

حسابرسی دارایی‌های رمزنگاری شده: مروری بر ادبیات^۱

مهدی زینالی*^۳ و مینا فرنود احمدی^۴

تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۱۱/۱۹

تاریخ بازنگری: ۱۴۰۴/۰۴/۱۱

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۴/۰۶/۱۱

نشریه علمی حسابرسی سیستم‌ها و فناوری اطلاعات

انجمن حسابرسی فناوری اطلاعات ایران

سال اول، پیاپی ۱، بهار و تابستان ۱۴۰۴

صص ۸۱ - ۹۹

چکیده

رواج استفاده از دارایی‌های رمزنگاری شده در دنیای تجارت و الزام واحدهای تجاری به ارائه صورتهای مالی حسابرسی شده، حسابرسی این دارایی‌ها را به چالشی بزرگ، تبدیل کرده است. از دیدگاه حسابرسان، دارایی‌های رمزنگاری شده دارای ریسک خاصی می‌باشند که از عدم دانش کافی، نحوه ارزش‌گذاری آنها و عدم وجود استانداردهای شفاف نشأت می‌گیرد. بنابراین، حسابرسان با چالش‌های گوناگونی در حوزه حسابرسی دارایی‌های رمزنگاری شده مواجه هستند و به منظور پذیرش یا عدم پذیرش صاحبکارانی که در عملیات خود از این دارایی‌ها استفاده می‌کنند، باید درک صحیحی از ماهیت این گونه دارایی‌ها و چالش‌های مرتبط با آنها داشته باشند. مقاله حاضر، ضمن مروری بر ادبیات مرتبط با دارایی‌های رمزنگاری شده، انواع این دارایی‌ها، نحوه قیمت‌گذاری، انواع مدل‌های حسابرسی این دارایی‌ها و چالش‌های پیش روی آنها را بیان و پیشنهاداتی به منظور مقابله با چالش‌های مذکور ارائه کرده است. نتایج مطالعه حاضر، به تدوین کنندگان استانداردها کمک می‌کند تا به تدوین و ارائه رهنمودهای شفاف در حوزه دارایی‌های رمزنگاری شده بپردازند و نیز موجب تقلیل چالش‌های پیش روی فعالان حرفه می‌شود.

واژه‌های کلیدی: دارایی‌های رمزنگاری شده، رمزارزها، حسابرسی..

طبقه‌بندی موضوعی: M42

^۱ <https://doi.org/10.22034/JISTA.2025.529386.1053>

^۲ مقاله منتخب بیست و دومین همایش ملی حسابداری ایران

^۳ استادیار گروه حسابداری، واحد تبریز، دانشگاه آزاد اسلامی، تبریز، ایران. (نویسنده مسئول). Email: zeynali@iaut.ac.ir

^۴ دانشجوی دکتری حسابداری، واحد تبریز، دانشگاه آزاد اسلامی، تبریز، ایران. Email: minafamoodahmadi@gmail.com

مقدمه

حرفه حسابرسی، یکی از مشاغل بنیادین در هر جامعه‌ای محسوب می‌شود و عملکرد آن بطور قابل توجهی، عملکرد و راهبردهای سازمانی را تحت تاثیر قرار می‌دهد (طاهری نیا، ۱۴۰۲). حسابرسی شامل بررسی مستقل صورت‌های مالی توسط افراد متخصص و صاحب صلاحیت برای ارائه اظهارنظر مستقل و افزایش اعتبار صورت‌های مالی ارائه شده می‌باشد. با این وجود، فرایند بررسی مستقل صورت‌های مالی، حساب‌برسان را ملزم به بررسی معاملات مالی کسب و کارهای تخصصی می‌کند و حساب‌برسان ممکن است برای انجام عملیات حسابرسی به کمک سایر متخصصان نیز، احساس نیاز کنند؛ این بدین معناست که حساب‌برسان در چنین شرایطی نمی‌توانند در مورد یک موضوع فنی، بدون در نظر گرفتن نظرات سایر متخصصان، اظهارنظر درستی داشته باشند که این مورد، یکی از اهداف اصلی استانداردهای حسابرسی بین‌المللی است (هیئت استانداردهای بین‌المللی حسابرسی و اطمینان بخشی^۱، ۲۰۲۳). فناوری بلاکچین^۲ که یکی از بزرگترین تحولات قرن بیست و یکم است، با مزیت‌ها و چالش‌های فراوانی همراه است (لومباردی، دی ویلیرز، موسکاریلو و پیزو^۳، ۲۰۲۱). یکی از این چالش‌ها، درک کامل نحوه عملکرد و ارزیابی ریسک معاملات مبتنی بر بلاکچین است (لومباردی و همکاران، ۲۰۲۱)، زیرا دارایی‌های رمزنگاری شده^۴، مبتنی بر بلاکچین بوده و توسط متولیان مختلفی نگهداری می‌شود و این موضوع برای حساب‌برسان، چالش قابلیت اتکا را بوجود می‌آورد. همچنین باید توجه داشت که ۴ موسسه حسابرسی بزرگ دنیا نیز در ارائه خدمات حسابرسی به شرکت‌هایی که عمده دارایی آنها مبتنی بر دارایی‌های رمزنگاری شده و رمزارزها^۵ می‌باشد، دچار تردید می‌باشند (آئودو^۶، ۲۰۲۳).

مطالعات مختلفی، سهم رمزارزها را در اقتصادهای مختلف مورد بررسی قرار داده‌اند. مطالعات نشان می‌دهد که رمزارزها دارای مزایای احتمالی زیادی می‌باشند ولی نباید از چالش‌های ایجاد شده توسط آنها غافل بود. همچنین، توسعه دارایی‌های رمزنگاری شده به عنوان

¹ International Auditing and Assurance Standards Board (IAASB)

² blockchain

³ Lombardi, De Villiers, Moscariello & Pizzo

⁴ Crypto assets

⁵ Cryptocurrencies

⁶ Audu



نوعی دارایی دیجیتال، چالش‌هایی برای حرفه حسابداری ایجاد کرده است (مازیکانا^۱، ۲۰۱۸). از آن جایی که حسابداری به عنوان زبان تجارت شناخته می‌شود، بنابراین، برای توصیف و تبیین تراکنش‌های تجاری مورد استفاده قرار می‌گیرد تا تراکنش‌ها را بطور معناداری خلاصه نماید و استفاده کنندگان می‌توانند مبتنی بر اطلاعات مالی مندرج در صورت‌های مالی تصمیمات سودمندی را اتخاذ نمایند. مطالعات نشان می‌دهد که در سال‌های آتی، فناوری بلاکچین و کاربرد حسابرسی هوشمند با ایجاد و ارتقای امنیت، شفافیت و سرعت می‌تواند موجب تسریع ردیابی اسناد و معاملات شده و تحولات ژرفی در حوزه حسابرسی و حسابداری ایجاد نماید (زارع بهنمیری، ملکی، حسنخانی و رامشه، ۱۴۰۲). بنابراین، در مطالعه حاضر، از طریق مروری بر ادبیات موجود در حوزه حسابرسی دارایی‌های رمزنگاری شده و رمزارزها، تلاش شده است تا مفاهیم مرتبط در این حوزه تبیین شود. همچنین، چالش‌هایی تشریح گردیده که از طریق ظهور این دارایی‌ها برای حساب‌رسان ایجاد شده است و سپس، پیشنهاداتی به منظور مواجهه با این چالش‌ها ارائه شده است. همچنین، انواع مدل‌های متداول حسابرسی دارایی‌های رمزنگاری شده ارائه شده و ویژگی‌ها و چالش‌های هر مدل نیز تبیین شده است.

مبانی نظری

رمزارزها و دارایی‌های رمزنگاری شده

اگرچه رمزارزها و دارایی‌های رمزنگاری شده دارای معانی متمایزی هستند، اما غالباً به جای هم استفاده می‌شوند. دارایی‌های رمزنگاری شده، دارایی‌های دیجیتالی هستند که مستقل از هر مقام مرکزی یا دولتی بوده و از طریق رمزنگاری و فناوری دفتر کل توزیع شده (بلاکچین)، شبکه‌های نظیر به نظیر برای ایجاد، تأیید و اهداف امنیتی عمل می‌کند (کاپاتان، وانگ، بوئی، وین لوان، دومینگو و یوواتاسان^۲، ۲۰۲۳). دارایی‌های رمزنگاری شده به دو گروه سکه و توکن، طبقه‌بندی می‌شوند (سیه و برنان، ۲۰۲۲). یک سکه یا ارز، معمولاً به عنوان یک دارایی رمزنگاری عمل می‌کند که صرفاً ابزار مبادلاتی محسوب می‌شود مانند بیت‌کوین^۳، اتریوم^۴،

¹ Mazikana

² Capatan, Vong, Bui, Vinluan, Domingo & Yuvathasan

³ Bitcoin

⁴ Ethereum



لایت کوین^۱ و کاردانو^۲ (هسیه و برنان^۳، ۲۰۲۲)، در حالی که یک توکن، دارای عملکردهای بیشتری می‌باشد و دارای دسته‌بندی‌های گوناگون مانند توکن‌ها با پشتوانه دارایی^۴ (مانند استیبل کوین‌ها^۵)، توکن‌های ابزاری^۶ و توکن‌های امنیتی^۷ می‌باشند.

همانطور که توسط پرایس واترهاوس کوپرز^۸ در سال ۲۰۱۹ بیان شده است، رمزارزها نوعی دارایی رمزنگاری شده هستند که در قالب ارزهای دیجیتال به منظور تسهیل تراکنش‌ها عمل می‌کنند. این ارزها توسط ماهیت غیرمتمرکز و امنیت مشخص می‌شوند، که عملکرد مستقل آنها را از هر مقام مرکزی تضمین می‌کند و جزئیات این معاملات بر روی بلاکچین (که یک دفتر عمومی رمزنگاری شده است و قابلیت اجرا توسط رایانه را دارد) ثبت می‌شود. رمزارزهایی که از نظر ارزش بازار، دارای بالاترین رتبه هستند عبارتند از: بیت کوین و اتریوم، در حالی که بیت کوین در ژانویه ۲۰۰۹ به عنوان جایگزینی برای پول توسط ساتوشی ناکاموتو ارائه شد، اتریوم در قالب یک فناوری دفتر کل نوآورانه، برای ایجاد قراردادهای پیشرفته و هوشمند و برنامه‌های غیرمتمرکز طراحی شده است.

چالش‌های مربوط به دارایی‌های رمزنگاری شده و رمزارزها

در سال‌های اخیر، مفهوم دارایی‌های رمزنگاری شده، توجه قابل توجهی به خود معطوف کرده است و با وجود این که موارد مختلفی وجود دارد که حوزه دارایی‌های رمزنگاری شده را در بر می‌گیرد، بیشتر نگرانی‌ها شامل خطرات امنیتی، عدم وجود چارچوب‌های نظارتی، محدودیت در نرخ پذیرش، پیچیدگی و نوسانات و چالش‌های مربوط به فرایندهای حسابرسی و حسابداری این دارایی‌ها می‌باشد. چالش‌ها و نگرانی‌های امنیتی، جزو مسائل اصلی مرتبط با دارایی‌های رمزنگاری شده است زیرا این نوع دارایی‌ها در کیف پول‌های دیجیتالی ذخیره می‌شوند، در نتیجه در برابر حملات سایبری و هک، آسیب‌پذیرتر می‌باشند. موارد متعددی از حملات سایبری و هک در صرافی‌های رمزنگاری شده و کیف پول‌های دیجیتال، منجر به از

¹ Litecoin

² Cardano

³ Hsieh & Brennan

⁴ asset-backed tokens

⁵ stablecoins

⁶ utility tokens

⁷ security token

⁸ PricewaterhouseCoopers (PWC)



دست دادن مقادیر قابل توجهی از دارایی‌های رمزنگاری شده به ارزش میلیون‌ها دلار در سال‌های اخیر شده است (هسیه و برنان، ۲۰۲۲).

از جمله چالش‌های حسابرسی دارایی‌های دیجیتال، چالش‌های قضایی متعددی است که از مسائل حوزه قوانین قضایی ناشی می‌شود (واسلین^۱، ۲۰۲۴) و بر ماهیت حرفه حسابرسی تأثیر می‌گذارد (هگازی^۲، ۲۰۱۲). علاوه بر این، ارزش‌های دیجیتال مانند رمزارزها، دارای مقادیر ارزشی موقتی می‌باشند که این موضوع، سبب نوسان بسیار بالای ارزش رمزارزها می‌شود و در نتیجه نمی‌توان به طور قابل اتکایی، ارزش رمزارزها را برآورد نمود، حتی در شرایطی که تعداد و مقدار آنها ثابت بماند. در فرایند حسابرسی، تأیید معاملات، بر کیفیت کلی فرایند حسابرسی تأثیرگذار است. با این حال، از دیگر چالش‌های موجود در حوزه حسابرسی ارزش‌های دیجیتال این است که به طور قابل اتکایی نمی‌توان اطمینان حاصل نمود که آیا چنین ارزش‌هایی واقعا متعلق به شرکت مورد حسابرسی می‌باشد یا خیر. در نتیجه، لازم است تا حساب‌رسان به دقت بر اساس شواهد حسابرسی جمع‌آوری شده، اظهار نظر کنند (بروبی و پل^۳، ۲۰۱۷). همچنین لازم است تا آموزش و مهارت‌های مورد نیاز حساب‌رسان به منظور حسابرسی و رسیدگی به ویژگی‌های ناشی از عملیات رمزارزها، به طور مستمر مورد توجه و ارتقا قرار گیرند. با توجه به این که اکثر حساب‌رسان، فاقد مهارت‌های لازم برای انجام وظایف مرتبط با فرایند حسابرسی دارایی‌های دیجیتال و رمزنگاری شده هستند که این فرایندها شامل جمع‌آوری شواهد حسابرسی مستدل است که نشانگر ارزش دارایی‌ها و معاملات باشد؛ ارائه ارزش منصفانه در مورد ارزش دارایی‌های رمزنگاری شده به دلیل نوسانات بالای قیمت این گونه دارایی‌ها، به راحتی امکان پذیر نمی‌باشد (پیمنتل، بولیانی، اسکندری و کلارک^۴، ۲۰۲۰) و حساب‌رسان را در معرض ریسک قرار می‌دهد. همچنین تأیید وجود رمزارزها خود یک چالش محسوب می‌شود زیرا معاملات و تراکنش رمزارزها بدون اینکه آغازگر تراکنش محدود به منطقه جغرافیایی خاصی باشد و نیز بدون شناسایی آغازگر چنین نقل و انتقالاتی، به راحتی انجام پذیر است (بروبی و پل، ۲۰۱۷). در نهایت، چالشی که اخیرا با آن مواجه هستیم، عدم وجود مقررات یا استانداردهای مشخص و

¹ Vasselin

² Hegazy

³ Broby & Paul

⁴ Pimentel, Boulianne, Eskandari & Clark



صریح برای حسابداری و حسابرسی دارایی‌های رمزنگاری شده است (وینسنت و وینکینز^۱، ۲۰۲۰).

طبق گزارش‌های منتشر شده در سال ۲۰۲۳، تعداد قابل توجهی از کشورها در سراسر جهان از عدم وجود اقدامات نظارتی در حوزه دارایی‌های رمزنگاری شده رنج می‌برند. همچنین عدم نظارت کافی، برای نهادهای حاکمیتی که سعی در نظارت و کنترل این گونه معاملات و مبادلات را دارند، کار را دشوارتر کرده است و موجب ایجاد فرصت‌هایی برای فعالیت‌های غیرقانونی مانند پولشویی و فرار مالیاتی شده است. علاوه بر این، ارزش‌های دیجیتال به دلیل محدودیت در قابلیت ماندگاری به عنوان ابزاری معاملاتی، چندان توسط عموم مورد پذیرش قرار نمی‌گیرند، سرمایه‌گذاران نیز به دلیل ماهیت پرنوسان و تغییرات بسیار سریع قیمت این نوع دارایی‌ها بر اساس شرایط بازار، در تصمیم‌گیری آگاهانه هنگام معامله دارایی‌های دیجیتال، با چالش‌های فراوانی روبرو هستند و اغلب این موضوع، باعث منصرف شدن افراد از سرمایه‌گذاری در دارایی‌های رمزنگاری شده می‌شود. از سویی دیگر، حساب‌برسان و حسابداران به دلیل ویژگی‌های متمایز دارایی‌های رمزنگاری شده، با مشکلات قابل توجهی روبرو هستند که می‌تواند منجر به نتایج نامطلوب برای سرمایه‌گذاران، شرکت‌ها و به طور کلی چارچوب مالی شود. بنابراین، لازم است تا حساب‌برسان، ریسک‌هایی را مورد توجه قرار دهند که هنگام برنامه ریزی و انجام حسابرسی تراکنش‌های مربوط به دارایی‌های رمزنگاری شده لازم است (اوزران و گورا^۲، ۲۰۲۰).

پیامدهای حاصل از چالش‌های دارایی‌های رمزنگاری شده و رمزارزها

اگرچه دارایی‌های رمزنگاری شده و رمزارزها مزایای مختلفی مانند عدم تمرکز، امنیت و ناشناس بودن دارند، ولی استفاده از آنها دارای معایبی نیز می‌باشد. همانطور که قبلاً ذکر شد، استفاده از دارایی‌های رمزنگاری شده با مشکلاتی نظیر خطرات امنیتی، پیچیدگی و نوسانات، مشکلات حسابرسی و حسابداری و فقدان قوانین و مقررات روبرو است. این مسائل ممکن است منجر به مواردی از قبیل کلاهبرداری شود که اخیراً اتفاق افتاده است. علاوه بر این، عدم وجود مقررات در بازار دارایی‌ها و ارزش‌های دیجیتال، حفاظت از سرمایه‌گذاران را در برابر کلاهبرداری

¹ Vincent & Wilkins

² Ozeran & Gura



یا سوء مدیریت دارایی‌های رمزنگاری شده، دشوار می‌سازد و راه را برای ارتکاب پولشویی و فرار مالیاتی هموار می‌کند. با توجه به موارد ذکر شده برخی از کشورها به دنبال این می‌باشند تا استفاده از این گونه ابزار مبادلاتی را ممنوع کنند (هسیه و برنان، ۲۰۲۲).

به کارگیری رویه‌های نادرست حسابرسی و حسابداری توسط حساب‌برسان در حوزه دارایی‌های رمزنگاری شده می‌تواند موجب آسیب‌های جدی شود. مطالعات نشان می‌دهد که عدم شناسایی صحیح مخاطرات حسابرسی توسط حساب‌برسان و تحریف در صورت‌های مالی موسساتی که دارایی‌های رمزنگاری شده در اختیار دارند یا معامله می‌کنند، موجب تصمیم‌های نادرست سرمایه‌گذاران و منجر به خسارات مالی جبران‌ناپذیر می‌گردد. از سویی دیگر، عدم رعایت الزامات نظارتی از سوی مؤسسات حسابرسی یا استانداردهای حرفه‌ای هنگام حسابرسی دارایی‌های رمزنگاری شده ممکن است آنها را در معرض خطر اقدامات قانونی قرار دهد و ضمن آسیب به شهرت حرفه و اعتبار مؤسسات حسابرسی، بر عملیات تجاری آنها نیز تأثیر منفی گذارد (چیمینتی، کوچانسکا و پینا^۱، ۲۰۱۹).

تجزیه و تحلیل دارایی‌های رمزنگاری شده

دارایی‌های رمزنگاری شده

دارایی‌های رمزنگاری به تمام دارایی‌های دیجیتال اطلاق می‌شود که از شیوه‌های رمزنگاری برای اهداف امنیتی استفاده می‌کنند. این دارایی‌ها را می‌توان به انواع مختلفی از جمله رمزارزها، توکن‌های امنیتی، توکن‌های کاربردی و استیبل توکن‌ها (توکن‌های دارای پشتوانه) تقسیم نمود که در ادامه مورد بحث قرار می‌گیرند (کاپاتان و همکاران^۲، ۲۰۲۳).

زیر مجموعه‌های دارایی‌های رمزنگاری شده

رمزارزها

ارزهای دیجیتال معروف به رمزارزها، یک وسیله مبادلاتی محسوب می‌شوند. این ارزها از طریق رمزنگاری، ایمن می‌شوند و به طور مستقل و بدون دخالت هر مقام مرکزی، اعم از مؤسسات دولتی یا بانکی، عمل می‌کنند. هر تراکنش مربوط به رمزارزها در یک دفتر کل رمزگذاری شده عمومی به نام بلاکچین ثبت می‌شود. بیت‌کوین و اتریوم، پرکاربردترین رمزارز

¹ Chimienti, Kochanska & Pinna

² Capatan et al.



بر اساس ارزش بازار هستند. اتریوم، فناوری جدید بلاکچین است که هدف آن پشتیبانی از توافق نامه‌ها و نرم افزارهای هوشمند، پیچیده و برنامه‌های غیرمتمرکز است (کاپاتان و همکاران، ۲۰۲۳).

توکن‌های امنیتی

توکن‌های امنیتی، نوعی دستگاه دیجیتال یا فیزیکی هستند که به عنوان سازوکار احراز هویت دو عاملی به منظور تایید هویت کاربران در فرایند ورود به سیستم، عمل می‌کنند (کاپاتان و همکاران، ۲۰۲۳). این روش احراز هویت، اغلب برای اعتبارسنجی دسترسی به سیستم‌های کامپیوتری و فیزیکی به عنوان ابزاری برای شناسایی کاربران استفاده می‌شود. باید توجه داشت که این توکن‌ها می‌توانند جایگزین رمز عبور در دسترسی به شبکه‌های کامپیوتری شده و امنیت بیشتری از طریق امکان امضای الکترونیکی اسناد فراهم سازند. کمیسیون بورس و اوراق بهادار، توکن‌های امنیتی را به عنوان اوراق بهادار طبقه بندی می‌کند و آنها را مشمول مقررات مشابهی می‌داند که بر سهام، اوراق قرضه و سایر ابزار مالی حاکم است (قربانپور، زینالی و پورکریم، ۱۴۰۳).

توکن‌های کاربردی

توکن‌های دیجیتال که به توکن‌های ابزاری معروف هستند، برای دسترسی یا پرداخت محصولات و خدمات مختلف از طریق بلاکچین یا یک دفتر کل توزیع شده، استفاده می‌شوند. توکن‌های کاربردی به دلیل عدم اعطای حقوق مالکیت دارندگان و عدم ارائه ابزار مبادلاتی از توکن‌های امنیتی و رمزارزها، متمایز هستند. باید توجه داشت که توکن‌های غیرقابل تعویض، نوع استثنایی از توکن‌های کاربردی هستند که معمولاً از طریق اشیاء مشهود یا نامشهود منحصر به فرد مانند هنرهای دیجیتال، موسیقی و ویدئو نمایش داده می‌شوند (کاپاتان و همکاران، ۲۰۲۳).

توکن‌های دارای پشتوانه (استیبل کوین)

استیبل کوین‌ها شباهت چندانی به رمزارزها ندارند زیرا بر خلاف نوسانات بالای قیمت رمزارزها، استیبل کوین‌ها دارای نوسانات قیمت چندانی نمی‌باشند و به طور هدفمند ساخته شده‌اند تا ثبات قیمت توکن‌ها را حفظ کنند (هسیه و برنان، ۲۰۲۲). سه دسته کلی استیبل کوین‌ها



شامل دارای پشتوانه فیات^۱، دارای پشتوانه رمزنگاری شده و دارای پشتوانه کالا می‌باشند. استیبل کوین‌هایی که دارای پشتوانه فیات می‌باشند، ارزش خود را از طریق قیمت ارز (دلار آمریکا) بدست می‌آورند. توکن‌هایی که دارای پشتوانه کالا هستند، ارزش خود را از این طریق کالاهای فیزیکی مانند طلا یا نقره بدست می‌آورند (کاپاتان و همکاران، ۲۰۲۳).

اکوسیستم دارایی‌های رمزنگاری شده

اکوسیستم در حوزه دارایی‌های رمزنگاری شده، از هفت جزء اساسی تشکیل شده است. این اجزای گسسته به طور پیچیده به هم متصل هستند، در نتیجه ارتباط پیچیده‌ای را در کل اکوسیستم دارایی‌های رمزنگاری شده تشکیل می‌دهند. هر جزء به طور مجزا مخاطرات و مشکلات خاص خود را دارد که باید توسط حسابرسان مورد توجه ویژه قرار گیرند (هسیه و برنان، ۲۰۲۲)، که در ادامه مقاله به آنها اشاره شده است.

بلاکچین‌های مجاز^۲

بلاکچین‌های مجاز، نوعی دفتر کل توزیع شده است که فقط به افراد مجاز (طبق راهنمایی مدیر) امکان دسترسی به آنها را می‌دهد و کاربران مجاز می‌توانند عملیات و وظایف خویش را انجام دهند. برای دسترسی محدود، یک لایه کنترل دسترسی وجود دارد و کاربران باید هویت خود را با استفاده از گواهی‌های دیجیتال یا سایر ابزارهای مرتبط تأیید کنند (کاپاتان و همکاران، ۲۰۲۳).

بلاکچین‌های بدون مجوز^۳

طیف وسیعی از دفتر کل توزیع شده در رمزارزهایی مانند بیت کوین، اتریوم و لایت کوین به کار گرفته شده است. در این نوع بلاکچین، هیچ نوع محدودیت دسترسی وجود ندارد و به هر کسی اجازه ورود داده می‌شود. در نتیجه، شبکه‌های بلاکچین بدون مجوز غیرمتمرکز و ایمن هستند و امکان حفظ حریم خصوصی برای کاربرانی را فراهم می‌سازند که می‌خواهند هنگام تعامل با شبکه، ناشناس بمانند. همچنین بلاکچین‌های بدون مجوز، به جای اینکه توسط یک نهاد متمرکز نظارت شود، توسط جامعه اداره می‌شوند (کاپاتان و همکاران، ۲۰۲۳).

¹ fiat-backed

² Permissioned Blockchains

³ Permissionless Blockchains



تامین مالی غیر متمرکز^۱

تامین مالی غیر متمرکز، یک فناوری مالی در حال ظهور است که از دفتر کل توزیع شده امن استفاده می‌کند که با رمزارزها قابل قیاس هستند و امکان تراکنش‌های دیجیتالی نظیر به نظیر که سیستم‌های مالی متمرکز را به چالش کشیده و توسط نهادهای نظارتی کنترل می‌شوند را فراهم می‌سازند. با تامین مالی غیر متمرکز، افراد می‌توانند به طور ایمن وجوه خود را در یک کیف پول دیجیتال ذخیره کرده و بدون استفاده از سیستم بانکداری سنتی، هزینه‌های مرتبط را سریعاً از طریق اتصال به اینترنت، انتقال دهند (شارما^۲، ۲۰۲۲).

اوراکل‌های^۳ بلاکچین

نهادهایی که به عنوان اوراکل‌های بلاکچین شناخته می‌شوند، قراردادهای هوشمند را با اتصال زنجیره‌های بلوکی به سیستم‌های خارجی، تسهیل می‌کنند. به زبان ساده، این اوراکل‌ها به اکوسیستم بلاکچین اجازه ادغام با سیستم‌های متمرکز را به منظور ایجاد قراردادهای هوشمند می‌دهد. بلاکچین‌ها قادر به درک اطلاعات دریافتی از منابع خارجی بدون کمک، نیستند و اینجاست که اوراکل‌های بلاکچین نقش مهمی ایفا می‌کنند و آنها را قادر می‌سازند به چنین داده‌هایی دسترسی داشته باشند (کاپاتان و همکاران، ۲۰۲۳). چهار نوع اوراکل بلاکچین شامل ورودی، خروجی، زنجیره متقاطع و اوراکل‌های مبتنی بر کامپیوتر هستند که هر کدام از این اوراکل‌ها قادر به اعتبارسنجی، محاسبه و تحویل داده‌ها به مقصد است (چین لینک^۴، ۲۰۲۱).

صرافی‌های متمرکز^۵

پلتفرم‌های آنلاین معروف به صرافی‌های متمرکز، با هزینه‌ای بالاتر در مقایسه با صرافی‌های غیر متمرکز، خرید و فروش رمزارزها را تسهیل می‌کنند، ولی امنیت و سهولت کمتری برای کاربران فراهم می‌سازند. طبق آمار اعلام شده، بالغ بر ۹۵ درصد معاملات ارزهای دیجیتال از طریق صرافی‌های غیر متمرکز انجام می‌پذیرد. از جمله معروف‌ترین صرافی‌های متمرکز می‌توان

¹ Decentralized Finance (DeFi)

² Sharma

³ oracles

⁴ Chainlink

⁵ Centralized Exchanges



به بایننس، کوین بیس، جمینی و کراکن اشاره کرد که از این بین، بایننس در حال حاضر تسلط کامل بر مبادلات رمزارزها دارد (جورج^۱، ۲۰۲۲).

خدمات حضانتی^۲

خدمات حضانتی نقش قابل توجهی در فرایند مبادلات ارزهای دیجیتال، به عنوان موجودیت سوم ایفا می‌کند و نقش اصلی آن حفاظت از دارایی‌های رمزنگاری شده و دیجیتالی در برابر هک‌های احتمالی، تسهیل انتقال دارایی‌ها به مشتریان، تعهد به الزامات نظارتی و ارائه پوشش بیمه‌ای است. با توجه به محبوبیت فزاینده دارایی‌های رمزنگاری شده، افزایش تقاضا برای خدمات حضانتی وجود دارد که می‌توانند رویه‌های ذخیره‌سازی امنی را ارائه دهند و خطرات مرتبط با این گونه معاملات را کاهش دهند. باید توجه داشت که چالش اصلی مرتبط با خدمات حضانتی وجود چارچوب‌های نظارتی متفاوت است که نیازمند صرف تلاش و صرف زمان است (کاپاتان و همکاران، ۲۰۲۳).

بازارهای فرابورس^۳

یک بازار تجاری خصوصی برای خرید و فروش رمزارزها، بازارهای فرابورس می‌باشد که افراد را قادر می‌سازد تا از پول فیات بدون نیاز به صرافی‌ها استفاده کنند. این فرایند، معاملات بین خریداران و فروشندگان را تسهیل و تسریع می‌کند و انتقال مستقیم وجه را به حساب بانکی فروشندگان فراهم می‌سازد (هسیه و برنان، ۲۰۲۲).

ارزش‌گذاری رمزارزها

با توجه به نوسان بالای قیمت رمزارزها، تعیین ارزش و قیمت‌گذاری این گونه ارزهای رمزنگاری شده کار دشواری است. در ادامه، چهار راهبرد بالقوه برای ارزیابی دارایی‌های دیجیتال و رمزنگاری شده ارائه شده است.

¹ George

² Custodians

³ Over the Counter (OTC)



رویکرد بازار

تعیین ارزش ارز دیجیتال با استفاده از روش بازار، به میزان نقدشوندگی و توسعه ارز، بستگی دارد. برای ارزیابی قیمت در این رویکرد می‌توان از روش‌های مختلفی استفاده نمود؛ مثلاً می‌توان بر اساس آخرین قیمت‌های ارائه شده ارز، بدون لحاظ کردن نقدینگی ارز و یا مبتنی بر قیمت فیات، که در بازار در حال مبادله است، قیمت‌گذاری را انجام داد. اگر قیمت مظنه شده دارای نقدینگی کافی در معاملات مستقیم با ارز فیات باشد، می‌توان آن را به عنوان ارزش بازار ارز دیجیتال در نظر گرفت که با حسابداری ارزش منصفانه منطبق می‌شود، با این حال نوسان در قیمت‌گذاری رمزارزهای جدید موجب ایجاد عدم اطمینان در همخوانی با ارزش بازار و ارزش ذاتی رمزارزها، می‌شود (کاپاتان و همکاران، ۲۰۲۳).

رویکرد درآمدی

رویکرد درآمدی، روشی مناسب برای ارزیابی دارایی‌های رمزنگاری شده است. این رویکرد مبتنی بر استفاده از جریان‌های نقدی و نرخ‌های تنزیل برای تعیین ارزش آتی تخمینی است. مدل قیمت‌گذاری دارایی‌های سرمایه‌ای متعارف ممکن است در تعیین نرخ تنزیل مناسب عملی نباشد. در عوض، نرخ مرجعی را بر اساس داده‌های نظرسنجی و بازده منتشر شده ارائه می‌کنند. با این وجود، چالش اصلی این رویکرد این است که برای ارزیابی دارایی‌های رمزنگاری شده مناسب نیست که درآمد یا وجوه جریان نقدی ایجاد نمی‌کنند (کاپاتان و همکاران، ۲۰۲۳).

رویکرد هزینه

در مواردی که قیمت‌گذاری معاملات ثانویه در دسترس نباشد، یا در صورت عدم وجود نقدینگی برای تکیه بر قیمت‌ها، روش هزینه را می‌توان به عنوان رویکردی جایگزین استفاده کرد. این روش مستلزم استفاده از هزینه‌های فرصت به جای ارزش است. برای تخمین ارزش یک توکن - که شکلی از ارز دیجیتال است که برای استفاده در یک بلاکچین خاص ایجاد شده است، مبادله‌کنندگان در شبکه، قیمت کالاها و خدمات را بر اساس قیمت توکن‌ها اعلام می‌کنند، بنابراین نقش آن را به عنوان وسیله مبادلاتی برجسته می‌کند. سپس می‌توان بین این قیمت‌ها و هزینه‌های انجام شده هنگام خرید تعداد معادل محصولات یا خدمات با استفاده از ارز فیات، مقایسه‌ای انجام داد.

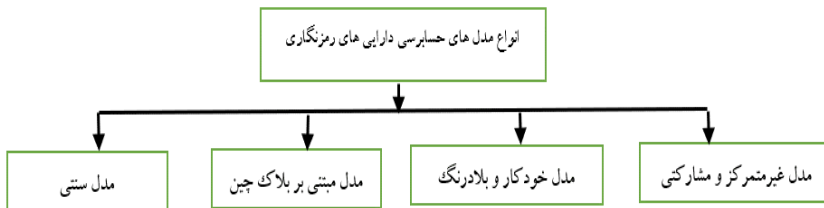


نظریه کمیت پول

مبتنی بر نظریه کمیت پول، ارزش توکن‌ها با عرضه پول در اقتصاد رابطه مستقیمی دارد و از این طریق تعیین می‌شود. این توکن‌ها به عنوان یک وسیله مبادلاتی عمل می‌کنند و برای محاسبه قیمت توکن‌های ایزاری، می‌توان از نظریه کیفیت پول طبق فرمول $M \times V = P \times Y$ استفاده کرد؛ که در آن M نشان‌دهنده عرضه پول است، V مخفف سرعت پول، P نشان‌دهنده سطح قیمت و Y نشان‌دهنده مقدار محصولات و خدمات مبادله شده در بازار آن است. بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که همان عوامل مؤثر بر عرضه و تقاضا کالا و خدمات بر عرضه و تقاضای پولی نیز تاثیر مشابهی دارند (کاپاتان و همکاران، ۲۰۲۳).

مدل‌های حسابرسی دارایی‌های رمزنگاری شده

حسابرسی دارایی‌های رمزنگاری شده به دلیل ویژگی‌های منحصر به فرد این نوع دارایی‌ها مانند عدم تمرکز، ناشناس بودن و تغییرناپذیری تراکنش‌ها، نیاز به مدل‌های خاصی دارد (بونگونو و یاتی^۱، ۲۰۲۴). در ادامه، چند مدل متداول برای حسابرسی دارایی‌های رمزنگاری شده ارائه شده است که در شکل (۱) این مدل‌ها نشان داده شده است.



شکل ۱. انواع مدل‌های حسابرسی دارایی‌های رمزنگاری شده

(منبع: موروزوا و همکاران، ۲۰۲۰)

مدل حسابرسی سنتی (مبتنی بر تطبیق تراکنش‌ها)

این مدل شامل بررسی اسناد و مدارک مالی مرتبط با دارایی‌های رمزنگاری شده و مقایسه آن‌ها با داده‌های بلاکچین است. به این منظور اقدامات حسابرسان شامل: مطابقت تراکنش‌های بلاکچین با دفاتر مالی شرکت، بررسی مالکیت و میزان دارایی از طریق امضای دیجیتال

¹ Boungou & Yatié

و کلید خصوصی، بررسی ارزش‌گذاری دارایی‌ها با توجه به نرخ بازار و استانداردهای حسابداری است (اوزران و گورا، ۲۰۲۰).

مدل حسابرسی مبتنی بر فناوری بلاکچین

در این روش، از ابزارهای تجزیه و تحلیل بلاکچین برای بررسی صحت تراکنش‌ها و شفافیت مالی استفاده می‌شود و شامل استفاده از تحلیل زنجیره‌ای برای ردیابی تراکنش‌ها و تعیین ریسک‌های مرتبط، اجرای قراردادهای هوشمند حسابرسی‌شده برای کاهش نیاز به بررسی دستی، استفاده از اثبات ذخایر برای تایید میزان دارایی‌های اعلام‌شده می‌باشد (موروزوا، اخمدو، لهوکس، یوماشیو ولوکی یانوا^۱، ۲۰۲۰).

مدل حسابرسی خودکار و بلادرنگ

مدل حسابرسی خودکار و بلادرنگ، مبتنی بر ابزارهای خودکارسازی و الگوریتم‌های هوش مصنوعی اجرا می‌شود و از جمله ویژگی‌های بارز آن، بررسی بلادرنگ وضعیت مالی و تراکنش‌ها، شناسایی رفتارهای مشکوک و تقلب از طریق یادگیری ماشین، استفاده از اوراکل‌های داده‌ای برای مقایسه اطلاعات داخلی شرکت با داده‌های بلاکچین می‌باشد (موروزوا و همکاران، ۲۰۲۰).

مدل حسابرسی مشارکتی و غیرمتمرکز

در این مدل، مجموعه‌ای از حساب‌برسان مستقل و تأییدشده، وظیفه بررسی حساب‌ها را بر عهده می‌گیرند. این روش شامل حسابرسی غیرمتمرکز با استفاده از مدل‌های خودمختار غیرمتمرکز، انتشار گزارش‌های عمومی در بلاکچین به منظور شفافیت بیشتر، امکان رأی‌گیری برای تأیید صحت گزارش‌های مالی از طریق قراردادهای هوشمند می‌باشد (موروزوا و همکاران، ۲۰۲۰).

ویژگی‌ها و معایب هر مدل پیشگفته، در جدول (۱) تشریح شده است.

¹ Morozova, Akhmadeev, Lehoux, Yumashev, Meshkova & Lukiyanova



جدول ۱. ویژگی‌ها و معایب مدل‌های حسابرسی دارایی‌های رمزنگاری شده

نوع مدل	مدل سنتی	مدل مبتنی بر بلاکچین	مدل خودکار و بلادرنگ	مدل غیرمتمرکز و مشارکتی
ویژگی‌ها	- بررسی دفاتر مالی و گزارش‌های حسابداری - تطبیق تراکنش‌ها با سوابق ثبت شده در بلاک چین - ارزیابی ارزش‌گذاری دارایی‌ها بر اساس قیمت‌های بازار	- استفاده از تجزیه و تحلیل زنجیره‌ای اعتبارسنجی تراکنش‌ها بدون نیاز به اعتماد به نهادهای واسطه - امکان اجرای قراردادهای هوشمند برای بررسی خودکار	- پایش آنی تراکنش‌های بلاکچین - استفاده از الگوریتم‌های شناسایی تقلب - بهره‌گیری از اوراکل‌های داده‌ای برای صحت‌سنجی اطلاعات	- شفافیت بالا از طریق ثبت نتایج در بلاکچین - حسابرسی توزیع شده و جلوگیری از فساد - مشارکت عمومی در فرایند اعتبارسنجی
معایب	- امکان خطا در ثبت اسناد سنتی - زمان‌بر بودن روند حسابرسی - وابستگی به اطلاعات خارج از بلاک چین	- نیاز به ابزارهای تخصصی تحلیل بلاکچین - سختی در احراز مالکیت کیف پول‌های ناشناس	- پیچیدگی بالا در پیاده‌سازی - نیاز به زیرساخت‌های پردازشی قوی	- احتمال حملات سایبری در شبکه‌های غیرمتمرکز - نیاز به انگیزه‌های اقتصادی برای مشارکت افراد

بحث و نتیجه‌گیری

با توجه به ظهور فزاینده دارایی‌های دیجیتال و رمزنگاری شده در سال‌های اخیر، این دارایی‌ها در عرصه تجاری و مبادلاتی، مورد استقبال عموم قرار گرفته است. اما کاربرد هر فناوری نوظهور مانند شمشیری دولبه است؛ یعنی در کنار فرصت‌هایی که رقم می‌زند همواره با خود چالش‌هایی را نیز به همراه دارد. یکی از چالش‌های پیش روی حساب‌رسانان، در حوزه



حسابرسی دارایی‌های رمزنگاری‌شده عدم وجود چارچوب و استانداردهای رسمی و شفاف در این حوزه می‌باشد. از چالش‌های مطرح دیگر در این حوزه عدم آشنایی و درک کامل و آموزش‌های مناسب در حوزه حسابرسی و حسابداری رمزارزها و دارایی‌های رمزنگاری‌شده است؛ زیرا از یک سو لازم است تا محافل علمی و آموزشی خود را مجهز سازند تا در حوزه فناوری‌های روز، آموزش‌های لازم را به حسابداران و حسابرسان ارائه کنند و در صورت نیاز، از تخصص افراد خبره در حوزه‌های دیگر نیز استفاده شود و حسابرسان ممکن است برای انجام عملیات حسابرسی به کمک سایر متخصصان نیز احساس نیاز کنند؛ این بدین معناست که حسابرسان در چنین شرایطی نمی‌توانند در مورد یک موضوع فنی، بدون در نظر گرفتن نظرات متخصصان دیگر، اظهار نظر درست و دقیقی داشته باشند که یکی از اهداف اصلی استانداردهای حسابرسی بین‌المللی توجه به همین مورد است. همچنین، نحوه ارزش‌گذاری دارایی‌های رمزنگاری‌شده برای حسابرسان می‌توان چالش برانگیز باشد و ارائه رویکردهای مناسب به منظور قیمت‌گذاری این دارایی‌ها منجر به کاهش چالش‌های مرتبط خواهد شد.

همانطور که می‌دانیم ارزش حرفه حسابداری تابع ادراک عمومی است. بنابراین، با چالش‌هایی که با ظهور دارایی‌های رمزنگاری‌شده و رمزارزها ایجاد شده است، تصور عموم از حرفه حسابداری ممکن است تضعیف گردد. از این رو، حفظ ارزش حرفه حسابداری، نیاز به درک بهتر چالش‌های ناشی از ظهور دارایی‌های رمزنگاری‌شده دارد و لازم است تا رویه‌ها و پیشنهاداتی برای کاهش چالش‌های شناسایی شده ارائه گردد. از مهمترین چالش‌های پیش روی دارایی‌های رمزنگاری‌شده می‌توان به چالش تایید مالکیت (به دلیل ناشناس بودن کیف پول‌ها)، ریسک امنیتی (حملات سایبری دارایی‌های رمزنگاری‌شده)، ارزش‌گذاری دارایی‌های رمزگذاری‌شده (نوسانات شدید قیمتی ارزهای دیجیتال)، و عدم وجود استانداردهای جامع در حوزه دارایی‌های دیجیتال و رمزنگاری‌شده، اشاره کرد.

پیشنهادات لازم در راستای مواجهه با چالش‌های پیش روی حسابرسان در حوزه حسابرسی رمزارزها عبارتند از:

- ۱) لازم است تا قانون‌گذاران، مقررات لازم را به منظور بررسی و ارزیابی شواهد حسابرسی کافی در حوزه حسابرسی رمزارزها ارائه نمایند.



- ۲) تدوین کنندگان استانداردها لازم است تا استانداردهای حسابداری و حسابرسی در حوزه رمزارزها را به وضوح ارائه دهند تا حسابداران و حسابرسیان بتوانند به درستی، معاملات مرتبط با تراکنش رمزارزها را مورد بررسی و ارزیابی قرار دهند.
- ۳) برنامه‌های درسی آموزش عالی حسابداری و حسابرسی باید مبتنی بر آموزش صحیح و عملیاتی استانداردهای حسابداری و حسابرسی تدوین شده و همواره با تغییرات جدید همسو باشد.

طبق مطالب پیشگفته، برای حسابرسی دارایی‌های رمزنگاری شده از مدل‌های مختلفی استفاده می‌شود که متداول‌ترین آنها شامل مدل سنتی، مدل مبتنی بر بلاکچین، مدل خودکار و بلادرنگ و در نهایت مدل‌های غیرمتمرکز و مشارکتی هستند. هر یک از این مدل‌ها، دارای مزایا و چالش‌هایی می‌باشند. آن چه باید مورد توجه قرار گیرد این است که مدل مناسب برای هر سازمان متفاوت و بسته به نیاز سازمان می‌باشد. مطالعات نشان می‌دهد که ترکیب مدل سنتی با فناوری بلاکچین می‌تواند امنیت و شفافیت را افزایش داده و استفاده از مدل‌های خودکار و غیرمتمرکز می‌تواند کارایی و سرعت حسابرسی را ارتقا بخشد.

ملاحظات اخلاقی

- حامی مالی: مقاله حامی مالی ندارد.
- مشارکت نویسندگان: تمام نویسندگان در آماده‌سازی مقاله مشارکت داشته‌اند.
- تعارض منافع: بنا بر اظهار نویسندگان در این مقاله هیچ گونه تعارض منافی وجود ندارد.
- تعهد کپی‌رایت: طبق تعهد نویسندگان حق کپی‌رایت رعایت شده است.

منابع

- زارع بهنمیری، محمد جواد؛ ملکی، محمد حسن؛ حسنجانی، فاطمه و رامشه، منیژه، (۱۴۰۲). ارائه چارچوبی برای شناسایی و تحلیل پیشران‌های کلیدی اثرگذار روی آینده حسابرسی در ایران با تمرکز بر فناوری بلاکچین، پژوهش‌های تجربی حسابداری ۱۳(۳): ۵۶-۲۷.
- قربانپور، مهدی؛ زینالی، مهدی و پورکریم، یعقوب. (۱۴۰۳). بررسی ابعاد و مزایای انتشار صکوک هوشمند با استفاده از فناوری بلاکچین در بازار سرمایه ایران. پژوهش‌های راهبردی بودجه و مالیه، ۵(۴): ۱۵۱-۱۲۱.



طاهری نیا، مسعود. (۱۴۰۲). طراحی مدل آنفولانزای شغلی در حرفه حسابرسی با استفاده از رویکرد ساختاری تفسیری، پژوهش‌های تجربی حسابداری. ۱۳(۲): ۱۳۴-۱۰۹.

References

- Audu, S. I. (2023, February). Digital Currency and its Challenges on audit Practice. In *Godfrey Okoye University, Ugwuomu-Nike, Emene, Enugu State, Nigeria 8th International Annual Academic Conference on Accounting and Finance*.
- Bahnamiri, M. J. Z., Maleki, M. H., Hasankhani, F., & Ramsheh, M. Identifying and Analyzing Key Drivers Affecting the Future of Auditing in Iran with a Focus on Blockchain Technology. (in persian)
- Boungou, W., & Yatié, A. (2024). Crypto-assets, Uncertainties, and Geopolitical Risks. *Review of Development Finance*, 14(2), 55-64.
- Broby, D., & Paul, G. (2017). The financial auditing of distributed ledgers, blockchain and cryptocurrencies. *Journal of financial transformation*, 46, 76-88.
- Capatan, P. D., Vong, L. H., Bui, T. H., Vinluan, C. F., Domingo, A., & Yuvathasan, M. (2023). Crypto Assets and Auditing.
- Chainlink (2021, September 14). What Is an Oracle in Blockchain? Chainlink. Retrieved March 23, 2023.
- Chimienti, M. T., Kochanska, U., & Pinna, A. (2019). Understanding the crypto-asset phenomenon, its risks and measurement issues. *Economic Bulletin Articles*, 5.
- George, B. (2022). *What Is a CEX? Centralized Exchanges Explained*.
- Ghorbanpoor, M., Zeynali, M., & Pourkarim, Y. (2024). Investigating the dimensions and benefits of issuing smart sukuk using blockchain technology in the capital market of Iran. *Budget and Finance Strategic Research*, 5(4), 121-151. (in persian)
- Hegazy, M. A. (2012). An analysis of multi-location audit risk factors and the improvement of the audit process: An empirical study. *Hegazy, Mohamed and El Nahass, Marwa. (2012) An analysis of multi-location audit risk factors and the improvement of the audit process: An empirical study. Journal of economics and engineering*, 3(1), 35-48.
- Hsieh, S. F., & Brennan, G. (2022). Issues, risks, and challenges for auditing crypto asset transactions. *International Journal of Accounting Information Systems*, 46, 100569.
- International Auditing and Assurance Standards Board (IAASB). (2023). International Standard on Auditing (ISA) 620 (Revised), Using The Work of an Auditors Expert.
- Lombardi, R., de Villiers, C., Moscardiello, N., & Pizzo, M. (2021). The disruption of blockchain in auditing—a systematic literature review and an agenda for future research. *Accounting, Auditing & Accountability Journal*, 35(7), 1534-1565.
- Mazikana, A. T. (2018). The impact of cryptocurrencies in Zimbabwe. An analysis of bitcoins. *An Analysis of Bitcoins*.



- Morozova, T., Akhmadeev, R., Lehoux, L., Yumashev, A. V., Meshkova, G. V., & Lukiyanova, M. (2020). Crypto asset assessment models in financial reporting content typologies. *Entrepreneurship and Sustainability Issues*, 7(3), 2196.
- Ozeran, A., & Gura, N. (2020). Audit and accounting considerations on cryptoassets and related transactions. *Economic Annals-XXI/Ekonomičnij Časopis-XXI*, 183.
- Pimentel, E., Boulianne, E., Eskandari, S., & Clark, J. (2021). Systemizing the challenges of auditing blockchain-based assets. *Journal of Information Systems*, 35(2), 61-75.
- PwC. 2019. PwC Launches Solution Supporting Audit of Cryptocurrency.
- Sharma, R. (2022). *What is decentralized finance (DeFi) and how does it work?* Investopedia.
- Therinia, M. (2023). Designing an Occupational Flu Model in the Auditing Profession Using an Interpretive Structural Approach. *Empirical Research in Accounting*, 13(2). (in persian)
- Vasselin, F. (2024). Crypto-Asset Market: Classification, Composition, and Competition. *Composition, and Competition (November 02, 2024)*.
- Vincent, N. E., & Wilkins, A. M. (2020). Challenges when auditing cryptocurrencies. *Current Issues in Auditing*, 14(1), A46-A58.

COPYRIGHTS



This license allows others to download the works and share them with others as long as they credit them, but they can't change them in any way or use them commercially.

