

بررسی نقش بلاکچین و هوش مصنوعی در ارتقای قابلیت اتکای اطلاعات حسابداری و کاهش ریسک گزارشگری مالی

۱. محسن رادمنش نیا*: گروه اقتصاد، دانشگاه بوعلی سینا، همدان، ایران (نویسنده مسئول). mohsen.radmaneshnia.eco@gmail.com

چکیده

هدف پژوهش حاضر، بررسی نقش بلاکچین و هوش مصنوعی در ارتقای قابلیت اتکای اطلاعات حسابداری و کاهش ریسک گزارشگری مالی از منظر خبرگان مالی، حسابرسی و فناوری اطلاعات مالی در شهر تهران بود. این پژوهش با رویکرد کیفی و روش تحلیل مضمون انجام شد. مشارکت کنندگان شامل ۲۲ نفر از مدیران مالی، حسابداران ارشد، حسابرسان مستقل، حسابرسان داخلی، متخصصان فناوری مالی و اعضای هیئت علمی حوزه حسابداری و مالی در تهران بودند که به روش نمونه‌گیری هدفمند و گلوله‌برفی انتخاب شدند. داده‌ها از طریق مصاحبه‌های نیمه‌ساختاریافته گردآوری شد و فرایند مصاحبه تا دستیابی به اشباع نظری ادامه یافت. مدت مصاحبه‌ها بین ۴۵ تا ۷۵ دقیقه بود. داده‌ها پس از پیاده‌سازی، کدگذاری و با استفاده از نرم‌افزار NVivo تحلیل شدند. برای اطمینان از اعتبار یافته‌ها از بازبینی مشارکت کنندگان، کدگذاری همکار، مقایسه مستمر و ثبت مسیر تحلیل استفاده شد. تحلیل داده‌ها به استخراج پنج مقوله اصلی منجر شد: شفافیت و ردیابی‌پذیری تراکنش‌ها در بستر بلاکچین، کشف هوشمند ناهنجاری‌ها و تحریفات مالی، تقویت کنترل‌های داخلی و حسابرسی پیوسته، حکمرانی داده و اعتماد الگوریتمی، و بازتعریف نقش حرفه‌ای حسابداران و حسابرسان. یافته‌ها نشان داد که بلاکچین با ایجاد دفترکل تغییرناپذیر و قابل ردیابی، احتمال دستکاری پسینی داده‌های مالی را کاهش می‌دهد، درحالی‌که هوش مصنوعی از طریق تحلیل الگوها، شناسایی تراکنش‌های غیرعادی و پیش‌بینی نقاط پرریسک، کیفیت تصمیم‌گیری مالی و اثربخشی کنترل‌های گزارشگری را ارتقا می‌بخشد. ترکیب بلاکچین و هوش مصنوعی می‌تواند به شکل‌گیری اکوسیستم گزارشگری مالی قابل اتکا، شفاف، بلادرنگ و مبتنی بر کنترل‌های پیشگیرانه کمک کند؛ باین‌حال، تحقق این ظرفیت به زیرساخت فنی، حکمرانی داده، استانداردگذاری حقوقی، توضیح‌پذیری الگوریتمی و توانمندسازی حرفه‌ای حسابداران وابسته است.

کلیدواژه‌ها: بلاکچین؛ هوش مصنوعی؛ قابلیت اتکای اطلاعات حسابداری؛ ریسک گزارشگری مالی؛ حسابرسی پیوسته؛ حکمرانی داده.

شیوه استناددهی: رادمنش نیا، محسن. (۱۴۰۴). بررسی نقش بلاکچین و هوش مصنوعی در ارتقای قابلیت اتکای اطلاعات حسابداری و کاهش ریسک گزارشگری مالی. *هوشمندسازی در حسابداری، اقتصاد و مدیریت مالی*، ۱(۲)، ۸۲-۶۹.

Examining the Role of Blockchain and Artificial Intelligence in Enhancing the Reliability of Accounting Information and Reducing Financial Reporting Risk

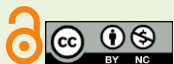
I. Mohsen Radmanesh Nia*: Department of Economics, Bu-Ali Sina University, Hamedan, Iran
(Corresponding Author). mohsen.radmaneshnia.eco@gmail.com

Abstract

This study aimed to examine the role of blockchain and artificial intelligence in enhancing the reliability of accounting information and reducing financial reporting risk from the perspective of financial, auditing, and financial technology experts in Tehran. This qualitative study was conducted using thematic analysis. The participants consisted of 22 financial managers, senior accountants, external auditors, internal auditors, financial technology specialists, and academic experts in accounting and finance in Tehran. Participants were selected through purposive and snowball sampling. Data were collected through semi-structured interviews and continued until theoretical saturation was achieved. The interviews lasted between 45 and 75 minutes. After transcription, the data were coded and analyzed using NVivo software. To ensure trustworthiness, member checking, peer coding, constant comparison, and an audit trail were used. Data analysis led to the identification of five main categories: transparency and traceability of transactions through blockchain, intelligent detection of financial anomalies and misstatements, strengthening of internal controls and continuous auditing, data governance and algorithmic trust, and redefinition of the professional role of accountants and auditors. The findings indicated that blockchain can reduce the possibility of ex post manipulation of financial records by creating an immutable and traceable ledger, while artificial intelligence can improve financial decision-making and reporting controls by detecting abnormal patterns, identifying risky transactions, and predicting areas exposed to material misstatement. The integration of blockchain and artificial intelligence can contribute to the development of a reliable, transparent, real-time, and preventive-control-oriented financial reporting ecosystem. However, realizing this potential depends on technical infrastructure, data governance, legal standardization, algorithmic explainability, and professional capacity building among accountants and auditors.

Keywords: *Blockchain; Artificial Intelligence; Accounting Information Reliability; Financial Reporting Risk; Continuous Auditing; Data Governance.*

How to cite: Radmanesh Nia, M. (2025). Examining the Role of Blockchain and Artificial Intelligence in Enhancing the Reliability of Accounting Information and Reducing Financial Reporting Risk. *Smartification in Accounting, Economics, and Financial Management*, 1(2), 69-82.



© 2025 the authors.

در دهه اخیر، نظام‌های حسابداری و گزارشگری مالی با تحولاتی عمیق در ماهیت داده، سرعت پردازش اطلاعات، پیچیدگی محیط کسب و کار و انتظارات ذی‌نفعان مواجه شده‌اند. گسترش پلتفرم‌های دیجیتال، رشد تراکنش‌های برخط، پیچیدگی زنجیره‌های تأمین، استفاده گسترده از سامانه‌های برنامه‌ریزی منابع سازمانی و افزایش حجم داده‌های ساختاریافته و غیرساختاریافته موجب شده است که الگوهای سنتی ثبت، پردازش، کنترل و گزارشگری مالی دیگر به‌تنهایی پاسخگوی نیازهای تصمیم‌گیری، نظارت و اطمینان‌بخشی نباشند. در چنین محیطی، اطلاعات حسابداری باید نه تنها مرتبط و به‌موقع باشد، بلکه از قابلیت اتکا، قابلیت ردیابی، امکان تأیید و مصونیت نسبی در برابر تحریف، خطا و دستکاری برخوردار باشد. در چارچوب مفهومی گزارشگری مالی، ویژگی‌های کیفی بنیادین اطلاعات مالی شامل مربوط بودن و بازنمایی صادقانه است و بازنمایی صادقانه مستلزم کامل بودن، بی‌طرفی و عاری بودن از خطاست (IFRS Foundation, ۲۰۱۸). هرچند در ادبیات جدید استانداردگذاری، اصطلاح «قابلیت اتکا» تا حدی با مفهوم «بازنمایی صادقانه» جایگزین شده است، اما در ادبیات حسابداری ایران همچنان قابلیت اتکا به‌عنوان مفهومی کلیدی برای توصیف اطلاعاتی به‌کار می‌رود که قابل اعتماد، قابل اتکا، قابل رسیدگی و دارای پشتوانه شواهد کافی باشد.

ریسک گزارشگری مالی زمانی افزایش می‌یابد که فرایند تولید، پردازش و افشای اطلاعات مالی در معرض خطاهای انسانی، ضعف کنترل داخلی، دستکاری مدیریت، پیچیدگی برآوردها، ناهماهنگی سامانه‌های اطلاعاتی، تأخیر در کشف مغایرت‌ها یا ضعف شواهد حسابرسی قرار گیرد. از منظر حسابرسی، ریسک تحریف بااهمیت به احتمال وجود تحریف بااهمیت در صورت‌های مالی اشاره دارد و باید هم در سطح صورت‌های مالی و هم در سطح ادعاهای مدیریت ارزیابی شود (PCAOB, ۲۰۲۴). در محیط‌های سنتی، بسیاری از کنترل‌ها پسینی، نمونه‌محور و وابسته به قضاوت انسانی هستند؛ بنابراین، احتمال دارد برخی خطاها یا تحریفات در زمان مناسب شناسایی نشوند. پژوهش Dechow و همکاران (۲۰۱۱) نشان داد که پیش‌بینی تحریفات حسابداری مستلزم توجه به نشانه‌های مالی، عملکردی و رفتاری شرکت‌هاست و می‌توان از الگوهای تحلیلی برای تشخیص احتمال تحریف استفاده کرد. با افزایش حجم داده‌ها، اتکا به روش‌های سنتی رسیدگی و کنترل، هزینه‌بر، زمان‌بر و گاه ناکافی است؛ از این‌رو فناوری‌های نوظهور مانند بلاکچین و هوش مصنوعی به‌عنوان دو محور بنیادین تحول در حسابداری، حسابرسی و مدیریت ریسک گزارشگری مالی مطرح شده‌اند.

بلاکچین به‌عنوان نوعی دفترکل توزیع‌شده، امکان ثبت تراکنش‌ها در ساختاری زنجیره‌ای، رمزنگاری‌شده، تغییرناپذیر و قابل اجماع را فراهم می‌کند. ویژگی‌هایی مانند تغییرناپذیری نسبی داده‌ها، شفافیت، اشتراک‌گذاری دفترکل، ثبت زمان‌مند تراکنش‌ها، قابلیت ردیابی و امکان اعتبارسنجی غیرمتمرکز، بلاکچین را به بستری بالقوه برای ارتقای قابلیت اتکای اطلاعات حسابداری تبدیل کرده است (Dai و Vasarhelyi, ۲۰۱۷). با طرح ایده حسابداری مبتنی بر بلاکچین، نشان دادند که این فناوری می‌تواند زمینه شکل‌گیری اکوسیستم حسابداری شفاف،

بلادرنگ و قابل تأیید را فراهم کند. در چنین اکوسیستمی، ثبت تراکنش‌ها نه صرفاً در دفاتر داخلی یک شرکت، بلکه در یک زیرساخت مشترک و قابل ردیابی انجام می‌شود و این امر می‌تواند شواهد حسابرسی را تقویت کند Schmitz و (۲۰۱۹) Leoni نیز در دستور کار پژوهشی خود درباره بلاکچین در حسابداری و حسابرسی بیان کردند که این فناوری می‌تواند در حوزه‌هایی مانند ردیابی تراکنش، تأیید مالکیت، حسابرسی پیوسته و کاهش عدم تقارن اطلاعاتی اثرگذار باشد، هرچند چالش‌هایی مانند مقیاس‌پذیری، حریم خصوصی، استانداردگذاری و پذیرش نهادی همچنان پابرجاست.

یکی از مفاهیم مرتبط با بلاکچین در حسابداری، حسابداری سه‌طرفه یا ثبت سه‌گانه است. در نظام سنتی دوطرفه، هر واحد اقتصادی رویدادهای مالی خود را در دفاتر داخلی ثبت می‌کند، اما در الگوی سه‌طرفه، یک رکورد مشترک، رمزنگاری شده و قابل تأیید میان طرفین معامله ایجاد می‌شود. این رکورد می‌تواند به‌عنوان شاهد مستقل تراکنش عمل کند و امکان جعل، حذف یا تغییر پسینی اطلاعات را کاهش دهد Coyne و (۲۰۱۷) McMickle نشان دادند که بلاکچین می‌تواند برخی اهداف حسابداری را پشتیبانی کند، اما تحقق کامل آن نیازمند انطباق با اصول حسابداری، استانداردهای گزارشگری و الزامات کنترل داخلی است Bonsón و (۲۰۱۹) Bednárová نیز تأکید کردند که بلاکچین می‌تواند ساختار سنتی حسابداری و حسابرسی را دگرگون سازد؛ باین‌حال، این تحول زمانی ارزش‌آفرین خواهد بود که داده‌های ورودی صحیح، قراردادهای هوشمند قابل اعتماد و چارچوب‌های نظارتی مناسب وجود داشته باشد. بنابراین، بلاکچین به‌تنهایی تضمین‌کننده صحت اقتصادی معاملات نیست، بلکه صحت، اعتبار و طبقه‌بندی مناسب داده‌های ورودی همچنان اهمیت بنیادین دارد.

در کنار بلاکچین، هوش مصنوعی به‌ویژه یادگیری ماشین، پردازش زبان طبیعی، تحلیل پیش‌بینانه و اتوماسیون فرایندهای رباتیک، ظرفیت قابل توجهی برای ارتقای کیفیت گزارشگری مالی دارد. هوش مصنوعی می‌تواند الگوهای پنهان در داده‌های مالی را کشف کند، تراکنش‌های غیرعادی را شناسایی کند، روابط غیرخطی میان شاخص‌های مالی را تحلیل کند و نقاط پرریسک در چرخه گزارشگری را پیش‌بینی نماید. Kokina و (۲۰۱۷) Davenport نشان دادند که ظهور هوش مصنوعی در حسابرسی می‌تواند فرایندهای سنتی حسابرسی را از طریق اتوماسیون، تحلیل شناختی و پردازش حجم عظیم داده‌ها تغییر دهد Moffitt و همکاران (۲۰۱۸) نیز بیان کردند که اتوماسیون فرایندهای رباتیک می‌تواند وظایف تکراری، قاعده‌محور و زمان‌بر حسابرسی را کاهش داده و فرصت تمرکز حساب‌رسان بر قضاوت‌های پیچیده‌تر را فراهم کند. همچنین Appelbaum و همکاران (۲۰۱۷) بر اهمیت کلان‌داده و تحلیل پیشرفته در حسابرسی مدرن تأکید کردند و نشان دادند که بهره‌گیری از تحلیل داده می‌تواند دامنه رسیدگی را از نمونه‌گیری محدود به بررسی گسترده‌تر تراکنش‌ها گسترش دهد.

نقش هوش مصنوعی در کاهش ریسک گزارشگری مالی را می‌توان در چند سطح تحلیل کرد. در سطح نخست، هوش مصنوعی با کاهش خطاهای دستی و خودکارسازی پردازش داده‌ها، دقت عملیات حسابداری را ارتقا می‌دهد. در سطح دوم، از طریق کشف ناهنجاری‌ها، تراکنش‌های غیرمعمول، ثبت‌های تکراری، مغایرت‌های زمانی یا الگوهای مشکوک، نقش هشداردهنده و پیشگیرانه ایفا می‌کند. در سطح سوم، با تحلیل پیش‌بینانه، احتمال وقوع تحریف، ضعف کنترل یا تأخیر در گزارشگری را پیش‌بینی می‌کند. در سطح چهارم، با تحلیل متون افشایی، گزارش

هیئت‌مدیره، یادداشت‌های توضیحی و مکاتبات مالی، می‌تواند ناسازگاری میان داده‌های عددی و روایت‌های مدیریتی را شناسایی کند. این ظرفیت‌ها موجب می‌شود هوش مصنوعی نه صرفاً ابزار پردازش داده، بلکه سازوکاری برای مدیریت ریسک گزارشگری مالی و ارتقای قابلیت اتکای اطلاعات حسابداری باشد.

باوجوداین، هر یک از این دو فناوری محدودیت‌هایی دارد. بلاکچین می‌تواند رکوردهای ثبت‌شده را تغییرناپذیر سازد، اما اگر داده‌های اولیه نادرست، ناقص یا دستکاری‌شده وارد زنجیره شوند، فناوری به‌تنهایی مانع خطای مفهومی یا تقلب خارج از زنجیره نخواهد شد. این مسئله در ادبیات فناوری با عنوان مسئله «اوراکل» یا پیوند میان داده‌های دنیای واقعی و ثبت دیجیتال شناخته می‌شود. از سوی دیگر، هوش مصنوعی می‌تواند الگوهای پرریسک را شناسایی کند، اما به کیفیت داده‌های آموزشی، طراحی مدل، قابلیت توضیح، سوگیری الگوریتمی و نظارت انسانی وابسته است. اگر مدل‌های هوش مصنوعی فاقد شفافیت، قابلیت حسابرسی و مستندسازی باشند، خود می‌توانند به منبع جدیدی از ریسک گزارشگری تبدیل شوند. بنابراین، هم‌افزایی بلاکچین و هوش مصنوعی زمانی معنادار است که بلاکچین زیرساخت قابل ردیابی و تغییرناپذیر داده را فراهم کند و هوش مصنوعی بر روی این داده‌های قابل اعتماد، تحلیل‌های تشخیصی، پیش‌بینانه و تجویزی انجام دهد.

در بستر اقتصاد ایران و به‌ویژه شرکت‌ها و مؤسسات مالی مستقر در تهران، اهمیت این موضوع دوچندان است. شرکت‌ها با چالش‌هایی مانند پیچیدگی مقررات، فشارهای تورمی، نوسان‌های اقتصادی، محدودیت‌های زیرساختی، ضعف یکپارچگی سامانه‌های مالی، فاصله میان فناوری و استانداردگذاری، و نیاز فزاینده به شفافیت مواجه‌اند. از سوی دیگر، انتظار ذی‌نفعان از کیفیت اطلاعات مالی، سرعت گزارشگری و قابلیت اعتماد به داده‌ها افزایش یافته است. در چنین شرایطی، بررسی کیفی تجربه و برداشت خبرگان می‌تواند ابعاد فنی، سازمانی، حرفه‌ای و نهادی نقش بلاکچین و هوش مصنوعی را روشن‌تر سازد. مطالعات پیشین عمدتاً به بررسی نظری یا فنی این فناوری‌ها پرداخته‌اند و کمتر به تجربه زیسته و برداشت متخصصان مالی، حسابرسی و فناوری درباره نحوه اثرگذاری این فناوری‌ها بر قابلیت اتکای اطلاعات حسابداری و ریسک گزارشگری مالی در محیط سازمانی ایران توجه کرده‌اند.

از منظر نظری، این پژوهش در پی پیوند سه حوزه است: نخست، کیفیت اطلاعات حسابداری و بازنمایی صادقانه؛ دوم، فناوری‌های نوظهور شامل بلاکچین و هوش مصنوعی؛ و سوم، مدیریت ریسک گزارشگری مالی و کنترل داخلی. این پیوند می‌تواند چارچوبی برای فهم چگونگی حرکت از گزارشگری پسینی و واکنشی به گزارشگری بلادرنگ، قابل ردیابی و پیشگیرانه فراهم کند. از منظر کاربردی نیز یافته‌های این مطالعه می‌تواند برای مدیران مالی، حساب‌رسان، نهادهای ناظر، طراحان سامانه‌های مالی، مدیران فناوری اطلاعات و سیاست‌گذاران استانداردگذاری مفید باشد. بر این اساس، هدف پژوهش حاضر بررسی نقش بلاکچین و هوش مصنوعی در ارتقای قابلیت اتکای اطلاعات حسابداری و کاهش ریسک گزارشگری مالی از منظر خبرگان مالی، حسابرسی و فناوری اطلاعات مالی در شهر تهران است.

مواد و روش‌ها

پژوهش حاضر با رویکرد کیفی و بر مبنای تحلیل مضمون انجام شد. از آنجا که هدف پژوهش، فهم عمیق برداشت‌ها، تجربه‌ها و تفسیرهای خبرگان درباره نقش بلاکچین و هوش مصنوعی در قابلیت اتکای اطلاعات حسابداری و کاهش ریسک گزارشگری مالی بود، استفاده از روش کیفی مناسب تشخیص داده شد. رویکرد کیفی امکان می‌دهد ابعاد فنی، حرفه‌ای، سازمانی و نهادی پدیده از زبان مشارکت‌کنندگان استخراج شود و روابط مفهومی میان فناوری، کنترل داخلی، حسابرسی، حکمرانی داده و کیفیت گزارشگری مالی روشن گردد. تحلیل مضمون نیز به دلیل انعطاف‌پذیری، قابلیت کشف الگوهای معنایی و امکان سازمان‌دهی داده‌های مصاحبه در قالب کدها، مضامین فرعی و مقوله‌های اصلی انتخاب شد. (Braun & Clarke, ۲۰۰۶)

جامعه پژوهش شامل خبرگان مالی، حسابداری، حسابرسی و فناوری اطلاعات مالی در شهر تهران بود. مشارکت‌کنندگان به روش نمونه‌گیری هدفمند و سپس گلوله‌برفی انتخاب شدند. معیارهای ورود شامل داشتن حداقل پنج سال تجربه حرفه‌ای یا پژوهشی در حوزه حسابداری، حسابرسی، مدیریت مالی، سامانه‌های اطلاعاتی مالی، فناوری مالی، تحلیل داده یا کنترل داخلی؛ آشنایی با مفاهیم بلاکچین یا هوش مصنوعی؛ و تمایل به مشارکت در مصاحبه بود. معیار خروج نیز عدم تمایل به ادامه مصاحبه یا ارائه پاسخ‌های بسیار کلی و فاقد ارتباط مستقیم با موضوع پژوهش بود. فرایند نمونه‌گیری تا دستیابی به اشباع نظری ادامه یافت؛ به گونه‌ای که پس از مصاحبه بیستم، کد جدید معناداری به چارچوب تحلیلی افزوده نشد و دو مصاحبه تکمیلی برای اطمینان از پایداری مقوله‌ها انجام شد. در نهایت، ۲۲ نفر در پژوهش مشارکت کردند.

ترکیب مشارکت‌کنندگان شامل ۵ مدیر مالی، ۵ حسابدار ارشد، ۴ حسابرس مستقل، ۳ حسابرس داخلی، ۳ متخصص فناوری مالی و سامانه‌های اطلاعاتی، و ۲ عضو هیئت علمی حوزه حسابداری و مالی بود. همه مشارکت‌کنندگان در تهران فعالیت حرفه‌ای داشتند. ابزار گردآوری داده‌ها، مصاحبه نیمه‌ساختاریافته بود. راهنمای مصاحبه بر اساس ادبیات نظری و اهداف پژوهش طراحی شد و شامل پرسش‌هایی درباره تجربه مشارکت‌کنندگان از کیفیت اطلاعات حسابداری، منابع ریسک گزارشگری مالی، ظرفیت بلاکچین در ردیابی و اعتبارسنجی تراکنش‌ها، نقش هوش مصنوعی در کشف ناهنجاری و تحریف، الزامات پیاده‌سازی، چالش‌های حقوقی و حرفه‌ای، و پیامدهای احتمالی برای نقش حسابداران و حسابرسان بود. نمونه پرسش‌ها عبارت بودند از: «به نظر شما مهم‌ترین منشأ کاهش قابلیت اتکای اطلاعات حسابداری در سازمان‌ها چیست؟»، «بلاکچین چگونه می‌تواند ردیابی‌پذیری و شواهد حسابرسی را تقویت کند؟»، «هوش مصنوعی در کدام بخش از فرایند گزارشگری مالی بیشترین اثر را بر کاهش ریسک دارد؟» و «چه موانعی برای پذیرش این فناوری‌ها در شرکت‌های ایرانی وجود دارد؟»

مصاحبه‌ها به صورت حضوری یا برخط انجام شد و مدت آن‌ها بین ۴۵ تا ۷۵ دقیقه متغیر بود. پیش از آغاز مصاحبه، هدف پژوهش برای مشارکت‌کنندگان توضیح داده شد و رضایت آگاهانه آنان اخذ گردید. به مشارکت‌کنندگان اطمینان داده شد که اطلاعات آنان محرمانه باقی خواهد ماند و در گزارش پژوهش از کدهایی مانند P۱ تا P۲۲ استفاده می‌شود. مصاحبه‌ها با اجازه مشارکت‌کنندگان ضبط و سپس به صورت کامل پیاده‌سازی شد. برای تحلیل داده‌ها، ابتدا متن مصاحبه‌ها چندین بار مطالعه شد. سپس کدگذاری اولیه با تمرکز بر عبارات معنادار انجام

شد. در مرحله بعد، کدهای مشابه در قالب مضامین فرعی ادغام شدند و سپس مضامین فرعی در سطح انتزاعی‌تر به مقوله‌های اصلی تبدیل شدند. نرم‌افزار NVivo برای مدیریت داده‌ها، سازمان‌دهی کدها، بازیابی نقل‌قول‌ها و بررسی فراوانی کدها استفاده شد.

برای افزایش اعتبار و قابلیت اعتماد یافته‌ها، چند راهبرد به کار گرفته شد. نخست، خلاصه‌ای از برداشت پژوهشگر از مصاحبه‌ها برای تعدادی از مشارکت‌کنندگان ارسال شد تا صحت تفسیرها بررسی شود. دوم، بخشی از داده‌ها توسط یک پژوهشگر همکار به صورت مستقل کدگذاری شد و اختلاف‌ها از طریق بحث تحلیلی برطرف گردید. سوم، از مقایسه مستمر میان داده‌ها، کدها و مقوله‌ها استفاده شد تا پیوند میان شواهد و تفسیرها حفظ شود. چهارم، مسیر تحلیل شامل تصمیم‌های کدگذاری، ادغام مضامین و تغییرات چارچوب مفهومی ثبت شد. معیارهای اعتمادپذیری پژوهش بر اساس اعتبارپذیری، انتقال‌پذیری، وابستگی و تأییدپذیری در پژوهش کیفی مورد توجه قرار گرفت (Lincoln & Guba, ۱۹۸۵). همچنین، استفاده از اشباع نظری به عنوان مبنای توقف نمونه‌گیری با ادبیات روش‌شناسی کیفی همسو بود؛ زیرا در پژوهش‌های مبتنی بر مصاحبه، اشباع زمانی رخ می‌دهد که داده‌های جدید، مضمون یا بینش تازه‌ای به تحلیل اضافه نکنند. (Guest et al., ۲۰۰۶)

یافته‌ها

در این پژوهش ۲۲ نفر از خبرگان مالی، حسابداری، حسابداری و فناوری اطلاعات مالی در شهر تهران مشارکت داشتند. از نظر جنسیت، ۱۴ نفر مرد و ۸ نفر زن بودند. دامنه سنی مشارکت‌کنندگان بین ۳۱ تا ۵۶ سال قرار داشت؛ ۶ نفر در گروه سنی ۳۰ تا ۳۹ سال، ۱۰ نفر در گروه سنی ۴۰ تا ۴۹ سال و ۶ نفر در گروه سنی ۵۰ سال و بالاتر قرار گرفتند. از نظر سطح تحصیلات، ۴ نفر دارای مدرک کارشناسی، ۱۲ نفر دارای مدرک کارشناسی ارشد و ۶ نفر دارای مدرک دکتری بودند. از نظر سابقه کار، ۵ نفر بین ۵ تا ۱۰ سال، ۹ نفر بین ۱۱ تا ۲۰ سال و ۸ نفر بیش از ۲۰ سال سابقه حرفه‌ای یا پژوهشی داشتند. از نظر نقش حرفه‌ای، ۵ نفر مدیر مالی، ۵ نفر حسابدار ارشد، ۴ نفر حسابرس مستقل، ۳ نفر حسابرس داخلی، ۳ نفر متخصص فناوری مالی و سامانه‌های اطلاعاتی و ۲ نفر عضو هیئت علمی حسابداری و مالی بودند. این تنوع حرفه‌ای موجب شد داده‌ها از منظرهای مختلف شامل تهیه‌کنندگان اطلاعات مالی، اعتباردهندگان اطلاعات، طراحان سامانه‌های مالی و تحلیلگران دانشگاهی گردآوری شود.

تحلیل مصاحبه‌ها به استخراج پنج مقوله اصلی، شانزده مضمون فرعی و مجموعه‌ای از کدهای اولیه منجر شد. پنج مقوله اصلی عبارت بودند از: (۱) شفافیت و ردیابی‌پذیری تراکنش‌ها در بستر بلاکچین؛ (۲) کشف هوشمند ناهنجاری‌ها و تحریرات مالی؛ (۳) تقویت کنترل‌های داخلی و حسابرسی پیوسته؛ (۴) حکمرانی داده و اعتماد الگوریتمی؛ و (۵) بازتعریف نقش حرفه‌ای حسابداران و حسابرسان.

شفافیت و ردیابی‌پذیری تراکنش‌ها در بستر بلاکچین

نخستین مقوله اصلی نشان داد که مشارکت‌کنندگان بلاکچین را عمدتاً به عنوان زیرساختی برای افزایش شفافیت، ردیابی‌پذیری و کاهش امکان دستکاری پسینی اطلاعات حسابداری درک می‌کنند. از دید آنان، یکی از ضعف‌های اساسی سامانه‌های سنتی حسابداری آن است که داده‌ها در پایگاه‌های داخلی سازمان ثبت می‌شوند و امکان تغییر، حذف، اصلاح یا ثبت دیر هنگام اطلاعات، هرچند با سطوح دسترسی کنترل‌شده،

همچنان وجود دارد. بلاکچین با ثبت زمان‌مند، زنجیره‌ای و تغییرناپذیر تراکنش‌ها می‌تواند مسیر حرکت داده از منشأ معامله تا گزارش نهایی را قابل پیگیری کند. یکی از حساب‌برسان مستقل بیان کرد: «وقتی رد تراکنش از لحظه ایجاد تا ثبت نهایی قابل مشاهده باشد، حساب‌برس دیگر فقط به گزارش خروجی نگاه نمی‌کند؛ مسیر تولید عدد را هم می‌بیند. (P۷) «مدیر مالی دیگری اظهار داشت: «بلاکچین برای ما یعنی اینکه بعداً کسی نتواند سند را بی‌سروصدا عوض کند؛ هر تغییری باید رد داشته باشد. (P۳) «این مقوله شامل مضامینی مانند تغییرناپذیری ثبت‌ها، زنجیره شواهد، قابلیت ردیابی، ثبت زمان‌مند و افزایش قابلیت تأیید بود. مشارکت‌کنندگان تأکید کردند که بلاکچین به‌ویژه در تراکنش‌های بین‌سازمانی، زنجیره تأمین، قراردادهای فروش، پرداخت‌ها و تأیید مالکیت دارایی‌ها می‌تواند قابلیت اتکای اطلاعات حسابداری را تقویت کند.

کشف هوشمند ناهنجاری‌ها و تحریفات مالی

دومین مقوله اصلی به نقش هوش مصنوعی در شناسایی الگوهای غیرعادی، کشف تحریفات احتمالی و پیش‌بینی ریسک گزارشگری مالی مربوط بود. مشارکت‌کنندگان معتقد بودند که بسیاری از خطاها یا تحریفات مالی نه از طریق مشاهده یک سند منفرد، بلکه از طریق تحلیل الگوهای تکرارشونده، روابط غیرعادی و انحراف از رفتار معمول سازمان قابل کشف است. هوش مصنوعی می‌تواند حجم زیادی از ثبت‌های حسابداری، فاکتورها، پرداخت‌ها، قراردادهای و گزارش‌های مدیریتی را تحلیل کند و موارد مشکوک را برای بررسی انسانی برجسته سازد. یکی از متخصصان فناوری مالی گفت: «مدل یادگیری ماشین می‌تواند بفهمد کدام ثبت شبیه رفتار معمول شرکت نیست؛ شاید مبلغ خیلی عجیب نباشد، اما زمان ثبت، طرف معامله و الگوی تکرار آن هشدار می‌دهد. (P۱۵) «یک حسابدار ارشد نیز بیان کرد: «در حسابداری دستی، خطاهای کوچک پخش می‌شوند و دیر دیده می‌شوند؛ ولی سیستم هوشمند می‌تواند همان ابتدا مغایرت را علامت‌گذاری کند. (P۹) «در این مقوله، مضامینی مانند کشف ثبت‌های غیرعادی، پیش‌بینی حساب‌های پرریسک، تحلیل نسبت‌های مالی، شناسایی رفتارهای تکراری مشکوک و تحلیل افشاهای متنی استخراج شد. مشارکت‌کنندگان تأکید کردند که هوش مصنوعی جایگزین قضاوت حرفه‌ای نیست، اما می‌تواند دامنه دید حسابدار و حساب‌برس را گسترش دهد و از رسیدگی واکنشی به پایش پیشگیرانه حرکت کند.

تقویت کنترل‌های داخلی و حساب‌برسی پیوسته

سومین مقوله اصلی نشان داد که ترکیب بلاکچین و هوش مصنوعی می‌تواند کنترل‌های داخلی را از حالت دوره‌ای و پسینی به حالت پیوسته، خودکار و پیشگیرانه تبدیل کند. مشارکت‌کنندگان بیان کردند که در بسیاری از سازمان‌ها، کنترل‌های مالی پس از وقوع رویداد و در پایان دوره مالی اجرا می‌شوند؛ درحالی‌که فناوری‌های هوشمند امکان کنترل هم‌زمان با وقوع رویداد را فراهم می‌کنند. بلاکچین می‌تواند صحت زنجیره ثبت و عدم تغییر داده را تضمین کند و هوش مصنوعی می‌تواند ریسک‌های نهفته در همان داده‌ها را تحلیل نماید. یکی از حساب‌برسان داخلی گفت: «اگر قرارداد هوشمند درست طراحی شود، بعضی تخلفات اصلاً اجازه اجرا پیدا نمی‌کند؛ یعنی کنترل از بعد از رویداد به قبل از ثبت منتقل می‌شود. (P۱۲) «یکی دیگر از مشارکت‌کنندگان بیان کرد: «حساب‌برسی پیوسته زمانی معنا دارد که داده قابل اعتماد و قابل دسترسی باشد؛ بلاکچین داده را قابل پیگیری می‌کند و هوش مصنوعی آن را قابل تحلیل. (P۱۸) «مضامین فرعی این مقوله شامل کنترل‌های خودکار،

قراردادهای هوشمند، کاهش اتکا به نمونه‌گیری، رسیدگی بلادرنگ و هشداردهی ریسک بود. مشارکت‌کنندگان معتقد بودند که در صورت استقرار مناسب، این ترکیب می‌تواند ریسک کنترل، ریسک کشف و ریسک تحریف بااهمیت را کاهش دهد.

حکمرانی داده و اعتماد الگوریتمی

چهارمین مقوله اصلی به این موضوع اشاره داشت که ارزش‌آفرینی بلاکچین و هوش مصنوعی در حسابداری مشروط به حکمرانی داده، کیفیت ورودی‌ها، امنیت اطلاعات، توضیح‌پذیری الگوریتم‌ها و تعیین مسئولیت تصمیم‌های فناورانه است. مشارکت‌کنندگان تأکید کردند که بلاکچین داده غلط را درست نمی‌کند و هوش مصنوعی نیز اگر با داده ناقص، سوگیرانه یا بی‌کیفیت آموزش داده شود، می‌تواند نتیجه گمراه‌کننده تولید کند. یکی از اعضای هیئت علمی بیان کرد: «بزرگ‌ترین خطر این است که به خروجی الگوریتم اعتماد مطلق کنیم؛ درحالی‌که باید بدانیم مدل با چه داده‌ای آموزش دیده و چرا به آن نتیجه رسیده است. (P۲۱)» یک مدیر مالی نیز گفت: «برای هیئت‌مدیره مهم است بدانند مسئول خطای سیستم کیست؛ حسابدار، مدیر فناوری، فروشنده نرم‌افزار یا مدل هوش مصنوعی؟ (P۴)» مضامین فرعی این مقوله شامل کیفیت داده‌های ورودی، توضیح‌پذیری مدل، امنیت سایبری، حریم خصوصی، مالکیت داده، مسئولیت‌پذیری و انطباق با مقررات بود. مشارکت‌کنندگان هشدار دادند که بدون چارچوب حکمرانی، فناوری‌های نوظهور می‌توانند به جای کاهش ریسک، شکل‌های جدیدی از ریسک عملیاتی، حقوقی و اخلاقی ایجاد کنند.

بازتعریف نقش حرفه‌ای حسابداران و حسابرسان

پنجمین مقوله اصلی نشان داد که پذیرش بلاکچین و هوش مصنوعی نقش حسابداران و حسابرسان را از ثبت‌کننده و رسیدگی‌کننده سنتی به تحلیلگر داده، طراح کنترل، ناظر الگوریتم و مشاور ریسک تغییر می‌دهد. مشارکت‌کنندگان معتقد بودند که با خودکارسازی بسیاری از وظایف تکراری، ارزش حرفه‌ای حسابداران در توانایی تفسیر داده‌ها، ارزیابی کیفیت مدل‌ها، طراحی کنترل‌های فناورانه و اعمال قضاوت حرفه‌ای افزایش می‌یابد. یکی از حسابرسان مستقل گفت: «در آینده حسابرس کسی نیست که فقط سند ببیند؛ باید بفهمد داده چطور تولید شده، الگوریتم چه کرده و کنترل کجا عمل کرده است. (P۸)» متخصص فناوری مالی دیگری بیان کرد: «مشکل اصلی ما فناوری نیست؛ فاصله زبان مالی و زبان فناوری است. حسابدار باید منطق داده را بفهمد و متخصص فناوری هم منطق گزارشگری را. (P۱۶)» مضامین فرعی این مقوله شامل نیاز به مهارت‌های داده‌محور، سواد الگوریتمی، همکاری میان واحد مالی و فناوری، مقاومت سازمانی، بازآموزی حرفه‌ای و تغییر نقش حسابرس بود. یافته‌ها نشان داد که موفقیت این فناوری‌ها تنها به خرید نرم‌افزار وابسته نیست، بلکه به تغییر فرهنگ سازمانی و ارتقای شایستگی حرفه‌ای نیز بستگی دارد.

بحث

یافته نخست پژوهش نشان داد که بلاکچین از طریق ایجاد شفافیت، تغییرناپذیری نسبی ثبت‌ها و ردیابی‌پذیری تراکنش‌ها می‌تواند قابلیت اتکای اطلاعات حسابداری را ارتقا دهد. این نتیجه با دیدگاه Dai و Vasarhelyi (۲۰۱۷) همسو است که بلاکچین را بستری برای شکل‌گیری

اکوسیستم حسابداری بلادرنگ، قابل تأیید و شفاف معرفی کردند. در نظام‌های سنتی، حسابرس و استفاده‌کننده اطلاعات مالی عمدتاً با خروجی‌های گزارشگری مواجه‌اند، اما بلاکچین امکان مشاهده مسیر تولید اطلاعات را تقویت می‌کند. این ویژگی با مفهوم بازنمایی صادقانه در چارچوب مفهومی IFRS نیز سازگار است، زیرا اطلاعات زمانی ارزشمندتر می‌شود که کامل، بی‌طرف و عاری از خطای بااهمیت باشد (IFRS). (۲۰۱۸، Foundation، همچنین یافته‌های پژوهش با Schmitz و (۲۰۱۹) Leoni و Bonsón و (۲۰۱۹) Bednárová همخوانی دارد که بر ظرفیت بلاکچین برای تحول حسابداری، حسابرسی و شواهد قابل ردیابی تأکید کرده‌اند. بااین‌حال، یافته‌های حاضر نشان داد که خبرگان، بلاکچین را نه راه‌حل مطلق، بلکه زیرساختی برای کاهش امکان دستکاری پسینی و تقویت زنجیره شواهد می‌دانند. این برداشت واقع‌گرایانه اهمیت دارد؛ زیرا بلاکچین می‌تواند ثبت داده را امن‌تر کند، اما صحت اقتصادی رویداد، طبقه‌بندی حسابداری و تفسیر استاندارد آن همچنان نیازمند کنترل داخلی و قضاوت حرفه‌ای است.

یافته دوم نشان داد که هوش مصنوعی می‌تواند از طریق کشف ناهنجاری‌ها، تحلیل الگوهای غیرمعمول و پیش‌بینی نقاط پرریسک، ریسک گزارشگری مالی را کاهش دهد. این نتیجه با Kokina و (۲۰۱۷) Davenport همسو است که هوش مصنوعی را عامل تغییر در فرایند حسابرسی و اتوماسیون فعالیت‌های تحلیلی معرفی کردند. همچنین با Appelbaum و همکاران (۲۰۱۷) و Cao و همکاران (۲۰۱۵) مطابقت دارد که نشان دادند تحلیل داده و کلان‌داده می‌تواند دامنه و عمق رسیدگی مالی را افزایش دهد. در گزارشگری مالی، بسیاری از تحریف‌ها در قالب روابط غیرعادی میان حساب‌ها، ثبت‌های پایان دوره، تراکنش‌های تکراری با طرف‌های خاص یا ناسازگاری میان داده‌های عددی و افشاهای متنی ظاهر می‌شوند. هوش مصنوعی با توانایی تحلیل داده‌های حجیم و شناسایی الگوهای پنهان می‌تواند این نشانه‌ها را سریع‌تر از روش‌های دستی کشف کند. این یافته همچنین با Dechow و همکاران (۲۰۱۱) همراستا است که نشان دادند تحریفات حسابداری را می‌توان با استفاده از شاخص‌های مالی و رفتاری پیش‌بینی کرد. بنابراین، نقش اصلی هوش مصنوعی نه حذف حسابرس، بلکه افزایش حساسیت سامانه گزارشگری نسبت به نشانه‌های ریسک است.

یافته سوم نشان داد که هم‌افزایی بلاکچین و هوش مصنوعی می‌تواند کنترل‌های داخلی و حسابرسی پیوسته را تقویت کند. این یافته از منظر نظری اهمیت زیادی دارد؛ زیرا نشان می‌دهد بلاکچین و هوش مصنوعی زمانی بیشترین ارزش را ایجاد می‌کنند که به‌صورت مکمل به‌کار روند. بلاکچین بستر داده قابل ردیابی و تغییرناپذیر را فراهم می‌کند و هوش مصنوعی بر اساس این داده‌ها، تحلیل، پیش‌بینی و هشداردهی انجام می‌دهد. این نتیجه با Moffitt و همکاران (۲۰۱۸) سازگار است که اتوماسیون فرایندهای رباتیک را عاملی برای تحول فعالیت‌های تکراری حسابرسی و تمرکز حسابرسان بر قضاوت‌های سطح بالاتر دانستند. همچنین با Han و همکاران (۲۰۲۳) همخوانی دارد که بر نقش بلاکچین و حسابرسی مبتنی بر هوش مصنوعی در ارتقای شفافیت، اعتماد و تصمیم‌گیری حرفه‌ای تأکید کردند. از منظر ریسک حسابرسی، کنترل‌های خودکار و پایش پیوسته می‌توانند احتمال وقوع یا عدم کشف تحریف بااهمیت را کاهش دهند؛ زیرا خطاها در زمان وقوع یا نزدیک به زمان

وقوع شناسایی می‌شوند. با این حال، یافته‌ها نشان داد که تحقق حسابرسی پیوسته نیازمند یکپارچگی سامانه‌های مالی، استانداردسازی داده‌ها، دسترسی کنترل‌شده و طراحی دقیق کنترل‌های فناوری‌محور است.

یافته چهارم نشان داد که حکمرانی داده و اعتماد الگوریتمی شرط اساسی استفاده مؤثر از بلاکچین و هوش مصنوعی در حسابداری است. مشارکت‌کنندگان تأکید کردند که فناوری بدون داده باکیفیت، مسئولیت‌پذیری روشن و توضیح‌پذیری مدل می‌تواند به منبع جدیدی از ریسک تبدیل شود. این نتیجه با ادبیات کنترل داخلی و حکمرانی اطلاعات همسو است؛ زیرا کنترل اثربخش تنها به ابزار وابسته نیست، بلکه به محیط کنترل، ارزیابی ریسک، فعالیت‌های کنترلی، اطلاعات و ارتباطات و پایش مستمر نیاز دارد. (COSO, ۲۰۱۳) در زمینه هوش مصنوعی، چالش توضیح‌پذیری اهمیت ویژه‌ای دارد؛ زیرا استفاده‌کنندگان اطلاعات مالی، حساب‌رسان و نهادهای ناظر باید بتوانند منطق هشدارها، طبقه‌بندی‌ها و پیش‌بینی‌های الگوریتمی را درک و ارزیابی کنند. اگر مدل هوش مصنوعی صرفاً خروجی ارائه کند اما مسیر استنتاج آن قابل توضیح نباشد، اتکای حرفه‌ای به آن محدود خواهد بود. بنابراین، یافته حاضر نشان می‌دهد که اعتماد به فناوری باید از اعتماد کورکورانه به اعتماد مستند، قابل رسیدگی و مبتنی بر حکمرانی تبدیل شود.

یافته پنجم نشان داد که بلاکچین و هوش مصنوعی نقش حرفه‌ای حسابداران و حساب‌رسان را بازتعریف می‌کنند. این نتیجه با Kokina و Davenport و Moffitt (۲۰۱۷) و همکاران (۲۰۱۸) همخوان است که نشان دادند فناوری‌های هوشمند موجب کاهش فعالیت‌های تکراری و افزایش اهمیت مهارت‌های تحلیلی، تفسیری و قضاوتی می‌شوند. حسابدار آینده تنها ثبت‌کننده رویداد مالی نیست، بلکه باید بتواند کیفیت داده، منطق کنترل، خروجی الگوریتم و پیامد گزارشگری را تحلیل کند. حساب‌رسان آینده نیز تنها آزمون‌کننده نمونه‌های محدود نخواهد بود، بلکه باید طراحی سامانه، قابلیت اعتماد داده، امنیت زنجیره ثبت، منطق قرارداد هوشمند و اعتبار مدل هوش مصنوعی را ارزیابی کند. این تغییر نقش، نیازمند بازنگری در آموزش حسابداری، استانداردهای حرفه‌ای، برنامه‌های بازآموزی و همکاری میان واحدهای مالی و فناوری اطلاعات است. یافته‌های حاضر نشان داد که یکی از موانع مهم پیاده‌سازی، شکاف زبان حرفه‌ای میان متخصصان مالی و متخصصان فناوری است؛ بنابراین، توسعه شایستگی‌های بین‌رشته‌ای باید به عنوان اولویت راهبردی سازمان‌ها در نظر گرفته شود.

از منظر کلی، نتایج پژوهش نشان می‌دهد که بلاکچین و هوش مصنوعی می‌توانند دو رکن مکمل برای کاهش ریسک گزارشگری مالی باشند. بلاکچین ریسک ناشی از تغییرپذیری، فقدان شواهد و ضعف ردیابی را کاهش می‌دهد، در حالی که هوش مصنوعی ریسک ناشی از پنهان‌ماندن الگوهای غیرعادی، خطاهای گسترده و تحریفات پیچیده را کاهش می‌دهد. ترکیب این دو فناوری می‌تواند گزارشگری مالی را از یک فرایند دوره‌ای، پسینی و مبتنی بر نمونه‌گیری به فرایندی بلادرنگ، داده‌محور، قابل ردیابی و پیشگیرانه تبدیل کند. با این حال، یافته‌ها نشان داد که اثرگذاری این فناوری‌ها مشروط به بلوغ سازمانی، حکمرانی داده، انطباق قانونی، امنیت سایبری، توضیح‌پذیری الگوریتمی و پذیرش حرفه‌ای است. بنابراین، فناوری به‌خودی‌خود کیفیت گزارشگری را تضمین نمی‌کند، بلکه زمانی ارزش‌آفرین است که درون یک معماری کنترل‌شده، استاندارد، پاسخگو و قابل حسابرسی به کار گرفته شود.

این پژوهش با وجود ارائه بینش‌های عمیق درباره نقش بلاکچین و هوش مصنوعی در قابلیت اتکای اطلاعات حسابداری، محدودیت‌هایی دارد. نخست، داده‌ها صرفاً از خبرگان فعال در تهران گردآوری شد و ممکن است تجربه سازمان‌ها و متخصصان سایر شهرها یا صنایع متفاوت باشد. دوم، ماهیت کیفی پژوهش موجب می‌شود یافته‌ها قابلیت تعمیم آماری نداشته باشند، هرچند از نظر تحلیلی می‌توانند برای محیط‌های مشابه مفید باشند. سوم، برخی مشارکت‌کنندگان تجربه عملی مستقیم با پیاده‌سازی کامل بلاکچین در سامانه حسابداری نداشتند و بخشی از دیدگاه‌ها مبتنی بر دانش تخصصی، تجربه فناوری‌های مشابه یا برداشت حرفه‌ای آنان بود. چهارم، به دلیل حساسیت موضوع ریسک گزارشگری مالی، احتمال دارد برخی مشارکت‌کنندگان درباره ضعف‌های واقعی کنترل داخلی یا نمونه‌های تحریف مالی با احتیاط سخن گفته باشند. پنجم، سرعت تحول فناوری‌های هوش مصنوعی و بلاکچین بسیار بالاست و ممکن است برخی چالش‌ها یا فرصت‌های شناسایی شده در آینده نزدیک تغییر یابد.

پیشنهاد می‌شود پژوهش‌های آینده از روش‌های آمیخته استفاده کنند و پس از استخراج مؤلفه‌های کیفی، الگوی مفهومی حاصل را با داده‌های کمی در میان شرکت‌های بورسی، مؤسسات حسابرسی و واحدهای مالی آزمون کنند. همچنین انجام مطالعات موردی عمیق در سازمان‌هایی که از سامانه‌های مبتنی بر بلاکچین، قراردادهای هوشمند، تحلیل داده یا هوش مصنوعی در فرایندهای مالی استفاده می‌کنند، می‌تواند شواهد کاربردی‌تری فراهم سازد. پژوهشگران می‌توانند نقش متغیرهایی مانند بلوغ دیجیتال، کیفیت حکمرانی داده، حمایت مدیریت ارشد، مهارت فناوریانه حسابداران، امنیت سایبری و توضیح‌پذیری الگوریتمی را در رابطه میان فناوری‌های هوشمند و کیفیت گزارشگری مالی بررسی کنند. علاوه بر این، مقایسه دیدگاه حسابداران، حسابرسان، مدیران فناوری اطلاعات، نهادهای ناظر و سرمایه‌گذاران می‌تواند تصویر جامع‌تری از الزامات پذیرش این فناوری‌ها ارائه دهد. طراحی و اعتبارسنجی شاخصی برای سنجش آمادگی سازمان‌ها جهت استفاده از بلاکچین و هوش مصنوعی در گزارشگری مالی نیز می‌تواند مسیر پژوهشی ارزشمندی باشد.

سازمان‌ها برای بهره‌گیری مؤثر از بلاکچین و هوش مصنوعی در حسابداری باید پیش از خرید یا استقرار فناوری، معماری داده، فرایندهای کنترل داخلی، سطح یکپارچگی سامانه‌های مالی و مسئولیت‌های سازمانی را بازطراحی کنند. واحدهای مالی لازم است با واحد فناوری اطلاعات، مدیریت ریسک، حسابرسی داخلی و حقوقی همکاری نزدیک داشته باشند تا الزامات امنیت، حریم خصوصی، مالکیت داده، مستندسازی الگوریتم و پاسخگویی روشن شود. مؤسسات حسابرسی نیز باید مهارت‌های تحلیل داده، ارزیابی سامانه‌های بلاکچینی، آزمون کنترل‌های خودکار و بررسی مدل‌های هوش مصنوعی را در برنامه‌های آموزشی خود قرار دهند. در سطح سیاست‌گذاری، تدوین راهنماها و استانداردهای حرفه‌ای درباره استفاده از بلاکچین، قراردادهای هوشمند، مدل‌های هوش مصنوعی و شواهد دیجیتال در حسابداری و حسابرسی ضروری است. همچنین سازمان‌ها باید از رویکرد پیاده‌سازی مرحله‌ای استفاده کنند؛ یعنی ابتدا فرایندهای کم‌ریسک‌تر مانند تطبیق حساب‌ها، ردیابی فاکتورها، کنترل پرداخت‌ها و کشف ثبت‌های غیرعادی را هوشمندسازی کنند و سپس به سمت گزارشگری بلادرنگ و حسابرسی پیوسته حرکت نمایند.

پژوهش حاضر با هدف بررسی نقش بلاکچین و هوش مصنوعی در ارتقای قابلیت اتکای اطلاعات حسابداری و کاهش ریسک گزارشگری مالی انجام شد. یافته‌ها نشان داد که بلاکچین از طریق افزایش شفافیت، تغییرناپذیری نسبی ثبت‌ها، ردیابی پذیری تراکنش‌ها و تقویت زنجیره شواهد می‌تواند بستر قابل اعتمادتری برای تولید و تأیید اطلاعات حسابداری فراهم کند. از سوی دیگر، هوش مصنوعی با تحلیل داده‌های حجیم، کشف الگوهای غیرعادی، پیش‌بینی نقاط پرریسک و هشداردهی هوشمند می‌تواند احتمال عدم کشف خطاها و تحریفات مالی را کاهش دهد. ترکیب این دو فناوری، ظرفیت حرکت از گزارشگری مالی سنتی، دوره‌ای و پسینی به سوی گزارشگری مالی بلادرنگ، قابل ردیابی و مبتنی بر کنترل‌های پیشگیرانه را فراهم می‌سازد.

با این حال، نتایج پژوهش نشان داد که اثرگذاری این فناوری‌ها به شرایطی مانند کیفیت داده، حکمرانی اطلاعات، امنیت سایبری، توضیح‌پذیری الگوریتمی، انطباق حقوقی، بلوغ دیجیتال سازمان و مهارت‌های جدید حسابداران و حساب‌برسان وابسته است. بلاکچین و هوش مصنوعی نمی‌توانند جایگزین کامل قضاوت حرفه‌ای، اخلاق حسابداری و کنترل داخلی شوند؛ بلکه ابزارهایی قدرتمند برای تقویت آن‌ها هستند. بنابراین، سازمان‌هایی که قصد استفاده از این فناوری‌ها را دارند باید هم‌زمان به زیرساخت فنی، استانداردهای حرفه‌ای، آموزش نیروی انسانی و طراحی سازوکارهای پاسخگویی توجه کنند. در نهایت، می‌توان نتیجه گرفت که آینده قابلیت اتکای اطلاعات حسابداری نه در اتکای صرف به انسان و نه در اتکای مطلق به فناوری، بلکه در تعامل هوشمندانه میان داده قابل ردیابی، الگوریتم قابل توضیح، کنترل داخلی اثربخش و قضاوت حرفه‌ای مسئولانه شکل خواهد گرفت.

تشکر و قدردانی

از تمامی کسانی که در انجام این پژوهش ما را همراهی کردند تشکر و قدردانی به عمل می‌آید.

موازین اخلاقی

در این پژوهش اصول اخلاقی مرتبط با نشر و انجام پژوهش رعایت گردیده است.

مشارکت نویسندگان

تمامی نویسندگان نقش یکسانی ایفا کردند.

تعارض منافع

بر اساس اظهار نویسندگان، در این مقاله هیچ‌گونه تضاد منافی وجود ندارد.

فهرست منابع

Alles, M. G. (2015). Drivers of the use and facilitators and obstacles of the evolution of big data by the audit profession. *Accounting Horizons*, 29(2), 439–449. <https://doi.org/10.2308/acch-51067>

- Appelbaum, D., Kogan, A., & Vasarhelyi, M. A. (2017). Big data and analytics in the modern audit engagement: Research needs. *Auditing: A Journal of Practice & Theory*, 36(4), 1–27. <https://doi.org/10.2308/ajpt-51684>
- Bonsón, E., & Bednárová, M. (2019). Blockchain and its implications for accounting and auditing. *Meditari Accountancy Research*, 27(5), 725–740. <https://doi.org/10.1108/MEDAR-11-2018-0406>
- Braun, V., & Clarke, V. (2006). Using thematic analysis in psychology. *Qualitative Research in Psychology*, 3(2), 77–101. <https://doi.org/10.1191/1478088706qp063oa>
- Cao, M., Chychyla, R., & Stewart, T. (2015). Big data analytics in financial statement audits. *Accounting Horizons*, 29(2), 423–429. <https://doi.org/10.2308/acch-51068>
- Committee of Sponsoring Organizations of the Treadway Commission. (2013). *Internal control—Integrated framework*. COSO.
- Coyne, J. G., & McMickle, P. L. (2017). Can blockchains serve an accounting purpose? *Journal of Emerging Technologies in Accounting*, 14(2), 101–111. <https://doi.org/10.2308/jeta-51910>
- Creswell, J. W., & Poth, C. N. (2018). *Qualitative inquiry and research design: Choosing among five approaches* (4th ed.). SAGE Publications.
- Dai, J., & Vasarhelyi, M. A. (2017). Toward blockchain-based accounting and assurance. *Accounting Horizons*, 31(3), 5–21. <https://doi.org/10.2308/acch-51805>
- Dechow, P. M., Ge, W., Larson, C. R., & Sloan, R. G. (2011). Predicting material accounting misstatements. *Contemporary Accounting Research*, 28(1), 17–82. <https://doi.org/10.1111/j.1911-3846.2010.01041.x>
- Guest, G., Bunce, A., & Johnson, L. (2006). How many interviews are enough? An experiment with data saturation and variability. *Field Methods*, 18(1), 59–82. <https://doi.org/10.1177/1525822X05279903>
- Han, H., Shiwakoti, R. K., Jarvis, R., Mordi, C., & Botchie, D. (2023). Accounting and auditing with blockchain technology and artificial intelligence: A literature review. *International Journal of Accounting Information Systems*, 48, 100598. <https://doi.org/10.1016/j.accinf.2022.100598>
- IFRS Foundation. (2018). *Conceptual framework for financial reporting*. IFRS Foundation.
- Kokina, J., & Davenport, T. H. (2017). The emergence of artificial intelligence: How automation is changing auditing. *Journal of Emerging Technologies in Accounting*, 14(1), 115–122. <https://doi.org/10.2308/jeta-51871>
- Lincoln, Y. S., & Guba, E. G. (1985). *Naturalistic inquiry*. SAGE Publications.
- Moffitt, K. C., Rozario, 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>
- Public Company Accounting Oversight Board. (2024). *AS 1101: Audit risk*. PCAOB.
- Public Company Accounting Oversight Board. (2024). *AS 2110: Identifying and assessing risks of material misstatement*. PCAOB.
- Schmitz, J., & Leoni, G. (2019). Accounting and auditing at the time of blockchain technology: A research agenda. *Australian Accounting Review*, 29(2), 331–342. <https://doi.org/10.1111/auar.12286>
- Yermack, D. (2017). Corporate governance and blockchains. *Review of Finance*, 21(1), 7–31. <https://doi.org/10.1093/rof/rfw074>