

## نقش حسابرسی داخلی در توسعه هوش مصنوعی

دکتر وحید محمدرضاخانی ظهرودی

استادیار حسابداری، دانشکده مدیریت و اقتصاد، دانشگاه تربیت مدرس، تهران، ایران.  
v.mohammadrezakhani@modares.ac.ir

فاطمه برگ بیدی گشتی

دانشجوی دکتری حسابداری، دانشکده مدیریت و اقتصاد، دانشگاه تربیت مدرس، تهران، ایران. (نویسنده مسئول).  
fatemeh.bargbidi1998@gmail.com

### چکیده

حسابرسی داخلی در حال حاضر نقش کلیدی در حاکمیت فناوری اطلاعات ایفا می‌کند. حسابرسی‌های داخلی هوش مصنوعی زیرمجموعه‌ای از حسابرسی‌های داخلی فناوری اطلاعات است. مدیریت توسعه هوش مصنوعی چالش‌های بسیاری را ایجاد می‌کند. بنابراین هدف تحقیق بررسی نقش حسابرسی داخلی در چالش‌های حاکمیتی توسعه هوش مصنوعی می‌باشد. نتایج تحقیق نشان می‌دهد که چالش‌های کلیدی حاکمیتی در توسعه هوش مصنوعی شامل مشکل قابلیت‌های غیرمنتظره، مشکل ایمنی استقرار، مشکل ارزیابی ریسک و مشکل مدیریت ریسک می‌باشد. حسابرسی داخلی می‌تواند با شناسایی شیوه‌های مدیریت ریسک‌های ناکارآمد و تضمین هیئت مدیره آگاه‌تر در برطرف کردن این چالش‌ها نقش مهمی را ایفا می‌کند.

**کلید واژه‌ها:** حسابرسی داخلی، هوش مصنوعی، مدیریت ریسک.

### مقدمه

سیستم‌های هوش مصنوعی در طول دهه گذشته توجه قابل توجهی را در بازار به خود جلب کرده‌اند. سیستم‌های هوش مصنوعی که به طور گسترده مورد استفاده قرار گرفته‌اند. هوش مصنوعی عموماً به عنوان مجموعه‌ای از فناوری‌ها تعریف می‌شود که می‌توانند وظایف شناختی را انجام دهند که قبلاً فقط انسان‌ها می‌توانستند انجام دهند (داونپورت، ۲۰۱۸). حسابرسی داخلی از تمرکز بر مسائل حسابداری به نقشی اساسی در شناسایی و رسیدگی به ریسک‌های سازمانی تبدیل شده است (مونتینو و زاهاریا، ۲۰۱۴). با تغییرات سریع در صنعت مالی، انجمن حسابرسان داخلی (IIA) مدل «سه خط دفاعی» خود را در سال ۲۰۲۰ به‌روزرسانی کرد و به «مدل سه خط» تغییر داد. در مدل سه خط، حسابرسی داخلی به عنوان خط سوم عمل می‌کند. این خط از دو خط اول جدا است و مستقیماً به هیئت مدیره، معمولاً کمیته حسابرسی آن، گزارش می‌دهد (سارنز و همکاران، ۲۰۰۹). هیئت مدیره نقش کلیدی در حاکمیت شرکتی ایفا می‌کند. حسابرسی داخلی فناوری اطلاعات می‌تواند امنیت اطلاعات را بهبود بخشد. حسابرسی‌های داخلی هوش مصنوعی را می‌توان زیرمجموعه‌ای از حسابرسی‌های داخلی فناوری اطلاعات دانست (انجمن حسابرسی و کنترل سیستم‌های اطلاعاتی (ISACA، ۲۰۱۸)).

<sup>1</sup> Information Systems Audit and Control Association (ISACA)

برخی از متون در مورد تقاطع حسابرسی داخلی و هوش مصنوعی وجود دارد، اما بیشتر آنها در مورد چگونگی استفاده حسابرسان داخلی از هوش مصنوعی است (کوسيرو و همکاران، ۲۰۲۰). چارچوب حسابرسی هوش مصنوعی بر استراتژی، حاکمیت و عوامل انسانی هوش مصنوعی تمرکز دارد و قرار است برای خدمات مشاوره‌ای، تضمینی یا ترکیبی از مشاوره و تضمین حسابرسان داخلی استفاده شود (انجمن حسابرسان داخلی (IIA، ۲۰۱۷). مقامات نظارتی و شرکت‌ها طراحی چارچوب‌های حسابرسی هوش مصنوعی را آغاز کرده‌اند و تلاش کرده‌اند اصول هوش مصنوعی را که فعالیت‌های حسابرسی را هدایت می‌کند. حسابرسی سیستم‌های هوش مصنوعی در برابر مجموعه‌ای از قوانین و استانداردهای صنعت، قانونی بودن هوش مصنوعی را تضمین می‌کند. در حالی که حسابرسی هوش مصنوعی مبتنی بر اخلاق، افراد را از دلیل اتخاذ یک تصمیم و نحوه اعتراض به آن مطلع می‌کند و امکان حاکمیت هوش مصنوعی، پیش‌بینی و کاهش آسیب‌ها، تخصیص پاسخگویی و متعادل کردن تضاد منافع را فراهم می‌کند. حسابرسی سیستم‌های اطلاعات حسابداری مبتنی بر هوش مصنوعی ممکن است نیازمند اقدامات اضافی باشد که حسابرسی‌ها و تخصص‌های حسابرسان را تسهیل کند. (موکاندر و فلوریدی، ۲۰۲۱).

از آنجایی که سیستم‌های هوش مصنوعی می‌توانند در طول و پس از مرحله استقرار دچار اشتباه شوند، حسابرسی‌ها باید به طور مداوم و دوره‌ای انجام شوند. بنابراین، اقدامات حسابرسی مورد نیاز در طول و پس از مرحله استقرار باید مورد مطالعه قرار گیرند. حسابرسی به عنوان یکی از شش بُعد اصول اخلاقی قابل اعتماد هوش مصنوعی ذکر شده است (لیو و همکاران، ۲۰۲۱). نقش حسابرسی داخلی، مقابله با این مشکل با ارائه اطلاعات مستقل و بی‌طرفانه به هیئت مدیره است. مدیریت توسعه هوش مصنوعی چالش‌های بسیاری را ایجاد می‌کند از تضمین مشارکت گسترده در تصمیمات مدیریتی با ریسک بالا (بیرهان، ایزاک و همکاران، ۲۰۲۲) گرفته تا مدیریت تأثیرات بازار (الوندو و همکاران، ۲۰۲۴). بحث موضوع این تحقیق درباره چگونگی رسیدگی حسابرسی داخلی به برخی از چالش‌های خاص حاکمیتی مربوط به توسعه مدل‌های پیشرو هوش مصنوعی باشد. با توجه به مطالب فوق سوالات اصلی این تحقیق می‌توان به شرح زیر بیان کرد.

- ✓ حسابرسی داخلی چه نقشی در حاکمیت شرکتی دارد؟
- ✓ چالش‌های کلیدی حاکمیتی در توسعه هوش مصنوعی چه می‌باشد؟
- ✓ چگونه حسابرسی داخلی می‌تواند برخی از چالش‌های حاکمیت شرکتی در توسعه هوش مصنوعی پیشرو را برطرف کند؟

## روش تحقیق

هدف تحقیق بررسی نقش حسابرسی داخلی در برطرف کردن چالش‌های حاکمیتی توسعه هوش مصنوعی می‌باشد. مبانی نظری و پیشینه تحقیق براساس روش شناختی تاریخی با استناد به تحقیقات گذشته استخراج گردیده است. اطلاعات این تحقیق از بین مقالات علمی و پژوهشی منتشر شده در مجلات معتبر به شیوه کتابخانه‌ای و آرشیوی جمع‌آوری شده است. در این تحقیق، با استفاده از روش قیاسی، با بیان صغرا و کبراهای منطقی سعی شده نقش حسابرسی داخلی بر توسعه هوش مصنوعی بیان شود.

## مبانی نظری و پیشینه تحقیق حسابرسی داخلی

حسابرسی داخلی از تمرکز بر مسائل حسابداری به نقشی اساسی در شناسایی و رسیدگی به ریسک‌های سازمانی تبدیل شده است (مونتینو و زاهاریا، ۲۰۱۴). موسسه حسابرسان داخلی<sup>۱</sup> (IIA)، حسابرسی داخلی مبتنی بر ریسک<sup>۲</sup> (RBIA) را به عنوان رویکردی تعریف می‌کند که فعالیت‌های حسابرسی داخلی را به چارچوب کلی مدیریت ریسک سازمان پیوند می‌دهد و مدیریت ریسک‌ها را تضمین می‌کند (موسسه حسابرسان داخلی (IIA)، ۲۰۲۳). این رویکرد شامل شناسایی و ارزیابی ریسک‌ها، ارزیابی پاسخ‌های مدیریت ریسک، نظارت بر اجرای رویه‌های کاهش ریسک و ارائه اطمینان به مدیریت ارشد و هیئت مدیره است (اندرسون و ایوبنک، ۲۰۱۵). اصطلاح «حسابرسی داخلی» ممکن است باعث سردرگمی شود زیرا به دو روش مختلف استفاده می‌شود. در حاکمیت شرکتی، حسابرسی داخلی یک اصطلاح فنی است. این اصطلاح به یک عملکرد سازمانی خاص (مثلاً یک تیم) اشاره دارد که کفایت و اثربخشی فرآیندهای مدیریت ریسک، کنترل و حاکمیت شرکتی را ارزیابی می‌کند (ناگی و سنکر، ۲۰۰۲). این عملکرد از نظر سازمانی مستقل از مدیریت ارشد است و مستقیماً به هیئت مدیره، معمولاً کمیته حسابرسی، گزارش می‌دهد. با انجام این کار، حسابرسی داخلی اطمینان مستقل و عینی در مورد شیوه‌های مدیریت ریسک سازمان ارائه می‌دهد. متخصصان حسابرسی داخلی معمولاً حسابرسان داخلی معتبر هستند، اگرچه گواهی لازم نیست (موسسه حسابرسان داخلی (IIA)، ۲۰۲۳). ارشدترین فردی که مسئولیت خدمات حسابرسی داخلی را بر عهده دارد، معمولاً مدیر ارشد حسابرسی<sup>۳</sup> (CAE) یا رئیس حسابرسی داخلی نامیده می‌شود (موسسه حسابرسان داخلی (IIA)، ۲۰۲۰).

خارج از حوزه حاکمیت شرکتی، این اصطلاح به طور گسترده‌تری استفاده می‌شود. این اصطلاح معمولاً به هر حسابرسی که به صورت داخلی انجام می‌شود، برخلاف حسابرسی شخص ثالث، اشاره دارد (بیرهان و همکاران، ۲۰۲۴؛ راجی و همکاران، ۲۰۲۰). حسابرسی داخلی به عنوان یک عملکرد خاص، دامنه (ارزیابی شیوه‌های مدیریت ریسک سازمان)، هدف (ارائه اطمینان مستقل و بی‌طرفانه به هیئت مدیره) و جایگاه آن در سازمان (از نظر سازمانی مستقل از مدیریت ارشد است و مستقیماً به هیئت مدیره گزارش می‌دهد) دقیقاً تعریف شده است. در مقابل، حسابرسی داخلی به عنوان نقطه مقابل حسابرسی خارجی، کمتر دقیق تعریف شده است. این حسابرسی می‌تواند مدل‌ها، کاربردها یا ساختارهای حاکمیتی را ارزیابی کند (موکاندر و همکاران، ۲۰۲۳)، که ممکن است شامل شیوه‌های مدیریت ریسک سازمان باشد یا نباشد. حسابرسی داخلی یک معیار حاکمیت شرکتی است که به خوبی مورد مطالعه قرار گرفته است. حسابرسی داخلی منجر به افزایش عملکرد مالی (جیانگ و همکاران، ۲۰۲۰)، کاهش ریسک درک شده (کارسلو و همکاران، ۲۰۲۰)، تقویت کنترل‌های داخلی (لین و همکاران، ۲۰۱۱) و بهبود پیشگیری از تقلب (کورام و همکاران، ۲۰۰۸) می‌شود.

## هوش مصنوعی

هوش مصنوعی عموماً به عنوان مجموعه‌ای از فناوری‌ها تعریف می‌شود که می‌توانند وظایف شناختی را انجام دهند که قبلاً فقط انسان‌ها می‌توانستند انجام دهند (داونپورت، ۲۰۱۸). قابلیت‌های اساسی هوش مصنوعی عبارتند از آمار، منطق (معمولاً به شکل قوانین) و معناشناسی. این قابلیت‌ها را می‌توان در برنامه‌های کاربردی خاصی مانند پیش‌بینی مبتنی بر یادگیری ماشین، خودکارسازی فرآیند رباتیک<sup>۴</sup> (RPA) مبتنی بر قوانین، و پردازش زبان طبیعی مبتنی بر زبان‌شناسی محاسباتی مبتنی بر معناشناسی، شبکه‌های عصبی یادگیری عمیق یا هر دو، ترکیب یا اصلاح کرد. ترکیب فناوری‌های هوش مصنوعی به طور فزاینده‌ای در موارد استفاده خاص تجاری، مانند ترکیب یادگیری ماشین و اتوماسیون فرآیند

<sup>1</sup> Institute of Internal Auditors (IIA)

<sup>2</sup> the risk-based internal audit (RBIA)

<sup>3</sup> Chief Audit Executive (CAE)

<sup>4</sup> robotic process automation (RPA)

رباتیک (RPA) و موتورهای قوانین رایج است. برخی از فناوری‌های هوش مصنوعی، مانند اتوماسیون فرآیند رباتیک (RPA)، یادگیری ماشین ساده، استخراج داده‌های کلیدی از اسناد و تشخیص نوری کاراکتر، به دلیل دسترسی به ابزارهای از پیش توسعه‌یافته برای پیاده‌سازی در حسابرسی، به راحتی قابل استفاده و کاملاً جابجافتاده هستند. ما به آنها «هوش مصنوعی ساده» می‌گوییم. به برخی دیگر، مانند شبکه‌های عصبی یادگیری عمیق و هوش مصنوعی مولد، «هوش مصنوعی پیچیده» می‌گوییم زیرا از نظر فنی پیچیده‌تر هستند و معمولاً برای ایجاد و استفاده مؤثر در داخل سازمان به علم داده و سایر تخصص‌های فنی نیاز دارند.

این اصطلاح اولین بار توسط مک‌کارتی و همکاران (۱۹۵۵)، در پیشنهاد تأمین مالی برای کارگاه معروف دارتموث، که به طور گسترده به عنوان زادگاه این رشته در نظر گرفته می‌شود، ذکر شد (نیلز سون، ۲۰۰۹). یک تعریف اجتماعی کافی است که طبق آن هوش مصنوعی چیزی است که مردم عموماً آن را هوش مصنوعی می‌دانند (سپهون و همکاران، ۲۰۲۱). در حال حاضر، به نظر می‌رسد منظور اکثر مردم شبکه‌های عصبی عمیقی است که روی مجموعه داده‌های بزرگ با حجم محاسبات زیاد با استفاده از الگوریتم‌های یادگیری نظارت‌شده، بدون نظارت یا تقویتی<sup>۱</sup> (RL) آموزش دیده‌اند. اصطلاح «هوش مصنوعی مرزی» اخیراً مورد توجه قرار گرفته است. اصطلاح مدل هوش مصنوعی مرزی با چندین اصطلاح دیگر همپوشانی دارد. به عنوان مثال، یک مدل مرزی نوع خاصی از مدل "هوش مصنوعی همه منظوره"<sup>۲</sup> (GPAI) است. اگرچه اصطلاح هوش مصنوعی مرزی نسبت به قابلیت‌های موجود تعریف می‌شود، اما اصطلاح هوش مصنوعی همه منظوره (GPAI) تأکید بیشتری بر کلیت قابلیت‌های مدل دارد (گوپیرز و همکاران، ۲۰۲۳). اصطلاح هوش مصنوعی همه منظوره (GPAI)، به نوبه خود، اغلب به صورت مترادف با "مدل پایه"<sup>۳</sup> (جونز، ۲۰۲۳)، استفاده می‌شود که به عنوان هر مدلی که بر روی داده‌های گسترده آموزش دیده و می‌تواند با طیف وسیعی از وظایف پایین‌دستی سازگار شود، تعریف می‌شود (بوماسانی و همکاران، ۲۰۲۱). تفاوت اصلی این است که اصطلاح مدل پایه تأکید بیشتری بر نقش مدل در زنجیره تأمین دارد؛ این مدل به عنوان پایه‌ای برای سایر مدل‌ها و برنامه‌ها عمل می‌کند. اصطلاح مرتبط دیگر «هوش مصنوعی عمومی»<sup>۳</sup> (AGI) است که می‌توان آن را به عنوان یک سیستم هوش مصنوعی تعریف کرد که در طیف وسیعی از وظایف شناختی به عملکرد انسانی دست می‌یابد یا از آن فراتر می‌رود.

## حسابرسی داخلی فناوری اطلاعات

حسابرسی داخلی فناوری اطلاعات یعنی حسابرسی‌های داخلی که اثربخشی، کارایی و امنیت سیستم‌ها و فرآیندهای فناوری اطلاعات را ارزیابی می‌کنند (هرمانسون و همکاران، ۲۰۰۰). استاینبارت و همکاران (۲۰۱۲)، دریافته‌اند که حسابرسی داخلی فناوری اطلاعات می‌تواند امنیت اطلاعات را بهبود بخشد، در حالی که استفورد و همکاران (۲۰۱۸)، نقش حسابرسی فناوری اطلاعات را در شناسایی عدم رعایت سیاست‌های امنیتی در محل کار بررسی کردند. استفورد و همکاران (۲۰۱۲)، عواملی را شناسایی کردند که به کیفیت حسابرسی فناوری اطلاعات کمک می‌کنند، از جمله صلاحیت فنی حسابرسان و کیفیت روابط با مشتری، در حالی که مرهوت و هاولکا (۲۰۰۸)، شش عامل حیاتی برای موفقیت حسابرسی را شناسایی کردند و برای مشارکت ارزش افزوده بین مدیریت فناوری اطلاعات و حسابرسان استدلال کردند. در حسابرسی‌های فناوری اطلاعات، عامل قابلیت حسابرسی شامل سه مورد است: ۱) صاحبکار، پشتیبانی شایسته‌ای را برای کمک به جمع‌آوری داده‌ها ارائه می‌دهد؛ ۲) استانداردها و فرآیندهای سازمانی به خوبی تعریف شده (از صاحبکار) با

<sup>1</sup> reinforcement learning (RL)

<sup>2</sup> general-purpose AI (GPAI)

<sup>3</sup> artificial general intelligence (AGI)

مستندات کافی؛ و ۳) دسترسی تیم حسابرسی به منابع منحصر به فرد (افراد، پایگاه‌های داده و ابزارها) برای الزامات تخصصی حسابرسی (شوت، ۲۰۲۵).

### حسابرسی داخلی و هوش مصنوعی

از آنجایی که حسابرسی‌های داخلی هوش مصنوعی را می‌توان زیرمجموعه‌ای از حسابرسی‌های داخلی فناوری اطلاعات (انجمن حسابرسی و کنترل سیستم‌های اطلاعاتی (ISACA)، ۲۰۱۸) دانست، به طور کلی منطقی است که بهترین شیوه‌های موجود از حسابرسی‌های داخلی فناوری اطلاعات را در هوش مصنوعی به کار برد. حسابرسی‌های داخلی هوش مصنوعی را می‌توان زیرمجموعه‌ای از حسابرسی‌های داخلی فناوری اطلاعات دانست. اگرچه برخی از متون در مورد تقاطع حسابرسی داخلی و هوش مصنوعی وجود دارد، اما بیشتر آنها در مورد چگونگی استفاده حسابرسان داخلی از هوش مصنوعی است (کوسپرو و همکاران، ۲۰۲۰). «مدل سه خط»، یک چارچوب مدیریت ریسک، را که در آن حسابرسی داخلی به عنوان خط سوم عمل می‌کند، در زمینه هوش مصنوعی به کار می‌برد (شوت، ۲۰۲۳). موسسه حسابرسان داخلی (IIA) یک مجموعه سه قسمتی منتشر کرده است که در آن یک چارچوب حسابرسی هوش مصنوعی پیشنهاد می‌کنند (موسسه حسابرسان داخلی (IIA)، ۲۰۱۷a، ۲۰۱۷b، ۲۰۱۸). در دو بخش اول، آنها به طور خاص نقش حسابرسی داخلی را مورد بحث قرار می‌دهند، اگرچه بخش‌های مربوطه نسبتاً کوتاه و برخی از آنها تا حدودی قدیمی هستند. تنها یک مطالعه وجود دارد که به حسابرسی داخلی در زمینه توسعه‌دهندگان هوش مصنوعی عمومی (AGI) اشاره می‌کند (شوت و همکاران، ۲۰۲۳)، اما فقط به عنوان بخشی از یک بررسی تخصصی گسترده‌تر در مورد بهترین شیوه‌ها در ایمنی و حاکمیت هوش مصنوعی عمومی (AGI). به نظر نمی‌رسد که بررسی مزایا و محدودیت‌های حسابرسی داخلی در توسعه‌دهندگان پیشرو هوش مصنوعی انجام شده باشد. اگرچه حسابرسی داخلی در حال حاضر نقش کلیدی در حاکمیت فناوری اطلاعات ایفا می‌کند.

کمیته سازمان‌های حامی کمیسیون تردوی (COSO) منبعی را برای کمک به سازمان‌ها در طراحی و اجرای استراتژی‌های حاکمیتی، مدیریت ریسک، نظارت و ساختارهای مرتبط با هوش مصنوعی تألیف کردند (کالاگنا، کسیدی و پارک، ۲۰۲۱). از آنجایی که سیستم‌های هوش مصنوعی می‌توانند در طول و پس از مرحله استقرار دچار اشتباه شوند، حسابرسی‌ها باید به طور مداوم و دوره‌ای انجام شوند. بنابراین، اقدامات حسابرسی مورد نیاز در طول و پس از مرحله استقرار باید مورد مطالعه قرار گیرند. با این حال، صنعت هوش مصنوعی فاقد روش‌های اثبات شده برای تبدیل اصول به عمل است، زیرا این اصول به زبانی بیش از حد فنی نوشته شده‌اند. هر اصل باید تفسیر و به قوانین خاصی تقسیم شود تا ذینفعان بتوانند آن را درک کرده و بر اساس آن عمل کنند (راجی و همکاران، ۲۰۲۰).

### نقش حسابرسی داخلی در حاکمیت شرکتی

حسابرسی داخلی نقش کلیدی در حاکمیت شرکتی ایفا می‌کند. در زیر، نقش آن را بر اساس مدل سه خط و چارچوب تضمین ترکیبی شرح می‌دهم.

#### مدل سه خط

نقش‌ها و مسئولیت‌های مدیریت ریسک به طور فزاینده‌ای بین تیم‌های متعدد تقسیم می‌شوند (مثلاً حقوقی، انطباق و امنیت سایبری). با این حال، بدون هماهنگی مناسب، کار می‌تواند تکراری باشد و شکاف‌هایی در پوشش ریسک ایجاد شود (بانتلتون و همکاران، ۲۰۲۱). مدل سه خط، که قبلاً با عنوان سه خط دفاعی شناخته می‌شد (دیویس و ژویوتسکایا، ۲۰۱۸). برای رسیدگی به این مشکل در نظر گرفته شده است (موسسه حسابرسان داخلی (IIA)، ۲۰۲۰). این یک

چارچوب محبوب مدیریت ریسک است که به سازمان‌ها کمک می‌کند تا نقش‌ها و مسئولیت‌های مدیریت ریسک را تعیین و هماهنگ کنند. این مدل بین سه نقش که آنها را "خطوط" می‌نامند، تمایز قائل می‌شود. خط اول محصولات و خدمات را به مشتریان ارائه می‌دهد و در نهایت مسئول مدیریت ریسک است. خط دوم به خط اول کمک می‌کند. این خط تخصص و پشتیبانی مکمل را ارائه می‌دهد، اما همچنین خط اول را نظارت و به چالش می‌کشد. خط سوم تضمین و مشاوره مستقل و عینی را به نهاد حاکم (یعنی هیئت مدیره) ارائه می‌دهد. این مدل مستقیماً در عملیات اصلی دخیل نیست. ارائه دهندگان خدمات اطمینان‌بخشی خارجی مانند حسابرسان شخص ثالث و مقامات نظارتی، اطمینان بیشتری ارائه می‌دهند.

با تغییرات سریع در صنعت مالی، انجمن حسابرسان داخلی (IIA) مدل «سه خط دفاعی» خود را در سال ۲۰۲۰ به‌روزرسانی کرد و به «مدل سه خط» تغییر داد که حسابرسی داخلی، رعایت قوانین و مقررات و عملکردهای مدیریت ریسک را به عنوان مشاوران مورد اعتماد ترویج می‌دهد. حسابرسان داخلی با شناسایی ریسک‌ها و ارائه راه‌حلی که فرآیندهای عملیاتی را بهبود می‌بخشند، سیستم‌های کنترلی را بهبود می‌بخشند (سوسیلاواتی و همکاران، ۲۰۲۳). ارزیابی ریسک آنها بینش‌های ارزشمندی را ارائه می‌دهد که به توسعه استراتژی‌های مدیریت ریسک کمک می‌کند. در مدل سه خط، حسابرسی داخلی به عنوان خط سوم عمل می‌کند. این خط از دو خط اول جدا است و مستقیماً به هیئت مدیره، معمولاً کمیته حسابرسی آن، گزارش می‌دهد (سارنز و همکاران، ۲۰۰۹). هیئت مدیره نقش کلیدی در حاکمیت شرکتی ایفا می‌کند. هیئت مدیره اولویت‌های استراتژیک شرکت را تعیین می‌کند، مسئول نظارت بر ریسک است و تأثیر قابل توجهی بر مدیریت دارد (به عنوان مثال، می‌تواند مدیران ارشد را جایگزین کند) (زالد، ۱۹۶۹). با این حال، از آنجایی که اعضای غیر اجرایی هیئت مدیره فقط به صورت پاره وقت کار می‌کنند، به اطلاعاتی که توسط مدیران به آنها ارائه می‌شود (دیویس و ژویوتسکایا، ۲۰۱۸)، متکی هستند، که ممکن است فقط به هیئت مدیره بگوید چه چیزی را می‌خواهد بشنود، نه آنچه را که نیاز دارد بشنود. در نتیجه، برای هیئت مدیره دشوار است که دیدگاه دقیقی از سطح فعلی ریسک و اثربخشی شیوه‌های مدیریت ریسک شرکت به دست آورد. این وضعیت را می‌توان به عنوان یک مشکل مربوط به نماینده اصلی بیان کرد: یک عدم تقارن اطلاعاتی (مشکل) بین هیئت مدیره، که از نظر قانونی مسئول نظارت بر ریسک است (مدیر اصلی)، و مدیران اجرایی، که مسئول فعالیت‌های مرتبط با ریسک هستند (نمایندگان) وجود دارد (شوت، ۲۰۲۵). نقش حسابرسی داخلی، مقابله با این مشکل با ارائه اطلاعات مستقل و بی‌طرفانه به هیئت مدیره است. این بخش اغلب به عنوان "چشم و گوش" هیئت مدیره توصیف می‌شود (موسسه حسابرسان داخلی (IIA)، ۲۰۲۰). اگرچه مدیر ارشد ریسک<sup>۱</sup> (CRO)، ارشدترین مدیر اجرایی مسئول مدیریت ریسک (لی و همکاران، ۲۰۲۲)، در مورد سطح فعلی ریسک و نتایج فعالیت‌های مدیریت ریسک گزارش می‌دهد، اما مدیر ارشد حسابرسی (CAE) به هیئت مدیره می‌گوید که چقدر می‌تواند به این گزارش‌ها اعتماد کنند (به عنوان مثال، "روش آنها برای ارزیابی ریسک‌ها ناقص است"). از آنجایی که حسابرسی داخلی از نظر سازمانی مستقل از مدیریت ارشد است، کمتر جانبدارانه و بی‌طرفانه‌تر عمل می‌کند. با این دو خط گزارش‌دهی، هیئت مدیره تصویر کامل‌تری دارد.

### چارچوب تضمین ترکیبی

حسابرسی داخلی تنها ارائه‌دهنده خدمات اطمینان‌بخشی نیست. در بسیاری از شرکت‌ها، هیئت مدیره گزارش‌هایی را از سایر ارائه‌دهندگان خدمات اطمینان‌بخشی داخلی (مثلاً، انطباق یا کنترل کیفیت) و ارائه‌دهندگان خدمات اطمینان‌بخشی خارجی (مثلاً حسابرسان خارجی) نیز دریافت می‌کند، که ممکن است دیدگاه‌های کاملاً متفاوتی در مورد اطمینان‌بخشی داشته باشند (روسی و بریوت، ۲۰۱۶). اگر فعالیت‌های مختلف اطمینان‌بخشی به صورت جداگانه انجام شوند، هیئت

<sup>1</sup> the Chief Risk Officer (CRO)

مدیره می‌تواند از «خستگی اطمینان‌بخشی» رنج ببرد و شکاف‌های اطمینان‌بخشی ایجاد شود (سارنز و همکاران، ۲۰۱۲). به عبارت ساده، اطمینان‌بخشی بیشتر همیشه بهتر نیست. در مقابل این پیشینه، هدف از تضمین ترکیبی «ارائه اطمینان‌بخشی جامع به هیئت مدیره در مورد اثربخشی سیستم‌های مدیریت ریسک و کنترل داخلی با هماهنگی فعالیت‌های اطمینان‌بخشی از منابع مختلف اطمینان‌بخشی» است (دکاکس و سارنز، ۲۰۱۵). تضمین ترکیبی مزایای متعددی دارد، از جمله (۱) انتقال دانش بهبود یافته بین طرفین داخلی، (۲) استفاده کارآمدتر از منابع با حذف تلاش‌های همپوشانی، (۳) تمرکز بر ریسک بالاتر، و (۴) بهبود ارتباط با مدیریت ارشد و هیئت مدیره (موسسه حساب‌برسان داخلی (IIA)، ۲۰۲۲). یک مانع رایج این است که مدل سه خط به طور ضعیفی اجرا می‌شود. خطوط مبهم ممکن است منجر به هماهنگی نامربوط، ناکارآمد یا ناکافی تلاش‌های تضمین شود. در این زمینه، تخصیص واضح مسئولیت‌های تضمین و ارتباط بین خطوط بسیار مهم است. از آنجایی که حسابرسی داخلی معمولاً ارائه‌دهنده اصلی خدمات اطمینان‌بخشی داخلی است، مسئولیت ویژه‌ای در قبال ارتقای اطمینان‌بخشی ترکیبی دارد (شوت، ۲۰۲۵).

### چالش‌های کلیدی حاکمیتی در توسعه هوش مصنوعی در مرزهای فناوری مشکل قابلیت‌های غیرمنتظره

قابلیت‌های خطرناک می‌توانند به طور غیرقابل پیش‌بینی و ناشناخته، چه در طول توسعه و چه پس از استقرار، ظاهر شوند. به طور کلی، عملکرد مدل با داده‌های بیشتر، پارامترهای بیشتر و محاسبات بیشتر، به طور یکنواخت بهبود می‌یابد (بحری و همکاران، ۲۰۲۱). با این حال، قابلیت‌های خاص می‌توانند به سرعت ظاهر شوند و به طور ناگهانی از عدم وجود به وجود و غیرقابل پیش‌بینی بودن، در مقیاس‌های مدل به ظاهر غیرقابل پیش‌بینی، تغییر شکل دهند (گانگولی، هرناندز و همکاران، ۲۰۲۲). برخی از قابلیت‌ها مدت‌ها پس از استقرار یک مدل کشف می‌شوند. این پدیده "افزایش بیش از حد قابلیت" نامیده شده است (کلارک، ۲۰۲۲). همچنین می‌توان به طور فعال قابلیت‌های خطرناک خاصی را افزایش داد. به عنوان مثال، بازیگران مخرب ممکن است مدل را بر روی یک مجموعه داده خاص تنظیم کنند (گلدشتاین و همکاران، ۲۰۲۳) یا آن را با ابزارهای خارجی ترکیب کنند. (شوت، ۲۰۲۵)

### مشکل ایمنی استقرار

جلوگیری از آسیب رساندن یک مدل مستقر دشوار است. یک دلیل این است که کنترل قابل اعتماد رفتار مدل‌های لایه مرزی، که به عنوان "هم‌ترازی" نیز شناخته می‌شود، همچنان یک مشکل فنی حل نشده است. دلیل دیگر این است که اقدامات ایمنی را می‌توان دور زد. (آمودی و همکاران، ۲۰۱۶). همچنین می‌توان با تنظیم دقیق مدل، اقدامات ایمنی مانند یادگیری تقویتی<sup>۱</sup> (RL) را از بازخورد انسانی حذف کرد (گید و همکاران، ۲۰۲۳). (شوت، ۲۰۲۵).

### مشکل ارزیابی ریسک

ارزیابی ریسک‌های مدل‌های هوش مصنوعی پیشرو ذاتاً دشوار است. یکی از دلایل این است که بسیاری از ریسک‌ها بی‌سابقه هستند. اگرچه طیف گسترده‌ای از ریسک‌های بالقوه قبلاً شناسایی شده‌اند (بوماسانی و همکاران، ۲۰۲۲). اما به احتمال زیاد برخی از ریسک‌ها، از جمله آنچه قوهای سیاه نامیده می‌شوند، نادیده گرفته خواهند شد (آون، ۲۰۱۳). ماهیت بی‌سابقه بسیاری از ریسک‌ها، تخمین تأثیر و احتمال آنها را نیز دشوار می‌کند. از آنجا که داده‌های تاریخی محدود هستند، توسعه‌دهندگان اغلب باید به پیش‌بینی‌ها تکیه کنند. اگرچه روش‌های قدرتمندی برای بهبود دقت پیش‌بینی وجود دارد (چانگ و همکاران، ۲۰۱۶). دلیل دیگری که ارزیابی ریسک هوش مصنوعی پیشرو دشوار است این است که

<sup>1</sup> reinforcement learning (RL)

این حوزه هنوز در مراحل ابتدایی خود است. برخی از شیوه‌های ارزیابی ریسک دارای نقص باشند و برای اهداف مناسب نباشند (شوت، ۲۰۲۵).

### مشکل مدیریت ریسک

اگرچه برخی از توسعه‌دهندگان ساختارهای حاکمیتی نوآورانه‌ای را پیاده‌سازی کرده‌اند. اما آنها عمدتاً از بهترین شیوه‌های موجود در مدیریت ریسک پیروی نمی‌کنند. به طور خاص، به نظر نمی‌رسد که آنها کمیته ریسک هیئت مدیره ایجاد کرده باشند، یک مدیر ریسک ارشد منصوب کرده باشند، یک واحد حسابرسی داخلی راه‌اندازی کرده باشند یا مدل سه خطی را اجرا کرده باشند. مشخص نیست که آیا آنها حتی یک عملکرد ریسک مرکزی دارند یا خیر. در نهایت، به نظر نمی‌رسد توسعه‌دهندگان پیشرو هوش مصنوعی، بخشی داشته باشند که مسئول ارزیابی اثربخشی شیوه‌های مدیریت ریسک آنها باشد. این یک نقص عمده با توجه به مشکل ارزیابی ریسک ذکر شده در بالا است (شوت، ۲۰۲۵).

### چگونه حسابرسی داخلی می‌تواند برخی از چالش‌های حاکمیت شرکتی در توسعه هوش مصنوعی پیشرو را برطرف کند؟

توسعه‌دهندگان پیشرو هوش مصنوعی به یک واحد حسابرسی داخلی نیاز دارند. حداقل سه راه وجود دارد که حسابرسی داخلی می‌تواند از طریق آنها به برخی از چالش‌های حاکمیت شرکتی ذکر شده در بالا بپردازد.

### شناسایی شیوه‌های ناکارآمد مدیریت ریسک

مدیریت ریسک برای مدیریت استراتژیک بسیار مهم است. مدیریت ریسک به سازمان‌ها کمک می‌کند تا به طور سیستماتیک ریسک‌ها را برای مزایای پایدار مورد توجه قرار دهند. تمام سطوح مدیریت باید در رسیدگی به ریسک‌ها برای سازمان مشارکت کنند تا با ارائه محصولات و خدمات مقرون به صرفه، رقابتی باقی بماند (آنجلین و تنگ، ۲۰۱۶)، و کنترل مؤثر ریسک می‌تواند بهره‌وری را افزایش داده و هزینه‌ها را کاهش دهد و به سازمان‌ها در دستیابی به اهداف استراتژیک کمک کند. حسابرسان داخلی با بررسی فرآیندهای مدیریت ریسک، تسهیل شناسایی ریسک و آموزش کارکنان در مورد کنترل ریسک، مشارکت می‌کنند. چارچوب کوزو<sup>۱</sup> که در سال ۲۰۰۴ معرفی شد، نقش حسابرسان داخلی را در کمک به مدیریت و هیئت مدیره در ارزیابی سیستم‌های مدیریت ریسک برجسته می‌کند (کاراگیورگوس و همکاران، ۲۰۱۹). حسابرسان داخلی با ارائه بازخورد بی‌طرفانه، مدیریت ریسک و تاب‌آوری سازمانی را افزایش می‌دهند (اولریش و لنز، ۲۰۲۰). حسابرسی داخلی می‌تواند به شناسایی شیوه‌های مدیریت ریسک ناکارآمد یا ناکافی کمک کند. به عنوان مثال، می‌تواند دقت و قابلیت اطمینان ارزیابی‌های مدل توسعه‌دهنده را ارزیابی کند (عطاف و همکاران، ۲۰۲۵).

حداقل چهار دلیل وجود دارد که چرا ارزیابی‌های آنها ممکن است نادرست یا غیرقابل اعتماد باشد: (۱) توسعه‌دهندگان ممکن است به سادگی ارزیابی‌هایی از قابلیت‌های خاص انجام ندهند. برای جلوگیری از نقاط کور، حسابرسی داخلی می‌تواند فرآیند توسعه‌دهنده را برای تصمیم‌گیری در مورد اینکه چه ارزیابی‌هایی را اجرا کند، بررسی کند و با نهادهای صنعتی تعامل داشته باشد تا در مورد ارزیابی‌هایی که سایر توسعه‌دهندگان انجام می‌دهند، اطلاعات بیشتری کسب کند. (۲) اغلب مشخص نیست که ارزیابی‌های انجام شده در محیط آزمایشگاهی چه میزان اطلاعات در مورد رفتار یک مدل در دنیای واقعی ارائه می‌دهند. برای درک بهتر چگونگی تعمیم نتایج ارزیابی، حسابرسی داخلی می‌تواند بر اساس مجموعه‌ای اولیه از ارزیابی‌ها، نتایج ارزیابی آتی را پیش‌بینی کند (چان، ۲۰۲۴). این امر به تصمیم‌گیرندگان کمک می‌کند تا اعتماد خود را به نتایج ارزیابی تنظیم کنند. (۳) ارزیابی‌ها اغلب توسط همان افرادی انجام می‌شوند که مدل را توسعه می‌دهند. از آنجایی که محققان و مهندسان انگیزه‌های قوی برای توسعه و استقرار سریع مدل‌ها دارند، ممکن

<sup>۱</sup> - COSO

است نتایج ارزیابی را کم‌اهمیت جلوه دهند یا نادیده بگیرند. برای کاهش این خطر، حسابرسی داخلی می‌تواند بر بحث‌های مربوط به نتایج ارزیابی نظارت کند و تفسیرهای بالقوه جانبدارانه را به چالش بکشد. (۴) اکثر ارزیابی‌ها فقط به رفتار یک مدل نگاه می‌کنند، بدون اینکه دلایل این رفتار را درک کنند (هوبینگر، ۲۰۲۳). اگر در برهه‌ای از زمان، مدل‌ها بتوانند افرادی را که ارزیابی‌ها را انجام می‌دهند فریب دهند و فقط وانمود کنند که به شیوه‌ای خاص رفتار می‌کنند، این رویکرد غیرقابل اعتماد خواهد بود (شوت، ۲۰۲۵).

حسابرسان داخلی، بسته به تخصص فنی خود، می‌توانند به صورت تجربی میزان قابلیت‌ها و تمایلات فریبنده یک مدل را آزمایش کنند. حسابرسی داخلی همچنین می‌تواند کفایت اقدامات امنیتی توسعه‌دهنده را ارزیابی کند. گزارش‌ها نشان می‌دهد که توسعه‌دهندگان هوش مصنوعی پیشرو در حال حاضر قادر به دفاع در برابر حملات سایبری از سوی بازیگران تهدید پیشرفته نیستند (نو و همکاران، ۲۰۲۴). علاوه بر این، حسابرسی داخلی می‌تواند تأیید کند که آیا توسعه‌دهنده با چارچوب ایمنی هوش مصنوعی خود مطابقت دارد یا خیر. حسابرسی داخلی ممکن است یک طرز فکر محدودکننده را اتخاذ کند و فقط به صورت سطحی از تعهدات موجود در چارچوب خود پیروی کنند. برای فهمیدن اینکه آیا این مورد صادق است، حسابرسی داخلی می‌تواند در جلسات شرکت کند، مصاحبه انجام دهد و اسناد را بررسی کند. روی هم رفته، این مثال‌ها نشان می‌دهند که بدون تلاش آگاهانه برای شناسایی شیوه‌های ناکارآمد یا ناکافی مدیریت ریسک، احتمالاً برخی از کاستی‌ها نادیده گرفته خواهند شد (شوت، ۲۰۲۵).

حسابرسی داخلی با تضمین مدیریت ریسک مؤثر و کاهش خطرات بالقوه، به حفظ این امر کمک می‌کند. رویه‌های حسابرسی مؤثر به سازمان‌ها کمک می‌کنند تا شفافیت و اعتبار خود را که برای موفقیت بلندمدت حیاتی است، حفظ کنند. حسابرسان داخلی همچنین از طریق خدمات مشاوره‌ای و راهنمایی در مورد مدیریت ریسک از مدیریت پشتیبانی می‌کنند (ماریا، ۲۰۲۱). حسابرسان داخلی که استانداردهای شایستگی حرفه‌ای را رعایت می‌کنند و راه‌حل‌های به موقع برای ریسک‌های نوظهور ارائه می‌دهند، رقابت‌پذیری سازمانی را به طور قابل توجهی افزایش می‌دهند (شوت، ۲۰۲۵).

### هیئت مدیره آگاه‌تر

حسابرسی داخلی می‌تواند تضمین کند که هیئت مدیره دیدگاه دقیق‌تری از سطح فعلی ریسک و اثربخشی شیوه‌های مدیریت ریسک شرکت دارد. در بسیاری از توسعه‌دهندگان هوش مصنوعی پیشرو، هیئت مدیره نقش ویژه‌ای ایفا می‌کند. از آنجایی که هیئت مدیره توسعه‌دهندگان پیشرو به طور فزاینده‌ای در تصمیمات پرمخاطره دخیل هستند، به اطلاعات مستقل و عینی در مورد این تصمیمات نیاز دارند. ایجاد یک واحد حسابرسی داخلی می‌تواند به رفع این چالش کمک کند (شوت، ۲۰۲۵).

### نقطه اتصال برای افشاگران

حسابرسی داخلی می‌تواند به عنوان رابطی برای افشاگران عمل کند. تشخیص تخلف اغلب دشوار است: مشاهده آن از بیرون دشوار است، در حالی که افراد داخلی ممکن است به دلیل تضاد بین ارزش‌های شخصی و وفاداری (دانگان و همکاران، ۲۰۱۵؛ جاب، ۱۹۹۹)، یا به دلیل ترس از انتقام گزارش نکنند (بیورکلو، ۲۰۱۳). حسابرسی داخلی می‌تواند با ارائه یک نقطه اتصال قابل اعتماد، از افشاگران فساد محافظت کند. این واحد به دلیل استقلال سازمانی از مدیریت، قابل اعتمادتر از سایر واحدهای سازمانی خواهد بود. اما از آنجایی که همچنان بخشی از سازمان خواهد بود، محرمانگی آن کمتر مشکل‌ساز خواهد بود. این امر به ویژه در صورتی اهمیت دارد که اطلاعات بسیار حساس باشند و انتشار آنها به خودی خود مضر باشد (بوستروم، ۲۰۱۱؛ اورینا و همکاران، ۲۰۲۲). حسابرسی داخلی می‌تواند پرونده را به هیئت مدیره گزارش دهد که می‌تواند با مدیریت برای رسیدگی به موضوع تعامل کند. حسابرسی داخلی همچنین می‌تواند به افشاگر

در مورد سایر اقداماتی که می‌تواند برای محافظت از خود یا انجام کاری در مورد سوء رفتار انجام دهد، مشاوره دهد. در نهایت، این امر احتمال اینکه نگرانی‌ها در طول مرحله توسعه نیز مورد توجه قرار گیرند را افزایش می‌دهد (شوت، ۲۰۲۵).

### حسابرسی داخلی باید با سایر ارائه دهندگان خدمات اطمینان بخشی همسو باشد

هماهنگی ارائه دهندگان مختلف اطمینان بخشی، به ویژه در زمینه هوش مصنوعی پیشرو اهمیت دارد. با توجه به چالش‌های خاص مدیریتی توسعه هوش مصنوعی پیشرو مهم است که مدیریت ارشد و هیئت مدیره درک خوبی از سطح ریسک و کفایت شیوه‌های مدیریت ریسک، از جمله عدم قطعیت‌های کلیدی و کاستی‌های احتمالی، داشته باشند. آنها به منابع متعدد اطمینان بخشی نیاز دارند. با این حال، اگر این منابع همسو نباشند، مدیریت ارشد و هیئت مدیره ممکن است دیدگاه‌های نادرستی در مورد ریسک‌ها یا شیوه‌های مدیریت ریسک ایجاد کنند. به عنوان مثال، هیئت مدیره ممکن است فکر کند که چارچوب ایمنی شرکت مؤثر است، بدون اینکه بداند شرکت بخش‌هایی از این چارچوب را اجرا نکرده است. با این حال، هماهنگ کردن ارائه دهندگان مختلف تضمین امنیت توسعه دهندگان هوش مصنوعی پیشرو، مجموعه‌ای متمایز از چالش‌ها را ایجاد می‌کند: (۱) امروزه، چیز زیادی برای هماهنگ کردن وجود ندارد. فعالیت‌های تضمین امنیت موجود عمدتاً بر تیم قرمز و ارزیابی مدل تمرکز دارند. به سختی می‌توان تضمینی از مدیریت داخلی توسعه دهندگان ارائه داد. (۲) بهترین شیوه‌ها در تضمین امنیت هوش مصنوعی پیشرو هنوز در حال ظهور هستند. اگر فعالیت‌های تضمین امنیت دائماً در حال تغییر باشند، هماهنگ کردن آنها دشوار است. (۳) شیوه‌های ایمنی و ساختارهای نظارتی نیز در حال تغییر هستند. اگر هدف آنها دائماً در حال تغییر باشد، توسعه بهترین شیوه‌ها برای فعالیت‌های تضمین امنیت دشوار است. (۴) به نظر نمی‌رسد توسعه دهندگان هوش مصنوعی پیشرو از لزوم همسوسازی فعالیت‌های مختلف تضمین امنیت آگاه باشند (شوت، ۲۰۲۵).

برای غلبه بر این چالش‌ها و سایر چالش‌ها، توسعه دهندگان پیشرو هوش مصنوعی می‌توانند اقدامات زیر را انجام دهند: (۱) توسعه دهندگان باید فعالیت‌های تضمین خود را گسترش دهند. علاوه بر راه‌اندازی یک واحد حسابرسی داخلی، آنها باید حسابرسی‌های نظارتی را انجام دهند که کفایت چارچوب‌های ایمنی آنها را ارزیابی کرده و تأیید کند که به آنها پایبند هستند. (۲) توسعه دهندگان باید ارائه دهندگان مختلف اطمینان بخشی را تشویق کنند که به یک زبان صحبت کنند. در میان چیزهای دیگر، آنها باید از اصطلاحات، مفاهیم، طبقه‌بندی‌های ریسک، مدل‌های تهدید و آستانه‌های یکسان استفاده کنند. (۳) توسعه دهندگان باید ارائه دهندگان مختلف تضمین را تشویق کنند تا در صورت لزوم گزارش‌های یکپارچه ارائه دهند (کولت و همکاران، ۲۰۲۴). باید از ارائه گزارش جداگانه توسط هر ارائه دهنده تضمین خودداری شود. (۴) توسعه دهندگان باید اشتراک‌گذاری اطلاعات بین ارائه دهندگان مختلف تضمین را تسهیل کنند (شوت، ۲۰۲۵).

### نتیجه گیری

اگرچه حسابرسی داخلی یک مکانیسم حاکمیتی جاافتاده در بسیاری از صنایع است، اما در بحث پیرامون حاکمیت توسعه هوش مصنوعی در سطح پیشرو تا حد زیادی نادیده گرفته شده است. بنابراین در ابتدا هدف تحقیق بررسی چالش‌های کلیدی حاکمیتی توسعه هوش مصنوعی در سطح پیشرو در حوزه علم ریسک می‌باشد. دوم، این تحقیق استدلال کرده است که توسعه دهندگان هوش مصنوعی در سطح پیشرو به یک واحد حسابرسی داخلی نیاز دارند. و این موضوع را مطرح کرده است که چگونه حسابرسی داخلی می‌تواند برخی از چالش‌های کلیدی حاکمیتی در توسعه هوش مصنوعی در سطح پیشرو را برطرف کند. همچنین روش‌هایی را پیشنهاد کرده است که در آن‌ها می‌توان بهترین شیوه‌های حسابرسی داخلی فناوری اطلاعات را در حسابرسی‌های داخلی هوش مصنوعی به کار برد و چگونه می‌توان حسابرسی‌های داخلی هوش مصنوعی را با سایر فعالیت‌های تضمین کیفیت همسو کرد.

حسابرسان داخلی با بررسی فرآیندهای مدیریت ریسک، تسهیل شناسایی ریسک و آموزش کارکنان در مورد کنترل ریسک، مشارکت می‌کنند. حسابرسی داخلی می‌تواند به شناسایی شیوه‌های مدیریت ریسک ناکارآمد یا ناکافی کمک کند. حسابرسی داخلی می‌تواند تضمین کند که هیئت مدیره دیدگاه دقیق‌تری از سطح فعلی ریسک و اثربخشی شیوه‌های مدیریت ریسک شرکت دارد. حسابرسی داخلی می‌تواند با ارائه یک نقطه اتصال قابل اعتماد، از افشاگران فساد محافظت کند. حسابرسی داخلی همچنین می‌تواند به افشاگر در مورد سایر اقداماتی که می‌تواند برای محافظت از خود یا انجام کاری در مورد سوء رفتار انجام دهد، مشاوره دهد.

## منابع

- ✓ Attaf1, W; Bensbahou, A.(2025).” The Effect of Improving Risk Management as a Mediator Variable in the Relationship between the Modern Approach to Internal Auditing and Competitive Advantage: A Study in Yemeni Islamic Banks”. International Journal of Economics and Financial Issues. ISSN: 2146-4138
- ✓ Birhane, A., Steed, R., Ojewale, V., Vecchione, B., & Raji, I. D. (2024). “AI auditing: The broken bus on the road to AI accountability”. In IEEE Conference on Secure and Trustworthy Machine Learning (pp. 612-643).
- ✓ Birhane, A., Isaac, W., Prabhakaran, V., Diaz, M., Elish, M. C., Gabriel, I., & Mohamed, S. (2022). “Power to the people? Opportunities and challenges for participatory AI”. In ACM Conference on Equity and Access in Algorithms, Mechanisms, and Optimization (pp. 1–8). ACM
- ✓ Couceiro, B., Pedrosa, I., & Marini, A. (2020).” State of the art of artificial intelligence in internal audit context”. In Iberian Conference on Information Systems and Technologies (CISTI) (pp. 1–7).
- ✓ Davenport, T.H., (2018). “The AI advantage: how to put the artificial intelligence revolution to work”. MIT Press, pp. 9–10.
- ✓ Eloundou, T., Manning, S., Mishkin, P., & Rock, D. (2024). “GPTs are GPTs: Labor market impact potential of LLMs”. Science, 384(6702), 1306–1308.
- ✓ IIA. (2017a). “Artificial intelligence: Considerations for the profession of internal auditing “(Part I). IIA. <https://perma.cc/K8WQVNFZ>
- ✓ IIA. (2017b). “The IIA’s artificial intelligence auditing framework: Practical applications” (Part A). IIA. <https://perma.cc/U93U-LN75>.
- ✓ IIA. (2023). “Certified internal auditor”. IIA. <https://perma.cc/6PE7-CGFW>
- ✓ ISACA. (2018). “Auditing artificial intelligence”. ISACA. <https://perma.cc/J53N-5P5F>.
- ✓ Jiang, L., Messier Jr., W. F., & Wood, D. A. (2020). “The association between internal audit operations-related services and firm operating performance”. Auditing: A Journal of Practice & Theory, 39(1), 101–124.
- ✓ Liu, H., Wang, Y., Fan, W., Liu, X., Li, Y., Jain, S., Liu, Y., Jain, A.K., Tang, J., (2021). “Trustworthy AI: a computational perspective”. ACM Trans. Math. Software 1 (1), 1–55.
- ✓ Lin, S., Pizzini, M., Vargus, M., & Bardhan, I. R. (2011). The role of the internal audit function in the disclosure of material weaknesses. The Accounting Review, 86(1), 287–323.
- ✓ Coram, P., Ferguson, C., & Moroney, R. (2008). Internal audit, alternative internal audit structures and the level of misappropriation of assets fraud. Accounting & Finance, 48(4), 543–559.
- ✓ Mokander, J., Floridi, L., (2021). “Ethics-based auditing to develop trustworthy AI”. Mind. Mach. 31 (2), 323–327.
- ✓ Mökander, J., Schuett, J., Kirk, H. R., & Floridi, L. (2023). Auditing large language models: A three-layered approach. AI and Ethics.

- ✓ Munteanu, V., Zaharia, D.L. (2014). "Current trends in internal audit". *Procedia-Social and Behavioral Sciences*. 116, 2239-2242.
- ✓ Nagy, A. L., & Cenker, W. J. (2002). An assessment of the newly defined internal audit function. *Managerial Auditing Journal*, 17(3), 130–137.
- ✓ Nilsson, N. J. (2009). *The quest for artificial intelligence: A history of ideas and achievements*. Cambridge University Press.
- ✓ Raji, I. D., Smart, A., White, R. N., Mitchell, M., Gebru, T., Hutchinson, B., Smith-Loud, J., Theron, D., & Barnes, P. (2020). "Closing the AI accountability gap: Defining an end-to-end framework for internal algorithmic auditing". In *Conference on Fairness, Accountability, and Transparency* (pp. 33–44). ACM.
- ✓ Sarens, G., De Beelde, I., & Everaert, P. (2009). "Internal audit: A comfort provider to the audit committee". *The British Accounting Review*, 41(2), 90–106.
- ✓ Schuett, J. (2025). "Frontier AI developers need an internal audit function". *Risk Analysis*. ;45:1332–1352.
- ✓ Shrestha, Y. R., von Krogh, G., & Feuerriegel, S. (2023). Building open-source AI. *Nature Computational Science*, 3(11), 908–9.