

Assistant Prof., Department of Accounting, Faculty of Economics and Management, Urmia University, Urmia, Iran. E-mail: a.ashtab@urmia.ac.ir

Abstract

Objective

Auditing, a cornerstone of ensuring the reliability, credibility, and transparency of corporate financial information, is vital to economic stability. The advent of information technology has revolutionized traditional auditing practices, rendering effective audits nearly impossible without technological integration. Artificial intelligence (AI) introduces both opportunities and challenges in accounting and auditing, particularly by enhancing data processing speed and quality. Although extensive research has explored AI's role in auditing in developed countries, studies in developing nations, including Iran, remain limited. This study aims to evaluate AI's potential to enhance auditing processes, focusing on its capacity to improve efficiency and quality across diverse economic contexts.

Methods

This applied study adopts a mixed-methods approach. The qualitative phase involved semi-structured interviews with 12 purposefully selected experts in auditing and AI, including members of the Iranian Association of Certified Public Accountants and academics.

Citation: Adnan Hammood, Mohammed; Piri, Paviz & Ashtab, Ali (2025). Feasibility of Utilizing Advanced Artificial Intelligence Technologies to Improve Auditing Processes in the Country. *Accounting and Auditing Review*, 32(3), 535-559. (in Persian)



Interview data were analyzed using grounded theory through open, axial, and selective coding, with MaxQDA software employed for precise and efficient textual analysis. The quantitative phase utilized a survey of 200 auditors from various Iranian audit firms and organizations. The proposed model was validated using structural equation modeling (SEM) via SmartPLS to assess model fit indices.

Results

AI significantly improves audit quality by enabling efficient processing of large financial datasets, pattern recognition, and anomaly detection. Qualitative findings identified six key categories influencing AI adoption in auditing: causal conditions (environmental incentives, cultural, social, and political factors, and international pressures), contextual conditions (firm environment, accounting and financial systems, and financial incentives), core phenomenon (AI technology as the central element), strategies (establishing internal controls, AI training, designating responsible entities, setting standards, and promoting modern technologies), consequences (enhanced financial reporting quality, increased social trust, capital market development, and strengthened auditing profession), and intervening conditions (firm structure, corporate governance, industry competition, and managerial behaviors). These categories formed the foundation of the study's model.

Conclusion

The findings demonstrate that AI automates routine audit tasks, such as data entry and reconciliation, thereby enhancing accuracy and allowing auditors to focus on complex analyses. AI-driven tools enable real-time financial forecasting, anomaly detection, and error reduction, significantly improving audit processes. By leveraging historical data, AI supports financial forecasting, budgeting, and the identification of suspicious accounts. This study highlights AI's benefits and challenges, offering practical solutions for auditors and managers to make informed strategic decisions about its adoption. Given AI's role in risk reduction and accuracy enhancement, this research provides a practical framework for policymakers and practitioners to optimize this transformative technology, contributing to a deeper understanding of its operational potential and implementation challenges in auditing.

Keywords: Artificial intelligence in auditing, Structural Equation Modeling (SEM), AI-based auditing.



امکان‌سنجی بهره‌گیری از فناوری‌های نوین هوش مصنوعی در بهبود فرایندهای حسابرسی در کشور

محمد عدنان حمود

دانشجوی دکتری، گروه حسابداری، دانشکده اقتصاد و مدیریت، دانشگاه ارومیه، ارومیه، ایران. رایانامه: m.adnanhammood@urmia.ac.ir

پرویز پیری

* نویسنده مسئول، دانشیار، گروه حسابداری، دانشکده اقتصاد و مدیریت، دانشگاه ارومیه، ارومیه، ایران. رایانامه: p.piri@urmia.ac.ir

علی آشتاب

استادیار، گروه حسابداری، دانشکده اقتصاد و مدیریت، دانشگاه ارومیه، ارومیه، ایران. رایانامه: a.ashtab@urmia.ac.ir

چکیده

هدف: حسابرسی، به‌عنوان رکنی اساسی در تضمین قابلیت اطمینان، اعتبار و شفافیت اطلاعات مالی شرکت‌ها، در سلامت اقتصاد نقش کلیدی ایفا می‌کند. با پیشرفت فناوری اطلاعات، روش‌های سنتی حسابرسی متحول شده‌اند و اجرای مؤثر فرایندهای حسابرسی، بدون بهره‌گیری از این فناوری‌ها، تقریباً ممکن نیست. ظهور هوش مصنوعی (AI)، به‌ویژه با بهبود کیفیت و سرعت پردازش داده‌ها، فرصت‌ها و چالش‌های جدیدی را در حسابداری و حسابرسی ایجاد کرده است. با وجود پژوهش‌های گسترده در کشورهای توسعه‌یافته درباره نقش هوش مصنوعی در حسابرسی، مطالعات در این حوزه در کشورهای در حال توسعه، از جمله ایران، همچنان محدود است. این پژوهش با هدف ارزیابی و تحلیل ظرفیت هوش مصنوعی در بهبود فرایندهای حسابرسی، به شناسایی نقش این فناوری در ارتقای کارایی و کیفیت حسابرسی در محیط‌های اقتصادی متنوع می‌پردازد.

روش: این پژوهش کاربردی، از رویکرد ترکیبی (کیفی و کمی) استفاده کرده است. در بخش کیفی، مصاحبه‌های نیمه‌ساختاریافته با ۱۲ خبره حسابرسی و هوش مصنوعی، شامل اعضای انجمن حسابداران رسمی ایران و استادان دانشگاهی، به‌صورت هدفمند انجام شد. داده‌های مصاحبه‌ها با روش نظریه داده‌بنیاد و در سه مرحله کدگذاری باز، محوری و انتخابی تحلیل شدند. نرم‌افزار مکس کیودا برای تحلیل دقیق و سریع داده‌های متنی به کار رفت. در بخش کمی با رویکرد پیمایشی، نمونه‌ای شامل ۲۰۰ حسابرسان شاغل در مؤسسه‌ها و سازمان‌های حسابرسی ایران انتخاب شد. مدل پیشنهادی با استفاده از مدل‌سازی معادلات ساختاری (SEM) و نرم‌افزار اسمارت‌پی‌ال‌اس اعتبارسنجی شد تا شاخص‌های برازش مدل تأیید شوند.

استناد: عدنان حمود، محمد؛ پیری، پرویز و آشتاب، علی (۱۴۰۴). امکان‌سنجی بهره‌گیری از فناوری‌های نوین هوش مصنوعی در بهبود فرایندهای حسابرسی در کشور. *بررسی‌های حسابداری و حسابرسی*، ۳۲ (۳)، ۵۳۵-۵۵۹.

یافته‌ها: هوش مصنوعی با پردازش کارآمد حجم عظیمی از داده‌های مالی، شناسایی الگوها و تشخیص ناهنجاری‌ها، کیفیت حسابرسی را بهبود می‌بخشد. نتایج کیفی، شش دسته اصلی عوامل مؤثر بر پذیرش هوش مصنوعی در حسابرسی را شناسایی کرد: شرایط علی (مشوق‌ها و الزامات محیطی، ویژگی‌های فرهنگی، اجتماعی و سیاسی کشور و فشارهای بین‌المللی)، شرایط زمینه‌ای (محیط شرکت، محیط حسابداری و مالی و مشوق‌های مالی)، پدیده محوری (فناوری هوش مصنوعی به‌عنوان عنصر کلیدی)، راهبردها (ایجاد سیستم‌های کنترل داخلی، آموزش هوش مصنوعی، تعیین نهاد مسئول، تدوین استانداردها و ترویج فناوری‌های مدرن)، پیامدها (بهبود کیفیت گزارشگری مالی، افزایش اعتماد اجتماعی، توسعه بازارهای سرمایه و تقویت حرفه حسابرسی) و شرایط مداخله‌گر (ساختار شرکت، حاکمیت شرکتی، رقابت صنعت و رفتارهای مدیریتی). این دسته‌ها چارچوب مدل پژوهش را شکل دادند.

نتیجه‌گیری: یافته‌ها نشان می‌دهد که هوش مصنوعی با خودکارسازی فعالیت‌های روزمره حسابرسی، مانند ورود داده‌ها و تطبیق حساب‌ها، ضمن ارتقای دقت و کیفیت حسابرسی، به حساب‌برسان امکان می‌دهد تا بر تحلیل‌های پیچیده تمرکز کنند. ابزارهای مبتنی بر هوش مصنوعی با پیش‌بینی مالی در زمان واقعی، تشخیص ناهنجاری‌ها و کاهش خطاها، فرایند حسابرسی را بهبود می‌بخشند. این فناوری همچنین با تحلیل داده‌های تاریخی، قابلیت‌هایی مانند پیش‌بینی مالی، بودجه‌بندی و شناسایی حساب‌های مشکوک را فراهم می‌کند. این پژوهش با شناسایی مزایا و چالش‌های پیاده‌سازی هوش مصنوعی، برای حساب‌برسان و مدیران، راهکارهای عملی ارائه می‌دهد تا تصمیم‌گیری‌های استراتژیک آگاهانه‌ای در پذیرش این فناوری داشته باشند. با توجه به نقش هوش مصنوعی در کاهش ریسک و ارتقای دقت، این مطالعه چارچوبی کاربردی برای ارزیابی و بهینه‌سازی استفاده از این فناوری نوین ارائه می‌دهد و به درک بهتر پتانسیل‌های عملیاتی و چالش‌های پیاده‌سازی آن در حسابرسی کمک می‌کند.

کلیدواژه‌ها: هوش مصنوعی در حسابرسی، مدل‌سازی معادلات ساختاری، حسابرسی مبتنی بر هوش مصنوعی.

مقدمه

جدایی مدیریت از مالکیت در یک واحد تجاری، دسترسی مستقیم سرمایه‌گذاران به اطلاعات داخلی شرکت را محدود می‌کند. این تفکیک موجب می‌شود که سرمایه‌گذاران نتوانند به‌طور جامع، به داده‌های مالی و عملیاتی شرکت دست یابند و به اطلاعاتی که فقط از طریق گزارش‌های مالی ارائه‌شده توسط مدیریت فراهم می‌شود، متکی شوند. در این چارچوب، حسابرسی در ایجاد شفافیت و اطمینان بخشی برای سرمایه‌گذاران، نقش کلیدی ایفا می‌کند. حسابرسی از طریق بررسی حرفه‌ای و بی‌طرفانه گزارش‌های مالی، به منظور ارزیابی صحت و دقت اطلاعات ارائه‌شده، به سرمایه‌گذاران اطمینان می‌بخشد که تصمیم‌های خود را بر پایه داده‌های معتبر و قابل اتکا اتخاذ کنند. این فرایند اعتماد عمومی به بازار را تقویت و به پایداری و سلامت کلی اقتصاد کمک می‌کند. بنابراین، حسابرسی به عنوان سازوکاری حیاتی، نه تنها زمینه دسترسی سرمایه‌گذاران به اطلاعات معتبر را فراهم می‌آورد، بلکه با ارتقای شفافیت، از منافع کلی بازار و اقتصاد حمایت می‌کند (آدرسعید و رستمی، ۱۴۰۲). در سال‌های اخیر، حرفه حسابرسی تحت تأثیر عوامل و رخداد‌های گوناگونی قرار گرفته است (منصوری، کرمی و یزدانی، ۱۴۰۳). این حرفه، به‌طور سنتی، به‌شدت به فرایندهای دستی و مهارت‌های انسانی متکی بوده است. با رشد فناوری اطلاعات، تغییری بنیادین در روش‌های حسابرسی ایجاد شده است (الحاتمی^۱، ۲۰۲۲). فناوری اطلاعات در ارتقای کیفیت و کارایی حسابرسی نقش مهمی ایفا می‌کند و مزایایی همچون افزایش قابلیت اطمینان، بهره‌وری، کارایی و کاهش هزینه‌های حسابرسی به همراه دارد (توتولی، احمد و توماس^۲، ۲۰۲۲). تأثیر چشمگیر فناوری و پذیرش آن بر فرایندهای حسابرسی آشکار است و این امر در افزایش دقت و کارایی حسابرسی نقشی کلیدی دارد (الحاتمی، ۲۰۲۲).

در این میان، فناوری‌های نوین نظیر هوش مصنوعی (AI) جایگاه ویژه‌ای در تحول حسابرسی پیدا کرده‌اند (انهولم، پاپاجیانیدیس و میکالف^۳، ۲۰۲۲؛ پولاک^۴، ۲۰۲۱). هوش مصنوعی به توانایی یک رایانه یا ربات برای انجام وظایفی اشاره دارد که عموماً به هوش انسانی نیاز دارند (زمانکوا^۵، ۲۰۱۹). این فناوری برای بهبود کیفیت حسابرسی، افزایش قابلیت اطمینان، بهره‌وری، کاهش هزینه‌ها و صرفه‌جویی در زمان، پتانسیل چشمگیری دارد (گشتاسب، رضازاده و رجبزاده قطری، ۱۴۰۲). یکی از مزایای استفاده از هوش مصنوعی، کاهش خطای انسانی در ورود خودکار داده‌ها و تشخیص داده‌های ساختگی و تقلبی است که از نیاز به مداخله انسانی در برخی فرایندها می‌کاهد. این فناوری همچنین با خودکارسازی وظایف تخصصی، دقت و سرعت ارزیابی سیستم را افزایش می‌دهد (یون^۶، ۲۰۲۰). یکی از مزایای استفاده از هوش مصنوعی، کاهش خطای انسانی در ورود خودکار داده‌ها و تشخیص داده‌های ساختگی و تقلبی است که از نیاز به مداخله انسانی در برخی فرایندها می‌کاهد. این فناوری همچنین با خودکارسازی وظایف تخصصی، دقت و سرعت ارزیابی سیستم را افزایش می‌دهد (ژانگ، زیانگ و زی، فن و گو^۷، ۲۰۲۰).

1. Al-Hattami
2. Thottoli, Ahmed, Thomas
3. Enholm, Papagiannidis, Mikalef
4. Polak
5. Zemankova
6. Yoon
7. Zhang, Xiong, Xie, Fan & Gu

با استفاده از فناوری‌های حسابرسی مبتنی بر هوش مصنوعی، شناسایی معاملات پُرریسک آسان‌تر شده است. ادغام هوش مصنوعی در فرایندهای حسابرسی، موجب حذف فعالیت‌های تکراری و تسهیل تحلیل داده‌های گسترده برای حساب‌رسان شده است (فدیک، هادسون، خیمیچ و فدیک^۱، ۲۰۲۲). بر اساس نظرهای عبدالله و المقتاری^۲ (۲۰۲۴) هوش مصنوعی می‌تواند خروجی فرایند گزارش حسابرسی را بهبود بخشد و پیامدهای مثبتی برای اهداف حسابرسی صورت‌های مالی به همراه داشته باشد. ادونکور، کاگوا، اواما، حسن و فرایولا^۳ (۲۰۲۴) نیز تأکید دارند که هوش مصنوعی با بهبود دقت و کارایی گزارشگری مالی، خودکارسازی وظایف معمول و تحلیل پیش‌بینی برای تصمیم‌گیری استراتژیک، در ارتقای حسابرسی نقش چشمگیری دارد.

در حالی که کاربرد هوش مصنوعی در فرایندهای حسابرسی به‌طور گسترده در کشورهای توسعه‌یافته بررسی شده است، مطالعات جامع در این زمینه در کشورهای در حال توسعه، از جمله ایران، محدود و پراکنده است. برای مثال، گشتاسب (۱۴۰۲) نشان داد که استفاده از ابزارهای هوش مصنوعی در حسابرسی می‌تواند کیفیت فرایند، کاهش خطای انسانی و توسعه پژوهش‌های آتی را بهبود بخشد. همچنین، زارع، حاجیها و کیقادی (۱۴۰۲) به این نتیجه رسیدند که کیفیت حسابرسی با استفاده از هوش مصنوعی از طریق گردآوری شواهد حسابرسی، زبان‌های نرم‌افزاری پیشرفته، خودکارسازی فعالیت‌ها، توسعه مهارت‌های حساب‌رسان و بهره‌گیری از مدل‌های تحلیل داده‌های حجیم ارتقا می‌یابد. با این حال، این پژوهش‌ها در ایران چندان جامع نیستند و بیشتر بر جنبه‌هایی خاصی از حسابرسی تمرکز کرده‌اند. در حال حاضر حسابرسی در ایران به شیوه‌های سنتی انجام می‌شود و حتی در مواردی که از رایانه استفاده می‌شود، فرایندها به‌شکل استاندارد و نظام‌مند مبتنی بر رایانه انجام نمی‌شوند. به‌کارگیری عملی هوش مصنوعی در فرایندهای حسابرسی ایران، هنوز به مرحله فراگیر نرسیده است؛ اما متخصصان به‌کارگیری آن را در آینده امیدوارکننده می‌دانند. دیلویت (۲۰۲۱) و پرایس واترهاوس کوپرز^۴ (۲۰۲۲) در گزارش‌های جهانی خود تأکید کرده‌اند که حساب‌رسان باید به‌روز و همگام با تحولات حوزه هوش مصنوعی باشند تا بتوانند جایگاه خود را در این حرفه حفظ کنند؛ زیرا با پیشرفت فناوری، نوع فعالیت حساب‌رسان نیز به‌طور روزافزون توسط هوش مصنوعی متحول خواهد شد.

با توجه به خلأ پژوهشی موجود در ادبیات حسابرسی ایران، ضرورت انجام مطالعه‌ای جامع برای بررسی شرایط و الزامات به‌کارگیری هوش مصنوعی در فرایندهای حسابرسی ایران بیش از پیش احساس می‌شود. پژوهش حاضر به دنبال پاسخ به این سؤال اساسی است که «چگونه می‌توان هوش مصنوعی را در فرایندهای حسابرسی ایران به‌کار گرفت و شرایط علی، زمینه‌ای و مداخله‌گر مؤثر بر این به‌کارگیری کدام‌ند؟» این پژوهش با هدف پر کردن شکاف پژوهشی موجود در ادبیات حسابرسی، در نظر دارد با تمرکز بر شرایط ویژه کشور، بینشی جامع در خصوص امکان‌سنجی استفاده از هوش مصنوعی در فرایندهای حسابرسی ارائه دهد و نشان دهد که چگونه این فناوری نوین می‌تواند با بهبود عملکرد و کیفیت حسابرسی، به توسعه راه‌حل‌های جدید و افزایش اعتماد به نتایج حسابرسی کمک کند.

1. Fedyk, Hodson, Khimich & Fedyk

2. Abdullah & Almaqtari

3. Odonkor, Kaggwa, Uwaoma, Hassan & Farayola

4. PricewaterhouseCoopers

ساختار باقی‌مانده این مقاله بدین ترتیب است. بخش دوم، پیشینه پژوهش را در دو بخش پیشینه نظری و پیشینه تجربی ارائه می‌دهد، بخش سوم T روش‌شناسی پژوهش را توصیف و بخش چهارم یافته‌های پژوهش را ارائه می‌دهد. در بخش نهایی نتیجه‌گیری و پیشنهادها بیان خواهد شد.

مبانی نظری و پیشینه پژوهش

فرایند حسابرسی، اهداف و نقش نوآوری‌های فناورانه

حسابرسی به‌عنوان فرایندی نظام‌مند و مستقل شناخته می‌شود که طی آن شواهد مرتبط با ادعاهای مالی جمع‌آوری و ارزیابی شده و میزان انطباق این ادعاها با معیارهای از پیش تعیین‌شده بررسی می‌شود. هدف اصلی این فرایند، ارائه گزارش‌هایی است که قابلیت اتکا به اطلاعات مالی را برای ذی‌نفعان افزایش دهد. این فرایند چندین مؤلفه کلیدی دارد:

- فرایند نظام‌مند که از تکنیک‌ها و برنامه‌های حسابرسی ساختاریافته و پذیرفته‌شده استفاده می‌کند.
- استقلال حسابرس به‌معنای بی‌طرفی و تصمیم‌گیری بدون تأثیر از عوامل خارجی، با تأکید بر تجربه و اهداف مشخص در بررسی اسناد مالی.
- ادعاهایی که بیانگر اطمینان مدیریت در خصوص وجود رویدادهای مالی گزارش‌شده در صورت‌های مالی است.
- انطباق با استانداردها که بررسی می‌کند آیا اطلاعات ارائه‌شده مطابق با چارچوب‌های گزارشگری مالی مانند استانداردهای بین‌المللی گزارشگری مالی (IFRS) است یا خیر.

فرایند حسابرسی شامل پذیرش صاحب‌کار، تعیین حجم شواهد لازم، جمع‌آوری مستندات مرتبط با کنترل داخلی و در نهایت، ارائه نظر حرفه‌ای حسابرس درباره ادعاهای مالی است. این رویکرد ضمن اطمینان‌بخشی به ذی‌نفعان، شفافیت مالی را افزایش می‌دهد. با این حال، روش‌های سنتی حسابرسی چالش‌های متعددی دارند. این فرایندها به‌دلیل ماهیت زمان‌بر و پرهزینه خود، می‌توانند خسته‌کننده باشند و احتمال وقوع خطای انسانی نیز در آن‌ها وجود دارد. افزون‌براین، مشکلاتی نظیر کپی، سرقت یا نابودی اطلاعات مالی از دیگر چالش‌های این روش‌ها محسوب می‌شود. در عصر حاضر، استفاده از ابزارهای مبتنی بر فناوری اطلاعات و ارتباطات، در مدیریت اطلاعات مالی نقش کلیدی ایفا می‌کند. یکی از مهم‌ترین فناوری‌های نوین در این حوزه، هوش مصنوعی (AI) است. هوش مصنوعی به‌عنوان فناوری‌ای که قادر است رفتار انسانی، برنامه‌ریزی، یادگیری و حل مسئله را تقلید کند، در فرایند حسابرسی، تحول چشمگیری ایجاد کرده است.

هوش مصنوعی این قابلیت را دارد که اطلاعات مالی را با دقت و سرعت بیشتری تحلیل کند، خطاهای انسانی را کاهش دهد و فرایندهای پیچیده را بهینه‌سازی کند. امروزه، بسیاری از کسب‌وکارها برای حفظ رقابت‌پذیری در محیط اقتصادی چالش‌برانگیز به استفاده از این فناوری روی آورده‌اند. به‌دلیل اهمیت فزاینده حسابرسی در تضمین شفافیت و اعتماد، بهره‌گیری از هوش مصنوعی در این فرایند به یکی از موضوعات مهم تحقیقاتی تبدیل شده است. در نتیجه، می‌توان گفت که هوش مصنوعی نه تنها چالش‌های موجود در روش‌های سنتی حسابرسی را کاهش می‌دهد، بلکه زمینه‌ساز تحولات اساسی در افزایش دقت، کارایی و شفافیت فرایندهای حسابرسی است. این امر نشان می‌دهد که آینده حسابرسی، بدون حضور فناوری‌های پیشرفته نظیر هوش مصنوعی، قابل تصور نخواهد بود.

نقش هوش مصنوعی در تحول حرفه حسابرسی

تحولات اخیر فناوری تأثیرهای چشمگیری بر حرفه حسابرسی داشته و کاربرد فناوری‌های نوین، به‌ویژه هوش مصنوعی در این حوزه، به‌طور فزاینده‌ای مورد توجه قرار گرفته است (ژانگ و همکاران، ۲۰۲۰). هدف اصلی از به‌کارگیری هوش مصنوعی در حسابرسی، کاهش حجم فعالیت‌های اداری و تسریع فرایندهای دستی است. این فناوری توانایی دارد بسیاری از وظایف تکراری و ساختاری موجود در فرایند حسابرسی را با دقت و کارایی بالا انجام دهد (فریرا و مورایس^۱، ۲۰۲۰). در صورت خودکارسازی برخی از مراحل حسابرسی، نیازی به حضور مستقیم حسابرسان انسانی در آن فرایندها نخواهد بود. با وجود این، تعیین دقیق و قطعی فعالیت‌هایی که در تمام فرایندهای حسابرسی می‌توانند توسط هوش مصنوعی انجام شوند، همچنان چالشی پیش روی این حرفه است. برخی از مؤسسه‌های حسابرسی، از فناوری هوش مصنوعی در زمینه‌هایی مانند تحلیل عملکرد، ارزیابی ریسک، اندازه‌گیری اهمیت، قضاوت در خصوص تداوم فعالیت و ارزیابی سیستم‌های کنترل داخلی بهره می‌برند.

کاربردهای عملی هوش مصنوعی در حسابرسی بسیار گسترده است. این فناوری می‌تواند داده‌ها را جمع‌آوری، استخراج، مقایسه و اعتبارسنجی کند و از طریق تحلیل این داده‌ها، اطلاعات ارزشمندی برای تصمیم‌گیری‌های مهم فراهم آورد. همچنین، هوش مصنوعی در فرایندهایی که زمان زیادی می‌طلبند، مانند تحلیل تراکنش‌ها، تأیید رسیدها و پرداخت‌ها و تولید داده‌های پشتیبان، نقش مؤثری ایفا می‌کند. ابزارهای هوش مصنوعی حتی قادرند اسناد پیچیده‌ای مانند تصاویر، قراردادهای یادداشت‌ها و سایر اطلاعات مرتبط با حسابداری را جست‌وجو کرده و رویدادهای مشکوک را شناسایی کنند.

در دهه‌های اخیر، وقوع رسوایی‌های متعدد در حوزه حسابداری به اعتبار و اعتماد عمومی مؤسسه‌های حسابرسی آسیب وارد کرده است. از این رو، استفاده از فناوری‌های پیشرفته‌ای مانند هوش مصنوعی و بلاک‌چین می‌تواند فرصتی برای بازسازی اعتماد و بازایی قابلیت اطمینان از دست رفته این مؤسسه‌ها باشد. این فناوری‌ها نه تنها باعث بهبود دقت و شفافیت در حسابرسی می‌شوند، بلکه نقش مهمی در ارتقای تصویر حرفه‌ای حسابرسی در نظر ذی‌نفعان ایفا می‌کنند (عبدالله و المقتاری^۲، ۲۰۲۴).

پیشینه تجربی پژوهش

عبدالله و المقتاری (۲۰۲۴) پژوهشی با عنوان «تأثیر هوش مصنوعی و انقلاب صنعتی چهارم بر تغییر شیوه‌های حسابداری و حسابرسی» انجام دادند. نتایج پژوهش آن‌ها بر اساس پاسخ‌های ۲۲۸ حسابدار حاکی از آن است که استفاده از هوش مصنوعی، می‌تواند کارایی، دقت و توانایی‌های تصمیم‌گیری را افزایش دهد و در نتیجه، به بهبود فرایندهای گزارش حسابرسی منجر شود.

ادونکور و همکاران (۲۰۲۴) در پژوهشی با عنوان «تأثیر هوش مصنوعی بر رویه‌های حسابداری و بررسی چگونگی تغییر روش‌های سنتی حسابداری و گزارشگری مالی» با استفاده از مرور سیستماتیک و تحلیل کتاب‌سنجی، به این نتیجه

1. Ferreira & Morais

2. Abdullah & Almaqtari

دست یافتند که هوش مصنوعی، دقت و کارایی گزارشگری مالی را به‌طور چشمگیری بهبود می‌بخشد، وظایف تکراری را خودکار و تحلیل‌های پیش‌بینی را برای تصمیم‌گیری‌های استراتژیک تسهیل می‌کند.

آیتاکزینو^۱ (۲۰۲۳) در پژوهش خود با عنوان «نقش هوش مصنوعی در حسابرسی: فرصت‌ها و چالش‌ها»، با مرور جامع ادبیات موجود، دریافت که فناوری‌های هوش مصنوعی می‌توانند با خودکارسازی وظایف تکراری، تحلیل حجم وسیعی از داده‌ها با سرعت و دقت بالا و شناسایی الگوها و ناهنجاری‌هایی که ممکن است توسط حسابرسان انسانی نادیده گرفته شوند، به فرایند حسابرسی کمک کنند.

فدیک و همکاران (۲۰۲۲) در پژوهشی با عنوان «نقش هوش مصنوعی در بهبود فرایند حسابرسی» و با استفاده از روش مرور سیستماتیک، به این نتیجه دست یافتند که سرمایه‌گذاری در هوش مصنوعی، می‌تواند به بهبود کیفیت حسابرسی، کاهش هزینه‌های حسابرسی و در نهایت، کاهش نیاز به حسابرسان انسانی منجر شود.

میزراپور (۱۴۰۲)، در پایان‌نامه خود با عنوان «بررسی پیامدهای هوش مصنوعی بر اهداف حسابرسی صورت‌های مالی و راه‌های دستیابی به آن‌ها»، طی بررسی داده‌های ۲۰۰ نفر از حسابداران و حسابرسان، نتیجه‌گیری کرد که هوش مصنوعی، به دلیل سرعت و دقت زیاد خود، بر اهداف حسابرسی صورت‌های مالی تأثیر مثبتی دارد و می‌تواند بر کیفیت اطلاعات حسابرسی و اثبات مشکلات حسابرسی تأثیرگذار باشد.

گشتاسب (۱۴۰۲)، در پایان‌نامه‌ای با عنوان «بررسی ارتقای استفاده از هوش مصنوعی در فرایند حسابرسی و استفاده از هوش مصنوعی در ارتقای کیفیت حسابرسی مستقل»، با استفاده از روش پژوهش آمیخته و توزیع پرسش‌نامه میان ۶۸ نفر از حسابرسان و تحلیلگران مالی نشان داد که افزایش سرعت حسابرسی با استفاده از ابزارها و سیستم‌های هوش مصنوعی، بیشترین اولویت را دارد. همچنین، استفاده از هوش مصنوعی در تجزیه و تحلیل داده‌های مالی و حسابرسی، بر کیفیت حسابرسی، توسعه مطالعات آتی در حوزه حسابرسی، بهبود فرایند حسابرسی و کاهش خطای انسانی تأثیرگذار است.

آذرسعید و رستمی (۱۴۰۲) در پژوهشی با عنوان «هوش مصنوعی و تصمیم‌گیری اخلاقی در حسابداری و حسابرسی» از بررسی ۱۳۸ مقاله منتشرشده در ۴۳ مجله معتبر بین‌المللی حسابداری، پنج چالش اخلاقی اساسی را شناسایی کردند که عبارت‌اند از: بی‌طرفی، حریم خصوصی، شفافیت، پاسخ‌گویی و اعتمادپذیری.

زارع و همکاران (۱۴۰۲) در پژوهش خود با عنوان «الگوی ارزیابی کیفیت فرایند حسابرسی صورت‌های مالی با استفاده از هوش مصنوعی»، با رویکرد نظریه‌پردازی داده‌بنیاد و انجام مصاحبه با ۱۶ نفر از متخصصان، به این نتیجه دست یافتند که کیفیت فرایند حسابرسی به وسیله هوش مصنوعی، تحت تأثیر عوامل مختلفی از جمله گردآوری شواهد حسابرسی، استفاده از زبان‌های نرم‌افزاری پیشرفته، ماشینی‌شدن فعالیت‌ها، توسعه مهارت‌های فردی حسابرسان و استفاده از مدل‌های استخراج داده‌های بزرگ قرار دارد.

با توجه به نتایج این مطالعات، می‌توان گفت که هوش مصنوعی برای بهبود فرایندهای حسابرسی و افزایش اثربخشی آن ظرفیت زیادی دارد؛ اما به‌منظور بهره‌گیری کامل از این ظرفیت، لازم است حسابرسان و متخصصان مالی

در استفاده از این فناوری‌ها مهارت‌های لازم را کسب کنند و به چالش‌های اخلاقی و حرفه‌ای موجود نیز توجه ویژه‌ای داشته باشند.

روش‌شناسی پژوهش

پژوهش حاضر از لحاظ هدف، از نوع کاربردی و از نظر روش پژوهش، از نوع آمیخته است. پژوهش‌های آمیخته، پژوهش‌هایی هستند که با استفاده از ترکیب دو مجموعه روش‌های پژوهش کمی و کیفی به انجام می‌رسند. استراتژی موردنظر برای این نوع روش پژوهش از نوع متوالی - اکتشافی است. در این نوع طرح پژوهش، ابتدا بخش کیفی سپس بخش کمی پژوهش انجام می‌شود (دلاور، ۱۳۹۰). بنابراین به‌منظور درک جامعی از امکان‌سنجی استفاده از هوش مصنوعی در فرایندهای حسابرسی، بخش کیفی پژوهش حاضر با روش تحلیل داده‌بنیاد، به تحلیل و بیان مقوله‌های اصلی پدیده مورد مطالعه پرداخت. بخش کمی نیز با رویکردی پیمایشی، از نوع توصیفی - هم‌بستگی و بر پایه معادلات ساختاری انجام شد تا ارتباط مابین متغیرها سنجیده شود.

با توجه به ماهیت اکتشافی پژوهش حاضر و استفاده از روش داده‌بنیاد در بخش کیفی، این پژوهش به‌جای آزمون فرضیه، به دنبال پاسخ‌گویی به پرسش‌های پژوهش است. در روش داده‌بنیاد، هدف اصلی، تدوین نظریه از داده‌های گردآوری شده است، نه آزمون فرضیه‌های از پیش تعیین شده. بر این اساس، پرسش‌های اصلی پژوهش عبارت‌اند از:

۱. شرایط علی مؤثر بر به‌کارگیری هوش مصنوعی در فرایندهای حسابرسی کدام‌اند؟
۲. زمینه‌های لازم برای پیاده‌سازی هوش مصنوعی در حسابرسی چیست؟
۳. شرایط مداخله‌گر در استفاده از هوش مصنوعی در حسابرسی کدام‌اند؟
۴. راهبردهای اصلی برای به‌کارگیری هوش مصنوعی در فرایندهای حسابرسی چیست؟
۵. پیامدهای استفاده از هوش مصنوعی در حسابرسی چه خواهد بود؟

در بخش کمی نیز، به جای آزمون فرضیه، اعتبارسنجی مدل پارادایمی استخراج شده از بخش کیفی و بررسی روابط بین مؤلفه‌های شناسایی شده مدنظر قرار گرفته است. این رویکرد با ماهیت روش آمیخته متوالی - اکتشافی هم‌خوانی دارد که هدف آن توسعه و تعمیم یافته‌های کیفی است.

جامعه آماری پژوهش در بخش کیفی، کلیه خبرگان شامل حسابداران عضو جامعه حسابداران رسمی و استادان دانشگاهی دارای مراتب عالی در حوزه حسابرسی بودند که تا حدی با مفهوم هوش مصنوعی نیز آشنایی داشتند و با استفاده از روش نمونه‌گیری هدفمند غیر احتمالی انتخاب شدند. نمونه‌گیری تا آنجا ادامه یافت که اشباع نظری صورت گیرد؛ یعنی نقطه‌ای که دیگر نمونه‌های جدید تأثیری در توسعه الگو یا نظریه پژوهش ندارد. اشباع نظری در این مطالعه با انجام ۱۲ مصاحبه^۱ حاصل شد. ابزار گردآوری داده‌ها در مرحله کیفی مصاحبه عمیق نیمه‌ساختاریافته بود که در سال

۱. بر اساس نظریه استراوس و کوربین (۱۹۹۸)، اشباع نظری معیار اصلی تعیین تعداد نمونه‌ها در پژوهش‌های کیفی است و نه الزاماً یک عدد مشخص یا ثابت. در مطالعه حاضر، با انجام ۱۲ مصاحبه عمیق و دقیق، اطلاعات گردآوری‌شده به اشباع نظری رسید. این امر از طریق تکرار الگوها و مفاهیم اصلی در داده‌های گردآوری‌شده مشخص شد.

۱۴۰۳ به صورت تلفنی یا آنلاین انجام شد. مدت زمان هر مصاحبه ۴۰ تا ۶۰ دقیقه بود. در مصاحبه نیمه ساختاریافته، سؤال‌های مصاحبه از قبل مشخص شده و از تمام پاسخ‌دهندگان، پرسش‌های مشابه پرسیده شد؛ اما آن‌ها آزاد بودند که به هر طریقی که می‌خواهند، پاسخ خود را بدهند. سؤال‌های مصاحبه شامل «دیدگاه شما در مورد استفاده از فناوری‌های خاص هوش مصنوعی، مانند یادگیری ماشینی، پردازش زبان طبیعی و تحلیل داده‌های کلان در فرایندهای حسابرسی چیست؟»، «چه فرصت‌هایی را در استفاده از فناوری‌های مختلف هوش مصنوعی، مانند سیستم‌های خبره، شبکه‌های عصبی مصنوعی و الگوریتم‌های پیش‌بینی‌کننده برای بهبود کارایی و دقت فرایندهای حسابرسی مشاهده می‌کنید؟»، «چالش‌های مرتبط با پیاده‌سازی فناوری‌های هوش مصنوعی، نظیر حریم خصوصی داده‌ها، پیچیدگی فنی و نیاز به زیرساخت‌های پیشرفته در فرایندهای حسابرسی چیست؟»، «چگونه می‌توان از هوش مصنوعی در مراحل مختلف حسابرسی، نظیر نمونه‌گیری خودکار، کشف تقلب، یا ارزیابی ریسک استفاده کرد؟»، «چه ظرفیت‌ها و پیش‌نیازهایی برای استفاده از هوش مصنوعی در جهت تسریع و ساده‌سازی فرایندهای حسابرسی در کشور وجود دارد و تا چه حد می‌توان از تجربه‌های جهانی در این زمینه بهره‌برداری کرد؟»، «با توجه به روندهای جهانی در توسعه فناوری‌های هوش مصنوعی، چه چشم‌اندازهایی برای آینده استفاده از هوش مصنوعی در حسابرسی قابل پیش‌بینی است و این فناوری چه تغییرات کلیدی در فرایندهای حسابرسی و نقش حسابرسان ایجاد خواهد کرد؟».

در بخش کیفی، پس از گردآوری مصاحبه‌ها، با توجه به رویکرد کیفی نظریه داده‌بنیاد، داده‌ها با طرح سیستماتیک از طریق سه مرحله کدگذاری باز، کدگذاری محوری و کدگذاری انتخابی و با استفاده از تحلیل متنی تجزیه و تحلیل شدند و جهت دقت و سرعت در انجام پژوهش از نرم‌افزار مکس کیودا^۱ استفاده شد.^۲ به این صورت که ابتدا کدگذاری باز انجام شد. سپس از کنار هم قرار گرفتن کدهای اولیه مفاهیم ساخته شدند و در نهایت الگوی نهایی به صورت مدل پارادیمی استخراج شد.

برای اعتبارسنجی کمی مدل پیشنهادی، در بخش کمی پژوهش، رویکردی دقیق و نظام‌مند اتخاذ شد تا ابعاد مختلف مدل به طور جامع بررسی شود. این بخش با روش پیمایشی و از نوع توصیفی — هم‌بستگی طراحی شد و از مدل‌سازی معادلات ساختاری برای ارزیابی قدرت پیش‌بینی‌کنندگی، سنجش شاخص‌های برازش مدل و تحلیل روابط میان متغیرها بهره گرفت. ابزار گردآوری داده‌ها، پرسش‌نامه‌ای محقق ساخته بود که بر اساس مؤلفه‌های تأثیرگذار بر استفاده از هوش مصنوعی در فرایندهای حسابرسی طراحی شد. این پرسش‌نامه با مقیاس پنج‌درجه‌ای لیکرت و بر پایه کدهای استخراج شده از مصاحبه‌ها، مرور ادبیات پژوهش و مبانی نظری تدوین شد. پس از تأیید روایی صوری و محتوایی توسط خبرگان و اطمینان از پایایی آن، پرسش‌نامه در اختیار نمونه آماری قرار گرفت. جامعه آماری این بخش شامل تمامی حسابرسان شاغل در سازمان حسابرسی و مؤسسه‌های حسابرسی عضو جامعه حسابداران رسمی ایران با بیش از

۱. MAXQDA

۲. به دلیل ویژگی‌های منحصر به فرد آن در کدگذاری، شناسایی الگوها و تحلیل محتوای متنی. این نرم‌افزار با امکانات پیشرفته برای مدیریت داده‌ها و تحلیل تماتیک، دقت و سهولت بیشتری در مقایسه با سایر نرم‌افزارها مانند NVivo و ATLAS.ti فراهم می‌آورد. همچنین، قابلیت تحلیل داده‌های ترکیبی (مقداری و کیفی) در مکس کیودا، به تسهیل فرایند تحقیق کمک و انتخاب آن را به تصمیمی مستند و کاربردی تبدیل می‌کند.

سه سال سابقه کاری بود. برای تعیین حجم نمونه، از فرمول پیشنهادی کلایین^۱ (۲۰۱۱) ویژه مدل‌سازی معادلات ساختاری استفاده شد که حداقل ۲۰۰ نفر را به عنوان حجم نمونه تعیین می‌کند. بر این اساس، ۲۰۰ حسابرس به روش نمونه‌گیری در دسترس انتخاب شدند. این روش با توجه به محدودیت‌های دسترسی به کل جامعه آماری و نیاز به جمع‌آوری داده‌ها در بازه زمانی مشخص برگزیده شد، رویکردی که با الزامات پژوهش‌های مبتنی بر معادلات ساختاری سازگار است و نیازی به استفاده از فرمول‌هایی نظیر کوکران نداشت. پس از شناسایی و نهایی‌سازی مؤلفه‌ها، الگویی نظری بر اساس این مؤلفه‌ها طراحی شد. در این الگو، مؤلفه‌ها به عنوان متغیرهای مکنون (پنهان) در نظر گرفته شدند که از طریق شاخص‌های مربوطه (متغیرهای آشکار) سنجیده می‌شوند. برای بررسی برازش مدل و تحلیل روابط میان مؤلفه‌ها، از روش مدل‌یابی معادلات ساختاری با رویکرد حداقل مربعات جزئی استفاده شد. معیار برازش مدل بر اساس مقدار قدر مطلق T-value تعیین شد که باید بیش از ۱.۹۶ باشد تا روابط معنادار تلقی شوند (دلاور، ۱۳۹۰). این فرایند امکان ارزیابی دقیق مدل پیشنهادی و اطمینان از انطباق آن با داده‌های واقعی را فراهم کرد.

یافته‌های پژوهش

نتایج این پژوهش در دو بخش کیفی و کمی ارائه شده است. در بخش کیفی، مصاحبه نیمه ساختاریافته با خبرگان پژوهش تا حد اشباع نظری و به صورت هدفمند انجام شد. از مصاحبه دهم تکرار کدها مشاهده شد. با این حال فرایند گردآوری داده‌ها تا مصاحبه دوازدهم ادامه یافت تا از دستیابی به اشباع تئوریک اطمینان حاصل شود. ویژگی‌های جمعیت‌شناختی مشارکت‌کنندگان در بخش کیفی، در جدول ۱ مشاهده می‌شود.

جدول ۱. مشخصات جمعیت شناختی مشارکت‌کنندگان در بخش کیفی

متغیر	فراوانی	درصد
جنسیت خبرگان	مرد	۸/۶۶
	زن	۴/۳۳
سن خبرگان	کمتر از ۳۰ سال	۲/۱۶
	بین ۳۵ تا ۵۰ سال	۷/۵۸
	بالاتر از ۵۰ سال	۳/۲۵
تحصیلات خبرگان	کارشناسی ارشد	۵/۴۱
	دکتری	۷/۵۸
سابقه مرتبط با حسابرسی	کمتر از ۱۰ سال	۲/۱۶
	بین ۱۰ تا ۲۰ سال	۵/۴۱
	بیش از ۲۰ سال	۵/۴۱

در حین مصاحبه‌ها از یادداشت‌برداری و نکته‌برداری بهره گرفته شد و در نهایت مصاحبه‌ها به شکل متن درآمد. در این بخش براساس مصاحبه‌ها و سه مرحله کدگذاری باز، محوری و انتخابی، الگوی امکان‌سنجی استفاده از فناوری نوین هوش مصنوعی در فرایندهای حسابرسی تدوین شد. در کدگذاری باز، مفاهیم از متن مصاحبه‌های استخراج شدند و در کدگذاری محوری، چند مفهوم با هم تشکیل یک مقوله را داده‌اند. در نهایت، در کدگذاری انتخابی ارتباط بین مقوله‌ها و ابعاد آن مشخص شد. تحلیل داده‌ها در این بخش با استفاده از رویکرد کدگذاری سه مرحله‌ای استراوس و کوربین (۱۹۹۷) انجام شد. این رویکرد، شامل سه مرحله کدگذاری باز، کدگذاری محوری و کدگذاری انتخابی است. کدگذاری به‌صورت خطبه‌خط و با استفاده از نرم‌افزار مکس کیودا انجام شده است. روش کار به‌صورت تحلیل مقایسه‌ای بود که محتوای هر مصاحبه با مصاحبه‌های بعدی مقایسه و نکات مشترک برداشت شد. بر این مبنای، مقوله‌ها شناسایی و از طریق مقایسه مداوم، ارتباط بین آن‌ها مشخص شد. این فرایند تا مرحله اشباع صورت گرفت که در نهایت، طی فرایند کدگذاری داده‌ها در این بخش، ۹۹ کد باز از مصاحبه‌ها شناسایی شد. در کدگذاری محوری با برقراری رابطه بین طبقه‌های تولید شده در مرحله کدگذاری باز، تمامی کدهای مشابه در گروه خاص خود قرار گرفتند. خروجی نهایی این تحلیل‌ها در قالب ۲۴ کد محوری به‌دست آمد که در جدول ۲ مشاهده می‌شود.

جدول ۲. نتایج به‌دست‌آمده از مرحله‌های کدگذاری باز و محوری و تدوین و توصیف مقوله‌ها

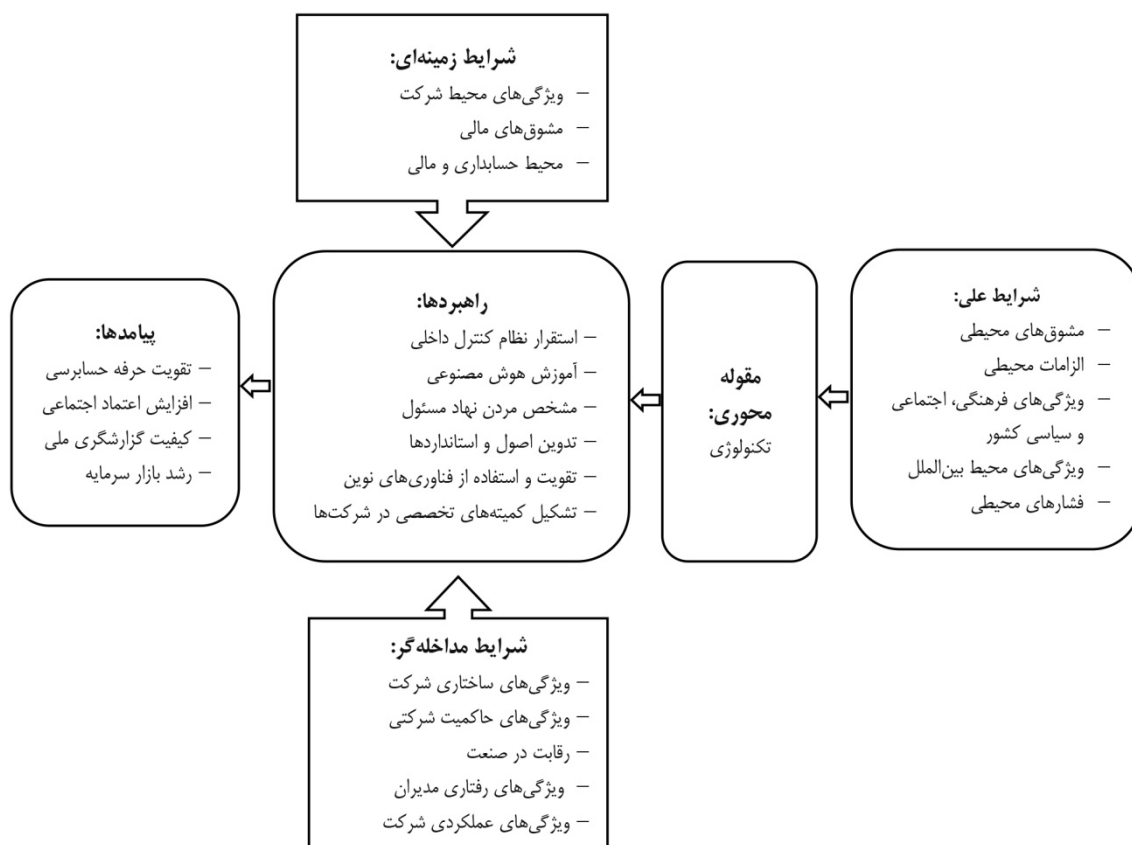
مقوله اصلی	مفاهیم (کدهای محوری)
مشوق‌های محیطی	تدوین الزامات لازم توسط نهادهای نظارتی مانند سازمان بورس و اوراق بهادار نسبت به مشوق‌ها
	توجه به مشروع نشان دادن هوش مصنوعی
	توجه به کاهش هزینه‌های استفاده از هوش مصنوعی
	توجه به کسب گواهی‌نامه‌های معتبر برای شرکت در زمینه استفاده از هوش مصنوعی
الزامات محیطی	ترغیب شرکت‌ها از طریق الزامات محیطی به استفاده از هوش مصنوعی
	توجه به تصویب قوانین و لازم‌الاجرا شدن در زمینه استفاده از هوش مصنوعی
	پیوند شرکت‌ها به نهادهای بین‌المللی
	الزامات سازمان‌ها و مؤسسه‌های بین‌المللی
ویژگی‌های فرهنگی، اجتماعی و سیاسی کشور	دستورالعمل‌های مدیریتی برای استفاده از هوش مصنوعی
	آگاهی افراد از حقوق خود در جامعه از طریق استفاده از هوش مصنوعی
	کاهش هزینه‌های سیاسی با توجه به استفاده از هوش مصنوعی
	فرهنگ ملی کشور عاملی تأثیرگذار بر استفاده از هوش مصنوعی
	حراست از محیط‌زیست از طریق استفاده از هوش مصنوعی
ویژگی‌های محیط بین‌الملل	برقراری عدل و انصاف از طریق استفاده از هوش مصنوعی
	توجه به استفاده از هوش مصنوعی و رشد آن با گذر از تحریم‌ها
	نقش رسانه‌های عظیم اجتماعی در استفاده از هوش مصنوعی

مقوله اصلی	مفاهیم (کدهای محوری)
فشارهای محیطی	نقش بحران‌ها در دنیا از طریق استفاده از هوش مصنوعی
	نقش نهادها در پیوستن به سازمان‌های مرتبط با هوش مصنوعی
	گسترش فضای مجازی و اینترنتی جهت استفاده از هوش مصنوعی
	توجه به محیط‌زیست و نسل‌های آتی از طریق استفاده از هوش مصنوعی
	جبران آثار زیان‌بار به محیط‌زیست از طریق استفاده از هوش مصنوعی
ویژگی‌های محیط شرکت	انعکاس بیانیه رسالت از طریق استفاده از هوش مصنوعی
	انعکاس بیانیه خط‌مشی از طریق استفاده از هوش مصنوعی
	انعکاس بیانیه چشم‌انداز از طریق استفاده از هوش مصنوعی
	دستیابی به اهداف و برنامه‌ها از طریق استفاده از هوش مصنوعی
مشوق‌های مالی	تدوین الزامات توسط نهادهای نظارتی مانند سازمان بورس و اوراق بهادار نسبت به مشوق‌های مالی برای استفاده از هوش مصنوعی
	ایجاد بسته، مالیات و تسهیلات با نرخ بهره کمتر با رعایت استفاده از هوش مصنوعی توسط دولت
محیط حسابداری و مالی	توجه به استانداردهای حسابداری برای عمل و کارکرد بازار سرمایه از طریق استفاده از هوش مصنوعی
	ضروری و حیاتی بودن نوع نظام تأمین مالی شرکت‌ها
	توجه به نقدینگی شرکت‌ها از طریق استفاده از هوش مصنوعی
ویژگی‌های ساختاری شرکت	توجه به اندازه شرکت
	توجه به اهرم‌های مالی شرکت
	چرخه عمر شرکت
	سطح پیچیدگی تجاری شرکت
	دارایی‌های نامشهود
	توجه به مسئله ویژگی‌های ساختاری مالکیت در شرکت
	رقابت صنعت
ویژگی‌های حاکمیت شرکتی	تمرکز بر مالکیت خصوصی در شرکت
	درصد سهام شناور آزاد
	توجه به مالکیت نهادی در شرکت
	توجه به استقلال اعضای هیئت‌مدیره شرکت
	توجه به اندازه هیئت‌مدیره شرکت
رقابت در صنعت	رقابت در بازار محصول از طریق گزارشگری پایداری
	رقابت از دیدگاه ظرفیت‌ها به‌عنوان محرک افشای بیشتر اطلاعات
	رقابت قیمت محرک افشای کمتر اطلاعات به‌وسیله شرکت‌ها

مقوله اصلی	مفاهیم (کدهای محوری)
ویژگی‌های رفتاری مدیران	ویژگی‌های رفتاری مدیران به صورت عام و خاص عامل تعیین کمیت و کیفیت استفاده از هوش مصنوعی
	انعطاف مدیران منعطف در برابر تغییرات مرتبط با استفاده از هوش مصنوعی
	ارزیابی مثبت مدیران خوش‌بین از نتایج تصمیمات و اقدامات حوزه استفاده از هوش مصنوعی
	حفظ کیفیت فرایندهای حسابرسی از طریق مدیران علاقه‌مند به استفاده از هوش مصنوعی
ویژگی‌های عملکردی شرکت	توجه و ضرورت سودآوری شرکت از طریق استفاده از هوش مصنوعی
	توجه و ضرورت نقدینگی شرکت از طریق استفاده از هوش مصنوعی
	توجه به فرصت‌های رشد شرکت از طریق استفاده از هوش مصنوعی
	استقرار سیستم مناسب کنترل داخلی بهای تمام‌شده با توجه به پدیده‌های نوین عملیاتی
استقرار نظام کنترل داخلی	استقرار فناوری‌های حاکم جهت ارتقای کیفیت گزارشگری استفاده از هوش مصنوعی
	سیستم‌های هزینه‌یابی جدید اطلاعات جهت ارتقای کیفیت فرایندهای حسابرسی
	شرکت کارکنان به صورت منظم و ادواری در دوره‌های استفاده از هوش مصنوعی
	کمک گرفتن از نهادها، دانشگاه‌ها و انجمن‌ها در مقوله استفاده از هوش مصنوعی
آموزش هوش مصنوعی	انتشار مجله‌های تخصصی و درج آخرین تحولات حوزه استفاده از هوش مصنوعی در آن
	نهاد خاص، متولی و مسئول تدوین استانداردها و اصول استفاده از هوش مصنوعی
	تفویض مسئولیت به یکی از سازمان‌ها یا نهادها
	مشارکت نهادهای فعلی با سازمان‌ها یا نهادها حوزه استفاده از هوش مصنوعی
مشخص کردن نهاد مسئول پایداری	تهیه چارچوب مفهومی پایداری از طریق نهاد مسئول
	ترجمه چارچوب مفهومی و استانداردهای استفاده از هوش مصنوعی
	تهیه اصول و استانداردهای استفاده از هوش مصنوعی هماهنگ با شرایط شرکت
	تهیه اصول و استانداردهای استفاده از هوش مصنوعی در تعامل با نهادهای بین‌المللی
تدوین اصول و استانداردهای پایداری	استفاده از فناوری‌های نوین برای سنجش اثرهای استفاده از هوش مصنوعی در فرایندهای حسابرسی
	بهره‌گیری از فناوری‌های نوین جهت تسهیل استفاده از هوش مصنوعی در فرایندهای حسابرسی
	ایجاد بانک اطلاعات و داده‌ها برای پاسخ‌گویی در حوزه فرایندهای حسابرسی
	استفاده از متخصصان جنبه‌های مالی در استفاده از هوش مصنوعی
تقویت و استفاده از فناوری‌های نوین	استفاده از متخصصان جنبه‌های زیست‌محیطی در استفاده از هوش مصنوعی
	استفاده از متخصصان جنبه‌های اجتماعی و نظام راهبری در استفاده از هوش مصنوعی
	نزدیک شدن استانداردهای حرفه‌ای به استانداردهای بین‌المللی
	بازنگری در شیوه نظارت به مؤسسه‌های حسابرسی
تشکیل کمیته‌های تخصصی در شرکت‌ها	حمایت همکاران حسابرسی در محیط‌های کاری مختلف
	تفسیر درست از استانداردهای حسابداری و حسابرسی
تقویت حرفه حسابرسی	

مفاهیم (کدهای محوری)	مقوله اصلی
تفسیر درست از قوانین و مقررات حاکم بر حرفه حسابداری و حسابرسی	
اطلاع‌رسانی جامع قوانین و شیوه‌های وضع‌شده جدید حاکم بر حرفه حسابرسی	
رقابت بازار حسابرسی	
در نظر گرفتن نیازهای اطلاعاتی تمام ذی‌نفعان در فرایندهای حسابرسی	افزایش اعتماد اجتماعی
کمک به افزایش منافع و کاهش مضرات شرکت‌ها از طریق گزارش‌های مربوطه	
آگاهی از حقوق و شفافیت اجتماعی	
فرایندهای حسابرسی منجر به کاهش عدم تقارن اطلاعاتی (خطر اخلاقی و گزینش نامناسب)	کیفیت گزارشگری مالی
افزایش امتیاز فرایندهای حسابرسی منجر به کاهش عدم تقارن اطلاعاتی و افزایش دقت پیش‌بینی مدیران	
توجه به ملاحظات منفعت و هزینه و افشای اطلاعات	
سهولت رسیدگی حساب‌رسان به گزارش مالی	
توجه به افراد درون‌سازمانی و برون‌سازمانی	
توجه بازارهای سرمایه‌گذاری به هوش مصنوعی	رشد بازار سرمایه
توجه به بورس‌های داخلی جهت افزایش قابلیت خریدوفروش سهام	
توجه به ورود شرکت‌های بین‌المللی	
توجه به جذب منابع از شرکت‌های داخلی و برعکس	
کاهش هزینه حقوق صاحبان سهام	
افزایش بازده متعلق به سهام‌داران و پایداری ماندگار شرکت	
به‌کارگیری آسان تکنولوژی	تکنولوژی
افزایش اثربخشی در فرایند حسابرسی از طریق استفاده از تکنولوژی	
افزایش سرعت در فرایند حسابرسی از طریق استفاده از تکنولوژی	
افزایش دقت در فرایند حسابرسی از طریق استفاده از تکنولوژی	

مرحله اصلی در نظریه‌پردازی داده‌بنیاد، کدگذاری انتخابی است که با در نظر گرفتن کدگذاری‌های باز و محوری به ارائه نظریه می‌پردازد. در واقع، در مرحله کدگذاری انتخابی با توجه به نتایج گام‌های قبلی کدگذاری، مقوله اصلی انتخاب و به‌شکلی نظام‌مند به سایر مقوله‌ها مرتبط شد. ارتباطات اعتبار بیشتری پیدا کردند و مقوله‌هایی که نیاز به تصفیه و توسعه بیشتر داشتند، بهبود یافتند. برای یکپارچه‌سازی و ارائه الگوی نهایی امکان‌سنجی استفاده از هوش مصنوعی در فرایندهای حسابرسی، پس از شناسایی مقوله محوری و ربط دادن سایر مقوله‌ها در قالب پارادایم نظام‌مند نظریه‌سازی داده‌بنیاد، الگوی نهایی پژوهش به‌صورت شکل ۱ به دست آمد.



شکل ۱. الگوی پارادایمی امکان‌سنجی استفاده از هوش مصنوعی در فرایندهای حسابرسی

در بخش کمی، ابتدا آزمون نرمال بودن داده‌های پژوهش بررسی شد. از آنجا که سطوح معناداری مؤلفه‌های تأثیرگذار استفاده از هوش مصنوعی در فرایندهای حسابرسی، از مقدار خطای آزمون، یعنی ۰/۰۵ کمتر بود، پس فرض نرمال بودن میانگین نمره این مؤلفه‌ها در سطح خطای ۰/۰۵ رد شد؛ از این‌رو از نرم‌افزار اسمارت پی‌ال‌اس نسخه ۳ برای تحلیل داده‌ها استفاده شد؛ زیرا حساسیتی به نرمال یا غیرنرمال بودن متغیرها ندارد. نتایج تحلیل عاملی تأییدی نشان داد که مقادیر بار عاملی تمام گویه‌ها بیشتر از ۰/۴ است؛ بنابراین مدل اندازه‌گیری، مدلی همگن است و مقادیر بار عاملی، مقادیر قابل قبولی هستند (هیر، ریشر، سارستد و رینگل^۲، ۲۰۱۹؛ هنسeler، هوبونا و ری^۳، ۲۰۱۶). در ادامه، برازش مدل پیشنهادی در بخش کیفی، در سه سطح مطابق جدول ۳ ارزیابی شد.

۱. انتخاب مدل‌سازی معادلات ساختاری با رویکرد حداقل مربعات جزئی (PLS-SEM) در این پژوهش، به دلیل قابلیت آن در مدیریت مدل‌های پیچیده و روابط چندمتغیره میان متغیرهاست. مدل‌سازی معادلات ساختاری با رویکرد حداقل مربعات جزئی، به‌ویژه در شرایطی که اندازه نمونه کوچک یا داده‌ها نرمال نباشند، انعطاف‌پذیری بیشتری نسبت به CB-SEM دارد. این روش برای تحلیل مدل‌های با متغیرهای مشاهده‌شده و نهفته زیاد و همچنین، برای مدل‌های اکتشافی و زمانی که فرضیه‌های تئوریک روشن نیستند، مناسب‌تر است. به‌واسطه این مزایا، PLS-SEM انتخابی مناسب برای تحلیل داده‌های کمی در این پژوهش است.

2. Hair, Risher, Sarstedt & Ringle

3. Henseler, Hubona & Ray

جدول ۳. خلاصه مؤلفه‌های ارزیابی برازش الگوی استفاده از هوش مصنوعی در فرایندهای حسابرسی

مؤلفه‌ها	Cronbachs Alpha	CR	AVE	Q ²	R ²	GOF
شرایط زمینه‌ای	۰/۸۶۳	۰/۹۰۷	۰/۷۰۹	-	۰/۶۰۸	۰/۳۵۱
شرایط مداخله‌گر	۰/۸۸۷	۰/۹۰۹	۰/۵۲۸	-		
عوامل راهبردی	۰/۸۵۵	۰/۸۸۶	۰/۵۶۶	۰/۲۹۸		
عوامل علی	۰/۸۵۸	۰/۹۰۵	۰/۷۰۶	-		
مقوله محوری	۰/۹۱۹	۰/۹۳۲	۰/۵۵۸	۰/۳۰۳		
پیامدها	۰/۸۶۷	۰/۹۰۱	۰/۶۰۴	۰/۲۷۰		

براساس جدول ۳، نتایج شاخص پایایی ترکیبی (CR) و ضرایب آلفای کرونباخ، از ۰/۷۰ بیشتر و اندازه متوسط واریانس استخراج شده (AVE) از ۰/۰۵ بزرگ‌تر است؛ بنابراین مدل از پایایی همگرا برخوردار است. همچنین، با توجه به اینکه $CR > AVE$ ، روایی همگرا نیز برقرار است (فورنل و لارکر^۱، ۱۹۸۱). شاخص ضریب تعیین (R^2) از ۰/۶۷ بزرگ‌تر است و همچنین شاخص پیش‌بینی مدل (Q^2) از ۰/۱۵ بیشتر است؛ از این رو چنین استنباط می‌شود که مدل ساختاری برازش مناسبی دارد و قدرت پیش‌بینی مدل بیش‌ازحد متوسط است (چین^۲، ۱۹۹۸). همچنین بر اساس معیار نیکویی برازش (GOF)، مقدار محاسبه شده برای این شاخص ۰/۳۵۱ به‌دست آمد که در حد مقدار ۰/۳۵ است و چنین استنباط می‌شود که مدل کلی از برازش قابل قبول و در حد قوی برخوردار است (وتزل، اودکرکن شرودر و ون اوپن^۳، ۲۰۰۹). بر اساس تحلیل‌های فوق، پایایی مدل (CR و آلفای کرونباخ) نشان می‌دهد که ابزارهای اندازه‌گیری به‌طور دقیق و سازگار سازه‌ها را اندازه‌گیری می‌کنند. روایی همگرا (AVE و $CR > AVE$) تأیید می‌کند که شاخص‌ها، سازه‌های مدنظر را به‌درستی تبیین می‌کنند.

در شکل‌های ۲ و ۳ به‌ترتیب ضرایب مسیر استاندارد و معناداری مقادیر تی، به‌منظور بررسی روابط بین مؤلفه‌ها ارائه شده است.

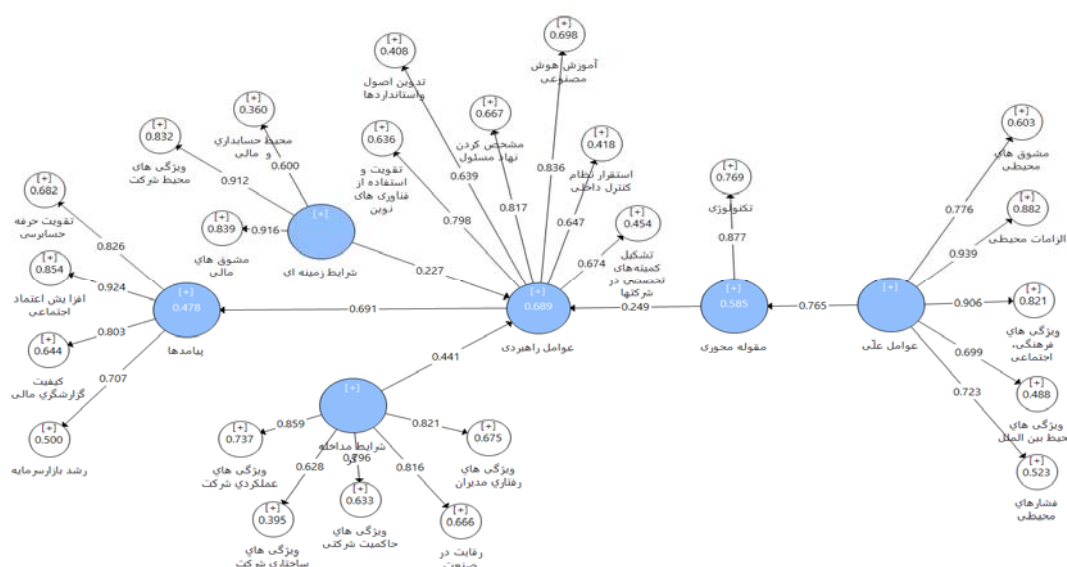
در شکل ۲، نمودار ضرایب مسیر، به بررسی ضریب مسیر متغیرها و میزان تأثیر هر یک از متغیرهای مستقل بر متغیر وابسته پرداخته است. در مدل‌های معادلات ساختاری، ضریب مسیر، نشان‌دهنده شدت و جهت رابطه بین متغیرهای مستقل و وابسته است. مقادیر این ضرایب همواره در بازه ۱ و -۱ قرار دارند. ضریب مثبت و نزدیک به +۱ نشان‌دهنده رابطه مستقیم و قوی است؛ در حالی که ضریب منفی و نزدیک به -۱ نشان‌دهنده رابطه معکوس قوی است. هرچه مقدار این ضریب به صفر نزدیک‌تر باشد، تأثیر متغیر مستقل بر متغیر وابسته ضعیف‌تر است. در نمودار ضرایب مسیر پژوهش، مشخص شد که در مدل ارائه شده، تنها عوامل علی بر مقوله محوری تأثیر مستقیم دارند و ضریب مسیر این رابطه $\beta = ۰/۷۶۵$ است. این نتیجه منطبق بر ساختار مدل پارادایمی استراوس و کوربین است که در آن، شرایط علی به‌طور مستقیم بر مقوله محوری اثر می‌گذارند، در حالی که عوامل زمینه‌ای و مداخله‌گر بر راهبردها تأثیر می‌گذارند و

1. Fornell & Larcker.

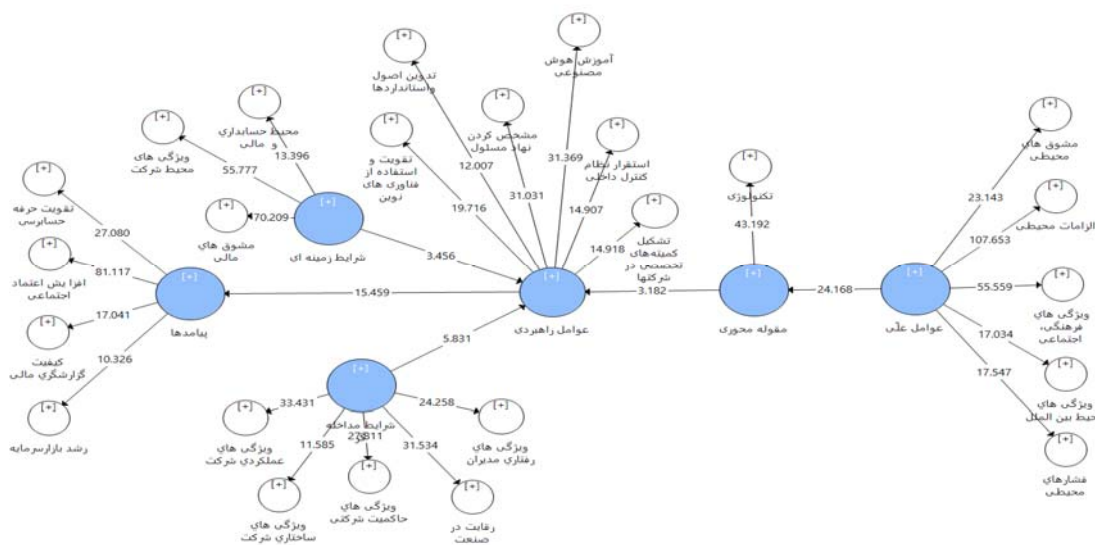
2. Chin

3. Wetzels, Odekerken-Schröder & Van Oppen

به‌طور مستقیم با مقوله محوری ارتباط ندارند. میزان بالای ضریب مسیر، نشان‌دهنده قدرت تبیین‌کنندگی بالای عوامل علی برای مقوله محوری است. به عبارت دیگر، شرایط علی (مانند محیط فناوری، الزامات قانونی، یا نیازهای بازار) در شکل‌گیری مقوله محوری نقش اساسی دارند. سایر عوامل مانند شرایط زمینه‌ای و مداخله‌گر، مطابق با مدل پارادایمی، بر راهبردها تأثیر می‌گذارند و نقش آن‌ها در ساختار کلی مدل متفاوت است. این نتیجه از نظر عملی نیز شایان توجه است؛ زیرا نشان می‌دهد که برای به‌کارگیری موفقیت‌آمیز هوش مصنوعی در فرایندهای حسابرسی، عوامل زیربنایی علی نقش کلیدی‌تری نسبت به سایر متغیرها مانند شرایط مداخله‌گر یا زمینه‌ای دارند. بنابراین، سیاست‌گذاران و مدیران باید بیشترین تمرکز خود را بر تقویت این عوامل قرار دهند تا بتوانند اثربخشی مقوله محوری را در مدل افزایش دهند.



شکل ۲. نتایج ضرایب مسیر استاندارد



شکل ۳. نتایج معناداری ضرایب مسیر

در این پژوهش، معناداری روابط میان متغیرها با استفاده از آماره تی تحلیل شده است. شاخص آماره تی، به‌عنوان معیاری برای معناداری آماری روابط در مدل ساختاری مورد توجه قرار گرفت.

بررسی آماره تی نشان داد که مقادیر این شاخص برای تمامی گویه‌ها بیش از ۱/۹۶ است که معناداری روابط را در سطح اطمینان ۹۹ درصد نشان می‌دهد. برای مثال، مقادیر آماره تی در شکل ۳ نشان داده شده است و این معناداری برای تمامی گویه‌ها پذیرفته شده است. حجم نمونه ۲۰۰ نفری، ضمن افزایش توان آزمون، می‌تواند خطر معناداری آماری کاذب را ایجاد کند. برای رفع این نگرانی، کنترل اثر اندازه نمونه انجام شد. در کنار معناداری آماری (آماره تی)، شدت اثر (ضرایب مسیر β) نیز تحلیل شد. ضرایب مسیر قوی (مانند $\beta = ۰/۷۶۵$) نشان‌دهنده اهمیت عملی روابط هستند.

همچنین از شاخص‌های مکمل نیز استفاده شد. برای بررسی اهمیت عملی و برازش مدل، شاخص‌های ضریب تعیین (R^2) و قدرت پیش‌بینی (Q^2) به کار گرفته شدند. این معیارها مستقل از اندازه نمونه عمل کرده و کیفیت مدل را تأیید می‌کنند.

ضریب تعیین (R^2): این شاخص، میزان واریانس تبیین‌شده در متغیر وابسته توسط متغیرهای مستقل را نشان می‌دهد. مقادیر بالاتر از ۰/۳ بیانگر برازش قابل قبول مدل است.

شاخص قدرت پیش‌بینی (Q^2): برای ارزیابی توان مدل در پیش‌بینی مقادیر مشاهده‌نشده استفاده شد. مقادیر مثبت این شاخص نشان‌دهنده قدرت پیش‌بینی مناسب مدل هستند.

تفسیر نتایج فقط بر پایه شواهد آماری نبوده و ترکیبی از شواهد آماری و عملی در کانون توجه گرفته است. خلاصه نتایج ضرایب مسیر و مقادیر معناداری تی در جدول ۴ نشان داد که همگی در سطح معنادار بودند و می‌توان گفت که مدل اندازه‌گیری از برازش مناسب برخوردار است.

جدول ۴. ضرایب مسیر و مقادیر آماره تی مؤلفه‌های استفاده از هوش مصنوعی در فرایندهای حسابرسی

مؤلفه‌ها	ضریب مسیر	آماره تی	معناداری ضریب مسیر	مقدار احتمال
شرایط زمینه‌ای ← عوامل راهبردی	۰/۲۲۷	۰/۰۶۶	۳/۴۵۶	۰/۰۰۱
شرایط مداخله‌گر ← عوامل راهبردی	۰/۴۴۱	۰/۰۷۶	۵/۸۳۱	۰/۰۰۰
عوامل راهبردی ← پیامدها	۰/۶۹۱	۰/۰۴۵	۱۵/۴۵۹	۰/۰۰۰
مقوله محوری ← عوامل راهبردی	۰/۳۴۹	۰/۰۷۸	۳/۱۸۲	۰/۰۰۲
عوامل علی ← مقوله محوری	۰/۷۶۵	۰/۰۳۲	۲۴/۱۶۸	۰/۰۰۰

نتایج جدول ۴ نشان می‌دهد که روابط بین متغیرهای مدل ساختاری از نظر آماری معنادار هستند. با توجه به ماهیت اکتشافی این پژوهش و استفاده از روش PLS-SEM، باید توجه داشت که تفسیر ضرایب مسیر (β) به دلیل وجود تورش در این روش امکان‌پذیر نیست و تنها می‌توان در مورد معنادار بودن یا نبودن روابط اظهارنظر کرد. بررسی معناداری روابط در مدل نشان می‌دهد که رابطه شرایط علی با مقوله محوری، شرایط مداخله‌گر با عوامل راهبردی و عوامل راهبردی با

پیامدها، همگی از نظر آماری معنادار هستند. این یافته‌ها با تحقیقات پیشین هم‌خوانی دارد که ارتباط بین پیش‌نیازهای فناورانه و سازمانی را با موفقیت در پروژه‌های تحول دیجیتال تأیید می‌کنند.

با توجه به معناداری روابط، می‌توان نتیجه گرفت که ساختار کلی مدل از انسجام منطقی برخوردار است. این یافته‌ها می‌تواند به‌عنوان پایه‌ای برای تحقیقات آتی مورد استفاده قرار گیرد. همچنین، با توجه به ماهیت اکتشافی تحقیق، این نتایج می‌تواند بینش‌های اولیه‌ای را برای درک روابط بین متغیرهای مدل فراهم کند؛ اما برای تعیین دقیق شدت و قدرت این روابط، به مطالعات بیشتر با روش‌های آماری مناسب‌تری نیاز است. عوامل بنیادین مانند زیرساخت‌های فناوری، دانش تخصصی و آمادگی سازمانی، همچنین عوامل مداخله‌گر مانند قوانین و مقررات، فرهنگ سازمانی و حمایت مالی، همگی نقش معناداری در فرایند پیاده‌سازی هوش مصنوعی در حسابرسی دارند.

نتیجه‌گیری و پیشنهادها

ظهور هوش مصنوعی (AI) تحولی چشمگیری در حرفه حسابداری ایجاد کرده و دقت و کیفیت داده‌ها را به‌طور چشمگیری افزایش داده است. این پیشرفت‌ها با ایجاد فرصت‌های جدید، چالش‌های تازه‌ای نیز پیش روی حسابداری قرار داده است و به نوآوری و سازگاری در شیوه‌های حسابرسی نیازمند است. این پژوهش با هدف ارزیابی امکان استفاده از فناوری هوش مصنوعی در فرایندهای حسابرسی، بر مبنای تحلیل نظرهای خبرگان و مطالعه‌ای آمیخته، به توسعه الگویی جامع پرداخته است. الگوی ارائه‌شده شامل عوامل علی همچون مشوق‌های محیطی، الزامات قانونی و اجتماعی و همچنین، ویژگی‌های فرهنگی و سیاسی کشور است که در کنار ویژگی‌های محیط بین‌المللی و فشارهای محیطی در نظر گرفته شده‌اند. بر مبنای پژوهش، شرایط زمینه‌ای که در پذیرش و پیاده‌سازی هوش مصنوعی در فرایندهای حسابرسی تأثیرگذارند، عبارت‌اند از: ویژگی‌های محیطی شرکت، مشوق‌های مالی و محیط مالی و حسابداری. هوش مصنوعی به‌عنوان مقوله محوری، به‌ویژه در زمینه استقرار نظام‌های کنترل داخلی، به‌کارگیری فناوری‌های جدید و آموزش حساب‌رسان، مورد توجه قرار گرفته است. این پژوهش راهبردهایی را برای بهره‌گیری بهینه از هوش مصنوعی در حسابرسی شناسایی کرده است، از جمله استقرار نظام کنترل داخلی، تعیین نهادهای نظارتی، تدوین اصول و استانداردها و ایجاد کمیته‌های تخصصی در شرکت‌ها. این راه‌کارها با پژوهش‌های مشابه (عبدالله و المقتاری، ۲۰۲۴؛ موسی، ۲۰۲۴؛ آیتاکزینو، ۲۰۲۳؛ فدیگ و همکاران، ۲۰۲۲؛ گشتاسب و همکاران، ۱۴۰۲) مطابقت دارد. این پژوهش همچنین نشان می‌دهد که ویژگی‌های ساختاری شرکت، حاکمیت شرکتی، رقابت صنعتی، ویژگی‌های رفتاری مدیران و عملکرد سازمانی به‌عنوان شرایط مداخله‌گر، بر پیاده‌سازی هوش مصنوعی در حسابرسی اثرگذارند. به‌کارگیری هوش مصنوعی، شرایط لازم برای بهبود مستمر، افزایش کیفیت گزارشگری مالی و رشد اعتماد اجتماعی را فراهم می‌کند، هرچند ارزش آفرینی آن تنها در صورتی محقق می‌شود که حساب‌رسان توانایی استفاده مؤثر از این ابزار را کسب کنند و درک دقیقی از محدودیت‌ها و مزایای آن داشته باشند.

به‌رغم نتایج مثبت حاصل از پیاده‌سازی هوش مصنوعی، باید توجه شود که توانایی این فناوری در جایگزینی کامل

قضاوت انسانی در حسابرسی، همچنان محل بحث است. مدل‌های پیشرفته استدلالی^۱ در هوش مصنوعی، برای تحلیل الگوها، شناسایی ناهنجاری‌ها و حتی برخی تصمیم‌گیری‌های پیچیده، قابلیت‌های چشمگیری نشان داده‌اند؛ اما هنوز با چالش‌هایی در درک کامل زمینه‌های فرهنگی، اجتماعی و اخلاقی که در قضاوت‌های حسابرسی نقش دارند، مواجهند. سیستم‌های هوش مصنوعی عمدتاً براساس داده‌های گذشته و الگوهای موجود عمل می‌کنند و در مواجهه با شرایط منحصر به فرد یا بی‌سابقه، محدودیت‌هایی دارند. بنابراین، رویکرد مناسب‌تر، ترکیب قابلیت‌های هوش مصنوعی با تخصص انسانی است، جایی که هوش مصنوعی به‌عنوان ابزاری قدرتمند برای تقویت و تسهیل فرایندهای تصمیم‌گیری حسابرسان عمل می‌کند، نه جایگزینی کامل برای آن‌ها. این همکاری می‌تواند به افزایش کارایی، دقت و کیفیت حسابرسی منجر شود، در حالی که از قضاوت انسانی برای تفسیر نتایج و تصمیم‌گیری در شرایط پیچیده و غیرمنتظره بهره می‌برد. با تداوم تحولات فناورانه و تغییرات مقرراتی و اقتصادی، حسابرسان باید با چابکی به این دگرگونی‌ها پاسخ دهند و معیارهای نوینی را برای ارزیابی عملکرد خود تدوین کنند.

این پژوهش، با وجود دستاوردهایش، با محدودیت‌هایی مواجه است که باید به آن‌ها توجه شود. نخستین محدودیت، استفاده از روش نمونه‌گیری غیرتصادفی و هدفمند است که ممکن است به انتخاب نمونه‌ای غیرنماینده از جامعه آماری منجر شود. از آنجا که پاسخ‌دهندگان به دلیل آگاهی از هوش مصنوعی در حسابرسی انتخاب شدند، یافته‌ها عمدتاً برای افرادی با دانش مشابه تعمیم‌پذیر است و ممکن است دیدگاه‌های سایر حسابرسان را به‌طور کامل منعکس نکند. محدودیت دیگر، به زمینه‌محور بودن نتایج بازمی‌گردد. با توجه به نوظهور بودن کاربرد هوش مصنوعی در حسابرسی، آن هم در کشورهای در حال توسعه مانند ایران، نتایج این مطالعه به شرایط اقتصادی، مقرراتی و نهادی خاص ایران وابسته است. این ویژگی، تعمیم یافته‌ها به کشورهای دیگر یا سازمان‌هایی با شرایط متفاوت را دشوار می‌سازد. علاوه بر این، تمرکز پژوهش بر مؤسسه‌های حسابرسی ایران، کاربرد نتایج را برای نهادهای بین‌المللی یا محیط‌های متفاوت محدود می‌کند.

با توجه به یافته‌ها و محدودیت‌های ذکر شده، این پژوهش توصیه‌هایی عملی برای سیاست‌گذاران و مدیران مؤسسات حسابرسی ارائه می‌دهد تا پیاده‌سازی هوش مصنوعی در فرایندهای حسابرسی تسهیل شود. گام نخست، تدوین چارچوب‌های قانونی شفاف برای استفاده از هوش مصنوعی در گزارشگری مالی است. این چارچوب‌ها باید دامنه مجاز کاربرد فناوری و محدودیت‌های آن را مشخص کنند تا از سوءاستفاده جلوگیری شود و انطباق با اصول اخلاقی تضمین شود. نهادهای ناظر مالی، مانند سازمان حسابرسی و سازمان بورس، می‌توانند استانداردهایی در زمینه حفاظت از داده‌ها، شفافیت الگوریتم‌ها و نظارت بر سیستم‌های مبتنی بر هوش مصنوعی تدوین کنند.

برای ارزیابی عملی هوش مصنوعی، پیشنهاد می‌شود که مدیران پروژه‌های آزمایشی در مقیاس کوچک را در محیط‌های واقعی اجرا کنند. این پروژه‌ها می‌توانند کارایی سیستم‌های هوش مصنوعی را در مقایسه با روش‌های سنتی حسابرسی بسنجند و مبنایی برای گسترش این فناوری فراهم کنند. چنین اقداماتی دقت و سرعت حسابرسی را افزایش می‌دهد و تصمیم‌گیری‌های مدیریتی را مبتنی بر داده‌های معتبرتر می‌سازد. در حوزه ملاحظات اخلاقی، پژوهش‌های آتی

باید به چالش‌های اخلاقی هوش مصنوعی، مانند تبعیض‌های الگوریتمی و حفظ حریم خصوصی داده‌ها، توجه بیشتری نشان دهند. تدوین راهبردهایی برای کاهش این خطر، از جمله طراحی سیستم‌های شفاف و آموزش‌های اخلاقی برای حسابرسان و توسعه‌دهندگان، می‌تواند استفاده مسئولانه از هوش مصنوعی را تضمین کند. برای غلبه بر چالش‌های اجرایی، سازمان‌ها باید دوره‌های آموزشی تخصصی برای حسابرسان طراحی کنند که شامل مهارت‌های فنی کار با سیستم‌های هوش مصنوعی و تحلیل داده‌ها باشد. همچنین، حمایت از توسعه مهارت‌های مدیریتی و ایجاد فرایندهای سازگاری با فناوری در تیم‌های حسابرسی ضروری است. یکی از موانع کلیدی پذیرش هوش مصنوعی، ناهماهنگی مقررات مالی و حسابرسی با فناوری‌های نوین است. در ایران، قوانین مربوط به شفافیت داده‌ها و امنیت سایبری، به بازنگری برای هماهنگی با هوش مصنوعی نیازمندند. کمبود نیروی انسانی متخصص نیز چالش دیگری است که با آموزش هدفمند رفع می‌شود. علاوه بر این، هزینه‌های بالای زیرساخت‌های هوش مصنوعی می‌تواند مانعی جدی باشد. برای رفع این مشکل، دولت و نهادهای مالی می‌توانند با ارائه تسهیلات مالی، پذیرش این فناوری را تسریع کنند.

از منظر فرهنگی، مقاومت کارکنان به دلیل نگرانی از خودکارسازی و از دست دادن شغل ممکن است روند پذیرش هوش مصنوعی را آهسته کند. فرهنگ‌سازی، آموزش‌های اخلاقی و شفاف‌سازی مزایای فناوری می‌تواند این مقاومت را کاهش دهد. چالش‌های زیرساختی، مانند دسترسی محدود به اینترنت پرسرعت و هماهنگی سیستم‌های موجود، نیز به سرمایه‌گذاری در زیرساخت‌های فناوری اطلاعات نیازمند است. در مجموع، هوش مصنوعی این پتانسیل را دارد که به‌طور مستمر فرایندهای حسابرسی را بهینه کند؛ اما موفقیت آن به سیاست‌گذاری دقیق، رفع موانع عملیاتی و توجه به ملاحظات فرهنگی و اخلاقی وابسته است. پژوهش‌های آتی باید به تحلیل عمیق‌تر چالش‌های اجرایی و ارائه راهکارهای بومی برای پیاده‌سازی مؤثر هوش مصنوعی در حسابرسی بپردازند.

منابع

- آذرسعید، یاشار و رستمی، شعیب (۱۴۰۲). هوش مصنوعی و تصمیم‌گیری اخلاقی در حسابداری و حسابرسی: تحلیل چالش‌های مرتبط. *قضاوت و تصمیم‌گیری در حسابداری و حسابرسی*، ۲(۷)، ۸۷-۱۱۴.
- دلاور، علی (۱۳۹۰). روش‌شناسی کیفی. *راهبرد*، ۱۹(۵۴)، ۳۰۷-۳۲۹.
- زارع، حمید؛ حاجیه‌ها، زهره و کیقبادی، امیررضا (۱۴۰۲). ارائه الگوی ارزیابی کیفیت فرایند حسابرسی صورت‌های مالی با استفاده از هوش مصنوعی. *دانش حسابرسی*، ۲۳(۹۲)، ۲۵۲-۲۸۰.
- گشتاسب، علی (۱۴۰۲). *استفاده از هوش مصنوعی در ارتقای کیفیت حسابرسی مستقل*، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه تربیت مدرس، دانشکده اقتصاد و مدیریت.
- منصوری، محمد جواد؛ کرمی، غلامرضا و یزدانی، حمیدرضا (۱۴۰۳). شناسایی پیشران‌های مؤثر بر آینده حسابرسی: رویکرد فراترکیب. *بررسی‌های حسابداری و حسابرسی*، ۳۱(۲)، ۳۹۰-۴۲۷.
- میرزاپور، مانا (۱۴۰۲). *پیامدهای هوش مصنوعی بر اهداف حسابرسی صورت‌های مالی و راه‌های دستیابی به آن‌ها*، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه پیام نور استان تهران، مرکز پیام نور تهران غرب.

References

- Abdullah, A. A. H. & Almaqtari, F. A. (2024). The impact of artificial intelligence and Industry 4.0 on transforming accounting and auditing practices. *Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity*, 10(1), 100-218.
- Aitkazinov, A. (2023). The role of artificial intelligence in auditing: Opportunities and challenges. *International Journal of Research in Engineering, Science and Management*, 6(6), 117-119.
- Al-Hattami, H. M. (2022). Impact of AIS success on decision-making effectiveness among SMEs in less developed countries. *Information Technology for Development*, 12(2), 1-21.
- Azar Said, Y. & and Rostami, Sh. (2023). Artificial Intelligence and Ethical Decision Making in Accounting and Auditing: An Analysis of Related Challenges. *Judgment and decision making in accounting and auditing*, 2(7), 114-87. (in Persian)
- Chin, W. W. (1998). The partial least squares approach to structural equation modeling. *Modern Methods for Business Research*, 295(2), 295-336.
- Delavar, A. (2010). Qualitative methodology. *Strategy*, 19(54), 307-329. (in Persian)
- Enholm, I. M., Papagiannidis, E., Mikalef, P. & Krogstie, J. (2022). Artificial intelligence and business value: A literature review. *Information Systems Frontiers*, 24(5), 1709-1734.
- Fedyk, A., Hodson, J., Khimich, N. & Fedyk, T. (2022). Is artificial intelligence improving the audit process? *Review of Accounting Studies*, 27(3), 938-985.
- Ferreira, C. & Morais, A. I. (2019). Analysis of the relationship between company characteristics and key audit matters disclosed. *Revista Contabilidade & Finanças*, 31(83), 262-274.
- Fornell, C. & Larcker, D. F. (1981). Evaluating structural equation models with unobservable variables and measurement error. *Journal of Marketing Research*, 18(1), 39-50.
- Goshtasb, A. (2023). *The use of artificial intelligence in improving the quality of independent auditing*, Master's thesis, Tarbiat Modares University, Faculty of Economics and Management. (in Persian)
- Hair, J. F., Risher, J. J., Sarstedt, M. & Ringle, C. M. (2019). When to use and how to report the results of PLS-SEM. *European Business Review*, 31(1), 2-24.
- Henseler, J., Hubona, G. & Ray, P. A. (2016). Using PLS path modeling in new technology research: Updated guidelines. *Industrial Management & Data Systems*, 116(1), 2-20.
- Kline, R. B. (2011). *Principles and practice of structural equation modeling* (3rd. Ed.). New York: Guilford Press.
- Mansouri, M. J., Karami, G. & Yazdani, H. R. (2024). Identifying Key Drivers Influencing the Future of Auditing: A Meta-Synthesis Approach. *Accounting and Auditing Review*, 31(2), 390-427. (in Persian)

- Mirzapour, M. (2023). *The consequences of artificial intelligence on the objectives of auditing financial statements and ways to achieve them*, Master's thesis, Payam Noor University, Tehran Province, Payam Noor Center, Tehran West. (in Persian)
- Musa, A. (2024). The role of artificial intelligence in achieving auditing quality for small and medium enterprises in the Kingdom of Saudi Arabia. *International Journal of Data and Network Science*, 8(2), 835-844.
- Odonkor, B., Kaggwa, S., Uwaoma, P. U., Hassan, A. O. & Farayola, O. A. (2024). The impact of AI on accounting practices: A review: Exploring how artificial intelligence is transforming traditional accounting methods and financial reporting. *World Journal of Advanced Research and Reviews*, 21(1), 172-188.
- Polak, P. (2021). Welcome to the digital era—the impact of AI on business and society. *Society*, 58(3), 177-178.
- Strauss, A.L., & Corbin, J. (1998). *Basics of qualitative research: Grounded theory: Procedures and Technique*. (2nd Edition); Sage, Newbury Park, London
- Thottoli, M. M., Ahmed, E. R. & Thomas, K. V. (2022). Emerging technology and auditing practice: analysis for future directions. *European Journal of Management Studies*, 27(1), 99-119.
- Wetzels, M., Odekerken-Schröder, G. & Van Oppen, C. (2009). Using PLS path modeling for assessing hierarchical construct models: Guidelines and empirical illustration. *MIS Quarterly*, 33(1), 177-195.
- Yoon, S. (2020). A study on the transformation of accounting based on new technologies: Evidence from Korea. *Sustainability*, 12(20), 69-86.
- Zare, H., Hajiha, Z., and Kiqbadi, A. (2023). Providing a quality assessment model of the financial statement audit process using artificial intelligence. *Audit Science*, 23 (92), 252-280. (in Persian)
- Zemankova, A. (2019). Artificial intelligence in audit and accounting: Development, current trends, opportunities and threats-literature review. In *2019 International Conference on Control, Artificial Intelligence, Robotics & Optimization (ICCAIRO)* (pp. 148-154). IEEE.
- Zhang, Y., Xiong, F., Xie, Y., Fan, X. & Gu, H. (2020). The impact of artificial intelligence and blockchain on the accounting profession. *Ieee Access*, 8(1), 110461-110477.