

فناوری بلاک چین و حسابداری دارایی های مجازی در متاورس یک مرور جامع بر جهت گیری های آینده

علی لعل بار^{۱*}

محدثه قاسمی^۲

تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۰۷/۰۱ تاریخ چاپ: ۱۴۰۳/۰۹/۱۵

چکیده

در سال های اخیر، فناوری بلاک چین و دارایی های مجازی به طور گسترده ای در محیط متاورس مورد توجه قرار گرفته اند و قابلیت های نوینی برای حسابداری و مدیریت دارایی ها فراهم آورده اند. این مقاله مروری، به بررسی جامع فناوری بلاک چین و نقش آن در حسابداری دارایی های مجازی در متاورس می پردازد. با توجه به ماهیت غیرمتمرکز و شفاف بلاک چین، این فناوری پتانسیل بالایی در ثبت و پیگیری مالکیت، اصالت و ارزش گذاری دارایی های دیجیتال دارد. مقاله به تحلیل مزایا، چالش ها و الزامات فنی و نظارتی برای به کارگیری این فناوری در حسابداری دارایی های مجازی می پردازد. همچنین، جهت گیری های آتی در این حوزه مانند نقش قراردادهای هوشمند، توکن های غیرقابل تعویض و دارایی های مبتنی بر بلاک چین در مدیریت دارایی ها در متاورس بررسی می شود. نتایج این بررسی می تواند چارچوبی برای تحقیقات آتی و همچنین راهنمایی برای تدوین استانداردهای حسابداری و مالیاتی در حوزه دارایی های مجازی باشد.

واژگان کلیدی

بلاک چین، حسابداری دارایی های مجازی، متاورس، توکن های غیرقابل تعویض، قراردادهای هوشمند، ارزهای دیجیتال

^۱ استادیار گروه حسابداری، دانشگاه آزاد اسلامی، اراک، ایران. نویسنده مسئول. (for_lalbar@yahoo.com)

^۲ دانشجوی کارشناسی ارشد، حسابداری، دانشگاه آزاد اسلامی، اراک، ایران.

مقدمه

میلیون‌ها نفر در سراسر جهان به متاورس جذب شده‌اند، یک محیط مجازی که مرز بین دنیای فیزیکی و دیجیتال را محو می‌کند. در این فضا، افراد می‌توانند با یکدیگر تعامل کرده و کالاهای مجازی خرید و فروش کنند. با گسترش متاورس، نیاز به یک سیستم حسابداری جدید برای مدیریت امن و شفاف دارایی‌های مجازی احساس می‌شود. فناوری بلاک‌چین، با ایجاد یک دفتر کل غیرمتمرکز که تراکنش‌ها را به صورت شفاف ثبت می‌کند، می‌تواند به طور مؤثری دارایی‌های مجازی را در متاورس پیگیری و مدیریت کند (تکورو همکاران^۱، ۲۰۲۴).

حسابداری دارایی‌های مجازی در متاورس پیچیده و زمان‌بر است. این دارایی‌ها شامل املاک مجازی، کالاهای دیجیتال و تجربیات هستند که ممکن است به ارز واقعی یا دیگر دارایی‌های مجازی تبدیل شوند. از آنجا که سیستم حسابداری مشخصی برای این دارایی‌ها وجود ندارد، ردیابی مالکیت و تراکنش‌ها دشوار است. فناوری بلاک‌چین با استفاده از دفتر کل غیرمتمرکز، امکان ثبت شفاف و غیرقابل تغییر تراکنش‌ها را فراهم کرده و یک سیستم حسابداری امن برای دارایی‌های مجازی در متاورس ایجاد می‌کند (هوانگ و همکاران^۲، ۲۰۲۳).

متاورس به عنوان یک فضای دیجیتال و مجازی، فرصتی بزرگ برای افراد و کسب‌وکارها فراهم کرده است، اما در عین حال چالش‌هایی نیز به همراه دارد. از آنجا که دارایی‌های مجازی مانند املاک دیجیتال، کالاهای مجازی و تجربیات در این فضا به طور فزاینده‌ای در حال گسترش هستند، نیاز به یک سیستم اقتصادی جدید که به شکل ایمن و شفاف بتواند کالاهای و خدمات را مبادله کند، بیش از پیش احساس می‌شود. برای حل این مسئله، فناوری بلاک‌چین می‌تواند نقشی کلیدی ایفا کند. بلاک‌چین یک فناوری دفتر کل غیرمتمرکز است که به ثبت شفاف و ایمن تراکنش‌ها کمک می‌کند و در واقع می‌تواند بستری مناسب برای حسابداری و مدیریت دارایی‌های مجازی در متاورس فراهم کند. بلاک‌چین به کسب‌وکارها این امکان را می‌دهد که اطلاعات خود را به صورت امن و شفاف با دیگران به اشتراک بگذارند که باعث می‌شود همکاری میان شرکت‌ها و افراد در متاورس آسان‌تر و مطمئن‌تر شود. این فناوری علاوه بر ایجاد اطمینان، فضای مناسبی برای نوآوری‌های بیشتر فراهم می‌آورد و می‌تواند مدل‌های کسب‌وکار جدیدی مبتنی بر اقتصاد توکن‌ها ایجاد کند، جایی که دارایی‌های مجازی می‌توانند از طریق بازارهای بلاک‌چین به گردش درآیند، توزیع شوند و حتی درآمدزایی کنند. در نهایت، این روند می‌تواند باعث تحول در نحوه زندگی و کار افراد شود و فرصت‌های بی‌پایانی برای نوآوری و رشد شرکت‌ها در دنیای مجازی به ارمغان آورد. (عبید و همکاران^۳، ۲۰۲۲).

فناوری بلاک‌چین به دلیل غیرمتمرکز بودن، بدون مرجع مرکزی برای تنظیم تراکنش‌ها است که ممکن است مشکلاتی مانند امنیت و تقلب ایجاد کند. همچنین، نبود سیستم حسابداری مشخص برای دارایی‌های مجازی می‌تواند موجب سوءتفاهم‌ها و اختلافات بین افراد و شرکت‌ها شود. این چالش‌ها می‌توانند با ایجاد هنجارها و قوانین جدید برای دارایی‌های مجازی در متاورس حل شوند. همکاری میان افراد و شرکت‌ها برای توسعه یک سیستم حسابداری امن و شفاف می‌تواند اعتماد و همکاری را تقویت کند. این تحقیق به بررسی نقش فناوری بلاک‌چین در حسابداری دارایی‌های مجازی در متاورس می‌پردازد. هدف اصلی آن کشف پتانسیل بلاک‌چین در تغییر نحوه مدیریت و پیگیری دارایی‌های مجازی است و مزایا و معایب آن را روشن می‌سازد. با توجه به رشد سریع دارایی‌های مجازی، این تحقیق تأکید دارد که

¹Tukur et al

²Huynh et al

³Abid et al

فناوری بلاک چین راه‌حل امن، شفاف و کارآمدی برای این منظور ارائه می‌دهد. مقاله همچنین به اهمیت این فناوری در کسب‌وکارها و اقتصاد پرداخته و برای شرکت‌ها و مقامات راهنمایی‌هایی در خصوص استفاده مؤثر از بلاک چین ارائه می‌دهد. در بخش‌های بعدی، ابتدا به بررسی نقش فناوری بلاک چین در مدیریت دارایی‌های مجازی در متاورس پرداخته می‌شود. تحقیق با مرور ادبیات آغاز می‌شود که شامل تعریف متاورس، ظهور دارایی‌های مجازی و اهمیت حسابداری آن‌ها است. سپس، مزایای بلاک چین در حسابداری متاورس و نمونه‌های موفق پیاده‌سازی آن بررسی می‌شود. چالش‌هایی مانند حریم خصوصی، مقیاس‌پذیری، قابلیت همکاری و پیامدهای قانونی تحلیل می‌شود و به پیامدها و فرصت‌های آینده پرداخته می‌شود. تحقیق با پیشنهادات و دیدگاه‌هایی برای تحقیقات آینده به پایان می‌رسد.

مرور ادبیات پژوهش

الف. تعریف متاورس

متاورس، یک جهان مجازی است که از ترکیب واقعیت مجازی، واقعیت افزوده و دیگر تکنولوژی‌های پیشرفته ایجاد می‌شود. ال-هوامله^۱ (۲۰۲۳) هر فردی، در هر زمان و مکان، می‌تواند به متاورس دسترسی پیدا کند که هدف آن ارائه یک تجربه مشترک و کاملاً غوطه‌ور است. این یک محیط است که در آن افراد می‌توانند به راحتی و به طور طبیعی با اشیاء واقعی و مجازی تعامل داشته باشند. مردم اکنون می‌توانند در یک دنیای مجازی به نام متاورس زندگی کنند، کار کنند و تفریح کنند. کاربران متاورس می‌توانند آواتارهای خود را بسازند و آن‌ها را تغییر دهند که نمایندگان مجازی از خود آن‌ها هستند. این آواتارها می‌توانند آزادانه در سراسر متاورس حرکت کنند و با اشیاء و دیگر افراد تعامل داشته باشند. دسترسی به متاورس از طریق تبلت‌ها، دستگاه‌های موبایل و هدست‌های واقعیت مجازی ممکن است که این محیط یک سیستم باز و قابل تعامل است. اگرچه مفهوم متاورس مدتی است که وجود دارد، پیشرفت‌های تکنولوژیکی جدید آن را نسبت به همیشه عملی‌تر کرده است. طبق گفته دوویدی و همکاران^۲ (۲۰۲۳)، پیش‌بینی می‌شود که متاورس تأثیر زیادی بر صنایع مختلفی از جمله بازی، سرگرمی، آموزش و احتمالاً خدمات مالی بگذارد. این مفهوم ممکن است نحوه ارتباط و تعامل ما با محتوای دیجیتال را تغییر دهد و فرصت‌های جدیدی برای نوآوری و همکاری ایجاد کند. متاورس یک پدیده اجتماعی، فرهنگی و تکنولوژیکی است. این پدیده یک روش کاملاً جدید برای درک نحوه تعامل انسان‌ها با فناوری و همچنین ماهیت خود واقعیت ارائه می‌دهد. به عنوان متاورس در حال توسعه و تغییر است، ما باید به پیامدهای اجتماعی و اخلاقی این محیط دیجیتال جدید فکر کنیم. متاورس تنها یک ابزار یا سرگرمی نیست؛ بلکه یک دنیای جدید است که باید با دقت و حکمت وارد آن شویم. (اسپانو و همکاران^۳، ۲۰۲۲).

جدول ۱ پیش‌بینی درآمد بخش‌های مختلف متاورس از سال ۲۰۲۲ تا ۲۰۳۰ را بر اساس داده‌های استاتیتستا ارائه می‌دهد. این پیش‌بینی‌ها نشان می‌دهند که متاورس در سال‌های آینده درآمد قابل توجهی در صنایع مختلف تولید خواهد کرد. درآمد تبلیغات در متاورس به طور پیوسته افزایش یافته و تا سال ۲۰۳۰ به ۷,۵ میلیارد دلار خواهد رسید. درآمد حاصل از سخت‌افزارهای واقعیت افزوده و مجازی نیز به ۳,۳ میلیارد دلار خواهد رسید. بخش تجارت الکترونیک در متاورس به ویژه رشد چشمگیری خواهد داشت و پیش‌بینی می‌شود درآمد آن به ۲۱,۰۳ میلیارد دلار برسد. همچنین، پیش‌بینی می‌شود که درآمد فعالیت‌های آموزشی به ۲۴,۷ میلیارد دلار برسد. صنعت بازی نیز با درآمدی معادل ۱۶۸,۴ میلیارد دلار، به عنوان

¹ AL-Hawamleh

² Dwivedi et al

³ Spano et al

یکی از منابع اصلی درآمد در متاورس ظاهر می‌شود. درآمد فعالیت‌های سلامتی و تناسب اندام به ۵۶٫۱ میلیارد دلار خواهد رسید. سرگرمی زنده نیز رشد متوسطی خواهد داشت و درآمد آن به ۰٫۵ میلیارد دلار خواهد رسید. درآمد دارایی‌های مجازی در متاورس نیز پیش‌بینی می‌شود که به ۰٫۸ میلیارد دلار برسد. در نهایت، درآمد کل در متاورس از ۴۶٫۱ میلیارد دلار در ۲۰۲۲ به ۵۰۷٫۸ میلیارد دلار در ۲۰۳۰ خواهد رسید که نشان‌دهنده پتانسیل اقتصادی گسترده و در حال رشد در این محیط دیجیتال است. (کومار و همکاران^۱، ۲۰۲۳).

صنعت حسابداری در حال پذیرش متاورس است که یک واقعیت مجازی به سرعت در حال گسترش است. طبق گفته هوانگ (۲۰۲۳) حسابداری در متاورس شامل ثبت، گزارش‌دهی و تجزیه و تحلیل اطلاعات مالی مربوط به دارایی‌های مجازی در این فضا است. نمونه‌هایی از دارایی‌های مجازی با ارزش دنیای واقعی که معمولاً در بازارهای آنلاین و پلتفرم‌های رسانه‌های اجتماعی مبادله می‌شوند، شامل توکن‌های غیرقابل تعویض، ارزهای دیجیتال و املاک مجازی هستند. استفاده از دارایی‌های مجازی در متاورس نیازمند داده‌های حسابداری دقیق و قابل اعتماد است. علاوه بر این، دوویدی و همکاران (۲۰۲۳) اشاره می‌کنند که متاورس یک فضای مشترک و کاملاً غوطه‌ور است که به سرعت در حال افزایش اهمیت است. برای اینکه این اکوسیستم دیجیتال جدید شفاف، دقیق و پاسخگو باشد، حسابداری در متاورس ضروری است. حرفه حسابداری باید خود را با این محیط جدید تطبیق دهد و مهارت‌ها و توانایی‌های جدیدی برای بهره‌برداری از فرصت‌ها و چالش‌های پیش‌روی متاورس کسب کند. این شامل درک ویژگی‌های خاص دارایی‌های مجازی در متاورس است، از جمله ماهیت غیرمتمرکز آن‌ها، پتانسیل تغییرات سریع قیمت و دشواری‌های مربوط به حسابرسی تراکنش‌ها در محیط‌های مجازی. حرفه حسابداری باید آماده باشد تا برای پشتیبانی از اقتصاد مجازی، رویه‌ها و ابزارهای حسابداری جدیدی ایجاد کند و با رشد و توسعه متاورس، خود را به‌روز نگه دارد. (الحوامله^۲، ۲۰۲۴).

جدول (۱) پیش‌بینی درآمد جهانی متاورس (۲۰۲۲-۲۰۳۰، به میلیارد دلار)

بخش متاورس	۲۰۲۲	۲۰۲۳	۲۰۲۴	۲۰۲۵	۲۰۲۶	۲۰۲۷	۲۰۲۸	۲۰۲۹	۲۰۳۰
تبلیغات متاورس	۵.۱	۶.۱	۸.۱	۲.۲	۱.۳	۳.۴	۷.۵	۸.۶	۵.۷
سخت‌افزار AR و VR متاورس	۹.۰	۲.۱	۶.۱	۰.۲	۲.۲	۵.۲	۸.۲	۰.۳	۳.۳
رسانه دیجیتال متاورس	۵.۰	۶.۰	۶.۰	۶.۰	۸.۰	۹.۰	۱.۱	۳.۱	۳.۱
تجارت الکترونیکی متاورس	۲.۱۹	۵.۲۳	۶.۳۰	۱.۴۲	۲.۶۰	۲.۸۷	۱۲۴	۴.۱۶۷	۳.۲۱۰
آموزش متاورس	۶.۱	۹.۱	۵.۲	۶.۳	۸.۵	۸.۹	۴.۱۶	۶.۲۲	۷.۲۴
بازی‌های متاورس	۲.۱۰	۲.۱۴	۹.۲۰	۶.۳۱	۱.۴۸	۹.۷۱	۴.۱۰۲	۴.۱۳۶	۴.۱۶۸
سلامت و تناسب اندام متاورس	۸.۵	۸.۶	۵.۸	۶.۱۱	۱.۱۷	۶.۲۵	۸.۳۶	۰.۴۸	۱.۵۶
سرگرمی زنده متاورس	۲.۰	۲.۰	۳.۰	۳.۰	۳.۰	۴.۰	۴.۰	۵.۰	۵.۰
دارایی‌های مجازی متاورس	۴.۲	۵.۲	۸.۲	۳.۳	۲.۴	۴.۵	۶.۶	۵.۷	۰.۸

¹ Kumar et al

² AL-Hawamleh et al

۲۰۳۰	۲۰۲۹	۲۰۲۸	۲۰۲۷	۲۰۲۶	۲۰۲۵	۲۰۲۴	۲۰۲۳	۲۰۲۲	بخش متاورس
۷.۲۷	۸.۲۱	۱.۱۶	۶.۱۱	۴.۸	۲.۶	۹.۴	۱.۴	۶.۳	محل کار متاورس
۸.۵۰۷	۲.۴۱۵	۴.۳۱۲	۶.۲۱۹	۱.۱۵۰	۶.۱۰۳	۴.۷۴	۶.۵۶	۱.۴۶	مجموع

ظهور دارایی های مجازی در متاورس

با ظهور دارایی های مجازی در متاورس، عصر جدیدی در اقتصاد دیجیتال آغاز شده که افق های گسترده ای برای نوآوری، رشد و تجارت به همراه دارد. در بازار در حال گسترش متاورس، کاربران می توانند دارایی های دیجیتالی مانند ارزهای دیجیتال، دارایی دیجیتال مبتنی بر فناوری بلاک چین و املاک مجازی را معامله، خرید و فروش کنند. این اقتصاد جدید در متاورس به کاربران فرصتی ویژه می دهد تا از طریق فعالیت های مجازی مانند بازی و تولید محتوا، درآمد واقعی کسب کنند. ارزش دارایی های مجازی بر اساس عرضه و تقاضا تعیین می شود و برخی از این دارایی ها حتی از معادل های واقعی خود ارزش بیشتری پیدا کرده اند. افزون بر این، رشد دارایی های مجازی در متاورس باعث شده است که کسب و کارها و سرمایه گذاران علاقه بیشتری به این اقتصاد نوظهور نشان دهند. شرکت ها در حال سرمایه گذاری در املاک مجازی و دیگر دارایی های مجازی متاورس هستند و سرمایه گذاران نیز صندوق های سرمایه گذاری خاصی برای دارایی های مجازی در متاورس تشکیل داده اند. با افزایش ارزش و جذابیت دارایی های مجازی، این دارایی ها یک گزینه سرمایه گذاری جدید ارائه می دهند که قابلیت دگرگون کردن نظام مالی کنونی را دارد. (جرادات و همکاران، ۲۰۲۴).

با این حال، به دلیل نبود قوانین و استانداردها در متاورس، گسترش دارایی های مجازی در این فضا خطرات و چالش های تازه ای را به همراه داشته است. نبود مقررات برای دارایی های مجازی، ارزیابی ارزش واقعی آن ها را دشوار می کند. علاوه بر این، تقلب و هک در متاورس مشکلات بزرگی هستند و گزارش های مربوط به سرقت و کلاهبرداری دارایی های مجازی در حال افزایش است. همچنین به دلیل نوسانات ارزش دارایی های مجازی در متاورس، پیش بینی روندهای آینده و فرصت های سرمایه گذاری دشوار است. با این حال، با افزایش محبوبیت دارایی های مجازی، تردیدها درباره چگونگی جایگاه مؤسسات مالی فعلی در این اقتصاد نوظهور رو به افزایش است. برخی پژوهشگران پیش بینی می کنند که متاورس در نهایت سیستم های مالی کنونی را کنار خواهد زد و به عنوان واسطه اصلی برای مبادله دارایی ها و پول مجازی نقش ایفا خواهد کرد. از سوی دیگر، پیش بینی می شود که مؤسسات مالی فعلی خود را تطبیق دهند و رشد کنند تا دارایی های مجازی را در خدمات خود بگنجانند و فرصت های جدیدی برای رشد و نوآوری ایجاد کنند. گسترش دارایی های مجازی در متاورس هنوز در مراحل ابتدایی خود قرار دارد و با رشد بیشتر، تأثیرات آن بر اقتصاد جهانی احتمالاً بسیار عمیق تر خواهد شد (کائور و همکاران، ۲۰۲۴).

اهمیت حسابداری دارایی های مجازی در متاورس

ورود دارایی های مجازی به متاورس، اصول حسابداری سنتی را تحت تأثیر قرار داده و چالشی جدید برای حسابداران ایجاد کرده است. به دلیل نبود استانداردها و مقررات در متاورس، تعیین ارزش واقعی دارایی های مجازی و تأثیر مالی آن ها بر کسب و کارها دشوار است. برای حفظ دقت و شفافیت گزارش های مالی جهت اطلاع رسانی به سرمایه گذاران و ذینفعان،

¹Jaradat et al

²Kaur et al

حسابداری دارایی‌های مجازی در متاورس ضروری است. حسابداران برای ارائه گزارش‌های مالی دقیق، باید با دارایی‌های مجازی و روش‌های ارزش‌گذاری آن‌ها آشنایی کافی داشته باشند. علاوه بر این، نوسانات ارزش دارایی‌های مجازی در متاورس می‌تواند پیش‌بینی ارزش آینده آن‌ها را دشوار کند و مشکلاتی در گزارش‌دهی مالی ایجاد نماید. با افزایش اهمیت دارایی‌های مجازی در متاورس، روش‌های حسابداری صحیح به طور فزاینده‌ای ضروری خواهند شد. این به این دلیل است که دارایی‌های مجازی، مانند دارایی دیجیتال مبتنی بر فناوری بلاکچین، منحصر به فرد هستند و ممکن است ارزشی ذاتی داشته باشند که به راحتی قابل مشاهده نباشد که این امر ارزیابی و حسابداری آن‌ها را پیچیده می‌سازد. بنابراین، حسابداران باید توانایی‌ها و دانش لازم برای مدیریت این دارایی‌ها را داشته باشند. (لوگوفسک و همکاران^۱، ۲۰۲۴).

حسابداری دارایی‌های مجازی در متاورس نه تنها برای اهداف گزارش‌دهی مالی ضروری است، بلکه از نظر مالیاتی نیز اهمیت دارد. دارایی‌های مجازی، مانند دارایی‌های واقعی، در کشورهای مختلف مشمول مالیات هستند و با افزایش محبوبیت و ارزش آن‌ها، این موضوع اهمیت بیشتری می‌یابد. به دلیل نبود مقررات و استانداردها در متاورس، تعیین روش صحیح مالیاتی برای دارایی‌های مجازی چالش‌برانگیز است. برای حفظ انطباق و جلوگیری از هرگونه چالش قانونی، حسابداران باید با مقامات مالیاتی همکاری کنند تا استانداردهای روشنی برای مالیات بر دارایی‌های مجازی فراهم کنند. علاوه بر این، حسابداری دارایی‌های مجازی در متاورس برای مدیریت ریسک حیاتی است. به دلیل نبود مقررات و استانداردها در متاورس، خطرات قابل توجهی مرتبط با دارایی‌های مجازی وجود دارد، از جمله تقلب، هک و سرقت دارایی‌های مجازی. سیستم‌های حسابداری که اطلاعات دقیق و قابل اعتماد در مورد ارزش و مالکیت دارایی‌های مجازی فراهم می‌کنند، می‌توانند به کاهش این ریسک‌ها کمک کنند. این اطلاعات برای سرمایه‌گذاران و کسب‌وکارها حیاتی است تا تصمیمات آگاهانه‌ای درباره خرید، فروش یا سرمایه‌گذاری در دارایی‌های مجازی متاورس اتخاذ کنند. حسابداری دارایی‌های مجازی در متاورس همچنین می‌تواند به ایجاد سیستم مالیاتی کمک کند. با گسترش استفاده از دارایی‌های مجازی در متاورس، مقامات مالیاتی در سراسر جهان در حال بررسی روش‌هایی برای کنترل و مالیات بر این اقتصاد نوظهور هستند. روش‌های حسابداری صحیح می‌توانند به گزارش‌دهی صحیح و مالیات‌گیری از دارایی‌های مجازی کمک کنند و یک زمین بازی منصفانه برای شرکت‌ها و سرمایه‌گذاران فعال در متاورس ایجاد کنند. (السلمی و همکاران^۲، ۲۰۲۴).

فناوری بلاکچین و نقش آن در حسابداری دارایی‌های مجازی

فناوری بلاکچین

راه‌اندازی فناوری بلاکچین در قرن بیست و یکم تحول عظیمی به همراه داشته است. این فناوری پیشرفته، یک سیستم دفتر توزیع‌شده و غیرمتمرکز است که امکان انجام تراکنش‌های امن و شفاف از فرد به فرد را بدون نیاز به واسطه‌ها فراهم می‌کند. تمرکززدایی یکی از مزایای کلیدی فناوری بلاکچین نسبت به سیستم‌های مالی سنتی است. فناوری بلاکچین به صورت هم‌تا به هم‌تا عمل می‌کند، برخلاف سیستم‌های سنتی که معاملات را از طریق یک مرجع مرکزی انجام می‌دهند. هر شرکت‌کننده در شبکه یک نسخه از دفتر کل را دارد و قبل از اینکه یک تراکنش به زنجیره افزوده شود، توسط چندین

¹ Lugovsk et al

² Alsalmi et al

طرف تایید می شود. از آنجایی که تمامی تراکنش ها برای عموم قابل مشاهده است و سیستم تقریباً غیرقابل نفوذ است، بلاک چین بسیار ایمن و شفاف است. علاوه بر این، یکی از ویژگی های کلیدی این فناوری، تغییرناپذیری بلاک چین است. یک تراکنش که به بلاک چین افزوده شده باشد، نمی تواند تغییر یا حذف شود که این ویژگی باعث می شود سیستم در برابر تقلب و دستکاری بسیار مقاوم باشد. تراکنش های مالی و مدیریت داده های حساس دو حوزه ای هستند که فناوری بلاک چین از نظر امنیت و شفافیت در آن ها مزایای زیادی دارد. (راجا سانتی و موثسوامی^۱، ۲۰۲۴).

برای اطمینان از اینکه تمامی کاربران شبکه در مورد صحت تراکنش ها هم نظر هستند، بلاک چین از رویکرد اجماع استفاده می کند. محبوب ترین رویکرد اجماع که به عنوان اثبات کار شناخته می شود، از کاربران می خواهد که معماهای ریاضی دشواری را برای تأیید تراکنش ها حل کنند. مکانیزم های اجماع جایگزین، از جمله اثبات سهام و اثبات سهام نماینده، به دلیل نیازهای زمانی و انرژی بالای این فرایند به وجود آمده اند. علاوه بر مزایای آن در امور مالی و مدیریت داده ها، فناوری بلاک چین پتانسیل تغییر نحوه مدیریت و نگهداری داده ها را دارد. پایگاه های داده سنتی در برابر هک و فساد آسیب پذیر هستند زیرا به یک مرجع مرکزی برای مدیریت و حفظ داده ها وابسته اند. اما بلاک چین یک پایگاه داده توزیع شده است که در آن هر شرکت کننده در شبکه یک نسخه از دفتر کل را دارد. این امر تغییر یا آسیب رساندن به داده ها توسط یک فرد را تقریباً غیرممکن می سازد و بنابراین امنیت آن را بهبود می بخشد. در نتیجه، فناوری بلاک چین یک کشف شگرف است که پتانسیل تغییر شیوه های انجام تراکنش ها، ذخیره سازی و مدیریت داده ها را دارد. به دلیل ماهیت غیرمتمرکز و توزیع شده اش، این فناوری بسیار ایمن و شفاف است و تغییرناپذیری آن آن را در برابر تقلب و دستکاری مقاوم می سازد. با پیشرفت فناوری بلاک چین، انتظار می رود تغییرات چشمگیری در صنایع مختلف ایجاد شود و پتانسیل های جدیدی برای توسعه و نوآوری به وجود آورد. (الحوامله^۲، ۲۰۲۳).

مزایای فناوری بلاک چین برای حسابداری در متاورس

فناوری بلاک چین پتانسیل تغییر بنیادین در حسابداری در متاورس را با ارائه مزایای متعددی نسبت به سیستم های حسابداری موجود دارد. شفافیت و پاسخگویی ای که توسط فناوری بلاک چین فراهم می شود، می تواند حسابداری را متحول کند. از آنجا که فناوری بلاک چین غیرمتمرکز و توزیع شده است، هر تراکنش ثبت و تأیید می شود و یک ردیابی قابل اعتماد بدون امکان دستکاری ایجاد می شود. این شفافیت می تواند اقدامات تقلبی را کاهش دهد که در متاورس، جایی که دارایی های مجازی بسیار ارزشمند و آسیب پذیر در برابر حملات سایبری هستند، از اهمیت بالایی برخوردار است. شفافیت فناوری بلاک چین می تواند به ارتقای پاسخگویی کمک کند، زیرا تضمین می کند که هر فردی که در یک تراکنش دخیل است، مسئول اقدامات خود باشد. (چونگ^۳، ۲۰۲۱). حسابداری می تواند با ارائه یک سیستم شفاف و مسئولانه در متاورس توسط فناوری بلاک چین متحول شود علاوه بر این، فناوری بلاک چین پتانسیل بهبود کارایی و دقت عملیات حسابداری در متاورس را دارد. فناوری بلاک چین می تواند فرآیندهایی مانند وارد کردن داده ها، آشتی دادن حساب ها و گزارش دهی را خودکار کند که این امر منجر به کاهش اشتباهات و صرفه جویی در زمان و منابع مورد نیاز برای وظایف حسابداری می شود. این می تواند منجر به صرفه جویی های قابل توجهی در هزینه ها و بهبود کارایی حسابداری

¹Raja Santhi & Muthuswamy

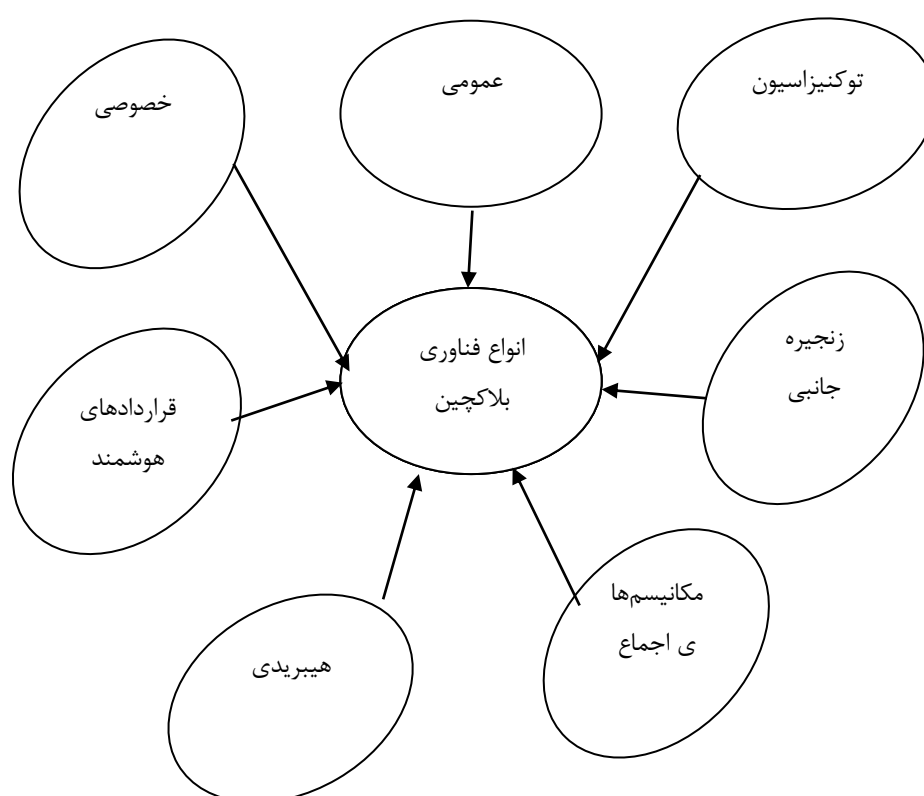
²Alhawamleh

³Chong

گردد. کارایی بالاتر فناوری بلاک چین می تواند به کسب و کارها کمک کند تا عملیات حسابداری خود را بهینه سازی کرده و هزینه ها را کاهش دهند که این امر منجر به افزایش رقابت پذیری در محیط پر رقابت متاورس می شود. حسابداری به امنیت اهمیت زیادی می دهد و فناوری بلاک چین پتانسیل ارائه یک سیستم بسیار امن و دستکاری ناپذیر در متاورس را دارد. به دلیل غیرمتمرکز بودن فناوری بلاک چین، هیچ نقطه ضعفی وجود ندارد که خطر حملات سایبری یا نقض داده ها را کاهش دهد. تغییر ناپذیری بلاک چین به این معناست که زمانی که یک تراکنش ثبت می شود، نمی توان آن را تغییر یا حذف کرد که این ویژگی سطح اضافی از امنیت را فراهم می آورد. این ویژگی تضمین می کند که کسب و کارهایی که از بلاک چین استفاده می کنند، یک سیستم قابل اعتماد و ایمن دارند و این امر به آنها در انجام تراکنش های مالی مزیتی می دهد. (وی، ۲۰۲۱).

انواع فناوری بلاک چین مورد استفاده در حسابداری دارایی های مجازی

روش های سنتی حسابداری نشان داده اند که قادر به مدیریت پیچیدگی های دارایی های مجازی نیستند، زیرا این دارایی ها در حال گسترش در متاورس هستند. به همین دلیل، فناوری بلاک چین به عنوان یک جایگزین عملی برای پیگیری دارایی های مجازی مطرح شده است. در این زمینه، انواع مختلفی از فناوری بلاک چین مورد استفاده قرار می گیرند که هر کدام ویژگی ها و مزایای خاص خود را دارند. در بخش های بعدی، به بررسی عمیق تر برخی از رایج ترین انواع فناوری بلاک چین که در حسابداری دارایی های مجازی مورد استفاده قرار می گیرند، خواهیم پرداخت، همان طور که در شکل ۱ نشان داده شده است.



شکل ۱. انواع فناوری بلاک چین در حسابداری

فناوری بلاک چین در شش دسته اصلی شامل بلاک چین عمومی، بلاک چین خصوصی، بلاک چین هیبریدی، بلاک چین زنجیره جانبی، قراردادهای هوشمند و توکنیزاسیون، تنوعی از کاربردها و مزایا را در دنیای مجازی متاورس ارائه می دهد.

بلاک چین عمومی: این نوع بلاک چین یک سیستم غیرمتمرکز و شفاف است که همه می توانند به آن پیوندند. بلاک چین های عمومی مانند بیت کوین و اتریوم، برای مستندسازی تراکنش ها و حفظ یکپارچگی داده ها مناسب بوده و در حسابداری دارایی های مجازی به کار می روند.

بلاک چین خصوصی: در بلاک چین خصوصی که یک شبکه مجاز است، تنها کاربران ثبت نام شده مجاز به دسترسی هستند. بلاک چین هایی مانند هایپرلجر فابریک و کوردا، امنیت و مقیاس پذیری بالا را برای حسابداری دارایی های مجازی ارائه می دهند و معمولاً در عملیات مالی پیچیده کاربرد دارند.

بلاک چین هیبریدی: این نوع بلاک چین ترکیبی از بلاک چین عمومی و خصوصی است و مزایای هر دو را دارد. بلاک چین های هیبریدی مانند وی چین و آیکن برای دارایی های مجازی که در چندین شبکه استفاده می شوند مناسب هستند و امکان تبادل دارایی ها بین شبکه ها را فراهم می کنند.

بلاک چین زنجیره جانبی: این بلاک چین ها به بلاک چین اصلی متصل هستند و با اضافه کردن قابلیت هایی مانند تولید دارایی های دیجیتال جدید و قراردادهای هوشمند، برای حسابداری دارایی های مجازی مفید می باشند.

قراردادهای هوشمند: این قراردادها به طور خودکار شرایط توافق نامه را اجرا کرده و در حسابداری دارایی های مجازی برای اطمینان از انجام تراکنش ها طبق توافقات استفاده می شوند که می تواند عملیات تطبیق و گزارش دهی را خودکار کرده و امنیت و شفافیت بالایی را فراهم کند.

توکنیزاسیون: این فرایند نمایانگر دارایی های دنیای واقعی در بلاک چین به صورت توکن های دیجیتال است. توکنیزاسیون نه تنها به خودکارسازی عملیات حسابداری کمک می کند، بلکه امنیت و شفافیت بالایی را با تضمین نمایندگی منحصر به فرد هر توکن فراهم می سازد. در نتیجه، هر کدام از این فناوری های بلاک چین راهکارهایی تخصصی برای نیازها و چالش های محیط های مجازی متاورس ارائه می دهند و با ویژگی های خاص خود زمینه ساز تجربه ها و فرصت های تحول آفرین در این جهان دیجیتال در حال پیشرفت می شوند. (سانگ و همکاران¹، ۲۰۲۱).

پیاده سازی های موفق فناوری بلاک چین در حسابداری دارایی های مجازی

بسیاری از افراد در حوزه حسابداری دارایی های مجازی به فناوری بلاک چین علاقه مند هستند. ویژگی های متمایز آن مانند غیرمتمرکز بودن، امنیت، شفافیت و تغییرناپذیری، آن را به یک جایگزین جذاب برای مدیریت دارایی های مجازی تبدیل کرده است. این فناوری تولید دارایی های دیجیتال جدید و همچنین انتقال دارایی ها بین شبکه ها را تسهیل کرده است. در این بخش، برخی از پیاده سازی های موفق فناوری بلاک چین در حسابداری دارایی های مجازی مورد بررسی قرار خواهد گرفت.

استفاده از قراردادهای هوشمند یکی از مؤثرترین پیاده سازی های فناوری بلاک چین است. قراردادهای هوشمند قراردادهایی هستند که به طور خودکار اجرا می شوند و شرایط توافق نامه طرفین در قالب کد نوشته می شود. از آنجا که کد و توافق ها در بلاک چین نگهداری می شوند، آنها دستکاری ناپذیر و شفاف هستند. شرکت هایی مانند گنوسیس و آگر با استفاده از

¹Song et al

قراردادهای هوشمند بازارهای پیش‌بینی را ایجاد کرده‌اند که به کاربران این امکان را می‌دهد تا پیش‌بینی کنند و برای حدس‌های صحیح پاداش دریافت کنند. قراردادهای هوشمند با ارائه یک چارچوب شفاف و غیرمتمرکز که رعایت توافقی‌ها را تضمین می‌کند، دنیای دارایی‌های مجازی را دگرگون کرده‌اند. توکنیزاسیون، یکی دیگر از کاربردهای مؤثر فناوری بلاکچین است. توکنیزاسیون فرایندی است که در آن دارایی‌های فیزیکی به‌عنوان توکن‌های دیجیتال در بلاکچین نمایان می‌شوند. این امکان را برای مالکیت جزئی دارایی‌های ارزشمندی مانند املاک، آثار هنری و سایر اقلام باارزش فراهم می‌کند. شرکت‌هایی مانند توکنی و سوآرم از توکنیزاسیون استفاده کرده‌اند تا نمای دیجیتال از دارایی‌ها ایجاد کنند که می‌تواند در شبکه‌های مختلف جابه‌جا شود. توکنیزاسیون با امکان‌پذیر کردن مالکیت جزئی و جابه‌جایی دارایی‌ها بین شبکه‌ها، شیوه نگهداری و مدیریت دارایی‌ها را دگرگون کرده است. (رامان و راج^۱، ۲۰۲۱).

حریم خصوصی و امنیت

اجرای فناوری بلاکچین در حسابداری دارایی‌های مجازی با چالش‌های متعددی مواجه است که مهم‌ترین آن‌ها حفظ حریم خصوصی و امنیت است. یکی از چالش‌های اصلی، دشواری در محافظت از حریم خصوصی کاربران است، زیرا تراکنش‌ها در بلاکچین برای هر کسی که به شبکه دسترسی داشته باشد قابل مشاهده است. این کمبود حریم خصوصی به‌ویژه در متاورس نگران‌کننده است، جایی که کاربران ممکن است بخواهند دارایی‌ها و تراکنش‌های خود را خصوصی نگه دارند. بنابراین، توسعه راه‌حلی‌هایی مانند اثبات‌های بدون دانش یا الگوریتم‌های حفظ حریم خصوصی برای تقویت ناشناسی و محرمانگی ضروری است. چالش دیگری که در پذیرش بلاکچین در حسابداری دارایی‌های مجازی وجود دارد، امنیت است. بلاکچین، به‌طور خاص برای ایمن بودن طراحی شده است، اما هنوز در برابر هک و نقص‌های امنیتی آسیب‌پذیر است. از آنجا که بلاکچین یک دفتر کل توزیع‌شده است، در مقایسه با سیستم‌های متمرکز آسیب‌پذیری بیشتری دارد. همچنین، از آنجا که تراکنش‌ها غیرقابل برگشت هستند، هرگونه نقض امنیتی می‌تواند عواقب جدی و بلندمدتی داشته باشد، از جمله خسارات مالی هنگفت برای کاربران. بنابراین، اقدامات امنیتی قوی و استراتژی‌های مدیریت ریسک پیشگیرانه باید برای کاهش تأثیرات نقض‌های امنیتی در حسابداری مبتنی بر بلاکچین برای دارایی‌های مجازی به‌ویژه در متاورس در نظر گرفته شود (رحمان و همکاران^۲، ۲۰۲۱).

ملاحظات قانونی و نظارتی

استفاده از فناوری بلاکچین برای حسابداری دارایی‌های مجازی در متاورس، با توجه به رشد سریع این فضا، اهمیت زیادی پیدا کرده است. یکی از چالش‌های اصلی در این زمینه مسأله مالکیت و کنترل دارایی‌ها است، زیرا دارایی‌های مجازی معمولاً توسط کاربران فردی و نه نهادهای متمرکز ایجاد و کنترل می‌شوند. این موضوع می‌تواند تعیین مالکیت و مسئولیت‌های قانونی یا مالی را پیچیده کند و مسائل حقوقی در زمینه مالکیت معنوی، مسئولیت‌ها و مالیات‌ها ایجاد کند. به‌ویژه، مشکلاتی مانند تعیین مالکیت هنگام انتقال دارایی‌ها می‌تواند منجر به اختلافات شود. مسأله دیگر حریم خصوصی و امنیت داده‌ها است. با افزایش ارزش دارایی‌های مجازی، احتمال حملات سایبری و نقض داده‌ها نیز افزایش می‌یابد که به نوبه خود، مسائل قانونی و نظارتی بیشتری را به همراه دارد. برای حفظ امنیت داده‌های کاربران و رعایت قوانین حفاظت از داده‌ها، شفافیت در نحوه مدیریت اطلاعات نیز از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. علاوه بر این، نیاز به نظارت نظارتی بر

¹Raman & Raj

²Rehman et al

دارایی های مجازی در متاورس افزایش می یابد. با رشد ارزش و محبوبیت این دارایی ها، تنظیم کنندگان باید نظارت بیشتری را برای ترویج شفافیت، مسئولیت پذیری و حفاظت از مصرف کنندگان اعمال کنند. اما، به دلیل ماهیت غیرمتمرکز بلاک چین، نظارت و کنترل کارآمد بر این دارایی ها ممکن است برای تنظیم کنندگان دشوار باشد (هاوشین و همکاران^۱، ۲۰۲۴).

تاثیر فناوری بلاک چین بر روی روش های حسابداری سنتی

استفاده از فناوری بلاک چین در حسابداری دارایی های مجازی در متاورس، فرآیندهای حسابداری سنتی را تغییر داده است. ماهیت غیرمتمرکز بلاک چین باعث شده تا سوابق حسابداری دیگر وابسته به مقامات مرکزی نباشند و هر شرکت کننده به یک رکورد مشترک دسترسی داشته باشد. این امر موجب حذف واسطه هایی مانند بانک ها و حسابرسان و کاهش هزینه های تراکنش، افزایش سرعت پردازش و شفافیت بیشتر در گزارشگری مالی می شود. با خودکارسازی فرآیندها، کسب و کارها می توانند بهره وری خود را افزایش داده و اشتباهات را کاهش دهند. استفاده از بلاک چین همچنین موجب تغییر در گزارشگری مالی می شود. ویژگی ضد دستکاری آن تضمین می کند که تراکنش ها غیرقابل تغییر هستند و صورت های مالی به طور آنی تولید می شوند که دقت و شفافیت را افزایش می دهد و به اعتماد سرمایه گذاران کمک می کند. این تغییرات به تصمیم گیری های بهتر و شفاف تر در زمینه سرمایه گذاری منجر می شود. این تغییر به سمت فرآیندهای حسابداری دیجیتال، شرکت ها را قادر می سازد که تصمیمات استراتژیک تری اتخاذ کرده و فرصت ها و ریسک ها را به خوبی شناسایی کنند. فناوری بلاک چین همچنین فرصت های جدیدی برای شرکت ها و کارشناسان حسابداری فراهم کرده است. کارشناسان می توانند مهارت های جدیدی در زمینه بلاک چین کسب کرده و خدمات حسابداری مبتنی بر این فناوری ارائه دهند که به آنها امکان می دهد در صنعت متاورس پیشرو باقی بمانند (ژورجنز و همکاران^۲، ۲۰۲۲).

ظهور مدل های کسب و کار جدید

مدل های کسب و کار سنتی که به سیستم های متمرکز وابسته اند، معمولاً شفافیت، کارایی و امنیت کمی دارند. فناوری بلاک چین با غیرمتمرکز کردن این مدل ها، امکانات جدیدی برای شرکت ها فراهم کرده است. به واسطه ویژگی های شفافیت، کارایی و امنیت بلاک چین، شرکت ها می توانند با اعتماد بیشتر و هزینه های تراکنش کمتر فعالیت کنند و به شیوه هایی همکاری کنند که پیش تر ممکن نبود. این امر منجر به ایجاد محصولات و خدمات منحصر به فرد و مرتبط با بازار می شود. یکی از مدل های کسب و کار مبتنی بر بلاک چین در متاورس، اقتصاد همتا به همتا است که به افراد این امکان را می دهد که بدون واسطه ها کالا و خدمات را مبادله کنند. این مدل باعث افزایش اعتماد و کاهش هزینه های تراکنش می شود. تجارت همتا به همتا پتانسیل تغییر نحوه عملکرد کسب و کارها را در متاورس دارد و فرصت های جدیدی برای مشارکت افراد در اقتصاد ایجاد می کند.

مدل دیگری که در متاورس محبوب شده، اقتصاد توکن است. توکن ها نمایانگر مالکیت یا دسترسی به کالاها و خدمات خاص هستند و می توانند به طور ایمن و شفاف با استفاده از بلاک چین مبادله شوند. این مدل می تواند جریان های درآمدی جدیدی برای کسب و کارها ایجاد کرده و افراد را قادر سازد تا در اقتصاد مشارکت کنند. در نهایت، استفاده از بلاک چین

¹Hawashin et al

²Jurjens et al

برای حسابداری دارایی‌های مجازی در متاورس می‌تواند منجر به ایجاد مدل‌های کسب‌وکاری مبتنی بر "پول برنامه‌پذیر" شود. این مدل به کسب‌وکارها اجازه می‌دهد تا ارزش‌های دیجیتال با ویژگی‌های خاص مانند استفاده محدود به محصولات یا خدمات خاص یا مناطق جغرافیایی خاص ایجاد کنند. پول برنامه‌پذیر به شرکت‌ها کمک می‌کند تا جریان‌های درآمدی جدیدی ایجاد کرده و محصولات و خدمات خود را به شیوه‌های نوآورانه‌ای به فروش برسانند (آیسنو همکاران^۱، ۲۰۲۴).

بحث و نتیجه‌گیری

ادغام فناوری بلاک‌چین در حسابداری دارایی‌های مجازی در متاورس تغییرات قابل‌توجهی در نحوه عملکرد کسب‌وکارها، مشارکت سرمایه‌گذاران و تکامل مدل‌های اقتصادی ایجاد کرده است. بلاک‌چین با افزایش کارایی، شفافیت و امنیت، عملیات تجاری و شیوه‌های سرمایه‌گذاری سنتی را متحول می‌کند. این فناوری با ساده‌سازی تراکنش‌ها، کاهش هزینه‌ها و تقویت اعتماد، فرآیندهای تصمیم‌گیری در بازار متاورس را تغییر می‌دهد و زمینه‌ساز مدل‌های کسب‌وکاری نوین و فرصت‌های سرمایه‌گذاری است که دسترسی به سرمایه را دموکراتیک کرده و نوآوری را تقویت می‌کند. همچنین، پذیرش بلاک‌چین، شیوه‌های حسابداری سنتی را مختل کرده و به دوران دیجیتالی شدن می‌برد. بلاک‌چین با حذف واسطه‌ها و خودکارسازی کارها، فرآیندهای گزارشگری مالی و تصمیم‌گیری را متحول می‌کند و به کسب‌وکارها کمک می‌کند تا رویکردهای استراتژیک‌تری در مدیریت ریسک و تخصیص منابع اتخاذ کنند. با این حال، چالش‌های قانونی و پیچیدگی‌های فناوری باید مورد توجه قرار گیرند.

ظهور مدل‌های کسب‌وکاری جدید تسهیل شده توسط فناوری بلاک‌چین، فرصت‌ها و چالش‌هایی برای کسب‌وکارها و افراد در متاورس به همراه دارد. اقتصادهای هم‌تا به هم‌تا، اقتصادهای توکنی و مدل‌های پول برنامه‌پذیر از قابلیت‌های بلاک‌چین برای افزایش شفافیت، کارایی و اعتماد بهره می‌برند و مسیرهای جدیدی برای مشارکت و درآمدزایی ایجاد می‌کنند. با این حال، گسترش این مدل‌ها سوالاتی در مورد حکمرانی، مقیاس‌پذیری و رعایت مقررات ایجاد می‌کند که باید برای تضمین رشد پایدار به آن‌ها پرداخته شود. بلاک‌چین همچنین نوآوری و همکاری را تسهیل می‌کند و به کسب‌وکارها اجازه می‌دهد از طریق شراکت‌های استراتژیک و راه‌حل‌های نوآورانه ارزش ایجاد کنند. با این حال، رفع مشکلات مقیاس‌پذیری، تعامل‌پذیری و عدم قطعیت‌های مقرراتی برای تحقق کامل پتانسیل بلاک‌چین ضروری است.

تحقیقات ما به نقش فناوری بلاک‌چین در مدیریت دارایی‌های مجازی در متاورس پرداخته است و دستاوردهای مهمی را در این زمینه به دست آورده که می‌تواند تحولی در نحوه حسابداری این دارایی‌ها ایجاد کند. با ظهور متاورس به عنوان یک اقتصاد دیجیتال رو به رشد، فرصت‌های جدیدی برای کسب درآمد واقعی از طریق فعالیت‌های مجازی مانند تولید محتوا به وجود آمده است. با این حال، نبود استانداردها و مقررات در این فضا، آن را در معرض تهدیداتی همچون تقلب، هک و نوسانات قیمتی قرار داده است. متخصصان حسابداری باید خود را با این تحولات تطبیق دهند و روش‌های نوآورانه‌ای برای ارزیابی و مدیریت این دارایی‌ها به کار گیرند. فناوری بلاک‌چین می‌تواند پاسخ مناسبی برای این چالش‌ها باشد، اما برای دستیابی به پتانسیل کامل خود، نیاز به رفع مشکلات مقیاس‌پذیری و مسائل قانونی دارد.

علاوه بر این، استفاده از بلاک‌چین در حسابداری سنتی تأثیرات بلندمدتی خواهد داشت. این فناوری می‌تواند بهره‌وری را افزایش داده، هزینه‌ها را کاهش دهد و شفافیت گزارش‌دهی مالی را بالا ببرد. متخصصان حسابداری برای رقابتی بودن در این محیط نوظهور باید بلاک‌چین را در حسابداری به کار ببرند و از فرصت‌های جدید موجود در اقتصاد مجازی

¹Aysan et al

بهره‌برداری کنند. متاورس هنوز در مراحل اولیه خود است، اما با پیشرفت و تغییرات آن، ممکن است سیستم مالی سنتی را متحول کرده و به دوره‌ای جدید از نوآوری و پیشرفت‌ها وارد شود.

مسیرهای تحقیقاتی آینده شامل بررسی کاربرد قراردادهای هوشمند در پیگیری دارایی‌های مجازی در متاورس است. این قراردادهای به‌طور مستقیم در کد نوشته شده و ممکن است با حذف واسطه‌ها فرآیند حسابداری را ساده‌تر کنند. همچنین، بررسی تأثیر فناوری بلاک چین بر اقتصاد کل متاورس و چگونگی تأثیر آن بر مدل‌های تجاری و بازارهای جدید می‌تواند به درک بهتر از این فناوری کمک کند و تحقیقات بیشتری را در این زمینه ترویج دهد.

منابع و مآخذ

- Abid, S., Cheikhrouhou, S., Kallel, S., & Jmaiel, M. (2022). Novidchain: Blockchain-based privacy-preserving platform for COVID-19 test/vaccine certificates. *Software: Practice and Experience*, 52(4), 841–867.
- AL-Hawamleh. (2024). Exploring the satisfaction and continuance intention to use e-learning systems: An integration of the information systems success model and the technology acceptance model. *International Journal of Electrical and Computer Engineering Systems*, 15(2), 201–214.
- AL-Hawamleh. (2024). Cyber resilience framework: Strengthening defenses and enhancing continuity in business security. *International Journal of Computing and Digital Systems*, 15(1), 1315–1331.
- Alsalmi, S., Ullah, M., & Rafique, M. (2023). Accounting for digital currencies. *Research in International Business and Finance*, 64, 101897.
- Aysan, G., Gozgor, G., & Nanaeva, Z. (2024). Technological perspectives of metaverse for financial service providers. *Technological Forecasting and Social Change*, 202, 123323.
- Chong. (2021). Enhancing trust through digital Islamic finance and blockchain technology. *Qualitative Research in Financial Markets*, 13(3), 328–341.
- Dwivedi, L., Hughes, Y., Wang, A. A., Alalwan, S. J., Ahn, J., Balakrishnan, S., Barta, R., Belk, D., Buhalis, V., Dutot, et al. (2023). Metaverse marketing: How the metaverse will shape the future of consumer research and practice. *Psychology & Marketing*, 40(4), 750–776.
- Dwivedi, L., Hughes, A. M., Baabdullah, S., Ribeiro-Navarrete, M., Giannakis, M. M., Al-Debei, D., Dennehy, B., Metri, D., Buhalis, C. M., Cheung, et al. (2022). Metaverse beyond the hype: Multidisciplinary perspectives on emerging challenges, opportunities, and agenda for research, practice and policy. *International Journal of Information Management*, 66, 102542.
- Hawashin, M., Nemer, K., Salah, R., Jayaraman, D., Svetinovic, D., & Damiani, E. (2024). Blockchain and NFT-based traceability and certification for UAV parts in manufacturing. *Journal of Industrial Information Integration*, 100597.
- Huynh-The, Q.-V., Pham, X.-Q., Pham, T. T., Nguyen, Z., Han, & Kim, D.-S. (2023). Artificial intelligence for the metaverse: A survey. *Engineering Applications of Artificial Intelligence*, 117, 105581.
- Jaradat, A., Al-Hawamleh, M. O., Al Shbail, & Hamdan, A. (2023). Does the adoption of blockchain technology add intangible benefits to the industrial sector? Evidence from Jordan. *Journal of Financial Reporting and Accounting*.
- Jurjens, S., Scheider, F., Yildirim, F., & Henke, M. (2022). Tokenomics: Decentralized incentivization in the context of data spaces. *Designing Data Spaces*, 91.
- Kaur, S., Saha, V., Agarwal, S., & Gulati, S. (2023). Metaverse and fintech: Pathway for innovation and development. In *2023 3rd International Conference on Innovative Practices in Technology and Management (ICIPTM)*, IEEE, 1–6.
- Kumar, R., Liu, & Shan, Z. (2020). Is blockchain a silver bullet for supply chain management? Technical challenges and research opportunities. *Decision Sciences*, 51(1), 8–37.

- Lugovsk, & Kuter, M. (2020). Accounting policies, accounting estimates and its role in the preparation of fair financial statements in digital economy. In *Integrated Science in Digital Age: ICIS 2019* (pp. 165–176). Springer.
- Raman, & Raj, B. E. (2021). The world of NFTs (non-fungible tokens): The future of blockchain and asset ownership. In *Enabling Blockchain Technology for Secure Networking and Communications* (pp. 89–108). IGI Global.
- Rehman, H., Zainab, J., Imran, & Bawany, N. Z. (2021). NFTs: Applications and challenges. In *2021 22nd International Arab Conference on Information Technology (ACIT)* (pp. 1–7). IEEE.
- Wei, X. (2022). Gemiverse: The blockchain-based professional certification and tourism platform with its own ecosystem in the metaverse. *International Journal of Geoheritage and Parks*, 10(2), 322–336.
- Song, N., Zhu, R., Xue, J., He, K., Zhang, J., & Wang, J. (2021). Proof-of-contribution consensus mechanism for blockchain and its application in intellectual property protection. *Information Processing & Management*, 58(3), 102507