

فرصت‌ها و چالش‌های پیش رو در
چشم‌انداز آتیه حسابداری با ظهور
فن‌آوری نوین دیجیتال بلاک‌چین در
راستای شفافیت در گزارشگری و ارائه
خدمات مالی

مترجمان:



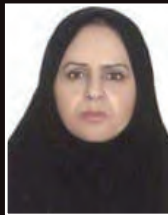
مهدي غريب



محمدرضا حاجي رضا



بهرام پسنديده پارسا



فاطمه صراف

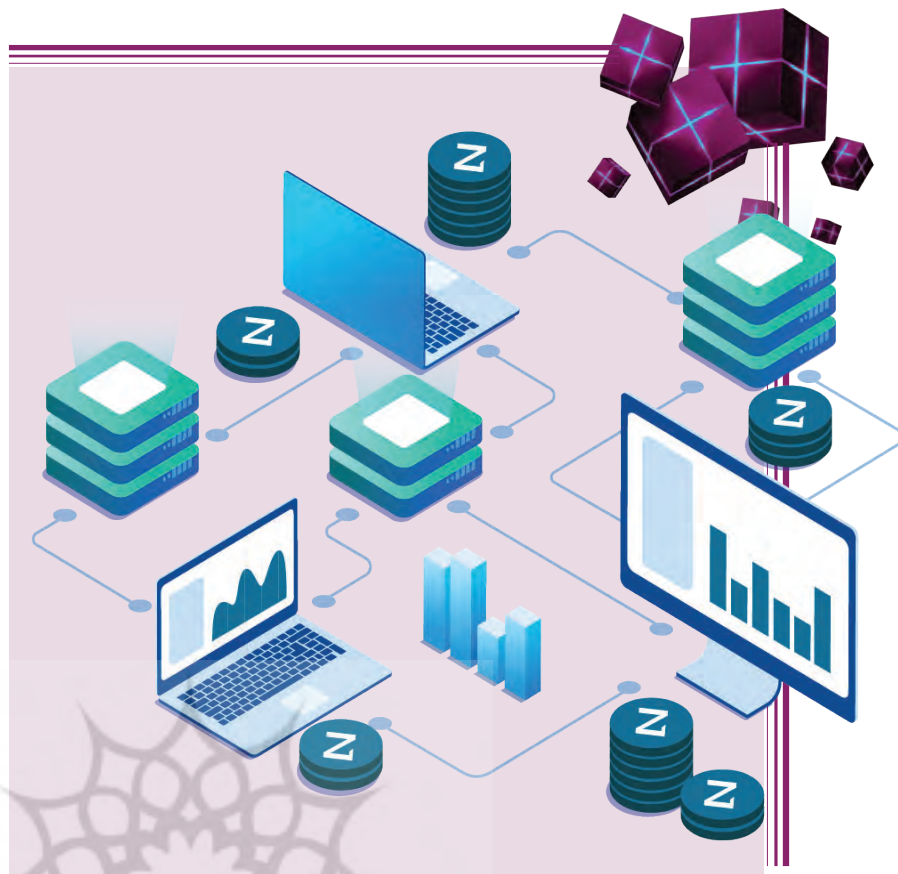


امروزه با پیشرفت بی‌سابقه فن‌آوری در تمامی زمینه‌های علوم مختلف، جوامع بشری به دنبال ارائه راه‌کارهایی با هدف بهینه ساختن شرایط زندگی و رفع احتیاجات خویش بوده‌اند و از این‌رو هر روزه با پیچیدگی‌های جدید و با ماهیت‌های گوناگون در جهت ارائه سودمندتر اطلاعات حسابداری مواجه هستند و همواره به دنبال اجرای گزارشگری مالی باکیفیت، کارا و اثربخش بوده‌اند که از این‌رو کسب کیفیت مطلوب و با حداقل منابع و مدیریت بهینه آن، هدف بسیاری از سیستم‌های گزارشگری مالی است و با وجود پیچیده‌تر شدن نحوه فعالیت‌های بنگاه‌های تجاری در هر صنعت، ارائه اطلاعات مفید حسابداری به استفاده‌کنندگان و تخصیص منابع و شفاف‌سازی اطلاعات مالی دارای اهمیت خاصی است. بنابراین موضوعی که این روزها در پژوهش‌های اخیر و در اغلب رشته‌ها، با وجود پیچیدگی ماهیت و روش اجرا مشاهده می‌شود، زردپای جدیدترین تکنولوژی در اجرای به‌هنگام و ارائه سودمندتر اطلاعات مالی به استفاده‌کنندگان جهت اتخاذ تصمیم آگاهانه درباره سرمایه‌گذاری در بنگاه‌های تجاری به میان آمده است که آن فن‌آوری، بلاک‌چین است و در این راستا فن‌آوری بلاک‌چین رشد روزافزونی را تجربه می‌کند و ظرفیت به‌کارگیری در تمامی زمینه‌های مالی، اقتصادی، اجتماعی و سایر زمینه‌های دیگر کاربردی را داراست. البته تاکنون، استفاده از بلاک‌چین محدود به تجارت رمزنگاری بوده است و می‌توان اظهار کرد که بلاک‌چین یک پایگاه داده معاملات است که با رمزنگاری ایمن شده و توسط مکانیزم اجماع اداره می‌شود و این اساساً یک سابقه تغییر ناپذیر از وقایع دیجیتال است که با توجه به کیفیت آن، بلاک‌چین یک بستر ایمن و قابل اعتماد برای نگهداری سوابق بین قسمت‌های مختلف است که ممکن است

اعتماد متقابل را به یکدیگر نداشته باشند (بک، آویتال، روسی و تاچر، ۲۰۱۷، کُنگ و هی، ۲۰۱۸، یان سیتی و لاخانی، ۲۰۱۷، کراسبی، ناچاپان، ورما و کالیاناترامان، ۲۰۱۶، آی‌بی‌ام، ۲۰۱۸ و اسمیت، ۲۰۱۸) و از آنجا که بلاک‌چین موجب جلوگیری از تقلب و افزایش اعتماد و شفافیت می‌شود، با حذف واسطه‌ها در وقت و هزینه‌های بنگاه‌ها صرفه‌جویی کرده و این یکی از پرطرفدارترین فن‌آوری‌های امروزیست. البته برخی از پژوهشگران همچنان در مورد کاربردهای آن در دنیای واقعی تردید دارند و استدلال می‌کنند که فن‌آوری بلاک‌چین به همان روشی که اینترنت باعث از هم‌گسیختگی داد و ستد شده است، امکان دارد در آینده، تجارت را مختل کند (کُنگ و هی، ۲۰۱۸) و همچنین بلاک‌چین همچنان زیادی در پیرامون محیط فعالیت خود ایجاد کرده است؛ حتی ما (از صاحب‌نظران این حرفه) در مورد این که این فن‌آوری سبب ایجاد انقلابی در دنیای تجارت (در آینده) می‌شود شنیده‌ایم (یان سیتی و لاخانی، ۲۰۱۷). امور مالی و حسابداری زمینه‌هایی است که پیش‌بینی می‌شود بیشترین تحول با ظهور فن‌آوری بلاک‌چین در آن به‌وجود آید (مکینزی و کمپانی، ۲۰۱۸)؛ زیرا بلاک‌چین در گام اول، محیط غیرمتمرکز، ایمن، شفاف و مقرون به صرفه را برای تبادل بدون دردسر در استفاده از ارزهای رمزپایه فراهم کرده است و این دلیل پذیرش (همگانی) سریع آن در سراسر جهان است. اکنون بلاک‌چین در حوزه‌های مختلف دیگری در حال اجر و توسعه بوده است که ثبت اطلاعات حسابداری و گزارشگری مالی یکی از آنهاست. فن‌آوری بلاک‌چین یا زنجیره بلوک، یک سیستم داده‌های توزیع شده است که در آن، هر یک از شرکت‌کنندگان در این فرآیند اطلاعات کاملی را در مورد کلیه عملیات (معاملات) ذخیره می‌کند که قابل دستکاری، شکسته شدن، تغییر

یا سرقت نیست (کارمینسکا، ۲۰۱۸) زیرا فن‌آوری بلاک‌چین یک معامله را در یک دفترکل به‌صورت غیرمتمرکز ثبت می‌کند و صحت این معامله را در برابر دستکاری اطلاعات تضمین می‌کند و از این طریق از دستکاری توسط رمزنگاری در این فن‌آوری ایمن خواهد ماند و ضمانت می‌شود. انواع دیگری از کاربردها و موارد استفاده از آن مانند: ثبت دائمی دارایی‌ها، قراردادهای هوشمند، انتشار وجوه و پرداخت، اشتراک‌گذاری اطلاعات به‌صورت به‌هنگام، انجام کارها و سایر موارد دیگر را می‌توان بیان کرد. پس به همین دلیل است که می‌توان ابراز کرد که بلاک‌چین یک بستر مناسب برای توسعه دامنه ثبت اطلاعات و گزارشگری مالی ایده‌آل است زیرا تمام معاملات در یک دفترکل توزیع شده یک‌تا ذخیره می‌شوند و ساختاری غیرمتمرکز برای تصمیم‌گیری جمعی را تشکیل می‌دهند و عملیات به‌طور کامل براساس زمان تنظیم شده و وضعیت فعلی سیستم تنها توسط آن ثبت معامله تعیین می‌شود (دای و واسارهلیا، ۲۰۱۷، کویلینسی، ۲۰۱۸). در واقع این یک مکانیسم تراکنش غنی متمرکز است زیرا بلاک‌چین یک دفترکل دیجیتالی و الکترونیکی است که نسخه‌های آن را می‌توان در هزاران کامپیوتر در سراسر جهان ذخیره کرد. بلاک‌چین به‌عنوان یک ثبت عمومی براساس دفاترکل حسابداری توزیع شده، نسخه مربوط به اطلاعات مربوط به هر شرکت‌کننده را در اختیار شما قرار می‌دهد. تقریباً همه تغییرات به‌طور هم‌زمان در همه نسخه‌ها نمایش داده می‌شود (کاراجویک و همکاران، ۲۰۱۷) و اگر اطلاعات حسابداری در سیستم بلاک‌چین ثبت شود، برای همه کاربران و استفاده‌کنندگان (ذی‌نفعان) قابل مشاهده است و به‌راحتی می‌توانند از آن به‌رمند شوند. این بدان معناست که اجرای بلاک‌چین هرگونه محیط بوروکراسی را در ثبت و گزارشگری مالی رد می‌کند و از آنجا که همه از طریق بلاک‌چین به یکدیگر

شبکه‌های تحت فن‌آوری نوین بلاک‌چین مزایایی به همراه داشت؛ از جمله دوام، شفافیت، اثبات‌پذیری و یکپارچگی فرآیندها (اترین و گوناسکارن، ۲۰۱۹). از این‌رو، همواره کاربرد بلاک‌چین در کسب و کارهای گوناگون با سرعت درخور توجهی در حال گسترش بوده است و حوزه‌های مالی، تدارکاتی، بهداشت و درمان و صنایع غذایی پیشتازان استفاده از این فن‌آوری نوین و دگرگون‌کننده هستند (اترین و گوناسکارن، ۲۰۱۹؛ ووی و همکاران، ۲۰۱۹). همچنین کاربردهای متنوع دیگری نیز در حوزه‌های تکنولوژی اطلاعات (IT) از جمله پردازش ابری یا ایمن‌سازی بستر اینترنت اشیا برای فن‌آوری بلاک‌چین در نظر گرفته شده است که این مهم موجب شده است که امروزه دامنه کاربرد آن هرچه بیشتر و گسترده‌تر شود (کهن و همکاران، ۲۰۱۷). بنابراین می‌توان بیان کرد که بلاک‌چین فن‌آوری‌ای است که زیر بنای بیت‌کوین است. این موضوع مهم است که بدانیم بلاک‌چین و بیت‌کوین یکسان نیستند؛ بلاک‌چین یک سیستم عامل مانند ویندوز است و بیت‌کوین تنها یکی از برنامه‌های زیادی است که روی این سیستم عامل اجرا می‌شود. با وجود تمام نوآوری‌های فن‌آوری مانند تلفن برخط و سیستم‌های کارت اعتباری و اینترنت، که به تجارت سرعت داده است و باعث کارایی و اعتماد بیشتر می‌شود، بسیاری از معاملات تجاری سنتی ناکارآمد، گران و آسیب‌پذیر همچنان باقی مانده است (آی‌بی‌ام، ۲۰۱۸). در این شرایط بلاک‌چین نوید جلوگیری از تقلب، افزایش اعتماد و شفافیت و صرفه‌جویی در هزینه و وقت بالا را داده است و با حذف واسطه‌ها می‌تواند پاسخی برای معاملات تجاری مقرون به‌صرفه و کارایی و ایمنی بیشتر را به همراه داشته باشد و به ارمغان بیاورد (آی‌بی‌ام، ۲۰۱۸). یک شبکه بلاک‌چین شامل مجموعه‌ای از فایل‌ها یا به اصطلاح «بلوک‌ها» است که زنجیروار با هم در ارتباط هستند و دارای رمزنگاری



۲- تعاریف

۲-۱- مفهوم بلاک‌چین

فن‌آوری بلاک‌چین به‌صورت عام، نخستین بار توسط هابِر و استورنتا (۱۹۹۱) بیان شده است که امروزه به‌عنوان نوعی فن‌آوری دگرگون‌کننده در فضای کسب و کار به‌شمار می‌رود (یانگ و همکاران، ۲۰۱۹)؛ اترین و گوناسکارن، ۲۰۱۹؛ نگوین و کیم، ۲۰۱۸) و این فن‌آوری پس از اینکه رمز ارز بیت‌کوین توسط ساتوشی ناکاموتو (۲۰۰۸)، معرفی شد، به اوج شکوفایی خود در حوزه تخصصی تولید ارز دیجیتالی رسید (تسچورسچ و اسپورمن، ۲۰۱۶). علت این تحول شگرف را که با معرفی بیت‌کوین همراه بود، می‌توان تغییر در اصل پایه‌ای در تراکنش‌های فضای کسب و کار دانست؛ یعنی از بین بردن عاملیت واسطه‌های معتمد و توزیع اطلاعات و تراکنش‌ها میان تمامی اعضای شرکت‌کننده (ایبرنتسن و منفارده، ۲۰۱۶) و این ساختار، برای کل

متصل شده‌اند، هیچ‌کس نمی‌تواند نسبت به دیگری مزیت اطلاعاتی داشته باشد و بلاک‌چین تا حدود زیادی می‌تواند عدم تقارن اطلاعاتی را از بین ببرد. بنابراین، بلاک‌چین از پاسخگویی به استفاده‌کنندگان (ذی‌نفعان) از اطلاعات مالی حمایت می‌کند و در این راستا، ویژگی‌های کلیدی بلاک‌چین عبارتند از: معاملات جدید با یک کاربر آغاز می‌شوند اما در شبکه یکسان انتشار می‌یابند و این فن‌آوری دفتر کل توزیع شده‌ایست بدون کنترل‌کننده مرکزی. کلیه معاملات و سوابق به‌صورت دائمی ثبت شده‌اند و نمی‌توانند در آن دستکاری انجام کنند یا حذف کنند. بسیاری از بلاک‌چین‌ها قابل برنامه‌ریزی هستند و امکان اتوماسیون ثبت معاملات جدید را فراهم می‌کنند و از طریق «قراردادهای هوشمند» کنترل می‌شوند.

با امنیت بالایی هستند. همه اعضای یک شبکه بلاک چین قادرند که سوابق مربوط به هر معامله یا تراکنشی را نزد خود داشته باشند. هر تراکنش به عنوان یک بلاک داده نوشته می شود و هر بلاک جدید دارای یک گپی رمزگذاری شده است از آنچه در بلاک قبلی در آن گنجانده شده است. این فن آوری یک دفترکل اطلاعات واقعی ایجاد می کند که حذف و پنهان کردن برخی از فعالیتها در آن تقریباً غیرممکن است (کوکینا و همکاران، ۲۰۱۷). تغییر دادهها در بلوکهای قبلی قابل تغییر نیست، همچنین این سیستم به طور مداوم دادهها را در بلوکها بررسی می کند و اگر رویداد و تغییر جدیدی رخ دهد (در نتیجه هر معامله) همزمان اطلاعات جدید را در بلوک جدید گزارش می کند (پوتخینا و ریومکین، ۲۰۱۷؛ کویلینسی، ۲۰۱۹). پس ترکیب شبکههای نرم افزار محور و بلاک چین می تواند به حل مشکلات امنیتی و حریم خصوصی شبکه اینترنت کمک شایانی می کند (حسین و سلیمان، ۲۰۱۵) و در این فن آوری نوین، هر نوع تغییر در پروتکل های شبکه، نیازمند هماهنگی و توافق بین همه کاربران شبکه خواهد بود. در نتیجه، فرآیند یک معامله در شبکه بلاک چین، هنگامی شروع می شود که یک کاربر عضو شبکه درخواستی را ارسال کند. مفهوم معامله در این عبارت می تواند یک قرارداد هوشمند یا اطلاعات یک معامله نظیر به نظیر باشد که در شبکه توزیع می شود، تا شبکه آن معامله را ثبت و تأیید کند. پس از تأیید هر تراکنش جدید، این تراکنش با سایر تراکنشها، برای ایجاد یک بلوک داده که حاوی اطلاعات معامله (تراکنشها) است، با سایر بلوکهای قبلی موجود در شبکه، ترکیب می شوند و بلوک جدید به نحوی دائمی و غیرقابل تغییر به بلوکهای موجود اضافه می شود. فرآیندی که معاملات را قبل از این که به صورت دائمی در بلاک چین ثبت شوند را تأیید می کند،

به فرایند «اجماع» معروف است. این فرایند اجازه می دهد تا زنجیره بلوکی در حالی که رشد می کند، از دستکاری و «تغییر» در آنها جلوگیری شود و می توان گفت انحصار زدایی و جلوگیری از سوء استفاده انحصارگر از تجمیع اختیارات (یعنی اختیار تغییر در قوانین و قواعد پروتکل یا محتوای شبکه)، تجمیع قدرت (به معنی اعمال محدودیت ارائه خدمات، تمرکز در قدرت پردازش، ذخیره سازی و غیره) و همچنین تجمیع اطلاعات (به مفهوم حریم خصوصی و فروش آن به اشخاص دیگر و غیره) مهم ترین و اساسی ترین مزیت تکنولوژی بلاک چین است. در واقع این فن آوری پلی برای عبور از مدل های مرسوم با یک ساختار متمرکز (مانند: بانک ها، مبادلات مستقیم، سیستم های معاملاتی و وابسته)، به سمت یک مدل غیرمتمرکز با استفاده از فن آوری رایانش ابری و دفترکل توزیع شده (بین همه کاربران، استفاده کنندگان و مصرف کنندگان نهایی) است. پس با استفاده از این فن آوری، واسطه هایی که امروزه در بسیاری از صنایع و خدمات آنها مورد نیاز است در مدل های مبتنی بر بلاک چین کارایی کمتری پیدا می کنند، زیرا تمام معاملات را می توان از آغاز تا انتها به طور مستقیم و بدون واسطه به صورت نظیر به نظیر در شبکه انجام داد و به عبارتی، بلاک چین پلتفرمی برای تأیید و ثبت تراکنش های دیجیتال است که دیگر قابل حذف نخواهند بود (مؤسسه حسابداران رسمی در انگلیس و ولز، ۲۰۱۸).

۲-۲- انواع سامانه های تراکنشی (شبکه های توزیع شده)

ثقفی، علی؛ جمالیان پور، مظفر (۱۳۹۷) در طی پژوهشی ابراز داشتند، سامانه های تراکنشی مجموعه ای از فرآیندها، دستورالعملها، دادهها و ساختارهایی است که به منظور استفاده از داده های کسب

و کار مورد بهره برداری قرار می گیرند. دفتر سنتی حسابداری به عنوان یک ابزار غیر مکانیزه برای سامانه تراکنشی مالی و سازمانی مورد استفاده بوده است. از مجرای این دفتر داده هایی با ماهیت پولی و مالی شناسایی و ثبت می شوند تا منبعی برای خلاصه سازی و طبقه بندی دادهها و سرانجام ارائه گزارش های مالی باشند. یکی از اصلی ترین ابزارهای مورد استفاده در این سامانه تراکنشی دفتر کل عمومی و اختصاصی هستند که در آنها خلاصه نتایج تراکنشها (ثبت های دفتر روزنامه) شامل گردش و مانده حسابها درج می شود. در واقع، دفتر کل مجموعه ای منسجم و به هم مرتبط از دادهها هستند که بر اساس قواعد و مقررات از پیش تعیین شده نگهداری می شوند. با گسترش فن آوری اطلاعات و مقوله مدیریت داده و پایگاه های اطلاعاتی، ماهیت دفتر کل حسابداری از اعداد و ارقام مندرج در دفتر فیزیکی به گداهای نرم افزاری و اعداد موجود در پایگاه های داده ای تغییر شکل داده اند و در واقع، پایگاه های داده ای به نوعی همان نقش دفتر کل حسابداری در محیط سنتی را بازی می کنند که این دفتر ماهیت متمرکز دارند و در یک محل مرکزی به نام مرکز داده و بر روی سخت افزارهای ذخیره ساز یکتا نگهداری می شوند. البته یکی از معایب اصلی در این روش از نگهداری دادهها این است که نیازمند مدیر پایگاه داده ای مشخص هستند. کسی که می تواند با اعمال نظرات خود بر روی دادهها تغییرات ایجاد کند. افزون بر این، نفوذگران (یا هکران) و مجرمان به دلیل متمرکز بودن دادهها در یک مرکز داده و استفاده سایر کاربران از این پایگاه داده متمرکز، می توانند پس از عبور از لایه های حفاظتی (مانند، دیوار آتش یا گذرواژه) از طریق ایجاد داده های جعلی یا تغییر داده های قبلی به سادگی به کارهای نامطلوب دست بزنند. بنابراین یک دفتر کل به صورت مشخص دارای ارکانی است



جدول شماره (۱) اشکالاتی که در استفاده از روش‌های گردش اسناد مالی امروزی بین دو طرف معامله وجود دارد را نشان می‌دهد

۳-۲- دفترکل اشتراکی (توزیع شده):

با گسترش فناوری اطلاعات و ارتقای زیرساخت‌های شبکه‌ای و افزایش روزافزون سرعت تبادل اطلاعات، امکان ایجاد پایگاه‌های داده‌ای شبکه‌ای فراهم شده است و مقوله‌های نوظهوری همچون پردازش‌های ابری، اینترنت اشیاء و داده‌های بزرگ، امکان پیاده‌سازی دفترکل اشتراکی را مهیا کرده است. به‌عنوان مثال، دفترکل توزیع شده یک نوع دفترکل اشتراکی است که به‌منظور استفاده غیرمتمرکز داده‌ها بین مجموعه‌ای از اشخاص مورد استفاده قرار می‌گیرد. در واقع، در چنین ساز و کاری عملکردهای اصلی دفترکل به شیوه مورد انتظار طراحان آن به اشتراک گذاشته می‌شود. در این ساز و کار، داده‌ها صرفاً در

رکوردها و موجودیت‌ها در دفاترکل به چه صورت است (بی‌ارتباط، ارتباطی، شبکه‌ای، شاخص شده و سایر موارد)؟ از سوی دیگر، الکسی کویلینسکی (۲۰۱۹)، بیان می‌دارد که از نظر مدیریت در مرحله فعلی پلاک‌چین در توسعه اقتصادی، سریع و ایمنی اسناد برای مشتری و پیمانکاران در حسابداری می‌تواند نقش مهمی را ایفا کند زیرا امروزه سه روش گردش اسناد بین دو شخص (دوطرف یک معامله) به شرح زیر وجود دارد:

الف- کلاسیک (با استفاده از انتقال حامل‌های کاغذ)

ب- به‌صورت ایمیل

ج- با استفاده از ذخیره‌سازی ابری البته هر یک از روش‌های ارائه شده مورد استفاده در حال حاضر دارای اشکالاتی است که در جدول (۱) به شرح زیر بیان شده است.

که آنها را می‌توان به‌صورت زیر خلاصه کرد:

۱-۲-۲- **نگهداری:** دفاترکل باید در چه مکانی و با چه شرایطی نگهداری و حفاظت شوند (متمرکز در برابر غیرمتمرکز)؟

۲-۲-۲- **دسترسی:** چه کسانی امکان استفاده از داده‌های موجود در دفترکل را دارند (دفاترعمومی یا همگانی در برابر دفاترخصوصی یا دارای سطوح دسترسی)؟

۳-۲-۲- **شیوه نگهداری (رفتار موجودیت):** شیوه مدل‌سازی داده و پایگاه داده‌ای نگهدارنده آن را توصیف می‌کند.

۴-۲-۲- **شیوه ساماندهی (ویژگی‌های موجودیت‌ها):** چه نوع داده‌هایی باید ذخیره شوند (ساختارمند درمقابل غیرساختارمند)؟

۵-۲-۲- **زنجیره عطف:** ارتباط بین

جدول شماره (۱) اشکالاتی که در استفاده از روش‌های گردش اسناد مالی امروزی بین دو طرف معامله وجود دارد را نشان می‌دهد

شرح روش گردش اسناد	اشکالات موجود در استفاده از روش‌های گردش اسناد در سیستم‌های امروزی
روش کلاسیک	هزینه‌های زیاد و سرعت عمل کند بوده است و برای انجام عملیات لازم است که به کمک مکاتبات (نامه الکترونیکی، یا خدمات پیک) متوسل شوید.
پست الکترونیکی	صرفاً برای بحث مقدماتی در مورد ارسال شرایط توافق‌نامه با طرف دیگر مناسب است، زیرا در آینده، باید اسناد مربوط به هر معامله توسط هر دو طرف تأیید شود. پس اسناد یا باید به‌صورت یک کاغذ یا سند (فیزیکی) تأیید و به‌صورت کلاسیک وارد سیستم و منتقل شود یا توسط خروجی یک برنامه خارجی دیگر انجام شود.
قرار گرفتن در معرض ذخیره‌سازی ابر	وجود یک سرور متمرکز، آن را در برابر خطاهای سیستم و حملات هکرها محافظت نشده و ناپایدار می‌کند. به‌عبارت دیگر، اگر در یک زنجیره بلوک هر بلوک «رمز عبور» خود را داشته باشد، در فضای ذخیره‌سازی ابری داشتن یک کلید از سرور مرکزی کافی است.

یک جا نگهداری نمی‌شوند. دسترسی و اعتبار نیز به جای مدل رئیس و مرئوس می‌تواند به‌صورت گروهی و اتفاق نظری و اجماع آرا صورت پذیرد (ثقفی، علی و جمالیان‌پور، مظفر ۱۳۹۷).

۴-۲- ویژگی‌های کلیدی فن‌آوری نوین دیجیتالی بلاک‌چین
مؤسسه حسابداران رسمی در انگلیس و ولز، (۲۰۱۸) بیان می‌دارد، بلاک‌چین یک روند پیشرفته فن‌آوری دیجیتالی غیرمعمول بوده است و از این جهت یک راه‌حل پشتیبان و مناسب برای نحوه انجام کار است زیرا موجب انتقال مالکیت دارایی‌ها و ثبت داده‌ها به‌صورت آنلاین می‌شود و به عبارت دیگر، این یک بستر مناسب برای استفاده در ارائه خدمات مالی، حوزه حسابداری و عرصه تجارت است و نه صرفاً یک برنامه کاربردی جدید یا مدل تجاری مرسوم؛ به‌ویژه جزئیات فنی و نحوه کار با بلاک‌چین و آنچه که آن را در برابر حمله و سرقت نسبت به سایر برنامه‌های کاربردی معمول مورد استفاده، ایمن نموده است و متمایز می‌کند. همچنین سه اصطلاح اصلی زیر در خصوص فن‌آوری بلاک‌چین

دارای اهمیت بوده، زیرا شرح می‌دهد که چه چیزی بلاک‌چین را متمایز نسبت به دفاتر مالی (سنتی) امروزی می‌نماید، که در آن پایگاه‌های داده‌ها و اطلاعات حسابداری صرفاً متعلق به یک گروه واحد (متمرکز) نیست و این ویژگی‌های اصلی به شرح زیر است:

۱-۴-۲- انتشار: نسخه‌های زیادی از دفتر کل بلاک‌چین وجود دارد و هیچ «اصلی» وجود ندارد و همه شرکت‌کنندگان به یک کپی از نسخه کامل از دفتر و همه اطلاعات دسترسی دارند که همگی یکسان و معادل هستند و هیچ‌یک از طرفین (کاربران) دفتر مالی را کنترل نمی‌کنند و معاملات جدید می‌توانند به سرعت ارسال شوند و برای همه کاربران (استفاده‌کنندگان) اطلاعات جدید (در دفاتر توزیع شده در اختیار کاربران) سریعاً منتشر می‌شود.

۲-۴-۲- ماندگاری: حقیقت این است که هر کاربر، کپی از دفتر خود را داراست که در نهایت با اجماع کاربران تعیین می‌شود و معاملات گذشته بدون نسخه جدید قابل ویرایش نیستند و

کسب رضایت اکثریت کاربران، در آن مهم است و سوابق بلاک‌چین دائمی هستند و دفتر کل مالی می‌تواند توسط هر شرکت‌کننده (کاربر) ذخیره شود یا مورد بازرسی و تأیید قرار گیرد.

۳-۴-۲- قابلیت برنامه‌ریزی: برخی از بلاک‌چین‌ها اجازه می‌دهند که برنامه روی آنها ذخیره شود. همچنین اطلاعات ورودی دفتر کل پس از ایجاد به‌صورت خودکار اجرا و به‌صورت به‌هنگام فعال می‌شود. از نظر فن‌آوری در بلاک‌چین به آنها اصطلاحاً «قراردادهای هوشمند» می‌گویند.

همچنین این سؤال مطرح می‌شود که آیا بلاک‌چین در هر کسب و کار یا بخش خاصی قابل استفاده است یا خیر، که در جواب می‌توان گفت که به این موارد بستگی دارد که گزینه‌های مورد نظر دارای کیفیت مطلوبی برای روش‌های حاضر برای به‌کارگیری با استفاده از بلاک‌چین بوده است یا خیر. کاربردهای مناسب دیگر بلاک‌چین در مورد کاهش هزینه با حذف دپارتمان حسابداری در سازمان‌ها و کاهش زمان مصرفی با حذف

بروکراسی اداری و دارای مزایایی ناشی از حذف عامل مرکزی از سیستم است که سبب افزایش امنیت و ایجاد اطمینان خاطر از داشتن یک سیستم اجماع ناشی از به کارگیری فن آوری بلاک چین در آن حوزه است. همچنین می توان ابراز کرد که بلاک چین یک فن آوری یکتا نیست، بلکه یک پروتکل و راهی برای انجام کارها در حوزه مورد عمل است و ثبت معاملات در بلاک چین برخلاف اینترنت، که در آن داده ها به اشتراک گذاشته می شود، در بلاک چین یک مالکیت سیستمی می تواند از یک طرف به طرف دیگر منتقل شود و بلاک چین برای سیستم های چند کاربره می تواند مدل مطلوبی باشد. به عنوان مثال، در بازارهایی که طرفین معامله بسیاری دارند (مانند بازار سرمایه)، می تواند نیاز کاربران و استفاده کنندگان (ذی نفعان) از اطلاعات مورد نیاز را در اخذ تصمیمات آگاهانه و سودمند در مورد سرمایه گذاری های پیشرو برطرف کند. بلاک چین باعث تطبیق سریع دفترهای کل مختلف توزیع شده در بین تمام کاربران و در نهایت از بین رفتن احتمال قطع دسترسی به هنگام به اطلاعات می شود و همچنین سبب کاهش هزینه های لازم برای پرداخت به یک مرجع مرکزی برای حفظ و دقت در نگهداری دفتر کل اطلاعات حسابدار (منظور دپارتمان حسابداری جهت ثبت و نگهداری اطلاعات حسابداری و ارائه گزارشات مالی) خواهد شد. پس هر شرکت کننده در دفتر کل ثبت اطلاعات در سیستم بلاک چین می تواند کلیه معاملات قبلی را نیز ردیابی کند و بلاک چین امکان «خود ممیزی» را برای استفاده کننده از آن مهیا می کند و سبب افزایش شفافیت در ارائه اطلاعات حسابداری می شود. قابل توجه است که دو ویژگی اول از سه ویژگی اصلی بیان شده یعنی «انتشار و ماندگاری» از ویژگی های ذاتی سیستم بلاک چین هستند و می توان اظهار کرد که

بلاک چین یک سیستم اختیاری نیست و هر برنامه بالقوه ای باید از آن تبعیت کند یا حداقل نسبت به آن باید خنثی باشد. این ویژگی از خصوصیات کلیدی سیستم بلاک چین است، زیرا در یک سیستم ثبت دائمی معمول امکان دارد برخی فعالیت ها برای آن سیستم نامناسب باشد. همچنین اکنون معاملات حسابداری توسط شرکتها به طور جداگانه انجام می شود و برای تأیید داده ها به زمان و منابع انسانی احتیاج است که با استفاده از فن آوری بلاک چین می توان این مشکل را حل کرد، زیرا اطلاعات مربوط به معاملات یا قراردادهای در زمان واقعی (به هنگام) به صورت ثبت همگانی در فترکل توزیع شده درج می شود، بنابراین بررسی و انطباق با قوانین و مقررات موجود به طور خودکار انجام می شود که این امر موجب می شود بهره وری عملیاتی سازمانها را تا حد زیادی افزایش دهد. همچنین با استفاده از بلاک چین علاوه بر تسریع در روند تسویه حساب معاملات، سازمانها می توانند هزینه های عملیاتی خود را به میزان قابل توجهی کاهش و سرمایه در گردش را افزایش دهند (وودساید و همکاران ۲۰۱۷).

۵-۲- تأثیر فن آوری نوین دیجیتال بر بلاک چین
بلاک چین از نظر مفهومی، بلاک چین حرکت و گذر از نقطه ای است که قابلیت اطمینان یک دفتر کل حساب که توسط کنترل کننده مرکزی نگهداری می شود (سیستم سنتی حسابداری)، به محیطی مطمئن و ایمن تر و شامل سیستمی که به صورت خودکار ثبت رکورد را بر عهده دارد. علاوه بر این، امکان خود اجرایی هوشمند قراردادهای یا معاملات مالی، به ما این امکان را می دهد تا یک دفترکل برنامه ریزی شده داشته باشیم که می تواند اساساً چگونگی تغییر کلیه قراردادهای و معاملات را به صورت خودکار انجام دهد. فن آوری

بلاک چین این امکان را فراهم آورده که می توان با استفاده از آن از همه موانع و محدودیت های فن آوری های گذشته (و سنتی) عبور کرد (مؤسسه حسابداران رسمی در انگلیس و ولز، ۲۰۱۸). همچنین داند و همکاران (۲۰۲۱)، طی پژوهشی اظهار داشتند که بلاک چین به عنوان یک فن آوری دفتر توزیع شده شناخته می شود، که اطلاعات مالی بنگاه های مختلفی را ذخیره می کند و در این فن آوری معاملات یا عملیات در یک زنجیره بلوک به صورت توزیع شده و بدون نیاز به تأیید اعتبار آن توسط شخص ثالث انجام می شود و بلاک چین غیرقابل تغییر است و به یکپارچگی و پاسخگویی کمک می کند و در بلاک چین تا حدی حفظ رازداری از طریق یک جفت کلید عمومی و خصوصی ایجاد و انجام می شود و این فن آوری در کانون توجهات پس از رونق موفقیت آمیز بیت کوین قرار دارد و تلاش های برجسته ای در این رابطه انجام شده است. ویژگی های بلاک چین برای برنامه های مختلف و موارد مورد استفاده در این پژوهش مورد بررسی قرار گرفته است که استفاده از فن آوری بلاک چین برای ایمن سازی سیستم های هوشمند و قابل اعتماد به طور خاص است.

۶-۲- پتانسیل عظیم نهفته در فن آوری نوین دیجیتال بلاک چین
رابرت استیونز (۲۰۲۰)، در پاسخ به این سؤال که چگونه برنامه های حسابداری چهار شرکت معتبر حسابداری کی پی ام جی^۲، دیلوت^۳، ایی^۴ و پی دابلیو سی^۵ از بزرگترین شرکت های حسابداری در جهان، توانسته اند به سرعت از فرصت های ارائه شده توسط بلاک چین بهره مند شده و برنامه های آنها تکامل یافته است؟ اظهار کرده است که آنها سریعاً ارزشهای رمزنگاری شده و پتانسیل گسترده بلاک چین را استفاده کردند و از این فن آوری برای کمک به مشتریان (ذی نفعان) برای غلبه بر چالشها (و حل مشکلات) استفاده کردند و راه حل های بلاک چین



دفترداری (نسبت به استفاده از سیستم سنتی متمرکز) و هم کاهش تلاش برای مغایرت‌گیری بین طرفین صرفه‌جویی کنند. استفاده از این فن‌آوری موجب برطرف کردن عدم قطعیت و ساده‌سازی تجارت شده است و می‌توان با اطمینان بیشتر از تصمیم‌گیری‌های اقتصادی سود برد. علاوه بر این، در صورت لزوم، می‌تواند به یک مقام مالیاتی یا نهاد نظارتی مشابه (مانند حسابرس) اجازه دسترسی به چنین زنجیره بلوکی داده شود و ایشان می‌توانند معاملات را در زمان واقعی خود و به صورت به‌هنگام مشاهده و نظارت کند. این نوع نگرش می‌تواند منجر به کاهش هزینه‌ها و افزایش کارایی فعالیت‌های نظارتی و انطباق با قوانین و مقررات شود و در نهایت سوابق دائمی بدست آمده ناشی از استفاده از فن‌آوری بلاک‌چین، احتمال تقلب و وقوع جرم مالی را کاهش می‌دهد و در نتیجه سوابق قابل اعتمادتری نسبت به سیستم سنتی رایج در اختیار استفاده‌کنندگان قرار می‌دهد (مؤسسه حسابداران رسمی در انگلیس و ولز، ۲۰۱۸). همچنین فن‌آوری

فن‌آوری بلاک‌چین و نحوه استفاده از آن شمرده می‌شود. همچنین امکان دارد از سیستم‌های در دسترس و مورد استفاده مشابه قبلی موجود قبل از به‌کارگیری از بلاک‌چین، چشم پوشی شود یا میزان استفاده از آنها کاهش یابد؛ که دلیل آن برای ارتقای امنیت معاملات یا سایر خصوصیات دیگر استفاده از این فن‌آوری نوین است. همچنین در بررسی ویژگی‌های این فن‌آوری نوین، اگر فقط قابلیت‌های بلاک‌چین بدون در نظر گرفتن قابلیت قرارداد هوشمند را در نظر بگیریم، کاملاً هویداست که استفاده از این فن‌آوری نوین می‌تواند منجر به بی‌نیازی از قسمت عظیمی از سیستم مالی رایج شود و علت آن، زنجیره‌های بلوکی خصوصی بین گروه‌هایی است که اغلب با یکدیگر در ارتباط هستند که می‌توانند جایگزین سیستم‌های متمرکز و مرکزی شوند. همچنین با توانایی‌ای که این فن‌آوری نوین دارد با تعامل مستقیم و تنها با یک دفتر کل توزیع شده، بنگاه‌های تجاری می‌توانند هم در هزینه‌های پرداخت بابت

برای آن، مانند راه‌حلهایی شامل ذخیره‌سازی اطلاعات شخصی رمزگذاری نشده در سیستم‌های متداول قبلی نیست. زیرا هر شرکت‌کننده‌ای که به دفتر کل دسترسی کامل دارد، ممکن است نسبت به سایر برنامه‌های موجود محدود شود زیرا نگرانی در مورد باز کردن داده‌های حساس تجاری نیز وجود دارد. بنابراین داده‌های موجود در بلاک‌چین می‌توانند رمزگذاری شود و کپی از آن داده‌های رمزگذاری شده به صورت به‌هنگام در دسترس همه کاربران و استفاده‌کنندگان البته نسبت به سطح دسترسی تعیین شده، قرار می‌گیرد و در ادامه برخی دیگر از ویژگی‌ها و محدودیت‌های به‌کارگیری بلاک‌چین در این پژوهش مورد بحث قرار می‌گیرد و می‌توان اظهار کرد که در فن‌آوری بلاک‌چین به دلیل استفاده از رایانش ابری و بستر غیرمتمرکز، موجب کاهش یا برطرف شدن گسترش تمرکزگرایی هر چه بیشتر اطلاعات شده است و این ویژگی جزو خصوصیات و مفاهیم اساسی و کیفی در مورد ساختار

بلاک چین می‌تواند فرار مالیاتی را کاهش دهد، البته این واقعیت که اکثر ایالات در امریکا از سامانه‌های حقوقی و بومی مستقل استفاده می‌کنند و هریک از آنها به صورت مجزا عمل می‌کنند و نه به روشی هماهنگ (نظام جامع)، ممکن است فرصت‌های (ناخواسته) را برای آربیتراژ مالیاتی به موجب آن قوانین مالیاتی برای یک ایالت جهت دستیابی به مزیت مالیاتی در برابر قوانین ایالات دیگر طرف معامله ایجاد کند (امیلیانو و دمنتیو، ۲۰۲۰).

۲-۷- بلاک چین به عنوان یک پایگاه داده اطلاعات

آی بی ام (۲۰۱۸) ابراز کرد که بلاک چین یک دفتر تغییر ناپذیر مشترک است که روند ثبت معاملات و ردیابی دارایی‌ها را در یک شبکه تجاری تسهیل می‌کند. این دارایی‌ها می‌توانند مثل خانه، ماشین، وجه نقد و زمین (دارایی‌های مشهود) یا مثل سرمایه فکری، حق اختراع، حق چاپ و نام تجاری (دارایی نامشهود) باشند. تقریباً هر چیزی که دارای ارزش باشد می‌تواند از طریق شبکه بلاک چین ردیابی و معامله شود و خطر و هزینه‌های مربوط به کلیه افراد را کاهش دهد. بنابراین بلاک چین راهی برای ثبت و ذخیره اطلاعات به روشی است که برای همه طرف‌های درگیر بسیار ایمن است. اسمیت (۲۰۱۸) اشاره می‌کند که بلاک چین صرفاً یک بستر حسابداری یا ابرزار ورود اطلاعات به دفتر روزنامه یا جایگزینی برای نرم‌افزار حسابداری به سبک سنتی نیست؛ بلاک چین با اضافه کردن ورودی سوم، هر دو طرف یک معامله را در همان بلوک، اعتبارسنجی می‌کند، ولی در شرایط تجاری سنتی، هر دو طرف معامله سوابق مربوط به این رویداد را در دفتر کل خود ثبت می‌کنند که در این صورت فرصتی برای خطا فراهم می‌شود زیرا سوابق، همیشه مطابقت ندارند و نیاز به بررسی و تأیید شخص ثالث

دیگری است. لذا با استفاده از بلاک چین، معامله ابتدا توسط هر دو طرف اعتبارسنجی می‌شود و سپس در دفتر مشترک ثبت می‌شود. به این ترتیب همه افراد همیشه اطلاعات واقعی را در زمان واقعی و به صورت ثبت شده دارند، بنابراین موجب می‌شود که در وقت صرفه‌جویی شود و سبب برطرف شدن اشتباهات می‌شود (یا به حداقل می‌رساند) و در این زمینه، نیاز به مغایرت‌گیری و تطبیق در پایان سال مالی نیست (مؤسسه یادگیری تجارت، ۲۰۱۷). همچنین در این فن آوری نوین هر بلوک در بلاک چین به بلوک قبلی مرتبط می‌شود و یک زنجیره ایجاد می‌کند. از آنجا که بلوک‌ها قابل تغییر نیستند، گذشته یک دارایی یا معامله همیشه با اطمینان قابل ثبت و قابل ردیابی است و در صورت وجود خطا در داده‌ها، به جای حذف یک بلوک، یک بلوک

جدید با اطلاعات صحیح ایجاد می‌شود. البته در استفاده از این سیستم دو مشکل پیش‌بینی می‌شود؛ اولاً چگونه می‌توان صحت داده‌های ورودی اولیه (قبل) را تأیید کرد؟ زیرا بلاک چین نمی‌تواند تأیید کند که دارایی ثبت شده در بلاک چین مربوط به اطلاعات اولیه (قبل سنتی) واقعاً وجود دارد یا خیر اما همین که وارد بلاک چین شد برای همیشه وجود خواهد داشت و به عنوان اطلاعات درست در نظر گرفته می‌شود و در مرحله دوم یک بلاک چین با زیاد شدن حجم اطلاعات در آن از آنجا که هیچ اطلاعاتی در آن پاک نمی‌شود، به تدریج کندتر شود.

۲-۸- بلاک چین به عنوان یک شبکه عمومی و خصوصی

بلاک چین یک شبکه غیرمتمرکز و توزیع شده است و بر خلاف روش سنتی برای



ذخیره اطلاعات متمرکز نیست. شکل زیر تفاوت بین یک شبکه متمرکز و غیرمتمرکز توزیع شده را نشان می‌دهد. هر یک از شرکت‌کنندگان در شبکه به بخشی از پایگاه داده تبدیل می‌شود که بلاک‌چین را ذخیره می‌کند و هنگام به اشتراک‌گذاری اطلاعات، خیلی سخت‌تر می‌شود. وقتی یک سیستم متمرکز سنتی هک می‌شود، تمام داده‌ها خراب می‌شود اما برای هک کردن یک پایگاه داده بلاک‌چین، شما باید به بیش از ۵۰ درصد شبکه دسترسی داشته باشید. همچنین اطلاعات موجود را می‌توان با مقایسه شناسه هش هر بلوک را جداگانه با شناسه همان بلوک در سایر رایانه‌های شبکه تأیید کرد. وقتی اجماع ۵۱ درصد حاصل شود؛ حداقل ۵۱ درصد از رایانه‌ها همان شناسه هش را تأیید می‌کنند. هر دو طرف معامله تراکنش‌های جدید را تأیید می‌کنند و در این صورت یک بلوک جدید با داده‌های مورد معامله جدید می‌تواند به شبکه اضافه شود. وقتی این کار انجام شد، معامله جدید برای همه شرکت‌کنندگان شبکه در زمان واقعی در دسترس است. به دلیل مکانیسم اجماع، بلوک‌ها یا داده‌های موجود در بلوک‌ها غیرقابل تغییر هستند. به این معنی که نمی‌توان آنها را تغییر داد (اسمیت، ۲۰۱۸). ساز و کار اجماع و اعتبارسنجی معاملات، سبب جلوگیری از انجام اعمال متقلبانه توسط هر دو طرف معامله می‌شود، بنابراین، این مهم، بلاک‌چین را به راهی بسیار مطمئن برای انجام معاملات تبدیل می‌کند.

۲-۹- مقایسه سیستم‌های تحت فن‌آوری نوین بلاک‌چین در مقابله با سیستم‌های سنتی
بلاک‌چین در اصل یک دفتر عمومی است، جایی که گروهی از معاملات یا رویدادها

در یک ساختار داده مانند زنجیره‌ای ثبت و ذخیره می‌شوند (سیمویاما، گریگ، بوئسو و اولیویرا ۲۰۱۷). به این گروه‌های معاملاتی بلوک گفته می‌شود و براساس زمان معامله بر روی زنجیره مرتب می‌شوند. بلوک‌های بعدی با حفظ هش بلوک قبلی (انتهای زنجیره) به انتهای زنجیره اضافه می‌شوند (کروسبی، پاتانایاک و همکاران ۲۰۱۶). ما از نمودار (۲) برای مقایسه معامله انتقال وجه در دفترهای دیجیتال سنتی و سیستم‌های بلاک‌چین استفاده می‌کنیم. همچنین شکل (۳) یک سیستم دفترکل دیجیتال سنتی ارائه می‌کند، جایی که فرستنده درخواست انتقال وجه را با یک واسطه (به‌عنوان مثال یک بانک) آغاز می‌کند. سپس بانک مشروعیت درخواست را از جمله کفایت وجوه و سقف معامله بررسی می‌کند. اگر بانک درخواست را تأیید کند، پول از بانک فرستنده به بانک گیرنده منتقل می‌شود. در همان زمان، بانک فرستنده معامله را در دفتر خود ثبت می‌کند و به فرستنده اطلاع می‌دهد. سرانجام، بانک گیرنده انتقال پول را در دفتر خود ثبت می‌کند و به گیرنده اطلاع می‌دهد. قابل ذکر است، دخالت واسطه‌ها می‌تواند باعث تأخیر در معامله و همچنین افزایش خطاها و مغایرت‌های حساب در دفترهای مختلف از طرف‌های معامله (کاربران) مختلف شود.

همچنین شکل (۴) نحوه کار بلاک‌چین را برای همان معامله نشان می‌دهد. در این سیستم جدید، فردی که می‌خواهد وجوه خود را منتقل کند یک پیام رمزگذاری شده حاوی اطلاعات مربوط به مقدار و آدرس شبکه گیرنده ایجاد می‌کند. پیام در کل شبکه پخش می‌شود؛ جایی که اعضای دیگر مبلغ را با آخرین موجودی ارسال کننده در بلاک‌چین مقایسه می‌کنند و اعتبار پیام را بررسی می‌کنند. بنابراین اگر پیام تأیید شود، معامله اجرا

می‌شود و یک بلوک جدید حاوی معامله به انتهای زنجیره بلوک به‌صورت پیوست ایجاد می‌شود و برخلاف نقل و انتقال وجوه سنتی، هیچ واسطه مالی برای تأیید معامله که غالباً به‌عنوان تمرکززدایی نامیده می‌شود، در این فرآیند دخیل نیست.

شکل شماره (۴) روند انتقال وجوه در یک شبکه تحت فن‌آوری نوین بلاک‌چین را نشان می‌دهد

۲-۱۰- ویژگی‌های اساسی فن‌آوری بلاک‌چین

در مقایسه با سیستم معاملات متمرکز سنتی، فن‌آوری بلاک‌چین دارای چندین ویژگی فن‌آوری است. معاملات رمزنگاری ثبت شده در بلاک‌چین با استفاده از هر دو کلیدهای عمومی و خصوصی رمزگذاری می‌شود. با استفاده از مثال شکل سه، پیام حاوی اطلاعات انتقال پول با استفاده از کلید خصوصی فرستنده رمزگذاری می‌شود و سپس در کل شبکه پخش می‌شود (لو، ۲۰۱۹).

۲-۱۰-۱- به‌موقع بودن: از آنجا که معاملات، تقریباً به‌محض وقوع در بلاک‌چین ارسال می‌شوند، فن‌آوری بلاک‌چین سوابق معاملات را تقریباً در زمان واقعی (به‌هنگام) و امکان انجام تطبیق حساب‌ها را فراهم می‌کند.

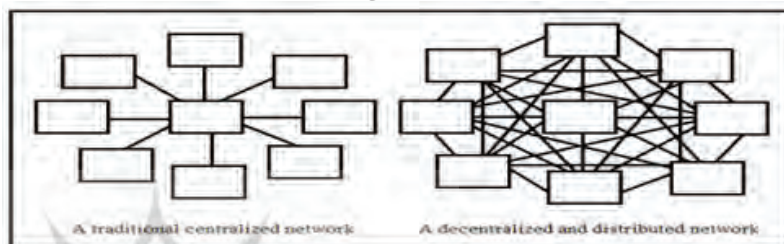
۲-۱۰-۲- میزبانی قراردادهای هوشمند: بلاک‌چین با تعبیه کد برنامه‌نویسی شده، قراردادهای هوشمند را تطبیق می‌دهد. این برنامه‌ها می‌توانند معاملات را اجرایی کرده و در صورت ایجاد شرایط خاص قرارداد، دفترکل مربوطه را ایجاد کنند. زیرا قراردادهای هوشمند با خود اجرایی (به‌صورت خودکار)، می‌توانند زمان انتقال مالکیت را از یک طرف به طرف دیگر در یک

شکل شماره (۱) نحوه ثبت اصلاحات در بلاک چین در دفاتر شرکت‌ها را نشان می‌دهد

Company A		Company B	
Debit	Credit	Debit	Credit
20	15	15	20
	33	33	45
45			

Block in the distributed ledger	
Company A	Company B
-20	20
15	-15
33	-33
-45	45

شکل شماره (۲) تفاوت بین ساختار یک شبکه متمرکز و غیرمتمرکز توزیع شده را نشان می‌دهد



مشخص می‌کند که در آن برخی از اعضا می‌توانند به آن دسترسی پیدا کنند و اطلاعات را در مورد سیستم بلاک چین درج و وارد کنند یا پذیرش اعضای جدید را تأیید کنند. از آنجا که اعضای مختلف مجوزهای کنترل دسترسی متفاوتی دارند، بلاک چین مجاز تا حدی غیرمتمرکز قلمداد می‌شود و از سوی دیگر، با استقرار مناسب لایه‌های کنترل دسترسی، یک بلاک چین مجاز دارای پتانسیل بیشتری برای حفظ حریم خصوصی و متناسب با نیازهای حاکمیت تجاری (شرکتی) نسبت به یک بلاک چین بدون مجوز است.

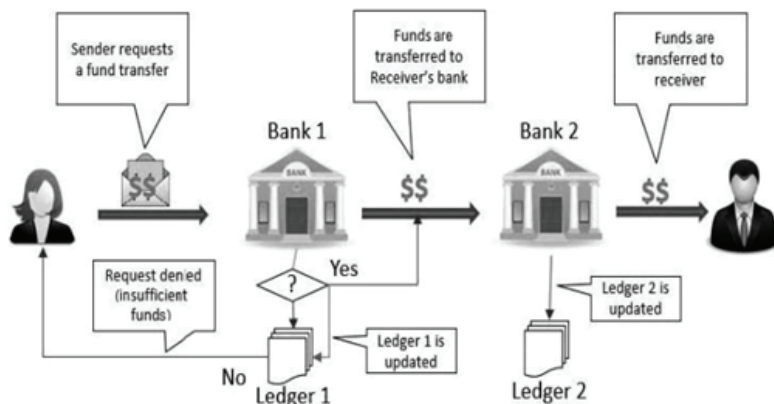
۱۱-۲- حسابداری سه طرفه و فن آوری بلاک چین
حسابداری سه‌گانه^۸ (TEA) یکی از ابتکاری‌ترین مفاهیم در رأس پژوهش‌های انجام شده در رابطه با فن آوری بلاک چین است و تأثیر تاریخی آن چشمگیر است و اثرات بالقوه کارایی آن بسیار زیاد است

محیط غیرمتمرکز فراهم کنند. **۳-۱۰-۲- فن آوری بلاک چین با مجوز و بدون مجوز:** با پیشرفت فن آوری بلاک چین، در حال حاضر دو نوع بلاک چین ظهور کرده است: بلاک چین بدون مجوز و بلاک چین با مجوز. در بلاک چین بدون مجوز امکان به اشتراک گذاری سوابق توسط همه کاربران فراهم می‌کند و توسط ماینرها به روز می‌شود، همچنین توسط همه افراد کنترل می‌شود و هیچ کس مالک و کنترل کننده آنها نیست. در حالی که بلاک چین بدون مجوز، مانند بیت کوین، هر شخص (یا سازمانی) می‌تواند از رایانه یا دستگاه‌های تلفن همراه خود برای پیوستن به شبکه استفاده کند. بلاک چین مجاز به نوعی بلاک چین با محدودیت در روش‌های عضویت و بر کنترل آن اشاره دارد. در چنین زنجیره بلوکی مانند ریپل^۷، یک چهارچوب ساختاری نقش شرکت‌کنندگان (کاربران) را

(ای بنز و همکاران، ۲۰۲۰). همچنین اگانکیو و همکاران (۲۰۲۱)، طی پژوهشی اظهار کردند که در حال حاضر، شرکت‌های زیادی برای موفقیت در مسابقه توسعه یک سیستم حسابداری سه طرفه (TEA) مبتنی بر بلاک چین که کاملاً پذیرفته شده است، رقابت می‌کنند اما به دلیل عدم استفاده کافی از واژگان حسابداری تحقیقات بلاک چین، اغلب مشخص نیست که منظور از «سه ورودی» در این زمینه چیست؟ و آیا بیت کوین، یک سیستم حسابداری سه طرفه است؟ و چه تفاوتی بین بیت کوین و یک نرم‌افزار حسابداری سه‌گانه وجود دارد؟ آیا بلاک چین‌ها لزوماً سیستم حسابداری سه طرفه هستند یا بالعکس؟ و اگر سیستم حسابداری سه طرفه پیشنهادی برای یک سیستم دفتر مشترک است، آیا سوابق سیستم حسابداری سه سایر دفترهای مشترک متفاوت است؟ لذا این سوالات بیشتر نشان می‌دهد که اصطلاحات «دفتر مشترک»، «دفتر توزیع شده»، «دفتر غیرمتمرکز» و «فن آوری توزیع شده» اغلب به‌طور نادرست استفاده می‌شوند و برای درک فن آوری‌های اساسی نوین مشکلاتی ایجاد می‌کنند. پس حسابداری سه‌گانه یک کاربرد جدید در جهان بلاک چین است و به‌منظور مشخص کردن محدودیت سیستم حسابداری سه طرفه، ما یک نوع‌شناسی برای ایجاد تمایز بین عناصر اساسی مانند حسابداری و دفترداری باید ایجاد کنیم.

۱-۳- تأثیرات فن آوری نوین دیجیتالی بلاک چین بر چشم‌انداز آتی حسابداری
بلاک چین یک فن آوری نوین در حوزه حسابداری است. این امر مربوط به انتقال مالکیت دارایی‌ها و نگهداری یک دفتر کل دقیق اطلاعات مالی است زیرا حرفه حسابداری به‌طور گسترده‌ای در مورد اندازه‌گیری و ارتباطات اطلاعات مالی و تجزیه و تحلیل اطلاعات درگیر است و می‌توان بیان کرد که بیشتر این حرفه

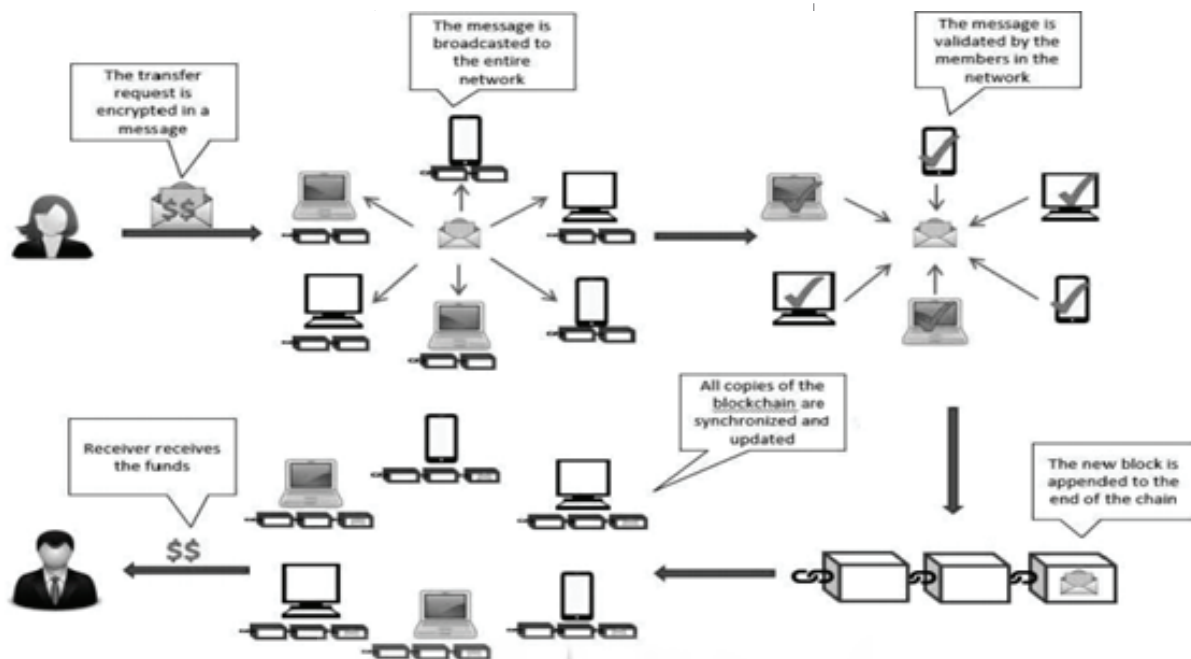
شکل شماره (۳) فرآیند انتقال وجوه در یک سیستم دفتری دیجیتال سنتی را نشان می‌دهد



مربوط به تعیین یا سنجش حقوق و تعهدات در مورد مالکیت‌ها یا برنامه‌ریزی برای نحوه تخصیص بهینه منابع مالی است. بنابراین برای حسابداران، استفاده از بلاک‌چین شفافیت در مالکیت دارایی‌ها و وجود تعهدات را فراهم می‌کند و می‌تواند به‌طور چشمگیری کارایی آن را بهبود ببخشد و علاوه بر آن بلاک‌چین این امکان را دارد که با کاهش هزینه‌های نگهداری و سازگاری (عدم وجود مغایرت بین حساب در دفاتر مالی و ایجاد اطمینان کامل نسبت به مالکیت و سوابق موجود از دارایی، حرفه حسابداری را ارتقا دهد و همچنین بلاک‌چین می‌تواند به حسابداران کمک کند تا در مورد منابع و تعهدات موجود سازمان‌های خود شفاف‌سازی کنند و منابع خود را جهت تمرکز و استفاده در برنامه‌ریزی و ارزیابی (و تجزیه و تحلیل) به جای هزینه کردن در ثبت سوابق اطلاعات حسابداری آزاد سازند و در کنار سایر روندهای اتوماسیون موجود در سازمان‌ها نظیر یادگیری و استفاده از ماشین (در سیستم‌های موجود)، بلاک‌چین منجر به افزون شدن استفاده از حسابداری در سطح معاملات در سازمان‌ها می‌شود اما نه صرفاً توسط حسابداران (بله توسط تمامی ذی‌نفعان و استفاده‌کنندگان) و در عوض، حسابداران موفق در آینده کسانی خواهند بود که در ارزیابی و تجزیه و تحلیل و تفسیر به‌هنگام اقتصادی از سوابق به‌دست آمده از سیستم فن‌آوری نوین دیجیتال حسابداری تحت بلاک‌چین، پیوندی مناسب با واقعیت‌های اقتصادی و ارزیابی آنان به وجود آورند و به کار بگیرند. به‌عنوان مثال، بلاک‌چین ممکن است در فترکل توزیع شده، وجود بدهکار (مطالبات و دارایی‌ها) را قطعی کند اما ارزش بازاریابی و ارزش اقتصادی آن هنوز قابل بحث بوده است و باید (به‌صورت مجزا) ارزشیابی شود. پس مالکیت یک دارایی ممکن است توسط سوابق بلاک‌چین قابل تأیید باشد اما هنوز باید از وضعیت،

در این فن‌آوری، زنجیره بلوک شفافیت بیشتری نسبت به دفترهای ثبت معاملات (روش‌های موجود) سنتی فراهم می‌کند. به‌خصوص در مواردی که موضوع تقلب و فساد مالی در میان است یا زمانی که دارایی در معرض خطر و سوء استفاده قرار داد، ملموس‌تر است. به‌عنوان مثال، هزینه‌های انجام شده ناشی از بودجه کمک‌های تأمین شده را در یک دارایی مبتنی بر بلاک‌چین می‌توان بر مبنای دریافت کننده نهایی بودجه (کمک‌مزیور) به‌راحتی شناسایی کرد. علاوه بر این، فن‌آوری بلاک‌چین به‌عنوان یک راه حل بالقوه برای پیشگیری از تقلب در بخش‌های مختلف از جمله مالی و اقتصادی پیشنهاد شده است (لی و ژانگ و همکاران، ۲۰۲۰). سوریا ناس (۲۰۲۰)، در حال حاضر شیوه‌های استانداردهای حسابداری جهانی (بین‌المللی) کنونی و راه‌حل‌های فن‌آوری (سنتی) مربوطه، اصل حسابداری بنیادی استوار است که به‌عنوان حسابداری دوبار ورود (ورود اطلاعات در دفاتر هر یک از طرف‌های یک رویداد مالی به‌صورت مجزا) شناخته می‌شود. در سیستم حسابداری دوبار ورود اطلاعات، برای ثبت هر معامله مالی حداقل دو ورودی حسابداری لازم است. با گذشت زمان، معتقدیم که محدودیت‌های این اصول (استفاده از

مکان و ارزش واقعی (اقتصادی) آن اطمینان حاصل شود (مؤسسه حسابداران رسمی در انگلیس و ولز، ۲۰۱۸). البته با (کاهش یا) حذف برآوردها و اطمینان از تاریخ معاملات (استفاده از معاملات قطعی نه برآوردی)، بلاک‌چین می‌تواند عرصه‌ای را برای افزایش استفاده مناسب‌تر از حسابداری فراهم کند و عرصه‌های بیشتری را در نظر بگیرد که در حال حاضر اندازه‌گیری آنها بسیار دشوار یا غیرقابل اعتماد است، مانند ارزش داده‌هایی که یک شرکت در اختیار دارد. همچنین بلاک‌چین می‌تواند جایگزینی مناسب برای کارهای دفتری و برآوردها و رویه‌های حسابداری باشد. این موضوع در آینده سبب می‌شود، بازار کسب و کار حسابداران را در مناطقی که در آینده از این فن‌آوری استفاده می‌کنند، تهدید کند. در حالی که به افرادی که در تأمین ارزش اقتصادی در مکان‌های دیگر هستند (منظور کاربران و استفاده‌کنندگان غیرمتمرکز)، قدرت بیشتری می‌بخشد یا به‌عنوان مثال، با دقت در ادغام و اجماع توزیع شده بر روی ارقام کلیدی در این فن‌آوری باعث می‌شود که زمان بیشتری برای زمینه‌های ارزیابی و مشاوره از وقت حسابداران آزاد شده صرف شود و در نهایت منجر به انجام یک فرآیند مالی سریع‌تر نسبت به گذشته می‌شود.



یک سیستم شناسایی ثبت حقوق مالکیت کاربران (استفاده‌کنندگان) دیجیتال قوی برخوردار باشد، یک فن‌آوری بلاک‌چین تشخیص هویت می‌تواند اعتبارنامه‌هایی را برای حقوق مالکیت افراد (کاربران) ذخیره کند و «مشتری خود را شناسایی کند». بنابراین سایر فرآیندهای هویت با اجازه دادن به سازمان‌ها برای به اشتراک گذاشتن مجوزهای شناسایی، این کار را می‌کند. به همین ترتیب، یک پایگاه داده از حقوق مالکیت معنوی به وجود می‌آید، تا صرفاً یک روند شناسایی صاحبان درگاه کاربری و موضوع درخواست مجوز و ارائه حقوق مالکیت آنان را برای استفاده‌کنندگان مهیا و ساده‌سازی کند.

۱-۳- مطالعات موردی در مورد فن‌آوری بلاک‌چین

برنامه‌های بلاک‌چین بسته به نوعی ساختار و طراحی، بیشترین تمرکز بر عنصر فن‌آوری را دارند و به چند دسته تقسیم می‌شوند: برخی از برنامه‌ها با به‌هنگام‌سازی خودکار دفترکل و توانایی ساده‌سازی پردازش معاملات و ثبت اطلاعات را به این طریق پردازش

مستقیم به بلاک‌چین، حسابداری اجازه می‌دهد تا معامله صادقانه، قابل تأیید و یکسان توسط یک ثبت برای هر طرف معامله و هر شرکت ثبت شود. این سرآغازی است به‌عنوان امکان انجام تجارت داخلی و بومی اما با گذشت زمان حتی می‌تواند از این مرحله عبور کند و نوعی «ورود و ثبت اطلاعات مالی را در راستای حسابداری جهانی (بین‌المللی)» نیز ایجاد کند و هر نوع دفتر داری باید در حدود محدودیت‌های حریم خصوصی ایجاد شود که یک فن‌آوری بلاک‌چین ایجاد می‌کند. در حالی که داده‌های موجود در هر معامله می‌توانند رمزگذاری شوند اما اگر منشأ یا مالکیت داری‌ها در معرض خطر باشد، برای تأیید این موضوع، باید معاملات قبلی به‌صورت عمومی در اختیار تمام استفاده‌کنندگان باشد و یافتن راهی برای تعادل بخشیدن به اولویت‌های رقابت در عدم تمرکز، حفظ حریم خصوصی و امنیت، زمینه فعلی پژوهش در بین متخصصان بلاک‌چین را فراهم کرده است. هنوز بخش‌های بیشتری وجود دارد که بلاک‌چین می‌تواند بر آنها تأثیر بگذارد و هنگامی که فن‌آوری بلاک‌چین از

سیستم حسابداری دوبار ورود اطلاعات) منجر به افزایش تقلب و افزایش وابستگی به حساب‌رسان برای تعیین صحت مطالب شده است. زیرا زمان مناسب برای ارزیابی مجدد نحوه ثبت و پردازش ورودی‌های مربوط به همه معاملات با تمرکز بر اعتمادسازی در فرآیند و سیستم‌هاست. در حال حاضر، ثبت معاملات مالی بین شرکت‌ها منجر به «استفاده از روش‌های ثبتی در حسابداری (به‌صورت سنتی) شده است که حجم آن به میزان چهار برابر روش ثبت معاملات در بلاک‌چین» است. زیرا در روش سنتی ثبت معاملات مالی، هر معامله در دو شرکت ثبت شده و سبب می‌شود بابت یک معامله دو بار ورود اطلاعات انجام شود (یعنی در ثبت یک معامله یک شرکت به‌عنوان خریدار و شرکت دیگر طرف معامله به‌عنوان فروشنده اقدام به ثبت معاملات مالی می‌کند) و از نظر تئوریک ارزش دو ثبت انجام شده با هم برابر هستند؛ که این مدل توسط بلاک‌چین قابل تغییر است. لذا با پایین آوردن دیوارهای مربوط به امور متمرکز حسابداری (یعنی حسابداری خصوصی) در داخل هر شرکت و ورود



دفترکل توزیع شده استفاده می‌شود و فن‌آوری اصلی و عظیم‌ترین بلاک‌چین، بلاک‌چینی است که امروزه معاملات بیت‌کوین را انجام می‌دهد. این سیستم دارای چندین ویژگی است که توجه سرمایه‌گذاران و اخلاص‌گران در سیستم‌های خدمات مالی را به خود جلب کرده است و تصور می‌شود که بلاک‌چین، این فن‌آوری، امکان دارد حتی یک فن‌آوری مخرب نیز باشد یا شاید به‌عنوان بستری از سیستم‌های ثبت جهانی (بین‌المللی) تبدیل شود. همچنین بیت‌کوین‌های تاز به‌وجود آمده تا زمانی پایدار هستند که ارزش مطلوبی باشند و با آن فعالیت انجام دهند. این سیستم به‌منظور کنترل تورم، به‌طور خودکار مشکل ارسال معاملات و اجرت انجام آن را تنظیم می‌کند. پس بلاک‌چین از انگیزه‌های اقتصادی استفاده می‌کند که در اصل برای بیت‌کوین طراحی شده است اما استانداردسازی در بیت‌کوین یک چالش است، زیرا به‌روزرسانی‌های ایجاد اطلاعات جدید مشتری بیت‌کوین تنها در مواقعی مؤثر است که اکثریت قریب به اتفاق شرکت‌کنندگان با انجام آنها موافقت کنند و در نهایت بیت‌کوین به چندین

همه کامپیوترهای دنیا و برای استفاده از نرم‌افزارهای حل مسائل ریاضی مورد استفاده قرار می‌گرفته است (آی‌بی‌ام ۲۰۱۸). بنابراین بیت‌کوین یک ارزش نقدی آنلاین دیجیتالی است که توسط شخص یا افراد ناشناسی با نام مستعار «ساتوشی ناکاموتو»^۱ ایجاد شده است. ناکاموتو با ارسال مقاله‌ای از پژوهش اصلی خود در اواخر سال ۲۰۰۸ و راه‌اندازی کد اولیه در اوایل سال ۲۰۰۹، بیت‌کوین را به‌عنوان نوعی پول نقد الکترونیکی ایجاد کرد که می‌تواند بدون نیاز به بانک مرکزی یا مرجع دیگری برای کار و نگهداری از طریق همتا ارسال شود. دفتر کل ایجاد شده در آن زمان، به‌مانند استفاده از پول نقد فیزیکی بود و در حالی که اولین ارزش آنلاین بود و تاکنون پیشنهاد نشده بود، بیت‌کوین توانست چندین مشکل را در این زمینه حل کند و تاکنون موفق‌ترین نسخه در این زمینه بوده است و اکنون براساس ارقام، بازار سرمایه در حدود ۶۹ میلیارد دلار بیت‌کوین صادر شده است و لازم به ذکر است که موتوری که دفتر کل بیت‌کوین را اجرا می‌کند در آن زمان بلاک‌چین نامگذاری شد؛ نامی که اکنون برای اشاره به همه فن‌آوری‌های مشابه

می‌کنند و در عین حال اطمینان بیشتری نسبت به معاملات ثبت شده به وجود می‌آورند و دیگران بیشتر به توانایی این فن‌آوری برای حذف مؤسسه‌های واسطه و سیستم‌های بروکراسی در شرکت‌ها علاقه‌مند هستند، زیرا میزان هزینه و خصوصی‌سازی اطلاعات را کاهش می‌دهد در حالی که دسترسی بیشتر برای شرکت‌کنندگان (کاربران) فراهم می‌کند و هنوز هم دیگران علاقه‌مند به استفاده از بلاک‌چین به‌عنوان بستری مناسب برای میزبانی قراردادهای هوشمند، خودکارسازی و افزودن اطمینان به ترتیبات و معاملات قراردادی هستند. بنابراین شرح چند مثال موردی از دامنه به‌کارگیری این فن‌آوری نوین دیجیتالی در درک چگونگی بلاک‌چین می‌تواند بخشی از گستره پیاده‌سازی و اجرای آن را به خوبی نشان دهد (مؤسسه حسابداران رسمی در انگلیس و ولز، ۲۰۱۸).

۱-۱-۱-۳- بیت‌کوین^۲ (رمزنگاری)

بلاک‌چین برای اولین بار در سال ۲۰۰۹ و هنگامی که ارزش رمزنگاری شده بیت‌کوین راه‌اندازی شد، ظهور کرد. بیت‌کوین که یک ارزش دیجیتالی است توسط افراد در



۲-۱-۳- سازگاری حساب‌های بین بانکی (رفع اختلاف حساب بین کاربران)

پلاک‌چین‌ها به گونه‌ای طراحی شده‌اند که در سیستم‌هایی که نیاز به رفع اختلاف حساب بین طرفین دارند، مفید واقع می‌شوند. بسیاری از بازیگران اصلی در امور بانکی از کنسرسیوم^{۱۱} R3 پشتیبانی می‌کنند که در حال پژوهش در مورد استفاده از دفترکل توزیع شده^{۱۲} پلاک‌چین برای تعامل و سازگاری و رفع اختلاف حساب موجود بین بانکی و سایر کاربردهای مالی مفید واقع می‌شود. در حال حاضر، میلیون‌ها نفر ساعت در سال صرف سازگاری (رفع اختلافات حساب) در دفتر کل بین بانک‌ها می‌شود. با این حال، اگر به‌عنوان یک راه حل دفتر کل توزیع شده ایجاد شود که بتواند حجم معاملات بین بانک‌ها را کنترل کند، می‌توان این حجمه از زمان اتلاف شده را بسیار کاهش دهد. زیرا این نوع برنامه‌ها یک دفتر کل ایمن شده است و یکی از این موارد این است که صرفاً اشخاص مجاز می‌توانند سوابق را مشاهده کنند یا در ایجاد ورودی‌های جدید شرکت کنند. با این حال، این امر به معاملات بین بانکی امکان می‌دهد تا یک رکورد معتبر

و همکاران، ۲۰۲۰). همچنین چن جین، بوون لو و جیدینگ ژانگ (۲۰۲۱)، طی پژوهش ابراز کردند که ما به‌طور تجربی نشان می‌دهیم، افزایش اخیر قیمت بیت‌کوین، علاقه به سرمایه‌گذاری در بیت‌کوین را افزایش داده است. با این وجود، در مواجهه با گزینه‌های سرمایه‌گذاری در بخش معدن و تجارت، رفتار سرمایه‌گذاران مشخص نیست و نیاز به بررسی دقیق‌تر هم در بازار مبادله بیت‌کوین و هم در بازار معدن و تجارت دارد و البته مردم تمایل دارند ارزش‌گذاری بیت‌کوین را با کیفیت بالاتر بیت‌کوین مرتبط کنند و دیگر نرخ ارز و سکه، بخش معدن و چنین مواردی تأثیرات قابل توجهی بر عرضه و تقاضا در بازار سرمایه کشور (سنگاپور) ندارد. علاوه بر این، ما نشان می‌دهیم که بازار مبادله بیت‌کوین به‌عنوان جایگزینی برای این موارد عمل می‌کند و بازار استخراج بیت‌کوین بازاری مناسب برای سرمایه‌گذاری به‌صورت جایگزین برای آنهاست، به‌ویژه برای آن دسته از سرمایه‌گذارانی که تصمیم به ورود به‌صورت بالقوه به بازار استخراج بیت‌کوین را دارند.

دلیل برای کاربران آن جذاب است: الف- هزینه‌های معاملات پرداخت شده توسط پرداخت‌کننده پایین است. ب- ارزش ارز دیجیتال از زمان ایجاد به‌طور کلی در حال رشد شدید است. ج- محدودیت‌های این سیستم نسبت به بانکداری سنتی بسیار کمتر است. در بیت‌کوین وقتی که مشتری خود یا شرایط هویتی هر کسی که دارای اتصال اینترنتی فعال باشد را بداند می‌تواند عضو شود و شروع به دریافت و ارسال بیت‌کوین کند. اگرچه این سیستم ارزان و دستیابی به آن ساده است ولی باعث شده است به همان شیوه پول نقد کاغذی برای مجرمان جهت پولشویی جذاب باشد. بیت‌کوین به‌عنوان یک ارز مبتنی بر دیجیتال و اینترنت هیچ مرز بین‌المللی را نیز رعایت نمی‌کند. به این معنی که انتقال آن بین سرزمین‌ها با سایر پرداخت‌ها تفاوتی ندارد. علاوه بر این، مطالعات قبلی نشان می‌دهد که ارتباط زیادی بین ارز رمزنگاری شده پلاک‌چین و سایر بخش‌های حوزه‌های دیگری مانند بانکداری، ابزارهای انرژی، بازار بدهی و سهام، تأمین مالی تجارت بین‌المللی، قرارداد هوشمند و غیره وجود دارد (هاینه



بنابراین با فرض غلبه بر این چالش‌ها، از این به بعد، یک پلاک‌چین ثبت زمین می‌تواند فروش زمین یا سایر معاملات مشابه را ثبت کند و یک رکورد قابل تأیید و دائمی ایجاد کند. علاوه بر این، ماهیت توزیع شده دفتر به این معنی است که نه خرابی‌های دیگر و نه خرابی سرور هرگز بر دسترس بودن سرویس تأثیر نمی‌گذارد. اگرچه هزینه‌های استقرار و انجام معامله در یک پلاک‌چین می‌تواند نسبتاً زیاد باشد اما برای یک کانال کم حجم و ارزش بالا مانند خرید و فروش زمین، احتمالاً مطلوب و رقابتی خواهد بود (همان منبع).

۳-۱-۱-۴- استفاده از قراردادهای هوشمند (خودکار)

قراردادهای هوشمند مکانیسمی است که میزان خطاها را کاهش می‌دهد و در نتیجه روند را سریع‌تر و ایمن‌تر می‌کنند. البته در حال حاضر نمونه‌های زیادی از قراردادهای خودکار در سیستم مالی امروزی وجود دارد و ایده یک قرارداد هوشمند این است که اجازه دهد انواع معاملات به صورت خودکار و ساده انجام شود، البته به همان روشی که یک ماشین فروش اتوماتیک انجام می‌دهد. بنابراین فن‌آوری پلاک‌چین فرصت‌های نوینی را در این عرصه فراهم می‌کند، زیرا کد قرارداد هوشمند می‌تواند مستقیماً روی پلاک‌چین نوشته شود و قبل از موعد توسط طرفین قرارداد قابل بررسی

سوابق نزد همه طرف‌ها و نه فقط برای برخی به‌عنوان یک ثبت عمومی می‌تواند کمک کند. البته آشکار بودن زنجیره بلوک، مانعی برای ثبت زمین نیست. بلکه برای شرکت‌کنندگان قابل قبول است که چه کسی مالک، فروشنده و تقسیم‌کننده زمین است. به‌علاوه، در صورت لزوم جنبه تأییدپذیری دیگری می‌تواند به افزودن شفافیت در این رابطه کمک کند. بنابراین یک پلاک‌چین ثبت زمین باید از طریق تهیه دارایی‌هایی مانند زمین مورد بحث یعنی ایجاد نمایندگی از هر بخش از زمین به‌عنوان یک دارایی دیجیتال با معادل‌های قانونی و ذخیره شده در پلاک‌چین شروع شود. این امر با اطمینان از این که مالکین توکن‌های (کد رمزهای) اختصاصی به آنها اختصاص داده شده است، دنبال می‌شود و این اقدام کمی نیست زیرا سیستم‌های موجود در حال حاضر بسیار پیچیده هستند و در صورت تغییر یا تقسیم اسناد موجود زمین، نیاز به انعطاف‌پذیری در آینده وجود دارد. در این مثال یک درس بزرگتر برای پلاک‌چین وجود دارد، زیرا بیت‌کوین به این دلیل کار می‌کند که یک سیستم کاملاً آنلاین است و همه شرکت‌کنندگان با مالکیت در آن موافقت می‌کنند و سوابق و منشأ بیت‌کوین به دلیل عملکرد پلاک‌چین است اما بسیاری از بخش‌های دیگر پیچیده‌تر هستند، زیرا مالکیت هنوز هم باید ثبت شود و به نیای واقعی نیز گره خورده است. این امر باعث ایجاد مشکل در هر دو جهت می‌شود، چرا که ثبت باید به‌طور قابل اعتماد وجود واقعی داشته باشد و وضعیت دارایی‌ها را منعکس کند و از طرفی هنگامی که سوابق پلاک‌چین نشان می‌دهد این موارد حتی برای گروه‌هایی که بخشی از فن‌آوری پلاک‌چین نیستند، باید مکانیسم قانونی برای اجرای حقوق مالکیت وجود داشته باشد، یا اینکه آن را قانونی نمی‌شناسند.

و یکسان ایجاد کنند که همه طرفین بتوانند آن را تأیید کنند. بنابراین این می‌تواند تلاش‌های قابل توجهی را که در حال حاضر برای سازگاری دفاتر حساب با طرفین انجام می‌شود را بکاهد یا حذف کند و یک سیستم بانکی کارآمدتر را فراهم کند. البته این راه‌حل در استفاده از این نوع پلاک‌چین‌های اجرایی فعلی چه از نظر حجم و چه از نظر سرعت، هنوز امکان‌پذیر نیست و در واقع پروژه R3 به سایر برنامه‌های دفتر توزیع شده برای بخش مالی تبدیل شده است. با این حال، با فرض این که می‌توان در آینده بر این چالش‌های مهم غلبه کرد، این بخش به‌طور بالقوه یک بخش بسیار تأثیرگذار برای پلاک‌چین است (مؤسسه حسابداران رسمی در انگلیس و ولز، ۲۰۱۸).

۳-۱-۱-۳- ثبت رویدادهای مالی مربوط به زمین و دارایی‌ها

شاید روشن‌ترین مورد برای این که پلاک‌چین می‌تواند سودمند باشد، منشأ و انتقال مالکیت دارایی‌هاست و ثبت زمین به‌ویژه در این زمینه مورد خوبی است و تاکنون در این رابطه چندین مطالعه آزمایشی و اثبات مفهومی انجام شده است اما هنوز هیچ یک از آنها به بلوغ عملیاتی کامل نرسیده‌اند. یکی از دلایل اثبات مفهومی در این زمینه ثبت زمین در هندوراس بود، که در حال حاضر در این کشور هیچ ثبت مالکیت عمومی در رابطه با زمین وجود ندارد و با وجود فساد و سوء استفاده، مشکلاتی را در این زمینه تجربه می‌کند. همچنین پروژه‌های دیگری در گرجستان و سوئد پیشنهاد شده است و یا توسعه یافته است اما هنوز هیچکدام به آزمایش‌های گسترده نرسیده‌اند. در حالی که ایجاد یک سابقه مشخص و ثابت مالکیت و انتقال مالکیت بدین صورت به ایجاد نقدینگی اضافی در اقتصاد و افزایش امنیت و همچنین به مبارزه با فساد از طریق توزیع و نگهداری



است، درست مثل یک قرارداد حقوقی سنتی و اگر توافق شود، قرارداد هوشمند، مجهز به حقوق مناسب، به‌طور خودکار باشد. آن هنگام شرایط خاص خود را اجرا می‌کند و این می‌تواند به معنای آزاد کردن پرداخت به دنبال یک تأیید خاص، اجرای یک حساب، سرمایه‌گذاری یا هر چیز دیگری باشد. یک مزیت بالقوه قراردادهای هوشمند نسبت به شیوه سنتی به غیر از رفع واسطه‌گری، این است که آنها خطر ریسک طرف مقابل را کاهش می‌دهند. زیرا هنگام نقض یک قرارداد حقوقی (در روش سنتی)، دادگاه‌ها به‌عنوان راه حلی مناسب برای نقض آن قرارداد عمل می‌کنند (حکم صادر می‌کنند) و می‌توانند شرایط واقعی قرارداد را پس از نقض قرارداد اجرا کنند. با این حال، قراردادهای هوشمند می‌توانند پیشگیرانه باشند و آنها بدون در نظر گرفتن شرایط ذکر شده عمل می‌کنند، که طرفین آن را بدون توانایی انتخاب پیش فرض دیگری متعهد می‌کنند. علاوه بر این، قراردادهای هوشمند بدون ابهام هستند و این قرارداد تنها یک تفسیر یکتا از گد آن قرارداد را اجرا می‌کند. البته برای دستیابی به دنیای قراردادهای هوشمند، چالش‌هایی وجود دارد که ابتدا باید حل شوند. اگرچه ممکن است روند اجرای یک قرارداد هوشمند متوقف شود اما باز هم ممکن است نیاز به یک متخصص معتمد وجود داشته

باشد. در این مورد، یک برنامه‌نویس برای ایجاد قرارداد هوشمند، البته امکان دارد که اعتماد نهادی و هزینه‌ای قراردادهای از وکلایی که قرارداد را تنظیم می‌کنند به سمت برنامه‌نویسان رمزگذار آن برود، که این امر هیچ مزیتی واقعی برای کسب آن وجود ندارد. برخی از پروژه‌ها مانند لگالز^{۱۱} وجود دارد که به دنبال ساخت یک زبان رایانه‌ای برای قراردادهای حقوقی هستند که به راحتی به زبان طبیعی قابل ترجمه است. با این حال، ما در حال حاضر کاملاً از این واقعیت فاصله داریم. از طرفی دادگاه‌ها باید تشخیص دهند که عملیات قراردادهای هوشمند راه‌های قانونی مناسب انتقال مالکیت و ارزش بین طرفین است و در صورت نقض قوانین باز هم قرارداد هوشمند قابل اجراست. علاوه بر این، باید جوابی برای این سؤال یافت که اگر قرارداد هوشمند به طریقی مورد انتظار رضایت یکی از طرفین واقع نشود، چه جبرانی برای زبان ناشی از آن موجود دارد؟ آیا می‌تواند حرف کد را در قرارداد هوشمند لغو یا هک کرد؟ و این آخرین و تمامی دغدغه و ابهامات مطرح شده در این رابطه نیست (مؤسسه حسابداران رسمی در انگلیس و ولز، ۲۰۱۸).

۲-۳- تأثیرات فن آوری نوین دیجیتال پلاک چین بر چشم‌انداز آتی حسابرسی

اسمیت (۲۰۱۸)، تحلیلی در مورد پیامدهای پلاک چین در زمینه حسابداری و اعتباردهی آن توسط حسابرسی ارائه کرده است. روش حسابرسی فعلی (سنتی) دارای دو کاستی است: تراکنش‌ها و حساب‌ها با استفاده از نمونه‌گیری بررسی و تأیید می‌شوند، به این معنی که همه معاملات و حساب‌ها در واقع بررسی و تأیید نمی‌شوند. این بدان معناست که حسابرسان در مقابل بازخورد کامل درباره عملکرد سازمان، فقط می‌توانند اطمینان خاطر منطقی ابراز کنند. درحالی که با استفاده از فن آوری پلاک چین می‌توان این کمبودها

را برطرف کرد. زیرا داده‌های معامله در پلاک چین قبلاً توسط هر یک از طرفین معامله بررسی و تأیید شده است و توسط سازوکار اجماع تأیید و در دفتر کل ثبت شده است و از آنجا که داده‌ها قابل تغییر نیستند، دارای زمان تأیید شده و هش هستند. حسابرسان اساساً یک سری داده‌های مالی آماده که قبلاً بررسی و تأیید شده برای انجام حسابرسی دارند. به این ترتیب اخذ تأییدها به روش سنتی نیز دیگر لازم نیست. پلاک چین همچنین امکان توسعه بررسی مداوم موجودی‌ها را نیز فراهم می‌کند. لذا پلاک چین در حسابرسی خارجی (مستقل) برنامه‌هایی دارد. اگر برخی یا تمام معاملات اصلی یک وضعیت مالی (گزارشگری مالی) مربوط به یک بنگاه در پلاک چین‌ها قابل مشاهده باشد، انجام تأییدیه‌های وضعیت مالی یک شرکت کمتر ضروری خواهد بود. این امر به معنای تغییر عمیق در نحوه کار و اجرای عملیات حسابرسی در آینده است و همچنین یک راه حل در حسابرسی در استفاده از پلاک چین، هنگامی است که استفاده از این فن آوری با تجزیه و تحلیل داده‌ها و اطلاعات مالی مناسب همراه باشد، چون که می‌تواند به ادعاهایی مربوط به حسابرسی در سطح معاملات کمک کند، زیرا این عناصر قضاوتی اغلب به زمینه‌ای نیاز دارند که در دسترس عموم نیست و بعضی وقت‌ها به دانش کسب و کار (تخصص در صنعت) احتیاج دارند و با در اختیار داشتن پلاک چین، حسابرسان وقت بیشتری برای تمرکز روی این‌گونه مسائل خواهد داشت. بنابراین برای حسابرسی صحیح شرکتی با معاملات قابل توجه مبتنی بر فن آوری پلاک چین، تمرکز حسابرسان تغییر می‌کند. زیرا تأیید صحت یا وجود معاملات پلاک چین به منابع خارجی احتیاج چندانی ندارد اما هنوز توجه زیادی به نحوه ثبت و شناسایی آن معاملات در صورت‌های مالی و نحوه تصمیم‌گیری عناصر حسابرسی مانند

ارزیابی و تعیین ارزش دارایی‌ها وجود دارد و در دراز مدت، سوابق بیشتر و بیشتر می‌توانند به زنجیره‌های بلوکی منتقل شوند و حساب‌برسان و دیگر استفاده‌کنندگان (ذی‌نفعان) با داشتن دسترسی به اطلاعات، می‌توانند معاملات را در زمان واقعی و به‌صورت به‌هنگام و با اطمینان بیشتری از منشأ آن معاملات بررسی و مورد استفاده قرار دهند. (مؤسسه حسابداران رسمی در انگلیس و ولز، ۲۰۱۸). علاوه بر این شرکت‌های بین‌المللی حسابداری در حال برنامه‌ریزی برای استفاده از بلاک‌چین در حسابداری و حسابرسی هستند، زیرا سوابق حسابداری معتبر و موضعی بین پیمانکاران (شرکت‌ها)، روند حسابرسی را شفاف می‌کند و از زمان انجام آن به‌طور قابل توجهی می‌کاهد و حساب‌برسان می‌توانند به جای صرف وقت زیاد برای بررسی مقدار زیادی از مدارک اثبات معاملات روزانه، تمرکز بیشتری بر روی موضوعات واقعاً پیچیده و بحث برانگیز در اجرا عملیات حسابرسی داشته باشند. بنابراین، اتوماسیون فرآیندهای ناشی از بلاک‌چین منجر به از بین رفتن حرفه حسابرسی یا حسابداری نمی‌شود، بلکه به تکامل نقش آنها در شرکت منجر می‌شود (الکسی کویلینسکی، ۲۰۱۹).

۳-۳- تأثیرات فن‌آوری نوین دیجیتالی بلاک‌چین بر چشم‌انداز آتی حرفه حسابداری

قابل توجه است که حرکت به سمت یک سیستم مالی با استفاده از عنصر بلاک‌چین، فرصت‌های زیادی را برای «حرفه حسابداری» فراهم می‌کند. زیرا قبلاً حسابداران به‌عنوان متخصص در ثبت سوابق (رویدادهای مالی)، اعمال قوانین پیچیده (مقررات و رویه‌های حسابداری) و به مثابه زبان تجارت و بر مبنای استانداردهای حسابداری مصوب دیده می‌شدند اما آنها این فرصت را

دارند تا با گذر از روش حسابداری سنتی قبلی، نحوه استفاده و الگوریتم تعبیه شده از بلاک‌چین را در آینده هدایت کنند و تحت تأثیر خودشان قرار دهند و در نهایت ارائه راه‌حل‌ها و خدمات مالی نوین را با تأثیر بر نحوه راهبری فن‌آوری بلاک‌چین توسعه دهند و از سوی دیگر بلاک‌چین برای تبدیل شدن به یک بخش جدایی‌ناپذیر از سیستم‌های مالی حاضر، باید اقدام به توسعه استانداردهای نوین کند و بهینه شود. که این فرآیند احتمالاً سال‌ها به طول خواهد انجامید، چرا که در حال حاضر بیش از ده سال از شروع بیت‌کوین می‌گذرد و هنوز کارهای زیادی برای انجام در جهت استانداردسازی و بهینه کردن این فن‌آوری نوین دیجیتالی انجام نشده است. البته بسیاری از برنامه‌های کاربردی بلاک‌چین و شرکت‌های نوپا در این زمینه وجود دارد اما تعداد بسیار کمی وجود دارد که فراتر از اثبات مفهومی یا مرحله مطالعات آزمایشی رفته است و به مرحله اجرایی رسیده باشند. البته در حال حاضر حسابداران در پژوهش‌هایی در این رابطه مشارکت کرده‌اند اما کارهای بیشتری برای انجام در این حرفه وجود دارد. زیرا تدوین قوانین و مقررات و استانداردها جهت پوشش فن‌آوری بلاک‌چین در عرصه حسابداری، چالش کمی نخواهد بود و شرکت‌ها و انجمن‌ها و سازمان‌های حسابداری پیشرو می‌توانند تخصص خود را در این مقوله به کار گیرند. همچنین حسابداران می‌توانند به‌عنوان مشاور در شرکت‌هایی که به بلاک‌چین ملحق می‌شوند، مشاوره‌هایی در مورد اندازه‌گیری هزینه‌ها و مزایای سیستم جدید و نحوه کار با آن ارائه دهند و همچنین حسابداران با ترکیبی تجاری و مالی، می‌توانند به‌عنوان مشاوران اصلی شرکت‌هایی که به این فن‌آوری‌های جدید علاقه‌مند بوده‌اند و قصد ورود به آن را دارند و به دنبال فرصت‌های جدید هستند، قرار گیرند. بنابراین چالش‌هایی

در این عرصه، ایجاد چهارچوب قانونمند و مناسب است. زیرا ورودی ایجاد شده در دفتر کل بلاک‌چین باید به‌عنوان انتقال صحیح ارزش و با به رسمیت شناختن حقوق کامل بین طرفین معاملات به‌دست آید و دادگاه‌ها در صورت لزوم، توانایی تشخیص در این رابطه و اجرای این امر (مشخص کردن حقوق هریک از طرفین معامله) را دارند اما با فقدان مکان مرکزی (فیزیکی و متمرکز) و مشخص نبودن آن، اولین ابهام این است که کدام حوزه قضایی (حقوقی) باید در مورد چنین مواردی تصمیم‌گیری کند که هنوز مشخص نیست و از طرفی، همگانی و قانونی شدن بلاک‌چین می‌تواند یک چالش اساسی قلمداد شود، از طرفی رویکردها و استانداردها (و قوانین و مقررات) بسیاری برای بازار رقابتی وجود دارد و بعید است که قانون خاصی در این رابطه برای بلاک‌چین تنظیم شده باشد. لذا استانداردسازی (و قوانین و مقررات جدید) هم روی عناصر فن‌آوری زنجیره بلوک و هم استانداردهای استفاده شده برای بخش‌هایی مانند مالکیت و انتقال دارایی به پیشرفت قابل توجهی نیاز دارد. فقط پس از این مرحله می‌توان واقعاً به حل مشکل حقوقی در این رابطه پرداخت؛ زیرا با به رسمیت شناختن حقوقی این فن‌آوری، باید با قراردادهای هوشمند معامله انجام شود که تفاوت قابل توجهی با شکل قراردادهای حقوقی سنتی دارد. زیرا قراردادهای هوشمند به‌صورت خود به خود انجام می‌شوند. بنابراین کنترلی را که طرفین پس از شروع قرارداد دارند، بسیار محدود می‌شود و این امر می‌تواند دشوار شود، اگر در یک قرارداد هوشمند، یک طرف با حسن نیت عمل نکند. مواردی نیز در مورد مراجعه شرکت‌ها در این خصوص به دادگاه‌ها وجود دارد، که به دلیل جلوگیری از ضایع شدن حقوق آنان با سوابق منتشر شده برای بسیاری از کاربران در محیط بلاک‌چین و صدور حکم



عمل (ثبت معاملات) در سیستم بلاک چین به دیگران مشاوره دهند و تأثیر بلاک چین را بر مشاغل و مشتریان خود در نظر بگیرند و همچنین آنها باید با داشتن تعامل و گفتگوی آگاهانه در قبال فن آوران این حوزه و سهامداران تجاری، به مثابه پلی ارتباطی عمل کنند. چرا که در آینده مهارت‌های حسابداران باید شامل درک درستی از ویژگی‌ها و عملکردهای اصلی بلاک چین باشد و می‌توان پیش بینی نمود که در آینده نزدیک بلاک چین به احتمال زیاد، صرفاً یک فن آوری بنیادی می‌باشد و سال‌ها طول می‌کشد و شاید حتی دهه‌ها تا به‌طور کامل توسعه یابد و استاندارد شود و در معماری اینترنت و سیستم مالی جا باز کند و مطرح شود. لذا باید در این راستا سریع‌تر، کارآمدتر عمل نمود تا هزینه‌های عملیاتی کمتری و دارای مزیت (اقتصادی ناشی از استفاده از آن) و سوابق قابل اعتماد (در رابطه با معاملات

از طریق بلاک چین و سایر فن آوری‌های مدرن مانند تجزیه و تحلیل داده‌ها یا سیستم‌ها و ماشین‌هایی با فن آوری یادگیری بهینه شوند؛ که این موضوع در نهایت موجب افزایش ارزش کارایی و عملکرد حرفه حسابداری می‌شود. لذا در نتیجه موارد فوق، سبب خواهد شد تا طیف وسیعی از مهارت‌های مشاهده شده در حسابداری تغییر یابد و برخی از کارها مانند رفع اختلاف حساب بین شرکت‌ها و تأیید حساب‌ها و استخراج مانده حساب‌ها از دفترکل کاهش یا حذف می‌شود، در حالی که زمینه‌های دیگر مانند نحوه استفاده از فن آوری‌های نوین، مشاوره و سایر فعالیت‌های دارای ارزش افزوده در این حوزه گسترش می‌یابد. البته حسابداران در آینده نیازی به یادگیری مهندسی یا آگاهی دقیق از نحوه کار فن آوری بلاک چین نخواهند داشت اما آنها باید بدانند که چگونه در مورد پذیرش و نحوه

دادگاه برای حذف یک معامله یا برداشتن اطلاعات ذخیره شده در بلاک چین بسیار سخت و یا حتی غیرممکن است (مؤسسه حسابداران رسمی در انگلیس و ولز، ۲۰۱۸).

۴-۳- تأثیرات فن آوری نوین دیجیتالی بلاک چین بر چشم انداز آتی مهارت‌های حسابداری

بخش‌های حسابداری مربوط به تضمین معامله و انتقال حقوق مالکیت توسط بلاک چین و با رویکردهای قرارداد هوشمند تغییر شکل می‌یابد. بنابراین کاهش نیاز به سازش و مدیریت اختلافات، همراه با افزایش اطمینان در مورد حقوق و تعهدات، امکان توجه بیشتر بر نحوه محاسبه و در نظر گرفتن معاملات را فراهم می‌کند و گسترش زمینه‌هایی را که می‌توان برای آنها در نظر گرفتن را امکان پذیر می‌کند. زیرا بسیاری از فرآیندهای بخش حسابداری در حال حاضر می‌توانند

و دارایی‌ها) داشته و همچنین موجب کاهش اختلاف حساب‌ها (بین طرفین) با استفاده از این فن‌آوری شد. بنابراین می‌توان انتظار داشت که اگر بلاک‌چین در حسابداری نباشد، برخی از پیاده‌سازی سیستم‌های دفترکل توزیع شده، خود می‌تواند به‌عنوان یک فن‌آوری اصلی کسب و کارها ظهور کند. البته بلاک‌چین در حسابداری به دلیل افزایش اعتماد به اطلاعات موجود و کاهش زمان صرف شده برای رفع اختلاف (حساب‌ها) در سوابق با طرف‌های دیگر، کارایی بیشتری خواهد داشت و این امر منجر به تمرکز بیشتر بر اهداف نهایی حسابداری، تفسیر معنای اقتصادی معاملات (به صورت به‌هنگام) و ارائه اطلاعات برای پشتیبانی از تصمیمات بهتر و آگانه و سودمندتر استفاده‌کنندگان (ذی‌نفعان) از اطلاعات مالی منجر خواهد شد (مؤسسه حسابداران رسمی در انگلیس و ولز، ۲۰۱۸).

۵-۳- تأثیرات فن‌آوری نوین دیجیتال بلاک‌چین بر چشم‌انداز آتی ارائه خدمات مالی

همان‌طور که قبلاً ذکر شد، فن‌آوری بلاک‌چین در ابتدا برای حمایت از تجارت بیت‌کوین ایجاد شد. ایده‌آسی بیت‌کوین (برای از بین بردن واسطه‌ها، ناشناس بودن و اعتماد به یک سیستم بدون حمایت قانونی) ممکن است در صنایع دیگر قابل استفاده نباشد اما فن‌آوری بلاک‌چین به تنهایی و به خودی خود قابل پیاده‌سازی است. بازارهای مالی با یک سیستم «موافق از طریق مغایرت‌گیری» مشخص می‌شوند. معاملات توسط طرف مقابل تأیید می‌شوند. در نتیجه، بازارهای مالی براساس اعتماد کامل به بازار یا رقبا شکل نگرفته است و از نظر تئوری، فناوری بلاک‌چین می‌تواند برای کاهش خطرات و هزینه‌ها از طریق امکان‌پذیر کردن قراردادهای هوشمند، مدیریت حقوق دیجیتال و

مدل‌های جدید جذاب تجاری استفاده شود. (تراثمن، ۲۰۱۶ و مورینی، ۲۰۱۶). لذا رهبران مالی در مجمع جهانی اقتصاد ۲۰۱۶ پیش‌بینی کردند که «پول نقد تا ده سال آینده احتمالاً وجود نخواهد داشت» و اجرای بلاک‌چین در مقیاس بزرگتری اجرا خواهد شد (تراثمن، ۲۰۱۶). لذا وظایف اصلی در ارائه خدمات مالی در آینده نیز مانند تأیید و انتقال اطلاعات و دارایی‌های مالی بسیار نزدیک و همسو با تأثیر اصلی تغییر شکل و تحول ایجاد شده در فن‌آوری بلاک‌چین خواهد بود (مکنزی و کمپی، ۲۰۱۸). بنابراین، بلاک‌چین می‌تواند یک فن‌آوری نوین مهار نشدنی خصوصاً در زمینه‌های مالی و حسابداری باشد و پژوهشگران در این حوزه ابراز کرده‌اند که رشد و توسعه فن‌آوری نوین بلاک‌چین، در آینده نوید جلوگیری از تقلب، افزایش امنیت، اعتماد و شفافیت را می‌دهد که شامل صرفه‌جویی در وقت و هزینه برای همه قسمت‌ها نیز خواهد بود اما از آنجا که فن‌آوری بلاک‌چین هنوز در مراحل اولیه توسعه و یک فن‌آوری نابالغ است، برنامه‌های کاربردی پیشنهادی فعلی عمدتاً تجربی یا صرفاً نظری هستند (نورد گرین و همکاران، ۲۰۱۹).

۴- فرصت‌ها، محدودیت‌ها و چالش‌های پیش‌رو با ظهور فن‌آوری نوین دیجیتال بلاک‌چین

۴-۱- مزایا و فرصت‌های پیش‌رو ناشی از استفاده از فن‌آوری نوین بلاک‌چین در حسابداری:

الف- معاملات آنلاین با سرعت بالا و کاربر پسند انجام می‌شوند. حساب‌ها را می‌توان با استفاده از برنامه‌های گوشی‌های هوشمند به روز کرد.

ب- سیستم‌های تشخیص داده‌های نوری

به شما امکان می‌دهند تا با معرفی اسناد اولیه، کل فرآیند را خودکار کنید. ج- فن‌آوری بلاک‌چین قصد دارد به روش‌های سنتی صدور صورتحساب، مستندسازی، ثبت معاملات، سیستم‌های موجودی کالا و پرداخت هزینه‌های تجاری سنتی پایان دهد. د- با قانونی شدن حسابداری کاملاً خودکار، نیاز به حسابداری سنتی با ورود معاملات توسط دو طرف معامله در دفاتر حسابداری (مجزا و به‌صورت متمرکز) از بین خواهد رفت.

ی- این فن‌آوری نوین می‌تواند استفاده از حسابداری را در زمینه‌های زیر بسیار ساده کند:

۱. ساده شدن معاملات بین‌المللی برای مشاغل کوچک

۲. روند خرید را ساده می‌کند، زیرا به شما امکان می‌دهد با خیال راحت معاملات را ثبت کنید و کارایی عملیاتی را بهبود ببخشید

۳. بنگاه‌های تجاری نیازی به بررسی تمام اسناد حسابداری ندارند، زیرا ارائه خدمات بررسی مجدد و حسابرسی (سنتی) نسبتاً گران است

۴. سوابق حسابداری در یک فرم امن رمزگذاری می‌شوند و حذف ورودی‌ها را عملاً غیرممکن می‌کند

۵. با استفاده از قابلیت‌های فن‌آوری بلاک‌چین، شکل انجام روش‌های حسابداری، در سازمان تغییر می‌کند، که این امر سطح صلاحیت و مسئولیت حرفه‌ای کارکنان را افزایش می‌دهد و سیستم پشتیبانی اطلاعات یا سیستم حسابداری نوین را به سطح کیفی جدیدی از شفافیت، امنیت و کارایی ارتقا می‌دهد. پس با توجه به به‌کارگیری رویه‌های حسابداری، وظایف معرفی شده در جدول (۲) به شرح زیر حل شده است. بنابراین با به‌کارگیری این فن‌آوری نوین جمع‌آوری، گروه‌بندی و ساده‌سازی جریان اطلاعات، دسترسی

جدوال شماره (۲) مزایای استفاده از بلاک چین در حسابداری را نشان می دهد

جنبه	نتایج مورد انتظار از اجرای فن آوری نوین بلاک چین در حسابداری
مدیریتی سازمانی	تسریع در به دست آوردن اطلاعات برای تصمیم گیری مؤثر؛ پاسخ انعطاف پذیر و پاسخگو به تغییرات در محیط خارجی و داخلی؛ ارائه اطلاعات کامل، صادقانه و بی طرفانه به کاربران برای به حداکثر رساندن عینیت تصمیمات آنها.
مقرون به صرفه	صرفه جویی در هزینه در به دست آوردن اطلاعات؛ کاهش هزینه های ناشی از حسابداری در سازمان، پس انداز در پرداخت وجوه ناشی از کاهش کار حسابداران؛ صرفه جویی در هزینه خرید و نگهداری نرم افزارهای حسابداری.
حرفه ای	جاری شدن کنترل های فن آوری اطلاعات برای اطمینان از شفافیت، کارایی و اثربخشی حسابداری و ارائه اطمینان منطقی از این که صورت های مالی به طور کلی حاوی تحریفات اساسی نیستند. گسترش دامنه و وظایف استفاده از اطلاعات حسابداری نزد ذی نفعان.
کیفی	موجب می شود که خدمات حسابداری، کنترلی، مالیاتی و قانونی با کیفیت بالایی ارائه شود. ساده سازی اتوماسیون تخصصی و فنی در حسابداری و کنترل آن؛ همگام سازی سوابق حسابداری؛ تنوع و انعطاف پذیر در نحوه ارتباطات کاربر؛ عملکرد ایمن و محافظت قابل اعتماد در برابر از دست دادن اطلاعات و تداخل غیرمجاز در آن.

۲-۴- مشکلات و چالش های پیش رو ناشی از استفاده از بلاک چین در حسابداری:

الف- محیط و مقیاس پذیری

خو و همکاران، (۲۰۱۶) ادعا می کنند که بلاک چین های عمومی، مانند بیت کوین، به طور متوسط توانایی پردازش ۳ تا ۲۰ معامله در ثانیه را دارند. این به مراتب کمتر از ۲۰۰۰ معامله ای است که مجوز و توانایی پردازش در ثانیه آن را (سیستم های مدرن سنتی) دارد. و کاتالینی و تاکر، (۲۰۱۸) اذعان دارند که تنش و فاصله زیادی بین توسعه دهندگان این برنامه ها در مقایسه با سیستم های مدرن سنتی حال حاضر وجود دارد.

ب- اعتماد و امنیت

کاتالینی و تاکر، (۲۰۱۸) با ارائه یک دیدگاه خوش بینانه و بدبینانه در مورد مسأله اعتماد به سیستم های بلاک چین بحث می کنند و سؤال اصلی این است که آیا یک سیستم دفترکل توزیع شده می تواند جایگزین واسطه های سنتی معتمد قبلی شود؟ دیدگاه خوش بینانه دسترسی مشترک به اطلاعات و امکانات همکاری و رشد را تأیید می کند. زیرا بلاک چین

در محیط خارجی و داخلی؛ ارائه اطلاعات کامل، صادقانه و بی طرفانه به کاربران برای به حداکثر رساندن عینیت تصمیمات آنها. مقرون به صرفه صرفه جویی در هزینه در به دست آوردن اطلاعات؛ کاهش هزینه های ناشی از حسابداری در سازمان، پس انداز در پرداخت وجوه ناشی از کاهش کار حسابداران؛ صرفه جویی در هزینه خرید و نگهداری نرم افزارهای حسابداری. حرفه ای جاری شدن کنترل های فن آوری اطلاعات برای اطمینان از شفافیت، کارایی و اثربخشی حسابداری و ارائه اطمینان منطقی از این که صورت های مالی به طور کلی حاوی تحریفات اساسی نیستند. گسترش دامنه و وظایف استفاده از اطلاعات حسابداری نزد ذی نفعان. کیفی موجب می شود که خدمات حسابداری، کنترلی، مالیاتی و قانونی با کیفیت بالایی ارائه شود. ساده سازی اتوماسیون تخصصی و فنی در حسابداری و کنترل آن؛ همگام سازی سوابق حسابداری؛ تنوع و انعطاف پذیر در نحوه ارتباطات کاربر؛ عملکرد ایمن و محافظت قابل اعتماد در برابر از دست دادن اطلاعات و تداخل غیرمجاز در آن.

سریع و ارائه اطلاعات، کاهش فاصله بین دریافت اطلاعات و درج آن در پایگاه داده، کاهش خطرات انجام خطاها در فرآیندهای حسابداری و تصمیم گیری ها را برای شرکت ها مهیا می کند و از تحریف اطلاعات در حسابداری جلوگیری می کند و در نهایت ادغام تمام سطوح حسابداری برای ایجاد یک پایگاه اطلاعاتی واحد، تولید گزارش خودکار، اطمینان از کنترل عملیاتی مؤثر را امکان پذیر می سازد و همچنین مشکلات دیگری که امکان دارد بلاک چین برای آن یک راه حل مناسب باشد، عبارتند از:

- تعدادی از شرکت کنندگان که اعتماد نهادی به یکدیگر ندارند
- تمایل به کار بدون واسطه (یا به دلیل هزینه یاد در دسترس نبودن)
- نیاز به ثبت کامل و قطعی معاملات

جدوال شماره (۲) مزایای استفاده از بلاک چین در حسابداری را نشان می دهد جنبه نتایج مورد انتظار از اجرای فن آوری نوین بلاک چین در حسابداری مدیریتی سازمانی تسریع در به دست آوردن اطلاعات برای تصمیم گیری مؤثر؛ پاسخ انعطاف پذیر و پاسخگو به تغییرات

به لطف انشعابات موجود همچنان رقابتی است و اگر کاربران از زنجیره بلوکی فعلی ناراضی باشند، می‌توان منابعی را برای ایجاد یک بلاک‌چین برتر حاوی همان اطلاعات مهیا کنند. دیدگاه بدبینانه خطرات مرتبط با استخراج بیت‌کوین را نشان می‌دهد. از آنجایی که فن‌آوری بلاک‌چین به ماینرهای ناشناس در پردازش معاملات اعتماد دارد، از نظر تئوری این بدان معنی است که شخص مسئول در مورد نقض احتمالی امنیت می‌تواند ناشناس بماند. استیج کومی، (۲۰۱۸) صحت و درستی داده‌های ذخیره شده در زنجیره بلوک را زیر سؤال می‌برد زیرا معتقد است که استفاده از بلاک‌چین در مقیاس گسترده‌تر به قبول مسئولیت «کاربران عادی» نیاز دارد و آنها به امنیت نرم‌افزاری و مهارت‌های فنی کافی احتیاج دارند. مشکل اصلی این است که هیچ راهی برای اطمینان از صحت داده‌های ذخیره شده در بلاک‌چین وجود ندارد و بویریو، (۲۰۱۸) ادعا می‌کند که سیستم‌های بلاک‌چین مجاز هدف آسانی برای هکرها هستند. زیرا شبکه مجاز، مورد علاقه مؤسسات مالی، شبکه بسته‌ای است که با ارائه (مجوز) یک سوئیچ خصوصی به آن دسترسی پیدا می‌کنید (یو، ۲۰۱۷). و اگر هکر کنترل یک سوئیچ خصوصی را در بلاک‌چین به‌دست آورد، مهم نیست که امنیت بلاک‌چین چگونه است. بنابراین پیشنهاد می‌کند از ماژول‌های امنیتی سخت‌افزاری نیز برای محافظت از بلاک‌چین استفاده کنید. زیرا این فن‌آوری به مانند تأیید شماره شناسایی شخصی هنگام برداشت پول از دستگاه خودپرداز است (بویریو، ۲۰۱۸).

ج- قوانین و مقرات

فن‌آوری بلاک‌چین همچنان «یک فن‌آوری مهار نشده» است. زیرا سیستم به اندازه کافی توسعه نیافته است که بتواند در مقیاس وسیعی پیاده‌سازی شود و نظارت دیجیتال صرفاً یک محیط

اجرایی و نظارتی برای بسترسازی این فن‌آوری در حال حاضر است (هریس و چو، ۲۰۱۹). همچنین علی‌رغم تعدادی از مزایای آشکار که بیان شد، این فن‌آوری دارای اشکالات و چالش‌های دیگری نیز است که عبارتند از:

۱. مصرف برق (هر بار که معامله‌ای انجام می‌شود، به میزان تعداد گره‌های موجود در شبکه تأیید می‌شود که منجر به افزایش مصرف برق می‌شود)؛
۲. احتیاج به حافظه بسیار بالا (جمع‌شوندگی داده‌ها، که در آینده به مقدار زیاد، نیازمند فضای ذخیره‌سازی بالایی دارند)؛
۳. مخفی بودن نحوه دسترسی کاربران و برگشت‌ناپذیری آن (از دست دادن رمز عبور به معنای از دست دادن دسترسی به شبکه برای همیشه است).

همچنین مؤسسه حسابداران رسمی در انگلیس و ولز، (۲۰۱۸) ابراز می‌کند هنوز برخی از دستورالعمل‌های اصلی برای ارزیابی این که آیا یک پروژه یا حوزه خاص باید از بلاک‌چین استفاده کند وجود ندارد. در واقع هر فعالیتی که در غیر این صورت در یک پایگاه داده انجام می‌شود می‌تواند در یک بستر بلاک‌چین باشد اما این که آیا این واقعاً مفید است یا خیر به شرایط آن بستگی دارد. بسیاری از برنامه‌های پیشنهادی بلاک‌چین می‌توانند از یک پایگاه داده سنتی مشترک که توسط یک گروه مرکزی قابل اعتماد میزبانی می‌شود استفاده کنند و نتایج تقریباً یکسانی را به‌دست آورند و از طرفی برخی از موانع برای تبدیل شدن بلاک‌چین به‌عنوان عنصر اصلی سیستم مالی وجود دارد و با بررسی استفاده از بیت‌کوین، به‌عنوان پیشرفته‌ترین و



گسترده‌ترین حوزه عملکرد این فن‌آوری نوین، در زیر برخی از اطلاعات و آمار به‌دست آمده از محاسبات و اطلاعات استخراج شده از سایت بلاک‌چین^{۱۳} در سپتامبر ۲۰۱۷، بیان شده است:

۱. هزینه هر معامله ارسال شده در طول زمان اختصاص یافته به‌طور متوسط ۵ تا ۸ دلار آمریکاست؛

۲. تأخیر زمان بین معامله آغاز شده و ثبت رسمی و میزان زمان مصرف شده حدوداً چهار الی پنج دقیقه است اما در اوج تقاضا می‌تواند بسیار بیشتر باشد.

۳. حداکثر ظرفیت معاملات در حدود هفت معامله در ثانیه است. برای کوچکترین معاملات ممکن، با میانگین حدوداً سه معامله در ثانیه برای معاملات واقعی و به‌هنگام (البته در مقایسه با مجوز هزاران یا ده‌ها هزار تراکنش در ثانیه در فن‌آوری مدرن سنتی) می‌رسد. البته این ویژگی‌ها از نحوه طراحی بیت‌کوین و نحوه کار بلاک‌چین ناشی می‌شود و بیشتر کارهایی که در طراحی بلاک‌چین ناکاموتو انجام شده است، ایجاد انگیزه‌های اقتصادی برای ایجاد «خودپایداری سیستم بدون مدیر یا سازمانی برای اجرای آن بوده است».

۴. همچنین، طراحی سیستم برای تأیید معاملات انجام شده به قدرت محاسباتی زیادی احتیاج دارد و در کل حتی چند صد برابر قدرت برترین ابر رایانه‌های سراسری در شبکه‌های جهان در حال حاضر مورد استفاده باید قرار گیرند. البته در حال حاضر، این بدان معناست که سیستم ضرب بیت‌کوین جدید به‌عنوان راه اصلی موفقیت کسانی است که منابع محاسباتی را از شبکه (از رایانش ابری) کمک می‌گیرند و به آن تکیه می‌کنند و فقط در این رابطه توان عملیاتی زیادی را می‌توانند مدیریت کنند. علاوه بر این، بلاک‌چین برای کارکردن به هریک از شرکت‌کنندگان (کاربران) نیاز دارد تا یک نسخه کامل از دفتر کل توزیع شده را به آنان ارائه دهد و اگر دفتر کل از

نظر تجاری حساس باشد. این امر نیاز به رمزگذاری داده‌ها دارد. علاوه بر این، برای یک دفتر کل بزرگ یا فعال، می‌تواند مانعی برای ورود شرکت‌کنندگان (کاربران) جدید باشد، زیرا قبل از این که بتوانند به سیستم بپیوندند، باید پرونده‌ها و داده‌های تاریخی (گذشته) و بسیار بزرگ را که قبلاً ایجاد شده است، بارگیری (و ذخیره‌سازی) کنند. در حالی که این امر در مورد بیت‌کوین در حال حاضر به هیچ وجه به سطوح مورد نیاز برای رقابت به‌عنوان یک بازیگر اصلی در بخش پرداخت‌ها وجود ندارد اما این واقعیت که بیت‌کوین اجازه معاملات را از طرف هرکسی می‌دهد، مانع و نقطه ضعف بزرگی تلقی شده است. از این رو نیاز به امنیت بیشتری دارد. البته، بلاک‌چین‌های خصوصی بین همه کاربران آن قابل اعتمادند و می‌توانند از امنیت کمتری برخوردار باشند تا در نتایج کارآمدتر اجرا شوند.

۵. مشکل موجود در سیستم‌های توزیع شده دفتر کل مانند بلاک‌چین این است که اطمینان حاصل کنید همه شرکت‌کنندگان (کاربران) به‌هنگام و آنلاین هستند و ایجاد ارتباطات برای رسیدن به هر یک از شرکت‌کنندگان زمان‌بر، دشوار و در برخی از موارد شاید غیر ممکن باشد.

۵- بحث و نتیجه‌گیری

امروزه فن‌آوری‌های نوین از جمله فن‌آوری اطلاعات، پیش‌شرط‌های موجود در رویه‌های مدیریتی و حسابداری را تغییر داده است و روش‌های اشتراک‌گذاری اطلاعات، تجمیع اطلاعات و توزیع اطلاعات را اصلاح می‌کنند و منجر به ظهور زیرساخت‌های نوینی در حوزه حسابداری و ارائه خدمات مالی می‌شوند؛ زیرا تغییراتی که در بخش تکنولوژی اطلاعات رخ می‌دهد می‌تواند به‌طور قابل توجهی فرضیه‌ها و دسته‌بندی‌های سیستم حسابداری را دستخوش تغییر قرار دهد و اصلاح کند. در

حال حاضر، استفاده از پیشرفت‌های نوآورانه در زمینه تکنولوژی اطلاعات و به‌کارگیری آن در حسابداری، فرصت پردازش زیادی از اطلاعات را در کوتاه‌ترین زمان ممکن فراهم می‌کند. استفاده از فن‌آوری‌های شناختی نه تنها پردازش و تجزیه و تحلیل داده‌ها را تسریع می‌کند، بلکه اجرای روندهای جهانی را در کنترل و شفافیت حسابداری و گزارشگری مالی را نیز تضمین می‌کند. بنابراین فن‌آوری بلاک‌چین می‌تواند مطابقت با الزامات شفافیت، کیفیت و سطح بالای حفاظت از اطلاعات حسابداری را داشته باشد و مهیا کند و دلیل به‌کارگیری و الزام به استفاده از فن‌آوری بلاک‌چین در حوزه حسابداری آن است که به روش‌های سنتی در حسابداری مانند تهیه صورت حساب، اسناد و مدارک، پردازش، ثبت، سیستم‌های موجودی کالا و پرداخت هزینه‌های تجاری سنتی پایان دهد. همچنین این فن‌آوری به شرکت‌ها امکان می‌دهد هر دو طرف معامله به‌صورت هم‌زمان یک رویداد مالی را در یک دفتر کل مشترک توزیع شده در زمان واقعی (به‌هنگام) ثبت کنند، نه این که سوابق بررسی شده معاملات مالی را در پایگاه‌های داده جداگانه ایجاد کند یا در دفاتر حسابداری جداگانه‌ای نگهداری کنند. فن‌آوری بلاک‌چین یک سامانه غیرمتمرکز برای نگهداری داده‌هاست که همه داده‌های درون این شبکه رمزنگاری می‌شوند. همچنین نظرسنجی دیپلوت، (۲۰۲۰) جهش قابل توجه در پذیرش بلاک‌چین را نشان می‌دهد و امسال، طبق آخرین بررسی جهانی بلاک‌چین، ۳۹ درصد از شرکت‌های مورد بررسی دیپلوت در حال تلفیق با این فن‌آوری در عملیات خود هستند که این افزایش چشمگیری از ۲۳ درصد در سال ۲۰۱۹ است و در این رابطه، جف درو، (۲۰۲۰) بیان می‌دارد که در طی چند سال گذشته بلاک‌چین به‌عنوان یک بازیگر بالقوه برای حرفه حسابداری تبدیل شده است که با استفاده از آن یک



پایگاه داده به صورت دیجیتالی توزیع شده است که در آن معاملات بدون نیاز به اطمینان شخص ثالث قابل تأیید هستند. زیرا اطلاعات به صورت رمزنگاری ذخیره شده است و بلوک‌های داده، مهر و موم می‌شوند و داده‌ها در این فن‌آوری به بلوک‌های مختلف در یک زنجیره تقسیم می‌شوند و پیوند ارتباطی بین داده‌ها نیز از طریق کدهای منحصر به فردی به بلوک قبلی برقرار می‌شود. لذا فن‌آوری‌های مرتبط با بلاک‌چین را می‌توان زیرساختی جدید برای برپایی اقتصاد دیجیتالی نوین دانست که در آینده امکان تأثیرات شگرفی بر صنعت مالی و حوزه حسابداری خواهد داشت.

اسمیت (۲۰۱۸) طی پژوهشی استدلال می‌کند که هنوز نمی‌توان مفاهیم و آینده فن‌آوری بلاک‌چین را در حرفه حسابداری کاملاً پیش‌بینی یا تحلیل کرد اما می‌دانیم که به‌طور کلی آینده از آن دیجیتال است و هریس، (۲۰۱۸)؛ پهو، (۲۰۱۷) و بلموس، (۲۰۱۷) اظهار کرده‌اند که مقررات سختگیرانه‌تری در مورد بلاک‌چین برای اعمال برنامه‌های بعدی باید وضع شود و استیچکومب، (۲۰۱۸)

ابراز داشته است که همواره این سؤال در اذهان ایجاد می‌شود که آیا می‌توانیم به واقع صحت داده‌ها را در بلاک‌چین تأیید کنیم و تراکنش‌ها را به درستی بررسی و حسابرسی کنیم؟! در واقع، می‌توان بیان کرد که با به‌کارگیری فن‌آوری بلاک‌چین در آینده، امید است سطح اعتماد استفاده‌کنندگان (ذی‌نفعان) از داده‌های مالی و حسابداری افزایش یافته و برخی از خدمات گزارشگری مالی با کاهش وابستگی و حتی بدون نیاز به دریافت خدمات حسابداری و به صورت به‌هنگام و کم‌هزینه‌تر و با شفافیت بیشتر و کیفیت بالاتری نسبت به روش‌های حاضر حسابداری سنتی انجام شود. همچنین اخذ خدمات اطمینان‌بخشی (حسابرسی) با صرف هزینه و زمان کمتر و با کیفیت بالاتر ارائه شوند یا مورد پذیرش قرار خواهند گرفت و در ادامه نوردگرن، وکستروم، مارتیکاینن و لهنر، (۲۰۱۹) بیان کرده‌اند که واقعیت این است که افزایش مقدار داده و تعداد تراکنش‌ها به سیستم‌های نوآورانه جدیدی نیاز دارد و به خوبی می‌توان بیان کرد که هنوز بلاک‌چین فن‌آوری مطلوبی نیست که انقلابی در صنعت

(حسابداری و خدمات مالی) ایجاد کند اما حداقل این یک گام در مسیر درست است و ما از دانشگاهیان و پژوهشگران می‌خواهیم که پژوهش‌هایشان را در زمینه، نوآوری و توسعه فن‌آوری بلاک‌چین، برنامه‌های مبتنی بر بلاک‌چین و قراردادهای هوشمند و چهارچوب نظارتی بلاک‌چین و کاربردهای آن را در حوزه عمل حسابداری ادامه دهند. بنابراین با توجه به نتایج بدست آمده از پژوهش انجام شده، موارد زیر به‌عنوان توصیه‌های کاربردی برای به‌کارگیری شرکت‌ها و دست‌اندرکاران حرفه حسابداری پیشنهاد می‌شود:

- ۱- برای بنگاه‌های تجاری، استفاده از زنجیره بلوک و فن‌آوری بلاک‌چین محدودیت بیشتری نسبت به سازمان‌های غیرانتفاعی و عمومی خواهد داشت، زیرا به دلیل رازداری و اهمیت حفظ بعضی از اطلاعات بنگاه‌های تجاری در بازارهای رقابتی تجاری، محدودیت‌های بیشتری نسبت به سطح حداقل افشای اطلاعات مالی و مدیریتی ایجاد می‌کند؛
- ۲- با استفاده از این فن‌آوری نوین، می‌توان از سرقت دارایی با بهبود نحوه

- startup financing: A transaction cost economics perspective". *Technological Forecasting and Social Change*, Vol. 151, Pp. 819-854.
4. Attaran, M. and Gunasekaran, A. (2019). "Applications of Blockchain Technology in Business: Challenges and Opportunities". Springer Nature.
 5. Beck, R., Avital, M., Rossi, M. and Thatcher, J. (2017). "Blockchain Technology in Business and Information Systems Research". *Business & Information Systems Engineering*, 59(6), 381-384.
 6. Blemus, Stéphane, Law and Blockchain: A Legal Perspective on Current Regulatory Trends Worldwide (January 17, 2018). *Revue Trimestrielle de Droit Financier (Corporate Finance and Capital Markets Law Review)* RTDF N°4-2017 - December 2017. Retrieved from SSRN: <https://ssrn.com/abstract=3080639> or <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.3080639>.
 7. Boireau O. (2018). "Securing the Blockchain against Hackers". *Network Security*, vol. 2018(1), 8-11.
 8. Business Learning Institute (2017). *Blockchain Might Remake Accounting - Tom Hood Discusses Big Data and Blockchain Technology*. Youtube. Retrieved from: <https://www.youtube.com/watch?v=mdbO7ZSc4B4>.
 9. Catalini, Christian and Tucker, Catherine E. (2018), "Antitrust and Costless Verification: An Optimistic and a Pessimistic View of the Implications of Blockchain Technology". MIT Sloan Research Paper No. 5523-18. Retrieved from SSRN: <https://ssrn.com/abstract=3199453>.
 10. Chen Jin, Bowen Lou, Jiding Zhang, (2021). "To Mine or to Trade? An Empirical Study of Bitcoin Exchange and Mining Markets". Submitted to *Manufacturing & Service Operations Management*, School of Computing, National University of Singapore, disjinc@nus.

نوین در حوزه حسابداری و خدمات مالی نیستند، مجدداً بازنگری شوند و همچنین سایر دغدغه‌های ناشی از به‌کارگیری این فن‌آوری نوین در قالب استانداردهای نوین بررسی، اقدام و استانداردهای نوین شود؛

۷. با توجه به تفاوت‌های فعلی موجود در گزارشگری مالی بومی با گزارشگری بین‌المللی و وجود برخی از اختلاف‌ها در نحوه استفاده از الزامات و رویه‌های حسابداری براساس استانداردهای محلی و منطقه‌ای نسبت به استانداردهای گزارشگری بین‌المللی، یکی از ابهامات موجود در استفاده از فن‌آوری بلاک‌چین و نحوه به‌کارگیری همزمان، از دو منظر بیان شده است.

۸. با توجه به مزایا و چالش‌های پیش رو ناشی از قبول و همگانی شدن استفاده از این فن‌آوری نوین و همچنین ایجاد انقلابی در حوزه حسابداری و تأثیرات عظیم آن بر حرفه حسابداری در آینده، شاید پسندیده باشد در کلیات چهارچوب نظری و اصول و مبنای حسابداری موجود که بر مبنای حسابداری سنتی تدوین شده است و مبنای تدوین استانداردهای فعلی است، در آینده تجدید نظر اساسی و بازنگری مجددی انجام شود.

منابع

۱. ثقفی، علی؛ جمالیان پور، مظفر (۱۳۹۷)، "بلاک‌چین و آینده حسابداری و حسابرسی" *مجله حسابداری*، خرداد ۱۳۹۷، شماره ۳۱۴، صص ۹-۱۵.
2. Abeyratne, S. A. and Monfared, R. P. (2016). "Blockchain ready manufacturing supply chain using distributed ledger". *International Journal of Research in Engineering and Technology*, 5(9), pp. 1-10.
3. Ahluwalia, S., Mahto, R. V., & Guerrero, M. (2020). "Blockchain technology and

ثبت و نگهداری مستندات آنها در این سیستم جلوگیری کرد (زیرا فن‌آوری زنجیره بلوک شامل سازگاری اطلاعات با شرکت‌کنندگان قبل از پیوستن به بلوک و تحریر آن بعد از ثبت مستندات غیر ممکن است)؛

۳- استفاده از این سیستم منجر به ثبت دارایی‌ها از جمله موجودی‌های کالا با سطح کارآمدی و کیفی بهتر و به‌هنگام می‌شود؛

۴. مسائلی که به قضاوت و اخذ نظر تخصصی حسابدار یا حسابرس به‌صورت مجزا احتیاج دارند (مانند ارزشیابی دارایی‌ها)، در آینده بیشتر نمود پیدا کرده‌اند و نیازمند توجه افزون‌تری هستند و این امر سبب می‌شود که بازار مناسبی برای سوق پیدا کردن حرفه حسابداری و حسابرسی با توجه به ظرفیت‌های خالی به‌وجود آمده است از به‌کارگیری این فن‌آوری در بازار کسب و کار حرفه حسابداری است؛

۵. ابزارهای تحلیلی و فن‌آوری (از جمله بلاک‌چین) فرصت‌هایی را برای اجرای سریع و به‌هنگام رویه‌های حسابداری می‌تواند در آینده فراهم کند زیرا زنجیره بلوک نه تنها مستندسازی و پردازش عملیات فردی را تسریع می‌کند، بلکه کنترل داخلی عملیاتی را نیز فراهم می‌کند. البته نحوه اجرا و تنوع در بعضی رویه‌های حسابداری و حسابداری تعهدی و نحوه تطبیق با آن براساس استانداردهای بومی یکی از دغدغه‌ها و ابهامات نحوه اجرا و استفاده از این تکنولوژی است؛

۶. با توجه به وجود استانداردهای بومی و منطقه‌ای حسابداری که بیشتر همگام با رویه و روش‌های عمل در حسابداری سنتی و تعهدی است، باید آن بخش از استانداردهای جاری و مصوب (سنتی) که جوابگوی رفع نیازهای جدید ناشی از به‌کارگیری این فن‌آوری



- "How to timestamp a digital document". Journal of Cryptology, 3(2), pp. 99-111.
20. Harris J., Chu B. (2019). Blockchain Technology could be the solution for border trade. The Belfast Telegraph. Retrieved from: <https://www.belfasttelegraph.co.uk/news/brexit/blockchain-technology-could-be-the-solution-for-border-trade-37767589.html>.
21. Herian R. (2018). "Regulating Disruption: Blockchain, GDPR and Questions of Data Sovereignty". Journal of Internet Law, vol. 22, nr. 2.
22. Hilorme, T., Inna, N., Okulicz-Kozaryn, W., Getman, O., & Drobyazko, S. (2018). "Innovative model of economic behavior of agents in the sphere of energy conservation". Academy of Entrepreneurship Journal, 24(3), 1-7.
23. Hossin, M and Sulaiman, M. (2015) "A review on evaluation metrics for data classification evaluations", International Systems, 31(3), 5-21.
16. Danda B. Rawat, Vijay Chaudhary and Ronald Doku, (2021). "Blockchain Technology: Emerging Applications and Use Cases for Secure and Trustworthy Smart Systems". Journal Cybersecurity, Priv. 2021, 1, 4–18; doi: 10.3390/jcp1010002. www.mdpi.com/journal/jcp.
17. Deloitte, (2020), survey shows 'substantial jump in blockchain adoption' <https://decrypt.co/32528/deloitte-2020-survey-shows-substantial-jump-in-blockchain-adoption>.
18. Emelianova, N. N., & Dementyev, A. A. (2020). "Cryptocurrency, Taxation and International Law: Contemporary Aspects". 13th International Scientific and Practical Conference-Artificial Intelligence Anthropogenic Nature vs. Social Origin, Pp. 725–731.
19. Haber, S. and Stornetta, W. S. (1991). edu.sg, pp 1-32.
11. Cohn, J. M., Finn, P. G., Nair, S. P., Panikkar, S. B. and Pureswaran, V. S. (2017). "Autonomous decentralized peer to-peer telemetry". U.S. Patent Application No. 15/138,619.
12. Cong, L. and He, Z. (2018). Blockchain disruption and smart contracts. National Bureau of Economic Research. Retrieved from: <https://www.nber.org/papers/w24399.pdf>.
13. Coyne, J.G., & McMickle, P.L. (2017). "Can blockchains serve an accounting purpose?" Journal of Emerging Technologies in Accounting, 14(2), 101-111.
14. Crosby, M., P. Pattanayak, S. Verma, and V. Kalyanaraman. (2016). "Blockchain technology: Beyond bitcoin". Applied Innovation Review 2: 6–19.
15. Dai, J., & Vasarhelyi, M.A. (2017). "Toward blockchain-based accounting and assurance". Journal of Information

40. Nakamoto, S. and Bitcoin, A (2008). "A peer-to-peer electronic cash system". Bitcoin –URL from <https://bitcon.Org/bitcoin.pdf>.
41. Nguyen, G. T. and Kim, K. (2018). "A Survey about Consensus Algorithms Used in Blockchain". *Journal of Information Process Systems*, 14(1), pp.101-128.
42. Morini, Massimo, From 'Blockchain Hype' to a Real Business Case for Financial Markets (March 21, 2016). Retrieved from SSRN: <https://ssrn.com/abstract=2760184> or <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.2760184>.
43. Nordgren, A, Martikainen, M, (2019), "Blockchain in the Fields of Finance and Accounting: A Disruptive Thchnology Or An Overhyped Phenomenon", *ACRN Journal of Finance and Risk Perspectives* 8 (2019) Special Issue Digital Accounting, 47-58.
44. Nordgren, A. Weckström, E. Eds. Martikainen M. and Lehner OM. (2019), "BLOCKCHAIN IN THE FIELDS OF FINANCE AND ACCOUNTING: A DISRUPTIVE TECHNOLOGY OR AN OVERHYPED PHENOMENON?" *ACRN Journal of Finance and Risk Perspectives* 8 Special Issue Digital Accounting 47-58.
45. Potekhina, A., & Riumkin, I. (2017). Blockchain a new accounting paradigm: Implications for credit risk management. Retrieved from <http://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:1114333/FULLTEXT01.pdf>.
46. PWC, 2017. Redrawing the lines: FinTech's growing influence on financial services. Available at: <https://www.pwc.com/gx/en/industries/financial-services/assets/pwc-fintech-exec-summary-2017.pdf>.
47. Robert Stevens, (2020), Inside KPMG, Deloitte, EY and PwC's Plans for Blockchain and Crypto, <https://decrypt>.
32. Karajovic, M., Kim, H.M., & Laskowski, M. (2017). "Thinking outside the block: Projected phases of blockchain integration in the accounting industry". *Australian Accounting Review*. Retrieved from <https://doi.org/10.1111/auar.12280>.
33. Kokina, J., Mancha, R., & Pachamanova, D. (2017). "Blockchain: Emergent industry adoption and implications for accounting". *Journal of Emerging Technologies in Accounting*, 14(2), 91-100.
34. KPMG. (2017). KPMG and Microsoft announce new Blockchain Nodes. Available at: <https://home.kpmg.com/us/en/home/media/press-releases/2017/02/kpmg-and-microsoft-announce-new-blockchain-nodes.html>.
35. Kwilinski, A. (2018). "Mechanism of formation of industrial enterprise development strategy in the information economy". *Virtual Economics*, 1(1), 7-25.
36. Kwilinski, A., Dalevska, N., Kravchenko, S., Hroznyi, I., & Kovalenko, I. (2019). "Formation of the entrepreneurship model of e-business in the context of the introduction of information and communication technologies". *Journal of Entrepreneurship Education* 22(S1), 1-7.
37. Li, X., Jiang, P., Chen, T., Luo, X., & Wen, Q. (2020). "A survey on the security of blockchain systems". *Future Generation Computer Systems*, Vol. 107, Pp. 841–853.
38. Liu, M, We, k, (2019). "Permissionless Versus Permissioned blockchain". *Current Issues in Auditing*. Vol 13, No 2.
39. McKinsey and Company (2018). Blockchain beyond the hype: What is the strategic business value? Retrieved from: <https://www.mckinsey.com/business-functions/digital-mckinsey/our-insights/blockchain-beyond-the-hype-what-is-the-strategic-business-value>.
24. Huynh, T. L. D., Shahbaz, M., Nasir, M. A., & Ullah, S. (2020). "Financial modelling, risk management of energy instruments and the role of cryptocurrencies". *Annals of Operations Research*, Pp. 1–29.
25. Iansiti, M. and Lakhani K. (2017). The Truth About Blockchain - It will take years to transform business, but the journey begins now. *Harward Business Review* Jan-Feb 2017.
26. Ibanez, J. I.; Bayer, C. N.; Tasca, P.; Xu, J. (2020) "REA, Triple-entry Accounting and Blockchain: Converging Paths to Shared Ledger Systems". *Social Science Research Network (SSRN)*. Available at <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.3602207>.
27. IBM (2018). Blockchain for dummies. Retrieved from: https://public.dhe.ibm.com/common/ssi/ecm/xi/en/xim12354usen/ibm-blockchain_second-edition_final_XIM12354USEN.pdf.
28. ICAEW Information Technology Faculty Chartered Accountants' Hall Moorgate Place London EC2R 6EA UK T +44 (0)20 7920 8481 E itfac@icaew.com icaew.com/itfac.
29. Jeff Drew, (2020), "Where accounting really stands with blockchain" <https://www.journalofaccountancy.com/podcast/blockchain-accounting.html>.
30. Juan Ignacio Ibanez, Chris N. Bayer, Paolo Tasca, Jiahua Xu, (2021). "Triple-entry accounting, blockchain and next of kin: Towards a standardization of ledger terminology". *Centre for Blockchain Technologies, University College of London*. <https://arxiv.org/ftp/arxiv/papers/2101/2101.02632.pdf>.
31. Kamińska, B. (2018). "Iterative signal processing in anticipatory management of industrial enterprise develop-

7. Ripple
8. TEA, Triple-entry accounting.
9. Bitcoin
10. Satoshi Nakamoto
11. Interbank Reconciliation
12. Legales
13. Blockchain.info in.



فاطمه صراف: استادیار گروه حسابداری، واحد تهران جنوب، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران

بهرام پسندیده پارسا: دانشجوی دکتری حسابداری، گروه حسابداری، واحد تهران جنوب، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران

محمدرضا حاجی رضا: دانشجوی دکتری حسابداری، گروه حسابداری، واحد تهران جنوب، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران

مهرداد غریب: دانشجوی دکتری حسابداری، گروه حسابداری، واحد تهران جنوب، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران

55. Woodside, J.M., Augustine Jr, F.K., & Giberson, W. (2017). "Blockchain technology adoption status and strategies". *Journal of International Technology and Information Management*, 26(2), 65-93.
56. Wu, M., Wang, K., Cai, X., Guo, S., Guo, M. and Rong, C. (2019). "A Comprehensive Survey of Blockchain: From Theory to IoT Applications and Beyond". *IEEE Internet of Things Journal*, 6(5), pp. 8114-8154.
57. X. Xu et al. (2016), "The Blockchain as a Software Connector", 2016 13th Working IEEE/IFIP Conference on Software Architecture (WICSA), Venice, 2016, 182-191.
58. Yang, R., Yu, F. R., Si, P., Yang, Z. and Zhang, Y. (2019). "Integrated blockchain and edge computing Systems: A Survey, Some Research Issues and Challenges". *IEEE Communications Surveys and Tutorials*, 21(2), pp. 1508-1532.
59. Yeoh, Peter. (2017) "Regulatory issues in blockchain technology", *Journal of Financial Regulation and Compliance* 25(2), 196-208.
48. Simoyama, F. O., I. Grigg, R. L. P. Bueno, and L. C. D. Oliveira. (2017). "Triple entry ledgers with blockchain for auditing". *International Journal of Auditing Technology* 3 (3): 163-183. <https://doi.org/10.1504/IJAUDIT.2017.086741>.
49. Smith, S. (2018). "Blockchain augmented audit benefits and challenges for accounting professionals". *Journal of Theoretical Accounting Research*, 14(1), 117-137.
50. Soorya Nath M M (2020), Triple entry accounting: One of the greatest inventions in the last few centuries in the world of accounting, <https://www.linkedin.com/pulse/triple-entry-accounting-one-greatest-inventions-last-few-m-m>.
51. Stinchcombe K. (2018). Blockchain is crappy technology and a bad vision for the future. *The Next Web*. Retrieved from: <https://thenextweb.com/hardfork/2018/05/12/blockchain-is-crappy-technology-and-a-bad-vision-for-the-future/>.
52. Tkachenko, V., Kwilinski, A., Korystin, O., Svyrydiuk, N., & Tkachenko, I. (2019). "Assessment of information technologies influence on financial security of economy". *Journal of Security and Sustainability*, 8(3), 375-385.
53. Trautman, Lawrence J., Is Disruptive Blockchain Technology the Future of Financial Services? (May 28, 2016). 69 *The Consumer Finance Law Quarterly Report* 232 (2016). Retrieved from SSRN: <https://ssrn.com/abstract=2786186>.
54. Tschorsch, F. and Scheuermann, B. (2016). "Bitcoin and beyond: a technical survey on decentralized digital currencies". *IEEE Communications Surveys and Tutorials*, 18(3), pp. 2084-2123.

پی نوشت ها:

1. Information technology
2. KPMG
3. Deloitte
4. EY
5. PWC

6. فرآیند رمزنگاری شبکه‌های بلاکچین با استفاده از سیستمی پیچیده صورت می‌گیرد که در نهایت امنیت شبکه را تامین می‌کند. داده‌های ورودی هر بلاک با استفاده از فرآیند هشینگ (Hashing) به زنجیره‌ای تصادفی از اعداد تبدیل می‌شوند.