

New Capital Market in the Light of Sixth Development Plan Law (Functionality of blockchain technology in the capital market)¹

Mahdi Madadi², Ghasem Shafiee³

Received: 2021/07/06

Accepted: 2021/12/21

Research Paper

Abstract

The use of advanced information and communication technologies to change the structure of organizations and better information and services presentation in recent years has attracted the attention of many organizations and governments and legislators around the world. An example of the remarks made by the domestic legislator of paragraph (ch) of Article 68 of the Sixth Five-Year Development Plan Law on the Capital Market which has been granted the electrical licensing for some of the processes related to the registered companies in the Stock Exchange. "Blockchain Technology" with the features of "decentralization" and "information immutability", technologies that has the potential to be used in activities such as "comprehensive authentication and validation", "holding electronic assemblies" and "securities clearing" and despite the challenges and some concerns, it can bring "transparency", "guaranteeing the rights of small shareholders", "financial democratization" and "reducing costs and decommissioning" for the capital market.

Key Words: Blockchain, Technology Law, Capital Market, Smart Contracts, E-Government, Fintech.

1. DOI: 10.22034/JSE.2020.11222.1440

2. M.Sc. Student, Department of Private Law, Kashan University, Kashan, Iran. (Corresponding Author). (Mehdimadadi4@yahoo.com).

3. Assistant Professor, Department of Law, Kashan University, Kashan, Iran. (gh.shafiee@kashanu.ac.ir).



سازمان بورس و اوراق بهادار، مرکز پژوهش، توسعه و مطالعات اسلامی

فصلنامه بورس اوراق بهادار، سال چهاردهم، شماره ۵۶، زمستان ۱۴۰۰، صص ۲۲۴-۱۹۷

بازارسرمایه نوین در پرتو قانون برنامه ششم توسعه

(کارکردسنجی فناوری بلاکچین در بازارسرمایه)^۱

مهدی مددی^۲، قاسم شفیعی^۳

تاریخ دریافت: ۱۴۰۰/۰۴/۱۵

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۰/۰۹/۳۰

مقاله پژوهشی

چکیده

استفاده از فناوری‌های پیشرفته اطلاعات و ارتباطات با هدف تغییر در ساختار سازمان‌ها و ارائه بهتر اطلاعات و خدمات در سال‌های اخیر مورد توجه بسیاری از سازمان‌ها و دولت‌ها و قانون‌گذاران در اقصی نقاط جهان قرار گرفته است. نمونه‌ای از توجهات قانون‌گذار داخلی را می‌توان در بند «ج» ماده ۶۸ قانون برنامه پنجم توسعه مشاهده کرد که طی آن مجوز الکترونیکی شدن برخی از فرآیندهای مربوط به شرکت‌های ثبت شده نزد سازمان بورس و اوراق بهادار، به آن سازمان اعطا شده است. یکی از فناوری‌هایی که توانایی محقق ساختن این الزام قانونی را دارد، «فناوری بلاکچین» است که بنابر خصلت‌هایی همانند «غیرمتمرکز بودن» و «تغییرناپذیری اطلاعات»، ظرفیت کاربرد در اعمالی چون «احراز هویت و اعتبارسنجی جامع»، «برگزاری مجامع الکترونیکی» و «تسویه اوراق بهادار» را دارا است و علی‌رغم وجود چالش‌ها و برخی نگرانی‌ها، می‌تواند «شفافیت»، «تضمین حقوق سهامداران خرد»، «دموکراتیک سازی مالی» و «کاهش هزینه‌ها و واسطه‌زدایی» را برای بازارسرمایه به ارمغان آورد.

واژه های کلیدی: بلاکچین، فین تک، حقوق فناوری، بازارسرمایه، قراردادهای هوشمند، دولت الکترونیک.

DOI: 10.22034/JSE.2020.11222.1440

۲. دانشجوی کارشناسی ارشد، گروه حقوق خصوصی، دانشگاه کاشان، کاشان، ایران. (نویسنده مسئول). (Mehdimadadi4@yahoo.com).

۳. استادیار، دانشکده حقوق، دانشگاه کاشان، کاشان، ایران. (gh.shafiee@kashanu.ac.ir).

مقدمه

فناوری اطلاعات و ارتباطات علاوه بر اینکه در همه عرصه‌های اقتصادی، سیاسی، اجتماعی و فرهنگی حضور جدی پیدا کرده است، به یکی از مهمترین پيشران‌های توسعه از جانب دولت‌ها در جهان تبدیل شده و دولت‌های مختلف را به تدوین چشم اندازها و برنامه‌های متعدد در این زمینه وا داشته است. در ایران نیز برنامه‌های توسعه پنج ساله کشور در احکام متعددی به طور مبسوط به توسعه فناوری اطلاعات و ارتباطات و استفاده از مزایای مختلف این فناوری اشاره و تاکید شده است و بر مبنای این احکام، پروژه‌های متعددی از جمله شبکه ملی اطلاعات، دولت الکترونیکی، زیرساخت داده‌های مکانی، سیستم‌های اطلاعاتی دستگاه‌های مختلف، سلامت الکترونیکی و... در دستور کار قرار گرفته‌اند. یکی از برنامه‌هایی که در همین راستا مورد تامل قانون‌گذار قرار گرفته است «هوشمندسازی بازار سرمایه» است چنان‌که در بند «ج» ماده ۶۸ قانون برنامه پنج ساله ششم توسعه اشعار داشته است که در خصوص شرکت‌های ثبت شده نزد سازمان بورس و اوراق بهادار، مواردی چون ۱- ارسال گواهینامه حق تقدم خرید سهام جدید از طرف شرکت به صاحبان سهام؛ ۲- انتشار اعلامیه‌های پذیره‌نویسی و دعوتنامه‌های مجامع عمومی و اطلاعیه‌ها از طرف شرکت؛ ۳- پذیره‌نویسی و تعهد خرید سهام شرکت، به جای مراجعه به بانک و تکمیل اوراق مربوطه؛ ۴- حضور در مجامع عمومی شرکت و اعمال حق رأی؛ ۵- صدور گواهینامه موقت سهام، اوراق سهام و گواهینامه‌های حق تقدم خرید سهام شرکت به جای چاپ کاغذی آنها؛ ۶- ثبت نقل و انتقالات سهام و گواهینامه‌های حق تقدم خرید سهام شرکت، به جای ثبت آنها در دفاتر کاغذی می‌تواند به طریق الکترونیکی - به روشی که به تأیید سازمان بورس و اوراق بهادار می‌رسد - صورت پذیرد و بدین نحو سعی در همگام‌سازی بازار سرمایه و فناوری‌های نوین داشته است.

فناوری بلاکچین یکی از فناوری‌هایی است که امروزه مورد توجه دولت‌های مختلف قرار گرفته است تا رویای «دولت الکترونیک» را دست یافتنی تر کند. بلاکچین همانند تمام حلقه‌های پیشین تکامل فناوری در حال تجربه کردن فراز و نشیب‌های متعددی است و در همین راستا نیز با رفع ایرادات وارده بر خود سعی در هموار ساختن راه جهان‌شمول شدن خود دارد. حدود ۳۰ سال از نخستین جرقه‌های پدید آیی فناوری بلاکچین می‌گذرد و با گذشت زمان و با تکامل و کشف ابعاد کاربردی مختلف بلاکچین بر تعداد مشتاقان استفاده از این فناوری در حوزه‌های مختلف افزوده می‌شود. امروزه دیگر بلاکچین به عرصه‌ی ارزش‌های رمزنگاری شده محدود نمی‌شوند و شناخت آن در اثر شناخت ارزش‌هایی

چون بیت کوین نیست بلکه بلاکچین راسا در حال تعریف و گسترش قلمرو خود در عرصه‌های پزشکی، بیمه، حقوق، بانکداری، دفاتر ثبت اسناد و... است، همچنان که می‌توان از آن به عنوان ابزاری در راستای تحقق بخشیدن به اهداف مقرر در بند چ ماده ۶۸ قانون برنامه پنج‌ساله ششم استفاده کرد و بازار سرمایه را در جهت بازیابی جایگاه واقعی خود در اقتصاد ایران، یاری رساند.

در تاملی عمیق در خصوص بازار سرمایه نوین در پرتو فناوری بلاکچین، پرسش این است که اساسا چه خصلت‌های در فناوری بلاکچین وجود دارد که می‌تواند کاربرد آن را در بازار سرمایه جذاب کند؟ و در مسیر استفاده از فناوری بلاکچین در بازار سرمایه با چه چالش‌هایی مواجه هستیم؟ پرسش‌های دیگر آن است که فناوری بلاکچین در کدام یک از بخش‌های بازار سرمایه کاربرد دارد؟ و دستاورد کارکرد بلاکچین برای بازار سرمایه چیست؟ به نظر می‌رسد بلاکچین توانایی تحقق تحول در بازار سرمایه در ابعاد «شفافیت»، «افزایش سرعت»، «بهبود دسترسی» و «تضمین بهتر حقوق سهامداران» را دارا است و بازار سرمایه و بلاکچین می‌توانند بایکدیگر به تجربه‌ی آرزوی مشترک «جهان‌شمولی» دست یابند، بدین ترتیب بلاکچین عرصه جدیدی را تسخیر می‌کند و بر قلمرو خود می‌افزاید و بازار سرمایه نیز با بهره‌مندی از این فناوری، بر جذابیت‌های خود افزوده و مشتاقان بیشتری را در کنار خود خواهد دید و یک گام به جایگاه واقعی خود در نظام مالی ایران نزدیک‌تر خواهد شد.

باتوجه به ماهیت نظری پژوهش، با عنایت به موضوعات مرتبط با موضوع مورد مطالعه و با تکیه بر تفسیر و استدلال در سراسر پژوهش و با تبیین مفاهیم و اصطلاحات اساسی پژوهش، رویکرد تحلیلی مبتنی بر روش کتابخانه‌ای برگزیده شده‌است و سعی شده که نخست تاملی پیرامون «خصوصیات و ویژگی‌های» بلاکچین داشته و پس از آن پاره‌ای از «نگرانی‌ها و چالش‌های» موجود بر سر راه استفاده از بلاکچین در بازار سرمایه را مورد بحث قرار گیرد، سپس در بخش دوم پس از بررسی «کارکردهایی» که بلاکچین می‌تواند در بازار سرمایه داشته‌باشد، تاملاتی پیرامون «دستاوردهای» این بهره‌جویی صورت خواهد گرفت و در نهایت نیز با نگاهی به «تجربه سایر دول» سعی بر آن شد تا از تجارب و برنامه‌های آن‌ها در خصوص استفاده از فناوری بلاکچین در بازار سرمایه استفاده شود.

۱. تحلیل معرفتی فناوری بلاکچین

پیش از آنکه به واکاوی کارکردهای فناوری بلاکچین در بازار سرمایه پرداخته شود لازم است نخست تاملی پیرامون «خصلت و خصوصیات» بلاکچین صورت پذیرد و ظرفیت‌ها و محدودیت‌های فناوری مزبور به درستی تبیین شود.

واکاوی «مفهومی» فناوری بلاکچین

بلاکچین^۱ به عنوان یک ابر تکنولوژی، پوششی از کامپیوترها و شبکه‌هایی است که از چندین قسمت «پایگاه داده»، «نرم افزار کاربردی»، «تعدادی از رایانه‌های متصل به یکدیگر»، «مشتریان»، «محیط نرم افزاری توسعه‌ای»، «ابزار نظارتی» و... تشکیل شده است. در کاربست اصطلاح «بلاکچین» ممکن است مقصود «نوعی ساختمان داده»، «نوعی الگوریتم»، «مجموعه‌ای از فناوری‌ها» و یا اصطلاحی فراگیر برای «شبکه‌های همتا به همتا» باشد.

هنگامی که اصطلاح «بلاکچین» برای اشاره به یک «ساختمان داده» به کار گرفته می‌شود، مقصود نحوه قرارگیری اطلاعات در قالب واحدهایی است که بلوک نامیده می‌شوند، بلوک‌هایی که مشابه صفحات یک کتاب بوده و همچون اجزای یک زنجیر با یکدیگر ارتباط برقرار کرده‌اند، لفظ «بلاکچین» نیز از همین قسم نشأت گرفته است. در عین حال مراد از اصطلاح «بلاکچین» به عنوان یک «الگوریتم»، مجموعه دستورالعمل‌هایی است که محتوای اطلاعاتی تعداد زیادی نسخه ساختمان داده بلاکچینی موجود در یک شبکه همتا به همتای کاملاً توزیع شده را به روشی مشابه با یک رای گیری دموکراتیک به اجماع می‌رساند. هنگامی که اصطلاح «بلاکچین» برای «مجموعه‌ای از فناوری‌ها» به کار گرفته می‌شود، مقصود ترکیبی است از بلاکچین به عنوان ساختمان داده، بلاکچین به عنوان یک الگوریتم، و فناوری‌های «رمزنگاری» و «امنیت» که در مجموع برای بدست آوردن و حفظ صحت کارکرد یک شبکه همتا به همتای کاملاً توزیع شده به کار گرفته می‌شوند. در انتها نیز «بلاکچین» را می‌توان به عنوان اصطلاحی فراگیر برای اشاره به «شبکه‌های همتا به همتا» کاملاً توزیع شده‌ای از دفاتر کل^۲ که از بلاکچین به عنوان مجموعه‌ای از فناوری‌ها استفاده می‌کنند به کار برد (درسچر^۳، ۲۰۱۷، ۴۲).

در یک تعریف کلی از فناوری «بلاکچین» باید گفت که «بلاکچین یک پایگاه داده غیر متمرکز است که شبکه‌ای کاملاً توزیع شده از رایانه‌ها آن را کنترل می‌کنند و به صورت مستمر فهرستی از داده‌ها را حفظ و به داده‌های پیشین برگشت می‌دهد و برای بررسی اعتبار تراکنش‌ها، از «مکانیسم‌های اجماعی» فناوری‌های «رمزنگاری» و «امنیت» و نیز الگوریتم خاص خود استفاده می‌کند تا بدین نحو از تضعیف یا بازنگری غیرمجاز جلوگیری کند.

1. Drescher
2. Ledgers
3. Blockchain

واکاوی «ماهوی» فناوری بلاکچین

اشراف بر چگونگی «سازمان یافتن» فناوری بلاکچین از آن جهت حائز اهمیت است که نخست به واقع‌مندانه‌تر شدن تصورات از کارکردهای فناوری بلاکچین در بازار سرمایه کمک کرده و توانمندی‌های آن را به‌وضوح به تصویر می‌کشد و در ادامه می‌تواند از چالش‌های موجود بر سر راه کاربست این فناوری در بازار سرمایه، گره‌گشایی کند.

تأمل در ساختار فناوری بلاکچین

بلاکچین بر پایه مجموعه‌ای از نوآوری‌ها و به‌منظور سازماندهی و به اشتراک گذاری داده‌ها ابداع شده‌است و هدف آن تهیه نسخه‌ای واحد از حقیقت و ارائه آن به تمامی اعضا است (یوروکلیر^۱، ۲۰۱۶، ۶). بلاکچین، متفاوت از پایگاه‌های داده‌ای ابتدایی عمل می‌کند و در این ساختار داده‌ها به‌طور متمرکز نگهداری نمی‌شوند بلکه به صورت جمعی و به واسطه شبکه‌ی هم‌تا به هم‌تا^۲ رایانه‌ای که اغلب در سراسر دنیا پراکنده هستند، مدیریت می‌شوند. به‌طور کلی بلاکچین‌ها از سه بخش اصلی «بلوک»، «زنجیره» و «شبکه» تشکیل شده‌اند.

یک «شبکه» هم‌تابه‌هم‌تا شبکه‌ای متشکل از تعداد زیادی رایانه (گره^۳) است که هر یک از این رایانه‌ها نسخه‌ای کمابیش دقیق از بلاکچین را ذخیره می‌کنند و با استفاده از پروتکل نرم افزاری که به طور مشخص چگونگی ذخیره‌سازی اطلاعات، انجام تراکنش‌ها و اجرای کدهای نرم افزاری را برای شبکه‌های فرایند مشخص کرده‌اند میان نسخ اطلاعات یادشده و رایانه‌ها هماهنگی ایجاد می‌کنند (دِ فیلپی^۴، ۲۰۱۷، ۱۰). زمانی که یک اطلاعات جدیدی وارد سیستم می‌شود چندین گره در نقاط مختلف پیام گفته شده را دریافت کرده و آن‌را به تمام گره‌های مجاور خود می‌فرستند، فرایند نامبرده تاحدی ادامه پیدا می‌کند که اطلاعات گفته شده در تمام شبکه تکثیر شود. پراکنده بودن گره‌ها در بلاکچین سبب می‌شود تا داده‌های ذخیره شده به شدت «ارتجاعی» بوده و تا زمانی که حتی یک نسخه از باقی مانده باشد، آن اطلاعات نیز پایدار خواهند بود.

«بلاک»‌ها از اجزای مهم یک بلاکچین هستند که حاوی مجموعه‌ای از داده‌های مربوط به تراکنش‌های ثبت شده (اطلاعات خاص) در دفترکل عمومی در یک دوره معین هستند به

1. Euroclear

2. peer to peer

۳. به هر کامپیوتر متصل به شبکه بلاک چین node یا گره گفته می‌شود که وظیفه تایید و بررسی و محاسبات تراکنش‌ها را دارند.

4. De Filippi

عبارت دیگر بلاک همانند برگه‌ای سفید است که روی آن می‌توان هر چیزی را نوشت. پس از کامل شدن یک بلاک، بلاک مزبور بسته شده و استخراج بلاک بعدی شروع می‌شود پس بنابراین چنان‌که در ادامه گفته خواهد شد، امکان تغییر، حذف یا اضافه کردن هیچ تراکنشی در بلاک‌های قبلی وجود ندارد.

هر بلاک از اجزای مختلفی تشکیل می‌شود برای مثال بلاکچین بیت‌کوین از دو بخش اصلی (بلاک هدر و بدنه بلاک) تشکیل شده است. «بلاک هدر» به شش جزء «شماره نسخه‌ی برنامه»^۱، «هش بلاک قبلی: هر بلاک در بلاکچین حاوی هش بلاک ماقبل خود می‌باشد به‌نحوی که بلاک‌های بلاک چین براساس یک‌دیگر بنا می‌شوند. براین‌اساس در صورت فقدان این مولفه، هیچ ارتباط و گاه‌شماری بین بلاک‌ها شکل نمی‌گیرد»^۲، «ریشه‌ی هش درخت درهم سازی (درخت مرکب): همه‌ی تراکنش‌های موجود در بلاک می‌تواند در یک هش خلاصه شود. این هش، ریشه‌ی هش درخت درهم‌سازی است»^۳، «زمان‌سنج»^۴، «هدف سختی فعلی: هدف سختی نشان می‌دهد که هش فعلی، چه‌اندازه باید کوچک باشد تا اعتبار آن توسط ماینرها تأیید شود. به عبارت دیگر یک هش، سائیزی را به بیت دارد که باید مساوی یا کوچک‌تر از هش هدف باشد. یک هش با تعداد زیادی صفر در ابتدا، کوچک‌تر از هش بدون صفر در ابتدا می‌باشد»^۵ و «عدد تصادفی نانس: نانس، متغیر افزوده شده توسط الگوریتم اثبات کار است. بدین طریق ماینر هش معتبری را که کمتر از هدف سختی می‌باشد، حدس می‌زند»^۶ تقسیم می‌شود. بدنه‌ی «بلاک» نیز شامل تمام تراکنش‌های تأیید شده و اطلاعات مربوطه است (ویدری^۷، ۲۰۱۸).

بلاکچین یک سیستم همتا به همتا با دسترسی آزاد همگانی است و هر کسی می‌تواند به آن متصل شده، منابع محاسباتی در اختیار سیستم گذاشته و اطلاعات معاملاتی جدیدی به آن اضافه کند اما این‌که هر شخصی بتواند به دارایی متعلق به حساب‌های مختلف مبتنی بر بلاکچین دسترسی داشته باشد و بتواند در آن‌ها دخل و تصرفی کند پذیرفتنی نیست، در راستای حل این مسئله و حفاظت از «تغییرناپذیری» اطلاعات ثبت شده، در بلاکچین از «هش کردن اطلاعات»

1. Bitcoin Version Number

2. Previous Block Hash

3. Merkle Tree

4. Timestamp Unix

5. Difficulty Target

6. Nonce

7. Vidrih

استفاده می‌شود. توابع هش برنامه‌های کامپیوتری کوچکی هستند که هر نوع داده‌ای را به رشته‌ای با طول مشخص تبدیل می‌کند، فارغ از آن که طول داده ورودی چقدر باشد. توابع هش در هربار اجرا یک بسته داده‌ای را به عنوان ورودی قبول کرده و در خروجی یک رشته با طول ثابت تولید می‌کند. از خصلت‌های توابع هش رمزنگاری می‌توان به «تولید سریع مقدار هش برای انواع داده: بدان مفهوم که برای هر نوع داده توانایی محاسبه مقدار هش در سریع‌ترین زمان ممکن، مقدور باشد»، «معین بودن: تابع مورد نظر برای داده یکسان همواره مقدار هش یکسانی تولید کند»، «شبه تصادفی بودن: میزان تغییر مقدار هش با تغییر داده ورودی غیرقابل پیش‌بینی باشد»^۱، «یک طرفه بودن: خروجی یک تابع یک طرفه به هیچ وجه دربردارنده اطلاعاتی درباره ورودی آن تابع نیست» و «مقاومت در برابر همکوبی: بدان معنی که یافتن دو یا چند داده مختلف با مقدار هش یکسان حاصل از آن تابع بسیار بسیار سخت باشد» اشاره کرد (درسچر^۲، ۲۰۱۷، ۷۳).

پس از عملیات هش کردن اطلاعات، بخش سوم شبکه بلاکچین که «زنجیره‌ها» هستند برای پیگیری و تشخیص سریع تغییرات و دستکاری اطلاعات، به منظور افزایش «تغییرناپذیری» دارای اهمیت هستند. چنان که گذشت، هنگامی که یک بلاک تکمیل می‌شود بلاک مزبور واجد «هدر بلوک» است که همانند شماره صفحات یک کتاب عمل می‌کند و با مشاهده تواتر شماره صفحات خواننده می‌تواند اطمینان حاصل کند که صفحات کتاب بدون کم و کاست و به صورت منظم در کنار یکدیگر قرار گرفته‌اند. در صورتی که تنها یکی از اطلاعات درون بلاک تغییر یابد، در پی تغییر «هش» اطلاعات تغییر یافته گفته شده، هدر بلاک نیز دچار تغییر می‌شود (چراکه دیگر بلاک سابق نیست و واجد اطلاعات جدیدی گشته‌است) و به عبارت دیگر در پی تغییر اطلاعات درون بلاکی، یک بلاک جدید دارای هش اختصاصی خود پدیدار خواهد شد (چراکه هش هر بلوک مبتنی بر اطلاعات و مبادلات ثبت شده در آن بلوک است). چنان که در بررسی بلاکچین بیت کوین گفته شد، در جهت یکپارچه سازی اطلاعات و نظم بخشی ارتباطات بلاک‌ها، هر بلاک علاوه بر هش اختصاصی خود دربردارنده هش بلاک پیشین خود نیز است و همین امر سبب می‌شود در صورت تغییر اطلاعات در هر بلاک و پدیدآیی بلاکی

۱. برای مثال در عملیات «هشینگ» خروجی داده‌ای مثل «سلام» به صورت (78903c575b0dda53c4a7644a2dd36d0e) خواهد بود

حال در صورت تغییر این داده از «سلام» به «سلامت» هش آن به (cc62eb1f179184095746cc36ca77d115) تغییر خواهد یافت.

2. Drescher

جدید (با هش جدید)، ارتباط میان آن بلاک و سایر بلاک‌ها مختل شد. در آخر نیز در جهت کنترل این زنجیره، به جای کنترل مرکزی یک کنترل منسجم توزیع شده «شبکه‌ای» وجود خواهد داشت. مفهوم چنین امری آن است که همگان در سراسر جهان در فرآیند نظارتی مشارکت خواهند داشت و دیگر خبری از نظارت محدود نخواهد بود (لاورنس^۱، ۲۰۱۸).

خصلت‌ها و اقسام فناوری بلاکچین

بلاکچین‌ها براساس دو معیار «دسترسی به اطلاعات» و «کاربران شبکه» به سه گروه از «عمومی انحصاری»، «عمومی غیرانحصاری» و «خصوصی انحصاری» تقسیم شده‌اند (ماسسی^۲، ۲۰۱۸). در بلاکچین‌های عمومی هر شخصی می‌تواند به اطلاعات دسترسی پیدا کرده و آن را مشاهده کند در حالی که در بلاکچین‌های خصوصی تنها افراد خاصی امکان «مشاهده» اطلاعات ثبت شده را دارند. در بلاکچین‌های انحصاری افرادی خاص برای «تأیید» فعالیت‌ها انتخاب می‌شوند و به خودی خود در بلاکچین‌های غیر انحصاری توانایی تأیید فعالیت‌ها برای همگان در دسترس خواهد بود. در موضوع به کارگیری فناوری بلاکچین در بازار سرمایه نیز لازم است توجه داشت که نوع بلاکچین انتخابی بنابر اقتضائات و شرایط موجود و همچنین براساس کارایی‌ها و خصلت‌های هریک از بلاکچین‌ها بایستی توسط نهاد متولی انتخاب شود و هیچ الزامی در این خصوص وجود ندارد.

بلاکچین‌ها عموماً دارای خصلت‌های متعددی از جمله «تغییرناپذیری اطلاعات: با توجه به ذات بلاکچین و همچنین مکانیسم‌های اجماع و الگوریتم‌های هش گذاری یک طرفه، پس از آن‌که اطلاعات بر روی بلاکچین ثبت شد، تغییر یا حذف اطلاعات به طور استثنایی دشوار می‌شود.» (نارایانان^۳، ۲۰۱۶، ۶۷)، «جهان‌شمولی: بلاکچین‌ها در سطح جهانی در دسترس می‌باشند و به دلیل ماهیت غیرمتمرکز خود هر کسی که به اینترنت متصل باشد می‌تواند به اطلاعات ذخیره شده بر روی بلاکچین دسترسی پیدا کند» (مُرابیتو^۴، ۲۰۱۷، ۲۲)، «نیمه‌ناشناسی کاربران: بلاکچین‌ها با تکیه بر امضای دیجیتال و رمزنگاری کلید عمومی-خصوصی، امکان ذخیره‌سازی اطلاعات یا انجام تراکنش‌ها بدون نیاز به آشکار کردن هویت افراد را بوجود می‌آورد» (نارایانان، ۲۰۱۶، ۱۲۸)،

1. Laurence
2. Massessi
3. Narayanan
4. Morabito

«مکانیسم اجماع محوری: زیربنای هر شبکه بلاکچین یک مکانیسم اجماع است که بر چگونگی افزوده شدن اطلاعات بر مخزن مشترک نظارت دارد و ثبت اطلاعات را به شیوه‌ای منظم و بلاواسطه، ممکن می‌سازد» (دِ فیلپی، ۲۰۱۸، ۹۳) هستند.

چالش‌های استفاده از بلاکچین در بازار سرمایه

بهره‌مندی از ظرفیت‌های فناوری بلاکچین در بازار سرمایه اما برخی نگرانی‌ها و چالش‌ها نیز را با خود به همراه داشته‌است. به عبارت دیگر پیش از استفاده از فناوری بلاکچین در بازار سرمایه لازم است پاسخ به این پرسش‌ها داده شود که «آیا این فناوری دارای امنیت کافی می‌باشد؟ آیا حریم خصوصی معامله‌گران در چنین سیستمی مورد محافظت قرار خواهد گرفت؟ آیا بلاکچین توانایی افزایش سرعت معاملات از طریق کاهش خرابی‌های هسته معاملاتی را دارد؟». بر همین اساس در ذیل به طرح و بررسی پرسش‌های بالا پرداخته شده‌است.

تامین امنیت

یکی از چالش‌های استفاده از فناوری بلاکچین در بازار سرمایه در خصوص تامین «امنیت» سرمایه‌گذاران و به طور کلی بحث «امنیت در فضای بلاکچین» است. اگرچه مکانیسم‌های متعددی در تامین امنیت بلاکچین دخیل هستند اما باید گفت که دو مورد از مهمترین این مکانیسم‌ها، مفاهیم «اجماع» و «تغییرناپذیری» هستند.

بلاکچین‌ها به‌منظور اطمینان از ثبت منظم اطلاعات و بهبود امنیت، شامل یک مکانیسم اجماع هستند (دِ فیلپی، ۲۰۱۸، ۱۱). مقصود از اجماع، «توانایی نودهای موجود در داخل یک شبکه بلاکچین توزیع شده، در جهت توافق بر وضعیت درست و سالم شبکه و اعتبار تراکنش‌ها» است. بیشتر فرآیند رسیدن به اجماع بستگی به مواردی دارد که اصطلاحاً «الگوریتم‌های اجماع» نامیده می‌شوند. با بررسی تعدادی از مکانیسم‌های اجماع می‌توان به این نتیجه رسید که اغلب این الگوریتم‌ها، به نوعی نمونه توسعه یافته یکی از دو مکانیسم «گواه اثبات کار»^۱ و «گواه اثبات سهام»^۲ هستند.

مکانیسم اجماع گواه اثبات کار در حقیقت همان مکانیسم اجماع مورد استفاده در ارز رمزنگاری شده «بیت‌کوین» است. در این مکانیسم پس از ورود تراکنش به دفتر کل توزیع شده،

1. Proof of Work

2. Proof of Stake

ماینها به منظور تایید مشروعیت تراکنش به حل مساله ریاضی نامتقارن گواه اثبات کار می‌پردازند و پس از تعلق یافتن جایزه به مایتری که مسئله را حل کرده است تراکنش تایید و در بلاکچین عمومی به ثبت خواهد رسید. برای امنیت و یکپارچگی بلاکچین بیت کوین، روش مبتکرانه‌ای به کار گرفته شده است که اضافه کردن، اصلاح و حذف نمودن اطلاعات را پس از ذخیره سازی با دشواری همراه می‌سازد چراکه ذخیره سازی اطلاعات در بلاکچین بیت کوین نیازمند «زمان» است و تنها از طریق تلاش جمعی، تایید بلوک‌های حاوی اطلاعات امکان پذیر است (نارایانان، ۲۰۱۶، ۹۲).

مکانیسم اجماع گواه اثبات سهام مکانیسمی برای نیل به توافق جمعی در سیستم‌های پولی مبتنی بر بلاکچین است که نحوه عملکردی کاملاً متفاوت از گواه اثبات کار دارد. در این مکانیسم، برخلاف گواه اثبات کار، گره ایجادکننده بلوک بعدی به شکل کامل تصادفی نیست و کاربران (گره‌ها) می‌توانند با انجام برخی کارها و کسب برخی امتیازها، شانس خود برای پیروزی در این رقابت را افزایش دهند. در حقیقت، در مکانیسم اجماع گواه اثبات سهام هرچه میزان سهام یا پول کاربران در شبکه بیشتر باشد شانس انتخاب شدن آن‌ها برای یافتن پاسخ معمای ریاضی شبکه نیز بیشتر است (کینگ^۱، ۲۰۱۲، ۳).

در کنار دو مکانیسم مرسوم «مکانیسم اجماع گواه اثبات کار» و «مکانیسم اجماع گواه اثبات سهام»، مکانیسم‌های اجماعی دیگری نیز وجود دارد که در سطوح مختلف از آن‌ها استفاده می‌شود. مکانیسم‌هایی چون «گواه اثبات زمان سپری شده» این مکانیسم بر اساس مقدار زمان باقی مانده از یک مدت زمان مشخص مانند زمان امتحان عمل می‌کند و برای شروع از بلاک چین مجوزدار استفاده می‌کند، به این معنی که تمامی گره‌های سیستم قابل شناسایی بوده و در شبکه پذیرفته شده اند، «گواه اثبات قدرت: اساس مکانیسم اجماع گواه اثبات قدرت، اعتماد کل سیستم به تعداد محدود و مشخصی از اعضا است و به همین دلیل نیز وجود فرایندهایی استاندارد و قابل اعتماد برای شناسایی و انتخاب این اعتبارسنج‌ها الزامی است. این مکانیسم را می‌توان به مثابه فرایند تایید اعتبار توسط ادمین در سیستم‌های متمرکز کنونی نیز قلمداد کرد که به خودی خود در مورد بلاکچین‌های خصوصی کاربرد بیشتری دارند»، «گواه اثبات ظرفیت:

1. King

طی این الگوریتم، ماینرها بخش‌هایی از داده‌ها را که پلات نامیده می‌شوند ایجاد کرده و در هارددیسک ذخیره‌سازی می‌کنند. اکنون در هر بخش از این هارددیسک، یک پلات قرار دارد و در کنار هر پلات نیز یک هش که با آدرس عمومی افراد در ارتباط است،^۱ «گواه اثبات فعالیت: گواه اثبات فعالیت، در حقیقت تلفیقی از دو مکانیسم گواه اثبات کار و گواه اثبات سهام است. به عبارت بهتر، گواه اثبات فعالیت فرایند استخراج خود را از گواه اثبات کار آغاز کرده و با رفتن به بلوک بعدی، به گواه اثبات سهام انتقال می‌دهد و گره‌هایی با سهام بیشتر، شانس بیشتری برای انتخاب شدن به عنوان اعتبارسنج دارند»، «گواه اثبات سوزاندن: سوزاندن در مکانیسم اجماع گواه اثبات سوزاندن، در حقیقت به مفهوم ارسال سکه‌ها به یک آدرس غیرقابل برگشت و غیرقابل استفاده است که به دلیل ماهیت رمزنگاری تصادفی آن، امکان شناسایی‌اش برای هیچ گرهی، حتی ماینرها میسر نیست. درست مثل مکانیسم اجماع گواه اثبات سهام، در این مکانیسم نیز افرادی موفق‌تر هستند که سهام و سکه‌های بیشتری برای سوزاندن دارند»، «گواه اثبات سهام اعطایی: این مکانیسم مدل تغییر یافته و پیچیده‌تری از گواه اثبات سهام است که در آن، اعتبارسنجی تراکنش‌ها به گروهی خاص متکی است تا به نمایندگی از سوی کل گره‌های موجود در شبکه، بلوک‌ها را ارزیابی کنند. تعداد این نمایندگان منتخب معمولاً بین ۲۱ الی ۱۰۰ گره است که سازمان‌دهی و کنترل شبکه را تسهیل کرده و توزیع شرایط در خلال شبکه را ممکن می‌سازند.» از این قبیل است (بیت^۱، ۲۰۱۸).

در کنار مکانیسم اجماع، تغییرناپذیری نیز یکی از مفاهیم مهم در عرصه امنیت بلاکچین است، چنان‌که به گستردگی بحث شد مفهوم «تغییرناپذیری» به توانایی بلاکچین‌ها برای جلوگیری از تغییر تراکنش‌هایی که پیشتر تایید شده اند، اشاره دارد. تغییرناپذیری به این معناست که چیزی را نمی‌توان در گذر زمان تغییر داد و ارزش آن بعد از گذشت مدت زمان معینی یکسان باقی می‌ماند. در بافت بلاکچین هیچ کس توانایی تغییر در اطلاعات را ندارد (مُرابتو، ۲۰۱۷، ۷۱). ترکیب اجماع و تغییرناپذیری چارچوبی را برای امنیت داده‌ها در شبکه‌های بلاک چین فراهم می‌آورد. در حالی که الگوریتم‌های اجماع تضمین می‌کنند که

1. Bit

از قوانین سیستم پیروی شده است و همه طرفین درگیر بر وضعیت فعلی شبکه توافق دارند. «تغییرناپذیری» نیز درستی داده‌ها و سوابق تراکنش را بعد از آن که هر بلاک جدید از داده‌ها اعتبار بخشی شد، ضمانت می‌کند (بایننس آکادمی^۱، ۲۰۱۹).

درخصوص امنیت و حفاظت از اطلاعات در فناوری بلاکچین اما یک خطر بسیار بزرگ وجود دارد که از آن به‌عنوان «حمله ۵۱ درصدی» یاد می‌شود. حمله ۵۱ زمانی رخ می‌دهد که یک فرد یا نهاد بتواند بیش از ۵۰ درصد قدرت پردازش شبکه را در دست بگیرد در چنین شرایطی، فرد مهاجم از قدرت استخراج کافی برخوردار خواهد بود تا بیشتر تراکنش‌ها را حذف یا دستکاری کند. با این حال مهاجم با انجام حمله اکثریت نیز قادر نخواهد بود تراکنش‌هایی را که خیلی وقت پیش تایید شده‌اند بازگرداند و یا پاداش استخراج هر بلاک را تغییر دهد، سکه‌های جدید خارج از پروتکل تولید کند و سکه‌هایی را که متعلق به او نیست را به‌سرقت برد و ایجاد چنین اختلال‌هایی در شبکه علی‌رغم وقوع حمله ۵۱ درصدی همچنان غیرممکن است.

هرکسی بخواهد حتی یک سند را در بلاکچین اصلاح کند لازم است کار پرهزینه و طاقت فرسای تولید هش‌های جدید به ازای هر بلوک را انجام دهد. از آنجا که بلاکچین یک شبکه توزیع‌شده از گره‌ها است درعمل امکان رخ‌دادن چنین حملاتی امری بعید است (لکن احتمال وقوع آن محال نیست) در چنین شرایطی هر چه شبکه بزرگ‌تر و قدرت گره‌های آن بیشتر باشد، محافظت در برابر حملات و جلوگیری از دست‌کاری داده‌ها به نحو بهتر و آسان‌تری صورت می‌پذیرد افزون بر این در چنین شرایطی هزینه و زمان لازم برای چنین حمله‌ای افزایش می‌یابد. زمانی که یک بلاکچین به اندازه کافی بزرگ شود، احتمال این که فرد یا گروهی از افراد بتوانند قدرت محاسباتی لازم برای غلبه بر دیگران را داشته باشند، پایین می‌آید. به علاوه، با رشد شبکه، تغییر بلاک‌های قبلی و دست بردن در تراکنش‌های آن بلاک‌ها سخت‌تر می‌شود، چرا که بلاک‌ها به یکدیگر متصل هستند. به همین دلیل، هر چقدر تعداد تاییدیه‌های یک بلاک بیشتر باشد و یا هرچقدر اسناد بیشتری بر روی بلاکچین مستقر باشند (بلوک‌های بیشتری پدید آمده باشد)، هزینه تغییر در بلاک‌ها یا برگشت دادن معاملات آن سخت‌تر می‌شود. از این رو، یک حمله ۵۱ درصد حتی در صورتی که علی‌رغم همه سختی‌ها و بعید بودن موفق شود، به تنهایی می‌تواند در مدت زمان کوتاهی شبکه را مختل کند و تراکنش‌های چند بلاک آخر را تحت تأثیر قرار دهد.

حفاظت از حریم خصوصی

یکی از الزامات حیاتی برای بسیاری از عملیات بازارهای سرمایه، صیانت نمودن از اطلاعات شخصی و حریم خصوصی افراد است. رمزنگاری که می‌تواند نقش تاثیرگذاری در محافظت از ناشناس ماندن هویت افراد در بلاکچین داشته باشد، مستلزم استفاده از رکوردهای مدیریتی دقیقی است که برای هر عضو به صورت مجزا از بلاکچین نگهداری می‌شوند و در هنگام لزوم مورد رمزگشایی قرار می‌گیرند (مک کینسی، ۲۰۱۶، ۱۵). بلاکچین به شیوه‌ای شفاف عمل می‌کند و هرکسی بتواند یک تراکنش انجام دهد و یک حساب داشته باشد، می‌تواند از این فضا بهره برد. با استفاده از بلاکچین، گروه‌های مختلف توانایی شناسایی رویه‌های صاحبان چندین حساب را دارند. این درحالی است که حفظ حریم شخصی و اطلاعات سرمایه‌گذاران در بازار سرمایه مبتنی بر بلاکچین دارای اهمیت انکارناشدنی است. با انتشار اطلاعات بر روی بلاکچین، محتوای این اسناد در دسترس همگان قرار خواهد گرفت یعنی هرکسی که به اینترنت متصل باشد می‌تواند حریم خصوصی افراد را به خطر اندازد (مثلاً با جست و جوی داده‌ها، امکان تخمین زدن دارایی افراد وجود خواهد داشت) حتی اگر هنگام ذخیره سازی اطلاعات از آدرس‌های عمومی نیمه ناشناس نیز استفاده شود سبب حذف ریسک این امر نخواهد شد (د فیلیپی، ۲۰۱۸، ۱۴۵). البته بایستی توجه داشته باشیم که در بلاکچین‌ها اساساً حریم شخصی افراد به علت ساختار نیمه ناشناس کاربران مورد حفاظت است و اگر گفته می‌شود اطلاعاتی مانند «موقعیت فیزیکی» و «هویت واقعی» افراد قابل دستیابی است به دلیل ارائه اطلاعات از طریق IPها است که امکان حفاظت از آن امکان پذیر می‌باشد.^۱ افزون بر این فناوری بلاکچین علی‌رغم سن ۱۰ ساله شکوفایی خود یک فناوری جوانی است که در حال رشد و تکامل است و امروزه طرح‌های متعددی در جهت افزایش ضریب حریم خصوصی در آن در دست بررسی و اجرا است و به نظر با گذشت زمان عملکرد آن در این بخش قابل قبول‌تر خواهد شد.

مقیاس پذیری شبکه

پیش از اجرایی ساختن فناوری بلاکچین در بازار سرمایه لازم است این اطمینان حاصل شود که بلاکچین توانایی کافی در جهت پردازش تراکنش‌های متعددی که در بازار سرمایه به

۱. از طرقی چون «استفاده از مرورگر تور (Tor)»، «استفاده از VPN بدون لاگ» و «استفاده از روش HD» (استفاده از آدرس جدید برای هر تراکنش)

وقوع می‌پیوندند را دارا است. مقیاس پذیری یکی از موانع موجود بر سر راه گسترش فناوری بلاکچین است برای مثال فرآیندهای بلاکچین بیت کوین تقریباً ۲۴۰ هزار تراکنش را در روز پردازش می‌کند این در حالی است که روزانه حدود ۵۰۰ هزار معامله در بورس و فرابورس در حال انجام است و در صورت برداشته شدن محدودیت های زمانی و مکانی افزایش قابل توجه این آمار امری بعید نیست. افزایش توان شبکه برای پردازش تراکنش های بیشتر با دو محدودیت منابع فیزیکی و نرم افزاری همراه است، برای رفع مشکل مقیاس پذیری راه های مختلفی چون «انتقال تراکنش های خاص از بلاکچین، توسعه سریع تر پروتکل های اجتماعی، موازی سازی پردازش، کاهش حجم تراکنش ها، افزایش نرخ تولید بلوک های جدید، افزایش سایز بلوک ها و...» (دِ فیلپی، ۲۰۱۸، ۱۲۵) پیشنهاد شده است و تا حدودی این مشکل در حال رفع شدن است.

کارکردسنجی و اثرمندی

بررسی پیرامون ظرفیت های فناوری بلاکچین در ارتقای ساختار بازار سرمایه اقتضای آن دارد که نخست کارکردهای مختلف بلاکچین در بازار سرمایه را مورد بررسی قرار گیرد و پس از آن اثرات این تغییرات را مورد تامل قرار گیرد.

بازار سرمایه نوین با استفاده از بلاکچین

فناوری بلاکچین توانایی متحول ساختن ساختار بازار سرمایه را دارد و می تواند در برگزاری مجامع شفاف تر، اعتبارسنجی جامع تر معامله گران و تسویه اوراق بهادار، از آن استفاده شود که در ادامه در بیانی تفصیلی کارکردهای مزبور مورد تامل قرار می گیرد

احراز هویت و اعتبارسنجی جامع

از جمله استفاده های بلاکچین در بازار سرمایه و به طور کلی بازارها و سازمان های مالی، ایجاد یک بانک اطلاعاتی و ساختار برای احراز هویت مشتریان است تا ضمن افزایش سرعت احراز هویت، اعتبارسنجی مشتریان نیز با دقت بیشتر و جامع تر صورت پذیرد. در مدل احراز هویت غیرمتمرکز به منظور تبادل اطلاعات در بستر شبکه، داده ها به صورت یک «گواهی رمزنگاری شده» در یک دفتر کل غیرمتمرکز نگهداری می شوند. هر زمان که سازمانی نیاز به اطلاعات داشته باشد درخواست خود را در شبکه ارسال می کند و شخص مورد نظر، دانسته و آگاهانه اجازه دسترسی به بخشی از اطلاعات هویتی خود را به سازمان مربوطه خواهد داد. این گونه می توان اطمینان حاصل کرد که اطلاعات ثبت

شده از هویت افراد، در طی زمان دچار جعل و تحریف نمی‌شود، سازمان‌های غیر مجاز قادر به دیدن اطلاعات شخصی افراد نیستند (تنها چیزی که می‌بینند، یک گواهی دیجیتالی رمزنگاری شده همچون یک رشته کاراکتر درهم است)، و تنها توسط خود افراد قابل بروزرسانی خواهد بود و همچنین به دلیل توزیع‌شدگی داده‌ها در شبکه، کسی قادر به حذف آن نخواهد بود. احراز هویت دیجیتال مبتنی بر بلاک چین علاوه بر سریع‌تر، ایمن‌تر و کاراتر بودن باعث جلب اعتماد عمومی نیز خواهد شد (والکر^۱، ۲۰۱۸).

یک بلاک چین عمومی را تصور کنید که اشخاص حقیقی و حقوقی و سازمان‌ها همگی اعضای آن هستند. هر شخص حقیقی می‌تواند مجموعه‌ای کامل و جامع از اطلاعات و مدارک هویتی لازم برای احراز هویت را جمع‌آوری کرده و با استفاده از الگوریتم‌های رمزنگاری نامتقارن، به وسیله کلید خصوصی خود آن‌ها را یک به یک را رمزنگاری کند. سپس این داده‌های رمزنگاری شده را به همراه یک شناسه بیومتریک منحصر به فرد (همچون اثر انگشت) که در حقیقت نقش حلقه اتصال هویت دیجیتال به هویت فیزیکی را ایفا می‌کند، در بلاک چین ثبت نموده و هویت دیجیتالی خودمختار را به وجود آورد (بایننس آکادمی، ۲۰۱۹). برای افزایش امنیت از یک قرارداد هوشمند بلاکچینی استفاده می‌شود بنابراین هنگامی که یک نهاد درخواست دسترسی به اطلاعات شما را می‌کند به واسطه قرارداد هوشمند فی‌مابین پس از دریافت فرم ثبت اطلاعات، اطلاعات مورد نیاز به همراه امضای دیجیتالی فرد به آن سازمان ارسال می‌شود.

به‌منظور اعتبار سنجی اطلاعات وارد شده موسسه‌های متعددی به وجود آمده‌اند برای مثال شرکت‌های بزرگ فناوری اطلاعات همچون IBM، مفهوم پلتفرم احراز هویت مبتنی بر بلاک چین را پیاده‌سازی کرده‌اند. پروژه «به‌اشتراک‌گذاری جمعی شناخت مشتری این شرکت، از سازوکاری غیرمتمرکز، ایمن و کارآمد برای اعتبارسنجی، جمع‌آوری، ذخیره، به‌روزرسانی و به‌اشتراک‌گذاری اطلاعات مربوط به هویت مشتری‌ها استفاده می‌کند.

تعامل در مجامع

بند «چ» ماده (۶۸) برنامه پنج ساله ششم توسعه اشعار می‌دارد که «در مورد شرکت‌های ثبت شده نزد سازمان بورس و اوراق بهادار، موارد زیر می‌تواند به طریق الکترونیکی به روشی که به

1. Walker

تأیید سازمان بورس و اوراق بهادار می‌رسد، صورت پذیرد: ... حضور در مجامع عمومی شرکت و اعمال حق رأی، ...». استفاده از فناوری بلاکچین یکی از طرقی است که به وسیله آن می‌توان اقدام به برگزاری مجامع و رای‌گیری الکترونیکی نمود. یکی از مزایای چنین اقدامی افزایش میزان مشارکت سهامداران در مجامع شرکت‌ها است و عوامل زمانی و مکانی دیگر به عنوان مانع در سر راه آن‌ها قرار نخواهد داشت و مجامع الکترونیکی با تحمیل نمودن هزینه کمتر، میزان مشارکت و هم‌افزایی بیشتری را فراهم می‌کند و سهامداران با اشراف بیشتر بر برنامه‌های شرکت‌ها امکان گرفتن تصمیم‌های مالی بهتری خواهند داشت موضوعی که امروزه با توجه به سختی حضور در مجامع شرکت‌ها کمتر محقق شده و اطلاعات سهامداران به برخی خبرهای روایت شده محدود شده است.

سیستم رأی‌گیری مبتنی بر بلاکچین افزایش مشارکت سهامداران در تصمیمات شرکت‌ها را در پی خودداشت به نحوی که حتی ممکن است در صورت میل جمعی سهامداران خرد با گرفتن تصمیمی (چون انتخاب عضوی در هیئت مدیره)، آن تصمیم علی‌رغم عدم تمایل سهامداران عمده به تصویب برسد. در این سیستم با افزایش شفافیت، رأی‌دهندگان می‌توانند بیند که رأی آنها شمارش شده و هرگونه دستکاری در آراء قابل مشاهده و پیگیری است اطلاعات یادشده در صورتی که جزء اطلاعات طبقه‌بندی شده و محرمانه شرکت نباشد می‌تواند برای مشاهده عموم جامعه نیز عرضه شود (فیرفیلد^۱، ۲۰۱۴، ۳۵). همچنین غیرمتمرکز بودن بلاکچین سبب می‌شود که داده‌های مربوط به آراء در بین سرورها توزیع شود و تخریب و یا تغییر دادن آنها توسط هک یک سیستم مرکزی، امکان‌پذیر نخواهد بود.

تسویه اوراق بهادار

مباحث مربوط به تسویه معاملات در بازارهای مالی و بورس حائز اهمیت انکارناشدنی است. وفق بند «د» ماده (۱) دستورالعمل ثبت، سپرده‌گذاری، تسویه و پایاپای «تسویه و پایاپای، فرآیندی است که طی آن حقوق و تعهدات طرفین معامله در یک جلسه معامله محاسبه می‌شود و وجوه حاصل از معامله، تسویه و اسناد مربوطه مبادله می‌شود.» فعالیت‌های مرتبط با تسویه و پایاپای انواع معاملات در بورس اوراق بهادار تهران و فرابورس در شرکت سپرده‌گذاری مرکزی صورت می‌پذیرد و حال حاضر وفق ماده (۱۶) دستورالعمل ثبت، سپرده‌گذاری، تسویه و پایاپای

1. Fairfield

«روز تسویه برای معاملات سهام، سه روز پس از انجام معامله (T+3) و برای معاملات اوراق مشارکت یک روز بعد از انجام معامله (T+1) خواهد بود» در فناوری بلاکچین ویژگی بلادرنگ بودن اما امکان کاهش زمان تسویه را فراهم می آورد و براین اساس امکان تسویه آنی فراهم خواهد داشت.

در یک بلاکچین عمومی غیرانحصاری، همه اعضا به داده های یکسانی دسترسی دارند و تمامی بروزرسانی ها خیلی سریع در تمامی بخش های بازار اعمال می شود، بنابراین فرآیند پردازش و تسویه تراکنش ها با بازدهی بالاتری انجام می گیرد و به محض آن که بروزرسانی جدید شبکه مورد توافق قرار بگیرد، تسویه تراکنش به صورت آنی صورت می پذیرد و مالکیت یک دارایی به فرد دیگر انتقال می یابد. این امر باعث می شود تا در فرآیند تسویه، نیازی به تاییدیه های پساتجارتی و مراکز تسویه متمرکز نداشته باشیم (در برخی اوقات نیز این عملیات کوتاه شده و در عرض چند دقیقه یا چند ثانیه انجام می گیرند). تمامی اعضای شبکه برای انجام عملیات تجاری از یک مجموعه داده پایه ای یکسان استفاده می کنند، از این رو می توان ادعا کرد که بلاکچین دامنه خطای داده ها را کاهش می دهد، اختلاف ها و تاخیرهای زمانی تسویه را به حداقل می رساند و فرآیندهای کاربر به کاربر را سرعت می بخشد (یوروکلیر^۱، ۲۰۱۶، ۷). چراکه زمانی که یک تراکنش تایید شده و وارد دفترکل می شود، توکن های مربوطه (نمایندگان دیجیتالی دارایی ها یا عناصر داده حساس) به صورت همزمان به کیف پول دیجیتالی مالک اصلی واریز می شوند (باتاچاریا^۲، ۲۰۱۸، ۱۵).

اثرگذاری بلاکچین در بازار سرمایه

استفاده از فناوری بلاکچین در بازار سرمایه می تواند ثمرات متعددی داشته باشد. از جمله:

شفافیت

به دلیل اینکه بلاکچین بر شبکه های همتا به همتا و امضای دیجیتال متکی است، داده هایی که آن ها ذخیره می کنند شفاف و تغییرناپذیر است. اطلاعات نگهداری شده بر روی بلاکچین بنیادین بوده و فراداده ها و دیگر اطلاعات بافتی درباره تراکنش های بلاکچین در معرض عموم است. شفافیت

1. Euroclear

2. Bhattacharyya

بلاکچین به این معنا است که گروه‌ها می‌توانند بلاکچین را مرور کند و این مطلب را تایید کنند که آیا تراکنش به واقع رخ داده است یا خیر؟ چرا که داده‌های ذخیره شده بر روی بلاکچین در برابر تغییر مقاوم و ارتجاعی هستند. بلاکچین به ما این اطمینان را می‌دهد که اطلاعات یادشده تاکنون به شیوه‌ای فرصت طلبانه دچار تغییر نشده و در آینده نیز دچار تغییر نخواهد شد (دِ فیلپی، ۲۰۱۸، ۸۳).

استفاده از فناوری بلاکچین عمومی غیرانحصاری سبب افزایش شفافیت در بازار سرمایه می‌شود. در بازارهای کنونی شخص ثالث که وظیفه «وساطت» و «نظارت» را توأمان انجام می‌دهد، اصولاً یک نهاد حاکمیتی است و به معنای واقعی از استقلال برخوردار نیست. در چنین شرایط امکان بروز تخلفات افزایش پیدا می‌کند چرا که دسترسی‌ها محدود به افراد خاصی است. در بازار سرمایه دیجیتال اما ماهیت غیرمتمرکز بودن یکی از مزایایی است که شفافیت را ایجاد می‌کند چرا که نقش نظارتی برعهده همگان بوده و آن‌ها هستند که معاملات را رصد و تایید خواهند کرد. شفافیت اما تنها در سطح معاملاتی نخواهد بود. چرا که صورت‌های مالی شرکت‌ها نیز در بستر بلاکچین از ابهام خارج می‌شوند. همانند اتفاقی که بورس ایران در پی الزام شرکت‌ها به ارائه‌ی گزارشات ماهانه رخ داد و با افزایش نظارت همگانی، اعلام اعداد مبهم و بدون پشتوانه در قالب پیش‌بینی سود کاهش یافت و فرآیند عملکرد شرکت‌ها شفاف‌تر مورد بررسی قرار گرفت.

تضمین حقوق سهامداران

بلاکچین می‌تواند به هماهنگی بیشتر در اداره نمودن فعالیت‌های سازمانی و شرکتی منتهی شود و ضمن کاستن از هزینه‌های عملیاتی آن‌ها با بهبود مکانیسم کنترل درون سازمانی و افزایش شفافیت شرکت‌ها، حقوق سهامداران آن‌ها را نیز به نحو مطلوبی تامین کند. برای مثال پس از آن که سهام شرکتی در بورس بر روی بلاکچین ثبت شود، قراردادهای هوشمند به اطمینان نسبت به عدم انتشار میزان سهام بیشتر از مقدار مجاز، کمک نموده و به شناسایی اعضای شرکت در هر لحظه منتهی خواهد شد (دِ فیلپی، ۲۰۱۸، ۱۸۷). بلاکچین همچنین با ظرفیت‌هایی چون «مجامع و رای‌گیری الکترونیکی» با افزایش شفافیت در شرکت‌ها، برخی از حقوق نابود شده سهامداران جزء چون «حق تصمیم‌گیری» بازستانده شده و به نحو مطلوب‌تری حقوق آن‌ها فراهم خواهد شد. کاربری این فناوری به نظر در «پرداخت سود» نیز راه‌گشا خواهد بود چرا که در بلاکچین دستورالعمل پرداخت به طور خودکار و براساس تعهدات محاسبه شده توسط قرارداد هوشمند، در زمان سررسید ایجاد و پرداخت خواهد شد و میزان تصمیمات سلیقه‌ای و مصائب

دریافت سود برای سهامداران نیز کاهش خواهد یافت. کاربرد بلاکچین در بهبود شرایط سهامداران تنها به این‌ها محدود نیست، از آن جایی که تمامی اعضا یا همان گره‌های شبکه دفترکل مشترکی را نگهداری می‌کنند، چنان‌که گذشت می‌توان چرخه تسویه در بازار خرید و فروش سهام توسط موسسات بزرگ را از $T+3$ به $T+0$ تبدیل کرد (باتاچاریا، ۲۰۱۸، ۱۳).

دموکراتیک سازی مالی

یکی از تاثیرگذارترین تغییرات بهبود فرآیند دسترسی است که گاه از آن به «دموکراتیک سازی مالی» تعبیر می‌شود و بر دو مولفه‌ی «زمان» و «مکان» استوار است. در حال حاضر بازارهای سرمایه ساعت‌های خاصی را برای انجام معاملات اختصاص می‌دهند و بنابر دلایل مختلفی از جمله مسائل نظارتی، معاملات در زمان‌هایی متوقف می‌شود. در «بورس اوراق بهادار دیجیتال» اما محدودیتی وجود نخواهد داشت و خدمات طی ۲۴ ساعت در هفت روز هفته و ۳۶۵ روز سال ارائه خواهد شد که موجب افزایش شدید دسترسی می‌شود و دیگر محدودیت‌های دست و پاگیر زمانی در آن وجود نخواهد داشت همچنان‌که موانع جغرافیایی دسترسی به بازار سرمایه به علت غیرمتمرکز بودن فناوری بلاکچین دیگر وجود نخواهد داشت و سرمایه‌گذاران می‌توانند وارد فرصت‌های مختلف سرمایه‌گذاری در سراسر جهان شوند^۱ و این دموکراتیک سازی واقعی سیستم مالی جهانی خواهد بود (هوسین^۲، ۲۰۱۹). برداشته شدن محدودهای زمانی و مکانی همچنین موجب افزایش نقدینگی و تعمیق بازار سرمایه نیز خواهد شد. برای مثال دارایی‌های شخصی قابلیت تبدیل به «اوراق بهادار دیجیتال» دارند. اوراق بهادار خصوصی بیشتر دارایی‌های غیر نقدی هستند. بازار سرمایه می‌تواند زمینه سازمان یافته‌ای برای اشخاص و مؤسساتی که در این زمینه فعالیت دارند را فراهم آورد.

کاهش هزینه‌ها و واسطه‌زدایی

بلاکچین یک راه برای عبور ماز بروکراسی‌های اداری است و از آن می‌توان در اموری چون «صدور گواهینامه موقت سهام، اوراق سهام و گواهینامه‌های حق تقدم خرید سهام شرکت (به جای چاپ کاغذی آنها)»، «ثبت نقل و انتقالات سهام و گواهینامه‌های حق تقدم خرید سهام شرکت (به جای ثبت آنها در دفاتر

۱. البته توجه شود که رعایت الزامات قانونی (همچون تاییدیه‌های شناخت مشتری و ضد پولشویی) و صدور مجوز ورود به این سرمایه‌گذاری‌ها از مقدمات است و این سهولت به معنی به مخاطره افتادن بازارها و سرمایه‌ها نیست.

کاغذی)»، «پذیره‌نویسی و تعهد خرید سهام شرکت (به جای مراجعه به بانک و تکمیل اوراق مربوطه)»، «انتشار اعلامیه‌های پذیرهنویسی و دعوتنامه‌های مجامع عمومی و اطلاعیه‌ها (به جای انتشار در روزنامه‌های کثیرالانتشار و جراید)»، «انتشار تصمیمات مجامع» و اموری از این قبیل استفاده کرد که چنین امری سبب کاهش هزینه‌ها شده و در نتیجه آن با کاهش دادن کارمزدهای مالیاتی می‌توان به جذابیت بازار سرمایه برای سرمایه‌گذاری افزود. افزون بر این می‌تواند بازار سرمایه را به یک بازار سبز از منظر محیط زیستی تبدیل کند چراکه در بستر بلاکچین، اشخاص و نهادهای دولتی امکان ذخیره سازی اطلاعات معتبر را دارا هستند و همین موضوع باعث می‌شود که اطلاعات با وجود یک اتصال اینترنت، در دسترس همگان قرار گرفته و نهادهایی چون سازمان بورس دیگر نیازی به ثبت کاغذی اطلاعات نداشته و می‌تواند آن‌ها را به طور دیجیتال و بر روی بلاکچین ذخیره کنند (دِ فیلپی، ۲۰۱۸، ۸۳). به عبارت دیگر یکی از مهم‌ترین مزایای این سیستم‌ها این است که اگر به طور مناسب طراحی شوند، می‌توانند تراکنش‌های ابتدایی اقتصادی را به ازای هزینه‌ای پایین‌تر و با قابلیت اعتماد و سرعت بسیار بالاتر انجام دهند (دِ فیلپی، ۲۰۱۸، ۹۷).

همچنین بلاکچین می‌تواند با واسطه‌زدایی و ساختاری ساده‌تر و سبک‌سازی سلسله مراتب نظارتی فرآیند معاملات را تسهیل نموده و نیاز به مداخله انسانی را کاهش داده و یا حتی به صفر رساند. ساختار سلسله مراتبی نظارت در بلاکچین با ساختار نظارتی کنونی تمایزاتی دارد. برای مثال در حال حاضر سفارش‌ها معاملاتی پس از ارسال به کارگزاری‌ها به هسته معاملاتی اصلی ارسال شده و پس از آن که اعتبارسنجی‌های مربوطه صورت پذیرفتند، معاملات به وقوع می‌پیوندند و سپس در بخش دوم نظارتی، معاملات صورت گرفته رصد می‌شوند و در صورت بروز تخلف ابطال می‌شوند. بلاکچین تحت ساختار سلسله مراتبی متفاوتی فعالیت می‌کند. شبکه‌ای از رایانه‌ها از آن‌ها پشتیبانی می‌کنند که از طریق یک نرم افزار کنترل کننده به یکدیگر متصل می‌شوند. در سطح عمومی، هیچ گروه مجزایی بلاکچین را کنترل نمی‌کند و بلاکچین‌ها بر یک گروه متمرکز برای نگهداری یا اجرای عملیات متکی نیستند. این‌ها سبب می‌شود که بلاکچین ظرفیت پشتیبانی از خدمات جهانی بی واسطه را داشته باشد و گروه‌ها نیز می‌توانند به یک یا چند دلیل مستقیمی وارد عمل شوند (دِ فیلپی، ۲۰۱۸، ۷۶).

تجربه بهره‌مندی از بلاکچین در بازارهای سرمایه

بازارهای سرمایه در نقاط مختلف جهان به دنبال برای بهره جستن از فناوری بلاکچین با هدف بهره‌مندی از مزایای فناوری بلاکچین به منظور در کاهش هزینه‌ها و افزایش سرعت عملیات تسویه هستند. برای مثال، بورس لندن به شدت مشغول کاوش در مورد بلاکچین است. این نهاد

در سال ۲۰۱۵ یک کارگروه را تشکیل داده تا به تجزیه و تحلیل در مورد تکنولوژی بلاکچین پرداخته و راهکارهای استفاده از آن در فرایند تسویه معاملات و گزارش دهی به بازار اروپا را شناسایی کنند. بورس اوراق بهادار ژاپن نیز با همکاری «آی بی ام» پژوهش‌هایی را در زمینه بلاکچین انجام می‌دهد. هدف این پژوهش‌ها، یافتن شیوه ای برای به کارگیری بلاکچین در انجام تراکنش‌هایی با حجم اندک است. دو مرحله آزمایشی جداگانه با موفقیت به پایان رسیده و نتایج به دست آمده نشان داده اند که دفترکل دیجیتالی، پتانسیل ایجاد تحول در ساختار بازار سرمایه را دارد (باتاچاریا، ۲۰۱۸، ۸). در ایران نیز تلاش‌هایی در این خصوص صورت پذیرفته است. مطابق با مصوبه ۲۴۹ جلسه هیات‌مدیره فرابورس ایران در اسفندماه سال ۹۷ «کمیته بلاکچین» تشکیل شد. با هدف بررسی فرصت‌ها، تهدیدها و مزایا و معایب این تکنولوژی تشکیل شد. کمیته گفته شده متشکل است از مدیرعامل فرابورس ایران، مدیرعامل شرکت مدیریت فناوری بورس تهران، نمایندگان شرکت‌های تامین سرمایه، معاونان و مدیران فرابورس از حوزه‌های بازار، توسعه تکنولوژی، امنیت، حقوقی، بین‌الملل، مطالعات راهبردی و مشاوران شرکت که با مشورت استادان دانشگاهی نقش‌آفرینی می‌کنند. بر همین اساس و در راستای بررسی و بهره‌مندی از تجارب بازارهای سرمایه مختلف در استفاده از فناوری بلاکچین، در زیر برخی از پروژه‌های مطرح شده در این زمینه مورد تامل قرار می‌گیرد.

آلمان (پروژه‌ی Block BASTER)

«بانک مرکزی آلمان» و «دویچه بورزه» به‌طور مشترک پروژه تحقیقاتی فناوری تسویه مبتنی بر زنجیره بلوکی را در سال ۲۰۱۶ به‌منظور بهبود خدمات پشتیبانی و پیشرفت زمینه‌های مالی و فناوری‌های نوین شروع کردند. هدف از اجرای این پروژه مشترک که به تنهایی با اهداف پژوهشی و نه ایجاد یک سیستم عملیاتی اجرا شد، شامل «درک عملکرد زنجیره بلوکی و فناوری‌های مرتبط به آن»، «ارزیابی امنیت و میزان قابل اطمینان بودن تراکنش‌های مبتنی بر زنجیره بلوکی»، «بهبود درک هزینه‌های احتمالی تراکنش‌های مربوط به تسویه مبتنی بر زنجیره بلوکی»، «تحلیل راندمان و کارایی فرآیندهای مبتنی بر زنجیره بلوکی» و «ارزیابی میزان کارایی زنجیره بلوکی برای مبادلات مالی» بود. در نهایت، از نتایج به‌دست آمده در این پروژه چنین برداشت شد که راه‌حل‌های مبتنی بر زنجیره بلوکی یا فناوری دفترکل توزیع شده که در صنعت مالی ارائه می‌شود از نظر مقیاس‌پذیری به طرز چشمگیری بهبود یافته است. از طرف دیگر، در این پروژه از دو پشته فناوری یعنی هایپرلجر فابریک (نسخه ۱.۰) و پلتفرم دارایی

دیجیتال بهره گرفته شده، از آنجایی که الزامات عملکردی مدنظر این طرح برآورده نشده‌اند، بنابراین می‌توان از این بخش به عنوان کاندیدای احتمالی برای ساخت سیستم‌های مولدتر یاد کرد (گزارش بلاک باستر^۱، ۲۰۱۸، ۱۶).

ژاپن

بورس ژاپن پژوهش‌هایی را در زمینه بکارگیری فناوری بلاکچین در بازار سرمایه آغاز کرده است که هدف آن یافتن شیوه‌هایی برای استفاده از بلاکچین در انجام تراکنش‌هایی با حجم اندک است. ژاپن که یکی از نمونه‌های موفق استفاده از بلاکچین در بازار سرمایه است به نظر می‌رسد تنها بورسی باشد که در زمینه استفاده از فناوری بلاکچین در هر سه مرحله پیش از معامله، معامله و پس از معامله فعال است و کنسرسیومی متشکل از ۳۳ نهاد مالی ژاپنی، دو سازمان و شرکت‌های فناوری اطلاعات وظیفه دارند امکان به کارگیری فناوری دفتر کل توزیع شده (DLT) و بلاکچین در زیرساخت‌های بازار سرمایه را بررسی کنند.

از آنجایی که در حال حاضر قوانین و رویه‌های انطباق معامله (تطبیق سفارش خرید و فروش) مانند روش‌های محاسبه (به عنوان مثال قیمت واحد، مبلغ تسویه، کمیسیون)، ابزار اطلاع‌رسانی و کدهای مختلف استانداردسازی نشده‌اند، «فناوری دفتر کل توزیع شده» می‌تواند یک راه‌حل خوب برای دستیابی به بهینه‌سازی فرآیندهای انطباق معامله باشد. در یکی از طرح‌های پژوهشی که در این زمینه انجام شده JPX تلاش کرده‌است تا بخشی از عملکردهای سیستم‌های کنونی مربوط به ارائه‌دهندگان خدمات (SP) را که بیشتر توسط مؤسسات مالی استفاده می‌شود، به عملکردهای مشترک و قراردادهای هوشمند در «فناوری دفتر کل توزیع شده» منتقل کند تا کارایی بهبود یابد. همچنین در مورد فرآیندهای بهینه‌سازی ممکن و سازماندهی و راه‌اندازی آن‌ها، قابلیت اجرایی «فناوری دفتر کل توزیع شده» و زمینه‌سازی برای نوآوری‌های آینده بحث شده‌است. در نهایت، برای بهره‌گیری از «فناوری دفتر کل توزیع شده» علاوه بر فناوری، ایجاد اجماع بین شرکت‌های صنعتی، ارائه‌دهندگان سیستم و مؤسسات مرکزی بسیار دارای اهمیت است. در نهایت مشاهده شد که چندین الگوی قابل تصور برای دستیابی به چنین موفقیتی وجود دارد و کسب دانش عمیق‌تر از «فناوری دفتر کل توزیع شده» با توجه به این که این فناوری هنوز در مرحله توسعه قرار دارد، ضروری به نظر می‌رسد. به علاوه، با افزایش کارکردهای مربوط به

زیرساخت «فناوری دفتر کل توزیع شده»، می‌توان حوزه بکارگیری این فناوری را فراتر از انطباق معامله (به‌عنوان مثال به تسویه اوراق بهادار یا حوزه داده) گسترش داد (صفائی، ۱۳۹۸، ۴).

استرالیا

بورس استرالیا در سال ۲۰۱۵ ارزیابیهای گسترده در خصوص جایگزینی سیستم الکترونیکی قدیمی سپرده‌گذاری انجام داد و در سال ۲۰۱۷ به‌منظور بررسی و پیاده‌سازی سیستم‌های تسویه اوراق بهادار بر پایه فناوری بلاکچین یک استارت‌آپ بلاکچینی آمریکایی^۱ را انتخاب کرد و در اواخر همان سال در بیانیه‌ای اعلام نمود که به منظور «معاملات سریع‌تر، بهبود امنیت و کاهش هزینه‌ها» سیستم مبتنی بر فناوری بلاکچین جایگزین سیستم الکترونیکی سپرده‌گذاری موجود خواهد شد (باتاچاریا، ۲۰۱۸، ۹). سرانجام در ماه می ۲۰۱۹ نخستین کد برای اپلیکیشن جایگزین بر پایه فناوری بلاکچین را منتشر شد و در سال ۲۰۲۰ با انتخاب شرکای جدید، برنامه استفاده از بلاک‌چین در سامانه‌های «ثبت، تسویه و ترخیص کالا از گمرک» شروع شد.

آمریکا

بورس نزدک^۲ از سال ۲۰۱۳ به‌دنبال نوآوری‌های جدیدی در انجام معاملات اوراق بهادار بوده‌است و سرانجام در سال ۲۰۱۵ موفق به ثبت و ضبط تراکنش‌های مالی با استفاده از فناوری بلاکچین شد و نزدک اعلام نمود که تکنولوژی دفتر کل بلاکچینی «Linq» را به کار گرفته‌است. در آن زمان برای نخستین بار از لینک برای اجرا و رکورد تراکنش‌های خصوصی اوراق بهادار «Chain.com» استفاده شد. در می سال ۲۰۱۷ نیز نزدک با همکاری «شرکت خدمات مالی»^۳ یک روش پرداخت جدید را معرفی کرد که امکان پردازش مستقیم پرداخت‌ها را فراهم می‌کند و از طریق یک دفتر کل توزیع شده که دستورالعمل‌های پرداخت را ضبط و منتقل می‌کند، فرآیند مغایرت‌گیری را به صورت خودکار انجام می‌دهد. این همکاری تراکنش‌های پرداخت در بین طرفین معامله را تسهیل می‌کند و بدین ترتیب به کسب و کارهایی مانند بازار خصوصی نزدک کمک می‌کند تا چالش‌های مرتبط با نقدینگی در اوراق بهادار خصوصی را از میان بردارند (باتاچاریا، ۲۰۱۸، ۹). بورس نزدک همچنین، از فن آوری بلاکچین برای توسعه پلتفرمی

1. Digital Asset Holdings

2. NASDAQ

3. Citi Treasury and Trade Solutions

برای رأی گیری سهامداران استفاده کرده است که منجر به کاهش هزینه ها و پیچیدگی های مرتبط با رأی گیری سهامداران در مجامع شده است.

سوئیس

در اوایل سال ۲۰۱۹ میلادی، بزرگ ترین بورس اوراق بهادار سوئیس^۱ اعلام کرد که قرار است در نیمه دوم سال جاری نحوه استفاده از تکنولوژی بلاک چین در پلتفرم مبادله دیجیتال SDX را مورد ارزیابی قرار دهد. همچنین مدیرعامل بورس اوراق بهادار سوئیس با استقبال از کاهش زمان معاملات در فناوری بلاک چین اعلام داشت که «واقعیت این است که برای یک خریدار سهام ۲ روز زمان لازم است که به عنوان مالک آن معرفی شود. معامله تنها در کسری از ثانیه انجام می شود، اما پس از آن پرداخت های مورد نیاز باید یکی یکی انجام شده و عناوین نیز منتقل شوند. در صورتی که ما از تکنولوژی بلاک چین استفاده کنیم، تمام این مراحل در کمتر از چند ثانیه به پایان خواهد رسید. این امر باعث خواهد شد که بازار به سطح بالاتری از کارآمدی برسد، بلکه در عین حال خطرات سیستم را نیز کاهش پیدا خواهد کرد». وی همچنین بر این باور بود که تجارت سهام کاملاً دیجیتال و مبتنی بر تکنولوژی بلاک چین نه تنها می تواند باعث کاهش خطرات فعلی شود، بلکه عنوانهای قابل معامله را گسترش می دهد و نشان دهنده این جاه طلبی خواهد بود که بازار بورس SIX می تواند در ساخت «یک بازار بورس کاملاً جدید مبتنی بر بلاک چین که می تواند مراحل مختلف تجارت از جمله مبادله، رسیدگی و صندوق های نگهداری دارایی های دیجیتال را بر عهده بگیرد»، موفق باشد (هویلت^۲، ۲۰۱۹).

سنگاپور

بورس اوراق بهادار سنگاپور به تازگی مشارکت خود را با بانک مرکزی این کشور برای توسعه یک پلتفرم بلاک چین برای حل و فصل قراردادهای اوراق بهادار شروع کرده است و طی آن قرار است میزان ظرفیت تحویل در مقابل پرداخت^۳ با استفاده از فرایندهای اتوماسیون مبتنی بر قراردادهای هوشمند بلاک چین بهبود یابد. این پروژه بر روی بلاک چین توسعه داده شده توسط تلاش های بانک

1. SIX Swiss Exchange

2. Huillet

3. Delivery versus Payment

یک روش حل و فصل صنعت اوراق بهادار است که در آن پرداخت وجه خریدار برای اوراق بهادار، تنها در زمان دریافت صورت می گیرد. تحویل در مقابل پرداخت یک سیستم حل و فصل است که از قبل تعیین می کند پرداخت نقدی باید قبل یا همزمان با تحویل اوراق انجام شود.

مرکزی فعالیت خواهد کرد و با استفاده از آن سعی دارد تا دلار سنگاپور را به شکل یک ارز دیجیتال، توکنیزه کند. این فرایند بخشی از پروژه‌ی ابتکاری «Project Ubin» است. در نهایت این تلاش‌ها با هدف توسعه‌ی یک مکانیسم DvP است که موسسات و نهادهای مختلف را قادر می‌سازد تا در حالی که خطرات مرتبط با مبادله‌ی اوراق بهادار را از بین می‌برند و بهره‌وری عملیاتی را بهبود می‌بخشند، معاملات و داد و ستد اوراق بهاداری که به صورت توکنیزه و دیجیتالی است را در سراسر پلتفرم‌های بلاکچین مختلف بدون هیچ مشکلی انجام دهند (داس^۱، ۲۰۱۸).

تورکیه

بورس اوراق بهادار دولتی ترکیه^۲ به دنبال توسعه پلتفرم بلاکچینی، به منظور ذخیره‌سازی مشخصات مشتریان جدید و اسناد به اشتراک گذاری شده در یک شبکه غیر متمرکز است. در این پلتفرم اطلاعات مشتریان در تعدادی مراکز دولتی چون «بورس استانبول»، «سپرده‌گذاری ملی» و «ستاد حل اختلاف و شفافیت» همسان‌سازی خواهد شد. همچنین مدیریت اسناد و ویرایش اطلاعات مشتریان در شبکه‌ی بلاکچین تسهیل خواهد شد و با این روش از ورود اطلاعات اشتباه به پایگاه داده‌ها جلوگیری می‌شود (داس، ۲۰۱۸).

نتیجه‌گیری

در قوانین و مقررات کشور، دستگاه‌ها مکلف شده‌اند که همه خدمات خود را احصا و شناسایی کنند، خدمات قابل الکترونیکی شدن را مشخص و برخی پروژه‌های دولت الکترونیک دارای اولویت را بر اساس ضوابط فنی و اجرایی توسعه دولت الکترونیک به شیوه «ضابطه‌مند» اجرایی کنند. ماده (۶۸) قانون برنامه ششم مشتمل بر ۱۰ بند به‌طور خاص در حوزه کاربردهای فناوری اطلاعات و ارتباطات به مواردی پرداخته است که به توسعه دولت الکترونیک و هرچه بیشتر الکترونیکی شدن فرایندهای سنتی کمک می‌کند که یکی از آن‌ها در خصوص «بازارسرمایه» است و در این مقاله کاربست «فناوری بلاکچین» در این خصوص توصیه شد چراکه بلاکچین‌ها عموماً دارای خصلت‌های متعددی از جمله «تغییرناپذیری اطلاعات (تغییر یا حذف اطلاعات به طور استثنایی دشوار می‌شود)؛ جهان‌شمولی (به دلیل ماهیت غیرمتمرکز)؛

1. Das

2. Borsa Istanbul

نیمه‌ناشناسی کاربران و مکانیسم اجماع محوری» هستند که می‌توانند در جهت ایجاد یک بانک اطلاعاتی و ساختار برای احراز هویت مشتریان (از طریق یک گواهی رمزنگاری شده که در یک دفتر کل غیرمتمرکز نگهداری می‌شود)؛ و یا برگزاری مجامع الکترونیکی و رای‌گیری الکترونیکی (که ماحصل آن افزایش مشارکت سهامداران و شفافیت شرکت خواهد بود) و همچنین در راستای تسویه آنی اوراق بهادار به کار گرفته شود و شفافیت (به علت تغییرناپذیر بودن و در دسترس عموم بودن اطلاعات در هر لحظه)؛ محافظت از حقوق سهامداران (به دلیل شفافیت و افزایش تعامل سهامداران در مجامع و تصمیمات)؛ دموکراتیک سازی مالی (به علت پراکنده بودن در مرزهای جغرافیایی در تمام ساعات روز و هفته که سبب تعمیق بازار نیز می‌شود)؛ و کاهش هزینه‌ها (به علت اصلاح فرآیند اداری، هزینه‌های جانبی و واسطه‌زدایی) را به ارمغان خواهد آورد هرچند در این راه با مصائب و چالش‌هایی درخصوص تامین امنیت، حفاظت از حریم خصوصی و مقیاس‌پذیری نیز مواجه شده است و همانند هر فناوری جوان دیگری در حال رفع آن‌ها و بهبود عملکرد خود است.

منابع

- صفائی، مریم؛ شبانی فر، سوده. (۱۳۹۸)، کاربرد فناوری دفتر کل توزیع شده در انطباق معاملات در بازار سرمایه ژاپن، اداره مطالعات راهبردی سازمان فرابورس ایران.
- Bhattacharyya, Dyuti Bhushan (2018). "How Blockchain is Transforming Capital Market" Larsen & Toubro Infotech
- binance Academy (2019). "Blockchain Use Cases: Digital Identity" <https://www.binance.vision/blockchain/blockchain-use-cases-digital-identity>
- Binance Academy (2019). "What Makes a Blockchain Secure?" <https://www.binance.vision/blockchain/what-makes-a-blockchain-secure>
- Bit, Daily (2018). "9 Types of Consensus Mechanisms That you didn't know about" <https://medium.com/the-daily-bit/9-types-of-consensus-mechanisms-that-you-didnt-know-about-49ec365179da>
- Das, Samburaj (2018). "Singapore Stock Exchange Turns to Blockchain for Rapid Settlements" <https://www.ccn.com/singapore-stock-exchange-turns-to-blockchain-for-rapid-settlements>
- Das, Samburaj (2018). "Turkey's National Stock Exchange Builds Blockchain Database Platform" <https://www.ccn.com/turkeys-national-stock-exchange-builds-blockchain-database-platform/>
- De Filippi, Primavera & Wright, Aaron, (2018). "Blockchain and the Law: The Rule of Code" Harvard University Press
- Deutsche Bundesbank & Deutsche Bores AG (2018). "Blockbuster Report" final report
- Euroclear & Oliver Wyman, (2016). "Blockchain in Capital Markets the Prize and the Journey" <https://www.oliverwyman.com/content/dam/oliver-wyman/global/en/2016/feb/BlockChain-In-Capital-Markets.pdf>
- Fairfield, J. (2014), "Smart Contracts, Bitcoin Bots, and Consumer Protection" 71 Washington & Lee Law Review Online Edition
- Huillet, Marie (2019). "Major Swiss Stock Exchange SIX to Launch New Blockchain-Powered Digital Exchange" <https://cointelegraph.com/news/major-swiss-stock-exchange-six-to-launch-new-blockchain-powered-digital-exchange>
- Hussain, S. (2019). "3 Ways Blockchain Will Transform Capital Markets" <https://www.nasdaq.com/articles/3-ways-blockchain-will-transform-capital-markets-2019-04-09>
- Laurence, Tiana (2018). "The Structure of Blockchains" <https://www.dummies.com/personal-finance/the-structure-of-blockchains/>
- Massessi, Demiro (2018). "Public Vs Private Blockchain In A Nutshell" <https://medium.com/coinmonks/public-vs-private-blockchain-in-a-nutshell-c9fe284fa39f>
- McKinsey & Company, (2016). "Blockchain in insurance – opportunity or threat?" <https://www.mckinsey.com/industries/financial-services/our-insights/blockchain-in-insurance-opportunity-or-threat>
- Morabito, Vincenzo (2017). "Business Innovation through Blockchain" Springer
- Narayanan & Bonneau & Miller & Goldfeder (2016). "Bitcoin and Cryptocurrency Technologies" Princeton University Press

- S. King and S. Nadal, (2012), Ppcoin: Peer-to-peer crypto-currency with proof of-stake”, SelfPublished Paper, August, vol. 19
- Vidrih, Marko (2018). “What is a bloch in the blockchain?”
<https://medium.com/datadriveninvestor/what-is-a-block-in-the-blockchain-c7a420270373>
- Walker, Gareth (2018). “Is KYC using block chain the answer for banks”
<https://www.refinitiv.com/perspectives/regulation-risk-compliance/kyc-using-blockchain-answer-banks>

COPYRIGHTS



This is an open access article under the CC BY-NC 4.0 license.