Emerging Digital Technologies in the Auditing Industry: Challenges and New Opportunities

Kaveh Parandin[1], Kaveh Ghaderi[2] and Avan jamshidi[3*]

Abstract

The auditing profession is undergoing a fundamental transformation in the digital age, driven by emerging technologies such as artificial intelligence and robotic process automation. This study aims to analyze the impact of these technologies on the efficiency, effectiveness, human resource structure, and competitive gap within auditing firms in Iran, employing a mixed-methods (qualitative-quantitative) approach. In the qualitative phase, 14 semi-structured interviews with experts were conducted to identify the key dimensions of technological impact and extract a preliminary conceptual model. In the quantitative phase, data collected from 300 valid questionnaires completed by auditors in large, medium, and small firms analyzed using covariance-based structural equation modeling in Amos software. The findings revealed that emerging technologies significantly enhance audit process efficiency by automating repetitive tasks. Furthermore, these technologies improve decision-making effectiveness and professional judgment quality by facilitating the analysis of complex data. Additionally, technology implementation has led to a reduction in low-level staff and a significant increase in demand for auditors with IT and data analytics skills. The environmental factor of client digitalization level was identified as the most decisive determinant of technology adoption by audit firms. The overall conclusion suggests that emerging technologies are transforming auditing into a data-driven and technology-based profession. While this transformation brings challenges such as a widening competitive gap between firms, the need for extensive retraining, and new ethical considerations, it also creates unparalleled opportunities for enhancing the quality, transparency, and efficiency of audit services.

1. INTRODUCTION

Emerging digital technologies are reshaping global markets and providing opportunities for businesses and society to adopt them.

1. Department of Accounting, Payame Noor University, Tehran, Iran. Email: kparandin@pnu.ac.ir
2. Department of Accounting, Payame Noor University, Tehran, Iran. Email: tekosh.gh@pnu.ac.ir
3. Ph.D. Department of Accounting, Faculty of Social and Economic Sciences, AlZahra University, Tehran, Iran, Lecturer at National Skill University. (Corresponding Author). Email: jamshidi@alzahra.ac.ir

These technologies offer innovators and business managers the chance to leverage them in the digital world to create and transform their organizations. Emerging technologies include artificial intelligence, blockchain, cloud computing, and big data. These technologies, whether independently or in combinations such as AI and IoT, possess disruptive potential and can fundamentally transform the performance of specific industries, education, and society. They act as catalysts for digital transformation, creating new opportunities and business models. Digital technologies have led to a "transformation in the auditing process," where auditing procedures are recognized as a "direct result of existing technologies." Some auditors believe that several auditing procedures can be automated, with a 94% probability that automation could replace accountants and auditors, as modern technologies enable a wide range of routine and non-routine cognitive tasks to be performed automatically. According to a report from the World Economic Forum (2015), 75.4% of 816 managers and experts in the field of information and communication technology believe that AI will perform 30% of corporate audits by 2025. Therefore, it is expected that emerging digital technologies will create new opportunities and risks in the accounting and auditing profession. Emerging technologies are rapidly changing the auditing field, compelling auditors to adopt new technologies to increase efficiency and maintain competitiveness. However, the adoption of technology by auditors is influenced by various factors, including technological readiness, perceived ease of use, and perceived usefulness. Auditors have significantly lagged behind their clients in adopting new technologies. This delay can be attributed to various reasons, including the conservatism and rigidity of the profession, as well as the gradual tightening of procedures. If auditing firms do not adopt modern tools, companies like Google or fintech startups may begin to offer similar services. Therefore, the skills, tools, and activities of auditors are rapidly changing. Based on

Article in Press

these considerations, this paper analyzes the impacts of new technologies such as robotic process automation and artificial intelligence on auditing firms. It also focuses on the following research question: How can emerging digital technologies improve the quality and efficiency of auditing processes, and what challenges do they pose in this regard?

2. MATERIALS AND METHODS

This research investigates the impact of emerging digital technologies, such as artificial intelligence and robotic process automation, on the efficiency, effectiveness, human resource structure, and competitive gap of auditing firms in Iran, employing a mixed exploratory-explanatory approach. In the first phase, qualitative data were gathered through semi-structured interviews with 14 auditors and specialists from various firms, focusing on key concepts and dimensions of the technology's impact. The qualitative analysis utilized open, axial, and selective coding to develop an initial model of the main research variables. In the second phase, a quantitative study was conducted to test hypotheses and generalize findings across a larger population of auditors in Iran. Stratified random sampling was used to collect data from 300 auditors, ensuring representation from large, medium, and small firms. A researcher-designed questionnaire measured variables related to efficiency, effectiveness, digitalization levels, and the use of AI and automation. The questionnaire's validity and reliability were confirmed through expert opinions and statistical analyses. Quantitative data were analyzed using structural equation modeling and supplementary tests to explore causal relationships among variables. Finally, qualitative and quantitative results were integrated to provide a comprehensive understanding of the effects of emerging technologies on the auditing profession in Iran, offering valuable insights for professional policymaking and decision-making.

Article in Press

3. RESULTS AND DISCUSSION

The findings indicate that emerging technologies significantly enhance the efficiency of the auditing process by automating repetitive tasks and reducing errors. These technologies also improve decision-making effectiveness and the quality of auditors' professional judgment by facilitating the analysis of complex data. The implementation of technology has led to a reduction in low-level staff within auditing firms and has directed the human resource structure towards specialization, while the demand for auditors with IT and data analysis skills has markedly increased.

Moreover, the level of client digitalization is a key factor in the adoption of emerging technologies by auditing firms, with a strong relationship between technological advancements in the client environment and the speed of auditors' digital transformation. The final conclusion suggests that emerging technologies are transforming auditing into a data-driven and technology-based profession. This transformation brings challenges such as the need for retraining auditors, managing ethical issues, and increasing the competitive gap between large and small firms, while also providing significant opportunities for enhancing the quality, transparency, and efficiency of auditing.

4. CONCLUSION

The research findings indicate that emerging technologies, particularly artificial intelligence (AI) and robotic process automation, have transformed the auditing profession from merely being auxiliary tools to essential elements that redefine its nature. These technologies have changed how data is collected, processed, risks are assessed, and judgments are made, transitioning the auditing process from a limited sampling model to a comprehensive, data-driven approach. This shift has significant implications for auditing quality, workforce structure, and operational efficiency, confirming that digital transformation in auditing is a strategic

Article in Press

necessity rather than a temporary trend. The study reveals that emerging technologies enhance efficiency by speeding up information processing, reducing human error, and eliminating repetitive tasks. The transition of auditors' focus from mechanical to judgment-oriented activities significantly boosts their productivity. Furthermore, the demand for auditors with IT and data analysis skills has increased, necessitating a transformation in workforce capabilities. The research also highlights that higher client digitalization compels auditing firms to adopt emerging technologies. The findings show that technology impacts auditing at operational, analytical, and strategic levels, enhancing efficiency, decision-making quality, and competitive advantage. The study concludes that technology complements rather than replaces human expertise, emphasizing the need for a balance between human and artificial intelligence in the auditing process. Ethical issues related to emerging technologies require human oversight and new standards in digital auditing education. Overall, the profession is evolving towards a technologically-driven ecosystem, necessitating significant adaptations in education and practice. The results align with global literature, confirming the transformative impact of emerging technologies on auditing.

In Press

Keywords: Artificial Intelligence; Auditing Profession; Digital Transformation; Efficiency and Effectiveness; Robotic Process Automation

Jel Classification: *M42, C88, O33*

فناوری‌های دیجیتال نوظهور در صنعت حسابرسی: چالش‌ها و فرصت‌های جدید

کاوه پرندین[۱]، کاوه قادری[۲] و آوان جمشیدی[۳]*

چکیده

حرفه حسابرسی در عصر دیجیتال، شاهد تحولی بنیادین تحت تأثیر فناوری‌های نوظهوری چون هوش مصنوعی و اتوماسیون فرآیند رباتیک است. این پژوهش با هدف تحلیل تأثیر این فناوری‌ها بر کارایی، اثربخشی، ساختار نیروی انسانی و شکاف رقابتی در مؤسسات حسابرسی ایران، با رویکردی ترکیبی (کیفی-کمی) انجام شد. در فاز کیفی، با انجام ۱۴ مصاحبه نیمه‌ساختاریافته با خبرگان، ابعاد کلیدی تأثیر فناوری شناسایی و مدل مفهومی اولیه استخراج گردید. در فاز کمی، داده‌های حاصل از ۳۰۰ پرسشنامه معتبر از حسابرسان مؤسسات بزرگ، متوسط و کوچک، با استفاده از مدل‌سازی معادلات ساختاری مبتنی بر کوواریانس در نرم‌افزارAmos تحلیل شد. یافته‌ها نشان داد که فناوری‌های نوظهور از طریق خودکارسازی وظایف تکراری، کارایی فرآیند حسابرسی را به‌طور معناداری افزایش می‌دهند. همچنین، این فناوری‌ها با تسهیل تحلیل داده‌های پیچیده، اثربخشی تصمیم‌گیری و قضاوت حرفه‌ای حسابرسان را ارتقاء می‌بخشند. از سوی دیگر، استقرار فناوری منجر به کاهش کارکنان سطح پایین و افزایش تقاضا برای حسابرسان دارای مهارت‌های فناوری اطلاعات و تحلیل داده شده است. عامل محیطی سطح دیجیتالی‌شدن مشتریان نیز با ضریب مسیر ۰/۷۹ به عنوان تعیین‌کننده‌ترین عامل در پذیرش فناوری توسط مؤسسات حسابرسی شناسایی شد. نتیجه کلی حاکی از آن است که فناوری‌های نوظهور در حال تبدیل حسابرسی به یک حرفه داده‌محور و فناورانه هستند. این تحول اگرچه چالش‌هایی چون افزایش شکاف رقابتی بین مؤسسات، نیاز به بازآموزی گسترده و ملاحظات اخلاقی جدید را به همراه دارد، ولی فرصت‌های بی‌بدیلی برای ارتقای کیفیت، شفافیت و کارایی در ارائه خدمات حسابرسی ایجاد می‌کند.

کلیدواژه‌ها: هوش مصنوعی، اتوماسیون فرآیند رباتیک، حرفه حسابرسی، کارایی و اثربخشی، تحول دیجیتال.
طبقه بندی موضوعی: M42, C88, O33.

۱. گروه حسابداری، دانشگاه پیام نور، تهران، ایران. Email:kparandin@pnu.ac.ir
۲. گروه حسابداری، دانشگاه پیام نور، تهران، ایران. Email:tekosh.gh@pnu.ac.ir
۳. دکترا، گروه حسابداری، دانشکده علوم اجتماعی و اقتصادی دانشگاه الزهراء، تهران، ایران. مدرس مدعو دانشگاه ملی مهارت. (نویسنده مسئول). Email:jamshidi@alzahra.ac.ir

مقدمه

فناوری‌های دیجیتال نوظهور در حال بازسازی بازارهای جهانی هستند و فرصت‌هایی را برای کسب‌وکارها و جامعه به منظور پذیرش این فناوری‌ها فراهم می‌آورند. این فناوری‌ها به نوآوران و مدیران کسب‌وکار فرصتی می‌دهند تا از این فناوری‌ها در دنیای دیجیتال برای ایجاد و تغییر سازمان‌های خود بهره‌برداری کنند (تته و همکاران[1]، ۲۰۲۵: ۵۶). فناوری‌های نوظهور شامل هوش مصنوعی، بلاک‌چین، رایانش ابری و داده‌های کلان هستند (بوزتاش و همکاران[2]، ۲۰۲۵: ۱). این فناوری‌ها، چه به‌صورت مستقل و چه در ترکیب‌هایی مانند هوش مصنوعی T و IIT[3]، دارای پتانسیل تخریبی هستند و می‌توانند به‌طور بنیادین عملکرد صنایع خاص، آموزش و جامعه را متحول کنند. این فناوری‌ها به‌عنوان کاتالیزوری برای تحول دیجیتال عمل می‌کنند و فرصت‌ها و مدل‌های کسب‌وکار جدیدی را ایجاد می‌کنند (فلورئا[4]، ۲۰۲۴: ۲۱۵). فناوری‌های دیجیتال به «تحول در فرآیند حسابرسی» منجر شده‌اند که در آن رویه‌های حسابرسی به‌عنوان «نتیجه‌ای مستقیم از فناوری‌های موجود» شناخته می‌شوند (عیسی و همکاران[5]، ۲۰۱۶: ۵).

برخی از حسابرسان بر این باورند که تعدادی از رویه‌های حسابرسی قابلیت خودکارسازی دارند (موفیت و همکاران[6]، ۲۰۱۸: ۱)؛ به طوری که احتمال ۹۴ درصدی وجود دارد که خودکارسازی بتواند جایگزین حسابداران و حسابرسان شود، زیرا فناوری‌های مدرن این امکان را فراهم می‌آورند که طیف وسیعی از وظایف شناختی روتین و غیر روتین به‌طور خودکار انجام شوند (فری و آزبورن[7]، ۲۰۱۷: ۱). طبق گزارشی از مجمع جهانی اقتصاد (۲۰۱۵)، ۷۵/۴ درصد از ۸۱۶ مدیر و کارشناس در حوزه فناوری اطلاعات و ارتباطات اعتقاد دارند که هوش مصنوعی تا سال ۲۰۲۵، ۳۰ درصد از حسابرسی‌های شرکتی را انجام خواهد داد. بنابراین، انتظار می‌رود که فناوری‌های دیجیتال نوظهور، فرصت‌ها و ریسک‌های جدیدی را در حرفه حسابداری و حسابرسی به وجود آورند (دیبال و سیثامراجو[8]، ۲۰۲۱: ۷-۵). فناوری‌های نوظهور به‌سرعت در حال تغییر حوزه حسابرسی هستند و حسابرسان را وادار به پذیرش فناوری‌های جدید برای

1. Tetteh et al.
2. Bztaş et al.
3. Industrial Internet of Things (IIoT)
4. Florea
5. Issa et al.
6. Mffitt et al.
7. Frey & Osborne
8. Dyball & Seethamraju

افزایش کارایی و حفظ رقابت‌پذیری می‌کنند (آفسای و همکاران[1]، ۲۰۲۳: ۱). با این حال، پذیرش فناوری توسط حسابرسان تحت تأثیر عوامل متعددی قرار دارد، از جمله آمادگی فناوری، ادراک آسانی استفاده و ادراک مفید بودن (دامرچی و سلیمی[2]، ۲۰۲۱: ۱۰۷). این تأخیر می‌تواند به دلایل مختلفی، از جمله «سنت‌گرایی و سخت‌گیری حرفه و همچنین تأثیر سخت‌شدن تدریجی رویه‌ها» باشد. اگر شرکت‌های حسابرسی به استفاده از ابزارهای مدرن نپردازند، شرکت‌هایی مانند گوگل یا استارتاپ‌های فین‌تک ممکن است شروع به ارائه خدمات مشابه کنند (ریچینز و همکاران[3]، ۲۰۱۷: ۶۸-۶۵). بر اساس این ملاحظات، این مقاله به تحلیل تأثیرات فناوری‌های جدیدی مانند اتوماسیون فرآیند رباتیک و هوش مصنوعی بر شرکت‌های حسابرسی می‌پردازد. همچنین، بر روی سوال پژوهش زیر تمرکز می‌شود: فناوری‌های دیجیتال نوظهور چگونه می‌توانند کیفیت و کارایی فرایندهای حسابرسی را بهبود بخشند و چه چالش‌هایی را در این راستا به وجود می‌آورند؟

مبانی نظری

دیجیتالی‌سازی به عنوان یکی از تغییرات و چالش‌های مهم در جامعه امروزی به‌دلیل تأثیر آن بر زندگی روزمره در نظر گرفته می‌شود. «دیجیتالی‌سازی» اصطلاحی است که برای توصیف طیف گسترده و پیچیده‌ای از فناوری‌ها و پدیده‌ها استفاده می‌شود (وارنر و واگر[4]، ۲۰۱۹: ۳۲۷). دیجیتالی‌سازی در حال تغییر روش‌های عملیاتی کسب‌وکارها است و با استفاده از فناوری‌های نوظهور، به ساده‌سازی عملیات، بهبود تصمیم‌گیری و افزایش کارایی کمک می‌کند (پات‌جوشی و همکاران[5]، ۲۰۲۵: ۱). دیجیتالی‌سازی شامل انتقال فرآیندهای سازمانی به راه‌حل‌های فناوری اطلاعات است که تغییرات قابل توجهی در جنبه‌های مختلف سازمان ایجاد می‌کند (سعید و همکاران[6]، ۲۰۲۳: ۱). این موضوع فرصتی را برای کسب‌وکارها فراهم می‌آورد تا با استفاده از فناوری، سازمان خود را در دنیای دیجیتال ایجاد و متحول کنند (تتّه و همکاران، ۲۰۲۵: ۵۸). برخی از حسابرسان بر این باورند که مجموعه‌ای گسترده از فناوری‌ها می‌تواند از

1. Afsay et al.
2. Damerji & Salimi
3. Richins et al.
4. Warner & Wager
5. Patjsh et al.
6 .Saeed et al.

فعالیت‌های متنوعی که انجام می‌دهند، پشتیبانی کند. برای هر نوع وظیفه، ابزاری مناسب وجود دارد. در این راستا، عبدالمحمدی[1] (۱۹۹۹: ۵۱) به بررسی ۳۳۲ وظیفه حسابرسی پرداخته و اشاره کرده است که ۸۰ درصد از این وظایف ساختارمند یا نیمه‌ساختارمند هستند.

روباتیک فرآیند اتوماسیون در بخش حسابرسی

در حوزه حسابرسی، استفاده از اتوماسیون فرآیند رباتیک به‌طور فزاینده‌ای رایج شده است. این فناوری با تقلید از انسان‌ها در انجام وظایف تکراری، به افزایش کارایی و دقت کمک می‌کند. اتوماسیون فرآیند رباتیک به‌ویژه برای وظایفی که دارای حجم زیاد و تکراری هستند، مناسب است و می‌تواند هزینه‌ها را کاهش و کارایی را افزایش دهد (هازار و توپلو[2]، ۲۰۲۳: ۴۶). استفاده از اتوماسیون فرآیند رباتیک در حسابرسی می‌تواند به‌طور قابل توجهی کیفیت حسابرسی را افزایش دهد. با اتوماسیون وظایفی مانند جمع‌آوری و ورود داده‌ها، حسابرسان می‌توانند انرژی بیشتری را به کارهایی که نیاز به تفکر سطح بالاتری دارند، اختصاص دهند(موفیت و همکاران، ۲۰۱۸: ۲). به‌طور خاص، اتوماسیون فرآیند رباتیک در چندین زمینه نقش‌آفرینی می‌کند:

- افزایش کارایی: اتوماسیون فرآیند رباتیک می‌تواند وظایف تکراری زیادی مانند پردازش فاکتورها، تأیید داده‌ها و تولید گزارش‌ها را خودکار کند و به این ترتیب زمان و منابع را صرفه‌جویی کند (هازار و توپلو، ۲۰۲۳: ۴۵).
- کاهش خطا: با کاهش دخالت انسانی، اتوماسیون فرآیند رباتیک خطر خطاهای انسانی را کاهش داده و دقت داده‌ها را افزایش می‌دهد (گاجار و همکاران[3]، ۲۰۲۲: ۱).
- تقویت کیفیت حسابرسی: اتوماسیون فرآیند رباتیک به حسابرسان این امکان را می‌دهد که بیشتر بر روی وظایفی که نیاز به قضاوت حرفه‌ای دارند، مانند ارزیابی ریسک و ارزیابی کنترل‌های داخلی، تمرکز کنند (موفیت و همکاران، ۲۰۱۸: ۲).

1. Abdolmohammadi
2. Hazar & Toplu
3. Gajjar et al.

- بهبود انطباق: اتوماسیون فرآیند رباتیک می‌تواند به شرکت‌ها در رعایت بهتر مقررات و استانداردها کمک کند، زیرا می‌تواند به‌طور خودکار بررسی‌ها و گزارش‌های انطباق را انجام دهد (لاکورزینو و همکاران[1]، ۲۰۲۰: ۷۵۵).

اتوماسیون فرآیند رباتیک به حسابرسان این امکان را می‌دهد که وظایف حسابرسی ساختارمند، تکراری و مبتنی بر قواعد را اتوماسیون کنند، مانند تطبیق حساب‌ها، آزمون‌های کنترل داخلی و آزمون‌های تفصیلی (موفیت و همکاران، ۲۰۱۸: ۴). این ابزار به‌ویژه برای اتوماسیون وظایف در شرایطی مناسب است که فرآیندها در محیطی پایدار، با قواعد مشخص و پیچیدگی پایین انجام می‌شوند و شامل حجم بالای معاملات و داده‌های ساختارمند هستند. این وظایف باید به‌طور مکرر تکرار شوند و نیاز به دسترسی به سیستم‌های متعدد داشته باشند. همچنین، درک واضح از هزینه‌های دستی و وجود داده‌های دیجیتال از دیگر ویژگی‌های مهم این فرآیندها به شمار می‌رود. در نهایت، اتوماسیون فرآیند رباتیک برای فرآیندهایی که مستعد خطاهای انسانی هستند نیز بسیار مناسب است (اوریلیچ و همکاران[2]، ۲۰۲۲: ۶۹۱-۶۹۲). با وجود مزایای بسیار، اجرای فرآیند رباتیک به حسابرسان در حسابرسی با چالش‌هایی نیز مواجه است. یکی از چالش‌های اصلی، نرخ بالای شکست پروژه‌های فرآیند رباتیک به حسابرسان است. برای مقابله با این چالش‌ها، حسابرسان نیاز به اتخاذ اقداماتی فعال دارند. رویکرد سیستم‌های اجتماعی-فنی: استفاده از نظریه سیستم‌های اجتماعی-فنی، با در نظر گرفتن تعاملات بین فناوری، افراد و سازمان، می‌تواند به شناسایی و حل مشکلات احتمالی در فرآیند اجرای فرآیند رباتیک به حسابرسان کمک کند (دهبیه و موافی[3]، ۲۰۲۳: ۷۸). مدیریت ریسک: اتوماسیون فرآیندهای رباتیک مزایای گوناگونی ارائه می‌دهد؛ با این حال، پیاده‌سازی این فناوری بدون ریسک نیست. ریسک‌های متعددی وجود دارند که می‌توانند به شکست پیاده‌سازی یا استفاده بعدی از فناوری اتوماسیون فرآیندهای رباتیک منجر شوند، از جمله ریسک‌های فناورانه، عامل انسانی،

1. Lacurezeanu et al.
2. Eulerich et al.
3. Dahabiyeh & Mwafi

Article in Press

ریسک‌های مالی، و ریسک خودکارسازی فرآیندهای تجاری که برای اتوماسیون مناسب نیستند(هوروات و همکاران، ۲۰۲۴: ۹). تقویت مهارت‌ها: برنامه‌های آموزشی حسابداری نیاز به به‌روزرسانی دارند تا مهارت‌های استفاده از ابزارهای فرآیند رباتیک به حسابرسان را به حسابداران آینده آموزش دهند (وینسنت و همکاران[1]، ۲۰۲۰: ۷۸).

هوش مصنوعی در بخش حسابرسی

اگرچه اتوماسیون فرآیند رباتیک تنها می‌تواند وظایف ساختاریافته را محاسبه کند، اما هوش مصنوعی قادر به انجام وظایف نیمه‌ساختاریافته و غیرساختاریافته است (ژانگ و همکاران[2]، ۲۰۲۲: ۱). هوش مصنوعی به سرعت در حال تغییر حوزه حسابرسی است و از طریق افزایش کارایی، دقت و بینش، فرآیندهای حسابرسی را بهبود می‌بخشد (موکتاش و همکاران[3]، ۲۰۲۴: ۱۳۲). برخی از کاربردها و تأثیرات کلیدی هوش مصنوعی در حوزه حسابرسی آورده شده است:

۱. اتوماسیون و افزایش کارایی: اتوماسیون فرآیند رباتیک (اتوماسیون فرآیند رباتیک): اتوماسیون فرآیند رباتیک یک تکنولوژی اتوماسیون است که می‌تواند رفتار انسان را در فرآیندهای تجاری شبیه‌سازی کند و به ویژه برای وظایف تکراری مناسب است (هازار و توپلو، ۲۰۲۳: ۴۸). در حسابرسی، اتوماسیون فرآیند رباتیک می‌تواند تعداد زیادی از وظایف تکراری مانند جمع‌آوری داده‌ها، پردازش فاکتورها و تولید گزارش‌ها را به‌طور خودکار انجام دهد و بدین ترتیب زمان و منابع را صرفه‌جویی کند (هوانگ و واسارلی[4]، ۲۰۱۹: ۱). استخراج و تأیید داده‌ها: هوش مصنوعی می‌تواند به‌طور خودکار از منابع مختلف داده استخراج کند و دقت و جامعیت آن‌ها را تأیید کند و بدین ترتیب نیاز به دخالت انسانی و اشتباهات را کاهش دهد. حسابرسی صورت‌های مالی: مدل‌های زبانی بزرگ می‌توانند برای اتوماسیون حسابرسی صورت‌های مالی استفاده شوند و کارایی و دقت حسابرسی را افزایش دهند (وانگ و همکاران[5]، ۲۰۲۵: ۱).

1. Vincent et al.
2. Zhang & Vasarhelyi
3. Muqattash et al.
4. Huang & Vasarhelyi
5. Wang et al.

۲. ارزیابی ریسک و تشخیص تقلب: ارزیابی ریسک: هوش مصنوعی می‌تواند حجم زیادی از داده‌ها را تحلیل کرده و حوزه‌های بالقوه ریسک را شناسایی کند و به حسابرسان کمک کند تا ارزیابی ریسک را به‌طور مؤثرتری انجام دهند. تشخیص تقلب: با تحلیل الگوهای معاملاتی و شناسایی رفتارهای غیرعادی، هوش مصنوعی می‌تواند به شناسایی تقلب کمک کند و اثر بخشی حسابرسی را افزایش دهد (موکتاش و همکاران، ۲۰۲۴: ۱۳۵).

۳. بهبود کیفیت حسابرسی: تمرکز بر قضاوت حرفه‌ای: با اتوماسیون وظایف تکراری، هوش مصنوعی به حسابرسان این امکان را می‌دهد که بیشتر بر روی وظایفی تمرکز کنند که نیاز به قضاوت حرفه‌ای دارند، مانند ارزیابی ریسک و ارزیابی کنترل‌های داخلی (هوانگ و واسارلی، ۲۰۱۹: ۳). افزایش کیفیت حسابرسی: استفاده از هوش مصنوعی می‌تواند کیفیت کلی حسابرسی را افزایش داده و اشتباهات و کاستی‌ها را کاهش دهد (لیو[1]، ۲۰۲۲: ۲۳).

۴. ترکیب هوش مصنوعی با سایر فناوری‌ها: اتوماسیون هوشمند: ترکیب اتوماسیون فرآیند رباتیک با هوش مصنوعی می‌تواند به اتوماسیون سیستم‌های قضاوتی کمک کند و وظایف پیچیده‌تری را مدیریت کند (العسولی[2]، ۲۰۲۵: ۱۲۲). به عنوان مثال، نرم‌افزار اتوماسیون فرآیند رباتیک مبتنی بر هوش مصنوعی می‌تواند به‌طور خودکار فاکتورها را پردازش کرده، داده‌ها را تأیید کند و گزارش‌ها را تولید کند. فناوری بلاک‌چین: ترکیب اتوماسیون فرآیند رباتیک با فناوری بلاک‌چین می‌تواند به اتوماسیون فرآیندهای حسابرسی و ایجاد اعتماد کمک کند و به حسابرسان اجازه دهد بر روی حساب‌های قابل‌اختصاص بیشتری تمرکز کنند تا تقلب را بهتر شناسایی و پیشگیری کنند.

۵. چالش‌های پیاده‌سازی: نرخ شکست اتوماسیون فرآیند رباتیک: با وجود مزایای اتوماسیون فرآیند رباتیک، پیاده‌سازی آن در حسابرسی با چالش‌هایی نیز مواجه است، از جمله نرخ بالای شکست پروژه‌های اتوماسیون فرآیند رباتیک. رویکرد سیستم‌های اجتماعی-فنی: استفاده از نظریه سیستم‌های اجتماعی-فنی، که به تعاملات بین فناوری، افراد و سازمان توجه دارد، می‌تواند به شناسایی و حل مشکلات احتمالی در فرآیند پیاده‌سازی اتوماسیون فرآیند رباتیک کمک کند (دهبیه و موافی، ۲۰۲۳: ۸۱-۷۸). ارتقاء مهارت‌ها: برنامه‌های آموزشی

1. Liu
2. Alassuli

حسابداری نیاز به به‌روزرسانی دارند تا مهارت‌های استفاده از ابزارهای اتوماسیون فرآیند رباتیک را به حسابداران آینده آموزش دهند. به‌طور کلی، کاربردهای هوش مصنوعی در حوزه حسابرسی دارای پتانسیل زیادی هستند که می‌توانند کارایی، دقت و کیفیت حسابرسی را افزایش دهند (موکتاش و همکاران، ۲۰۲۴: ۱۳۳). با این حال، در فرآیند پیاده‌سازی هوش مصنوعی، نیاز است که چالش‌های مختلف به‌دقت مورد توجه قرار گیرد و اقدامات لازم برای تضمین موفقیت پروژه اتخاذ شود (دهبیه و موافی، ۲۰۲۳: ۷۷). با پیشرفت‌های تکنولوژیکی مداوم، هوش مصنوعی نقش فزاینده‌ای در حوزه حسابرسی ایفا خواهد کرد.

تأثیرات چندگانه اتوماسیون فرآیند رباتیک بر فعالیت‌های حسابرسان و شرکت‌های حسابرسی

تأثیرات اتوماسیون فرآیندهای رباتیک بر حسابرسان و شرکت‌های حسابرسی: اتوماسیون فرآیندهای رباتیک تأثیرات متعددی بر فعالیت‌های حسابرسان و شرکت‌های حسابرسی دارد. این تأثیرات شامل افزایش بهره‌وری، کاهش خطاهای انسانی، بهبود دقت در تحلیل داده‌ها، و افزایش توانایی انجام وظایف تکراری و فرآیندهای استاندارد شده است (ویتالی و جولیانی[1]، ۲۰۲۴: ۱). علاوه بر این، اتوماسیون فرآیندهای رباتیک می‌تواند به حسابرسان کمک کند تا زمان بیشتری را به فعالیت‌های تحلیلی و ارزیابی ریسک اختصاص دهند، که منجر به تولید گزارش‌های با کیفیت بهتر می‌شود (موفیت و همکاران، ۲۰۱۸: ۴). از سوی دیگر، اتوماسیون فرآیندهای رباتیک ممکن است نیاز به مهارت‌های فنی جدید را افزایش دهد، که این امر می‌تواند چالش‌هایی برای حسابرسان و شرکت‌های حسابرسی کوچک و متوسط ایجاد کند (ویتالی و جولیانی، ۲۰۲۴: ۲).

اتوماسیون فرآیندهای رباتیک تأثیرات مثبت قابل توجهی بر حسابرسان و شرکت‌های حسابرسی دارد. اولاً، اتوماسیون فرآیندهای رباتیک می‌تواند وظایف روتین و تکراری را اتوماسیون کند، که این امر زمان حسابرسان را صرفه‌جویی کرده و به آن‌ها اجازه می‌دهد بر وظایفی که به مهارت‌های تحلیلی و قضاوت شخصی نیاز دارند، تمرکز کنند. به عنوان مثال، اتوماسیون فرآیندهای رباتیک می‌تواند داده‌ها را از منابع مختلف جمع‌آوری کرده، گزارش‌ها

1. Vitali & Giuliani

را تهیه کند، داده‌ها را اعتبارسنجی کند و حساب‌ها را تسویه کند (پردانا و همکاران[1]، ۲۰۲۳: ۲)، که منجر به تکمیل سریع‌تر و کارآمدتر فرآیندهای حسابرسی می‌شود (لاکیورزانو و همکاران، ۲۰۲۰: ۷۶۰). ثانیاً، اتوماسیون فرآیندهای رباتیک می‌تواند خطاهای انسانی را که معمولاً در هنگام وارد کردن داده‌ها یا انجام محاسبات به صورت دستی رخ می‌دهد، کاهش دهد (سولانکی و همکاران[2]، ۲۰۲۴: ۱) و ربات‌ها می‌توانند وظایف را با دقت ثابت انجام دهند، که این امر خطر داده‌های نادرست یا گمراه‌کننده را کاهش می‌دهد. علاوه بر این، با اتوماسیون وظایف روتین و کاهش خطاها، اتوماسیون فرآیندهای رباتیک می‌تواند کیفیت حسابرسی را بهبود بخشد (اشرف[3]، ۲۰۲۴: ۴۳۷) و حسابرسان می‌توانند بیشتر بر ارزیابی ریسک، شناسایی تقلب‌های احتمالی و ارائه توصیه‌هایی برای بهبود فرآیندهای داخلی تمرکز کنند (موفیت و همکاران، ۲۰۱۸: ۶). در نهایت، اتوماسیون فرآیندهای رباتیک می‌تواند به شرکت‌های حسابرسی در رعایت مقررات و استانداردهای مختلف کمک کند (لاکیورزانو و همکاران، ۲۰۲۰: ۷۵۹) و ربات‌ها می‌توانند فرآیندهای نظارت و بررسی انطباق را اتوماسیون کنند، که این امر اطمینان می‌دهد که تمام الزامات قانونی رعایت می‌شود (داهیات[4]، ۲۰۲۲: ۱۶۰).

چالش‌ها و خطرات بالقوه اتوماسیون فرآیندهای رباتیک بر حسابرسان و شرکت‌های حسابرسی شامل موارد متعددی است. اولاً، اجرای اتوماسیون فرآیندهای رباتیک ممکن است در ابتدا هزینه‌بر باشد، به ویژه برای شرکت‌های حسابرسی کوچک و متوسط، زیرا هزینه‌ها شامل خرید نرم‌افزار، آموزش کارکنان و ادغام اتوماسیون فرآیندهای رباتیک با سیستم‌های موجود است. ثانیاً، استفاده از اتوماسیون فرآیندهای رباتیک نیاز به مهارت‌های جدیدی از حسابرسان دارد، مانند توانایی طراحی، اجرا و نگهداری ربات‌ها، که ممکن است شرکت‌های حسابرسی را مجبور کند تا در آموزش کارکنان خود سرمایه‌گذاری کرده یا متخصصان اتوماسیون فرآیندهای رباتیک را استخدام کنند (ویتالی و جولیانی، ۲۰۲۴: ۵-۴). همچنین، اتوماسیون فرآیندهای رباتیک می‌تواند خطرات امنیت سایبری را افزایش دهد اگر ربات‌ها به درستی ایمن نشوند؛ هکرها می‌توانند از ربات‌ها برای دسترسی به داده‌های حساس یا مختل کردن فرآیندهای

1. Perdana et al.
2. Solanki et al.
3. Ashraf
4. Dahiyat

حسابرسی استفاده کنند (اوریلیچ و همکاران، ۲۰۲۴: ۱۴۴). در نهایت، اتوماسیون فرآیندهای رباتیک ممکن است منجر به از دست دادن شغل در برخی زمینه‌ها شود، به ویژه برای کارکنانی که وظایف روتین و تکراری انجام می‌دهند، هرچند که اتوماسیون فرآیندهای رباتیک همچنین می‌تواند فرصت‌های شغلی جدیدی در زمینه‌هایی مانند طراحی و نگهداری ربات‌ها ایجاد کند (ویتاراناج و تیبوتووا[1]، ۲۰۲۱: ۱۰). ملاحظات اضافی در زمینه اتوماسیون فرآیندهای رباتیک شامل چند نکته کلیدی است. اولاً، استانداردسازی وظایف حسابداری و مالی می‌تواند به تسهیل فرایند اتوماسیون کمک کند و امکان استفاده گسترده‌تر از اتوماسیون فرآیندهای رباتیک را فراهم کند (اشرف، ۲۰۲۴: ۴۳۹). ثانیاً، اهمیت دارد که اطمینان حاصل شود داده‌های استفاده‌شده برای آموزش ربات‌ها عاری از تعصبات هستند، زیرا ربات‌ها می‌توانند تعصبات موجود در داده‌ها را تکرار کنند. همچنین، باید نظارت انسانی بر ربات‌ها وجود داشته باشد تا اطمینان حاصل شود که آن‌ها به درستی کار می‌کنند و تصمیمات نادرستی اتخاذ نمی‌کنند (مونوکو و همکاران[2]، ۲۰۲۰: ۲۱۵). در نهایت، ضروری است که توسعه مداوم توانایی‌های کارکنان برای هماهنگی با تغییرات فناوری وجود داشته باشد (ژنگ و همکاران، ۲۰۲۳: ۲). به طور کلی، اتوماسیون فرآیندهای رباتیک می‌تواند تأثیر قابل توجهی بر فعالیت‌های حسابرسان و شرکت‌های حسابرسی داشته باشد. با درک مزایا و چالش‌های بالقوه، شرکت‌های حسابرسی می‌توانند تصمیمات آگاهانه‌ای درباره اجرای اتوماسیون فرآیندهای رباتیک اتخاذ کنند (ویتالی و جولیانی، ۲۰۲۴: ۵).

تأثیرات چندگانه هوش مصنوعی بر فعالیت‌های حسابرسان و شرکت‌های حسابرسی

هوش مصنوعی تأثیرات متعددی بر فعالیت‌های حسابرسان و شرکت‌های حسابرسی دارد که فرصت‌ها و چالش‌های بزرگی را به همراه می‌آورد. هوش مصنوعی می‌تواند به اتوماسیون وظایف تکراری، بهبود کیفیت حسابرسی و افزایش کارایی کمک کند، اما همچنین چالش‌هایی را در زمینه تعصبات بالقوه در داده‌ها و نیاز به مهارت‌های جدید به وجود می‌آورد. هوش مصنوعی تأثیرات مثبت قابل توجهی بر حسابرسان و شرکت‌های حسابرسی دارد که می‌تواند به

1. Vitharanage & Thibbotuwawa
2. Munoko et al.

بهبود کیفیت حسابرسی، افزایش تجربه مشتری، بهبود کارایی و ایجاد تمایز کمک کند. به عنوان مثال، هوش مصنوعی می‌تواند کیفیت حسابرسی را از طریق اتوماسیون و استانداردسازی فرآیندها بهبود بخشد و با تحلیل حجم بالایی از داده‌ها، موارد غیرطبیعی یا الگوهایی را شناسایی کند که ممکن است به تقلب اشاره کنند. همچنین، با کاهش کارهای روتین برای حسابرسان و مشتریان، هوش مصنوعی می‌تواند تجربه مشتری را بهبود بخشد. علاوه بر این، هوش مصنوعی می‌تواند کارایی را با بازگشت زمان به حوزه‌های قضاوت و ریسک‌های بالا در حسابرسی ارتقاء دهد و به عنوان ابزاری برای تمایز شرکت‌ها از شرکت‌های سنتی دیگر عمل کند. هوش مصنوعی چالش‌ها و خطرات بالقوه‌ای برای حسابرسان و شرکت‌های حسابرسی به همراه دارد که شامل مشکلات متعددی است. یکی از این چالش‌ها، مشکل جعبه سیاه است که حسابرسان ممکن است در درک نحوه تصمیم‌گیری هوش مصنوعی با دشواری مواجه شوند، که این امر می‌تواند منجر به عدم اعتماد به نتایج گردد. همچنین، تعصب در تصمیمات مبتنی بر داده یکی دیگر از خطرات است، زیرا داده‌های استفاده‌شده برای آموزش هوش مصنوعی ممکن است متعصب باشند و این امر به تصمیمات ناعادلانه یا نادرست منجر شود. مشکلات همخوانی نیز می‌تواند از چالش‌ها باشد، زیرا ادغام ابزارهای هوش مصنوعی با سیستم‌های موجود دشوار است و این امر ممکن است کار دستی را افزایش دهد. همچنین، کمبود دانش در زمینه هوش مصنوعی می‌تواند مشکل‌ساز باشد، به‌طوری‌که حسابرسان ممکن است از دانش لازم برای درک نحوه کار هوش مصنوعی و تفسیر نتایج آن بی‌بهره باشند (یانگ و همکاران[1]، ۲۰۲۴: ۴-۲). در نهایت، نیاز به مهارت‌های جدید یکی از چالش‌های مهم است، زیرا استفاده از هوش مصنوعی نیاز به مهارت‌های جدیدی از جمله توانایی تحلیل داده‌ها و تفسیر نتایج دارد، و شرکت‌های حسابرسی ممکن است نیاز به سرمایه‌گذاری در آموزش کارکنان خود یا استخدام متخصصان هوش مصنوعی داشته باشند.

پذیرش هوش مصنوعی در شرکت‌های حسابرسی تحت تأثیر عوامل متعددی قرار دارد که شامل موارد زیر است: تکنولوژی مناسب و محدودیت‌های آن که باید قادر به بهبود کیفیت حسابرسی، کارایی و تجربه مشتری باشد، در عین حال محدودیت‌هایی مانند مشکل جعبه سیاه، تعصب در تصمیمات مبتنی بر داده و مشکلات همخوانی را نیز برطرف کند. مدیریت نوآوری

1. Yang

نیز از اهمیت بالایی برخوردار است؛ شرکت‌ها باید استراتژی روشنی برای نوآوری و سیاستی برای آزمایش ایده‌های جدید داشته باشند. همچنین، عوامل سازمانی نقش مهمی ایفا می‌کنند، به‌طوری‌که شرکت‌ها باید نمایندگان ارتباطی، منابع سازمانی و دانش در مورد هوش مصنوعی در سطح مدیریت و مهارت‌های دیجیتال در کارکنان خود داشته باشند. در نهایت، آمادگی برای هوش مصنوعی از دیگر عوامل حیاتی است؛ شرکت‌ها باید برای پذیرش هوش مصنوعی آماده باشند و زیرساخت داده‌ای قوی ایجاد کنند (یانگ و همکاران، ۲۰۲۴: ۵-۴). جدول شماره ۱، عوامل مؤثر بر پذیرش هوش مصنوعی را نشان می‌دهد.

جدول ۱. عوامل مؤثر بر پذیرش هوش مصنوعی

Table 1. Factors influencing the adoption of artificial intelligence

Dimensions	Example statements	First concept
Technology factors	Improvements in audit quality and our audit product. We know that standardization and automation improve quality.	Improving audit quality
Technology factors	If we can take the routine and tedious tasks away from our clients, it means that the audit will be a better experience for both auditors and the clients themselves.	Improve customer experience
Technology factors	We Intention We have From Efficiency Exploitation Let's do it, that We can Time Perfect particle for direct object In Regions Judgmental and Risks Top In Audit Let's do it.	Performance optimization
Technology factors	Using artificial intelligence as a marketing tool, we marketed ourselves differently than other traditional companies.	Making a difference
Technology limitations	Everything should be explainable. But ,in reality, it isn't. If it's not explainable users won't trust it and won't use it.	The black box problem
Technology limitations	Among the risks we need to pay attention to is the completeness of the data, so that it is suitable for decisions and judgments.	Bias in data-driven decisions
Innovation Management	I think the company is more focused ,on digital, across all service lines. So	Innovation strategy

	the strategy has made digital a key area.	
Innovation Management	Once ideas are proposed, there is no policy to follow them through various national and global institutions until they reach the testing stage.	Innovation Policy
Organizational factors	My team in assurance works closely with the equivalent in our financial advisory business.	Communication representatives
Organizational factors	We have built robust capabilities that are the envy of our network. You have complete software development.	Company resources
Artificial Intelligence Readiness	One of the barriers to adoption is probably at my level at the contribution desk, because they don't fully understand the software or how evidence is extracted from it and don't trust it.	Management AI readiness
Artificial Intelligence Readiness	We have implemented a major program to promote digital skills. We recognize that investments in technology will not be fully utilized unless we invest in digital skills.	Employee digital skills
Artificial Intelligence Readiness	Audit is moving towards a data-ready infrastructure and will likely make them have a good experience with the tool … Companies More that To Speed Technology We particle for direct object Adopt They do.	Data infrastructure

منبع: یانگ و همکاران (۲۰۲۴)

ملاحظات اضافی نشان می‌دهد که استانداردسازی وظایف حسابداری و مالی می‌تواند به تسهیل فرایند اتوماسیون کمک کند و امکان استفاده گسترده‌تر از هوش مصنوعی را فراهم کند (سولانکی و همکاران، ۲۰۲۴: ۳). همچنین، تعصبات در داده‌ها از اهمیت بالایی برخوردار است و باید اطمینان حاصل شود که داده‌های استفاده‌شده برای آموزش هوش مصنوعی عاری از تعصبات هستند، زیرا هوش مصنوعی می‌تواند تعصبات موجود در داده‌ها را تکرار کند. در این راستا، نظارت انسانی بر هوش مصنوعی نیز ضروری است تا اطمینان حاصل شود که به درستی کار می‌کند و تصمیمات نادرستی اتخاذ نمی‌کند. علاوه بر این، باید توسعه مستمر توانایی‌های کارکنان برای هماهنگی با تغییرات فناوری وجود داشته باشد. به طور کلی، هوش مصنوعی

می‌تواند تأثیر قابل توجهی بر فعالیت‌های حسابرسان و شرکت‌های حسابرسی داشته باشد و با درک مزایا و چالش‌های بالقوه، شرکت‌های حسابرسی می‌توانند تصمیمات آگاهانه‌ای درباره اجرای هوش مصنوعی اتخاذ کنند (یانگ و همکاران، ۲۰۲۴: ۵).

فرضیه‌ها

فرضیه اول: فناوری‌های نوظهور (هوش مصنوعی و اتوماسیون فرآیند رباتیک) کارایی فعالیت‌های حسابرسی را با خودکارسازی وظایف تکراری و ساختاریافته افزایش می‌دهند.

فرضیه دوم: فناوری‌های نوظهور(هوش مصنوعی و اتوماسیون فرآیند رباتیک) اثربخشی فعالیت‌های حسابرسی را با پشتیبانی از تصمیم‌گیری و تحلیل داده‌های پیچیده بهبود می‌بخشند.

فرضیه سوم: استقرار فناوری‌های نوظهور منجر به کاهش تعداد کارکنان سطح پایین در مؤسسات حسابرسی به دلیل خودکارسازی وظایف آنان می‌شود.

فرضیه چهارم: با گسترش فناوری‌های نوظهور، تقاضا برای حسابرسان دارای مهارت‌های فناوری اطلاعات و تحلیل داده‌ها به طور قابل توجهی افزایش می‌یابد.

فرضیه پنجم: سطح دیجیتالی‌شدن مشتریان حسابرسی یک عامل تعیین‌کننده در میزان و اثربخشی پذیرش فناوری‌های نوظهور توسط مؤسسات حسابرسی است.

روش‌شناسی

این پژوهش با به‌کارگیری رویکرد ترکیبی متوالی اکتشافی و با هدف تبیین دقیق سازوکارهای تأثیر فناوری‌های دیجیتال بر حسابرسی طراحی شد. در فاز کیفی، از طریق ۱۴ مصاحبه نیمه‌ساختاریافته با خبرگان و تحلیل محتوای کیفی، ابعاد، مؤلفه‌ها و روابط اولیه مدل استخراج گردید. در فاز کمی، داده‌های ۳۰۰ پرسشنامه معتبر از حسابرسان مؤسسات بزرگ، متوسط و کوچک با روش نمونه‌گیری طبقه‌ای متناسب گردآوری شد. ابزار پژوهش، پرسشنامه‌ای محقق‌ساخته مبتنی بر مقیاس لیکرت پنج‌درجه‌ای بود که روایی آن با نظرات خبرگان و تحلیل عاملی تأییدی و پایایی آن با آلفای کرونباخ و پایایی ترکیبی (مقادیر بین ۰/۸۲ تا ۰/۹۱) تأیید شد. برای تحلیل داده‌ها و آزمون فرضیه‌ها، از مدل‌سازی معادلات ساختاری مبتنی بر کوواریانس (CB-SEM) با استفاده از نرم‌افزار Amos28 بهره گرفته شد. پیش از تحلیل، آزمون هارمن تک‌عاملی انجام و مشخص شد که واریانس تبیین‌شده توسط اولین عامل (۴۲/۲٪)

کمتر از آستانه ۵۰٪ است؛ بنابراین تورش روش مشترک تهدید جدی برای نتایج محسوب نمی‌شود. شاخص‌های برازش مطلق (χ^2/df = ۲/۱۸)، تطبیقی (CFI = ۰/۹۴) و ریشه میانگین مربعات خطا (RMSEA=۰/۶۰) همگی حاکی از برازش مطلوب مدل نهایی با داده‌ها بودند. با توجه به ماهیت مقطعی داده‌ها، در تفسیر نتایج از ادعای رابطه علّی مستقیم پرهیز شده و بر روابط معنی‌دار ساختاری تأکید گردید.

یافته‌های پژوهش

جدول شماره ۲، آزمون هارمن تک‌عاملی برای بررسی تورش روش مشترک را نشان می‌دهد.

جدول ۲. آزمون هارمن تک‌عاملی برای بررسی تورش روش مشترک

Table 2. Single-factor Harman test to examine common method bias

Component	Initial eigenvalue	Sum of squared extracted loads	Percentage Human race No fever	Percentage Gathering Human race
1	12.67	12.67	42.23	42.23
2	2.85	15.52	50.9	51.73
3	91.1	17.43	37.6	10.58
4	42.1	18.85	73.4	62.83
5	18.1	20.03	93.3	66.76

برای بررسی احتمال وجود تورش روش مشترک ناشی از استفاده از پرسشنامه خوداظهاری، آزمون هارمن تک‌عاملی انجام شد. نتایج نشان داد که اولین عامل بدون چرخش تنها ۴۲/۲۳٪ از واریانس کل سازه‌ها را تبیین می‌کند. این مقدار زیر آستانه معیار ۵۰٪ است که نشان‌دهنده عدم غلبه یک عامل واحد بر داده‌ها می‌باشد. بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که تورش روش مشترک در این پژوهش تهدید جدی برای اعتبار درونی یافته‌ها محسوب نمی‌شود. این امر امکان تحلیل‌های بعدی مبتنی بر ساختار چندعاملی را فراهم می‌سازد و از قابلیت اعتماد نتایج حاصل از مدل‌سازی معادلات ساختاری پشتیبانی می‌کند. جدول شماره ۳، آمار توصیفی و ماتریس همبستگی پیرسون متغیرهای پژوهش را نشان می‌دهد.

جدول ۳. آمار توصیفی و ماتریس همبستگی پیرسون متغیرهای پژوهش

Table 3. Descriptive statistics and Pearson correlation matrix of research variables

Variable	Average	Standard deviation	1	2	3	4	5
1. Using RPA	3.87	0.91	1				
2. Use of artificial intelligence	3.92	0.88	0.65	1			
3. Audit efficiency	18.4	0.79	0.63	0.71	1		
4. Audit effectiveness	4.05	0.83	0.58	0.78	0.74	1	
5. Digitalization of the customer	4.12	0.82	0.61	0.69	0.67	0.76	1

تمامی ضرایب همبستگی در سطح ۰/۰۱ معنی‌دار هستند ($p < 0.01$)

آمار توصیفی و ماتریس همبستگی میان متغیرهای پژوهش نشان می‌دهد که تمامی سازه‌ها از میانگین بالاتر از میانگین نظری (۳) برخوردارند که نشان‌دهنده موضع مثبت پاسخ‌دهندگان نسبت به هریک از ابعاد مورد سنجش است. ضرایب همبستگی مثبت و معنی‌دار بین همه جفت متغیرها حاکی از وجود روابط خطی سازگار با مدل مفهومی پژوهش است. بالاترین همبستگی مشاهده‌شده بین هوش مصنوعی و اثربخشی (۰/۷۸) و پس از آن بین دیجیتالی‌شدن مشتری و اثربخشی (۰/۷۶) می‌باشد که مبین نقش کلیدی این دو متغیر در تحول فرایند حسابرسی است. این الگوی همبستگی از یکپارچگی درونی داده‌ها و تناسب آن‌ها برای تحلیل‌های چندمتغیره پیشرفته حمایت می‌کند. جدول شماره ۴، شاخص‌های برازش مدل معادلات ساختاری (CB-SEM) را نشان می‌دهد.

جدول ٤. شاخص‌های برازش مدل معادلات ساختاری(CB-SEM)

Table 4. Structural Equation Model (CB-SEM) Fit Indices

Index	Fit Amount Obtained	Desired Amount	Result
χ^2/df	2.18	< 3	Desirable
CFI	0.94	> 0.90	Desirable
TLI	0.92	> 0.90	Desirable
RMSEA	0.06	< 0.08	Desirable
SRMR	0.05	< 0.08	Desirable

برای ارزیابی برازش کلی مدل پژوهش، از شاخص‌های متعددی استفاده شد. نسبت کای‌دو به درجه آزادی (۲/۱۸) در دامنه قابل قبول قرار دارد. شاخص‌های CFI و TLI به ترتیب ۰/۹۴ و ۰/۹۲ هستند که هر دو فراتر از آستانه ۰/۹۰ می‌باشند. شاخص RMSEA نیز با مقدار ۰/۰۶ و SRMR با مقدار ۰/۰۵، هر دو نشان‌دهنده خطای برازش پایین هستند. مجموع این شواهد حاکی از برازش مطلوب و قابل قبول مدل ساختاری با داده‌های مشاهده‌شده است. این نتیجه، امکان تفسیر معنی‌دار پارامترهای مدل و آزمون فرضیه‌های پژوهش را فراهم می‌سازد و پایه‌ای مستحکم برای استنتاج‌های بعدی ایجاد می‌کند.

مدل ساختاری پژوهش: تأثیر فناوری‌های نوظهور بر حسابرسی

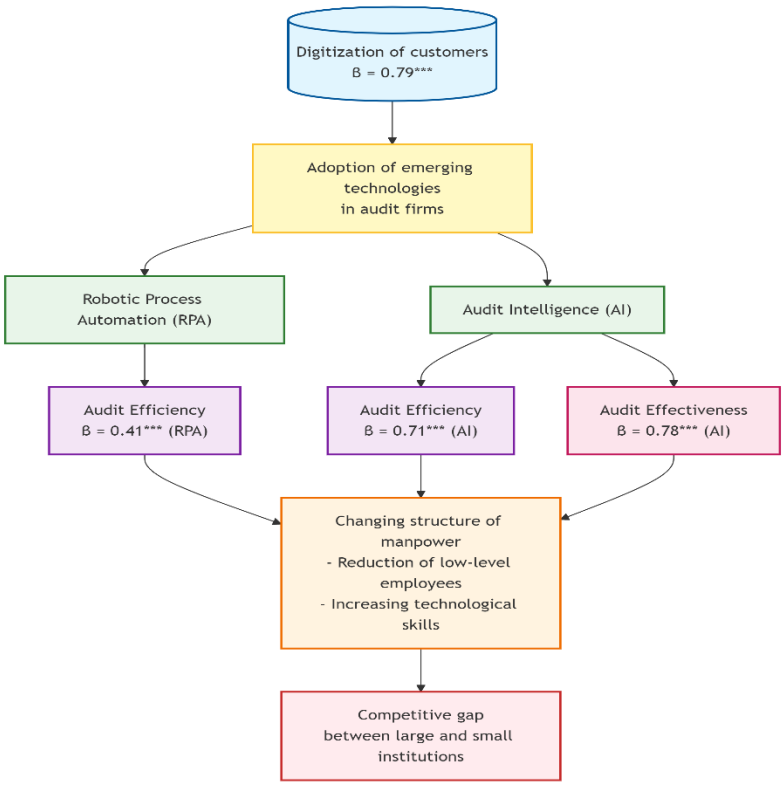

Figure 1. Structural research model

شکل ۱. مدل ساختاری پژوهش

مدل ساختاری پژوهش حاضر مبتنی بر تحلیل معادلات ساختاری (CB-SEM) طراحی شده و روابط بین شش سازه کلیدی را بررسی می‌کند. در این مدل، دیجیتالی‌شدن مشتریان به عنوان عامل محرک بیرونی با ضریب مسیر ۰/۷۹ بر پذیرش فناوری‌های نوظهور در مؤسسات حسابرسی تأثیر می‌گذارد. این پذیرش به نوبه خود موجب به‌کارگیری اتوماسیون فرآیند رباتیک و هوش مصنوعی می‌شود. هوش مصنوعی با ضریب ۰/۷۱ بر کارایی حسابرسی و با ضریب ۰/۷۸ بر اثربخشی حسابرسی تأثیر مستقیم و معناداری دارد، در حالی که اتوماسیون فرآیند رباتیک تنها بر کارایی (ضریب ۰/۴۱) اثرگذار است. بهبود کارایی و اثربخشی منجر به تغییر ساختار نیروی انسانی (کاهش نیروی سطح پایین و افزایش تقاضا برای مهارت‌های فناورانه) و در نهایت تشدید شکاف رقابتی بین مؤسسات بزرگ و کوچک می‌شود. کلیه ضرایب مسیر در سطح ۰/۰۱ معنادار بوده و شاخص‌های برازش مدل (RMSEA=۰/۰۶ ،CFI=۰/۹۴) حاکی از برازش مطلوب آن با داده‌هاست. جدول شماره ۵، ضرایب مسیر استاندارد (β) و معنی‌داری را نشان می‌دهد.

جدول ۵. ضرایب مسیر استاندارد (β) و معنی‌داری

Table 5. Standardized path coefficients (β) and significance

Path	Path coefficient (β)	T-statistic	Significance level (p)	Result
RPA →Efficiency Auditor	0.41	84.6	0.000	Confirmation
Intelligence Artificial →Efficiency Auditor	0.71	52.11	0.000	Confirmation
Artificial intelligence →Effectiveness Audit	0.78	12.31	0.000	Confirmation
Digitalization of the customer →Admission Technology	0.79	88.12	0.000	Confirmation
Technology adoption →Change Structure Force Human	0.68	95.10	0.000	Confirmation

نتایج تحلیل مسیر در مدل نهایی نشان می‌دهد که کلیه مسیرهای فرضیه‌شده از نظر آماری معنی‌دار هستند ($P < ۰/۰۱$). قوی‌ترین رابطه به تأثیر دیجیتالی‌شدن مشتری بر پذیرش فناوری ($\beta = ۰/۷۹$) و سپس تأثیر هوش مصنوعی بر اثربخشی حسابرسی ($\beta = ۰/۷۸$) تعلق دارد. این

یافته‌ها نه تنها بر نقش محوری محیط بیرونی (مشتریان) در تحول دیجیتالی مؤسسات حسابرسی تأکید می‌کنند، بلکه بر برتری نسبی هوش مصنوعی نسبت به اتوماسیون فرآیند رباتیک در ارتقای جنبه‌های قضاوتی و تحلیلی حرفه نیز صحه می‌گذارند. لازم به ذکر است که با توجه به ماهیت مقطعی داده‌ها، این روابط همبستگی قوی را نشان می‌دهند و دلالت بر رابطه علّی قطعی نمی‌کنند.

نتیجه‌گیری

پژوهش حاضر با هدف تحلیل تأثیر فناوری‌های دیجیتال نوظهور ـ به‌ویژه هوش مصنوعی و اتوماسیون فرآیند رباتیک ـ بر کارایی، اثربخشی، ساختار نیروی انسانی و شکاف رقابتی مؤسسات حسابرسی ایران انجام شد. یافته‌های کمی و کیفی این مطالعه، که مبتنی بر یک چارچوب نظری ترکیبی و با به‌کارگیری روش مدل‌سازی معادلات ساختاری (CB-SEM) تحلیل شدند، نشان‌دهنده تحولی عمیق و چندبعدی در حرفه حسابرسی تحت تأثیر این فناوری‌هاست. مدل نهایی پژوهش که برازش مطلوبی با داده‌ها داشت، روابط ساختاری معناداری بین متغیرهای کلیدی را تأیید کرد. نتایج نشان داد که فناوری‌های نوظهور به‌طور معناداری کارایی فرآیند حسابرسی را افزایش می‌دهند. این یافته به‌ویژه با توجه به ضریب مسیر قوی هوش مصنوعی (β = ۰/۷۱) و اتوماسیون فرآیند رباتیک (β = ۰/۴۱) بر کارایی، قابل تبیین است. این نتیجه با پژوهش‌های پیشین همچون موفیت و همکاران (۲۰۱۸) و لاکویورزانو (۲۰۲۰) همسو است که بر نقش خودکارسازی در تسریع وظایف تکراری و کاهش خطاهای دستی تأکید داشتند. در بعد اثربخشی، هوش مصنوعی با ضریب مسیر ۰/۷۸ قوی‌ترین نقش را در بهبود کیفیت قضاوت حرفه‌ای و تحلیل داده‌های پیچیده ایفا کرد. این امر حاکی از آن است که هوش مصنوعی فراتر از یک ابزار کمکی، به یک «همکار تحلیلی» تبدیل شده که عمق و دقت ارزیابی‌های حسابرس را ارتقاء می‌دهد. چنین نقشی با چارچوب نظری «حسابرسی شناختی» و مطالعاتی مانند ژانگ و همکاران (۲۰۲۲) سازگار است که بر قابلیت‌های پیشرفته تحلیلی هوش مصنوعی تأکید می‌کنند.

یکی از یافته‌های ساختاری مهم، تأثیر فناوری بر ترکیب نیروی انسانی بود. مطابق با فرضیه سوم، استقرار این فناوری‌ها با کاهش معنادار تعداد کارکنان سطح پایین همراه بود

(β = ۰/۵۲) برای اتوماسیون وظایف. این تحول، بازتابی از جایگزینی وظایف روتین و ساختاریافته توسط ربات‌های نرم‌افزاری است، پدیده‌ای که در ادبیات جهانی تحت عنوان «جابجایی شغلی ناشی از اتوماسیون» مورد بحث قرار گرفته است. در مقابل، همان‌طور که فرضیه چهارم تأیید کرد، تقاضا برای حسابرسان دارای مهارت‌های فناوری اطلاعات و تحلیل داده به‌طور چشمگیری افزایش یافته است (میانگین ۴/۳۰). این دوگانگی، گذار حرفه از مدل سنتی مبتنی بر نیروی کار انبوه به مدل نوین مبتنی بر تخصص‌گرایی فناورانه را نشان می‌دهد. این یافته با دیدگاه یانگ و همکاران (۲۰۲۴) همخوانی کامل دارد که آینده حسابرسی را در گرو ادغام مهارت‌های حرفه‌ای با سواد دیجیتال می‌دانند. از منظر محیطی، یافته‌ها به وضوح نقش محوری دیجیتالی‌شدن مشتریان را به عنوان عامل تعیین‌کننده در پذیرش فناوری توسط مؤسسات حسابرسی آشکار ساخت (β = ۰/۷۹). این نتیجه، از نظریه وابستگی به محیط پشتیبانی می‌کند و نشان می‌دهد که فشار نهادهای بیرونی (به‌ویژه مشتریان پیشرو) می‌تواند محرک قوی‌تری برای نوآوری دیجیتالی نسبت به انگیزه‌های درونی باشد. در واقع، مؤسسات حسابرسی برای حفظ ارتباط مؤثر با مشتریانی که از سیستم‌های یکپارچه‌ای مانند برنامه‌ریزی منابع سازمانی و پلتفرم‌های داده‌محور استفاده می‌کنند، ناگزیر به هم‌تکاملی فناورانه هستند. این تحولات، اگرچه فرصت‌های بی‌سابقه‌ای برای افزایش شفافیت، دقت و ارزش‌آفرینی در حسابرسی ایجاد می‌کنند، اما با چالش‌ها و پیامدهای مهمی همراه هستند. اولاً، یافته‌ها حاکی از تعمیق شکاف رقابتی بین مؤسسات بزرگ و کوچک حسابرسی است. مؤسسات بزرگ با برخورداری از منابع مالی بیشتر، دسترسی بهتری به فناوری‌های پیشرفته داشته و می‌توانند نیروهای متخصص جذب کنند، در حالی که مؤسسات کوچک و متوسط ممکن است در تأمین سرمایه اولیه و توسعه مهارت‌ها با مانع مواجه شوند. این امر می‌تواند به تدریج به تمرکز بازار و کاهش تنوع در ارائه خدمات حسابرسی بینجامد. راه‌حل‌هایی مانند تشکیل کنسرسیوم‌های فناوری، برون‌سپاری سکوهای تحلیلی، یا تدوین استانداردهای حمایتی توسط نهادهای حرفه‌ای می‌تواند به تعدیل این شکاف کمک کند. ثانیاً، چالش‌های اخلاقی و حرفه‌ای جدیدی مطرح می‌شود. مسئله «جعبه سیاه» در الگوریتم‌های هوش مصنوعی، امکان وجود تعصب در داده‌های آموزشی، و کاهش قابلیت ردیابی تصمیم‌ها، می‌تواند استقلال و اعتبار حرفه‌ای حسابرسی را تحت تأثیر قرار دهد. بنابراین، توسعه چارچوب‌های نظارتی و اخلاقی مختص فناوری‌های نوظهور در حساب، تدوین

استانداردهای حسابرسی دیجیتال، و تقویت سواد فناورانه حسابرسان برای ارزیابی نقدی سیستم‌های هوشمند، به یک ضرورت تبدیل می‌شود.

این پژوهش با محدودیت‌هایی روبرو بوده است که مسیرهایی برای پژوهش‌های آینده می‌گشاید. نخست، با توجه به مقطعی بودن داده‌ها، روابط کشف‌شده علی نیستند و تنها همبستگی قوی را نشان می‌دهند. انجام مطالعات طولی می‌تواند تأثیرات بلندمدت فناوری بر تحول شغل حسابرسی و پویایی شکاف رقابتی را روشن‌تر کند. دوم، نمونه‌گیری در ایران انجام شده و تعمیم نتایج به سایر بافت‌های فرهنگی–اقتصادی نیازمند احتیاط است. مطالعات تطبیقی بین کشورهای در حال توسعه و توسعه‌یافته می‌تواند نقش عوامل نهادی و زیرساختی را شفاف‌تر سازد. سوم، این پژوهش فناوری را یک کل یکپارچه در نظر گرفت. پژوهش‌های آتی می‌توانند به بررسی تفصیلی تأثیرات گونه‌های مختلف هوش مصنوعی (مانند پردازش زبان طبیعی، بینایی ماشین) یا الگوهای مختلف استقرار (خرید سکو، توسعه درون‌سازمانی) بپردازند. در نهایت، می‌توان نتیجه گرفت که فناوری‌های دیجیتال نوظهور در حال تبدیل حسابرسی از یک حرفه مبتنی بر نمونه‌گیری و قضاوت تجربی به یک رشته مبتنی بر تحلیل تمام‌نگر داده‌ها و همکاری انسان–ماشین هستند. این گذار، تنها منحصر به اتوماسیون فرآیندها نیست، بلکه بازتعریف ماهیت مهارت‌ها، ساختار سازمانی، مدل‌های کسب‌وکار و انتظارات ذی‌نفعان را در بر دارد. موفقیت در این مسیر مستلزم عزم سه‌جانبه است: از سوی نهادهای حرفه‌ای و سیاست‌گذار برای به‌روزرسانی استانداردها و ایجاد زیرساخت‌های اشتراکی؛ از سوی مؤسسات حسابرسی برای سرمایه‌گذاری راهبردی در فناوری و بازآموزی نیروی انسانی؛ و از سوی مراکز آموزشی برای بازطراحی اساسی برنامه‌های درسی و تربیت نسل جدید حسابرسان دیجیتال. تنها با چنین نگرش پیش‌دستانه و جامعی می‌توان چالش‌های این تحول اجتناب‌ناپذیر را به فرصت‌هایی برای ارتقای اعتبار، کارایی و ارزش اجتماعی حرفه حسابرسی تبدیل کرد.

References

Abdolmohammadi, M. J. (1999). A comprehensive taxonomy of audit task structure, professional rank, and decision aids for behavioral research. *Behavioral Research in Accounting*, *11*, 51–92.

Afsay, A., Tahriri, A., & Rezaee, Z. (2023). A meta-analysis of factors affecting acceptance of information technology in auditing. *International Journal of*

Accounting Information Systems, *49*, 100608. https://doi.org/10.1016/j.accinf.2022.100608

Alassuli, A. (2025). Impact of artificial intelligence using the robotic process automation system on the efficiency of internal audit operations at Jordanian commercial banks. *Banks and Bank Systems*, *20*(1), 122–135. https://doi.org/10.21511/bbs.20(1).2025.11

Ashraf, M. (2024). Does automation improve financial reporting? Evidence from internal controls. *Review of Accounting Studies*, *30*(1), 436–479. https://doi.org/10.1007/s11142-024-09822-y

Bztaş, A., Gujrati, R., Kapr, D., Tambuskar, S., Ganguly, I., Singh, K., Shaw, M., Beg, M. S., Nair, A., Uygun, H., Wadhawa, S., Kaushik, M., Srivastava, Y. Y., Singh, A., & Narang, T. (2025). Emerging technology & innovation: Digital transformation with sustainable development. *In AI for Human-Centered Transformation.* Editorial Alumni. https://doi.org/10.37497/alimni.inbks

Dahabiyeh, L., & Mwafi, A. (2023). Challenges of using RPA in auditing: A sci-technical systems approach. *Intelligent Systems in Accounting, Finance and Management*, *30*(2), 76–86. https://doi.org/10.1002/isaf.1537

Dahiyat, A. (2022). Robotic process automation and audit quality. *Corporate Governance and Organizational Behavior Review*, *6*(1), 160–167. https://doi.org/10.22495/cgobrv6i1p12

Damerji, H., & Salimi, A. (2021). Mediating effect of use perceptions on technology readiness and adoption of artificial intelligence in accounting. *Accounting Education*, *30*(2), 107–130. https://doi.org/10.1080/09639284.2021.1872035

Dyball, M. C., & Seethamraju, R. (2021). Client use of blockchain technology: Exploring its (potential) impact on financial statement audits of Australian accounting firms. *Accounting, Auditing & Accountability Journal*, *35*(7).

Eulerich, M., Pawlowski, J., Waddups, N. J., & Wood, D. A. (2022). A framework for using robotic process automation for audit tasks. *Contemporary Accounting Research*, *39*(1), 691–720.

Eulerich, M., Waddups, N., Wagener, M., & Wood, D. A. (2024). The dark side of robotic process automation (RPA): Understanding risks and challenges with RPA. *Accounting Horizons*, *38*(2), 143–152. https://doi.org/10.2308/horizons-2022-019

Florea, A. (2024). The emerging technologies: The drivers for digital transformation in business and education. *International Journal of Advanced Statistics and IT&C for Economics and Life Sciences*, 14(1), 213–221. https://doi.org/10.2478/ijasitels-2024-0019

Frey, C. B., & Osborne, M. A. (2017). The future of employment: How susceptible are jobs to computerization? *Technological Forecasting and Social Change*, *114*, 254–280.

Gajjar, N., Rathod, K., & Jani, K. (2022). A systematic literature review on robotic process automation security (Version 1). *arXiv*. https://doi.org/10.48550/arXiv.2212.05544

Hazar, H., & Toplu, C. (2023). The use of robotic process automation in accounting. *Prizren Social Science Journal*, *7*(3), 45–50. https://doi.org/10.32936/pssj.v7i3.481

Horvat, D., Ivanišević, R., & Gluščević, L. (2024). Risks associated with robotic process automation. *Journal of Project Management in New Technologies*. https://doi.org/10.5937/jpmnt12-50617.

Huang, F., & Vasarhelyi, M. A. (2019). Applying robotic process automation (RPA) in auditing: A framework. *International Journal of Accounting Information Systems*, *35*, 100433. https://doi.org/10.1016/j.accinf.2019.100433

Issa, H., Sun, T., & Vasarhelyi, M. A. (2016). Research ideas for artificial intelligence in auditing: The formalization of audit and workforce supplementation. *Journal of Emerging Technologies in Accounting*, *13*(2), 1–20.

Kokina, J., Gilleran, R., Blanchette, S., & Stoddard, D. (2021). Accountant as digital innovator: Roles and competencies in the age of automation. *Accounting Horizons*, *35*(1), 153–184.

Lacurezeanu, R., Tiron-Tudor, A., & Bresfelean, V. P. (2020). Robotic process automation in audit and accounting. *Audit Financiar*, *18*(160), 752–770. https://doi.org/10.20869/auditf/2020/160/024

Liu, S. L. (2022). Robotic process automation (RPA) in auditing: A commentary. *International Journal of Computer Auditing*, *4*(1), 22–27. https://doi.org/10.53106/256299802022120401003

Mffitt, K. C., Rozari, A. M., & Vasarhelyi, M. A. (2018). Robotic process automation for auditing. *Journal of Emerging Technologies in Accounting*, *15*(1), 1–10. https://doi.org/10.2308/jeta-10589

Munoko, I., Brown-Liburd, H. L., & Vasarhelyi, M. (2020). The ethical implications of using artificial intelligence in auditing. *Journal of Business Ethics*, *167*(2), 209–234. https://doi.org/10.1007/s10551-019-04407-1

Muqattash, R., Qasim, A., & Kharbat, F. (2024). Exploring the impact of robotic process automation and artificial intelligence technologies on the auditing profession. In *Global Congress on Emerging Technologies (GCET-2024)* (pp. 132–137). https://doi.org/10.1109/gcet64327.2024.10934349

Patjshi, P. K., Majaz Ahmad Khan, B., S. M., Inumula, K. M., Sharma, K., & Mittal, P. (2025). Digital transformation in management: Leveraging emerging technologies for enhanced business financial operations. In *2025 6th International Conference for Emerging Technology (INCET)* (pp. 1–6). https://doi.org/10.1109/incet64471.2025.11140452

Perdana, A., Lee, W. E., & Mui Kim, C. (2023). Prototyping and implementing robotic process automation in accounting firms: Benefits, challenges, and opportunities for audit automation. *International Journal of Accounting Information Systems*, *51*, 100641. https://doi.org/10.1016/j.accinf.2023.100641

Richins, G., Stapleton, A., Stratpuls, T. C., & Wang, C. (2017). Big data analytics: Opportunity or threat for the accounting profession? *Journal of Information Systems*, *31*(3), 63–79.

Saeed, S., Altamimi, S. A., Alkayyal, N. A., Alshehri, E., & Alabbad, D. A. (2023). Digital transformation and cybersecurity challenges for business resilience: Issues and recommendations. *Sensors*, *23*(15), 6666. https://doi.org/10.3390/s23156666

Solanki, U., Mehta, K., & Shukla, V. K. (2024). Robotic process automation and audit quality: A comprehensive analysis. In *2024 11th International Conference on Reliability, Infocom Technologies and Optimization (Trends and Future Directions) (ICRITO)* (pp. 1–4). https://doi.org/10.1109/icrito61523.2024.10522375

Tetteh, S. G., Agyeman, A. Y., & Mhammed-Nurudeen, S. (2025). Engineering Ghana's future: The impact of emerging technologies and digital transformation. *Journal of Engineering Research and Reports*, *27*(5), 54–71. https://doi.org/10.9734/jerr/2025/v27i51492

Vincent, N. E., Igu, A., & Burns, M. B. (2020). Preparing for the robots: A proposed course in robotic process automation. *Journal of Emerging Technologies in Accounting*, *17*(2), 75–91. https://doi.org/10.2308/jeta-2020-020

Vitali, S., & Giuliani, M. (2024). Emerging digital technologies and auditing firms: Opportunities and challenges. *International Journal of Accounting Information Systems*, *53*, 100676. https://doi.org/10.1016/j.accinf.2024.100676

Vitharanage, I., & Thibbotuwawa, A. (2021). Enterprise robotic process automation. *Bolgoda Plains*, *1*(1), 10–12. https://doi.org/10.31705/bprm.2021.2

Wang, R., Liu, J., Zhao, W., Li, S., & Zhang, D. (2025). Automating financial statement audits with large language models (Version 1). *arXiv*. https://doi.org/10.48550/arXiv.2506.17282

Warner, K. S., & Wager, M. (2019). Building dynamic capabilities for digital transformation: An ongoing process of strategic renewal. *Long Range Planning*, *52*(3), 326–349.

Yang, J., Blount, Y., & Amrollahi, A. (2024). Artificial intelligence adoption in a professional service industry: A multiple case study. *Technological Forecasting and Social Change*, 201, 123251. https://doi.org/10.1016/j.techfore.2024.123251.

Zhang, C., Cho, S., & Vasarhelyi, M. (2022). Explainable Artificial Intelligence (XAI) in auditing. *International Journal of Accounting Information Systems*, *46*, Article 100572. https://doi.org/10.1016/j.accinf.2022.100572.