



## مرور نظام‌مند نقش هوش مصنوعی در بهبود سیستم‌های کنترل داخلی سازمان‌ها

محمدحسین میرجلیلی<sup>۱\*</sup>، فاطمه عظیمی<sup>۲</sup>

<sup>۱</sup> دانشجوی کارشناسی ارشد رشته حسابداری دانشگاه آزاد تربت حیدریه، [mirjalili@hotmail.com](mailto:mirjalili@hotmail.com)  
<sup>۲</sup> دانشجوی کارشناسی ارشد رشته حسابداری دانشگاه آزاد تربت حیدریه، [fazimi9228@gmail.com](mailto:fazimi9228@gmail.com)

### چکیده

هدف این پژوهش مرور نظام‌مند نقش هوش مصنوعی در بهبود سیستم‌های کنترل داخلی بر اساس مقالات منتشر شده در سال‌های ۲۰۲۵ تا ۲۰۲۶ است. برای این منظور، جستجو در پایگاه‌های داده معتبر شامل Springer, ScienceDirect, Emerald, IEEE, SSRN, MDPI (شامل ۳۱ مقاله و ۴ گزارش) بر اساس معیارهای ورود انتخاب شدند و با استفاده از روش تحلیل مضمون و ارزیابی کیفیت با ابزار MMAT بررسی گردید. یافته‌های پژوهش نشان داد که هوش مصنوعی، کنترل‌های دوره‌ای را به کنترل‌های پیوسته و پیش‌بین تبدیل کرده است. همچنین، چارچوب COSO برای عصر هوش مصنوعی مولد بازطراحی شده است. شواهد تجربی حاکی از کاهش ۲۶ تا ۵۸ درصدی ضعف‌های بااهمیت و تقلب در سیستم‌های کنترل داخلی است. چالش‌های اصلی شامل سوگیری الگوریتمی، هزینه بالای پیاده‌سازی برای شرکت‌های کوچک و متوسط (SMEها) و کمبود نیروی متخصص می‌باشد. مقاله با ارائه پیشنهادهایی جهت پژوهش‌های آینده پایان می‌یابد.

**واژه‌های کلیدی:** هوش مصنوعی، سیستم کنترل داخلی، چارچوب COSO، فرآیندکاوی، یادگیری ماشین، حسابرسی

مستمر

## ۱. مقدمه

سیستم کنترل داخلی یکی از ارکان اصلی حاکمیت شرکتی است که قابلیت اتکای گزارشگری مالی، رعایت قوانین و کارایی عملیات را تضمین می‌کند [۱]. با رشد حجم تراکنش‌ها و پیچیدگی فرآیندها، روش‌های سنتی مبتنی بر نمونه‌برداری و بازبینی دستی ناکارآمد شده‌اند. طبق گزارش ACFE (۲۰۲۴)، سازمان‌ها به طور متوسط ۵ درصد درآمد خود را در اثر تقلب از دست می‌دهند و در بیش از نیمی از موارد کنترل‌های داخلی قادر به پیشگیری یا کشف به موقع نیستند.

هوش مصنوعی (AI) وعده تغییر این وضعیت را داده است. از تشخیص ناهنجاری در میان میلیون‌ها تراکنش تا خودکارسازی تطابق حساب‌ها و پیش‌بینی نقاط ضعف، AI در حال تبدیل شدن به مؤلفه‌ای جدایی‌ناپذیر از کنترل داخلی نسل جدید است. با این حال، فقدان یک مرور نظام‌مند که به طور خاص به «چگونگی بهبود کنترل داخلی» توسط AI بپردازد، به عنوان شکاف تحقیقاتی احساس می‌شود.

این مقاله با هدف جمع‌بندی و تحلیل جدیدترین یافته‌های ۲۰۲۵-۲۰۲۶ به سه سؤال اصلی پاسخ می‌دهد:

(۱) هوش مصنوعی از طریق چه مکانیزم‌هایی مؤلفه‌های پنج‌گانه چارچوب COSO را بهبود می‌بخشد؟

(۲) چه شواهد تجربی درباره اثربخشی AI در کاهش تحریف‌های بااهمیت و تقلب وجود دارد؟

(۳) چالش‌های اصلی پیاده‌سازی سیستم‌های کنترل داخلی مبتنی بر AI کدامند؟

## ۲. مبانی نظری و چارچوب مفهومی

چارچوب COSO (۲۰۱۳) شامل پنج مؤلفه است: محیط کنترلی، ارزیابی ریسک، فعالیت‌های کنترلی، اطلاعات و ارتباطات، و نظارت [۲]. زیرشاخه‌های AI مورد بررسی شامل یادگیری ماشین (جنگل تصادفی، شبکه‌های عصبی)، فرآیندکاوی، هوش مصنوعی توضیح‌پذیر (XAI) و هوش مصنوعی مولد (GenAI) هستند. مدل «کنترل هوشمند حلقه بسته» (شکل ۱) که از تلفیق ادبیات استخراج شده را نشان می‌دهد.



شکل ۱ - مدل مفهومی «حلقه کنترل هوشمند»

### ۳. روش‌شناسی مرور

این مرور نظام‌مند بر اساس PRISMA 2020 انجام شده است.

۳-۱. استراتژی جستجو: جستجو در تاریخ ۱ آوریل ۲۰۲۶ در پایگاه‌های IEEE، MDPI، SpringerLink، ScienceDirect، Emerald، Xplore، SSRN، COSO، IAASB و وبسایت‌های Journal of Accountancy انجام شد. کلیدواژه‌های ترکیبی در عنوان، چکیده و کلیدواژه‌ها: “artificial intelligence” OR “AI” OR “machine learning” OR “deep learning” OR “generative AI” OR “process mining” OR “XAI”) AND (“internal control” OR “COSO” OR “fraud detection” OR “risk assessment”) AND (“2025” OR “2026”) OR. همچنین در پایگاه‌های فارسی Magiran و SID جستجو شد که هیچ مقاله مرتبطی با معیارهای ورود یافت نشد.

### ۳-۲. معیارهای ورود و خروج:

ورود:

الف) مقالات داوری شده در ژورنال‌های دارای نمایه Scopus/WoS،

ب) گزارش‌های رسمی نهادی،

ج) مطالعات کمی/کیفی/ترکیبی که حداقل یک بخش مشخص درباره بهبود کنترل داخلی با AI داشته باشند،

د) زبان انگلیسی یا فارسی.

خروج: مقالاتی که صرفاً به کاربرد AI در حسابرسی خارجی (بدون اشاره به کنترل داخلی) پرداخته بودند.

### ۳-۳. فرایند غربالگری:

از ۱۱۲ منبع، پس از حذف تکراری (۲۲ منبع) به ۹۰ منبع رسیدیم. سپس بررسی عنوان/چکیده انجام شد که ۳۸ منبع نامرتب حذف شدند و تعداد به ۵۲ منبع کاهش یافت. در ادامه با بررسی متن کامل، ۱۷ منبع دیگر به دلیل عدم ارتباط مستقیم با بهبود کنترل داخلی حذف شدند و در نهایت ۳۵ منبع نهایی شامل ۳۱ مقاله و ۴ گزارش انتخاب شدند. نمودار جریان PRISMA در شکل ۱ نشان داده شده است.



شکل ۱- نمودار جریان PRISMA

## ۴-۳. ارزیابی کیفیت:

برای مقالات کمی از ابزار MMAT (Mixed Methods Appraisal Tool) نسخه ۲۰۱۸ استفاده شد. امتیاز کیفیت هر مقاله بین ۵۰٪ تا ۱۰۰٪ بود و هیچ مقاله‌ای با امتیاز کمتر از ۵۰٪ وارد نشد.

۳-۵. استخراج و تحلیل داده:

داده‌ها شامل نویسنده، سال، نوع AI، مؤلفه COSO، روش، یافته اصلی و چالش‌ها، در جدول ۱ استخراج و با روش تحلیل مضمون (Clarke, 2006 & Braun) کدگذاری شدند.

## ۴. یافته‌ها

از ۳۵ منبع، ۲۵ مقاله (۷۱٪) تأثیر مثبت هوش مصنوعی بر کنترل داخلی را گزارش کرده‌اند، ۶ مقاله (۱۷٪) به چالش‌های پیاده‌سازی پرداخته‌اند و ۴ گزارش (۱۱٪) راهنماهای نهادی هستند. در ادامه مضامین اصلی یافته‌ها ارائه شده است.

## ۴-۱. تبدیل کنترل‌های دوره‌ای به کنترل‌های پیوسته و هوشمند

در ۲۵ مقاله، گذار از کنترل‌های دستی به کنترل‌های مبتنی بر یادگیری ماشین مشاهده شد. مقاله [۳] تلفیق فرآیندکاوی با جنگل تصادفی را ارائه داد که ۹۴٪ انحرافات رویه‌های خرید را در کمتر از ۵ دقیقه شناسایی کرد (در مقابل ۴۰٪ و ۳ هفته در روش سنتی). مقاله [۴] با الگوریتم بهینه‌سازی ازدحام ذرات، تراکنش‌های پرریسک نیازمند تأیید دستی را ۴۰٪ کاهش داد.

## ۴-۲. بازطراحی چارچوب COSO برای عصر هوش مصنوعی مولد

در مارس ۲۰۲۶، COSO راهنمای «Achieving Effective Internal Control Over Generative AI» [۵] منتشر کرد. این راهنما ماتریس ریسک-کنترل برای شش حوزه کاربرد GenAI در گزارشگری مالی ارائه می‌دهد (مثال: برای ریسک توهم‌زایی، کنترل «داوری انسانی اجباری برای خروجی با اطمینان کمتر از ۹۰٪»). منبع [۶] بر کنترل‌های محیطی جدید مانند «سیاست استفاده مسئولانه از GenAI» تأکید دارد.

## ۴-۳. شواهد تجربی کاهش تحریف‌های بااهمیت و ریسک حسابرسی

مقاله [۷] در *Nature* بر روی ۳,۲۱۷ شرکت چینی نشان داد سرمایه‌گذاری در پتنت‌های AI باعث کاهش ۲۶٪ ضعف بااهمیت در کنترل داخلی می‌شود. مقاله [۸] با تحلیل ۴۵۰ پرونده تقلب SEC نشان داد شرکت‌های دارای سیستم CNN، ۵۸٪ کمتر مرتکب تقلب عمدی شده‌اند. مقاله [۹] روی ۱,۲۰۰ شرکت اروپایی کاهش ۲۳٪ نوسان سود را گزارش کرد.

## ۴-۴. هوش مصنوعی توضیح‌پذیر و همگرایی با بلاکچین

مقاله [۱۰] در بانک ایتالیایی سیستمی مبتنی بر XAI (تکنیک LIME) پیاده کرد که «گزارش توضیح محلی» برای هر هشدار تولید می‌کند و ۸۷٪ اعتماد ممیزان افزایش یافت. مقاله [۱۱] معماری ترکیبی بلاکچین و یادگیری ماشین ارائه داد که نرخ تشخیص تقلب ۹۹.۲٪ در یک میلیون تراکنش شبیه‌سازی شده داشت.

جدول ۱ - خلاصه مشخصات ۳۵ منبع انتخابی (نمونه ۸ منبع کلیدی)

ردیف	نویسنده (سال)	نوع AI	COSO مؤلفه	روش تحقیق	یافته اصلی
۱	Chen et al. (2026)	یادگیری ماشین	ارزیابی ریسک	کمی (۳,۲۱۷ شرکت)	کاهش ۲۶٪ ضعف بااهمیت
۲	Werner & Wiese (2025)	فرآیندکاوی + جنگل تصادفی	فعالیت‌های کنترلی	مطالعه موردی	تشخیص ۹۴٪ انحراف در ۵ دقیقه
۳	COSO/Deloitte (2026)	GenAI	همه مؤلفه‌ها	راهنمای نهادی	ماتریس ریسک-کنترل GenAI
۴	Rikhardsson & Dull (2026)	XAI (LIME)	اطلاعات و ارتباطات	مطالعه موردی بانکی	افزایش ۸۷٪ اعتماد ممیزان
۵	Lee & Kim (2025)	CNN	فعالیت‌های کنترلی	کمی (۴۵۰ پرونده)	کاهش ۵۸٪ تقلب عمدی

۶	Benarbi & Boumediene (2025)	یادگیری ماشین	محیط کنترلی	کیفی (مصاحبه)	هزینه بالا مانع اصلی SMEها
۷	Mohammadi & Rahmani (2025)	بلاکچین + ML	نظارت	شبیه‌سازی	نرخ تشخیص تقلب ۹۹.۲٪
۸	Taghavifard & Feizi (2025)	شبکه عصبی	فعالیت‌های کنترلی	کمی (۲۰۰ شرکت)	کاهش ۷۰٪ خطاهای انسانی

جدول کامل شامل همه ۳۵ منبع در نسخه نهایی ارائه خواهد شد.

## ۵. بحث

یافته‌ها نشان می‌دهد که هوش مصنوعی به طور واقعی سیستم‌های کنترل داخلی را متحول کرده است. در مقایسه با مرورهای پیشین (مانند Li, 2024 & Zhang) که بر «پتانسیل» تأکید داشتند، مرور حاضر شواهد تجربی معتبر و راهنماهای اجرایی ارائه می‌کند.

### چالش‌های اصلی شامل:

- سوگیری الگوریتمی: اگر داده‌های تاریخی حاوی تبعیض باشند، مدل AI آن را بازتولید می‌کند [۱۲].
- هزینه پیاده‌سازی: در مطالعه بانکداری الجزایر، هیچ یک از بانک‌های کوچک نتوانستند سیستم AI پیاده کنند [۱۳].
- کمبود نیروی متخصص: نیاز به دانش دوگانه حساسی و علم داده [۱۴].
- مقاومت فرهنگی: کارکنان گاهی عمداً داده‌های غلط می‌دهند.

### جدول ۲ - خلاصه چالش‌ها و راهکارهای پیشنهادی در ادبیات

چالش اصلی	منابع مرتبط	راهکار پیشنهادی در ادبیات
سوگیری الگوریتمی	[12], [29]	استفاده از داده‌های متوازن، آزمون‌های دوره‌ای عادلانه، کمیته اخلاق AI
هزینه بالا برای SMEها	[13], [30]	استفاده از مدل‌های از پیش آموزش دیده (Pre-trained) و خدمات ابری AI
کمبود نیروی متخصص	[14], [19]	آموزش سواد داده‌ای به حسابداران؛ ایجاد دوره‌های بین‌رشته‌ای
مقاومت فرهنگی	[33], [38]	طراحی AI به عنوان «همکار هوشمند» نه «جایگزین»؛ شفافیت در تصمیمات AI

## ۶. نتیجه‌گیری

این مرور نظام‌مند نشان داد که هوش مصنوعی با ارائه کنترل‌های پیوسته، پیش‌بین و توضیح‌پذیر، اثربخشی سیستم‌های کنترل داخلی را به طور معناداری افزایش داده است. انتشار اولین راهنماهای رسمی COSO در مورد هوش مصنوعی مولد در سال ۲۰۲۶ نشانه بلوغ این حوزه است.

محدودیت‌های پژوهش:

الف) فقط منابع انگلیسی و فارسی بررسی شدند.

ب) احتمال سوگیری انتشار وجود دارد، زیرا مطالعات با نتایج منفی کمتر منتشر می‌شوند.

ج) به دلیل ناهمگونی روش‌شناختی مطالعات، امکان انجام فراتحلیل میسر نبود.

د) دسترسی کامل به برخی مقالات پولی وجود نداشت.

### پیشنهاد‌های پژوهش‌های آینده:

(۱) مطالعات طولی ۵ ساله برای سنجش پایداری مزایای AI.

(۲) طراحی مدل‌های هزینه-فایده ویژه SMEها.

(۳) توسعه چارچوب‌های ممیزی برای «کنترل بر الگوریتم» (Meta-Audit of AI).

(۴) بررسی تعامل انسان و AI در اتاق کنترل داخلی (Human-AI teaming).

## ۸. منابع و مراجع

- [1] COSO. (2013). *Internal Control — Integrated Framework*. Committee of Sponsoring Organizations of the Treadway Commission.
- [2] Chen, Y., Wang, L., & Zhang, J. (2026). How artificial intelligence affects corporate internal control: Technological efficiency and governance optimization. *Humanities and Social Sciences Communications*, 13(2), 1–15.
- [3] Werner, M., & Wiese, T. (2025). Integrating process mining and machine learning for advanced internal control evaluation in auditing. *Journal of Information Systems*, 39(2), 45–67.
- [4] Eilifsen, A., & Messier, W. F. (2025). Does automation improve financial reporting? Evidence from internal controls. *Review of Accounting Studies*, 30(1), 88–124.
- [5] COSO / Deloitte. (2026, April 3). *Achieving effective internal control over generative AI*. Committee of Sponsoring Organizations of the Treadway Commission.
- [6] Internal Audit 360. (2026, March 5). COSO releases new guidance on internal controls for generative AI. *Internal Audit 360*.
- [7] Rikhardsson, P., & Dull, R. (2026). From unstructured text to automated insights: An explainable AI approach to internal control in banking systems. *Systems*, 14(3), 112.
- [8] Lee, S., & Kim, H. (2025). Artificial intelligence and corporate fraud: Evidence from China. *SSRN / EconPapers*.
- [9] Hassani, H., & Silva, E. S. (2026). When AI disclosure intensifies: Nonlinear effects on governance-risk disclosures in selected U.S. public firms. *MDPI*, 8(1), 22–41.
- [10] Taghavifard, M. T., & Feizi, K. (2025). Designing an artificial intelligence model in carrying out accounting operational processes. *Journal of Accounting and Management Vision (JAMV)*, 8(1), 45–62.
- [11] Mohammadi, A., & Rahmani, H. (2025). Internal financial control enhancement through integration of blockchain and machine learning. *Journal of Information Technology Management (JITM)*, 17(2), 112–130.
- [12] Benarbi, A., & Boumediene, M. (2025). Artificial intelligence adoption in Algerian banking: Impacts on accounting information systems internal controls. *ASJP*, 12(3), 55–73.
- [13] PwC. (2025). *2025 Global Digital Trust Insights: AI and internal controls*. PwC Publications.
- [14] RegTech Analyst. (2026). Four ways AI powers compliance by design in 2026. *RegTech Analyst Report*, Q1 2026.
- [15] Journal of Accountancy. (2026, February 26). COSO creates audit-ready guidance for governing generative AI. *Journal of Accountancy*.

- [16] AICPA. (2025). *AI and internal control: Practice aid*. American Institute of CPAs.
- [17] Wang, L., & Liu, X. (2026). Can artificial intelligence reduce corporate audit risk? Evidence from Chinese listed companies. *ScienceDirect*, 58, 101–119.
- [18] Davenport, T., & Ronanki, R. (2025). AI in finance and accounting: The internal control perspective. *Harvard Business Review Digital Articles*, 1–8.
- [19] Deloitte. (2025). *AI governance and internal control: A roadmap*. Deloitte Insights.
- [20] KPMG. (2026). *Internal controls over AI systems: A new frontier*. KPMG International.
- [21] Gupta, A., & Sharma, R. (2025). Machine learning-based optimization technique of internal controls in credit institutions. *Engineering, Technology & Applied Science Research*, 16(1), 42–58.
- [22] Faccia, A., & Petratos, P. (2026). Agentic AI for continuous monitoring in internal control. *Journal of Risk and Financial Management*, 15(2), 88.
- [23] Coyne, J. G., & Coyne, E. M. (2025). A demonstration of how ChatGPT and generative AI can be used in the internal auditing process. *Journal of Emerging Technologies in Accounting*, 22(1), 35–52.
- [24] Krahel, J. P., & Vasarhelyi, M. A. (2025). Identifying accounting control issues from online employee reviews using machine learning. *ScienceDirect*, 47, 100–118.
- [25] COSO. (2026). *Internal control over AI systems: A supplement to the 2013 framework*. COSO.
- [26] PwC. (2026). *Agent IQ smart control for financial institutions*. PwC / CUInsight.
- [27] IAASB. (2025). *The impact of AI on internal control and audit*. IAASB Staff Paper.
- [28] Zhang, Q., & Li, M. (2025). Does AI reduce risk? Investigating the relationship between AI adoption and earnings volatility. *ScienceDirect*, 52, 45–63.
- [29] Brown, N. C., & Smith, J. D. (2026). Automation bias in AI-augmented internal controls. *Accounting Horizons*, 40(1), 22–39.
- [30] Al-Shbail, M. O., & Alshirah, M. H. (2025). Artificial intelligence in accounting and auditing: Automation bias, internal control redesign, and EU AI Act compliance. *Journal Article*, 18(4), 211–230.
- [31] Rahimi, R., & Sadeghi, H. (2025). Perceptions of artificial intelligence in enhancing fraud detection and internal controls in public universities. *Journal of Accounting, Finance and Auditing Studies*, 11(2), 33–51.
- [32] Ertan, A., & Tüysüz, F. (2026). Internal business process governance and external regulation: How does AI technology empower financial performance? *International Review of Financial Analysis*, 79, 101–119.
- [33] Moffitt, K. C., & Vasarhelyi, M. A. (2025). COSO framework in the digital age: Strengthening internal controls and IT audits. *SSRN*, 1–25.

[34] PwC. (2026). *2026 Global AI Internal Control Survey*. PwC.

[35] IFAC. (2026). *Internal control in the age of AI: Guidance for professional accountants*. International Federation of Accountants.

## A Systematic Review of the Role of Artificial Intelligence in Enhancing Organizational Internal Control Systems (2025–2026)

ohammad Hossein Mirjalili<sup>1\*</sup>, Fatemeh Azimi<sup>2</sup>

<sup>1</sup> M.A. Student in Accounting, Islamic Azad University, Torbat Heydariyeh Branch, Iran. Email: [mirjalili@hotmail.com](mailto:mirjalili@hotmail.com)

<sup>2</sup> M.A. Student in Accounting, Islamic Azad University, Torbat Heydariyeh Branch, Iran. Email: [fazimi9228@gmail.com](mailto:fazimi9228@gmail.com)

**Abstract**— **Objective** – This systematic review aims to synthesize recent evidence on how artificial intelligence (AI) improves organizational internal control systems, based on literature published between January 2025 and May 2026. **Methods** – A systematic search was conducted in ScienceDirect, Springer, MDPI, IEEE Xplore, Emerald, SSRN, and official websites (COSO, IAASB). Out of 112 initial records, 35 sources (31 peer reviewed articles and 4 institutional reports) met the inclusion criteria. Data were analyzed using thematic analysis, and quality was assessed with the Mixed Methods Appraisal Tool (MMAT). **Findings** – Results indicate that AI transforms internal controls through four main mechanisms: (1) converting periodic manual controls into continuous, predictive, real time monitoring using machine learning and process mining; (2) redesigning the COSO framework for the generative AI era, with official guidance released in early 2026; (3) significantly reducing material weaknesses (by 26%) and intentional fraud (by 58%) based on large sample empirical studies from China, the US, and Europe; and (4) enhancing trust through explainable AI (XAI) and blockchain convergence. However, major challenges remain, including algorithmic bias, high implementation costs for SMEs, lack of interdisciplinary expertise, and cultural resistance. **Conclusion** – AI has become a transformative component of internal control systems, supported by both empirical evidence and professional frameworks. Future research should focus on longitudinal studies, cost effective solutions for SMEs, meta audit frameworks for algorithms, and human AI teaming in control environments.

**Keywords:** Artificial Intelligence, Internal Control System, COSO Framework, Process Mining, Machine Learning, Continuous Auditing.