Economic Strategy
Center for Strategic Research
https://econrahbord.csr.ir
E-ISSN: 2588-6568
Vol. 12, No. 1, Issue. 44, Spring 2023
Received: 2023/09/12 Accepted: 2023/11/19
Research paper

Conceptual model of the new blockchain technology-based VAT system

Ali Nasiri Aghdam
Assistant Professor, Economics department, Economics faculty, Allameh tabataba`i university, Tehran, Iran.
alin110@atu.ac.ir 0000- 0002-2989-2271

Mohsen Nazari Farsani
Ph.D Student, Economics department, Economics faculty, Allameh tabataba`i university, Tehran, Iran (Corresponding author).
mohsen.nazari.f70@gmail.com 0000-0000-0000-0000

Mahdi Nouri
Assistant Professor, Economics department, Economics faculty, Tehran university, Tehran, Iran.
mahdinouri@ut.ac.ir 00099- 0005-0699-7408

Mohammad Ghasemi Sheshdeh
Assistant Professor, Economic Planning and Development department, Faculty of Economics, Allameh Tabatabai University, Tehran, Iran.
mohghasemi@atu.ac.ir 0000-0000-0000-0000

Abstract

The trial law of value added tax was approved and implemented in 2008. The implementation of this law in practice faced many challenges; Among them, refund`s delay, and formal invoices and paper companies` prevalence, which were acting in the direction of tax fraud on the one hand and disrupting the value added tax transfer chain on the other hand.

With the aim of solving such problems, the permanent value added tax law introduced the solution of issuing and transferring electronic invoices within the framework of the taxpayers' system to the country's tax system.

Based on the distributed ledger technology, this article aims to design a solution that can provide the functions of the taxpayer system in the efficient implementation of VAT without relying on the issued invoice. In this solution, before selling the product, the producer receives a VAT token (VATCoin) from the tax affairs organization in advance, equivalent to the tax Riyals that he must receive from the customer, and in exchange for the received tax, he transfers it to the next link in the chain to reach the final consumer. This solution can overcome the aforementioned issues without relying on issuing and uploading electronic invoices.

Keywords: distributed ledger, VATCoin, Blockchain, Value Added Tax.
JEL Classification: H26, O33

Quarterly of Economic Strategy is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License.CC BY 4.0

10.22034/ES.2023.360788.1616

راهبرد اقتصادی

سال دوازدهم، شماره اول (پیاپی ۴۴)، بهار ۱۴۰۲، صص. ۱-۳۶
تاریخ دریافت: ۱۴۰۲/۰۶/۲۱ - تاریخ پذیرش: ۱۴۰۲/۰۸/۲۸

مقاله پژوهشی

مدل مفهومی سیستم جدید مالیات بر ارزش افزوده مبتنی بر فناوری زنجیره بلوک (Blockchain)

علی نصیری اقدم
استادیار گروه اقتصاد دانشکده اقتصاد دانشگاه علامه طباطبائی، تهران، ایران.
alin110@atu.ac.ir 0000- 0002-2989-2271

محسن نظری فارسانی
دانشجوی دکتری اقتصاد توسعه، دانشکده اقتصاد، دانشگاه علامه طباطبائی، تهران، ایران (نویسنده مسئول).
mohsen.nazari.f70@gmail.com 0000-0000-0000-0000

مهدی نوری
استادیار گروه اقتصاد، دانشکده اقتصاد، دانشگاه تهران، تهران، ایران.
mahdinouri@ut.ac.ir 00099- 0005-0699-7408

محمد قاسمی ششده
استادیار، گروه برنامه‌ریزی و توسعه اقتصادی، دانشکده اقتصاد، دانشگاه علامه طباطبائی، تهران، ایران.
mohghasemi@atu.ac.ir 0000-0000-0000-0000

چکیده

قانون آزمایشی مالیات بر ارزش افزوده در سال ۱۳۸۷ به تصویب رسید و از همان سال به اجرا گذاشته شد. اجرای این قانون در عمل با چالش‌های عدیده‌ای مواجه شد؛ ازجمله اینکه استرداد مالیات‌های پرداختی با تأخیر انجام می‌شد و فاکتورهای صوری و شرکت‌های کاغذی رواج یافته بود که در جهت کلاهبرداری مالیاتی از یک‌سو و اختلال در زنجیره انتقال مالیات بر ارزش افزوده از سوی دیگر عمل می‌کردند.

قانون دائمی مالیات بر ارزش افزوده با هدف رفع چنین مشکلاتی راهکار صدور و انتقال صورتحساب الکترونیک در بستر سامانه مؤدیان را پیش روی نظام مالیاتی کشور قرار داد.

این مقاله با تکیه بر فناوری دفتر کل توزیع شده، در صدد طراحی راهکاری است که می‌تواند کارکردهای سامانه مؤدیان در پیاده‌سازی کارآمد مالیات بر ارزش افزوده را بدون اتکا به صورتحساب صادره فراهم آورد. در این راهکار تولید کننده پیش از فروش محصول خود معادل ریالی مالیاتی که باید از مشتری دریافت کند، به صورت پیشینی از سازمان امور مالیاتی کشور توکن VAT (وت‌کوین) دریافت می‌کند و در ازای مالیات دریافتی آن را به حلقه بعدی زنجیره منتقل می‌کند تا به مصرف‌کننده نهایی برسد. این راهکار می‌تواند بدون تکیه بر صدور و بارگذاری الکترونیک صورتحساب، به مسائل پیش‌گفته فائق آید.

کلیدواژه‌ها: دفترکل توزیع‌شده، وت‌کوین، زنجیره بلوک، مالیات بر ارزش افزوده.
طبقه‌بندی JEL: O33, H26

شاپای الکترونیک: ۲۵۸۸-۶۵۶۸ / پژوهشکده تحقیقات راهبردی / فصلنامه علمی پژوهشی راهبرد اقتصادی

CC BY 4.0

10.22034/ES.2023.360788.1616

مسئولیت مقاله از نظر محتوای علمی و نظرات مطرح‌شده در متن آن، به عهده نویسندگان و یا نویسنده مسئول مقاله می‌باشد و مورد تأیید / عدم تأیید صاحب امتیاز نشریه راهبرد اقتصادی نمی‌باشد.

مقدمه و بیان مسئله

هدف اصلی مالیات، جمع‌آوری منابع برای تأمین هزینه‌های دولت به روشی است که عادلانه، کارآمد و به‌لحاظ ترتیبات اداری امکان‌پذیر باشد (Burgess & et al., 1993). همچنین مالیات یکی از اصلی‌ترین ملاک‌ها برای اندازه‌گیری ظرفیت دولت، شکل‌گیری دولت و روابط قدرت در یک جامعه را فراهم می‌کند. مالیات برای تشویق یا دلسرد کردن انواع خاصی از رفتارها، اصلاح شکست بازار و اصلاح توزیع درآمد یا ثروت استفاده می‌شود. در سطح بنیادی دلیل اصلی وجود سیستم مالیاتی تخصیص هزینه دولت به روشی عادلانه است. به گفته بوکانان[1] (۱۹۸۴)، «عدالت» در مالیات ناظر بر این است که چه سهمی از درآمد ملی باید برای اهداف جمعی استخراج شود و همچنین سهمی که استخراج می‌شود چگونه بین افراد مختلف تخصیص یابد (Amirthalingam, 2020).

لازمه کارایی و عدالت در یک سیستم مالیاتی وجود پایگاه‌های اطلاعاتی قدرت‌مند و روزآمد است. به‌طور بالقوه به‌اندازه دو برابر میزان تولید ناخالص ملی یک کشور پایه مالیاتی وجود دارد که بخشی از این پایه از طرق قانونی و به‌وسیله معافیت‌ها با توجیه‌های مختلف، از شمول خارج می‌شود. میزان باقی‌مانده آن، ظرفیت قانونی بالقوه نامیده و فاصله آن با درآمد وصولی (واقعی) شکاف مالیاتی یا شکاف تمکین نام‌گذاری می‌شود. آمار دقیقی از میزان این شکاف در کشور وجود ندارد؛ اما برآورد این رقم توسط مسئولان ذیربط ۲۵ تا ۶۰ هزار میلیارد تومان، ۴۰ هزار میلیارد تومان و ۱۰۰ هزار میلیارد تومان عنوان شده است.[2] در پژوهشی دیگر نشان داده شده است که در ایران از هر ۱۰۰ ریالی که در الگوی مالیات بر ارزش افزوده ایدئال و بدون اختلال قابل وصول باشد، تنها ۳۱/۱ ریال وصول می‌شود (میرجلیلی و دیگران، ۱۳۹۸).

رویکردهای متمرکز مرسوم برای جمع‌آوری مالیات دارای نقایصی هستند، هرچند سیستم‌های مالیاتی از یک کشور به کشور دیگر متفاوت است. فرار مالیاتی و تقلب نیز تقریباً در همه دولت‌ها شایع است. افراد و مشاغل می‌توانند از پیچیدگی‌های مالیاتی برای اجتناب و فرار مالیاتی استفاده کنند. نفوذ به این سیستم متمرکز سنتی می‌تواند به مجرمان حتی امکان سرقت هویت افراد و سوءاستفاده را بدهد.

1. Buchanan
2. http://ayaronline.ir/1399/09/302690.html

فناوری در برهه‌های مختلف زمانی، به کمک سیاست آمده است. اکنون نیز به‌نظر می‌رسد بتواند مسئله اصلی مالیات‌ستانی یعنی عدم‌اعتماد به اظهارنامه‌ها و نبود یک پایگاه داده یکپارچه را حل کند. دفترکل توزیع‌شده[1] اجماعی از داده‌های دیجیتالی روگرفت‌شده، اشتراکی و همگام‌سازی شده است که از نظر جغرافیایی در چندین تارنما، کشور یا نهاد پخش شده‌اند (Distributed Ledger Technology: beyond block chain, January 2016. Retrieved 29 August 2016). در این فناوری هیچ مدیر مرکزی وجود ندارد (Scardovi, 2016). برای حصول اطمینان از تکثیر و اشتراک اطلاعات در بین گره‌ها، یک شبکه نظیربه‌نظیر و نیز یک الگوریتم اجماع مورد نیاز است (Scardovi, 2016). یک شکل از طراحی دفترکل توزیع‌شده، سیستم زنجیره بلوک[2] است که می‌تواند عمومی یا خصوصی باشد.

فناوری دفاترکل توزیع‌شده به‌دلیل غیرمتمرکزبودن، بدون‌واسطه‌بودن، شفافیت و امنیت، تأثیر زیادی در نحوه ثبت مالیات داشته و به مبارزه با تقلب مالیاتی کمک خواهد کرد. این فناوری می‌تواند ساختار مالیاتی را به‌شدت تغییر دهد. این قابلیت به‌واسطه اجرای قراردادهای هوشمندی[3] است که می‌توانند فرایند پرداخت، انتقال و ثبت دارایی را به‌صورت خودکار انجام دهند و محاسبات مربوط به مالیات، کارآمدتر و با هزینه و زمان کمتری انجام شود. علاوه‌بر این فناوری دفترکل توزیع‌شده می‌تواند زمینه را برای سطوح پیشرفته‌تر شفافیت، امنیت و گزارش‌دهی فراهم کند.

تاکنون هیچ کشوری سیستم مالیاتی خود را در بستر فناوری زنجیره بلوک ترتیب نداده است؛ اما طرح‌های متعددی را برای امکان‌سنجی استفاده از این ظرفیت تعریف کرده‌اند. درواقع می‌توان گفت که همچنان بهره‌برداری از آن در فاز مطالعاتی قرار دارد. مهم‌ترین آن مطالعات شرکت تنسنت[4] در چین است.[5] همچنین اخیراً

1. Distributed Ledgers
2. Block-Chain
3. Smart Contracts

۴. تنسنت (Tencent) یک شرکت چینی است، که در زمینه ارائه خدمات شبکه‌های اجتماعی، رسانه‌های گروهی، وب، پورتال‌های وب، تجارت الکترونیک، آنتی‌ویروس‌ها، مرورگر، بازی‌های گروهی برخط و خدمات ارزش افزوده مخابرات فعالیت می‌کند.

۵. در ۱۰ آگوست ۲۰۱۸ اولین فاکتور الکترونیکی بلاک‌چین در شنژن صادر شد. این فاکتور، شنژن را به اولین شهر آزمایشی برای فاکتورهای الکترونیکی بلاک‌چین در چین و راه‌اندازی سرویس مالیاتی دوره بلاک‌چین تبدیل کرد. با مدیریت سازمان امور مالیاتی، فاکتور الکترونیکی مبتنی بر بلاک‌چین با تلاش مشترک سرویس مالیاتی شنژن اداره مالیات دولتی و شرکت تنسنت صادر شد. این اولین نتیجه از تحقیق‌های کاربردی اکوسیستم «بلاک‌چین + فاکتور» در چین است. برای مرحله اول طرح آزمایشی، خدمات مالیاتی شنژن اداره مالیات دولتی، یک سناریوی برنامه مدیریت فاکتور کامل و ۳۶۰ درجه با عنوان «پرداخت ویچت ـ صدور

اداره مالیات کشورهای بریتانیا، سوییس، سوئد، برزیل و آکادمی فناوری اطلاعات چین برای پیاده‌سازی طرحی به نام طرح جامع فاکتورزنی بر مبنای دفترکل توزیع‌شده حمایت می‌کنند که دستکاری دفاتر حسابرسی و صدور فاکتورها و صورت‌حساب‌های جعلی را کاهش داده و منجر به کاهش قابل‌توجه فرارهای مالیاتی می‌شود. در اواخر سال ۲۰۱۸، وزارت درآمد تایلند نیز اعلام کرد در حال آزمون فناوری دفترکل توزیع‌شده برای ردیابی پرداخت مالیات بر ارزش افزوده است.

پژوهش حاضر به‌دنبال آن است تا منطق‌ها و سازوکارهای بهره‌گیری از فناوری نوظهور زنجیره بلوک در مالیات‌ستانی با تأکید بر مالیات بر ارزش افزوده را مورد بررسی قرار دهد. ازاین‌رو پس از مقدمه، در قسمت دوم ارتباط زنجیره بلوک با مالیات بر ارزش افزوده روشن می‌شود. در قسمت سوم سیستم مالیاتی مبتنی بر فناوری زنجیره بلوک در دو فاز تشریح می‌شود. در قسمت چهارم تمایزهای سیستم پیشنهادی با سیستم سنتی برشمرده شده و در قسمت انتهایی پژوهش نتیجه و پیشنهاد مطرح می‌شود.

۱. ادبیات موضوع

۱-۱. زنجیره بلوک و مالیات بر ارزش افزوده

اگرچه بازارهای مالی در خط مقدم توسعه، پیاده‌سازی و آزمون از طریق فناوری زنجیره بلوک قرار دارند، نتایج بررسی‌ها نشان می‌دهد که سایر مبادلات صورت‌گرفته به‌صورت نظیربه‌نظیر، قابل کاربرد در دفترکل توزیع‌شده هستند؛ بنابراین اطلاعات ذخیره‌شده لزوماً پول یا ارز نیستند بلکه ممکن است نوع دیگری از انواع داده نیز باشند. برای ارتباطات در درون شبکه از رمزنگاری استفاده می‌شود تا هویت ارسال‌کننده و دریافت‌کننده اطلاعات را به‌صورت امن فراهم کند. این فناوری نیاز به متمرکزشدن از طریق یک واسطه را از بین می‌برد و اجازه می‌دهد که طرفین

فاکتور ـ بازپرداخت» ایجاد کردند. این باعث می‌شود که در آینده، شرکت‌های بیشتری بتوانند به سیستم دسترسی داشته باشند و صورت‌حساب‌های الکترونیکی بلاک‌چین صادر کنند. فاکتور مبتنی بر بلاک‌چین، فاکتور سنتی و فاکتور الکترونیکی را ادغام می‌کند. خدمات مالیاتی شنژن و تنسنت، با صدور مشترک اولین فاکتور مبتنی بر بلاک‌چین، «جریان سرمایه و جریان فاکتور» را یکپارچه کردند. صدور فاکتور را با پرداخت برخط ترکیب کردند و موانع بین درخواست فاکتور، صدور فاکتور، بازپرداخت و پرداخت مالیات را از بین بردند. شرکت تنسنت تاکنون سناریوی کاربرد بلاک‌چین را از طریق به‌کارگیری در مسائل مربوط به امور خیریه، تأمین مالی زنجیره تأمین، مراقبت‌های پزشکی هوشمند و سایر سناریوها به بلاک‌چین اضافه کرده است و در زمینه صورت‌حساب الکترونیکی بلاک‌چین ریشه دوانده است.

اطلاعات را به اشتراک بگذارند و به‌طورمستقیم با یکدیگر همکاری کنند. علاوه‌بر این، استفاده از فناوری زنجیره بلوک امکان عدم تغییرپذیری کامل دفترکل را فراهم می‌کند؛ زیرا تغییر اطلاعات ذخیره‌شده در یک بلوک بدون تغییر هش آن امکان‌پذیر نیست (Frankowski, & et al., 2017).

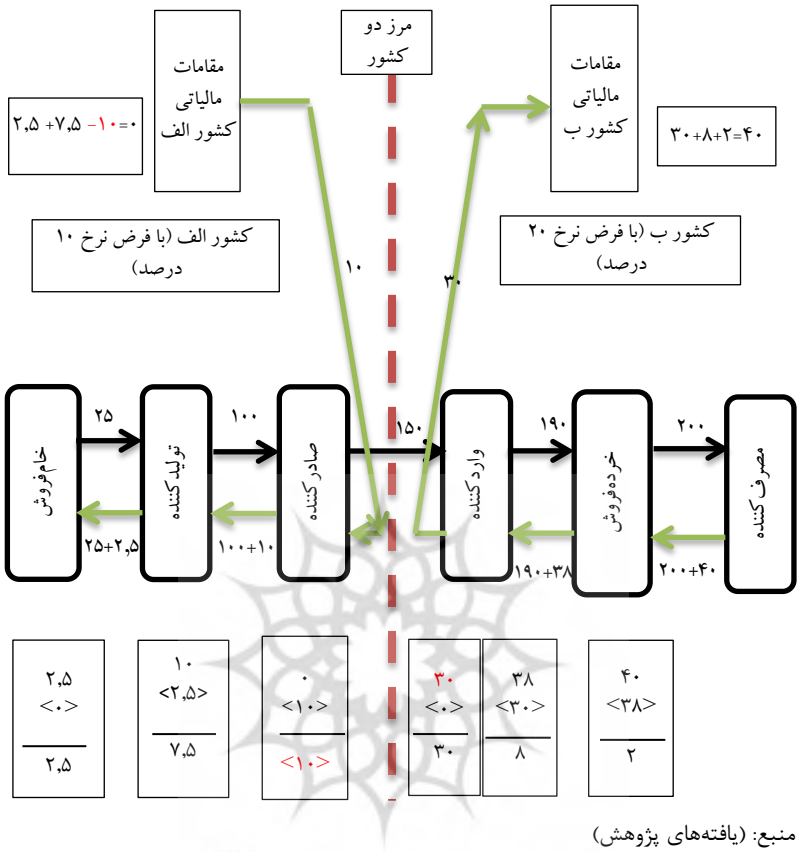
قبل از پرداختن به ارتباط بین فناوری زنجیره بلوک و مالیات بر ارزش افزوده مفید است که توضیح مختصری از فرایند کلی مالیات بر ارزش افزوده ارائه شود. به همین دلیل در قسمت بعد، اصول أخذ مالیات بر ارزش افزوده تشریح می‌شود.

۱-۱-۱. سازوکار مالیات بر ارزش افزوده

مالیات بر ارزش افزوده مالیاتی است که بر مصرف وضع می‌شود. این مالیات یک سازوکار خودکنترلی دارد، یعنی خود خریداران و فروشندگان مطابق سازوکار استاندارد آن هیچ انگیزه‌ای برای اظهار نادرست صورت‌حساب‌ها ندارند، چراکه پایین گزارش‌کردن فروش توسط فروشنده (با انگیزه پرداخت کمتر مالیات به سازمان امور مالیاتی) به این دلیل که با انگیزه خریدار در تناقض است، به شکست منجر می‌شود (چون گزارشِ کمتر خرید منجر به اعتبار مالیاتی کمتر برای خریدار می‌شود). در این سازوکار، یک کارگزار در موقع فروش کالای خود به خریدار با توجه به آنکه همراه با مبلغ فاکتور، میزان مالیات را هم دریافت می‌کند، در نقش نماینده سازمان مالیات یا ممیز ظاهر می‌شود و مالیات دریافتی را تا اتمام دوره مالیاتی (معمولاً سه ماهه) نزد خود نگه می‌دارند. همچنین این کارگزار در موقع خرید کالا با پرداخت مالیات مربوطه در نقش مؤدی ظاهر می‌شود.

در نظام مالیات بر ارزش افزوده می‌توان مالیات بر ارزش افزوده را تحت دو اصل مبدأ یا مقصد اجرا کرد. در اصل مبدأ، مالیات بر ارزش افزوده، بر روی ارزش افزوده کلیه کالاها و خدماتی که در داخل یک کشور تولید می‌شود، اعمال می‌گردد. در اصل مقصد، مالیات بر ارزش افزوده، بر روی ارزش افزوده کلیه کالاها و خدماتی که در داخل یک کشور مصرف می‌شود، اعمال می‌گردد. نکته مهم در این مبحث، نحوه برخورد این مالیات با مقوله‌های صادرات و واردات می‌باشد. به این معنا که در اصل مقصد صادرات از شمول نظام مالیات بر ارزش افزوده معاف است ولی واردات به دلیل اینکه در داخل کشور مصرف می‌شود، مشمول این مالیات می‌گردد؛ اما در خصوص اصل مبدأ، دقیقاً برعکس اصل مقصد، واردات معاف و صادرات مشمول است. درحال‌حاضر مالیات بر ارزش افزوده بر اساس اصل مقصد صورت می‌گیرد.

می‌توان از طریق نموداری آن را به‌صورت شکل ۱ ارائه کرد:



منبع: (یافته‌های پژوهش)

شکل (۱): أخذ مالیات بر ارزش افزوده در یک زنجیره بین‌المللی

برای مثال زنجیره‌ای را تصور کنید که ابتدای آن در کشور الف و انتها (مصرف) در کشور ب است. طبق اصل مقصد و با توجه به آنکه مالیات بر ارزش افزوده به مصرف‌کننده اصابت می‌کند، درآمد مالیات بر ارزش افزوده از این زنجیره باید به دست سازمان مالیاتی کشور ب برسد و کشور الف از این انتقال نباید مالیات بر ارزش افزوده‌ای به دست بیاورد. در کشور الف که نرخ مالیاتی فرضی ۱۰ درصد را دارد، خام‌فروش از فروش محصولات خود به قیمت ۲۵ واحد به تولیدکننده مبلغ ۲۷٫۵ واحد با احتساب مالیات بر ارزش افزوده دریافت می‌کند (۲۵+۲٫۵). در این حلقه چون خام‌فروش هیچ مالیاتی در حلقه قبل از خود پرداخت نکرده است، باید کل ۲٫۵ واحد دریافتی را در پایان دوره به حساب سازمان امور مالیاتی واریز کند. این روند

مطابق شکل در کشور الف ادامه می‌یابد تا بـه صـادرکننده در کشـور الـف برسـد. در مرحله بعدی صادرکننده کالای خود را به عمده‌فروش واردکننده‌ای در کشـور ب بـه قیمت ۱۵۰ واحد می‌فروشد. با توجه بـه اینکـه صـادرات در نظـام مالیـات بـر ارزش افزوده، مشمول مالیات نمی‌شود؛ بنابراین بابت این صادرات مالیـات و عـوارض ارزش افزوده‌ای دریافت نمی‌نماید. سپس میزان مالیات بر ارزش افـزوده پرداختـی بـر روی عوامل تولید به‌عنوان اعتبار مالیاتی مؤدی محسوب می‌شود؛ بنابراین مؤدی می‌توانـد در خصوص این مازاد اعتبار درخواست استرداد نماید. پس سازمان مالیاتی کشور الف همه ۱۰ واحد درآمد مالیاتی در مراحل قبل را بایـد بـه‌عنـوان اسـترداد بـه شـرکت صادرکننده پرداخت کند و همان‌طورکه انتظار می‌رفت درآمد سازمان مالیاتی کشـور الف از این مبادله کالا صفر است.

در کشور ب که نرخ مالیات بر ارزش افزوده آن ۲۰ درصـد اسـت، واردکننـده بـه صادرکننده کشور الف مالیاتی پرداخت نمی‌کند؛ اما بایـد مالیـات واردات خـود را بـه سازمان مالیاتی کشور خود با قوانین مربوط به آن پرداخت کند؛ لـذا بایـد ۳۰ واحـد مالیات مربوط به ۱۵۰ واحد واردات را به سازمان پرداخت کند. این مالیات مرحله به مرحله ادامه می‌یابد تا مصرف‌کننده نهایی ۴۰ واحـد پرداخـت کنـد. همـان‌طـورکـه ملاحظه می‌شود کل مالیاتی که از مصرف‌کننده دریافت شده است، به سـازمان امـور مالیـاتی کشـور ب رسـیده اسـت و هـیچ بـاری نیـز بـر دوش هـیچ تولیدکننـده یـا توزیع‌کننده‌ای نیفتاده است.

بعد از توضیح ساده سازوکار کلی مالیات بر ارزش افزوده، اکنون بهتر می‌تـوان در مورد کارایی یا ناکارایی به‌کارگیری فناوری زنجیره بلـوک در أخـذ مالیـات بـر ارزش افزوده بحث کرد. در قسمت بعد روشن می‌شود که آیا اساساً فناوری زنجیـره بلـوک، راه‌حل مناسبی برای این کار هست یا خیر؟

۱-۱-۲. ارتباط زنجیره بلوک و مالیات بر ارزش افزوده

هنگام بحث در مورد کاربرد فناوری زنجیره بلوک در مالیـات‌سـتانی، مالیـات بـر ارزش افزوده که یک مالیات بر مبادله است به‌طور ویژه به ذهن خطور می‌کنـد (Tapscott & Tapscott, 2016). گسترش دنیـای دیجیتـال و اقتصـاد اشـتراکی، احتمـالاً مقـام‌هـای مالیاتی را مجبور خواهد کرد که به‌دنبال قوانین، روش‌هـا و فنـاوری‌هـای جدیـد بـرای اطمینان از جمع‌آوری صحیح مالیات بگردند. اکنون پذیرفته شده است که این فنـاوری می‌تواند نحوه وصول مالیات را تغییر دهد. مسئولیت جمـع‌آوری مالیـات بـر درآمـد یـا

فروش ممکن است به‌طورکامل از مقام‌های مالیاتی به شرکت‌کنندگان در اقتصاد اشتراکی منتقل شود. در این‌خصوص در مجمع اقتصادی جهانی که در ۲۰ تا ۲۳ ژانویه سال ۲۰۱۶ در دائوس برگزار شد، از بیش از ۸۰۰ ناظر و مدیر فناوری، در مورد زمان شروع دولت‌ها به مالیات‌ستانی با استفاده از زنجیره بلوک سؤال پرسیده شد. پاسخ‌ها به‌طور متوسط اشاره به سال ۲۰۲۳ داشت و ۷۳ درصد از پاسخ‌ها، سال ۲۰۲۵ را پیش‌بینی نمودند (Ainsworth & et al., 2016).

۱-۲. پیشینه پژوهش

ویجایا و همکاران[1] (۲۰۱۷)، در مقاله‌ای با عنوان «سیستم جدید مالیات بر ارزش افزوده مبتنی بر زنجیره بلوک»، سیستمی را که مبتنی بر زنجیره بلوک عمومی است پیشنهاد کرده‌اند که راه را برای مقابله با فاکتورهای مالیاتی جعلی می‌بندد. راهبرد آنها مستلزم وجود پرداخت‌کننده مجاز مالیاتی (که برای اهداف مالیات بر ارزش افزوده معین شده است) است که بدون اینکه ابتدا اعتبار مالیاتی معتبر تهیه کند، مجاز به ایجاد فاکتورهای مالیاتی برای پرداخت‌کننده‌های مختلف نیستند. یعنی پرداخت‌کننده‌ها برای دریافت اعتبارهای مالیاتی باید مقداری پول نقد بپردازند، در این مرحله آنها می‌توانند به‌عنوان یک رویکرد برای انتقال اعتبارهای مالیاتی به پرداخت‌کننده‌های دیگر، رسیدی را برای اعتبار دریافت کنند. با تغییر رویه، اطمینان حاصل می‌شود که فاکتورهای مالیاتی موجود تصویری کاملاً واقعی از ارزیابی جریان نقدی از طریق چهارچوب مالیات بر ارزش افزوده است. یعنی فاکتور پس از بررسی اعتبار و سابقه بدهی مالیات بر ارزش افزوده از طریق زنجیره بلوک صادر می‌شود. بنابراین مکانیسم مبتنی بر کاغذ به فرایند وصول مالیات بر ارزش افزوده الکترونیکی مبتنی بر زنجیره بلوک تبدیل می‌شود.

الخدری و همکاران[2] (۲۰۱۹) در مقاله‌ای با عنوان «سیستم جدید مالیات بر ارزش افزوده مبتنی بر زنجیره بلوک: مطالعه موردی عربستان سعودی» ایده‌ای برای به‌کارگیری زنجیره بلوک جهت طراحی یک سیستم مالیات بر ارزش افزوده در عربستان صعودی که اخیراً مالیات بر ارزش افزوده را اجرایی کرده است، ارائه داده است. دو دلیل برای انتخاب این مدل توسط نویسندگان ذکر شده است: ۱- این روش، یک دفترکل توزیع‌شده عاری از مداخله را فراهم می‌کند که هیچ‌یک از

1. Wijaya & et al.
2. Ahmad Alkhodre & et al.

طرف‌ها نمی‌توانند در آن فریب‌کاری کنند. به‌واسطه قرارداد هوشمند تمامی مبادلات مورد توجه قرار می‌گیرند. ۲- این روش، ثبت‌های شفاف را فراهم می‌کند و تمام طرف‌های درگیر را صرف‌نظر از فعالیتی که انجام می‌دهند، روزآمد می‌کند. این سیستم جدید پیشنهادی پایگاه داده شفافی از مبادلات مالیات بر ارزش افزوده مطابق با قرارداد هوشمند طراحی‌شده، فراهم می‌کند و در هر مرحله از زنجیره عرضه، مالیات کسر شده و روی یک شبکه نظیربه‌نظیر از طریق فرایند اجماع ذخیره می‌شود. نویسندگان معتقدند شیوه پیشنهادی تأثیر شگرفی بر وصول مالیات بر ارزش افزوده در عربستان سعودی خواهد گذاشت.

ستیوواتی[1] و همکاران (۲۰۲۰) در مقاله‌ای با عنوان «کاربرد فناوری بلاک‌چین برای سیستم‌های مالیات بر ارزش افزوده»، به تحلیل چگونگی کاربرد فناوری بلاک‌چین در سیستم مالیات بر ارزش افزوده به‌خصوص برای صورت‌حساب‌های الکترونیک پرداخته است. این پژوهش برای تحلیل مدل‌های بلاک‌چین از رویکرد کیفی بهره گرفته است. نتایج این مطالعه نشان می‌دهد که بلاک‌چین به‌دلیل ویژگی‌های خود، فقط می‌تواند برای داده‌های مؤدیانی که به حریم خصوصی نیاز ندارند اعمال شود. یعنی داده‌هایی که در صورت توزیع در گره‌های شبکه بلاکچین ایمن تلقی شوند که شامل شماره سریال فاکتور مالیاتی هستند. سیستم شماره سریالی مبتنی بر بلاک‌چین یک سیستم سریع‌تر و کارآمدتر ایجاد می‌کند. پیشنهاد آنها این است که اداره کل مالیاتی اندونزی قادر است این معاملات را مستقیماً کنترل و ردیابی کند. فناوری بلاکچین را می‌توان با استفاده از یک نوع بلاکچین خصوصی مجوزمجور در سیستم مبتنی بر شماره سریال اعمال کرد.

مازور[2] (۲۰۲۱) در مقاله‌ای با عنوان «آیا بلاکچین می‌تواند انقلابی در اداره مالیات ایجاد کند؟»، نقش زنجیره بلوک در فضای مالیاتی را بررسی و نتیجه می‌گیرد که زنجیره بلوک ظرفیت فوق‌العاده‌ای برای ایجاد تحول در مدیریت مالیاتی دارد. این مقاله اشاره می‌کند که به‌طورخاص، اجرای یک بستر مبتنی بر زنجیره بلوک برای مدیریت مالیاتی فرصت‌های قابل‌توجهی را برای دیجیتال‌سازی و خوکارسازی برخی فرایندهای مالیاتی، به‌حداقل‌رساندن محدودیت‌های اطلاعاتی دولت، افزایش شفافیت و قابلیت اطمینان داده‌های مربوط به مالیات و کاهش هزینه‌ها، حشو داده‌ها و سایر ناکارآمدی‌ها درگیر در روند مدیریت مالیات را فراهم

1. Milla Sepliana Setyowati
2. Orly Mazur

می‌کند. با این حال مقاله اشاره دارد به اینکه برای دستیابی به اهداف متحول‌کننده، ابتدا باید بسیاری از چالش‌ها و محدودیت‌ها برطرف شود؛ بنابراین چندین گام هنجاری برای سیاست‌گذاران به‌منظور حمایت از توسعه زنجیره بلوک و کمک به آن برای تحقق‌بخشیدن به توانایی‌های کامل خود در فضای مالیاتی بیان می‌کند.

کیم[1] (۲۰۲۱) در مقاله‌ای با عنوان «ابتکارات زنجیره بلوک برای مدیریت مالیات»، مطالعه زنجیره بلوک را به مدیریت مالیاتی بسط می‌دهد، امکان پیوند زنجیره بلوک به سیستم‌های مالیاتی موجود را ارزیابی می‌کند و معیارهایی را برای سیاست‌گذاران در نظر می‌گیرد تا برخی از طرح‌های توصیه‌شده برای زنجیره بلوک را در نظر بگیرند. این مقاله ملاحظه‌های هنجاری مانند جدول زمانی، استانداردسازی، ادغام با سایر سیستم‌ها، محدودیت‌ها و قوانین همراه برای تنظیم‌گری دولت و حقوق و حریم خصوصی مؤدیان را برای سیاست‌گذارانی که به‌دنبال طرح‌های زنجیره بلوک برای مدیریت مالیاتی هستند، ارائه می‌دهد.

۲. سیستم جدید مالیات‌ستانی مبتنی بر فناوری زنجیره بلوک

تمرکز این قسمت بر أخذ مالیات بر ارزش افزوده درون مرزهای یک کشور است؛ البته منظور این نیست که صادرات و واردات از دایره شمول خارج می‌شوند بلکه منظور آن مالیاتی است که در داخل یک کشور قانوناً باید ستانده شود و ارتباطی با برگرداندن مالیات از کشور دیگری ندارد.

برای این‌منظور ابتدا باید این سؤال پرسیده شود که سیستم فعلی با چه چالش‌هایی روبه‌رو است که باید اصلاح شود یا تغییر کند؟ برای پاسخ به این پرسش باید بر روی یک کشور خاص تمرکز و مشکلات مربوط به آن را بررسی کرد چراکه یک سیستم استاندارد در کشورهای مختلف با چالش‌های متفاوتی روبه‌روست؛ زیرا قوانین و رفتارهای ناظر بر تمکین یا تقلب افراد جامعه و زیرساخت‌های دو کشور با یکدیگر همسان نیستند. با وجود آنکه سیستم‌های مالیاتی از یک کشور به کشور دیگر متفاوت است؛ اما در تمامی رویکردهای سنتی متمرکز برای جمع‌آوری مالیات نقائصی وجود دارد.

۲-۱. مشکلات سیستم فعلی مالیات بر ارزش افزوده

به نظر می‌رسد درحال‌حاضر در نظام مالیاتی کشور اصل برائت مبنی بر صحت اظهارات

1. Young Ran (Christine) Kim

فعالان اقتصادی استوار نیست. به‌بیان‌دیگر در رویکرد فعلی مالیات‌ستانی اصل بر آن است که مؤدیان باید اظهارنامه‌های مالیاتی خود را برای مأموران مالیاتی به اثبات برسانند. وجود این رویه در دستگاه مالیات‌ستان منجر به اختلاف‌ها میان مؤدیان و سازمان امور مالیاتی شده است. عمده مشکلات ناشی از فرایند تشخیص درآمد مشمول مالیات و تعیین مالیات متعلق، ناشی از وجود چنین دیدگاهی در امر مالیات‌ستانی است. ازآنجایی‌که بسیاری از اظهارات مؤدیان مورد تأیید سازمان امور مالیاتی قرار نمی‌گیرد، سازمان امور مالیاتی با رد اظهارنامه‌ها و دفاتر و اسناد مؤدیان، با استفاده از روش علی‌الرأس اقدام به شناسایی درآمد مشمول مالیات آنها می‌کند. شکایات بسیار زیاد مؤدیان به هیئت‌های حل اختلاف مالیاتی و سایر مراجع دادرسی مالیاتی از سازمان امور مالیاتی را باید از این منظر تحلیل و بررسی کرد. روش‌های سنتی موجود در امر تشخیص و شناسایی میزان مالیات، امکان صحت‌سنجی هوشمند و کارا را از ممیزان مالیاتی گرفته است. به‌همین دلیل ممیزان مالیاتی بار اثبات اظهارنامه‌های مالیاتی را بر عهده مؤدیان قرار داده‌اند. مجموع این عوامل منجر به وضعیت نامناسب فضای کسب‌وکار در کشور و تضعیف شدید جایگاه ایران از لحاظ شاخص سهولت کسب‌وکار در جهان و کشورهای منطقه شده است که نماگرهای مالیات‌ستانی نقش اساسی در این وضعیت داشته‌اند و می‌توان با اصلاح آنها جایگاه کشور را از لحاظ شاخص‌های کسب‌وکار بهبود قابل ملاحظه داد (ارسطو و دیگران، ۱۳۹۸).

با وجود الکترونیکی‌شدن کلیه فرایندهای ثبت حسابداری در دفاترکل، مشکلات نگهداری اسناد فیزیکی برای ثبت وقایع تا حد زیادی مرتفع شد؛ اما مشکل اصلی در رسیدگی و کنترل اسنادی با حجم میلیونی همچنان پابرجاست و به موازات پیچیدگی و گستردگی اقتصاد، این چالش نیز پیچیده‌تر می‌شود و تنها راه برای حسابرسی اسناد، انتخاب تصادفی از میان اسناد دارای ریسک است و عملاً رسیدگی به کلیه صورت‌حساب‌ها ممکن نیست. این مشکل در ترکیب با «اعتبار مالیاتی»[1] موجود در چهارچوب مالیات بر ارزش افزوده، بستر مناسبی برای تقلب و فرار مالیاتی درون نظام مالیات بر ارزش افزوده فراهم می‌آورد. برخی از رویه‌های فرار مالیاتی مبتنی بر اعتبار

---

۱. به‌طورکلی در چهارچوب نظام مالیات بر ارزش افزوده، مؤدیان از بابت خریدهای خود مالیات می‌پردازند و در مقابل هنگام فروش محصول مالیات دریافت می‌کنند. آنها این مابه‌التفاوت را به سازمان مالیات پرداخت می‌نمایند. در این نظام امکان دارد که برخی مؤدیان بیشتر از مقدار مالیات دریافتی، مالیات پرداخت کنند. در این‌صورت تفاضل مالیات ستانده از داده، عددی منفی می‌شود که برای مؤدی موردنظر (فروشنده) معادل آن عدد منفی، اصطلاحاً «اعتبار مالیاتی» محسوب می‌شود.

مالیاتی عبارت‌اند از: بیش‌ازحد نشان دادن ادعا برای مالیات پرداخت‌شده در مراحل قبلی تولید، صدور فاکتورها و صورت‌حساب‌های ساختگی، درخواست تکراری اعتبار مالیاتی، صدور صورت‌حساب‌های تکراری و نیز فروش صورت‌حساب، ادعای کاذب در مورد زمان تأسیس بنگاه اقتصای، ادعای اعتبار مالیاتی برای فاکتور ساختگی خرید دارای شماره مالیات بر ارزش افزوده به جای فاکتورهای خرید از فروشنده‌های ثبت‌نشده در نظام مالیات بر ارزش افزوده (به دلیل معاف یا کوچک‌بودن)، لحاظ نکردن اوراق بستانکار در ادعای اعتبار مالیاتی مالیات بر ارزش افزوده، ادعای اعتبار مالیاتی برای فروش‌های مشمول مالیات و مورد استفاده در فعالیت‌های معاف از مالیات، ادعای اعتبار مالیاتی، با توسل به اظهار غیرواقعی برای ایفای نقش برخی خریدهایی که اعتبارپذیر نیستند (موسوی جهرمی و دیگران، ۱۳۸۸).

مؤدیان می‌توانند مالیات‌هایی را که بابت خرید کالا یا خدمت برای فعالیت‌های اقتصادی خود پرداخت نموده‌اند را حسب مورد از مالیات‌های وصول‌شده کسر و یا درخواست استرداد آن را از سازمان امور مالیاتی نمایند. همچنین باید مالیات‌هایی که توسط صادرکنندگان در داخل کشور پرداخت شده است، پس از صادرات کالا و یا خدمت و ارائه اسناد مثبته به‌طورکامل به آنها مسترد شود. یکی از مهم‌ترین نارضایتی‌های تولیدکنندگان و صادرکنندگان از اجرای قانون مالیات بر ارزش افزوده طی سال‌های گذشته، رد اعتبار مالیاتی مؤدیان توسط سازمان امور مالیاتی و یا طولانی‌بودن زمان استرداد مالیات خرید نهاده‌ها می‌باشد. طولانی‌شدن فرایند استرداد مالیاتی مترادف با دریغ نمودن بخشی از نقدینگی تولیدکنندگان و صادرکنندگان برای یک مدت زمان طولانی است (ارسطو و ترابی‌فر، ۱۳۹۸).

مجموع همه عوامل و کاستی‌های نظام مالیات بر ارزش افزوده در کشور باعث شده است که از هر ۱۰۰ ریالی که در الگوی مالیات بر ارزش افزوده ایدئال و بدون اختلال قابل وصول است، تنها ۳۱/۱ ریال وصول شود (میرجلیلی و دیگران، ۱۳۹۸).

پس از اشاره به برخی چالش‌های مالیات بر ارزش افزوده در ایران، به برخی از مفاهیم فناوری زنجیره بلوک می‌پردازیم و پس از آن پیشنهاد کاربرد این فناوری در أخذ مالیات بر ارزش افزوده با جزئیات شرح داده می‌شود.

۲-۲. تحولات آتی در سیستم مالیات بر ارزش افزوده با بهره‌گیری از فناوری زنجیره بلوک

با توجه به مشکلات جاری نظام مالیاتی کشور که بخش قابل‌توجهی از آن به‌دلیل

عدم تمکین مؤدیان مالیاتی از یک‌سو و انگیزه مأموران مالیاتی برای عدم پذیرش خوداظهاری مؤدیان به‌وجود آمده است، تمهید الزامات و بسترهای لازم برای ارتقای میزان تمکین مالیاتی مؤدیان، حذف ممیزمحوری، سروسامان دادن مسئله استرداد تولیدکنندگان و صادرکنندگان و عدم امکان بروز پدیده کدفروشی و فاکتور صوری و جعلی، از پایه‌های اساسی اصلاحات در نظام مالیاتی کشور محسوب می‌شود. ضمن آنکه سازمان امور مالیاتی مکلف شده است که فرایند تشخیص مالیات را به‌صورت خودکار و سیستمی درآورد که تاکنون در دستیابی به این هدف موفق نبوده است. قطعاً این موضوع می‌تواند به تمکین هرچه بیشتر مؤدیان مالیاتی و بالتبع بهبود محیط کسب‌وکار کمک شایانی کند. موارد مهم فوق با بهره‌گیری از ظرفیت فناوری زنجیره بلوک قابل دسترس به‌نظر می‌رسند.

در ادامه با استفاده از یک مدل مفهومی این امکان تشریح می‌گردد. مدل مفهومی بازنمایی یک سیستم با استفاده از عوامل تشکیل‌دهنده و الگوی روابط علّی میان عوامل است. بر اساس مطالعه نظریه‌ها و تدوین چهارچوب نظری پژوهش می‌توان مدل مفهومی را ترسیم کرد. برای ترسیم مدل (الگو) در مطالعاتی که جنبه کاربردی دارند معمولاً به ادبیات پژوهش اکتفا می‌شود. یعنی با استفاده از نظریه‌های موجود یک الگوی کلی ترسیم می‌شود. مطالعات بنیادی که با هدف مدل‌سازی انجام می‌شوند، این موضوع از اهمیت بیشتری پیدا می‌کند.

برای تشریح مدل جدید باید توجه کنیم که این مدل دارای دو فاز کلی است؛ البته در عمل این فازها از یکدیگر جدا نیستند و صرفاً برای تشریح و روشن‌شدن بحث این تفکیک صورت گرفته است. این فازها عبارت‌اند از: ۱- فرایند تأیید و ثبت فاکتور بین خریدار و فروشنده ۲- أخذ مالیات بر ارزش افزوده.

ابتدا مدلی جدید برای احراز صحت صورت‌حساب‌ها از طریق استفاده از قرارداد هوشمند زنجیره بلوک پیشنهاد داده می‌شود. تمام اطلاعات صورت‌حساب در یک شبکه ذخیره‌سازی غیرمتمرکز، رمزگذاری و ذخیره می‌شوند. کد هش که مربوط به سیستم ذخیره‌سازی غیرمتمرکز است در شبکه زنجیره بلوک بارگذاری می‌شود. کد هش بیانگر صورت‌حساب رمزگذاری شده است. این‌صورت‌حساب فقط توسط خریدار و فروشنده بدون نهاد ثالث از طریق قرارداد هوشمند احراز می‌شود.

دوم اینکه بر اساس صورت‌حساب قانونی، قرارداد هوشمند میزان مالیات بر ارزش

افزوده را محاسبه می‌کند و پرداخت طبق یک سازوکار جدید از طریق وت‌کوین[۱] صورت می‌گیرد که در فاز دوم تشریح می‌گردد. تمام اطلاعات محاسبه و پرداختی مالیات بر ارزش افزوده در شبکه زنجیره بلوک ذخیره می‌شود. این داده‌ها به‌دلیل ویژگی‌های اجماع زنجیره بلوکی به‌سختی مورد حمله قرار می‌گیرند. همچنین تمامی داده‌ها در کل شبکه زنجیره بلوک پخش می‌شوند که منجر به سرعت دسترسی به داده‌ها حتی با وجود درخواست‌های همزمان زیاد برای داده‌ها می‌شود.

۲-۲-۱. تشریح فاز اول

سیستم کلی پیشنهادی به غیر از خریدار و فروشنده از سه نهاد تشکیل شده است: سازمان امور مالیاتی، بانک و نهاد ناظر (البته می‌توان نهاد ناظر را زیرمجموعه‌ای از سازمان امور مالیاتی تعریف کرد و نه یک نهاد مستقل). برای کاهش فضای ذخیره‌سازی در شبکه زنجیره بلوک، صورت‌حساب‌ها را رمزگذاری و در شبکه ذخیره‌سازی توزیع‌شده قرار می‌دهیم. سپس شبکه توزیع‌شده صورت‌حساب را به یک هش[۲] تحویل می‌دهد که بیانگر مکان داده در شبکه توزیع‌شده است. سپس این کد هش در شبکه زنجیره بلوک بارگذاری می‌شود. این عملیات می‌تواند به‌صورت گام‌های زیر تعریف شود:

---

۱. وت‌کوین (VATCoin): در این پژوهش از یک کوین تحت عنوان وت‌کوین برای پرداخت استفاده می‌شود و خرید وت‌کوین توسط فروشنده قبل (یا حین) فروش کالا از بانک عامل سازمان مالیاتی یا از حلقه قبل از خود (از خریدهای قبلی در صورت وجود) به‌منزله پرداخت مالیات بر ارزش افزوده است. نام وت‌کوین برای آن است که شبیه به بیت‌کوین باشد؛ اما وت برگرفته از (VAT) یا همان مالیات بر ارزش افزوده است. وت‌کوین یک رمزارز با اهداف محدود است که صرفاً برای پرداخت تعهدات مالیات بر ارزش افزوده استفاده می‌شود، رابطه معینی با پول رایج دارد و قابل تبدیل از رمزارز به پول ملی کشور است و این کاربردها فقط در حیطه اختیارات دولت (سازمان امور مالیاتی) می‌باشند. وت‌کوین‌ها از حلقه اول یک زنجیره شروع و منتقل شده تا در نهایت به ولت (کیف پول) مصرف‌کنندگان نهایی برسد. با رسیدن وت‌کوین به ولت مصرف‌کنندگان درواقع هدف مالیات بر ارزش افزوده که مالیات بر مصرف است تحقق می‌یابد؛ البته انطباق‌پذیری همه مصرف‌کنندگان برای استفاده از ولت در مراحل ابتدایی اجرای این سیستم دشوار است که می‌توان در اختیار مصرف کننده گذاشت که با واگذاری مدیریت ولت به بانک (غیرمستقیم) یا مدیریت توسط خود شخص (مستقیم) این مسئله را مرتفع نمود.

۲. هش (Hash) در علوم رایانه و کریپتوگرافی، رشته‌ای با طول ثابتی از کاراکترها است که توسط تابعی ریاضی به نام تابع هش (Hash Function) تولید می‌شود. ورودی تابع هش که به آن مسیج یا پیام (Message) گفته می‌شود، می‌تواند طول نامحدود داشته باشد (مثلاً به کوچکی یک کاراکتر یا به بزرگی تمام اطلاعات روی اینترنت)؛ اما خروجی یا هش، همیشه طول ثابت دارد. هشینگ (Hashing) به فرایند ورود داده یا پیام به‌منظور تولید رشته‌ای از کاراکترها یا هش گفته می‌شود. یک ورودی یکسان همیشه خروجی هش یکسان دارد؛ اما کوچک‌ترین تغییری در ورودی منجر به تولید هش متفاوت می‌شود.

۱- سازمان قرارداد هوشمند را در شبکه زنجیره بلوک توسعه می‌دهد.
۲- سازمان فهرست مؤدیان مالیاتی ثبت‌نام‌شده را به قرارداد هوشمند متصل می‌کند.
۳- فروشنده (که نامش در فهرست وجود دارد) صورت‌حساب رمزگذاری‌شده را در شبکه توزیع‌شده ذخیره می‌کند.
۴- فروشنده کد هش را نگهداری می‌کند.
۵- فروشنده اطلاعات مبادله شامل کد هش، ارزش کالاها و وضعیت‌ها را در شبکه زنجیره بلوک بارگذاری می‌کند.

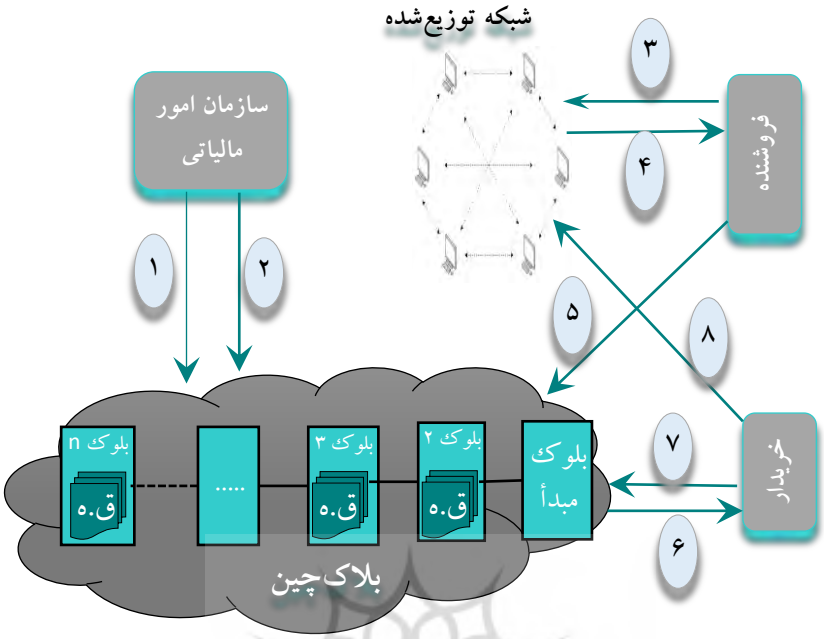
ارزش کالاها به قرارداد هوشمند در محاسبه مالیات بر ارزش افزوده بدون نیاز به رمزگشایی کمک می‌کند. اگرچه تمام کاربران در شبکه زنجیره بلوک می‌توانند این ارزش را دریافت و ملاحظه کنند؛ اما به‌دلیل ویژگی گمنامی نمی‌توانند مالک آن را شناسایی کنند.

از «وضعیت» برای شناسایی خریدار استفاده می‌شود که آیا مشتری نهایی است یا خیر؟ اگر خریدار مشتری نهایی نباشد، در صورت وجود تأیید کافی از طرف فروشنده و خریدار، فاکتور قانونی ایجاد می‌شود. اگر خریدار، مشتری نهایی باشد، فقط تأیید فروشنده کافی است.

۱- خریدار کد هش را از شبکه زنجیره بلوک دریافت می‌کند.
۲- خریدار صورت‌حساب رمزگذاری‌شده را با کد هش مربوط در شبکه توزیع‌شده رمزگشایی می‌کند.
۳- خریدار صورت‌حساب را در قرارداد هوشمند تأیید (یا رد) می‌کند.

صورت‌حساب قانونی فوراً ایجاد می‌شود. سپس قرارداد هوشمند به‌طور خودکار مالیات بر ارزش افزوده را برای مؤدیان مربوطه محاسبه می‌کند.

هنگامی‌که میزان مالیات بر ارزش افزوده محاسبه شد، فاز اول تمام می‌شود. این فاز در شکل۲ نمایش داده شده است:



منبع: (Frankowski, 2017 با تغییرات جزئی)

شکل (۲): فاز اول در فرایند أخذ مالیات بر ارزش افزوده (احراز و صدور فاکتور به‌صورت سیستمی)

۲-۲-۲. تشریح فاز دوم

زمانی‌که صورت‌حساب مورد تأیید قرار گرفت و مبلغ مالیات بر ارزش افزوده متعلقه محاسبه شد، فاز اول تمام می‌شود و وارد فاز دوم می‌شویم. فاز دوم مربوط به پرداخت مالیات بر ارزش افزوده متعلقه است.

همان‌طورکه پیش‌تر بیان شد، مالیات بر ارزش افزوده درنهایت به مصرف‌کننده نهایی اصابت می‌کند و هیچ باری بر دوش تولیدکننده و واسطه توزیع ندارد و در طول زنجیره صرفاً از حلقه ابتدایی تا مصرف‌کننده نهایی منتقل می‌شود. در سیستم فعلی هر حلقه مالیات تعلق گرفته به اندازه ارزشی که در زنجیره ایجاد کرده است را از حلقه بعد از خود دریافت می‌کند و در پایان دوره تحویل سازمان امور مالیاتی می‌دهد. چنانچه میزان فروش مشمول مالیات از میزان خرید مشمول مالیات در یک دوره کمتر باشد، سازمان امور مالیاتی موظف به استرداد به آن مؤدی است؛ لذا مسئله استرداد در بحث مالیات بر ارزش افزوده بسیار اهمیت دارد چراکه هم

می‌تواند به طرق گوناگون مورد سوءاستفاده برخی از مؤدیان متقلب واقع شود و از طریق ادعای نادرست آنها برای استرداد تقلب گسترده مالیاتی صورت گیرد و هم می‌تواند به دلیل نپذیرفتن اسناد مؤدی درستکار یا طولانی‌بودن فرایند استرداد از سوی سازمان امور مالیاتی برای مؤدیان سالم، فرایند تولید را دچار چالش کند. همچنین بنگاه‌ها برای اثبات ادعای خود دست به دامن شرکت‌های صوری و کدفروش می‌شوند تا از طریق خریدهای صوری ادعای اعتبار مالیاتی نموده و یا بدهی سازمان را کمتر از حد پرداخت کنند یا از سازمان طلب استرداد داشته باشند. کشف شرکت‌های صوری و پدیده کدفروشی در سیستم فعلی امری دشوار بوده و معضلات زیادی را به‌وجود آورده است.

به نظر می‌رسد این دو مشکل به کمک فناوری زنجیره بلوک قابل حل می‌شوند. به این‌صورت‌که برای پرداخت مالیات بر ارزش افزوده فرایند فعلی را برعکس نموده و پیش از تأیید نهایی و بستن فاکتور، فروشنده مالیات بر ارزش افزوده را از طریق خرید وت‌کوین و انتقال آن به خریدار دریافت می‌کند. در این‌صورت اولاً، در همان لحظه استرداد به‌طور خودکار انجام می‌شود؛ ثانیاً، شرکت صوری و جعلی با هدف ایجاد فاکتور مالیات بر ارزش افزوده دیگر انگیزه‌ای برای بقا نخواهند داشت. نهاد ناظر از طریق دسترسی که سازمان مالیاتی برای آن فراهم می‌کند با دقت و به کمک الگوهای یادگیرنده که قابل تعبیه در زنجیره بلوک هستند معاملات و مؤدیان ریسکی را به سرعت رصد می‌کند. اطلاعات بانکی نیز هم در اختیار سازمان مالیات و هم در اختیار نهاد ناظر قرار می‌گیرد. در ادامه به کمک شکل‌ها این سازوکار واضح‌تر توضیح داده خواهد شد.

مطابق شکل۳ پس از تأیید فاکتور در فاز اول، معادل با مبلغ مالیات بر ارزش افزوده، فروشنده از بانک عامل (که مجوز دریافت مستقیم وت‌کوین از سازمان مالیاتی را دارد) وت‌کوین دریافت کرده و معادل آن پول فیات می‌پردازد. درواقع خرید وت‌کوین به‌منزله پرداخت مالیات بر ارزش افزوده است. از آن‌جایی‌که این مبلغ قبل از صدور فاکتور پرداخت می‌شود ریسک عدم وصول درآمد مالیاتی نیز وجود ندارد. ضمناً در ادامه نشان داده می‌شود که استرداد مالیاتی از این طریق به‌صورت خودکار انجام می‌شود. پس در شکل۳ که تولیدکننده قرار است کالاهایی به ارزش ۱۰۰ واحد به توزیع‌کننده بدهد و با فرض نرخ مالیات ۱۰ درصد، مالیات بر ارزش افزوده متعلقه به توزیع‌کننده در این مرحله ۱۰ واحد است که در سیستم سنتی فروشنده این مبلغ را به فاکتور اضافه می‌کرد و از حلقه بعد خود دریافت می‌کرد و

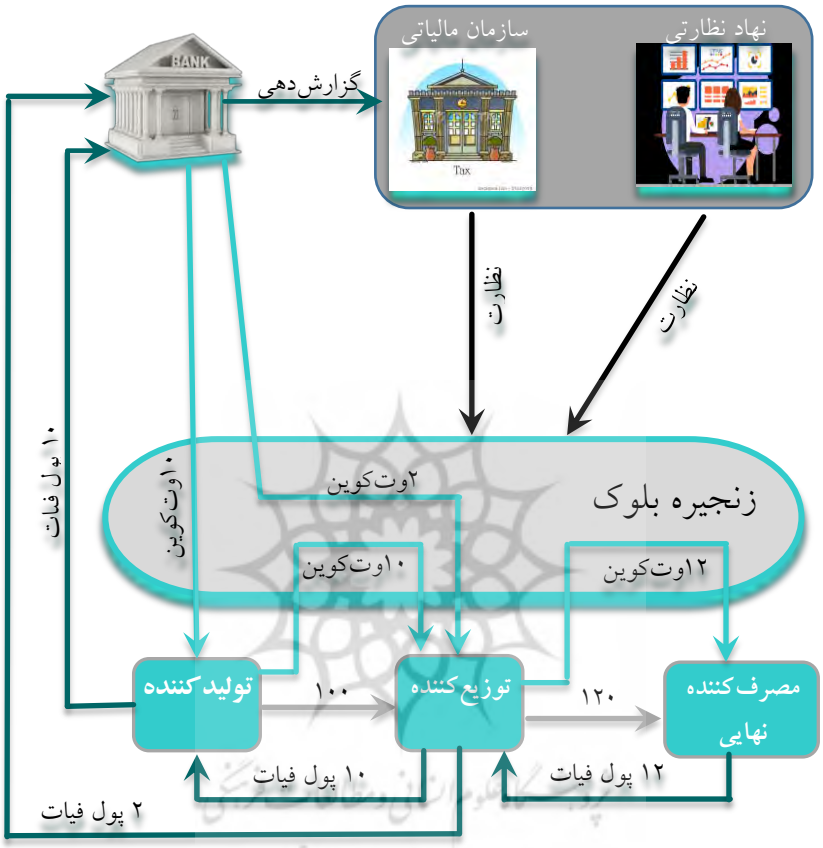
تا پایان دوره نزد خود نگه می‌داشت، اکنون معادل آن وت‌کوین خریداری می‌کند تا به‌عنوان مالیات بر ارزش افزوده به حلقه بعدی منتقل کند (فرض می‌کنیم ۱۰ وت‌کوین معادل ۱۰ واحد پول فیات است).

در گام بعد که با انتقال کالا به میزان ۱۰۰ واحد از تولیدکننده به توزیع‌کننده، میزان مالیات بر ارزش افزوده نیز به اندازه ۱۰ وت‌کوین به توزیع‌کننده منتقل شده و به‌ازای آن پول فیات دریافت می‌شود. یعنی توزیع‌کننده در مجموع ۱۱۰ واحد پول فیات پرداخت و ۱۰۰ واحد کالا دریافت می‌کند. تولیدکننده نیز که نباید متحمل بار مالیات بر ارزش افزوده شود، ۱۰ واحدی که در گام قبلی به بانک بابت دریافت وت‌کوین پرداخته بود را در این گام دریافت می‌کند. ملاحظه می‌شود که نیاز نیست برای تسویه بدهی سازمان و مؤدیان تا پایان دوره صبر کرد و آناً این کار به‌طور خودکار اتفاق می‌افتد. اکنون توزیع‌کننده علاوه‌بر داشتن کالا به اندازه ۱۰۰ واحد، دارای ۱۰ وت‌کوین است.

در مرحله بعد، توزیع‌کننده که محصولات خود را به مبلغ ۱۲۰ واحد به مصرف‌کننده نهایی می‌فروشد، با احتساب نرخ ۱۰ درصد باید ۱۲ واحد مالیات بر ارزش افزوده از مصرف‌کننده دریافت کند. همان‌طورکه بیان شد خرید وت‌کوین در این سیستم جدید به‌منزله پرداخت مالیات است. یعنی مصرف‌کننده باید از توزیع‌کننده در کنار دریافت کالا وت‌کوین نیز دریافت کند؛ اما توزیع‌کننده برای دریافت مالیات به ۱۲ وت‌کوین احتیاج دارد. حال آنکه از مرحله قبل ۱۰ وت‌کوین در اختیار دارد. مابه‌التفاوت (۲ وت‌کوین) را از بانک خریداری می‌کند و به ازای آن ۲ واحد پول فیات می‌پردازد (یعنی تاکنون ۱۲ واحد پول فیات برای مالیات بر ارزش افزوده پرداخته است). ضمن آنکه ۱۰ وت‌کوین موجود در ولت او که از تولیدکننده دریافت شده بود تبدیل به ۱۰ وت‌کوین قابل انتقال از توزیع‌کننده می‌شود (یعنی کوین‌ها برای انتقال از یک مؤدی نیاز به اختصاصی‌سازی برای آن مؤدی دارند به‌طوری‌که این کوین حاوی شناسه آن مؤدی می‌شود).

در گام نهایی که مصرف‌کننده معادل ۱۲۰ واحد را خریداری می‌کند که مطابق نرخ باید ۱۲ واحد مالیات بپردازد، این پرداخت مالیات را از طریق خرید ۱۲ وت‌کوین انجام می‌دهد. پس از آن مشتری نهایی امکان انتقال وت‌کوین به دیگری را ندارد و درواقع وت‌کوین پس از این مرحله امحا می‌شود. پس هدف سیستم مالیات بر ارزش افزوده که اصابت کل مالیات بر مصرف‌کننده نهایی بود در اینجا محقق شده و برای فروش ۱۲۰ واحد کالا، ۱۲ واحد پول نیز به‌عنوان مالیات دریافت شده است و هیچ

اصابتی به حلقه‌های قبل نداشته و همچنین استرداد نیز به‌طور خودکار انجام گرفته است. چراکه توزیع‌کننده در حلقه ماقبل آخر اکنون ۱۲ واحد پولی که در مراحل قبل بابت خرید وت‌کوین انجام داده بود را در این مرحله از مصرف‌کننده دریافت می‌کند.



منبع: (Wijaya, 2017 با تغییرات جزئی)

شکل (۳): انتقال کلیه وت‌کوین‌ها به مصرف‌کننده نهایی و تحقق هدف مالیات بر ارزش افزوده

توکن‌های ایجادشده (وت‌کوین) برای یک دوره (ماهانه، فصلی و...) ایجاد می‌شوند و در انتهای دوره با اعلام سازمان مالیات نامعتبر و حذف می‌شوند؛ لذا قبل از هدم‌شدن، مؤدیان مجاز می‌توانند وت‌کوین‌های باقی‌مانده خود را به بانک عامل سازمان امور مالیاتی منتقل کرده و به ازای آنها پول فیات دریافت کنند یا با اطلاع سازمان نگه داشته و برای دوره بعد معادل آن وت‌کوین دریافت کنند.

۳. تمایزهای سیستم پیشنهادی با گزینه‌های دیگر

سیستم مالیات بر ارزش افزوده مبتنی بر زنجیره بلوک، سیستمی دیجیتالی است که مزایای زیادی را در اختیار سازمان مالیاتی، مؤدیان، مردم و به‌طورکلی کسب‌وکارها قرار می‌دهد. می‌توان گفت این سیستم از ترکیب دیجیتالی‌کردن و فاکتور الکترونیک بهره می‌برد تا اهداف قانون مالیاتی را بهتر محقق کند؛ بنابراین یک گام فراتر از سیستم صندوق خودکار فروش (فاکتور الکترونیک) است و دارای تفاوت‌هایی نیز با آن سیستم است.

سیستم صندوق خودکار فروش نسبت به سیستم سنتی أخذ مالیات مزایای بسیار زیادی دارد. نگهداری صورت‌حساب به‌صورت الکترونیکی نسبت به کاغذی منافع بسیار زیادی را به‌وجود می‌آورد. روش نگهداری فاکتور الکترونیکی کم‌هزینه‌تر است به‌طوری‌که مطابق یک مطالعه، هزینه هر صفحه صورت‌حساب کاغذی ۷ یورو و این هزینه برای صورت‌حساب الکترونیکی ۰,۳ یورو است. یعنی تقریباً ۲۵ برابر. همچنین هر فرد در سال می‌تواند ۶۰۰۰ صفحه کاغذی را مدیریت کند درحالی‌که در مورد صورت‌حساب الکترونیکی این عدد حدود ۹۰۰۰۰ برای هر فرد در سال است (Nguyen & et al., 2019).

با وجود منافع زیاد صورت‌حساب الکترونیکی؛ اما همچنان پیچیدگی‌هایی را در درون خود دارد. در مورد مالیات بر ارزش افزوده اولین گام احراز صحت صورت‌حساب است. یک صورت‌حساب قانونی باید در فرمت خاصی مثل PDF. یا XML. ایجاد شود. این فرمت‌ها توسط مؤدیان به مقامات تحویل داده می‌شوند و توسط مقامات ذخیره و نگهداری می‌شوند. ریسک بالایی در این سیستم متمرکز وجود دارد. این داده‌ها با وجود رمزگذاری، می‌توانند توسط یک هکر مورد حمله و دستکاری قرار بگیرند. مضافاً اینکه اگر تعداد زیادی از کاربران همزمان درخواستی از سرور داشته باشند، سرعت پردازش داده به‌دلیل محدودیت ظرفیت سرور کاهش می‌یابد. با وجود الکترونیکی کردن فاکتورها و ثبت در سامانه مؤدیان همچنان در سیستم متمرکز، یک فرد با سطح دسترسی (کارمند سازمان) توان آن را دارد که یک فاکتور را از بین ببرد یا در یک تاریخ دیگر ثبت کند (هرچند ممکن است این کار پیچیده باشد)؛ اما صورت‌حساب الکترونیکی می‌تواند به‌طور کارایی با سیستم دیجیتال خودکار ترکیب شود که این سیستم، صورت‌حساب الکترونیکی را به‌عنوان داده ورودی در نظر می‌گیرد. این کار اصلی فناوری دفترکل توزیع‌شده است. از

مهم‌ترین ویژگی‌های فناوری زنجیره بلوک که محبوبیت آن را بالا می‌برد، یکی قابلیت ردیابی سریع و دیگری عدم امکان دستکاری در ثبت وقایع است؛ بنابراین سیستم پیشنهادی مالیات بر ارزش افزوده مبتنی بر فناوری زنجیره بلوک چند تفاوت عمده با سیستم صندوق خودکار فروش دارد:

اول اینکه در صندوق خودکار فروش سامانه‌ای تحت مدیریت سازمان با عنوان سامانه مؤدیان راه‌اندازی می‌شود که به هر مؤدی کارپوشه ویژه‌ای اختصاص یافته و تبادل اطلاعات میان مؤدیان و سازمان منحصراً از طریق آن کارپوشه انجام می‌شود. ثبت معاملات (خرید و فروش) در سامانه مؤدیان، به‌منزله ثبت در دفاتر قانونی است. این سامانه و مدیریت آن در اختیار سازمان امور مالیاتی است که همان شیوه متمرکز کنترل دفترکل است که به معایب آن اشاره شده است. در سیستم مبتنی بر زنجیره بلوک این سامانه که به نوعی پایگاه ثبت اطلاعات سازمان می‌باشد با یک شبکه ثبت داده غیرمتمرکز خارجی مثل IPFS یا Swarm جایگزین شده که تحت عنوان شبکه توزیع‌شده در شکل ۲ نمایش داده شد. نگهداری اسناد در این پایگاه داده توزیع‌شده هر دو ویژگی اصلی زنجیره بلوک ـ یعنی غیرقابل دستکاری بودن داده‌ها و سهولت در ردیابی ـ که نیاز اصلی یک سیستم مالیاتی است را برآورده می‌کند؛ البته این سیستم یک سیستم مجوزمحور است که تحت کنترل خود سازمان قرار می‌گیرد و ماینرهای آن نیز توسط خود سازمان راه‌اندازی می‌شود. توکن ایجادشده از این سیستم صرفاً اهداف مالیاتی دارد، یک توکن باثبات است و قیمت آن در هر دوره توسط سازمان مالیاتی تعیین می‌شود. ویژگی برجسته آن نسبت به سامانه مؤدیان عدم دخالت نیروی انسانی در آن است و هیچ مبادله‌ای نمی‌تواند جابجا، حذف یا خارج از موعد اضافه شود. ردیابی نیز به‌راحتی قابل انجام‌شدن است.

تفاوت دوم این سیستم نسبت به صندوق خودکار فروش در فرایند پرداخت مالیات است. سیستم صندوق خودکار فروش از لحاظ أخذ مالیات دقیقاً مشابه سیستم سنتی است. یعنی میزان مالیات پس از معامله به همراه مبلغ کالا تحویل فروشنده می‌شود و فروشنده تا پایان دوره نزد خود نگه می‌دارد (یا اگر بستانکار است نیز تا پایان دوره منتظر می‌ماند). در این فرایند خریدار به‌ازای پرداخت بابت مالیات هیچ‌چیزی دریافت نمی‌کند (به غیر از آنکه در صورت‌حساب میزان مالیات لحاظ شده است). در سیستم مبتنی بر فناوری زنجیره بلوک تفاوتی که وجود دارد این است که فروشنده قبل از فروش باید معادل مالیات بر ارزش افزوده وت‌کوین خریداری کند (از بانک عامل سازمان مالیات) و به حلقه بعد از خود منتقل کرده و

معادل آن پول دریافت کند. با این کار درآمد سازمان از پیش وصول می‌شود به‌جای آنکه تا پایان دوره منتظر بماند. از این منظر فرایند أخذ مالیات برعکس فرایند در سیستم سنتی و صندوق خودکار است. این سازوکار سه مزیت عمده دارد:

الف) همان‌طورکه در بالا توسط شکل‌ها توضیح داده شد، استرداد به‌طورخودکار انجام شده و نیاز به انتظار برای دریافت آن در پایان دوره وجود ندارد. در پیشنهاد سیستم صندوق خودکار فروش چاره‌ای برای حل سریع مشکلات مربوط به استرداد اندیشیده نشده است که از اصلی‌ترین مشکلات سیستم مالیاتی و مورد شکایت اکثر تولیدکنندگان و صادرکنندگان است.

ب) از فعالیت شرکت‌های صوری و صدور فاکتورهای جعلی توسط شرکت‌های ناشناس جلوگیری می‌کند، چون اولاً، قبل از انجام معامله ملزم به خرید وت‌کوین هستند و بدین‌طریق انگیزه‌ای برای انتقال ندادن مالیات و ادعای واهی از سازمان باقی نمی‌ماند؛ ثانیاً، وت‌کوین فقط به مؤدیانی که فهرست آنها توسط سازمان امور مالیاتی فراهم شده است (مجاز) منتقل می‌شود. ازآنجایی‌که انحصار تولید وت‌کوین در اختیار این سیستم هست و فقط خرید وت‌کوین به‌منزله پرداخت مالیات بر ارزش افزوده است؛ لذا به هیچ طریق دیگری نمی‌توان ادامه حیات شرکت‌های تولید فاکتور به منظور ادعای استرداد مالیات بر ارزش افزوده را توجیه کرد.

پ) ریسک عدم وصول مالیات توسط سازمان از بین می‌رود چون مالیات از قبل پرداخت می‌شود.

سوم آنکه چون اقلام، حجم، کد فروشنده و سایر اطلاعات به‌صورت کدینگ وارد فاکتور می‌شوند و ازآنجایی‌که سیستم‌های دیگر رصد، ارزیابی و کشف مغایرت (تقلب) با سهولت زیادی روی زنجیره بلوک پیاده‌سازی می‌شوند؛ لذا تحلیل دقیق داده‌ها و مدیریت انبار در این سیستم بسیار کاراتر و ساده‌تر اتفاق می‌افتد؛ به‌طورمثال بنگاهی ورودی ۱۰۰۰ تن فولاد داشته و ۲۰۰۰ تن فروش داشته است یا بالعکس. یا شرکتی که فروش آن متناسب با ورودی مواد اولیه آن نیست. همچنین فناوری‌های دیگری نظیر یادگیری ماشین یا هوش مصنوعی و... نیز برای استفاده در تشخیص مبادلات و مؤدیان ریسکی به‌طور پیشرفته ساده‌تر با فناوری زنجیره بلوک تنظیم می‌شوند. برای این کار سازمان می‌تواند برای یک تعداد شرکت (استارت‌آپ) مجوز تعریف کند، داده‌ها را در اختیار آنان قرار می‌دهد و برای حفظ حریم خصوصی، شماره‌های مشتریان را برمی‌دارد و از شرکت‌ها درخواست تحلیل داده و

کشف مغایرت (تقلب) می‌کند و برای این کار از طریق یک سازوکاری به آن شرکت‌های استارت‌آپی جایزه اعطا می‌کند. دادن دسترسی به استارت‌آپ‌ها نیازی به هیچ زیرساختی ندارد درحالی‌که توسعه‌پذیری در سیستم‌های سنتی دشوار است.

چهارم آنکه مسئله بسیار مهم حوزه مالیات این است که گاهی برخی از پرونده‌ها یا رویه‌ها قائم به اشخاص هستند و این اشخاص از طریق امضا، دستکاری و.... تصمیمات بزرگی اتخاذ می‌کنند و می‌توانند بسیار تأثیرگذار باشند. از این منظر تغییرناپذیری داده‌ها توسط یک یا چند گره فردی نباید امکان‌پذیر باشد و هیچ داده‌ای نباید به‌صورت غیرشفاف حذف یا اضافه شود. این ویژگی را فناوری زنجیره بلوک در اختیار می‌گذارد.

پنجم اینکه در استفاده داده‌ها بین سازمان‌ها نباید هیچ مغایرتی شکل بگیرد. درحال‌حاضر بین پایگاه داده سازمان‌های مختلف یا حتی ادارات مختلف ذیل یک سازمان مغایرت‌های قابل‌توجهی وجود دارد؛ اما فناوری زنجیره بلوک (از نوع مجوزمحور آن) یک پایگاه داده یکسان و استاندارد است که به هر سازمانی که بخواهیم می‌توانیم سطوح دسترسی مختلف اعطا کنیم و بنابراین دسترسی‌های مختلف به یک پایگاه داده یکسان، یکپارچه و بدون مغایرت را ممکن می‌کند. برخی معتقدند معماری زنجیره بلوک ساخته شده است تا کنترل دسترسی را انجام دهد.

ششمین مورد مربوط به امنیت است. در سیستم‌های متمرکز یک نقطه شکست[1] وجود دارد، ممکن است حتی از طریق تبانی سیستم عامدانه از دسترس خارج شود و مبادلات بزرگ انجام شده و سپس بازگردد، ممکن است مورد حمله واقع شود و یا فرضاً در معرض وقوع یک حادثه قرار گیرد؛ اما معماری زنجیره بلوک به‌گونه‌ای است که در صورت سقوط یک نود، مابقی نودها از سقوط سیستم جلوگیری می‌کنند و این امکان وجود دارد که با وجود اختلال در یک نقطه منفرد، راهبری سیستم توسط بقیه گره‌ها اتفاق می‌افتد و این امکان حمله به یک نقطه یا از دسترس خارج کردن عمدی یا ریسک سقوط سیستم از طریق حادثه برای یک نقطه خاص را از بین می‌برد.

مورد هفتم آنکه قابلیت انطباق با رمزپول بانک مرکزی[2] توسط این سیستم وجود دارد. درواقع با توجه به پیشرفت‌های صورت‌گرفته در آینده نزدیک اکثر بانک‌های مرکزی مجبور به استفاده از رمزپول خواهند شد که تطبیق این سیستم با رمزپول بانک مرکزی بسیار سهل است؛ اما سیستم‌های بدیل (سنتی) توان تطبیق با رمزپول بانک

1. Failure point
2. Central Bank Digital Currency (CBDC)

مرکزی را ندارند و نیاز به تعویض زیرساخت‌ها و تبدیل به سیستم غیرمتمرکز هستند.

مورد نهایی مربوط به توانایی انتقال مالکیت در فناوری زنجیره بلوک است. در تلاش‌های گذشته برای ردیابی کالاها (مانند طرح شبنم)، ادعای مالکیت یک کالا خصوصاً زمانی که تملک آن (در دست بودن دارایی فیزیکی) مطابق با مالکیت اصلی آن نبود (در مواردی که تحویل به‌درستی صورت نگرفته باشد)، مشکل اصلی برای رصد بود و این امکان وجود نداشت که هویت مالک یک دارایی قابل اثبات باشد؛ اما مزیت اصلی زنجیره بلوک در توانایی آن برای اثبات مالکیت است. همچنین از چالش‌های آن می‌توان به چالش پذیرش، موانع فناوری، چالش‌های قانونی و نظارتی، ریسک‌های همکاری و چالش‌های مصرف انرژی اشاره کرد.

درمجموع در مقایسه با معماری‌های سنتی، طراحی و پیاده‌سازی این سیستم غیرمتمرکز تقریباً همسان است. به‌لحاظ سخت‌افزاری و مصرف انرژی هزینه بیشتر؛ اما از نظر هزینه‌های اداری و عملیاتی هزینه‌های بسیار پایین‌تر دارد و به‌لحاظ توسعه‌پذیری بیشتر و توان تطبیق با فرایندهای آتی مزیت‌های بیشتری دارد.

باید توجه داشت که برای اجرای موفق ابتدا باید در یک مقیاس کوچک این سیستم اثبات مفهوم[1] شود و در صورت رفع ایرادهای احتمالی، کم‌کم به موارد گسترده‌تر تعمیم داده شود.

نتیجه‌گیری

از مشکلات عمده سیستم فعلی مالیات بر ارزش افزوده می‌توان به ممیزمحوری، صدور فاکتورهای جعلی و ایجاد شرکت‌های صوری تولید فاکتور، مشکلات استرداد به تولیدکنندگان و صادرکنندگان، عدم استواربودن اصل برائت و به‌طورکلی عدم اعتماد بین مؤدیان و ممیزان مالیاتی اشاره کرد که به نظر می‌رسد فناوری زنجیره بلوک ظرفیت تخفیف یا از بین بردن آنها را دارد. فناوری دفاترکل توزیع‌شده به دلیل غیرمتمرکز بودن، بدون‌واسطه‌بودن، شفافیت و امنیت، تأثیر زیادی در نحوه ثبت مالیات داشته و به مبارزه با تقلب مالیاتی کمک خواهد کرد. این فناوری می‌تواند ساختار مالیاتی را به‌شدت تغییر دهد. این قابلیت به‌واسطه اجرای قراردادهای هوشمندی است که می‌توانند فرایند پرداخت، انتقال و ضبط دارایی را به‌صورت خودکار انجام دهند و محاسبات مربوط به مالیات کارآمدتر و با هزینه و زمان کمتری انجام شود. علاوه‌براین، فناوری زنجیره بلوک می‌تواند زمینه را برای سطوح

1. Proof of Concept (PoC)

پیشرفته‌تر شفافیت، امنیت و گزارش‌دهی فراهم کند.

در این پژوهش فرایند تأیید فاکتورها در یک سیستم توزیع‌شده در یک فاز و فرایند پرداخت مالیات بر ارزش افزوده از طریق وت‌کوین در فاز دیگری شرح داده شده است. چند مزیت برای سیستم مبتنی بر فناوری زنجیره بلوک نسبت به معماری‌های دیگر وجود دارد که می‌توان به موارد زیر اشاره کرد: عدم دستکاری داده‌ها و قابلیت سریع ردیابی، جلوگیری از فاکتورهای جعلی و ایجاد شرکت‌های صوری، ازبین‌رفتن ریسک عدم وصول درآمد برای سازمان امور مالیاتی، تحلیل دقیق داده‌ها و مدیریت موجودی انبار با استفاده از ابزارهای دیگری که به سهولت بر روی زنجیره بلوک سوار می‌شوند، خروج سیستم مالیاتی از دست افراد و ورود به دست سیستم هوشمند، رفع مشکل مغایرت داده‌ها در چندین سازمان، امنیت بالای پایگاه داده به‌طوری که در صورت ازکارافتادگی یک گره کل سیستم دوام بیاورد و امکان حمله و شکست نقطه‌ای از بین می‌رود، قابلیت انطباق با رمزپول بانک مرکزی و مهم‌تر انتقال مالکیت دارایی است. مزیت و ظرفیت‌های زیادی در مورد توسعه فناوری زنجیره بلوک وجود دارد که می‌تواند آن را به روش‌های دیگر غلبه دهد.

استفاده از سیستم مبتنی بر فناوری زنجیره بلوک به‌واسطه امکانات در حال ظهور آن امکان توسعه بیشتر سیستم را فراهم می‌کند و این دیگر ویژگی ممتاز فناوری زنجیره‌بلوک است؛ به‌طورمثال این امکان وجود دارد که در یک چهارچوب جامع‌تر شبکه کالا به‌طوردقیق ردیابی شده و به‌جای تأیید فاکتور، کالاها به‌طور منحصربه‌فرد و یکتا مورد مبادله قرار گیرند و در هر لحظه امکان رصد کالا و اجزای تشکیل‌دهنده آن وجود داشته باشد. در صورت رقم خوردن چنین اتفاقی، مالیات‌ستانی صرفاً یکی از کارکردهای مهم آن است. جلوگیری از احتکار، پیگیری اصالت کالا، سهولت در سیاست‌گذاری و... از کارکردهای مهم دیگر آن است. این بحث می‌تواند موضوعی قابل تأمل برای پژوهش‌های آتی باشد.

توصیه‌های سیاستی

انتقال به هوشمندسازی مالیات به‌خصوص در زمینه مالیات بر ارزش افزوده، هم به جهت شفاف‌سازی فعالیت‌های اقتصادی و هم در جهت أخذ مالیات حقه، یک ضرورت اجتناب‌ناپذیر است.

یکی از ابزارهایی که ظرفیت تحول در زمینه مالیات بر ارزش افزوده را دارد، فناوری زنجیره بلوک به‌واسطه ردیابی آنی و غیرقابل تغییربودن داده‌ها می‌باشد.

ازآنجایی‌که یکی از شیوه‌های رایج تقلب مالیاتی در حوزه ارزش افزوده، استفاده از فاکتورهای صوری می‌باشد، و فناوری زنجیره بلوک امکان ورود فاکتورهای جعلی و صوری را به چرخه و قانونی جلوه‌دادن آنها را از بین می‌برد، این سیستم گزینه مناسبی خواهد بود.

باید توجه داشت که برای اجرای موفق ابتدا باید در یک مقیاس کوچک این سیستم اثبات مفهوم[1] شود و در صورت رفع ایرادات احتمالی کم‌کم به موارد گسترده‌تر تعمیم داده شود. استفاده از سیستم مبتنی بر فناوری زنجیره بلوک به‌واسطه امکانات در حال ظهور آن امکان توسعه بیشتر سیستم را فراهم می‌کند و این دیگر ویژگی ممتاز فناوری زنجیره‌بلوک است؛ به‌طورمثال می‌توان ابتدا صرفاً روی زنجیره یک کالای خاص آن را امتحان نمود و بازخورد و ایرادهای احتمالی را دریافت و اصلاح کرد.

فهرست منابع

ارسطو، عبدالرضا و ترابی‌فر، هادی (۱۳۹۸). *درباره لایحه مالیات بر ارزش‌افزوده ۷*. بررسی گزارش کمیسیون اقتصادی (کلیات)، مرکز پژوهش‌های مجلس شورای اسلامی، شماره مسلسل: ۱۶۴۲۳.

موسوی جهرمی، یگانه؛ طهماسبی بلداجی، فرهاد و خاکی، نرگس (۱۳۸۸). راهکارهای پیش‌گیری از فرار مالیاتی در نظام مالیات بر ارزش افزوده. *مجله مطالعات مالی*، (۴).

میرجلیلی، فاطمه؛ نصیری اقدم، علی؛ مهاجری، پریسا و محمدی، تیمور (۱۳۹۸). برآورد شکاف سیاستی و تمکین مالیات بر ارزش افزوده در استان‌های کشور. *پژوهش‌نامه مالیات*، (۴۱).

Ahmad Alkhodre, Salman Jan, Shah Khusro, Toqeer Ali, Yazed Alsaawy, Muhammad Yasar, "A Blockchain-based Value Added Tax (VAT) System: Saudi Arabia as a Use-Case", International Journal of Advanced Computer Science and Applications.

Ainsworth, Richard T. & Andrew Shact (2016). Blockchain (Distributed Ledger Technology) Solves VAT Fraud. Boston University School of Law, Law & Economics Working Paper No 16-41.

1. Proof of Concept (PoC)

Amirthalingam, Kopalapillai (2020). The Importance of Taxation and the Role of Indirect Taxes in Developing Countries: A Survey of Literature. *Colombo Business Journal*, 04(01), 43-52.

Buchanan, James M. (1984). The Ethical Limits of Taxation. *The Scandinavian Journal of Economics*, 86(2), Limits and Problems of Taxation (Jun., 1984), 102-114

Burgess, R. & N. Stern (1993). Taxation and Development. *Journal of Economic Literature XXXI*, 762-830.

Deloitte (2016b). *Blockchain: A game changer for audit processes?*. Available Online: https://www2.deloitte.com/mt/en/pages/audit/articles/mt-blockchain-a-game-changer-foraudit.html

Deloitte (2016c). *Blockchain Technology A game-changer in accounting?*. Available Online: https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/de/Documents/Innovation/Blockchain_A%20game-changer%20in%20accounting.pdf

Deloitte (2017). *Blockchain technology and its potential in taxes*. Available Online: https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/pl/Documents/Reports/pl_Blockchaintechnology-and-its-potential-in-taxes-2017-EN.PDF

Deloitte, (2016a). *Blockchain-Enigma*. Paradox. Opportunity, Available Online: https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/uk/Documents/Innovation/deloitte-ukblockchain-full-report.pdf

Frankowski, Ernest; Barański, Piotr & Bronowska, Marcjanna (2017). *Blockchain technology and its potential in taxes*. Deloitte, December 2017.

Government Office for Science (UK), (2016). *Distributed Ledger Technology: beyond block chain*. January 2016. Retrieved 29 August 2016.

Kim, Young Ran (Christine). (2021). *Blockchain Initiatives for Tax Administration*. available at: https://ssrn.com/abstract=3798136

Laurence, T. (2017). *Blockchain*. John Wiley & Sons, Hoboken, NJ.

Maull, Roger; Godsiff, Phil; Mulligan, Catherine; Brown, Alan & Kewell, Beth (21 Sep 2017). Distributed ledger technology: Applications and implications. *FINRA*, 26(5), 481-89.

Morabito, V. (2017). *Business Innovation Through Blockchain: The B³ Perspective*. Springer International Publishing, Cham.

Nakamoto, S. (2009). *Bitcoin: A peer-to-peer Electronic Cash System*. Available Online: https://bitcoin.org/bitcoin.pdf [Accessed 26 May 2018].

Nguyen, Van-Cam, Pham, Hoai-Luan, Tran, Thi-Hong, Huynh, Huu-Thuan, Nakashima, Yasuhiko (2019). *Digitizing Invoice and Managing VAT Payment Using Blockchain Smart Contract*. May 2019, available at 10.1109/BLOC.2019.8751256.

Mazur, Orly (2021). *Can Blockchain Revolutionize Tax Administration?*. available at: https://ssrn.com/abstract=3841785

Scardovi, Claudio (2016). *Restructuring and Innovation in Banking*. Springer, p. 36. ISBN 978-331940204-8. Retrieved 21 November 2016.

Setyowati, Milla Sepliana, Utami, Niken Desila, Saragih, Arfah Habib & Hendrawan, Adang (2020). Blockchain Technology Application for Value-Added Tax Systems. Journal of Open Innovation. Technoogyl. Market and Complexity, 2020.

Tapscott, D. & Tapscott, A. (2016). Blockchain revolution: how the technology behind bitcoin is changing money, business, and the world. Penguin. https://doi.org/10.1080/10686967.2018.1404373.

Wijaya, Dimaz Ankaa, Liu, Joseph K., Suwarsono, Dony Ariadi & Zhang, Peng. (2017). *A New Blockchain-Based Value-Added Tax System*. Springer International Publishing AG 2017.

ضمیمه‌ها

ضمیمه ۱: برآمدن فناوری زنجیره بلوک

دفترکل توزیع‌شده در قالب زنجیره بلوک در وهله اول از دل بحران مالی سال ۲۰۰۸، بی‌ثبات‌شدن اقتصاد جهانی و تلاش‌های بی‌سابقه دولت‌ها برای نجات نهادهای مالی که مسئول ایجاد این بحران بودند به‌وجود آمد (اولین سری از نشست‌های ذی‌نفعان چندگانه[1]، ۲۰۱۷). این اقدامات در نهایت منجر به شکسته‌شدن اعتماد عمومی نسبت به نهادهای مالی و دولت‌ها به‌عنوان حافظان منافع جامعه شد. چند سال بعد علی‌رغم تلاش‌های ملی و بین‌المللی متعدد، اقتصاد جهانی همچنان با سطوح بالایی از بدهی‌ها و رشد بی‌انضباطی همراه بود و هست. دولت‌ها در تلاش برای یافتن راه‌حل‌های مناسب برای چالش‌های ناشی از تلفیق سرمایه‌های بسیار متحرک، کاهش مقررات و تعرفه‌های پایین، جهانی‌شدن، دیجیتالی‌شدن، تجارت با تکرار و تناوب بالا و حفظ پایه درآمد خود هستند.

یک راه برای رفع این مشکلات، ابتدا در مقاله‌ای توسط فرد یا افرادی با نام مستعار ساتوشی ناکاموتو[2] تحت عنوان «بیت‌کوین: یک سیستم پول الکترونیکی نظیر به نظیر» پیشنهاد شد. انتشار این مقاله چند هفته پس از فروپاشی بانک

1. First Meeting in the Multi-stakeholder Series, (2017), "Blockchain: Taxation and Regulatory Challenges and Opportunities", Vienna, 15-16 March, 2017.
2. Satoshi Nakamoto

سرمایه‌گذاری برادران لیمن[1] (که باعث بحران جهانی شد) بود (اولین سری از نشست‌های ذی‌نفعان چندگانه، ۲۰۱۷). مقاله اساساً نیاز به نهادهای واسطه برای تسهیل مبادلات بین طرفین را زیر سؤال برد. در این مقاله ادعا شده است که عملکرد اصلی نهادهای مالی، در کنار تضمین صحت و اعتبار معامله، کاهش هر نوع عدم اطمینان ایجادشده هنگام پرداخت آنلاین بین طرفین ناشناس است. اما اگر چنین صحت و اعتباری بتواند در خود تراکنش رمزگذاری شود، نقش نهادهای مالی تغییر خواهد کرد. این تغییر به این صورت است که این نهادها تبدیل به یک سیستم پرداخت الکترونیکی می‌شوند که مبتنی بر اثبات رمزنگاری به‌جای اعتماد است و به طرفین اجازه می‌دهد بدون نیاز به یک شخص ثالث اعتمادساز، مستقیماً با یکدیگر تراکنش انجام دهند. واحد ارزشی که با تأیید رمزگذاری تعبیه شد، بیت‌کوین و چارچوب تراکنشی که بیت‌کوین در آن عمل می‌کرد، زنجیره بلوک نامیده شد (اولین سری از نشست‌های ذی‌نفعان چندگانه، ۲۰۱۷).

اگرچه بازارهای مالی در خط مقدم توسعه، پیاده‌سازی و آزمون از طریق فناوری جدید قرار دارند، نتایج بررسی‌ها نشان می‌دهد که سایر مبادلات صورت‌گرفته به‌صورت نظیر به نظیر، قابل کاربرد در دفترکل توزیع‌شده هستند. در ابتدا، این فناوری در همان فضای بیت‌کوین مطرح شد. یک سؤال بسیار مهم این است که نقطه پایان بیت‌کوین و نقطه شروع دفترکل توزیع‌شده کجاست؟ شاید ساده‌ترین جمله این باشد که بیت‌کوین بدون فناوری دفترکل توزیع‌شده وجود نخواهد داشت، اما این فناوری بدون بیت‌کوین همچنان دارای طیف گسترده‌ای از کاربردهای مختلف است. درحالی‌که بیت‌کوین یک رمزارز شبیه اتریوم و ریپل است، دفترکل توزیع‌شده یک تکنولوژی زیربنایی است که هدف اصلی آن بسیار شبیه به یک سیستم عامل نصب شده در هر کامپیوتر است.

بنابراین اطلاعات ذخیره‌شده لزوماً پول یا ارز نیستند، بلکه ممکن است نوع دیگری از انواع داده نیز باشند. برای ارتباطات در درون شبکه از رمزنگاری استفاده می‌شود تا هویت ارسال‌کننده و دریافت‌کننده اطلاعات را بصورت امن فراهم کند. هنگامی‌که یک عضو می خواهد یک داده را به دفترکل اضافه کند، دیگر اعضا باید صحت اطلاعات را تأیید کنند که در موعد مقرر خود وارد یک بلوک شده و به زنجیره بلوک اضافه می‌شود. هر بلوک دارای یک هش منحصربه‌فرد (که مشابه یک

1. Lehman Brothers

اثر انگشت دیجیتالی عمل می‌کند) از بلوک قبلی است که آنها را برای ایجاد یک زنجیره از بلوک‌ها، به هم متصل می‌کند. این تکنولوژی نیاز به متمرکزشدن از طریق یک واسطه را از بین می‌برد و اجازه می‌دهد که طرفین اطلاعات را به اشتراک بگذارند و به‌طور مستقیم با یکدیگر همکاری کنند. علاوه بر این، استفاده از فناوری زنجیره بلوک امکان عدم تغییرپذیری کامل دفترکل را فراهم می‌کند، زیرا تغییر اطلاعات ذخیره‌شده در یک بلوک بدون تغییر هش آن امکان‌پذیر نیست (Frankowski & et al., 2017).

ضمیمه ۲: فناوری زنجیره بلوک

پس از توضیح خاستگاه فناوری زنجیره بلوک، بهتر است قدری در مورد مفاهیم زنجیره بلوکی بحث کنیم.

۱- چیستی فناوری زنجیره بلوک

فناوری زنجیره بلوک (بلاک‌چین) یک پروتکل رایانه‌ای دگرگون‌کننده است که برای ثبت و ذخیره اطلاعات روی کامپیوترهای چندگانه مورد استفاده قرار می‌گیرد. زنجیره بلوک در اصل صرفاً شکل جدیدی از پایگاه داده است. پایگاه‌های داده سنتی متمرکز هستند و برای رسیدگی به تمام داده‌ها به یک طرف سوم متکی هستند اما زنجیره بلوک، توزیع‌شده و مبتنی بر گره‌های چندگانه است. از طریق ساخت شبکه‌ای از رایانه‌ها که همگی اطلاعات کاملاً یکسانی را در دفترکل ذخیره می‌کنند، ردیابی دستکاری اطلاعات ساده می‌شود. اگر همه رایانه‌ها اتفاق‌نظر داشته باشند و داده‌های یکسانی را ذخیره کنند اما یک طرف اطلاعات را تغییر دهد به‌آسانی می‌توان این سوءاستفاده را کشف کرد. این موضوع، هم تغییر و هم هک اطلاعات را دشوار می‌کند.

فناوری زنجیره بلوک بر روی دفترکل توزیع‌شده در چندین گره (شرکت‌کنندگان) در داخل شبکه ساخته‌شده است که به‌صورت نظیر به نظیر تکرار می‌شوند (Gupta, 2017). تکرار نظیر به نظیر به این شکل قابل توضیح است که هر گره هم به عنوان ناشر و هم به‌عنوان عضو در مبادلات انجام‌شده در شبکه عمل می‌کند. آنها مبادلات را از برخی دریافت و به دیگران ارسال می‌کنند، یعنی اطلاعات با همه گره‌های موجود در شبکه خاص هماهنگ می‌شوند. این روش نیاز به یک شخص ثالث مورد اعتماد برای مبادلات (مثل نهاد مالی) را حذف می‌کند. در عوض چنین شبکه توزیع‌شده عظیمی که در آن اعتبار یک مبادله توسط همه گره‌ها مورد

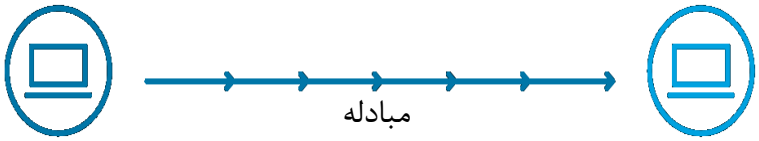
توافق قرار می‌گیرد، ثبت‌های غیرقابل‌تغییری را ارائه می‌دهد. ازآنجاکه داده‌های درون شبکه به همه گره‌ها توزیع می‌شوند و رونوشت نظیر به نظیر مانع از دست‌کاری داده‌ها می‌شود، شبکه توزیع‌شده به هیچ سازمان مرکزی که به‌عنوان طرف مورد اعتماد باشد، نیازی ندارد زیرا گره‌های مستقل، اجماع ایجاد می‌کنند (Dhillon & et al., 2017).

۲- فناوری زنجیره بلوک چگونه کار می‌کند؟

زنجیره بلوک متشکل از بلوک‌هایی است که شامل تعدادی از معاملات انجام‌شده است که از طریق رمزنگاری به یکدیگر (زنجیره‌ای) پیوند می‌خورند و زنجیره‌های بلوکی را تشکیل می‌دهند. زنجیره بلوک از سه بخش اصلی تشکیل شده است: بلوک، زنجیره و شبکه. بلوک جایی است که تمام مبادلات در یک دوره معین در یک دفترکل ثبت می‌شوند. بسته به هدفِ زنجیره بلوک، اندازه، دوره و رویدادها برای هر بلوک مشخص می‌شوند یعنی این ویژگی‌ها برای همه زنجیره‌های بلوک یکسان نیست. بلوک‌ها در کل شبکه تکثیر می‌شوند تا اعتبار و اجماع را طبق برنامه ریزی ایجاد کنند. زنجیره‌ها بلوک‌هایی هستند که به هم وصل می‌شوند و باعث تشکیل زنجیره بلوک می‌شوند. کانالی که بلوک‌ها را به‌هم پیوند می‌زند، توابع‌اش رمزنگاری شده است که می‌تواند به‌عنوان رمز منحصربه‌فرد داده‌های مربوط به بلوک قبلی که خود به آن متصل شده است توضیح داده شود و به آن بلوک والد گفته می‌شود. این فرآیند به مثابه نظریه بازی ها است زیرا گره‌های کامل برای پیدا کردن تابع‌اشِ صحیح و به‌دست‌آوردن پاداش (که معمولاً رمزارز است)، با یکدیگر رقابت می‌کنند (Laurence, 2017). پس از اینکه تابع هش صحیح پیدا شد، بلوک به ترتیب زمانی به بلوک قبلی قفل می‌شود و توسط هش ایجادشده کد متشکل از زمان دریافت می‌کند. ابقای شبکه به‌وسیله تمام گره‌های درون شبکه صورت می‌گیرد. لارنس (۲۰۱۷) به گره‌هایی که دفترکل را نگهداری می‌کنند، گره‌های کامل می‌گوید. هرکدام از این گره‌ها سابقه کاملی از کلیه معاملات انجام‌شده در زنجیره بلوک را دارند که اجماعی را که شبکه بر روی آن ساخته می‌شود را ایجاد می‌کنند. گره‌های کامل ایمنی شبکه را نیز ایجاد می‌کنند زیرا کدهای رمزنگاری‌شده که پیونددهنده بلوک‌ها هستند را تولید می‌کنند و اینکه دفترکلی را نگه می‌دارند که تکثیر نظیر به نظیر را در شبکه ایجاد می‌کند. در دنیای رمزارزها، گره‌های کامل به‌عنوان ماینر شناخته می‌شوند. این گره‌ها غیرمتمرکز هستند و در سراسر جهان فعالیت می‌کنند. هرکس می‌تواند به‌عنوان یک گره کامل عمل کند و به‌دلیل دشواری و گران‌بودن

اجرای آن، از این کار پاداش بگیرد. این پاداش به شبکه بستگی دارد اما معمولاً به‌شکل رمزارز است. این فرایند از یک مبادله می‌تواند به شرح زیر باشد:

الف) مبادله اعلام می‌شود (شکل ۴).

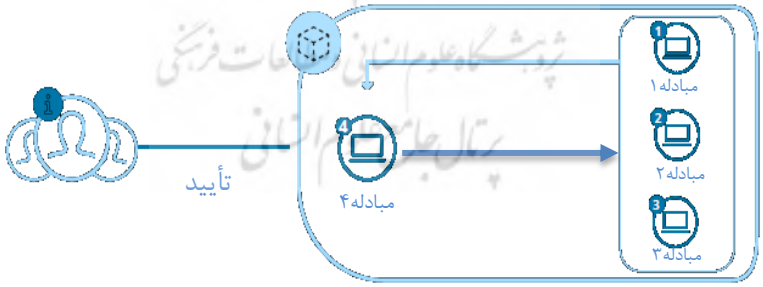


شکل (٤): انجام مبادله

ب) تمام اعضای زنجیره بلوک مطلع می‌شوند (شکل ۵).

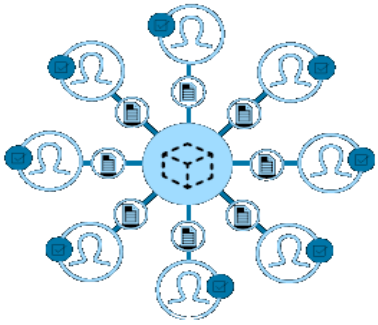
شکل (٥): اطلاع اعضا

ج) اعضای جامعه همه اطلاعات مربوط به عملیات را بررسی می‌کنند (شکل ۶).



شکل (٦): بررسی امکان‌پذیری انجام مبادله

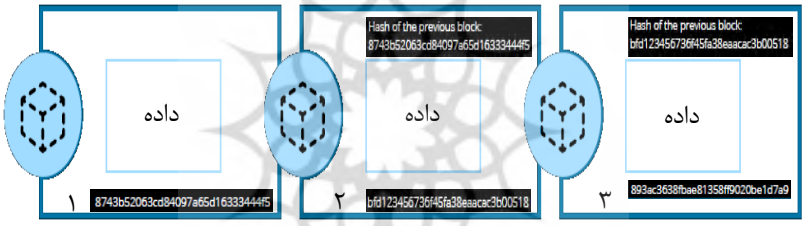
د) شبکه کاربران تمام بلوک‌های جدید را تأیید می‌کنند (شکل ۷).



شکل (۷): تأیید (یا رد) مبادله

هـ) بلوک به زنجیره اضافه می‌شود (شکل ۸).

هر بلوک دارای «امضاء» منحصر به فرد خود به نام هش است، هش هم عبارت است از یک رشته از اعداد و حروف که مشابه «اثر انگشت دیجیتال» بلوک عمل می‌کند (Deloitte, 2017).

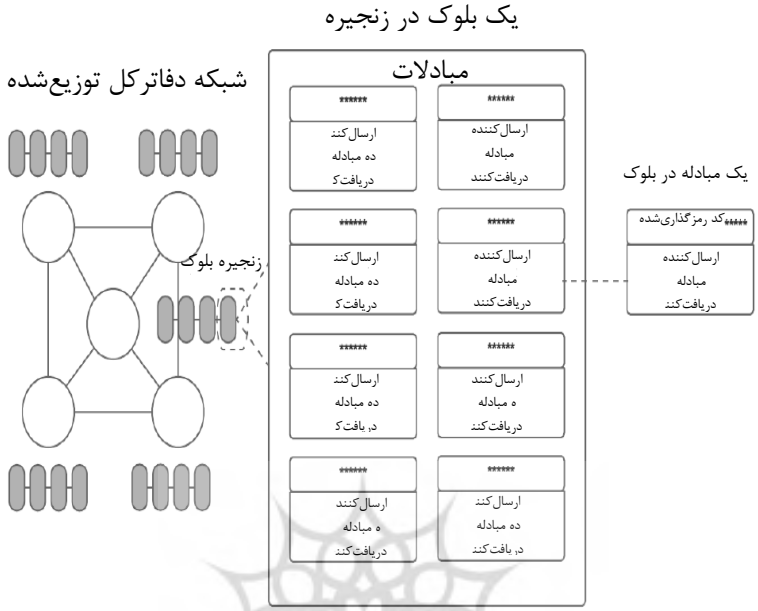


شکل (۸): اضافه شدن بلوک به زنجیره

شکل (۹) که از مورابیتو[1] (۲۰۱۷) گرفته شده است، اجزای یک زنجیره بلوک را به روشی ساده‌تر نشان می‌دهد. گره‌های نشان‌داده‌شده کامل هستند که دفترکل (منظور شبکه زنجیره بلوک است) را نگهداری می‌کنند. این دفترکل که بین تمام گره‌های کامل در شبکه توزیع شده است، در مقابل سایر گره‌های کامل که ایجاد اجماع می‌کنند تکرار می‌شود. یک بلوک در زنجیره بلوک شامل کلیه معاملات انجام شده در شبکه در طی دوره معین یعنی قبل از اتصال بلوک و ایجاد یک بلوک جدید است. هر معامله اطلاعات مربوط به فرستنده، گیرنده و آنچه را که معامله حاوی آن است را در اختیار دارد. این داده‌های معامله رمزگذاری می‌شوند و از کشف شبکه اطلاعات حتی اگر قابل مشاهده باشند نیز جلوگیری می شود. این امر

1. Morabito

ناشناس‌بودن گره‌ها را فراهم می‌کند و هم‌زمان معامله را قابل تأیید می‌کند.



شکل (۹): اجزای زنجیره بلوک

دیلون و همکاران (۲۰۱۷) اظهار داشتند که فناوری زنجیره بلوک مبتنی بر اجماع است و این امر باعث می‌شود که توافق بین ذی‌نفعان که معمولاً اعتماد بین آنها کم است، امکان‌پذیر باشد. یک گره منفرد نیازی به اعتماد به گره منفرد دیگر ندارد، بلکه شبکه به‌عنوان یک کل، ایجاد اجماع می‌کند. به‌عبارت‌دیگر این سیستم یک سیستم خودتصحیح و صادق است که نیازی به اجرای قوانین توسط شخص ثالث قابل اعتماد ندارد.

۳- انواع زنجیره بلوک

دو دسته عمده از زنجیره‌های بلوک وجود دارند که عبارتند از عمومی و سازمانی[1] (به زنجیره‌های بلوک قراردادی یا مجوزمحور نیز معروف هستند). در زنجیره‌های بلوک سازمانی می‌توانیم دسته‌بندی دیگری نیز انجام دهیم: زنجیره بلوک سازمانی خصوصی یا زنجیره‌های بلوک سازمانی کنسرسیوم. در ادامه به شرح این دو پرداخته می‌شود:

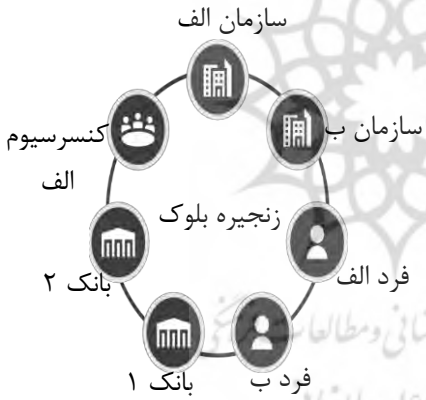
الف) عمومی: شرکت‌کنندگان می‌توانند به داده‌های ذخیره‌شده در زنجیره بلوک

1. Enterprise

دسترسی داشته باشند و آنها را بارگیری کنند. این زنجیره بلوک (مانند بیت‌کوین یا اتریوم) یک پروتکل اینترنتی است که توزیع داده‌هایی را مدیریت می‌کند که: به‌عنوان واحد حساب برای معاملات روی آن دفترکل عمل می‌کند.

پذیرندگان و توسعه‌دهندگان اولیه را ترغیب می‌کند تا بدون نیاز به یک واسطه قابل‌اعتماد، از دفترکل استفاده، پشتیبانی و تأیید صحت کنند.

اما در حال حاضر لازم است که این زنجیره‌های بلوک عمومی بزرگ، مقدار زیادی از منابع رایانه‌ای و برق مصرف کنند زیرا آنها از فرایند اثبات عمل برای اجماع استفاده می‌کنند. علاوه بر این، سرعت پردازش محدود است زیرا معاملات باید پس از اعتبارسنجی و اثبات عمل، گروه‌بندی شوند و به دفترکل زنجیره بلوک اضافه شوند. در حالی‌که ممکن است مصرف انرژی کاهش یابد و سرعت نیز با گذشت زمان افزایش یابد، اما احتمالاً زنجیره‌های عمومی موجود گزینه‌ای ضعیف برای اکثر برنامه‌های دولتی باقی خواهند ماند. شکل ۱۰ یک زنجیره بلوک عمومی را به نمایش می‌گذارد.



شکل (۱۰): زنجیره بلوک عمومی

ب) زنجیره‌های سازمانی: فقط طرف‌های شناخته‌شده می‌توانند شرکت کنند زیرا مجوزها موانع ورود را ایجاد می‌کند. انتخاب طرف‌ها، نسخه‌هایی از داده‌های خاص ارائه می‌دهد. به‌طورکلی شرکت‌کنندگان مشخص می‌شوند.

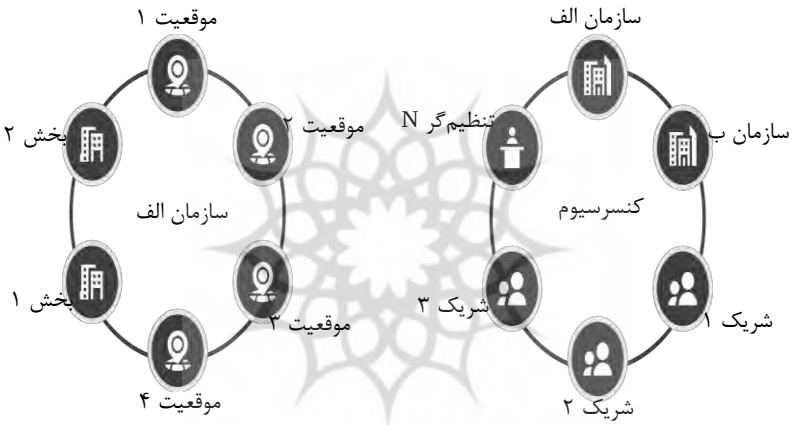
زنجیره بلوک سازمانی خصوصی: در یک سازمان واحد قابل دسترسی هستند.

زنجیره‌های بلوک سازمانی کنسرسیوم: چندین سازمان نیاز به همکاری دارند.

ازآنجاکه در شبکه‌های خصوصی طرف‌ها توسط یکدیگر شناخته می‌شوند، میزان

امنیت اطلاعات کاهش می‌یابد. به همین ترتیب، تصویب معاملات از طریق روش‌های جایگزین اجماع ممکن است نیاز به مقادیر زیادی برق نداشته باشد و سرعت پردازش نیز بیشتر باشد. شبکه‌های خصوصی احتمالاً گزینه انتخاب اکثر برنامه‌های دولتی باقی خواهد ماند.

در سیستم‌های توزیع‌شده، بین عدم‌تمرکز، سرعت و امنیت اطلاعات بده-بستان وجود دارد. برای افزایش یکی، باید دیگری را کاهش داد. تمرکز نوآوری‌های اخیر روی پیوند زنجیره‌های بلوک چندگانه به یکدیگر است برای گرفتن سرعت از طریق موازی‌سازی بدون کاهش تمرکززدایی یا امنیت اطلاعات است. شکل ۱۱ یک زنجیره بلوک سازمانی و کنسرسیوم را به نمایش می‌گذارد.



ورود با مجوز. شرکت‌کنندگان تأیید شده‌اند. کاربران با هویت شناخته‌شده هستند. برای نوشتن، خواندن و مشارکت در تأیید معاملات مجوز لازم است. الگوریتم چندگانه برای اجماع.

شکل (۱۰): زنجیره بلوک خصوصی