

مطالعه مروری هوش مصنوعی و سیستم امنیت سایبری: کاربردها و چالش‌های هوش مصنوعی در حسابداری

سیده آمنه میرباقری رودباری^۱

اعضو هیئت علمی، حسابداری، دانشگاه پیام نور، تهران، ایران
mirbagheriamene@pnu.ac.ir

چکیده

با پیشرفت فناوری و افزایش تهدیدات سایبری، استفاده از هوش مصنوعی (AI) در سیستم‌های امنیت سایبری به‌ویژه حوزه حسابداری به یکی از نیازهای اساسی شرکت‌ها تبدیل شده است. هدف این مطالعه بررسی تأثیر هوش مصنوعی بر تقویت امنیت سایبری در حسابداری و ارائه یک مدل مفهومی است. مطالعه از نوع مروری بوده و روش آن توصیفی - کیفی است. هوش مصنوعی با توانایی تحلیل داده‌های بزرگ و شناسایی الگوها، می‌تواند به شناسایی و پیشگیری از تهدیدات سایبری، حملات بدافزارها و نفوذهای غیرمجاز کمک کند. الگوریتم‌های یادگیری ماشین و تحلیل رفتار کاربر به شرکت‌ها این امکان را می‌دهد که رفتارهای مشکوک را شناسایی کرده و واکنش سریع‌تری نسبت به حملات احتمالی نشان دهند و دقت کنترل‌های داخلی را ارتقا دهند. همچنین این مقاله به چالش‌ها و محدودیت‌های استفاده از هوش مصنوعی و امنیت سایبری در حسابداری اشاره می‌کند. نتیجه حاصل از مطالعه نشان می‌دهد، ترکیب هوش مصنوعی و امنیت سایبری می‌تواند به بهبود حفاظت از اطلاعات مالی حساس و ارتقای اعتماد نسبت به سیستم‌های حسابداری کمک کند مشروط به این‌که ملاحظات اخلاقی و قانونی در آن رعایت شود. این رویکرد نوآورانه به صاحبان سرمایه و مدیران اجازه می‌دهد تا با تهدیدات سایبری به طور مؤثرتر مقابله کنند و امنیت داده‌های خود را تضمین نمایند.

کلمات کلیدی: هوش مصنوعی (AI)، امنیت سایبری، سیستم‌های حسابداری، نفوذ غیرمجاز، امنیت مالی، یادگیری ماشین (ML)، پردازش زبان طبیعی (NLP).

۱ مقدمه

یکی از مسائل مهم در این عصر تحول دیجیتال، همپوشانی بالقوه بین حسابداری و امنیت سایبری^۱ است. حسابداری و امنیت سایبری هر دو به‌شدت تحت تأثیر ظهور عصر دیجیتال قرار گرفته‌اند [۱] به‌ویژه با ظهور هوش مصنوعی^۲ شیوه‌های حسابداری سنتی که زمانی تحت سلطه فرآیندهای دستی و جریان‌های

^۱cybersecurity

^۲Artificial Intelligence (AI)

کاری یکنواخت بودند، اکنون با ظهور فناوری‌های هوش مصنوعی در حال تغییر شکل هستند. این تکامل، نشان‌دهنده یک تغییر اساسی در نحوه مدیریت، تجزیه و تحلیل و گزارش داده‌های مالی است. حسابداری به دلیل ماهیت و رسالت آن که افشای اطلاعات تجاری است، نیازمند دقت و توجه زیاد نسبت به جزئیات است. روش‌های سنتی حسابداری مبتنی بر ورود دستی داده‌ها، نگهداری دفاتر روزنامه و کل، و استفاده گسترده از سوابق مبتنی بر کاغذ بود [۲]. این فرآیندها وقت‌گیر و مستعد خطای انسانی و نفوذ غیرمجاز بدافزارها بودند و سرعت و کارایی گزارشگری مالی و تجزیه و تحلیل آن‌ها را محدود می‌کردند. معرفی هوش مصنوعی در حسابداری شیوه‌های مرسوم سنتی را متحول کرده است. توانایی هوش مصنوعی برای پردازش حجم زیادی از داده‌ها با سرعت و دقت به طور قابل توجهی کارایی و دقت وظایف حسابداری را افزایش داده است [۳]. فناوری‌های هوش مصنوعی، مانند الگوریتم‌های یادگیری ماشین و ابزارهای تجزیه و تحلیل داده‌ها، اکنون برای خودکارسازی وظایف معمول، مانند ورود داده‌ها و دسته‌بندی تراکنش‌ها، که زمانی ساختار اصلی حسابداری سنتی بودند، استفاده می‌شوند. با این حال، استفاده از هوش مصنوعی در زیرساخت‌های حیاتی مانند حسابداری و مالی به دلیل ماهیت غیرقابل پیش‌بینی آن‌ها مشکلات متعددی را ایجاد می‌کند. بیشتر این نگرانی‌ها حول مسائل دقت، قابل اعتماد بودن، حفظ حریم خصوصی، و امنیت می‌چرخد [۴].

در طول دهه گذشته، و همزمان با تحول دیجیتال، حملات سایبری نیز بیشتر، موثرتر و پیچیده‌تر شده و مؤسسات را در برابر این نوع حملات آسیب‌پذیرتر کرده است. صنعت حسابداری و مالی به یکی از اهداف اصلی این نوع حملات تبدیل شده است. یک نمونه قابل توجه از چشم‌انداز تهدید سایبری که همیشه در حال تغییر است، حمله باج‌افزار پتیا^۳ است [۵]. ظهور چنین حملات سایبری با فناوری پیچیده یک نقطه عطف محسوب می‌شود. رویدادهایی مانند این نشان می‌دهند که چگونه تهدیدهای سایبری پیچیده‌تر و قدرتمندتر می‌شوند و نه تنها شرکت‌های خاص بلکه تمام صنایع و حتی تجارت جهانی را تهدید می‌کنند. استفاده از نرم‌افزار سولارویندز^۴ و سایر نرم‌افزارها برای حفظ حریم خصوصی، نشان‌دهنده توجه بیشتر به آسیب‌پذیری در زنجیره‌های تامین نرم‌افزار است [۶]. در موضوع تجزیه و تحلیل کلان داده‌ها^۵ برای مدیریت ریسک ناشی از حملات سایبری مطالعات خوبی انجام شده است. هدایت مؤسسات مالی بزرگ به استفاده از تجزیه و تحلیل کلان داده‌ها برای تشخیص تقلب نشان‌دهنده گرایش به پایش زمان واقعی حملات سایبری و تشخیص ناهنجاری است [۷].

در این مطالعه به بررسی چشم‌انداز تأثیر هوش مصنوعی بر تقویت امنیت سایبری در صنعت حسابداری پرداخته شده است، حوزه‌ای که در آن مواجهه داده‌های مالی با گسترش فن‌آوری‌های دیجیتال به شدت تقویت شده است. با وجود مزایای فراوان برای کارایی و دسترسی که انقلاب دیجیتال در رویه‌های حسابداری به ارمغان آورده است، امروزه سازمان‌ها نسبت به تهدیدهای پیچیده فضای سایبری آسیب‌پذیر هستند. در دنیایی که حفاظت از داده‌های مالی خصوصی از اهمیت بالایی برخوردار است، این خطرات مشکلات جدی

³Notpetya ransomware⁴SolarWinds⁵Big Data Analytics

برای رهبری و مدیریت شرکت‌ها به وجود می‌آورند. هدف از این مطالعه، کمک به این حوزه از طریق بررسی این مسئله است که چگونه داده‌های بزرگ در حال تغییر فرایندها و استراتژی‌های حسابداری هستند. این امر راه‌های جدیدی برای بررسی ریسک‌های دیجیتال در این صنعت مهم فراهم می‌کند.

۲ تبیین هوش مصنوعی و امنیت سایبری

هوش مصنوعی (AI) پارادایم برای شبیه‌سازی استدلال انسان است، طبقه‌بندی داده‌هایی که پیشتر مشاهده نشده، پیش‌بینی رویدادهای آینده مانند روند بازار سهام، پیش‌بینی فروش و رفتار مصرف‌کننده نمونه‌هایی از کاربرد هوش مصنوعی در دنیای تجارت است. هدف این رشته توسعه هوش عمومی در هوش مصنوعی بوده است [۸]. پیدایش هوش مصنوعی در امور مالی را می‌توان به روزهای اولیه پیدایش علم کامپیوتر ردیابی کرد، جایی که تمرکز اصلی بر روی توسعه سیستم‌هایی بود که می‌توانستند وظایفی را انجام دهند که به هوش انسانی نیاز داشتند. این گام‌های اولیه، زمینه را برای برنامه‌های کاربردی پیشرفته هوش مصنوعی که امروزه در بخش مالی دیده می‌شود، ایجاد کرد [۹]. چشم‌انداز تاریخی ظهور هوش مصنوعی در امور مالی و حسابداری نشان‌دهنده تحول قابل توجهی در نحوه پردازش و تجزیه و تحلیل داده‌های مالی بزرگ، شناسایی الگوهایی است که نقش مهمی در شناسایی تهدیدات امنیتی و تقویت امنیت سایبری ایفا می‌کند.

امنیت سایبری حفاظتی است که از سیستم‌های رایانه‌ای، شبکه‌ها و داده‌های الکترونیکی در برابر افشای اطلاعات، سرقت، دسترسی غیرقانونی و همچنین از اختلال در سرویس محافظت می‌کند [۱۰]. مدل‌های هوش مصنوعی، بازیگر اصلی در چشم‌انداز تحقیقات امنیت سایبری هستند. ترکیب هوش مصنوعی و امنیت سایبری می‌تواند به عنوان راهکاری نوآورانه برای شناسایی و پیشگیری از تهدیدات سایبری عمل کند.

هوش مصنوعی می‌تواند ابزارهای قدرتمندی برای مبارزه با تهدیدات سایبری به صنعت حسابداری و مالی ارائه دهد. روش‌های شبکه عصبی مصنوعی، سیستم‌های ایمنی مصنوعی، منطق فازی و الگوریتم ژنتیک به طور موفقیت‌آمیزی برای جلوگیری از جرایم سایبری مورد استفاده قرار گرفته‌اند. به طور خاص، شبکه‌های عصبی مصنوعی می‌توانند برای پردازش اطلاعات توزیع‌شده به منظور شناسایی بی‌نظمی‌ها و پیشنهاد اقدامات متقابل استفاده شوند. آن‌ها در برابر بدافزارها مقاوم هستند و به اندازه کافی انعطاف‌پذیر هستند تا پدیده‌های پیچیده دینامیکی را کنترل کنند. به طور کلی، هوش مصنوعی توسط کسب و کارها برای شناسایی تهدیدها و توقف حملات، تحلیل امنیت نقطه نهایی شبکه تجاری و افزایش تحلیل انسانی مورد استفاده قرار گرفته‌است. در بخش‌های حسابداری و مالی، هوش مصنوعی را می‌توان در سه سطح حفاظت، شناسایی و واکنش (پاسخ) به کار برد [۱۱].

۳ چالش‌های امنیتی هوش مصنوعی در حسابداری

بکارگیری هوش مصنوعی در حسابداری تغییرات دگرگون‌کننده‌ای را ایجاد کرده است و چالش‌هایی را ارائه می‌دهد که به طور قابل توجهی این حرفه را تغییر می‌دهد. یکی از چالش‌های اصلی شکاف مهارتی است که توسط هوش مصنوعی معرفی شده است، که آموزش و پرورش قابل توجهی را هم برای متخصصان

فعلی و هم برای مربیان حسابداری ضروری می‌کند [۱۲]. اتکا به هوش مصنوعی برای پردازش مقادیر زیادی از داده‌های مالی نیز نگرانی‌هایی را در مورد حفظ حریم خصوصی و امنیت داده‌ها ایجاد می‌کند و با پیچیده‌تر شدن سیستم‌های هوش مصنوعی، محرمانه بودن و یکپارچگی اطلاعات مالی به طور فزاینده‌ای چالش برانگیز می‌شود [۱۳]. علاوه بر این، هوش مصنوعی در حسابداری ملاحظات اخلاقی را به‌ویژه در فرآیندهای تصمیم‌گیری مطرح می‌کند و بر نیاز به دستورالعمل‌های اخلاقی واضح و استانداردهای نظارتی تأکید می‌کند [۱۴].

توسعه سیستم‌های هوش مصنوعی مشکلات فلسفی و حقوقی را به‌ویژه در مورد ایجاد هوش عمومی مصنوعی ایجاد می‌کند. استفاده و پیاده‌سازی سیستم‌های هوش مصنوعی به طور بالقوه می‌تواند موقعیت‌های حقوقی بحث‌برانگیزی را در بسیاری از زمینه‌ها، از جمله محرمانه بودن داده‌ها، امنیت اجتماعی و مسئولیت، مالکیت معنوی سیستم‌های هوش مصنوعی، شخصیت حقوقی سیستم‌های هوش مصنوعی، و استانداردهای اخلاقی استفاده از سیستم‌های هوش مصنوعی ایجاد کند. مقررات قانونی در زمینه هوش مصنوعی از توسعه فناوری عقب مانده است و به‌طور عملی هیچ مقررات قانونی در مورد شرایط، وضعیت و قوانین توسعه، راه اندازی، بهره‌برداری، ادغام با سایر سیستم‌ها و کنترل فناوری‌های هوش مصنوعی وجود ندارد. روند بهبود چارچوب نظارتی در برخی کشورها، به‌ویژه در جمهوری بلاروس، بر پارادوکس‌های مقررات قانونی سیستم‌های هوش مصنوعی متمرکز است. نیاز به هماهنگی در توسعه قوانین بلاروس در زمینه هوش مصنوعی با در نظر گرفتن بحث حقوقی و فلسفی بین‌المللی در مورد مسئولیت اجتماعی هوش مصنوعی وجود دارد. قانون جدید باید توجه ویژه‌ای به مسائل استفاده قانونی و اخلاقی از سیستم‌های هوش مصنوعی داشته باشد [۱۵].

۴ کاربردهای هوش مصنوعی در حسابداری

کاربرد هوش مصنوعی در امور مالی نیز با ظهور اینترنت و فناوری‌های دیجیتال همزمان شد. این همگرایی توسعه بانکداری آنلاین، سیستم‌های پرداخت دیجیتال و تجارت الگوریتمی را تسهیل کرده است و چشم‌انداز مالی را بیشتر متحول کرده است [۱۶]. توانایی هوش مصنوعی برای پردازش و تجزیه و تحلیل داده‌ها از منابع دیجیتالی متنوع در این تحول بسیار مؤثر بوده است. یکی از نقاط عطف کلیدی در تاریخ هوش مصنوعی در امور مالی، توسعه سیستم‌های تصمیم‌گیری هوشمند بود. این سیستم‌ها از هوش مصنوعی برای تصمیم‌گیری‌های مالی بر اساس تجزیه و تحلیل داده‌ها، روندها، مدل‌سازی و پیش‌بینی استفاده می‌کنند. آنها به ابزارهای ضروری در مدیریت سبد سرمایه‌گذاری، تخصیص دارایی و برنامه ریزی مالی تبدیل شده‌اند [۹].

هوش مصنوعی در حسابداری طیف وسیعی از فناوری‌ها و کاربردها را در بر می‌گیرد و به‌طور اساسی نحوه پردازش و تجزیه و تحلیل داده‌های مالی را تغییر می‌دهد. هوش مصنوعی در حسابداری صرفاً مربوط به خودکارسازی وظایف معمول نیست. ظهور این فناوری در حسابداری نشان‌دهنده یک تغییر پارادایم در نحوه مدیریت و استفاده از اطلاعات مالی برای تصمیم‌گیری است. به‌طور کلی، هوش مصنوعی در حسابداری به کاربرد یادگیری ماشین، پردازش زبان طبیعی و سایر فناوری‌های مرتبط برای بهبود و ساده‌سازی فرآیندهای

حسابداری اشاره دارد [۱۷]. این فناوری‌ها تجزیه و تحلیل حجم زیادی از داده‌های مالی را با سرعت و دقت بی‌سابقه امکان‌پذیر می‌کنند و بینش‌هایی را که پیش از این با روش‌های سنتی دست نیافتنی بود، ارائه می‌دهند. یادگیری ماشین، زیرمجموعه‌ای از هوش مصنوعی، نقش مهمی در این تحول ایفا می‌کند. این شامل الگوریتم‌هایی است که کاربران می‌توانند از آن‌ها یاد بگیرند و براساس داده‌ها پیش‌بینی یا تصمیم بگیرند. در حسابداری، الگوریتم‌های یادگیری ماشین برای کارهایی مانند تشخیص تقلب، ارزیابی ریسک و پیش‌بینی مالی استفاده می‌شوند [۱۸]. این الگوریتم‌ها با پردازش داده‌های بیشتر، به طور مداوم دقت و کارایی خود را بهبود می‌بخشند و منجر به تجزیه و تحلیل‌های مالی قابل اعتمادتر و شفاف‌تر می‌شوند.

تأثیر هوش مصنوعی بر گزارشگری مالی و حسابداری نیز عمیق بوده است. سیستم‌های مبتنی بر هوش مصنوعی بسیاری از کارهای معمول حسابداری مانند طبقه‌بندی و تطبیق معاملات را خودکار کرده‌اند. این اتوماسیون کارایی را بهبود بخشیده و احتمال خطای انسانی را کاهش داده و منجر به گزارش‌های مالی دقیق‌تر شده است [۱۹]. علاوه بر این، ظهور هوش مصنوعی در امور مالی منجر به ظهور شرکت‌های فین‌تک شده است که در خدمات مالی مبتنی بر هوش مصنوعی تخصص دارند. این شرکت‌ها مدل‌های سنتی بانکداری و مالی را متحول کرده و راه‌حل‌های نوآورانه‌ای مانند مشاوره مالی شخصی، درگاه‌های سرمایه‌گذاری خودکار و سیستم‌های امتیازدهی اعتباری پیشرفته ارائه می‌دهند [۱۶].

۵ روندهای آینده هوش مصنوعی و امنیت سایبری در حسابداری

در سال‌های اخیر، پیشرفت سریع هوش مصنوعی، آن را به سمت یک دوره تحول در صنایع مختلف، بازتعریف پارادایم‌های سنتی و معرفی کارایی بی‌نظیر سوق داده است. از دیدگاه آینده‌نگر، هوش مصنوعی به یک نیروی یکپارچه تبدیل شده است که چشم‌انداز عملیات‌های تجاری معاصر را شکل می‌دهد [۲۰]. در حوزه حسابداری، تأثیر هوش مصنوعی از پذیرش فن‌آوری صرف فراتر می‌رود؛ این امر نشان‌دهنده تغییر پارادایم در چگونگی درک، پردازش و ارزیابی فرآیندهای مالی است.

۱.۵ خودکار شدن عملیات در حسابداری

ظهور هوش مصنوعی نویددهنده یک دگرگونی و تحول عمیق در شیوه‌های حسابداری با خودکار شدن وظایف معمول حسابداری است. این تغییرات دربرگیرنده خودکارسازی وظایف، تمرکز بر ورود داده‌ها و فعالیت‌های معمول حسابداری، کاهش خطاها، افزایش کارایی و تغییر در نقش حسابداران به انجام وظایف استراتژیک است. پارادایم سنتی ورود و تطبیق داده‌های دستی در حسابداری مدت‌هاست که با فرآیندهای زمان‌بر و خطر ذاتی خطا همراه بوده است. کاربرد هوش مصنوعی در این حوزه‌ها نشان‌دهنده تغییر به جهت ساده کردن عملیات و تقویت دقت است [۲۱].

فناوری‌های هوش مصنوعی، به‌ویژه الگوریتم‌های یادگیری ماشین، در خودکارسازی وظایف ورود داده‌ها عالی هستند. این الگوریتم‌ها می‌توانند به سرعت و با دقت داده‌ها را از منابع مختلف وارد کنند و نیاز به مداخله دستی را به حداقل برسانند. در نتیجه نه تنها زمان صرف شده برای ورود اطلاعات را کاهش می‌دهد، بلکه

منجر به کاهش قابل توجه در احتمال وقوع خطا در ورود دستی می شود. سیستم های ورود خودکار داده ها به گونه ای طراحی شده اند که با فرمت ها و ساختارهای مختلف داده سازگار شوند و از سازگاری با منابع مختلف اطمینان حاصل کنند. از تراکنش های مالی گرفته تا معیارهای عملیاتی، سیستم های ورود داده های مبتنی بر هوش مصنوعی به ایجاد یک پایگاه داده متمرکز و بدون خطا کمک می کنند و پایه و اساس گزارش های مالی قابل اعتماد را تشکیل می دهند.

مغایرت گیری که یک جنبه مهم و حیاتی برای اطمینان از صحت و ثبات سوابق مالی است، نیز شاهد یک تغییر پارادایم از طریق اتوماسیون بوده است. الگوریتم های هوش مصنوعی می توانند مجموعه داده های وسیعی را با هم مقایسه کنند، مغایرت ها را شناسایی کنند و به طور خودکار حساب ها را با هم تطبیق دهند. این نه تنها فرآیند مغایرت گیری را تسریع می کند، بلکه درجه بالاتری از دقت را تضمین می کند، زیرا الگوریتم ها می توانند الگوهای پیچیده در داده ها را تحلیل کنند که ممکن است در فرآیندهای تطبیق دستی نادیده گرفته شوند. ماهیت بیدرنگ تطبیق مبتنی بر هوش مصنوعی تضمین می کند که مغایرت ها به سرعت شناسایی می شوند و امکان اقدامات اصلاحی به موقع را فراهم می کند و پیامد آن، دقت گزارشگری مالی و انطباق با مقررات، کاهش خطرات مرتبط با اختلاف در سوابق مالی است [۲۲].

۲.۵ یادگیری ماشین در تحلیل مالی

در چشم انداز پویای حسابداری مدرن، هوش مصنوعی نه تنها در انجام وظایف روزمره کاربرد دارد، بلکه به عنصر اصلی تحلیل مالی پیچیده تبدیل شده است. الگوریتم های یادگیری ماشین با تکنیک هایی مانند خوشه بندی و طبقه بندی، می توانند از طریق مقادیر زیادی از داده های مالی، همبستگی ها و روندهای پنهان را کشف کنند. برای مثال، الگوهای مخارج مصرف کننده، نوسانات بازار یا ناکارآمدی عملیاتی را می توان با دقت شناسایی کرد. این نه تنها دقت تحلیل مالی را افزایش می دهد، بلکه درک عمیق تر از عوامل موثر بر عملکرد مالی را فراهم می کند. شناسایی الگوها فراتر از تحلیل داده های تاریخی است. با تشخیص الگوها در زمان واقعی، حسابداران مجهز به ابزارهای یادگیری ماشین، دیدگاه جامع و به روز، پویایی مالی را کسب می کنند [۲۳].

پیش بینی روندهای مالی، اساس تحلیل مالی موثر است و الگوریتم های یادگیری ماشین نقش محوری در پیش بینی سناریوهای آتی دارند. این الگوریتم ها از داده های تاریخی برای شناسایی الگوها و مقایسه روندها استفاده می کنند و اطلاعات پیش بینی کننده را در مورد پیشرفت های مالی آینده فراهم می کنند. مدل های یادگیری ماشین مانند تحلیل رگرسیون و پیش بینی سری های زمانی می توانند برای پیش بینی تغییرات در شرایط بازار، رفتار مصرف کننده و سایر عوامل مرتبط استفاده شوند. تجزیه و تحلیل پیشگویانه به حسابداران اجازه می دهد تا فعالانه به روندهای در حال ظهور واکنش نشان دهند، سازمان ها را قادر می سازد تا تصمیمات آگاهانه بگیرند و در یک چشم انداز رقابتی برتر باشند. قدرت پیش بینی یادگیری ماشین در تحلیل مالی به مدیریت ریسک گسترش می یابد که در آن الگوریتم ها می توانند احتمال رویدادهای نامطلوب را ارزیابی کرده و برنامه ریزی استراتژیک را برای کاهش ریسک های بالقوه هدایت کنند [۲۴]. با پیش بینی روندهای مالی، حسابداران می توانند سازمان ها را به سمت استراتژی های پیشگیرانه و انطباقی هدایت کنند و انعطاف پذیری را در مواجهه با عدم قطعیت تقویت کنند.

همچنین، الگوریتم‌های یادگیری ماشین می‌توانند مجموعه داده‌های متنوعی از جمله داده‌های بدون ساختار مانند احساسات رسانه‌های اجتماعی، مقالات خبری و شاخص‌های اقتصادی را تجزیه و تحلیل کنند که یک دیدگاه کلی از عوامل موثر بر عملکرد مالی فراهم می‌کند. این تحلیل چند بعدی، حسابداران را با درک جامع‌تر از محتوای داده‌های مالی اطراف تجهیز می‌کند و آن‌ها را قادر می‌سازد تا تصمیمات آگاهانه‌تری اتخاذ کنند [۲۵]. توانمندسازی حسابداران با بینش‌های مبتنی بر داده نیز به گزارش مالی شخصی نیز گسترش می‌یابد. الگوریتم‌های یادگیری ماشین می‌توانند گزارش‌های مبتنی بر ترجیحات فردی تهیه کنند تا اطمینان حاصل شود که تصمیم‌گیرندگان اطلاعات مربوط و عملی دریافت می‌کنند. این سطح سفارشی‌سازی ارزش ارتباطی اطلاعات مالی را افزایش می‌دهد و محیط تصمیم‌گیری مشارکتی و آگاهانه‌تری را پرورش می‌دهد [۲۶].

در نتیجه، بکارگیری یادگیری ماشینی در تحلیل مالی نشان‌دهنده یک نقطه عطف در تکامل روش‌های حسابداری مدرن است. یادگیری ماشین از حل الگوهای پیچیده در مجموعه داده‌های بزرگ به پیش‌بینی روندهای مالی آینده، حسابداران را با قابلیت‌های تحلیلی بی‌سابقه‌ای توانمند می‌سازد. علاوه بر این، تحول فرایندهای تصمیم‌گیری، عصر جدیدی را نوید می‌دهد که در آن بینش مبتنی بر داده، سازمان‌ها را به سمت تاب‌آوری استراتژیک و رشد پایدار هدایت می‌کند. با پیشرفت تکنولوژی، هم‌افزایی بین تخصص انسانی و یادگیری ماشین در تحلیل مالی در حال بازتعریف نقش حسابداران به عنوان معماران استراتژیک موفقیت مالی است [۲۷].

۳.۵ هوش مصنوعی در فرایندهای حسابرسی

تلفیق هوش مصنوعی در فرایندهای حسابرسی، چشم‌انداز حسابداری مدرن را متحول کرده، دقت، کارایی و قابلیت‌های کاهش ریسک حسابرسی مالی را افزایش داده است [۲۸]. الگوریتم‌های هوش مصنوعی در شناسایی بی‌نظمی و اختلاف در داده‌های مالی برتری دارند. این ناهنجاری‌ها می‌توانند از تراکنش‌های غیر معمول، انحرافات غیرمنتظره در الگوها تا اختلاف در حساب‌های تلفیق شده، متغیر باشند. مدل‌های یادگیری ماشینی که بر روی داده‌های تاریخی برنامه‌ریزی شده‌اند، می‌توانند الگوهایی را تشخیص دهند که نشان‌دهنده فعالیت‌های تقلبی یا خطاهایی است که ممکن است حسابرسان انسانی را از خود دور کنند. هوش مصنوعی با خودکارسازی شناسایی بی‌نظمی‌ها، تحلیل جامع‌تر و دقیق‌تر داده‌های مالی را تضمین می‌کند. ظرفیت تعیین دقیق اختلاف نه‌تنها صحت حسابرسی را افزایش می‌دهد، بلکه به عنوان یک معیار پیشگیرانه در حفظ یکپارچگی گزارشگری مالی عمل می‌کند [۲۹].

تأثیر هوش مصنوعی بر فرایندهای حسابرسی فراتر از ممیزی‌های دوره‌ای سنتی است که منجر به نظارت دوره‌ای مداوم بر داده‌های مالی می‌شود. این تغییر الگو چابکی حسابرسی را افزایش می‌دهد، بینش زمانی واقعی را در مورد فعالیت‌های مالی فراهم می‌کند و تضمین می‌کند که مسائل بالقوه فوراً شناسایی می‌شوند. پایش پیوسته شامل تحلیل مداوم جریان‌های داده‌های مالی با استفاده از الگوریتم‌های هوش مصنوعی است. این الگوریتم‌ها می‌توانند ناهنجاری‌ها، داده‌های پرت و روندها را به صورت مداوم شناسایی کنند و به حسابرسان چشم‌انداز پویا و به‌روز از نظر سلامت مالی سازمان ارائه دهند. رویکرد پایش مستمر به‌ویژه در محیط‌های

کسب و کار که در آن ممیزی‌های سنتی در بازه‌های ثابت انجام می‌شوند، ارزشمند است. حساب‌رسان با پذیرش هوش مصنوعی برای نظارت مداوم می‌توانند از این منحنی جلوتر بمانند، استراتژی‌های خود را برای توسعه دینامیک مالی تنظیم کنند و اطمینان حاصل کنند که حساب‌رسی تنها به صورت گذشته‌نگر نیستند، بلکه می‌توانند پویا و آینده‌نگر باشند.

هوش مصنوعی در حساب‌رسی چارچوب‌های حاکمیت شرکتی را با ارائه رویکردی نظام‌مند و مبتنی بر داده به کنترل‌های داخلی و مدیریت ریسک تقویت می‌کند. افزایش قابلیت‌های شناسایی ناهنجاری هوش مصنوعی به قابلیت اطمینان صورت‌های مالی کمک می‌کند و شفافیت را در گزارشگری شرکتی تقویت می‌کند. ممیزی‌های خودکار یک مکانیزم قوی را برای ارزیابی اثربخشی کنترل‌های داخلی فراهم می‌کنند، و اطمینان حاصل می‌کنند که ساختارهای حکومتی نه تنها در محل خود قرار دارند، بلکه به طور فعال بر مبنای بینش‌های زمان واقعی نظارت و تعدیل می‌شوند. علاوه بر این، مشارکت هوش مصنوعی در کاهش ریسک مستقیماً بر حاکمیت شرکتی تأثیر می‌گذارد. با شناسایی و پردازش سریع ریسک‌ها، ممیزی‌های با هوش مصنوعی به انعطاف‌پذیری کلی سازمان‌ها کمک می‌کنند، ظرفیت خود را برای هدایت عدم قطعیت‌ها و حفظ شیوه‌های حاکمیت شرکتی افزایش می‌دهند [۳۰] در نتیجه، ادغام هوش مصنوعی در فرآیندهای حساب‌رسی نشان‌دهنده یک جهش تحول‌آفرین در دقت، کارایی و قابلیت‌های کاهش ریسک روش‌های حسابداری مدرن است. همانطور که تکنولوژی به تکامل خود ادامه می‌دهد، هم‌زیستی بین فرآیندهای حساب‌رسی و هوش مصنوعی در حال بازتعریف استانداردهای یکپارچگی مالی و پاسخگویی در سازمان‌ها است [۳۱].

۴.۵ تحول در گزارشگری مالی

تحول گزارشگری مالی در عصر هوش مصنوعی نشان‌دهنده تغییر پارادایم در نحوه تولید، تحلیل و برقراری اطلاعات مالی است. این بخش، تأثیر چند وجهی هوش مصنوعی بر گزارشگری مالی را با تمرکز بر استفاده از پردازش زبان طبیعی^۶، شتاب دوره‌های گزارش دهی و افزایش ارزش ارتباطی اطلاعات مالی بررسی می‌کند. پردازش زبان طبیعی به عنوان یک تغییردهنده بازی در گزارشگری مالی ظهور کرده است و سازمان‌ها را قادر می‌سازد تا بینش‌های معناداری از منابع داده‌های بدون ساختار بدست آورند. به طور سنتی، داده‌های مالی محدود به فرمت‌های ساختاریافته مانند ترازنامه و صورت‌های درآمدی بود. با این حال، بخش قابل توجهی از اطلاعات ارزشمند در داده‌های بدون ساختار شامل اسناد متنی، مقالات خبری و رسانه‌های اجتماعی وجود دارد [۳۲].

الگوریتم پردازش زبان طبیعی، در پردازش و درک زبان انسان برتری دارد و آن‌ها را قادر می‌سازد تا از منابع مختلف داده‌های بدون ساختار استخراج کنند. برای گزارشگری مالی، این به معنای تحلیل عمیق‌تر احساسات بازار، روندهای صنعت و اطلاعات کیفی است که می‌تواند بر عملکرد مالی تأثیر بگذارد. تحلیل مبتنی بر پردازش زبان طبیعی، دیدگاهی جامع از عوامل شکل‌دهنده نتایج مالی، افزایش غنا و عمق گزارش‌های مالی ارائه می‌دهد. بینش نسبت به داده‌های بدون ساختار نه تنها به درک جامع‌تر محیط کسب و کار کمک می‌کند،

^۶Natural Language Processing (NLP)

بلکه سازمان‌ها را قادر می‌سازد تا عوامل کیفی را در روایت‌های مالی خود وارد کنند. این رویکرد متفاوت، گزارش‌های مالی را با پیچیدگی‌های چشم‌انداز کسب‌وکار دنیای واقعی همسو می‌کند، و برای ذینفعان یک چشم‌انداز جامع‌تر فراهم می‌کند [۳۳].

فرآیندهای سنتی تولید گزارش اغلب کار متمرکز و زمان‌بر بودند که شامل گردآوری دستی و تحلیل داده‌ها بود. الگوریتم پردازش زبان طبیعی این جنبه از گزارشگری مالی را با خودکارسازی تولید گزارش‌ها، استفاده از تحلیل زبانی برای ارائه اطلاعات، به شیوه‌ای منسجم و ساختار یافته تبدیل می‌کند. این الگوریتم می‌تواند مجموعه داده‌های گسترده را پردازش کند، روندهای کلیدی را شناسایی کند و خلاصه‌ای متنی را تولید کند که اطلاعات ضروری برای گزارش‌های مالی را در بر می‌گیرد. این نه تنها فرآیند تولید گزارش را تسریع می‌کند، بلکه ثبات و دقت را در ارائه اطلاعات مالی تضمین می‌کند. اتوماسیون تولید گزارش، زمان ارزشمندی را برای متخصصان مالی آزاد می‌کند و به آن‌ها اجازه می‌دهد تا بر روی کارهای با ارزش افزوده مانند تحلیل، تفسیر و برنامه‌ریزی استراتژیک تمرکز کنند.

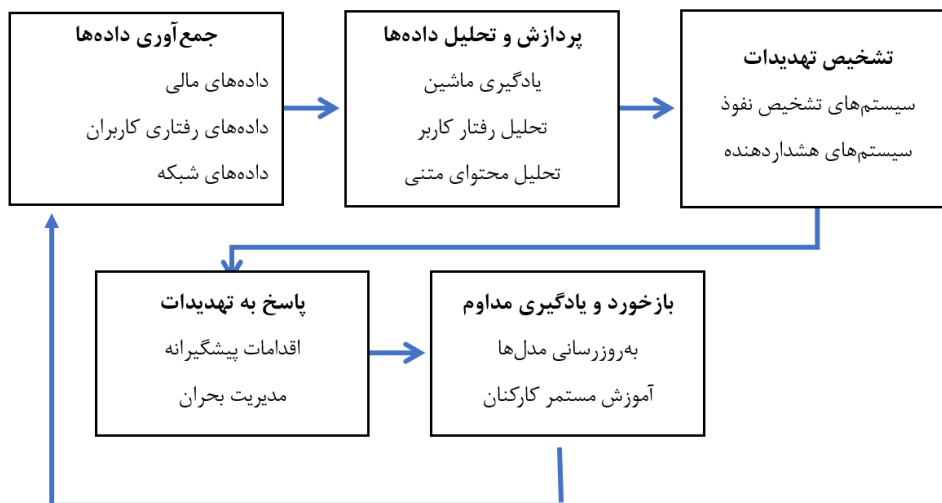
تلفیق هوش مصنوعی، به‌ویژه پردازش زبان طبیعی، نقش محوری در تسریع دوره‌های گزارش‌دهی ایفا کرده است. یکی از عوامل مهم، برآورده کردن سریع نیازهای پیش‌روی کسب‌وکار امروزی است. الگوریتم پردازش زبان طبیعی، پردازش بلادرنگ داده‌ها را ممکن می‌سازد، به سازمان‌ها اجازه می‌دهد تا به اطلاعات اخیر در گزارش‌های مالی خود دسترسی داشته باشند. این امر به‌ویژه در صنایعی که شرایط بازار، رفتارهای مصرف‌کننده و فعالیت‌های عملیاتی در معرض تغییرات سریع هستند، بسیار مهم است. پردازش بلادرنگ داده‌های حسابداری نه تنها چرخه‌های گزارش‌دهی را کوتاه می‌کند T بلکه به‌موقع بودن و ارتباط اطلاعات مالی را افزایش می‌دهد. سازمان‌ها می‌توانند فعالانه به روندهای در حال ظهور پاسخ دهند، بر روی فرصت‌ها سرمایه‌گذاری کنند، فوراً به چالش‌ها رسیدگی کنند، و چابکی را در فرآیندهای تصمیم‌گیری پرورش دهند [۳۴].

۶ مدل مفهومی هوش مصنوعی و سیستم امنیت سایبری در حسابداری

با پیشرفت تکنولوژی و افزایش وابستگی به داده‌های دیجیتال، امنیت سایبری به یکی از مهم‌ترین چالش‌ها برای سازمان تبدیل شده است. در این میان صنعت حسابداری و مالی به دلیل حساسیت و اهمیت حفظ داده‌های مالی نیازمند راهکارهای مؤثر برای حفاظت از اطلاعات خود است. مدل‌های هوش مصنوعی، به عنوان ابزارهای نوآورانه در این زمینه نقش بسزایی در تقویت امنیت سایبری ایفا می‌کنند. شکل ۱ مدل مفهومی است که ارتباط بین هوش مصنوعی و سیستم‌های امنیت سایبری در حوزه حسابداری را نشان می‌دهد. این مدل چندین مؤلفه کلیدی دارد که به شناسایی و مدیریت تهدیدات سایبری کمک می‌کند.

۱. مؤلفه جمع‌آوری داده‌ها

داده‌های مالی: شامل اطلاعات تراکنش‌ها، صورت‌حساب‌ها و سایر داده‌های مالی؛



شکل ۱: مدل مفهومی هوش مصنوعی و سیستم امنیت سایبری در حسابداری (یافته‌های مطالعه)

داده‌های رفتاری کاربران: شامل الگوهای ورود به سیستم، زمان فعالیت و نوع تراکنش‌ها؛
داده‌های شبکه: شامل ترافیک شبکه، درخواست‌های ورودی و خروجی.

۲. پردازش و تحلیل داده‌ها

یادگیری ماشین: استفاده از الگوریتم‌های یادگیری ماشین برای تحلیل داده‌ها و شناسایی الگوهای غیرعادی؛

تحلیل رفتار کاربر: شناسایی الگوهای رفتاری عادی و غیرعادی کاربران؛

تحلیل محتوای متنی: استفاده از پردازش زبان طبیعی برای شناسایی فیشینگ و محتوای مشکوک.

۳. تشخیص تهدیدات

سیستم‌های تشخیص نفوذ: شناسایی حملات سایبری با استفاده از الگوریتم‌های هوش مصنوعی
سیستم‌های هشداردهنده: ارسال هشدار به حسابداران و مدیران در صورت شناسایی فعالیت‌های مشکوک.

۴. پاسخ به تهدیدات

اقدامات پیشگیرانه: شامل مسدود کردن دسترسی‌ها، تغییر رمزها و بررسی دقیق‌تر داده‌ها؛
مدیریت بحران: تدوین برنامه‌های واکنش به حوادث برای کاهش آسیب‌های ناشی از حملات سایبری.

۵. بازخورد و یادگیری مداوم

به روزرسانی مدل‌ها: استفاده از داده‌های جدید برای بهبود الگوریتم‌ها و افزایش دقت تشخیص؛
آموزش مستمر کارکنان: برگزاری دوره‌های آموزشی برای افزایش آگاهی کارکنان نسبت به تهدیدات سایبری.

این مدل مفهومی می‌تواند به سازمان‌ها کمک کند تا با استفاده هوش مصنوعی و ابزارهای آن، امنیت سایبری خود را در زمینه حسابداری تقویت کنند. با پیاده‌سازی این مؤلفه‌ها و روابط بین آن‌ها، سازمان‌ها قادر خواهند بود تا تهدیدات سایبری را شناسایی کرده، به آن‌ها پاسخ دهند و به طور مداوم فرایندهای خود را بهبود بخشند.

۷ نتیجه‌گیری

بررسی جامع تأثیر هوش مصنوعی بر شیوه‌های حسابداری مدرن و گزارش‌دهی مالی نشان‌دهنده یک تحول شگرف است که با کارایی بی‌سابقه، قابلیت‌های جدید و ملاحظات اخلاقی مشخص می‌شود و لزوم هم‌زیستی بین تخصص انسانی و تکنولوژی‌های هوش مصنوعی را بیش از پیش ضروری می‌داند. تزریق هوش مصنوعی به رویه‌های حسابداری منجر به تغییر پارادایم، نحوه پردازش، تحلیل و گزارش داده‌های مالی شده است. اتوماسیون وظایف روزمره مانند ورود داده‌ها، دفترداری، حسابداران را از مسئولیت‌های جزئی آزاد کرده است و آن‌ها را قادر می‌سازد تا تمرکز خود را به سمت تحلیل استراتژیک و تصمیم‌گیری معطوف کنند. الگوریتم‌های یادگیری ماشین الگوهای پیچیده را در مجموعه داده‌های بزرگ، بینش پیش‌بینی و افزایش مدیریت ریسک کشف کرده است. پردازش زبان طبیعی ارزش ارتباطی گزارش‌های مالی را افزایش داده و روایت‌های متفاوتی را فراهم کرده و از داده‌های بدون ساختار، اطلاعات مفید استخراج کرده است.

تأثیر هوش مصنوعی و ابزارهای آن، فراتر از کارایی عملیاتی است که بر ساختار گزارش مالی تأثیر می‌گذارد. هوش مصنوعی دوره‌های زمانی گزارش‌دهی را تسریع کرده و تحلیل زمان واقعی و نظارت مداوم بر داده‌های مالی را ممکن ساخته است. فرآیندهای حسابداری از طریق شناسایی ناهنجاری‌های پیشرفته، کمک به کاهش ریسک و افزایش انطباق تسهیل شده است. نقش حسابداران از تعاملی به استراتژیک، تأکید بر مهارت‌های تحلیلی و توانایی تفسیر دیدگاه‌های تکامل‌یافته است. هوش مصنوعی در اصل تبدیل به یک متحد ضروری برای تغییر شکل شیوه‌های حسابداری و بازتعریف حرفه شده است.

بکارگیری هوش مصنوعی در رویه‌های حسابداری، تعادل ظریفی بین مزایای حاصل از کارایی، دقت و بینش استراتژیک و چالش‌های مرتبط با ملاحظات اخلاقی، امنیت داده‌ها و پویایی نیروی کار ایجاد می‌کند. از دیدگاه مثبت، هوش مصنوعی وظایف روتین را هدایت می‌کند، خطاها را کاهش می‌دهد و فرآیندهای تصمیم‌گیری را تسریع می‌کند. این امر حسابداران را با بینش‌های مبتنی بر داده توانمند می‌سازد، قابلیت‌های تحلیلی را تقویت می‌کند، و تصمیم‌گیری را از واکنشی به پیشگیرانه تبدیل می‌کند. این مزایا به گزارشگری مالی گسترش می‌یابند که در آن الگوریتم پردازش زبان طبیعی، ارتباطات و شفافیت را افزایش می‌دهد و

فرآیندهای حسابرسی از نظارت مداوم و تحلیل بلادرنگ بهره می‌برند. کاربرد فناوری‌های هوش مصنوعی در حسابداری فراتر از اتوماسیون شدن عملیات، و شامل تجزیه و تحلیل پیشرفته داده‌های حسابداری، یادگیری ماشین و سیستم‌های هوشمند پشتیبانی تصمیم‌گیری است. این ادغام توانمندی تکنولوژیکی و هوش مالی نه تنها کارایی وظایف روتین را افزایش می‌دهد، بلکه حسابداران را قادر می‌سازد تا نقش‌های استراتژیک بیشتری را در سازمان‌ها به عهده گیرند.

همان‌طور که هوش مصنوعی به طور فزاینده‌ای در روش‌های حسابداری ریشه می‌کند، در گزارشگری مالی نیز تغییر ساختار عمیقی ایجاد می‌کند. گزارش‌دهی مالی به موقع و دقیق، بستر تصمیم‌گیری آگاهانه برای ذینفعان است و تأثیر هوش مصنوعی بر این جنبه از نقش حسابداری غیرقابل انکار است. شناخت تفاوت‌های تأثیر هوش مصنوعی بر گزارشگری مالی برای کسب و کارها، نهادهای نظارتی و متخصصان حسابداری ضروری است؛ زیرا، بر ضرورت درک دقیق مزایا، چالش‌ها و ملاحظات اخلاقی در این چشم‌انداز در حال تکامل، تأکید دارد.

با این حال، این تحول بدون چالش‌های آن نیست. ملاحظات اخلاقی بسیار بزرگ هستند و نیاز به توجه دقیق به آن‌ها در الگوریتم‌های هوش مصنوعی و تضمین استفاده مسئولانه از آن را دارند. نگرانی‌های امنیتی داده‌ها بر نیاز به اقدامات قوی برای حفاظت از اطلاعات مالی حساس تأکید دارند. ارتقای مهارت‌های نیروی کار برای هدایت چشم‌انداز در حال توسعه، کاهش نابرابری‌های بالقوه اشتغال و پرورش نیروی کار ماهر و سازگار، ضروری می‌شود. چشم‌انداز آینده برای حرفه حسابداری در چشم‌انداز مبتنی بر هوش مصنوعی هم‌امیدوارکننده و هم پویا است. هم‌زیستی میان تخصص انسانی و تکنولوژی‌های هوش مصنوعی در حال بازتعریف حرفه، باز کردن ابعاد جدید کارایی، تأثیر استراتژیک و شفافیت است.

هوش مصنوعی در آینده توسعه بیشتری پیدا خواهد کرد، فن‌آوری‌های پیشرفته مانند بلاک‌چین و تحلیل‌های پیشرفته را در بر می‌گیرد، و حتی ابزارهای پیچیده‌تری را برای متخصصان مالی فراهم می‌کند. انتظار می‌رود که پتانسیل مشترک انسان و هوش مصنوعی در فرآیندهای تصمیم‌گیری برجسته‌تر شود، با فرض اینکه حسابداران نقش معماران استراتژیک موفقیت مالی را ایفا کنند.

ملاحظات اخلاقی همچنان در خط مقدم قرار می‌گیرند و توسعه مسئولانه و پایدار هوش مصنوعی در حسابداری را شکل می‌دهند. سازمان‌ها و نهادهای نظارتی نقش مهمی در ایجاد و حمایت از استانداردهای اخلاقی، تضمین شفافیت، انصاف و پاسخگویی در اقدامات مبتنی بر هوش مصنوعی ایفا می‌کنند. پیامدهای آینده هوش مصنوعی بر حسابداری فراتر از حرفه حسابداری است. هوش مصنوعی بر آموزش و برنامه‌های آموزشی تأثیر می‌گذارد تا نسل بعدی حسابداران را با مجموعه مهارت ترکیبی تجهیز کند که دامنه تخصص افراد حرفه را با مهارت تکنولوژیکی ترکیب می‌کند. با تبدیل هوش مصنوعی به بخش جدایی‌ناپذیر اکوسیستم حسابداری، این حرفه آماده است تا در هدایت سازمان‌ها از طریق یک چشم‌انداز مالی همیشه در حال تکامل، پویا، و سازگار تأثیر بگذارد. در نتیجه، تأثیر هوش مصنوعی بر رویه‌های نوین حسابداری و گزارشگری مالی یک تحول چند وجهی است که با ظهور آن، ملاحظات اخلاقی و تنظیم مجدد نقش‌های حرفه‌ای ضروری می‌شود. آینده صنعت حسابداری و مالی با چشم‌انداز هوش مصنوعی، تغییراتی را نوید می‌دهد که در آن نبوغ انسانی و نوآوری هوش مصنوعی همگرا می‌شوند، امکانات درون حرفه حسابداری را بازتعریف می‌کنند و مسیری را

برای یک اکوسیستم مالی کارآمدتر، شفاف و انعطاف‌پذیر ترسیم می‌کنند.

مراجع

- [1] E. Bonsón and M. Bednárová, 2019. "Blockchain and its implications for accounting and auditing," *Meditari Account. Res.*, vol. 27, no. 5, pp. 725–740.
- [2] Smith, S.S., 2018. Digitization and financial reporting—how technology innovation may drive the shift toward continuous accounting. *Accounting and Finance Research*, 7(3), pp.240-250. DOI: 10.5430/afr.v7n3p240
- [3] Tandiono, R., 2023. The Impact of Artificial Intelligence on Accounting Education: A Review of Literature. In *E3S Web of Conferences* (Vol. 426, p. 02016). EDP Sciences. DOI: 10.1051/e3sconf/202342602016
- [4] Alshurafat, H., 2023. The usefulness and challenges of chatbots for accounting professionals: Application on ChatGPT. Available at SSRN 4345921. doi: 10.2139/ssrn.4345921.
- [5] F. Brantly, 2021. "Risk and uncertainty can be analyzed in cyberspace," *J. Cybersecurity*, vol. 7, no. 1 [Online]. Available: <https://doi.org/10.1093/cybsec/tyab001>.
- [6] N. Kshetri, 2022. "Economics of supply chain cyberattacks," *IT Prof.*, vol. 24, no. 3, pp. 96–100, [Online]. Available: <https://doi.org/10.1109/mitp.2022.3172877>
- [7] P. Mayer, C. Schwartz, and M. Volkamer, 2018. "On the systematic development and evaluation of password security awareness-raising materials," in *Proc. 34th Annu. Comput. Secur. Appl. Conf.*, pp. 733-748. [Online]. Available: <https://doi.org/10.1145/3274694.3274747>
- [8] L. McFadden, 1984. "Econometric analysis of qualitative response models," in *Handbook of Econometrics*, vol. 2, pp. 1395-1457. [Online]. Available: <https://econpapers.repec.org/bookchap/eeecochp/2-24.htm>
- [9] Li, P., 2023. Application of Artificial Intelligence Technology in Internet Finance and Analysis of Security Risks. In *2023 IEEE International Conference on Integrated Circuits and Communication Systems (ICICACS)* (pp. 1-6). IEEE. DOI: 10.1109/ICICACS57338.2023.10099863
- [10] Atiku, S.B., Aaron, A.U., Job G.K., Fatim, S., Yakubu, I.Z., 2020. Survey On the Applications of Artificial Intelligence in Cyber Security. *International Journal of Scientific and Technology Research*, 9(10), 165-170.
- [11] AL-Dosari Khalifa, Noora Fetais , Murat Kucukvar, 2024. Artificial Intelligence and Cyber Defense System for Banking Industry: A Qualitative Study of AI Applications and Challenges, *An International Journal* Vol. 55, no. 2, pp. 302-330, <https://doi.org/10.1080/01969722.2022.2112539>
- [12] Ahmad, N.S. and Gao*, S.S., 2004. Changes, problems and challenges of accounting education in Libya. *Accounting Education*, 13(3), pp.365-390.
- [13] Yu, H., 2023. Application of blockchain technology in the data processing security system of financial enterprises. *Security and Privacy*, 6(2), p.e230. doi: 10.1002/spy2.230

- [14] Alghafiqi, B. and Munajat, E., 2022. Impact Of Artificial Intelligence Technology On Accounting Profession Dampak Teknologi Artificial Intelligence Pada Profesi Akuntansi.
- [15] Ablameyko, S.V. and Ablameyko, M.S., 2021. Artificial Intelligence from an Interdisciplinary Perspective: Philosophical and Legal Aspects. *ΦΗ*, p.58. DOI: 10.30727/0235-1188-2021-64-5-57-70.
- [16] Coeckelbergh, M., 2017. Quantification machines and artificial agents in global finance: Historical-phenomenological perspectives from philosophy and sociology of technology and money. *Methods and finance: A unifying view on finance, mathematics and philosophy*, pp.169-178. DOI: 10.1007/978-3-319-49872-0-10.
- [17] Krájnik, I. and Demeter, R., 2021. Artificial Intelligence Approaches In Finance And Accounting. *Annales Universitatis Apulensis: Series Oeconomica*, 23(1), pp.63-71.
- [18] Zakaria, H., 2021. The Use of Artificial Intelligence in E-Accounting Audit. The fourth industrial revolution: Implementation of artificial intelligence for growing business success, pp.341-356. DOI: 10.1007/978-3-030-62796-6-20.
- [19] Mihai, M.S. and Duțescu, A., 2022. Artificial Intelligence solutions for Romanian accounting companies. In *Proceedings of the International Conference on Business Excellence (Vol. 16, No. 1, pp. 859-869)*. DOI: 10.2478/picbe-2022-0080.
- [20] Dwivedi, Y.K., Hughes, L., Ismagilova, E., Aarts, G., Coombs, C., Crick, T., Duan, Y., Dwivedi, R., Edwards, J., Eirug, A., Galanos, V., 2021. Artificial Intelligence (AI): multi-disciplinary perspectives on emerging challenges, opportunities, and agenda for research, practice and policy. *International Journal of Information Management*, 57, 101994.
- [21] Abdallah, M., . Salah, M., 2024. Artificial intelligence and intellectual properties: legal and ethical considerations. *International Journal of Intelligent Systems and Applications in Engineering*, 12(1), 368-376.
- [22] Himeur, Y., Elnour, M., Fadli, F., Meskin, N., Petri, I., Rezgui, Y., Bensaali, F., Amira, A., 2023. AI-big data analytics for building automation and management systems: a survey, actual challenges and future perspectives. *Artificial Intelligence Review*, 56(6), 4929-5021.
- [23] Alloui, H., Mourdi, Y., 2023. Exploring the full potentials of IoT for better financial growth and stability: A comprehensive survey. *Sensors*, 23(19), 8015.
- [24] Aziz, S., Dowling, M., 2019. Machine learning and AI for risk management. *Disrupting Finance: FinTech and Strategy in the 21st Century*, 33-50.
- [25] Birt, J., Safari, M., de Castro, V.B., 2023. Critical analysis of integration of ICT and data analytics into the accounting curriculum: A multidimensional perspective. *Accounting Finance*.
- [26] Rane, N., 2023. ChatGPT and Similar Generative Artificial Intelligence (AI) for Smart Industry: role, challenges and opportunities for industry 4.0, industry 5.0 and society 5.0. *Challenges and Opportunities for Industry*, 4.

- [27] Moll, J., Yigitbasioglu, O., 2019. The role of internet-related technologies in shaping the work of accountants: New directions for accounting research. *The British Accounting Review*, 51(6), 100833.
- [28] Goh, C., Pan, G., Seow, P.S., LEE, B.H.Z., Yong, M., 2019. Charting the future of accountancy with AI.
- [29] Fotoh, L.E., Lorentzon, J.I., 2023. Audit digitalization and its consequences on the audit expectation gap: A critical perspective. *Accounting Horizons*, 37(1), 43-69.
- [30] Habbal, A., Ali, M.K., Abuzaraida, M.A., 2024. Artificial Intelligence Trust, Risk and Security Management (AI TRiSM): Frameworks, applications, challenges and future research directions. *Expert Systems with Applications*, 240, 122442.
- [31] Imoniana, J.O., Cornacchione, E.B., Reginato, L., Benetti, C., 2023. Impact of technological advancements on auditing of financial statements.
- [32] Hassani, H., Beneki, C., Unger, S., Mazinani, M.T., Yeganegi, M.R., 2020. Text mining in big data analytics. *Big Data and Cognitive Computing*, 4(1), 1.
- [33] Chukwu, E., Adu-Baah, A., Niaz, M., Nwagwu, U., Chukwu, M.U., 2023. Navigating ethical supply chains: the intersection of diplomatic management and theological ethics. *International Journal of Multidisciplinary Sciences and Arts*, 2(1), 127-139.
- [34] Schoemaker, P.J., Day, G., 2021. Preparing organizations for greater turbulence. *California Management Review*, 63(4), 66-88.

