

کاربرد هوش مصنوعی در حسابرسی مستمر با تأکید بر شفافیت، پاسخگویی و تحلیل ریسک

مینا صدر انزابی^۱

چکیده:

با توجه به تکالیف قانونی مقرر در ماده ۱۰۷ قانون پنج ساله هفتم پیشرفت جمهوری اسلامی ایران مبنی بر هوشمندسازی، تحقق دولت الکترونیک و الزام دستگاه‌های اجرایی به اتصال مراکز داده اصلی و پشتیبان خود به زیرساخت یکپارچه ابری دولت هوشمند (بند الف)، بسترهای تبادل داده و پلتفرم‌های یکپارچه اطلاعاتی شکل گرفته‌اند که زیربنای فناوری‌های نظارتی نوین محسوب می‌شوند. بر این اساس، هدف این پژوهش، بررسی نقش و کارکرد هوش مصنوعی در تحقق حسابرسی مستمر و بهبود فرآیند تحلیل ریسک در نظام‌های مالی نوین است. در این مطالعه، کاربرد الگوریتم‌های هوش مصنوعی شامل یادگیری ماشین، تحلیل پیش‌بینانه و پردازش زبان طبیعی در فرآیندهای حسابرسی مورد تحلیل قرار گرفته است. یافته‌ها نشان می‌دهد که ادغام این فناوری‌ها موجب کاهش قابل‌ملاحظه زمان تشخیص ناهنجاری‌ها، افزایش دقت در پیش‌بینی ریسک‌های تحریف بااهمیت و ارتقای قابلیت اعتماد گزارش‌های مالی شده است. نتایج پژوهش بیانگر آن است که استفاده از مدل‌های توضیح‌پذیر هوش مصنوعی، ضمن کاهش ابهام در تصمیم‌گیری الگوریتمی، شفافیت فرآیند حسابرسی را افزایش داده و اعتماد ذی‌نفعان به خروجی‌های حسابرسی مبتنی بر فناوری را تقویت می‌کند. همچنین، هم‌سویی ابزارهای هوش مصنوعی با استانداردهای بین‌المللی حسابرسی، به‌ویژه در حوزه شناسایی و ارزیابی ریسک و گردآوری شواهد حسابرسی، موجب کارآمدتر شدن فرآیندهای نظارتی و بهبود پاسخگویی مالی شده است. در مجموع، یافته‌های این پژوهش نشان می‌دهد که عدم پذیرش هوش مصنوعی در حرفه حسابرسی می‌تواند منجر به عقب‌ماندگی حرفه‌ای و کاهش اثربخشی نظام‌های نظارتی شود؛ در حالی که ادغام هدفمند و حکمرانی‌شده این فناوری، علاوه بر کاهش هزینه‌ها و ارتقای کیفیت قضاوت حرفه‌ای حسابرسان، زمینه‌ساز افزایش شفافیت مالی، تقویت نظارت هوشمند و بهبود اعتماد عمومی در سازمان‌های مالی خواهد بود.

واژگان کلیدی: هوش مصنوعی، حسابرسی مستمر، تحلیل ریسک، استانداردهای حسابرسی، ماده ۱۰۷ قانون برنامه هفتم پیشرفت.

^۱ دانشجوی دکتری حسابداری، اردبیل. minasadr@۱۹۸۵@gmail.com

۱. مقدمه

۵

هوش مصنوعی و یادگیری ماشین، به عنوان دو رکن اصلی فناوری‌های تحول آفرین در دهه اخیر، تأثیر چشمگیری بر بهبود رویکردهای نظارت مالی و اجرای فرآیندهای حسابرسی داشته‌اند. گسترش سریع الگوریتم‌های هوشمند، تحلیل کلان داده‌ها و پردازش زبان طبیعی، موجب دگرگونی مدل‌های سنتی حسابرسی شده و زمینه را برای استقرار سیستم‌های نظارت مستمر و خودکار فراهم ساخته است. حسابرسی مستمر، به عنوان یکی از بنیادی‌ترین اجزای نظام کنترل‌های مالی، مستلزم دقت بالا و توانایی شناسایی به موقع خطاها و تخلفات است. در محیط‌های مالی پیچیده امروزی که حجم تراکنش‌ها و تنوع داده‌ها به صورت بی‌سابقه‌ای افزایش یافته، فناوری‌های مبتنی بر هوش مصنوعی می‌توانند نقشی اساسی در ارتقای دقت، سرعت و اثربخشی فرآیندهای حسابرسی ایفا کنند. بر اساس پژوهش‌های اخیر، هوش مصنوعی با بهینه‌سازی عملکرد حسابرسی و کاهش هزینه‌های اجرایی، جایگاه ویژه‌ای در میان فناوری‌های مالی به دست آورده است. در همین راستا، شرکت‌های بزرگ حسابرسی بین‌المللی نظیر Ernst & Young، PwC و Deloitte با سرمایه‌گذاری بیش از ۹ میلیارد دلار در حوزه هوش مصنوعی، رویکرد نوآورانه خود را در تحول دیجیتال حسابرسی تثبیت کرده‌اند (Seethamraju et al, ۲۰۲۳).

افزون بر این، گزارش مجمع جهانی اقتصاد (۲۰۱۵) پیش‌بینی می‌کند که تا سال ۲۰۲۵، سهم هوش مصنوعی در فرآیندهای حسابرسی مالی به بیش از ۳۰ درصد برسد. نتایج نظرسنجی KPMG نیز نشان می‌دهد که حدود ۴۷ درصد مدیران ارشد، رشد پذیرش هوش مصنوعی را سریع ارزیابی کرده و بیش از ۹۳ درصد آنان بر ضرورت استقرار حکمرانی فناوریانه تأکید دارند. دیجیتالی‌شدن فرآیندهای حسابرسی از طریق تلفیق هوشمندی ماشین و قضاوت حرفه‌ای انسان، موجب ارتقای دقت تصمیم‌گیری و بهبود کیفیت تحلیل نتایج می‌شود. در این چارچوب، همکاری انسان و ماشین نه تنها موجب افزایش سرعت در شناسایی تقلب‌های مالی می‌گردد، بلکه نقش حسابرسان را از یک ناظر سنتی به تحلیل‌گری راهبردی و مبتنی بر داده ارتقا می‌دهد (Agustí et al, ۲۰۲۳).

این تحول، حسابرسی را از رویکردهای مقطعی و پسینی به سمت نظارت پیوسته و پیش‌نگر سوق می‌دهد. با وجود این پیشرفت‌ها، مطالعات جامع و تجربی درباره تأثیرات بلندمدت فناوری‌های هوش مصنوعی بر فرآیندهای حسابرسی همچنان محدود است و ضرورت انجام پژوهش‌های عمیق‌تر در این زمینه احساس می‌شود. حسابرسی سیستم‌های هوشمند مستلزم طراحی چارچوب‌های نوین است که بتواند پیچیدگی‌های الگوریتمی، پویایی داده‌ها و ریسک‌های نوظهور را پوشش دهد. در واقع، حسابرسی سنتی با ماهیت مقطعی خود، توان پاسخ‌گویی کامل به محیط‌های مبتنی بر جریان‌های داده پیوسته را ندارد؛ از این رو، حسابرسی مستمر به عنوان راهکاری ضروری برای نظارت بالادرنگ و تحلیل مؤثر ریسک مطرح می‌شود. با وجود نقش کلیدی فناوری اطلاعات در تحول حسابرسی، نرخ پذیرش عملی هوش مصنوعی در این حوزه همچنان محدود باقی مانده است. برآوردها نشان می‌دهد که حدود نیمی از حسابرسان از ابزارهای پیشرفته‌ای

مانند CAATs استفاده نمی‌کنند و همچنان به ابزارهای ابتدایی نظیر Excel اتکا دارند؛ امری که مانع بهره‌برداری کامل از ظرفیت‌های فناوریانه و کاهش کارایی فرآیندهای حسابرسی می‌شود. از منظر چالش‌های کلان، پذیرش هوش مصنوعی با مسائلی همچون فقدان شفافیت در تصمیم‌گیری‌های الگوریتمی، نگرانی‌های اخلاقی، ضعف در چارچوب‌های سیاست‌گذاری و مخاطرات مرتبط با حریم خصوصی داده‌ها مواجه است. در صورت عدم مدیریت صحیح، این چالش‌ها می‌توانند به کاهش اعتماد عمومی، ایجاد سوگیری‌های سیستمی و تضعیف اعتبار گزارش‌های مالی منجر شوند (Eisikovits et al, ۲۰۲۴).

با این حال، سرمایه‌گذاری هدفمند شرکت‌های حسابرسی در توسعه زیرساخت‌های هوش مصنوعی می‌تواند مزایای قابل‌توجهی از جمله بهبود عملکرد، کاهش هزینه‌های نیروی انسانی، افزایش انطباق با استانداردهای بین‌المللی و ارتقای کیفیت نظارت مالی به همراه داشته باشد. تلفیق دانش انسانی با قابلیت‌های محاسباتی هوشمند، در کنار طراحی سازوکارهای اخلاقی و حکمرانی فناوریانه مناسب، زمینه‌ساز شکل‌گیری سیستم‌های حسابرسی هوشمند، شفاف و پایدار خواهد بود (Agustí et al, ۲۰۲۳).

در مجموع، هوش مصنوعی را می‌توان به‌عنوان ابزاری توانمند در تحول نظام حسابرسی و ارتقای کیفیت نظارت مالی تلقی کرد؛ ابزاری که هرچند با چالش‌ها و مخاطراتی همراه است، اما بهره‌گیری هوشمندانه و مسئولانه از آن می‌تواند به بهبود کارایی، کاهش هزینه‌ها و افزایش شفافیت منجر شود. عدم انطباق حرفه حسابرسی با این فناوری نوین، نه تنها مانعی در مسیر توسعه مالی سازمان‌هاست، بلکه می‌تواند به عقب‌ماندگی ساختاری این حرفه بینجامد. از این‌رو، بررسی علمی مزایا، محدودیت‌ها و الزامات حکمرانی هوش مصنوعی در حسابرسی مستمر و تحلیل ریسک، گامی اساسی در جهت ارتقای آمادگی سازمان‌های مالی برای ورود به نسل جدید نظارت هوشمند به شمار می‌رود.

۲. ادبیات نظری

۲.۱. هوش مصنوعی

هوش مصنوعی به مجموعه‌ای از سامانه‌ها و فناوری‌های هوشمند اطلاق می‌شود که قادرند وظایفی را انجام دهند که معمولاً به هوش انسانی نیاز دارند؛ از جمله استدلال منطقی، یادگیری از تجربه، حل مسئله، درک الگوها و تصمیم‌گیری در شرایط عدم قطعیت. این فناوری، به‌عنوان یکی از مهم‌ترین دستاوردهای قرن بیست‌ویکم، مبتنی بر تحلیل داده‌های حجیم و شناسایی روابط پنهان میان متغیرهاست و این قابلیت را دارد که از طریق الگوریتم‌های یادگیرنده، فرآیندهای پیچیده را به‌صورت خودکار مورد تحلیل قرار دهد. در حوزه حسابرسی، هوش مصنوعی با بهره‌گیری از مدل‌های پیشرفته، امکان تحلیل گسترده داده‌های مالی، شناسایی الگوهای غیرمعمول و پیش‌بینی ریسک‌های مالی را فراهم می‌کند. استفاده از این فناوری سبب می‌شود حسابرسان بتوانند حجم عظیمی از داده‌ها را در زمانی بسیار کوتاه‌تر از روش‌های سنتی بررسی کرده و روندهایی را شناسایی کنند که در حسابرسی دستی قابل تشخیص نیستند. بدین ترتیب،

دقت، سرعت و اثربخشی فرآیندهای حسابرسی به‌طور معناداری افزایش می‌یابد. در این میان، یکی از زیرشاخه‌های مهم هوش مصنوعی، یادگیری ماشین است که به نظام‌هایی اشاره دارد که می‌توانند به‌صورت خودکار از داده‌ها یاد بگیرند و بدون برنامه‌ریزی صریح، عملکرد و الگوریتم‌های خود را بهبود دهند. هدف اصلی یادگیری ماشین، توسعه مدل‌هایی است که توانایی شناسایی الگوهای پیچیده و ارائه پیش‌بینی‌های دقیق را داشته باشند. در حسابرسی، از یادگیری ماشین برای شناسایی تراکنش‌های غیرعادی، استخراج نشانه‌های احتمالی تقلب و پیش‌بینی ریسک‌های مالی استفاده می‌شود؛ امری که منجر به ارتقای کیفیت تصمیم‌گیری و افزایش دقت در ارزیابی سیستم‌های مالی می‌گردد. کاربردهای یادگیری ماشین در حسابرسی شامل تحلیل ناهنجاری‌ها، طبقه‌بندی مشتریان پرریسک، مدل‌سازی پیش‌بینی زیان‌های اعتباری و بهینه‌سازی فرایندهای تطبیق داده‌هاست. بر اساس تعریف سازمان همکاری اقتصادی و توسعه (OECD)، هوش مصنوعی به مجموعه‌ای از فناوری‌های یادگیری ماشین و روش‌های آماری اطلاق می‌شود که قادرند الگوها را در داده‌های کلان شناسایی کرده و بر مبنای آن، پیش‌بینی‌هایی ارائه دهند. در این تعریف، سیستم‌های مبتنی بر هوش مصنوعی به‌گونه‌ای طراحی شده‌اند که بتوانند تصمیمات و پیش‌بینی‌هایی اتخاذ کنند که به‌صورت مستقیم یا غیرمستقیم بر محیط‌های واقعی یا مجازی اثرگذار باشند. این ویژگی به‌طور خاص در حسابرسی اهمیت دارد؛ زیرا هوش مصنوعی با تجزیه و تحلیل داده‌های حجیم و استخراج روابط پیچیده میان شاخص‌های مالی، دقت قضاوت حرفه‌ای حسابرسان را افزایش داده و فرآیند ارزیابی ریسک را بهبود می‌بخشد (Kogan et al, ۲۰۲۰).

به‌طور کلی، هوش مصنوعی بر اساس نوع یادگیری به چند دسته اصلی تقسیم می‌شود: یادگیری تحت نظارت: در این روش، مدل با استفاده از داده‌های برچسب‌دار آموزش می‌بیند و الگوهای مشخص را فرا می‌گیرد. یادگیری بدون نظارت: این نوع یادگیری بر کشف روابط و ساختارهای پنهان در داده‌های بدون برچسب تمرکز دارد.

یادگیری عمیق: با بهره‌گیری از شبکه‌های عصبی چندلایه، امکان تحلیل داده‌های پیچیده‌تری نظیر تصویر، صوت و متن را فراهم می‌سازد. شبکه‌های عصبی مصنوعی: ساختاری الهام‌گرفته از مغز انسان دارند و با یادگیری تدریجی، عملکرد خود را به‌مرور بهبود می‌دهند.

هر یک از این رویکردها در حسابداری و حسابرسی کاربردهای متنوعی دارند؛ از تشخیص ناهنجاری‌ها و تقلب‌های مالی گرفته تا تحلیل رفتار مشتریان و بهینه‌سازی تخصیص منابع. از منظر کاربردی، هوش مصنوعی را می‌توان به سه حوزه عمده در حسابرسی تقسیم کرد. نخست، هوش مصنوعی محدود که برای انجام وظایف خاص و تکراری مانند پردازش داده‌ها و سیستم‌های پشتیبان تصمیم به کار می‌رود و مطابق گزارش دفتر خدمات پژوهشی کنگره، رایج‌ترین سطح هوش مصنوعی در کاربردهای عملی است. دوم، مدل‌های مولد مبتنی بر پردازش زبان طبیعی که ابزارهایی مانند ChatGPT



و Bard را دربرمی گیرند و در حسابرسی برای مستندسازی خودکار، خلاصه سازی گزارش ها و تولید تحلیل های متنی مورد استفاده قرار می گیرند. سوم، مدل سازی پیش بینی که از پیشرفته ترین کاربردهای هوش مصنوعی در حسابرسی به شمار می رود و با تحلیل داده های تاریخی، امکان پیش بینی ریسک تقلب، کاهش ارزش دارایی ها و سایر مخاطرات مالی را فراهم می سازد.

در نتیجه، هوش مصنوعی نه تنها جایگزین نیروی انسانی نیست، بلکه نقشی مکمل و تقویت کننده ایفا می کند و با افزایش بهره وری، بهبود کیفیت خروجی ها و تسریع نوآوری های سازمانی، ظرفیت تصمیم سازی حسابرسان را ارتقا می دهد. این فناوری با تحلیل دقیق تر داده ها، به بهینه سازی فرایندهای مالی و افزایش شفافیت عملکرد شرکت ها کمک می کند.

۲.۲. حسابرسی

حسابرسی به عنوان فرآیندی نظام مند برای ارزیابی، بررسی و تأیید صحت سوابق مالی سازمان ها و اطمینان از درست نمایی گزارش های مالی، ریشه ای دیرینه در تاریخ تمدن دارد. در دوران باستان، کنترل های مالی به صورت ابتدایی در تمدن های مصر، یونان و روم انجام می گرفت. در امپراتوری روم، مقاماتی با عنوان «کوئستور» مسئول نظارت بر امور مالی دولت بودند و وظیفه داشتند جریان منابع و هزینه های عمومی را تحت کنترل قرار دهند. این شکل اولیه از نظارت مالی را می توان نخستین جلوه های مفهوم حسابرسی دانست که هدف اصلی آن، افزایش شفافیت و اعتماد در عملیات اقتصادی حکومت ها بود. در قرون وسطی، با گسترش تجارت بین المللی و شکل گیری شرکت های تجاری بزرگ، نیاز به بررسی دقیق تر حساب ها افزایش یافت. در این دوره، صاحبان سرمایه برای جلوگیری از تخلفات مالی و اطمینان از صحت گزارش های ارائه شده توسط حسابداران، از حسابرسان مستقل بهره می بردند. ظهور ساختارهای تجاری مدرن در این مقطع زمانی موجب شد حسابرسی به تدریج از یک فعالیت نظارتی غیررسمی، به بخشی ضروری از سیستم مالی سازمان ها تبدیل شود. با وقوع انقلاب صنعتی در قرن نوزدهم، پیچیدگی روزافزون روابط تجاری، افزایش حجم معاملات و نقش حیاتی بانک ها و شرکت های بزرگ، منجر به شکل گیری رسمی حرفه حسابرسی شد. در اواخر قرن نوزدهم، نخستین مقررات و استانداردهای حسابرسی وضع گردید تا شیوه های ارزیابی اطلاعات مالی به صورت منسجم، نظام مند و قابل استناد انجام گیرد. در اوایل قرن بیستم، با تأسیس نهادهای حرفه ای همچون انجمن حسابداران رسمی آمریکا و فدراسیون بین المللی حسابداران، چارچوب هایی مدون برای استانداردهای حسابرسی، اخلاق حرفه ای و استقلال حسابرسان تدوین شد. این نهادها نقش بنیادینی در حرفه ای سازی حسابرسی و گسترش آن در سطح جهانی ایفا کردند. در دهه های اخیر، با ظهور فناوری اطلاعات و به ویژه هوش مصنوعی، انقلاب تازه ای در حوزه حسابرسی شکل گرفته است. ابزارهای تحلیل داده، یادگیری ماشین و سیستم های خبره به تدریج وارد فرایندهای حسابرسی شدند و با افزایش دقت، سرعت و اثربخشی تصمیم گیری ها، شیوه های سنتی حسابرسی را دگرگون ساختند. پژوهش های اخیر نشان می دهد که بهره گیری از این فناوری ها امکان تحلیل میلیون ها رکورد مالی را در زمانی کوتاه تر و با

دقتی بالاتر فراهم می‌سازد. الگوریتم‌های یادگیری ماشین اکنون قادرند رفتارهای غیرمعمول را شناسایی کرده و نشانه‌های بالقوه تقلب را در داده‌های مالی نمایان کنند. با وجود این پیشرفت‌ها، هنوز بسیاری از حساب‌برسان در سراسر جهان از ظرفیت‌های کامل هوش مصنوعی در فرآیند حسابرسی بهره‌برداری نکرده‌اند. عواملی همچون هزینه‌های پیاده‌سازی فناوری، کمبود تخصص فنی، مقاومت سازمانی در برابر تغییر و نگرانی‌های اخلاقی مرتبط با تصمیم‌گیری‌های مبتنی بر ماشین، از جمله موانع اصلی پذیرش گسترده این فناوری به شمار می‌روند (Noordin et al, ۲۰۲۲).

در مجموع، سیر تاریخی حسابرسی از دوران باستان تا عصر فناوری دیجیتال نشان می‌دهد که این حرفه همواره در مسیر تکامل و تطبیق با تغییرات اقتصادی و فناورانه حرکت کرده است؛ مسیری که در عصر هوش مصنوعی وارد مرحله‌ای تازه از تحول شده و حسابرسی را از نظارت سنتی و مقطعی به سمت حسابرسی داده‌محور و مستمر سوق داده است.

۳.۲. تاریخچه به کارگیری هوش مصنوعی در حسابرسی

به کارگیری هوش مصنوعی در حسابرسی طی دو دهه اخیر، تحولی اساسی در روش‌های ارزیابی، نظارت و تحلیل داده‌های مالی ایجاد کرده است. در این حوزه، فناوری‌های هوش مصنوعی با بهره‌گیری از تجزیه و تحلیل پیشرفته داده‌ها، پردازش زبان طبیعی و مدل‌های یادگیری عمیق، امکان پردازش حجم عظیمی از داده‌های مالی، شناسایی الگوهای غیرعادی و پشتیبانی از تصمیم‌گیری‌های تحلیلی حساب‌برسان را فراهم ساخته‌اند. این فناوری‌ها نقش مهمی در ارتقای ارزیابی ریسک، افزایش دقت قضاوت حرفه‌ای و بهبود کارایی فرآیند حسابرسی ایفا می‌کنند. تحقیقات اخیر نشان می‌دهند که استفاده از ابزارهای تحلیلی پیشرفته و سیستم‌های خبره در حسابرسی به‌طور فزاینده‌ای در حال گسترش است. با این حال، چالش‌هایی نظیر هزینه‌های بالای پیاده‌سازی فناوری، مسائل مرتبط با امنیت داده‌ها و مقاومت برخی حساب‌برسان در پذیرش فناوری‌های نوین، همچنان مانع از گسترش کامل این رویکردها شده‌اند. با وجود این محدودیت‌ها، هوش مصنوعی توانسته است قابلیت‌هایی نظیر تشخیص خودکار تقلب، تحلیل بلادرنگ داده‌های مالی و کاهش احتمال خطای انسانی را به فرآیند حسابرسی اضافه کند. در مجموع، نتایج پژوهش‌ها حاکی از آن است که هوش مصنوعی نه تنها موجب افزایش دقت و سرعت فرآیند حسابرسی شده، بلکه کیفیت تحلیل‌ها و قابلیت اتکای نتایج حسابرسی را نیز بهبود بخشیده است. با این وجود، نقش حساب‌برسان انسانی همچنان حیاتی باقی مانده است؛ زیرا قضاوت حرفه‌ای، تحلیل شرایط خاص، درک زمینه‌های اقتصادی و ملاحظات محیطی از جمله توانمندی‌هایی هستند که الگوریتم‌های هوش مصنوعی هنوز قادر به جایگزینی کامل آن‌ها نیستند (فرهادتوسکی و دوستیان، ۱۴۰۳).

علاوه بر افزایش کارایی، استفاده از هوش مصنوعی تأثیر مستقیمی بر کاهش مسئولیت‌های قانونی حساب‌برسان و ارتقای بی‌طرفی فرآیند حسابرسی داشته است. در سال‌های اخیر، شرکت‌های بزرگ حسابرسی سرمایه‌گذاری‌های قابل توجهی در توسعه فناوری‌های مبتنی بر هوش مصنوعی انجام داده‌اند تا ضمن

ارتقای کیفیت خدمات حرفه‌ای، خطرات ناشی از تعارض منافع و کاهش استقلال ظاهری حساب‌رسان را به حداقل برسانند؛ موضوعی که یکی از عوامل اصلی افزایش مسئولیت‌های قانونی حساب‌رسان به شمار می‌رود. بدین ترتیب، ادغام هوش مصنوعی در حسابرسی صرفاً به خودکارسازی وظایف ساده محدود نمانده و به مرحله‌ای پیشرفته‌تر رسیده است که در آن ماشین‌ها در تصمیم‌گیری‌های تحلیلی پیچیده نیز مشارکت دارند. یکی از چالش‌های اساسی در به‌کارگیری هوش مصنوعی در حسابرسی، مسئله شفافیت و تفسیرپذیری مدل‌هاست. بسیاری از الگوریتم‌های یادگیری ماشین به‌صورت «جعبه سیاه» عمل می‌کنند و منطق تصمیم‌گیری آن‌ها برای کاربران نهایی به‌طور کامل قابل درک نیست. این مسئله در حرفه حسابرسی، که بر پاسخگویی، قابلیت اتکا و شفافیت تأکید دارد، می‌تواند به چالشی جدی تبدیل شود. در پاسخ به این دغدغه، مفهوم هوش مصنوعی توضیح‌پذیر توسعه یافته است که هدف آن، ایجاد مدل‌هایی با شفافیت بیشتر و قابلیت تفسیر بالاتر است. هوش مصنوعی توضیح‌پذیر با بهره‌گیری از روش‌هایی نظیر SHAP و LIME این امکان را فراهم می‌سازد که حساب‌رسان درک کنند کدام متغیرها بیشترین تأثیر را بر تصمیم‌گیری مدل داشته‌اند و پیش‌بینی‌های سیستم چگونه توجیه می‌شوند. در یکی از مطالعات تجربی، کاربرد این ابزارها در تشخیص تقلب مالی بررسی شد؛ به‌طوری که مدلی مبتنی بر الگوریتم جنگل تصادفی برای طبقه‌بندی داده‌های مالی به دو گروه تقلبی و غیرتقلبی توسعه یافت. نتایج نشان داد متغیرهایی نظیر دارایی‌های جاری، حساب‌های پرداختی و برخی نسبت‌های مالی خاص، تأثیر قابل ملاحظه‌ای بر پیش‌بینی مدل دارند. توضیحات ارائه‌شده توسط ابزارهای هوش مصنوعی توضیح‌پذیر به حساب‌رسان کمک کرد تا منطق تصمیم‌گیری مدل را به‌صورت شفاف درک کرده و اعتماد بیشتری به نتایج حاصل پیدا کنند. یافته‌های پژوهش‌ها همچنین نشان می‌دهد که بهره‌گیری از هوش مصنوعی توضیح‌پذیر، علاوه بر افزایش شفافیت مدل‌ها، اعتماد حساب‌رسان و سایر ذی‌نفعان را نسبت به خروجی‌های الگوریتمی تقویت می‌کند. از این منظر، هوش مصنوعی امروزه صرفاً یک ابزار تحلیلی محسوب نمی‌شود، بلکه به عاملی مؤثر در ارتقای کیفیت حسابرسی، افزایش اعتماد عمومی و کاهش سوگیری‌های ادراکی در فرآیندهای تصمیم‌گیری تبدیل شده است. تأثیر این فناوری بر تصمیم‌گیری‌های آتی شرکت‌های حسابرسی و همچنین بر چارچوب‌های نظارتی بین‌المللی قابل توجه خواهد بود؛ به‌گونه‌ای که انتظار می‌رود کاربرد هوش مصنوعی در حسابرسی در آینده‌ای نه‌چندان دور، به یک استاندارد پذیرفته‌شده در سطح جهانی تبدیل شود (Libby & Witz, ۲۰۲۴).

۴.۲. اهمیت هوش مصنوعی در ارتقای دقت و سرعت فرآیندهای حسابرسی و نقش

آن در حسابرسی مستمر

در دهه‌های اخیر، هوش مصنوعی به‌عنوان یکی از پیشرفته‌ترین فناوری‌های تحول‌آفرین، جایگاه ویژه‌ای در حرفه حسابرسی یافته است. به‌کارگیری سیستم‌های هوشمند موجب شده است فرآیندهای حسابرسی از فعالیت‌های سنتی، ایستا و مبتنی بر نمونه‌گیری محدود، به سازوکاری پویا، داده‌محور و دقیق تبدیل شوند. هوش مصنوعی با توانایی تحلیل خودکار داده‌های مالی، شناسایی الگوهای پنهان و استخراج



روابط پیچیده میان متغیرها، دقت و سرعت حسابرسی را به طور بی سابقه‌ای افزایش داده و بستر شکل‌گیری حسابرسی دیجیتال و مستمر را فراهم ساخته است. نخستین و مهم‌ترین پیامد به کارگیری هوش مصنوعی در حسابرسی، افزایش دقت در تحلیل داده‌ها و کشف انحرافات مالی است. سامانه‌های مبتنی بر هوش مصنوعی قادرند حجم عظیمی از تراکنش‌های مالی را در مدت زمانی کوتاه تحلیل کرده و الگوهای غیرمعمول یا نشانه‌های بالقوه تقلب را شناسایی کنند. این قابلیت، احتمال بروز خطاهای انسانی ناشی از خستگی، سوگیری‌های شناختی یا تفسیر ذهنی حسابرسان را به حداقل رسانده و کیفیت و قابلیت اتکای گزارش‌های مالی را به طور معناداری ارتقا می‌دهد. دومین مزیت کلیدی هوش مصنوعی، توان پردازش داده‌های عظیم و متنوع در محیط‌های مالی پیچیده و مدرن است. در حالی که روش‌های سنتی حسابرسی عمدتاً بر داده‌های نمونه‌ای تمرکز دارند، فناوری هوش مصنوعی امکان تحلیل جامع کلیه داده‌های تراکنشی، متنی و حتی تصویری مرتبط با فعالیت‌های مالی سازمان را به صورت بلادرنگ فراهم می‌سازد. این تحلیل فراگیر موجب شناسایی روابط پنهان میان شاخص‌های مالی و رفتاری شده و الگوهای ریسک، انحراف یا تخلف را زودتر از موعد آشکار می‌کند (Yun & Lee, ۲۰۲۱).

سوم، افزایش سرعت اجرای حسابرسی از دیگر تحولات بنیادینی است که هوش مصنوعی به همراه داشته است. سیستم‌های هوشمند قادرند وظایف زمان‌بر و تکراری مانند تطبیق اسناد، بررسی صحت داده‌ها و مقایسه ارقام گزارش‌های مالی با استانداردهای حسابداری را در کسری از ثانیه انجام دهند. این امر موجب می‌شود حسابرسان به جای صرف زمان بر فعالیت‌های مکانیکی، تمرکز خود را بر تحلیل‌های حرفه‌ای‌تر نظیر ارزیابی ریسک، قضاوت تخصصی و تفسیر داده‌های کلان معطوف کنند. چهارم، کاهش خطاهای انسانی و ارتقای شفافیت تصمیم‌گیری در حسابرسی از دستاوردهای مهم هوش مصنوعی محسوب می‌شود. الگوریتم‌های تصمیم‌یار با تحلیل ساختارمند داده‌ها، نتایج خود را به صورت مستند و قابل استناد ارائه می‌دهند و زمینه توسعه «هوش مصنوعی توضیح‌پذیر» را فراهم می‌سازند. در این چارچوب، حسابرسان قادر خواهند بود مسیر استدلال سیستم را در شناسایی موارد مشکوک بازبینی کرده و قضاوت حرفه‌ای خود را با نتایج حاصل از فناوری تطبیق دهند (Zhong & Goel, ۲۰۲۴).

این ویژگی علاوه بر افزایش شفافیت، مسئولیت‌پذیری و پاسخگویی نتایج حسابرسی مبتنی بر هوش مصنوعی را نیز تقویت می‌کند.

در ادامه این تحولات، حسابرسی مستمر مبتنی بر هوش مصنوعی به عنوان یکی از پیشرفته‌ترین الگوهای نوین حسابرسی مطرح شده است. برخلاف شیوه‌های سنتی که در دوره‌های زمانی مشخص انجام می‌شدند، حسابرسی مستمر امکان نظارت در زمان واقعی را فراهم می‌سازد. بدین معنا که حسابرسان می‌توانند به صورت پیوسته به داده‌های به روز و تحلیل‌های هوشمند دسترسی داشته باشند و ناهنجاری‌ها، خطاها و موارد تقلب را بلافاصله شناسایی کرده و اقدامات اصلاحی لازم را در زمان مناسب انجام دهند. این قابلیت به ویژه در محیط‌های مالی پیچیده و پرریسک، اثربخشی کنترل‌های داخلی را به طور چشمگیری افزایش می‌دهد (Eisikovits et al, ۲۰۲۴).

یکی از کاربردهای کلیدی حسابرسی مستمر، تحلیل حجم گسترده داده‌های مالی است. سیستم‌های هوشمند با بهره‌گیری از الگوریتم‌های تحلیلی پیشرفته، قادرند از میان انبوه داده‌ها الگوها، ناهنجاری‌ها و وابستگی‌های پنهان را استخراج کرده و نتایج را به صورت تصویری و قابل تفسیر ارائه دهند. این نوع تحلیل، حسابرسان را در شناسایی تراکنش‌های غیرمعمول و نقاط ضعف احتمالی کنترل‌های داخلی سازمان یاری می‌کند. علاوه بر این، مدل‌سازی‌های پیش‌بینی‌کننده مبتنی بر داده‌های تاریخی و هوش مصنوعی نقش مهمی در ارزیابی ریسک ایفا می‌کنند. این مدل‌ها می‌توانند روندهای آتی، از جمله احتمال ورشکستگی شرکت‌ها، کاهش نقدینگی یا افزایش ریسک اعتباری را پیشاپیش شناسایی کرده و به حسابرسان امکان دهند منابع و توجه خود را بر حوزه‌های پرریسک متمرکز سازند. از سوی دیگر، تحلیل انحرافات از قانون بنفورد با استفاده از الگوریتم‌های هوشمند، شناسایی الگوهای عددی غیرطبیعی و تقلب‌های پنهان را حتی در سطوح جزئی امکان‌پذیر می‌سازد. سامانه‌های هوشمند همچنین با تحلیل مستمر داده‌های تراکنشی، توانایی بالایی در تشخیص ناهنجاری‌ها و ایجاد هشدارهای زودهنگام دارند. برای مثال، افزایش غیرمنتظره هزینه‌های عملیاتی یا تغییر ناگهانی در الگوهای پرداخت می‌تواند به سرعت شناسایی و برای بررسی بیشتر علامت‌گذاری شود (Aitkazinov, ۲۰۲۳).

در کنار این قابلیت‌ها، پردازش زبان طبیعی در تحلیل قراردادها، گزارش‌های مالی و اسناد متنی پیچیده نقش مؤثری ایفا می‌کند و دقت تفسیر اطلاعات غیرساختاریافته را افزایش می‌دهد. همچنین، اتوماسیون فرایند رباتیک که بخشی از اکوسیستم هوش مصنوعی محسوب می‌شود، با خودکارسازی وظایف تکراری مانند ورود داده‌ها، تطبیق اسناد و تهیه پیش‌نویس گزارش‌های اولیه، کارایی و سرعت عملیات حسابرسی را افزایش می‌دهد. این فناوری موجب آزادسازی زمان حسابرسان برای تمرکز بر فعالیت‌های تحلیلی و قضاوت‌های حرفه‌ای شده و کیفیت کلی خدمات حسابرسی را ارتقا می‌بخشد (Fedyk et al, ۲۰۲۲). در مجموع، هوش مصنوعی نه صرفاً ابزاری برای تسهیل فعالیت‌های حسابرسان، بلکه به عنوان شریک تحلیلی و راهبردی در فرآیند نظارت مالی مطرح شده است. ادغام هوش مصنوعی در حسابرسی مستمر و دیجیتال، گذار از حسابرسی واکنشی به حسابرسی پیش‌نگر را ممکن ساخته و دقت، سرعت، شفافیت و قابلیت اعتماد گزارش‌های حسابرسی را در عصر داده‌محور به طور چشمگیری ارتقا داده است.

۵.۲. چگونگی استفاده از هوش مصنوعی در حسابرسی مستمر

به کارگیری هوش مصنوعی در حسابرسی مستمر، رویکردی نوین در حوزه نظارت مالی محسوب می‌شود که حسابرسی را از یک فعالیت دوره‌ای، پسینی و مبتنی بر بررسی‌های مقطعی، به فرآیندی پیوسته، داده‌محور و پیش‌نگرانه تبدیل کرده است. این فناوری با بهره‌گیری از الگوریتم‌های تحلیلی پیشرفته و پردازش بلادرنگ داده‌های مالی، امکان ارزیابی مستمر عملکرد سازمان‌ها را برای حسابرسان فراهم می‌سازد. در چنین ساختاری، داده‌ها صرفاً در پایان دوره‌های مالی بررسی نمی‌شوند، بلکه به صورت لحظه‌ای تحلیل شده و هرگونه ناهنجاری، تقلب یا ریسک بالقوه، در کوتاه‌ترین زمان ممکن شناسایی و گزارش می‌گردد.

الگوریتم‌های هوش مصنوعی با قابلیت یادگیری از داده‌های تاریخی، قادرند الگوهای غیرمعمول یا غیرمنتظره در تراکنش‌های مالی را شناسایی کنند. این سیستم‌ها با دریافت داده‌های ورودی از سامانه‌های حسابداری و مالی، می‌توانند تغییرات ناگهانی در جریان نقدینگی، هزینه‌ها یا درآمدها را تشخیص داده و هشدارهای لازم را در اختیار حساب‌برسان و مدیران قرار دهند. در این چارچوب، داده‌ها به‌صورت مستمر به مدل‌های هوش مصنوعی تغذیه می‌شوند تا امکان آشکارسازی سریع رفتارهای مشکوک و انحرافات مالی فراهم گردد. یکی از قابلیت‌های کلیدی هوش مصنوعی در حسابرسی مستمر، استفاده از تحلیل پیش‌بینانه برای شبیه‌سازی رفتار مالی آینده است. برخلاف رویکردهای سنتی که عمدتاً بر تحلیل داده‌های گذشته تمرکز دارند، مدل‌های مبتنی بر هوش مصنوعی می‌توانند با تحلیل روندهای تاریخی، احتمال وقوع مشکلات آتی نظیر بحران نقدینگی، تکرار خطاهای مالی یا ضعف در کنترل‌های داخلی را پیش‌بینی کنند. این ویژگی، نقش حساب‌برسان را از یک ناظر پس‌رویدادی به یک تحلیلگر آینده‌نگر ارتقا داده و ارزش راهبردی حسابرسی را در فرآیند تصمیم‌سازی مدیریتی افزایش می‌دهد. مهم‌ترین مزیت حسابرسی مستمر مبتنی بر هوش مصنوعی، شناسایی سریع ریسک‌ها و ناهنجاری‌های مالی است. تحلیل لحظه‌ای داده‌ها موجب می‌شود الگوهای غیرعادی یا مشکوک در کوتاه‌ترین زمان شناسایی شده و هشدارهای لازم صادر گردد. در نتیجه، تقلب‌ها یا خطاهای مالی در مراحل ابتدایی کشف می‌شوند و از بروز خسارات مالی گسترده جلوگیری به‌عمل می‌آید. این واکنش بلادرنگ، دقت حسابرسی را افزایش داده و میزان وابستگی به قضاوت‌های صرفاً انسانی را کاهش می‌دهد. ویژگی برجسته دیگر این رویکرد، نظارت مستمر بر کلیه فعالیت‌های مالی سازمان است. در روش‌های سنتی، حسابرسی غالباً پس از پایان سال مالی انجام می‌گرفت، اما بهره‌گیری از هوش مصنوعی این امکان را فراهم کرده است که ارزیابی عملکرد مالی به‌صورت پیوسته انجام شود. بدین ترتیب، هرگونه تغییر یا ریسک بالقوه در همان زمان وقوع شناسایی شده و مدیران قادر خواهند بود تصمیمات اصلاحی را به‌موقع اتخاذ کنند. علاوه بر این، استفاده از هوش مصنوعی موجب کاهش وابستگی به حسابرسی دستی و روش‌های مبتنی بر نمونه‌گیری می‌شود. بسیاری از فرآیندهای زمان‌بر، از جمله بررسی اسناد، تطبیق داده‌ها و جمع‌آوری اطلاعات مالی، توسط سیستم‌های خودکار انجام می‌گیرد. این امر ضمن صرفه‌جویی قابل‌توجه در زمان و هزینه، تمرکز حساب‌برسان را از وظایف تکراری به تحلیل‌های تخصصی‌تر و تصمیم‌گیری‌های مبتنی بر قضاوت حرفه‌ای معطوف می‌سازد. در مجموع، حسابرسی مستمر مبتنی بر هوش مصنوعی موجب افزایش کارایی، سرعت و دقت فرآیند حسابرسی شده و امکان نظارت مؤثر بر ریسک‌ها را در محیط‌های مالی پیچیده و پویا فراهم می‌آورد. این رویکرد، گامی اساسی در جهت تحول حرفه حسابرسی و انطباق آن با الزامات عصر داده‌محور محسوب می‌شود (Aitkazinov, ۲۰۲۳).

۲.۶. اثر هوش مصنوعی در تحلیل ریسک حسابرسی

هوش مصنوعی تأثیرات قابل توجهی بر فرآیند تحلیل ریسک حسابرسی و مواجهه با چالش‌های نوین این حرفه داشته است. با گسترش حجم و پیچیدگی داده‌های مالی، روش‌های سنتی مبتنی بر نمونه‌گیری محدود و قضاوت‌های فردی، کارایی لازم برای شناسایی ریسک‌های تحریف با اهمیت را ندارند. در این راستا، فناوری‌های مبتنی بر هوش مصنوعی، به‌ویژه الگوریتم‌های یادگیری ماشین، نقش اساسی در ارتقای دقت، سرعت و جامعیت تحلیل ریسک ایفا می‌کنند (Kogan et al, ۲۰۲۰).

- افزایش دقت پیش‌بینی ریسک حسابرسی

الگوریتم‌های یادگیری ماشین با تحلیل داده‌های حجیم سازمانی، از جمله تراکنش‌های مالی، سوابق حسابداری، داده‌های عملیاتی و شاخص‌های رفتاری مدیران، قادر به شناسایی الگوهای پنهان و روابط پیچیده میان متغیرها هستند. این الگوریتم‌ها با بهره‌گیری از داده‌های تاریخی و لحظه‌ای، عوامل مؤثر بر احتمال بروز تحریف یا تقلب مالی را استخراج کرده و احتمال وقوع ریسک‌های حسابرسی را با دقت بالاتری پیش‌بینی می‌کنند. برتری اصلی این رویکرد در آن است که هوش مصنوعی از محدودیت‌های نمونه‌گیری فراتر رفته و کل جامعه داده‌ها را مورد بررسی قرار می‌دهد که این امر به افزایش قابلیت اتکای ارزیابی ریسک منجر می‌شود.

۲- تحلیل مستمر و بلادرنگ ریسک

در مدل‌های سنتی حسابرسی، ارزیابی ریسک عمدتاً به‌صورت دوره‌ای و در بازه‌های زمانی مشخص انجام می‌شود. در مقابل، سیستم‌های مبتنی بر هوش مصنوعی امکان تحلیل مستمر و بلادرنگ کلیه تراکنش‌های مالی را فراهم می‌سازند. این سیستم‌ها با استفاده از شاخص‌های ناهنجاری و آستانه‌های از پیش تعریف‌شده، می‌توانند تغییرات غیرعادی را در لحظه شناسایی کرده و هشدارهای فوری در اختیار حسابرسان قرار دهند. چنین رویکردی موجب شناسایی سریع ریسک‌ها و واکنش به‌موقع در برابر تهدیدهای مالی می‌شود.

۳- کاهش خطای انسانی و سوگیری‌های شناختی

در رویکردهای سنتی، قضاوت حرفه‌ای حسابرسان نقش محوری در تحلیل ریسک ایفا می‌کند؛ امری که می‌تواند تحت تأثیر سوگیری‌های شناختی نظیر اثر تأیید، اتکا بیش‌ازحد به تجربه شخصی یا برداشت‌های ذهنی قرار گیرد. سیستم‌های هوش مصنوعی، با تکیه بر داده‌های واقعی و الگوریتم‌های تحلیلی، تصمیم‌گیری‌هایی عینی‌تر، استانداردتر و تکرارپذیر ارائه می‌دهند. در نتیجه، برآورد ریسک حسابرسی از تأثیر عوامل ذهنی کاسته شده و دقت تحلیل افزایش می‌یابد.

۴- هماهنگی با استانداردهای بین‌المللی حسابرسی

هوش مصنوعی می‌تواند نقش مؤثری در انطباق فرآیندهای حسابرسی با استانداردهای بین‌المللی ایفا کند. برای مثال، مطابق با استاندارد ISA ۳۱۵، حسابرس ملزم به شناسایی و ارزیابی ریسک‌های تحریف

با اهمیت است. الگوریتم‌های هوش مصنوعی با تحلیل کنترل‌های داخلی، داده‌های سیستم‌های ERP و اطلاعات ساختاریافته مالی، این فرآیند را تسهیل می‌کنند. همچنین، در چارچوب استاندارد ISA ۵۰۰ مربوط به جمع‌آوری شواهد حسابرسی، هوش مصنوعی قادر است مستندات مالی را به صورت خودکار از منابع مختلف جمع‌آوری، پالایش و اعتبارسنجی کند و شواهدی قابل اتکا در اختیار حسابرسان قرار دهد.

۵- کشف تقلب‌های پیچیده و چندلایه

یکی از برجسته‌ترین مزایای استفاده از هوش مصنوعی در حسابرسی، توانایی آن در شناسایی تقلب‌های پیچیده، غیرخطی و چندلایه است؛ تقلب‌هایی که اغلب از دید روش‌های آماری سنتی پنهان می‌مانند. الگوریتم‌های پردازش زبان طبیعی می‌توانند محتوای ایمیل‌ها، قراردادها و اسناد متنی را تحلیل کرده و الگوهای مشکوک را بر اساس واژگان، لحن یا عدم تطابق با داده‌های مالی شناسایی کنند. علاوه بر این، تحلیل شبکه‌های ارتباطی میان کارکنان، مدیران و تأمین‌کنندگان، امکان ترسیم تصویری جامع از رفتارهای پرریسک و روابط غیرمتعارف را فراهم می‌سازد.

به طور کلی، هوش مصنوعی با توانایی شناسایی الگوهای پیچیده، تحلیل لحظه‌ای داده‌ها و کاهش سوگیری‌های انسانی، موجب تحول بنیادین در فرآیند ارزیابی و مدیریت ریسک‌های حسابرسی شده است. این فناوری نه تنها سرعت و دقت حسابرسی را افزایش می‌دهد، بلکه آن را از چارچوب سنتی مبتنی بر شواهد محدود، به حسابرسی داده‌محور و پیش‌نگر ارتقا می‌بخشد (Libby & Witz, ۲۰۲۴).

۳. پیشینه تحقیق

لهنر^۱ و همکاران (۲۰۲۲) بیان کردند که، در دهه‌های اخیر، پیشرفت‌های سریع در فناوری اطلاعات و ارتباطات، به ویژه هوش مصنوعی موجب تحول بنیادین در حرفه حسابرسی شده است. حسابرسی سنتی که عمدتاً مبتنی بر نمونه‌گیری، قضاوت انسانی و بررسی‌های دوره‌ای بود، به تدریج به سمت رویکردهای داده‌محور، خودکار و مستمر حرکت کرده است. استفاده از هوش مصنوعی به حسابرسان امکان می‌دهد حجم عظیمی از داده‌های مالی و عملیاتی را با سرعت و دقت بالا تحلیل کرده و از وابستگی صرف به نرم‌افزارهای ساده‌ای مانند Excel فاصله بگیرند. این تحول، به ویژه در محیط‌های رقابتی و پیچیده امروزی، اجتناب‌ناپذیر بوده و به عنوان یکی از الزامات بقای حرفه حسابرسی مطرح شده است.

صدیقیان و همکاران (۱۴۰۱) بیان کردند، با وجود مزایای فراوان، چالش‌هایی نیز در مسیر به کارگیری هوش مصنوعی در حسابرسی مطرح شده است. مهم‌ترین این چالش‌ها شامل نبود شفافیت الگوریتمی (مسئله جعبه سیاه)، نگرانی‌های اخلاقی، حفظ استقلال حرفه‌ای حسابرس، امنیت و محرمانگی داده‌ها و فقدان چارچوب‌های قانونی و مسئولیت‌پذیری مشخص است. پژوهشگران بر این باورند که برای بهره‌برداری مؤثر از هوش مصنوعی در حسابرسی، لازم است چارچوب‌های حکمرانی، استانداردهای حرفه‌ای و

^۱ Lehner

رویکردهای هوش مصنوعی توضیح‌پذیر توسعه یابد تا اعتماد حساب‌رسان و ذی‌نفعان به نتایج این سیستم‌ها افزایش یابد.

فرری^۱ و همکاران (۲۰۲۳) بیان کردند که، در ادبیات حسابداری و حسابرسی، ابزارهای مختلفی از هوش مصنوعی معرفی شده‌اند که کاربرد گسترده‌ای در حسابرسی یافته‌اند. از جمله این ابزارها می‌توان به سیستم‌های خبره، شبکه‌های عصبی مصنوعی، الگوریتم‌های ژنتیک و منطق فازی اشاره کرد. سیستم‌های خبره با شبیه‌سازی دانش و استدلال متخصصان، در حل مسائل پیچیده حسابرسی به کار می‌روند. شبکه‌های عصبی مصنوعی نیز با الهام از ساختار مغز انسان، توانایی یادگیری از داده‌ها و تشخیص الگوهای غیرخطی را دارند و در کشف تقلب و شناسایی ناهنجاری‌ها بسیار مؤثرند. همچنین، منطق فازی امکان مدل‌سازی شرایط عدم قطعیت و ابهام را فراهم کرده و در تصمیم‌گیری‌های حسابرسی که ماهیتی غیرقطعی دارند، کاربرد قابل توجهی یافته است.

رحیمیان (۱۳۸۴) نشان می‌دهد که هوش مصنوعی می‌تواند کیفیت قضاوت حرفه‌ای حساب‌رسان را در مراحل مختلف فرآیند حسابرسی بهبود بخشد. فرآیند تصمیم‌گیری حسابرسی شامل مراحل متعددی مانند تعیین اهداف حسابرسی، طراحی روش‌های کسب شواهد، ارزیابی انواع ریسک حسابرسی و تطبیق اطلاعات با استانداردهای پذیرفته‌شده است. سیستم‌های مبتنی بر هوش مصنوعی با تحلیل الگوهای پیچیده داده، شناسایی روابط پنهان و کاهش خطاهای شناختی، می‌توانند از حساب‌رسان در این مراحل پشتیبانی کرده و دقت تصمیمات حرفه‌ای را افزایش دهند. با این حال، مسئولیت نهایی قضاوت و اظهار نظر حسابرسی همچنان بر عهده حساب‌رسان انسانی باقی می‌ماند.

۴. تحلیل یافته‌ها

فدیک^۲ و همکاران (۲۰۲۲) به کارگیری هوش مصنوعی در حسابرسی مستمر و تشخیص تقلب، به‌ویژه در شرکت‌های بین‌المللی حسابرسی، یکی از تحولات بنیادین در ارتقای دقت و سرعت فرایندهای حسابرسی به شمار می‌دانند. این فناوری‌ها با پردازش مستمر داده‌های مالی و شناسایی الگوهای غیرعادی، امکان نظارت بلادرنگ و تحلیل پیش‌بینی‌محور را برای حساب‌رسان فراهم ساخته‌اند. بررسی تجربیات شرکت‌های پیشرو در این حوزه نشان می‌دهد که استفاده از هوش مصنوعی تا چه اندازه توانسته است فرایند کشف تقلب و مدیریت ریسک را بهینه کند.

مطالعه موردی ۱: شرکت Deloitte

شرکت Deloitte به‌عنوان یکی از چهار شرکت بزرگ حسابرسی جهان، در به‌کارگیری سامانه‌های هوشمند حسابرسی پیشگام بوده است. این شرکت با استفاده از الگوریتم‌های هوش مصنوعی، فرایند حسابرسی مستمر را در محیط‌های داده‌محور پیاده‌سازی کرده است. این سامانه‌ها با تحلیل بلادرنگ

^۱ Ferri

^۲ Fedyk

داده‌های مالی، توانایی شناسایی خودکار تراکنش‌های غیرعادی را داشته و هشدارهای لازم را برای بررسی فوری توسط حسابرسان صادر می‌کند. علاوه بر تشخیص ناهنجاری‌ها، سیستم‌های هوش مصنوعی Deloitte از مدل‌سازی پیش‌بینی ریسک نیز بهره می‌برند تا سناریوهای احتمالی تقلب و نوسانات مالی را پیش از وقوع شبیه‌سازی کنند. نتایج این اقدامات نشان می‌دهد که سطح دقت حسابرسی به‌طور قابل‌توجهی افزایش یافته و زمان لازم برای شناسایی تقلب‌ها به شکل چشمگیری کاهش یافته است. همچنین، اتکا به تحلیل‌های هوشمند موجب کاهش خطای انسانی و ارتقای کیفیت گزارش‌های نهایی شده است.

مطالعه موردی ۲: شرکت KPMG

شرکت KPMG نیز از پیشگامان کاربرد فناوری‌های یادگیری ماشین در حسابرسی مالی به شمار می‌رود. این شرکت با بهره‌گیری از ابزارهای مبتنی بر هوش مصنوعی، موفق شده است سازوکار نظارت مداوم بر داده‌های مالی مشتریان خود را توسعه دهد. سامانه‌های تحلیلی KPMG داده‌های تاریخی را بررسی کرده و با استفاده از مدل‌های پیش‌بینی‌کننده، رفتار مالی آینده و احتمال بروز انحراف یا تقلب را شبیه‌سازی می‌کنند. گزارش‌های تولیدشده توسط این سیستم‌ها به‌صورت خودکار، شامل تحلیل ریسک‌های بالقوه و پیشنهاد مداخلات اصلاحی است. در نتیجه، حسابرسان می‌توانند در زمان کوتاه‌تری به ریسک‌ها پاسخ دهند و کیفیت تصمیم‌گیری‌های مدیریتی بهبود می‌یابد. شواهد عملکردی نشان می‌دهد که رویکرد مبتنی بر هوش مصنوعی در KPMG منجر به کاهش هزینه‌ها، افزایش بهره‌وری و ارتقای دقت شناسایی ناهنجاری‌ها در زمان واقعی شده است.

مطالعه موردی ۳: شرکت EY (Ernst & Young)

شرکت EY نیز از فناوری‌های هوش مصنوعی در مسیر تحقق حسابرسی مستمر و تشخیص تقلب استفاده گسترده‌ای کرده است. سیستم‌های این شرکت، با تکیه بر الگوریتم‌های پیشرفته یادگیری ماشین، قادرند الگوهای پرریسک را در داده‌های مالی به‌طور پیوسته مدل‌سازی کرده و هشدارهای هوشمند صادر کنند. این سامانه‌ها داده‌های مالی را به‌صورت مستمر پایش کرده و هرگونه تغییر ناهنجار در روندهای درآمدی یا هزینه‌ای را شناسایی می‌کنند. تجربه عملی EY نشان می‌دهد که این فناوری‌ها موجب افزایش دقت در تشخیص تقلب، کاهش چشمگیر هزینه‌ها و تسریع اجرای حسابرسی شده‌اند. افزون بر این، هوش مصنوعی توانسته است سطح شفافیت گزارش‌های حسابرسی و قابلیت اطمینان خروجی‌های مالی را نیز به‌طور محسوسی ارتقا دهد.

بنابراین، جمع‌بندی یافته‌ها نشان می‌دهد که ادغام هوش مصنوعی در حسابرسی مستمر نه‌تنها موجب افزایش کارایی و تسریع فرایندهای حسابرسی می‌شود، بلکه کیفیت قضاوت حرفه‌ای حسابرسان را نیز تقویت می‌کند. به‌کارگیری مدل‌های هوش مصنوعی توضیح‌پذیر در این چارچوب، نقش مهمی در افزایش شفافیت تصمیم‌گیری و ارتقای اعتماد ذی‌نفعان نسبت به خروجی سامانه‌های هوشمند ایفا کرده است. در مجموع، یافته‌های پژوهش نشان می‌دهد که فناوری‌های هوش مصنوعی می‌توانند:

شناسایی تقلب‌ها و انحرافات مالی را با دقت بالاتر تسهیل کنند؛
هزینه و زمان اجرای حسابرسی را به‌طور معناداری کاهش دهند؛
دقت پیش‌بینی ریسک‌های مالی و عملیاتی را افزایش دهند؛

قابلیت تحلیل بلادرنگ و تصمیم‌سازی آینده‌نگر را در سازمان‌های مالی تقویت نمایند.

این نتایج مؤید آن است که مدل حسابرسی مبتنی بر هوش مصنوعی در حال گذار از یک ابزار پشتیبان فنی به یک چارچوب تحلیلی راهبردی است؛ چارچوبی که می‌تواند هسته اصلی سیستم‌های حسابرسی دیجیتال نسل جدید را تشکیل دهد.

۵. بحث و نتیجه‌گیری

یافته‌های این پژوهش نشان می‌دهد که به‌کارگیری هوش مصنوعی در حسابرسی مستمر، تحولی بنیادین در ساختار، کارکرد و اثربخشی فرآیندهای حسابرسی ایجاد کرده است. نتایج حاصل از بررسی مبانی نظری، مطالعات تجربی و مطالعات موردی شرکت‌های بین‌المللی حسابرسی حاکی از آن است که هوش مصنوعی با ارتقای دقت تحلیل داده‌ها، تسریع فرآیند کشف تقلب و کاهش خطاهای انسانی، حسابرسی را از یک فعالیت واکنشی و مقطعی به فرآیندی پیش‌نگر، بلادرنگ و داده‌محور تبدیل کرده است.

این نتایج با یافته‌های پژوهش‌های پیش‌لهر و همکاران (۲۰۲۲) همسو است که بیان می‌کنند حسابرسی مبتنی بر هوش مصنوعی، وابستگی به نمونه‌گیری سنتی را کاهش داده و امکان تحلیل کل جامعه آماری را فراهم می‌سازد. همچنین، پژوهش فدیک و همکاران (۲۰۲۲) نشان می‌دهد که استفاده از الگوریتم‌های یادگیری ماشین در حسابرسی، منجر به بهبود معنادار کیفیت حسابرسی و افزایش قابلیت کشف ناهنجاری‌ها شده است؛ نتیجه‌ای که با یافته‌های این پژوهش در خصوص افزایش دقت و سرعت حسابرسی مستمر مطابقت دارد.

در سطح ملی، نتایج این پژوهش با یافته‌های صدیقیان و همکاران (۱۴۰۱) و فرهادتوسکی و دوستیان (۱۴۰۳) همسو است. این پژوهش‌ها بر اهمیت هوش مصنوعی توضیح‌پذیر در افزایش شفافیت، پاسخگویی و اعتماد حسابرسان تأکید دارند. یافته‌های تحقیق حاضر نیز نشان می‌دهد که استفاده از مدل‌های توضیح‌پذیر نظیر SHAP و LIME می‌تواند مسئله «جعبه سیاه» را تا حد زیادی کاهش داده و پذیرش حرفه‌ای نتایج الگوریتمی را تقویت کند.

با این حال، نتایج پژوهش نشان می‌دهد که علی‌رغم مزایای قابل توجه، چالش‌هایی نظیر مقاومت سازمانی در برابر تغییر، نگرانی‌های اخلاقی، ضعف در چارچوب‌های قانونی و کمبود مهارت‌های فناورانه حسابرسان همچنان پابرجاست.

در مجموع، نتایج پژوهش حاضر نشان می‌دهد که هوش مصنوعی نه تنها یک ابزار کمکی برای حسابرسان نیست، بلکه به‌عنوان یک شریک تحلیلی و راهبردی در فرآیند تصمیم‌سازی، مدیریت ریسک و ارتقای شفافیت مالی ایفای نقش می‌کند. عدم انطباق حرفه حسابرسی با این فناوری، خطر عقب‌ماندگی

حرفه‌ای و کاهش اثربخشی نظارت مالی را در پی خواهد داشت؛ در حالی که پذیرش هوشمندانه و مسئولانه آن می‌تواند به ارتقای کیفیت قضاوت حرفه‌ای، کاهش هزینه‌ها و افزایش اعتماد ذی‌نفعان منجر شود. مسیر آینده حسابرسی، به‌روشنی در گرو تلفیق دانش انسانی با توانمندی‌های هوش مصنوعی و استقرار نظام‌های حسابرسی هوشمند، شفاف و پاسخگو است.

منابع:

- رحیمیان، نظام‌الدین. (۱۳۸۴). قضاوت و تصمیم‌گیری در حسابرسی. حسابدار رسمی.
- صدیقیان، محمدجواد؛ خبری، محمدرضا؛ ابراهیمی‌فرد، میلاد. (۱۴۰۱). فناوری مدرن در حسابداری. نشریه علمی رویکردهای پژوهشی نوین مدیریت و حسابداری، ۶(۲۱)، ۹۸۳-۹۹۳.
- فرهادتوسکی، امید؛ دوستیان، رحمان. (۱۴۰۳). توسعه فناوری‌های نوین در حسابرسی داخلی به کمک هوش مصنوعی: یادگیری عمیق و امکان تشخیص ناهنجاری‌ها در داده‌های حسابداری مالی. دانش سرمایه‌گذاری، ۱۴(۵۵)، ۵۹۷-۶۱۲.
- Agustí, M. A., & Orta-Pérez, M. (۲۰۲۳). Big data and artificial intelligence in the fields of accounting and auditing: A bibliometric analysis. *Spanish Journal of Finance and Accounting*, ۵۲(۳), ۴۱۲-۴۳۸. <https://doi.org/10.1080/02102412.2022.2143146>
- Aitkazinov, A. (۲۰۲۳). The role of artificial intelligence in auditing: Opportunities and challenges. *International Journal of Research in Engineering, Science and Management*, ۶(۶), ۱۱۷-۱۱۹. <https://ijresm.com/volume-6-issue-6>
- Eisikovits, N., Johnson, W. C., & Markelevich, A. (۲۰۲۴). Should accountants be afraid of AI? Risks and opportunities of incorporating artificial intelligence into accounting and auditing. *Accounting Horizons*, ۱-۷. <https://doi.org/10.2308/HORIZONS-2023-037>
- Farhaditouski, O., & Dostian, R. (۲۰۲۴). Tose'e fanavari-haye novin dar hesabresi-ye dakheli be komak-e hoosh-e masnoo'i: Yadegiri-ye amigh va emkan-e tashkhis-e nahenjari-ha dar داده‌های hesabdari-ye mali. *Danesh-e Sarmayeh-gozari*, ۱۴(۵۵)، ۵۹۷-۶۱۲. [In Persian]
- Fedyk, A., Hodson, J., Khimich, N., & Fedyk, T. (۲۰۲۲). Is artificial intelligence improving the audit process? *Review of Accounting Studies*, ۲۷(۳), ۹۳۸-۹۸۵. <https://doi.org/10.1007/s11142-022-09673-8>
- Ferri, L., Maffei, M., Spanò, R., & Zagaria, C. (۲۰۲۳). Uncovering risk professionals' intentions to use artificial intelligence: Empirical evidence from the Italian setting. *Management Decision*. <https://doi.org/10.1108/MD-09-2022-1227>



- Kogan, A., Li, J., & Vasarhelyi, M. A. (۲۰۲۰). Applying natural language processing and graph analytics in fraud detection. *The Accounting Review*, ۹۵(۵), ۱۶۹–۱۹۸. <https://doi.org/۱۰.۲۳۰۸/accr-۵۲۶۸۲>
- Lehner, O. M., Ittonen, K., Silvola, H., Ström, E., & Wührleitner, A. (۲۰۲۲). Artificial intelligence-based decision-making in accounting and auditing: Ethical challenges and normative thinking. *Accounting, Auditing & Accountability Journal*, ۳۵(۹), ۱۰۹–۱۳۵. <https://doi.org/۱۰.۱۱۰۸/AAAJ-۱۰-۲۰۲۱-۵۴۶۹>
- Libby, R., & Witz, P. D. (۲۰۲۴). Artificial intelligence in auditing: How auditor AI use can mitigate legal liability. *Current Issues in Auditing*, ۱–۱۱. <https://doi.org/۱۰.۲۳۰۸/CIIA-۲۰۲۳-۰۱۹>
- Noordin, N. A., Hussainey, K., & Hayek, A. F. (۲۰۲۲). The use of artificial intelligence and audit quality: Evidence from the UAE. *Journal of Risk and Financial Management*, ۱۵(۸), ۳۳۹. <https://doi.org/۱۰.۳۳۹۰/jrfm۱۵۰۸۰۳۳۹>
- Rahimian, N. (۲۰۰۵). Qazavat va tasmim-giri dar hesabresi. *Hesabdar Rasmi*. [In Persian]
- Sedighian, M. J., Khabari, M. R., & Ebrahimi-Fard, M. (۲۰۲۲). Fanavari-ye modern dar hesabdari. *Nashriyeh Elmi Rooykardhaye Pajouheshi-ye Novin-e Modiriat va Hesabdari*, ۶(۲۱), ۹۸۳–۹۹۳. [In Persian]
- Seethamraju, R., & Hecimovic, A. (۲۰۲۳). Adoption of artificial intelligence in auditing: An exploratory study. *Australian Journal of Management*, ۴۸(۴), ۷۸۰–۸۰۰. <https://doi.org/۱۰.۱۱۷۷/۰۳۱۲۸۹۶۲۲۲۱۱۳۸۴۷۲>
- Yun, H. K., & Lee, J. H. (۲۰۲۱). Impact of artificial intelligence on auditing. *Journal of Emerging Technologies in Accounting*, ۱۸(۱), ۱–۱۷. <https://doi.org/۱۰.۲۳۰۸/JETA-۲۰۲۰-۰۳۴>
- Zhong, C., & Goel, S. (۲۰۲۴). Transparent AI in auditing through explainable AI. *Current Issues in Auditing*, ۱–۱۴. <https://doi.org/۱۰.۲۳۰۸/CIIA-۲۰۲۳-۰۲۵>