

## هوش مصنوعی و بلاکچین در حسابداری و حسابرسی

دکتر نصراله تختائی

استادیار گروه حسابداری، واحد دزفول، دانشگاه آزاد اسلامی، دزفول، ایران.

takhtaei.2006@gmail.com

علی شلال نژاد

دانشجوی کارشناسی ارشد مدیریت فناوری اطلاعات، واحد دزفول، دانشگاه آزاد اسلامی، دزفول، ایران. (نویسنده مسئول).

ali.mohammadtwins@gmail.com

محمد شلال نژاد

دانشجوی کارشناسی ارشد مدیریت فناوری اطلاعات، واحد دزفول، دانشگاه آزاد اسلامی، دزفول، ایران.

shalalnezhadmohammad@gmail.com

### چکیده

هوش مصنوعی<sup>۱</sup> کاربردهای بسیار زیادی دارد که در زمینه حسابداری و حسابرسی هم نقش بزرگی را ایفا کرده است. هوش مصنوعی از رفتارهای انسان مانند استدلال و یادگیری و همینطور حل مسئله را تقلید می کند. در این دوره با استفاده از فناوری اطلاعات استفاده از اطلاعات و پردازش آنها باعث شده که حسابداران با روش های جدیدی مواجه بشوند و همین موضوع بر سامانه های اطلاعات حسابداری بسیار پررنگ تر شده است. با استفاده از هوش مصنوعی در حسابداری و حسابرسی می توان تمام روابط بین متغیرها که پیدا شده اند و یا برخی پیدا نشده اند را لحاظ کرد و همینطور یکی دیگر از تکنولوژی های جدید که در سال های اخیر بسیار مورد توجه قرار گرفته است بلاکچین<sup>۲</sup> می باشد که در ابتدا برای نگهداری و ذخیره سازی ارزهای دیجیتال<sup>۳</sup> مورد استفاده قرار می گرفت اما با معرفی بهتر این تکنولوژی و کاربردهای فراوان آن در زمینه حسابداری و حسابرسی ها و کنترل بازارهای مالی و ... مورد توجه بسیاری از سازمان ها و شرکت های فعال قرار گرفت.

**واژگان کلیدی:** هوش مصنوعی، بلاکچین، حسابداری، حسابرسی.

### مقدمه

بلاکچین یک فناوری متن باز<sup>۴</sup> است و کسی صاحب آن نیست، این فناوری یک مجری مرکزی برای تأیید تراکنش های انجام شده ندارد و به صورت خودکار شبکه را تنظیم می کند. استینفز<sup>۵</sup> می گوید: در حقیقت نکته ی اصلی فناوری بلاکچین، قدرت بسیار بالای تنظیم خودکار آن است. بلاکچین می تواند یک پایگاه داده، پروتکل یا نرم افزار باشد. زمانی که اطلاعات ذخیره می شود، دیگر امکان بازنویسی و تغییر آن وجود ندارد. این طراحی باعث می شود تا بلاکچین، یک سری سوابق تاریخی دائمی ایجاد کند. مزایای استفاده از بلاکچین از طریق ایجاد زیرساختی ارزان قیمت و با سرعت بالا در تسویه حساب و انتقال مالکیت، منجر خواهد شد شرکت ها نقدینگی بالاتری را به نسبت ساختار فعلی در

<sup>1</sup> Artificial intelligence

<sup>2</sup> Block chain

<sup>3</sup> Digital currencies

<sup>4</sup> Open Source

<sup>5</sup> Stephens

قبال دارایی‌های دیجیتال و غیردیجیتالی (نظیر اوراق قابل داد و ستد در یک بازار سرمایه بلاکچینی) تجربه کنند (هان و همکاران<sup>۱</sup>، ۲۰۲۳).

جذابیت‌های چنین فناوری‌هایی در زمینه‌های مختلف تجاری، تراکنش مالی و انتقالات اطلاعات که روی یک شبکه‌ی ناامن انجام می‌شود کاملاً مشخص است. هر تراکنش یک هش ۶۴ کاراکنتری تولید می‌کند. این کد با کد هش قبلی ترکیب می‌شود تا یک بلاک جدید ایجاد کند. ویج<sup>۲</sup> می‌گوید: با هر بلاک با استفاده از بلاکهای جدید، یک ترتیب خطی، زمانی و رشته کاراکترهای یکبار مصرف تولید می‌شود. به همین دلیل دستکاری و ایجاد اطلاعات تقلبی و غیرقابل ردیابی، تقریباً غیرممکن است. در حال حاضر سامانه‌های اداری و بانک‌ها در معرض جرائم سایبری قرار دارند؛ اما بلاکچین می‌تواند از اینگونه جرایم جلوگیری کند. همچنین فناوری بلاکچین می‌تواند با استفاده از جایگزین کردن پردازش‌های موجود پیچیده، تمام تراکنش‌های انجام شده را ضبط و نگهداری کند. مدیر بخش فناوری و راهبردهای شرکت انگلیسی بلاکچین را پایگاه داده‌های تعریف می‌کند که محیط امن یکپارچه‌ای را در فضاهای ناامن ایجاد می‌کند. به این معنا که تمام اطلاعات معاملات انجام شده در هر صنعتی را ذخیره می‌کند می‌توان از این فناوری در زمینه‌های مالی، حسابداری، پزشکی و صنعتی نیز استفاده کرد. بلاکچین یک سیستم همتا به همتای کامل توزیع شده است که به همه اجازه می‌دهد تاریخچه تراکنش‌ها را بخوانند و داده‌های تراکنش جدید را به مخزن داده که به طور جمعی نگهداری می‌شود، اضافه کنند. باز بودن و عدم وجود هیچ کنترلی یا هماهنگی مرکزی، پایه و اساس این سیستم را شکل می‌دهد، زیرا این امر اجازه می‌دهد گره‌ها خود به عنوان شاهدانی مستقل برای روشن شدن مسائل مربوط به مالکیت عمل کنند. با این حال باز بودن و عدم کنترل مرکزی ممکن است پیامدهای ناخواسته را به همراه داشته باشد که کاربردی پذیری سیستم را کاهش می‌دهد (هان و همکاران، ۲۰۲۳).

## بلاکچین

تاریخچه‌ی مفهوم بلاکچین به سال ۱۹۹۹ بر می‌گردد در آن زمان برای جلوگیری از تغییر مهر زمانی مندرج در برخی دارایی‌های دیجیتال همچون فایل‌های صوتی، تصاویر و فایل‌های متنی، که نشان دهنده آن بودند که فایل‌های مزبور چه زمانی ایجاد شده است و چه زمانی مورد تغییر واقع شده است، برای اولین بار مفهوم بلاکچین پیشنهاد گردید. با این وجود، اولین کاربرد عملی فناوری بلاکچین توسط یک شخصیت، به نام مستعار ساتوشی ناکاماتو<sup>۳</sup> در سال ۲۰۰۹ معرفی گردید، ساتوشی ناکاماتو بنیانگذار اولین سیستم ارز رمزنگاری شده که از فناوری بلاکچین به عنوان یک مکانیزم حیاتی برای ردیابی و تایید بیت کوین<sup>۴</sup> بود که از تکنولوژی بلاکچین جهت بررسی و تأیید تراکنش‌های مالی این ارز مجازی استفاده می‌شد (هوینه و همکاران<sup>۵</sup>، ۲۰۲۳).

بلاکچین یک مرکز داده توزیع شده یا یک دفترکل توزیع شده از کل معاملات و رویدادهای دیجیتال است که توسط طرفهای مشارکت کننده اجرا می‌شود و بین آنها به اشتراک گذاشته می‌شود. هر تراکنش در دفتر کل با توافق اکثریت مشارکت‌کنندگان در سیستم قرار می‌گیرد تایید شود (بلوچی و همکاران<sup>۶</sup>، ۲۰۲۲) تعریف گسترده تر بلاکچین توسط سوان ارائه شده است که در آن بلاکچین را به عنوان یک محیط گسترده و بزرگ برای ثبت کلیه دارایی‌ها و یک سیستم حسابداری برای کلیه معاملات آنها در یک مقیاس جهانی تعریف نموده است که شامل تمام اشکال دارایی‌های

<sup>1</sup> Han et al

<sup>2</sup> Wedge

<sup>3</sup> Satoshi Nakamoto

<sup>4</sup> Bitcoin

<sup>5</sup> Huynh et al

<sup>6</sup> Bellucci et al

نگهداری شده توسط کلیه طرفهای معاملات می‌باشد. در تعریفی مشابه بیان می‌کند که در آن بلاکچین به معنی یک دفتر کل توزیع شده است که توانایی ذخیره سازی و بررسی صلاحیت معاملات صورت گرفته در این بستر شبکه را داراست (هوینه و همکاران، ۲۰۲۳).

اغلب ما تلاش می‌کنیم به دو یا چند دیدگاه یا هدف به طوری که برخلاف دیگری عمل می‌کند تناقض نامیده می‌شود. دو تناقض عمده در بلاکچین ۱- شفافیت در مقابل حریم خصوصی ۲- امنیت در مقابل سرعت، وجود دارد. جهت حل این تناقضها می‌توان بین اهداف رقابتی بر یک هدف تمرکز نمود، بلاکچین نفع شفافیت و امنیت، به ضرر حریم خصوصی و سرعت پیشرفت کرده است (مثال بلاکچینها عمومی یا خصوصی) برای رفع آن و جهت تصمیم‌گیری در مورد امنیت و سرعت می‌توان بلاکچینهای بدون نیاز به مجوز یا با مجوز طراحی نمود برای حفظ تمامیت سیستم حتی در محدودترین شکل یک بلاکچین مجوز محور مفید هست. درحالت کلی هر سیستم دارای مزایا و محدودیت‌هایی هست که هر کاربر باید در استفاده از آنها مورد توجه قرار دهد (بلوچی و همکاران، ۲۰۲۲).

پایگاه‌های داده بلاکچین، داده‌ها بین میلیونها کامپیوتر توزیع شده اند و هیچ کس قادر به کنترل داده‌ها نیست و اگر شخصی بخواهد بلاکچین را هک کند باید بیش از ۵۱ درصد از کامپیوترهای شبکه را که با رمزنگاری پیشرفته حفاظت شده اند را هک کند که تقریباً غیرممکن است. مثلاً اگر تویتر روی بلاکچین اجرا شود هیچ‌کس به جز شما نمی‌تواند توییت‌های خودتان را پاک کند، حتی مدیران تویتر. بلاکچین برای بسیاری از صنایع و مشاغل قابل استفاده است مانند رای‌گیری، پرداخت، سیستم‌های اداری، ذخیره قراردادهای و ... به همین دلایل بیت کوین به سرعت محبوب شد و با سرعت به سمت قله‌های ارزش اقتصادی در حال حرکت است. بیت کوین بدون نیاز به ثبت نام و یا شرکت‌های واسطه می‌تواند تراکنش‌ها را خیلی سریع و راحت انجام دهد. امروزه فروشگاهها و شرکت‌های بزرگ جهان قابلیت خرید با بیت کوین را فراهم کرده اند و یا در شرف پذیرش آن هستند (بلوچی و همکاران، ۲۰۲۲).

## هوش مصنوعی

هوش مصنوعی به هوشی که یک ماشین در شرایط مختلف از خود نشان می‌دهد، گفته می‌شود. به عبارت دیگر هوش مصنوعی به سیستم‌هایی گفته می‌شود که می‌توانند واکنش‌هایی مشابه رفتارهای هوشمند انسانی از جمله درک شرایط پیچیده، شبیه‌سازی فرایندهای تفکری و شیوه‌های استدلالی انسانی و پاسخ موفق به آنها، یادگیری و توانایی کسب دانش و استدلال برای حل مسایل را داشته باشند. بیشتر نوشته‌ها و مقاله‌های مربوط به هوش مصنوعی، آن را به عنوان دانش شناخت و طراحی عامل‌های هوشمند تعریف کرده‌اند (هان و همکاران، ۲۰۲۳).

این علم و مهندسی ساخت ماشین‌های هوشمند، به ویژه برنامه‌های کامپیوتری هوشمند است. این به کار مشابه استفاده از رایانه برای درک هوش انسانی مربوط می‌شود، اما هوش مصنوعی مجبور نیست خود را به روش‌هایی محدود کند که از نظر بیولوژیکی قابل مشاهده هستند. هوش بخش محاسباتی توانایی دستیابی به اهداف در جهان است. انواع و درجات مختلف هوش در افراد، بسیاری از حیوانات و برخی ماشین‌ها رخ می‌دهد. هوش مستلزم مکانیسم‌هایی است و تحقیقات هوش مصنوعی نشان داده است که چگونه می‌توان رایانه‌ها را مجبور کرد برخی از آنها را انجام دهند و برخی دیگر را انجام ندهند. اگر انجام یک کار فقط به مکانیسم‌هایی نیاز دارد که امروزه به خوبی درک شده اند، برنامه‌های کامپیوتری می‌توانند عملکرد بسیار چشمگیری را در این وظایف ارائه دهند. چنین برنامه‌هایی را باید «تا حدی هوشمندانه» در نظر

گرفت. محققان هوش مصنوعی می‌توانند از روش‌هایی استفاده کنند که در افراد مشاهده نمی‌شود یا محاسباتی بسیار بیشتر از آنچه که مردم می‌توانند انجام دهند شامل می‌شود (سالواگنو و همکاران<sup>۱</sup>، ۲۰۲۳).

### حسابداری و هوش مصنوعی

یک فرآیند تصمیم‌گیری معمولی باید لزوماً شامل سه مرحله تکراری اساسی باشد. اینها عبارتند از: هوش (که شامل جمع‌آوری داده‌ها، شناسایی اهداف، تشخیص مشکلات، اعتبارسنجی داده‌ها و ساختار مشکلات)، طراحی (شامل دستکاری داده‌ها، تعیین کمیت اهداف، تولید گزینه‌ها و تخصیص ریسک یا ارزش به گزینه‌ها) و انتخاب (که شامل تولید آمار می‌شود). در مورد جایگزین‌ها، شبیه‌سازی نتایج جایگزین‌ها، توضیح گزینه‌ها، انتخاب از بین گزینه‌ها و توضیح انتخاب). بنابراین، هوش مصنوعی بخشی جدایی‌ناپذیر از خانواده کمک‌های تصمیم‌گیری است که همچنان در عملیات فنی و مدیریتی مشاغل و حرفه‌های مدرن از جمله حسابرسی توسعه و اتخاذ می‌شود (ژانگ و همکاران، ۲۰۲۳).

برای تایید مشاهدات دلال، طی دو دهه گذشته، تلاش‌های مستمری در توسعه سیستم‌های مبتنی بر هوش مصنوعی بسیار پیچیده (در قالب سیستم‌های خبره و شبکه‌های عصبی) برای کمک به حسابرسان در قضاوت صورت گرفته است. کمک به حسابرسان برای تصمیم‌گیری بهتر با مراقبت از سوگیری‌ها و حذفیات احتمالی که معمولاً در فرآیندهای تصمیم‌گیری صرفاً دستی رخ می‌دهد. در حالی که عموماً اعتقاد بر این است که این سیستم‌ها باید صرفاً به عنوان کمک یا ورودی در تعیین نهایی حسابرس از نتایج حسابرسی استفاده شوند، به دلیل درجه تطبیق‌پذیری و حساسیتی که چنین قضاوتی نیاز دارد. برخی از نتایج تجربی نشان می‌دهد که حسابرسان گاهی اوقات بیش از حد به خروجی این سیستم‌ها متکی هستند (ژانگ و همکاران، ۲۰۲۳).

با این حال، صرف نظر از ماهیت ابزارها و تکنیک‌هایی که حسابرس قبل از رسیدن به یک تصمیم خاص (نظر) استفاده می‌کند، در نهایت مسئولیت قضاوت بر عهده اوست. همانطور که در مورد حسابرسانی که برای ایجاد شواهد حسابرسی به عنوان مبنایی برای نظرات حسابرسی به کارشناسان دیگر (مانند ارزش‌گذاران املاک و وکلا) تکیه می‌کنند، ابزارهای هوش مصنوعی مورد استفاده حسابرسان صرفاً به‌عنوان عامل‌هایی در نظر گرفته می‌شوند که برای انجام کار استخدام می‌شوند. یک کار خاص مسئولیت اطمینان از ارتباط، قابلیت اطمینان و اثربخشی چنین ابزارهایی برای هدفش بر عهده حسابرس است. علاوه بر این، استفاده از سیستم‌های مبتنی بر هوش مصنوعی برای قضاوت مانند یک شمشیر دولبه است. حسابرس ممکن است مسئول عدم استفاده کافی از کمک تصمیم‌گیری مدرن برای رسیدن به قضاوتی باشد که نادرست است، همانطور که ممکن است مسئولیت قضاوت خود را صرفاً مبتنی بر یک سیستم خبره برای قضاوت نادرست کند (ژانگ و همکاران، ۲۰۲۳).

### حسابداری مبتنی بر بلاکچین

حرفه حسابداری می‌تواند منافع گسترده‌ای از بلاکچین کسب نماید و رویکرد فعلی را به سمت این تکنولوژی نوظهور سوق دهد. بلاکچین و همچنین قراردادهای هوشمند مرتبط می‌توانند موجب ذخیره‌سازی ایمن داده‌های حسابداری شوند تا با سرعت اطلاعات مرتبط با اشخاص ذینفع به اشتراک گذاشته شود و تاییدپذیری داده‌های کارهای کسب و کار افزایش یابد. با استفاده از فناوری بلاکچین شرکت‌ها توانایی ایجاد یک سیستم اطلاعاتی جدید حسابداری را دارند که موجب ثبت معاملات تایید شده بر روی دفاتر ایمن می‌گردند. آن معاملات نه تنها شامل تبادلهای پولی بین دو

<sup>1</sup> Salvagno et al

طرف معامله مانند دریافت از مشتری، وجه نقد سپرده شده در بانک و... است بلکه شامل جریان داده حسابداری درون یک شرکت نیز می‌باشد این سیستم‌ها موجب گزارشگری به موقع از طریق مخابره سریع اطلاعات حسابداری به اشخاص ذی‌علاقه مانند مدیران، حسابرسان، اعتباردهندگان و سایر ذی‌نفعان می‌گردد. به دلیل کاهش قابل ملاحظه در بهای پردازش و حافظه به ازای هر واحد و همچنین ظهور دفاتر کل توزیع شده مانند بلاکچین، مشارکت کنندگان خارجی می‌توانند به اطلاعات به موقع شرکت با کمترین بهای متحمل دسترسی داشته باشند قراردادهای هوشمند می‌توانند کنترل‌هایی خودکار را با توجه به قواعدی از پیش تعیین شده اعمال نمایند. به علاوه، با پیشرفت و محبوبیت اینترنت اشیاء، کنترل‌ها می‌توانند در بلاکچین تعبیه گردد.

این کنترل‌های مبتنی بر اینترنت اشیاء می‌توانند با اشیا فیزیکی مختلفی در جهت نظارت و تصویب فرآیندهای کسب و کار در زمان به موقع با یکدیگر همکاری کنند علاوه بر این، تحلیل‌های داده‌ها می‌توانند با کمک بلاکچین در جهت کشف ناهنجاری و ایجاد دیگر اطلاعات مفید استفاده شوند. در این سیستم، مدیران، حسابداران، شرکای تجاری و سرمایه‌گذاران به صورت فعالی در تایید معاملات و همچنین فراهم کردن شواهدی قابل اتکاء برای اعتبارسنجی متقابل مشارکت داشته باشند. این اجزا باید با یکدیگر باشند تا یک اکوسیستم حسابداری به موقع، تاییدپذیر و شفاف را تشکیل دهند (ژانگ و همکاران، ۲۰۲۳).

یکی از مسائل مهم که باید در نظر گرفته شود دامنه مشارکت کنندگان در محیط حسابداری بلاکچین محور است. این مساله بیشتر در خصوص فرآیندهای تایید معاملات و همچنین ایجاد و تایید قراردادهای هوشمند موضوعیت پیدا می‌کند یک سیستم حسابداری مبتنی بر بلاکچین به عنوان یک بلاکچین مجوز محور پیشنهاد شده است که در آن تنها شخصیت‌های درون شرکت (مانند حسابداران شرکت) می‌توانند یک معامله را ثبت کنند و عملیات تایید آن محدود به حسابداران، مدیریت و حسابرسان خواهد بود طراحی و اجرای قراردادهای هوشمند ممکن است شامل دامنه وسیعی از مشارکت کنندگان مانند مدیران، نمایندگان شرکای تجاری، اعتباردهندگان، حسابرسان، ارائه‌دهندگان خدمات و... باشد با این وجود، تایید تطابق قراردادهای هوشمند با مقررات و قوانین باید توسط افراد حرفه‌ای مرتبط مانند حسابرسان، وکلا و قانون‌گذاران انجام شود (هان و همکاران، ۲۰۲۳).

## بحث و نتیجه‌گیری

با توجه به مطالعاتی که انجام گرفت نتیجه می‌گیریم که امروزه، ارزشمندترین کسب‌وکارهای دنیا مبتنی بر اینترنت و پلتفرم هستند و بلاکچین و هوش مصنوعی نمونه‌ای از این تکنولوژی می‌باشند که در حوزه حسابداری و حسابرسی بسیار نقش مهمی را ایفا می‌کنند. در نتیجه این فناوری می‌تواند داده‌های قابل حسابرسی اشتراک گذاری شده، تأیید شده و مورد توافق را فراهم کند و همچنین حسابرسی می‌تواند اثربخشی حسابرسی را با ابزارهای هوش مصنوعی استفاده از داده‌های قابل ردیابی و قابل حسابرسی بلاک چین افزایش دهد که این موضوع در دنیای حسابداری می‌تواند تحول بزرگی را رخ دهد.

## منابع

- ✓ Bellucci, M., Cesa Bianchi, D., & Manetti, G. (2022). Blockchain in accounting practice and research: systematic literature review. *Meditari Accountancy Research*, 30(7), 121-146.
- ✓ Han, H., Shiwakoti, R. K., Jarvis, R., Mordi, C., & Botchie, D. (2023). Accounting and auditing with blockchain technology and artificial Intelligence: A literature review. *International Journal of Accounting Information Systems*, 48, 100598.

- ✓ Huynh-The, T., Gadekallu, T. R., Wang, W., Yenduri, G., Ranaweera, P., Pham, Q. V., & Liyanage, M. (2023). Blockchain for the metaverse: A Review. *Future Generation Computer Systems*.
- ✓ Salvagno, M., Taccone, F. S., & Gerli, A. G. (2023). Can artificial intelligence help for scientific writing?. *Critical care*, 27(1), 1-5.
- ✓ Zhang, C., Zhu, W., Dai, J., Wu, Y., & Chen, X. (2023). Ethical impact of artificial intelligence in managerial accounting. *International Journal of Accounting Information Systems*, 49, 100619.