Financial Research Journal
Print ISSN: 1024-8153
Online ISSN: 2423-5377

Blockchain-Based Value-Added Tax System: A Systematic Review

Vahideh Ghanooni Shishavan
Ph.D. Candidate, Department of Information Technology Management, Faculty of Management and Economics, Tarbiat Modares University, Tehran, Iran. E-mail: vahideh.ghanooni@modares.ac.ir

Shaban Elahi *
*Corresponding Author, Prof., Department of Management, Prof., Faculty of Administrative Science and Economics, Vali-e-Asr University, Rafsanjan, Kerman, Iran. E-mail: elahi@vru.ac.ir

Sadegh Dorri Nogoorani
Assistant Prof., Department of Computer System Architecture, Faculty of Electrical and Computer Engineering, Tarbiat Modares University, Tehran, Iran. E-mail: dorri@modares.ac.ir

Ali Yazdian Varjani
Associate Prof., Department of Power, Faculty of Electrical and Computer Engineering, Tarbiat Modares University, Tehran, Iran. E-mail: yazdian@modares.ac.ir

Abstract

Objective

Blockchain finds application in the public sector, notably in the tax system. The extant literature points to the benefits of employing blockchain in the tax system. A review of studies provides a general view of why and how to implement blockchain technology as well as the identification of existing defects to solve it. In this paper, we investigate how to implement blockchain technology in the value-added tax (VAT) system and answer three questions through a systematic literature review: (1) what are the characteristics of blockchain that can help in the VAT system; (2) what is the appropriate blockchain framework for the VAT system; and (3) what are the appropriate solutions to protect privacy in a blockchain-based VAT system.

Methods

We conducted a systematic literature review following the guidelines proposed by Okoli and Prisma flow diagrams. The screening process was carried out in three stages to ensure that each article fits the research questions. The first article in this field was published in 2017, and the number of articles has risen significantly since then.

Results

The increasing number of papers reflects the growing interest in implementing blockchain technology. Statistical charts indicate that approximately 60% of the documents are conference papers. Our systematic literature review revealed that blockchain technology can play a crucial role in enhancing the VAT system, particularly in the electronic invoicing process. By identifying existing challenges in electronic invoices, such as transaction forgery, the long process of issuing electronic invoices, and hacking of the central database, blockchain technology, with its features like decentralization, tamper-proofness, transparency, and automation, emerges as a suitable solution. We propose a blockchain-based architecture and a five-step process that includes: authentication and authorization, sending electronic invoice(s), storing the e-invoice(s) in the blockchain, reviewing and verifying the e-invoice(s), and last but not least, payment of VAT. For the security and privacy of taxpayers, we propose the use of a private blockchain, opting for a permissioned blockchain to ensure that only trusted users are part of the network. Network users can include companies, banks, tax authorities, and auditors. In the third and fifth steps, the utilization of smart contracts is recommended. Smart contracts play a role in documenting taxes in the third step. Furthermore, in this stage, leveraging off-chain storage is possible, where the data hash is stored in the blockchain, and the original data is kept separately. In the fifth step, a smart contract can periodically calculate VAT to be deducted from the payers' accounts by banks. Encryption alone cannot guarantee the privacy of electronic invoices, and while zero-knowledge proofs seem to be a suitable solution, they come with considerable complexities.

Conclusion

According to the inherent characteristics of the blockchain, it can be concluded that a blockchain is a suitable option for the VAT system and the right architecture is a permissioned private blockchain. However, further study is required to address privacy concerns.

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

Keywords: Blockchain, Systematic literature review, Value-added tax system.

Citation: Ghanooni Shishavan, Vahideh; Elahi, Shaban; Dorri Nogoorani, Sadegh & Yazdian Varjani, Ali (2024). Blockchain-Based Value-Added Tax System: A Systematic Review. *Financial Research Journal*, 26(2), 210- 231. https://doi.org/10.22059/FRJ.2023.353580.1007432 (*in Persian*)

Financial Research Journal, 2024, Vol. 26, No.2, pp. 210-231
Published by University of Tehran, Faculty of Management
https://doi.org/10.22059/FRJ.2023.353580.1007432
Article Type: Research Paper
© Authors
Received: January 11, 2023
Received in revised form: November 11, 2023
Accepted: December 09, 2023
Published online: July 20, 2024

شاپا چاپی: ۸۱۵۳-۱۰۲۴
شاپا الکترونیکی: ۵۳۷۷-۲۴۲۳
تحقیقات مالی

سیستم مالیات بر ارزش افزوده مبتنی بر بلاکچین: مرور نظام‌مند

وحیده قانونی شیشوان
دانشجوی دکتری، گروه مدیریت فناوری اطلاعات، دانشکده مدیریت و اقتصاد، دانشگاه تربیت مدرس، تهران، ایران. رایانامه: vahideh.ghanooni@modares.ac.ir

شعبان الهی*
* نویسنده مسئول، استاد، گروه مدیریت، دانشکده علوم اداری و اقتصاد، دانشگاه ولی عصر(عج)، رفسنجان، کرمان، ایران. رایانامه: elahi@vru.ac.ir

صادق دری نوگورانی
استادیار، گروه معماری سیستم‌های کامپیوتری، دانشکده مهندسی برق و کامپیوتر، دانشگاه تربیت مدرس، تهران، ایران. رایانامه: dorri@modares.ac.ir

علی یزدیان ورجانی
دانشیار، گروه قدرت، دانشکده مهندسی برق و کامپیوتر، دانشگاه تربیت مدرس، تهران، ایران. رایانامه: yazdian@modares.ac.ir

چکیده

هدف: یکی از کاربردهای بلاکچین در بخش عمومی، استفاده از آن در سیستم مالیاتی است. مرور ادبیات موجود به مزایای استفاده از بلاکچین در سیستم مالیاتی اشاره می‌کند. با توجه به نو بودن این مسئله، مطالعه کارهای انجام‌گرفته، در باب چرایی و نحوهٔ پیاده‌سازی فناوری بلاکچین و همچنین، شناسایی نقص‌های موجود برای حل آن را فراهم می‌کند. در این مقاله چگونگی پیاده‌سازی فناوری بلاکچین در سیستم مالیات بر ارزش افزوده با پاسخ به سه سؤال بررسی شده است: ۱. چه ویژگی‌هایی در بلاکچین وجود دارد که می‌تواند در سیستم مالیات بر ارزش‌افزوده کمک کند؟ ۲. چارچوب بلاکچین مناسب در سیستم مالیات بر ارزش‌افزوده چگونه است؟ ۳. چه راه‌کارهایی برای حفظ حریم خصوصی در سیستم مالیات بر ارزش‌افزوده مبتنی بر بلاکچین مناسب است؟

روش: مرور نظام‌مند ادبیات با اجرای دستور کار پیشنهادی اوکلی و نمودار جریان پریزما انجام شد. غربالگری در سه مرحله صورت گرفت تا از تناسب هر مقاله با سؤال‌های پژوهش، اطمینان حاصل شود. شایان ذکر است که اولین مقاله در این حوزه، در سال ۲۰۱۷ منتشر شده و پس از آن، مقاله‌های این حوزه رشد چشمگیری داشته است.

یافته‌ها: به‌طور کلی، افزایش تعداد مقاله‌ها نشان‌دهندهٔ علاقه عمومی به استفاده از فناوری بلاکچین است و تقریباً ۶۰ درصد از اسناد انتخاب شده، مقاله‌های کنفرانسی بودند. با مرور نظام‌مند متون مشخص شد که فناوری بلاکچین، در بهبود سیستم مالیات بر ارزش‌افزوده و به‌ویژه در فرایند صدور صورت‌حساب الکترونیکی، نقش مؤثری ایفا می‌کند. برخی مشکلات موجود در صورت‌حساب‌های الکترونیکی عبارت‌اند از: جعل تراکنش، فرایند طولانی و پیچیده و در معرض نفوذ بودن پایگاه دادهٔ مرکزی که فناوری بلاکچین می‌تواند با ویژگی‌هایی مانند تمرکززدایی، غیر قابل دست‌کاری بودن، شفافیت و خودکارسازی، راه‌کار مناسبی باشد. در این مقاله، یک معماری مبتنی بر بلاکچین و بر اساس پنج گام پیشنهاد شده است که عبارت‌اند از: ثبت هویت و صدور مجوز، ارسال صورت‌حساب‌های الکترونیکی، ذخیرهٔ آن در بلاکچین، بررسی و تأیید صورت‌حساب‌های الکترونیکی و در نهایت پرداخت برای سیستم مالیات بر ارزش‌افزوده. به‌منظور حفظ امنیت و حریم خصوصی مؤدیان بلاکچین خصوصی و با توجه به اینکه تنها کاربران معتمد در شبکه حضور دارند، بلاکچین مجوزدار پیشنهاد می‌شود. کاربران شبکه می‌توانند شرکت‌ها، بانک‌ها، سازمان امور مالیاتی و حسابرسان باشند. در گام‌های سوم و پنجم نیز

بهره‌گیری از قرارداد هوشمند پیشنهاد می‌شود. قرارداد هوشمند در گام سوم، برای مستندسازی مالیات کاربرد دارد. همچنین در این مرحله از ذخیره‌سازی بیرون از زنجیره می‌توان بهره‌مند شد که در آن هش داده در بلاکچین ذخیره و دادهٔ اصلی جداگانه نگهداری می‌شود. قرارداد هوشمند در مرحلهٔ پنجم، به‌صورت دوره‌ای مالیات بر ارزش‌افزوده را محاسبه می‌کند تا توسط بانک از حساب مؤدیان کسر شود. حریم خصوصی صورت‌حساب‌های الکترونیکی، نمی‌تواند به‌تنهایی با رمزنگاری تأمین شود و به نظر می‌رسد اثبات هیچ آگاهی راه‌کار مناسبی باشد؛ اما با پیچیدگی‌های زیادی همراه است.

نتیجه‌گیری: با توجه به ویژگی‌های ذاتی بلاکچین می‌توان نتیجه گرفت که بلاکچین برای سیستم مالیات بر ارزش‌افزوده گزینهٔ مناسبی است و نوع خصوصی و مجوزدار، معماری مناسبی برای آن است؛ اما در بحث حریم خصوصی، باید بررسی‌های بیشتری انجام شود.

کلیدواژه‌ها: بلاکچین، سیستم مالیات بر ارزش افزوده، مرور ادبیات نظام‌مند.

استناد: قانونی شیشوان، وحیده؛ الهی، شعبان؛ دری نوگورانی، صادق و یزدیان ورجانی، علی (۱۴۰۳). سیستم مالیات بر ارزش افزوده مبتنی بر بلاکچین: مرور نظام‌مند. *تحقیقات مالی*، ۲۶(۲)، ۲۱۰- ۲۳۱.

تحقیقات مالی، ۱۴۰۳، دوره ۲۶، شماره ۲، صص. ۲۱۰- ۲۳۱
ناشر: دانشکدهٔ مدیریت دانشگاه تهران
نوع مقاله: علمی پژوهشی
© نویسندگان
تاریخ دریافت: ۱۴۰۱/۱۰/۲۱
تاریخ ویرایش: ۱۴۰۲/۰۸/۲۰
تاریخ پذیرش: ۱۴۰۲/۰۹/۱۸
تاریخ انتشار: ۱۴۰۳/۰۴/۳۰
doi: https://doi.org/10.22059/FRJ.2023.353580.1007432

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

مقدمه

مالیات بر ارزش‌افزوده[1] (الخودره و همکاران[2]، ۲۰۱۹، سیک، سمیرا و فیروز[3]، ۲۰۱۵) در هر مرحله از زنجیرهٔ تأمین، به نسبت ارزش خلق شده اخذ می‌شود؛ اما پرداخت آن برعهدهٔ مصرف‌کنندهٔ نهایی است. فروشنده به‌ازای کالا و خدماتی که عرضه می‌کند، می‌بایست صورت‌حساب صادر کند؛ در صورتی‌که فروش آن مشمول مالیات بر ارزش‌افزوده باشد، خریدار می‌بایست قیمت کالا و خدمات را به همراه ارزش‌افزوده پرداخت کند. از آنجایی که ارزش‌افزوده می‌بایست از خریدار نهایی اخذ شود، چنانچه خریدار مصرف‌کنندهٔ نهایی نباشد، می‌تواند اعتبار ناشی از پرداخت مالیات بر ارزش‌افزوده در هنگام خرید را از مالیات بر ارزش‌افزوده دریافتی هنگام فروش کسر کند و مابه‌التفاوت را به‌حساب سازمان امور مالیاتی واریز کند.

با توسعهٔ سریع فناوری و با هدف کاهش هزینه، صورت‌حساب به‌صورت دیجیتالی و تحت عنوان «صورت‌حساب الکترونیکی»[4] (لیو[5]، ۲۰۱۸؛ فاسیا و مستنیو[6]، ۲۰۱۹) صادر می‌شود. هر صورت‌حساب الکترونیکی در پایگاه‌داده مرکزی تحت مدیریت سازمان امور مالیاتی ذخیره می‌شود. فروشنده صورت‌حساب را ثبت و صادر می‌کند و خریدار اطلاعات آن را رؤیت و تأیید می‌کند؛ بنابراین فروشنده مسئول ارسال و خریدار مسئول صحت سنجی و امضای صورت‌حساب است.

در سیستم مالیات بر ارزش‌افزوده کنونی (بیتجوکا و ادورا[7]، ۲۰۲۰) هر مؤدی موظف است که مالیات بر ارزش‌افزوده را اخذ کند و در دوره‌های مشخص به‌حساب سازمان امور مالیاتی واریز کند؛ اما اگر مؤدیان به‌درستی عمل نکنند، شکاف مالیاتی (میرجلیلی، نصیری اقدم، مهاجری و محمدی، ۱۳۹۸؛ برزگری خانقاه و قدکفروشان، ۱۳۹۹) که ناشی از کیفیت اطلاعات است، موجب می‌شود که درآمدهای مالیاتی کاهش یابد. شکاف مالیاتی درآمد از دست رفته در نتیجه معافیت، کاهش نرخ، تقلب یا فرار مالیاتی شمرده می‌شود. بحث اجتناب مالیاتی (کرمی، فیروزنیا و کلهرنیا، ۱۳۹۹) که از طریق خلأهای قانونی در قوانین انجام می‌گیرد و فرار مالیاتی به‌خصوص فرار مالیاتی ارزش‌افزوده در کل دنیا مطرح است؛ به‌گونه‌ای که اتحادیه اروپا، هرساله میلیاردها یورو از درآمد مالیات بر ارزش‌افزوده را به‌دلیل تقلب مالیاتی و سیستم مالیات‌ستانی ناکارآمد از دست می‌دهد. پنهان‌کردن فروش (نمایش مقدار فروش نادرست)، عدم اعلام فروش، فروش مخفیانه و ابراز اعتبار غیرواقعی فنونی هستند که مؤدیان برای فرار مالیاتی از آن بهره می‌گیرند.

صدور صورت‌حساب الکترونیکی (ویجایا، لیو، سووارسونو و ژانگ[8]، ۲۰۱۷؛ بیسالبایوا و همکاران[9]، ۲۰۱۹) با وجود نوین و مؤثر بودن، پیچیده است و نمی‌تواند از جعل‌کردن اطلاعات تراکنش‌ها جلوگیری کند. مدل صدور صورت‌حساب الکترونیکی، یک سیستم سه‌گانه است که سازمان امور مالیاتی نقش شخص سوم را در تأیید تراکنش‌ها دارد و کلیه صورت‌حساب‌ها در پایگاه دادهٔ مرکزی ذخیره می‌شود. ارائه راه‌کاری که بتواند میلیون‌ها تراکنش‌ها را در زنجیرهٔ تأمین

1. Value Added Tax(VAT)
2. Alkhodre et al.
3. Shaik, Sameera & Firoz
4. E-invoicing
5. Liu
6. Faccia & Mosteanu
7. Bitjoka & Edoa
8. Wijaya, Liu, Suwarsono & Zhang
9. Baisalbayeva et al.

ردیابی کند، بسیار حائز اهمیت است. چنین سیستمی باید بتواند ضمن شفافیت و امنیت، فرایند اجرای سیستم مالیات را ساده کند و فرار مالیاتی را کاهش دهد.

بلاکچین[1] (وهاب و محمود[2]، ۲۰۱۸؛ ژنگ، شی، دای، چن و ونگ[3]، ۲۰۱۸؛ حسین پولی ممقانی، الهی و حسن‌زاده[4]، ۲۰۲۲) دفترکل توزیع شده‌ای[5] است که در یک شبکهٔ همتا به همتا[6]، بدون مدیریت مرکزی نگهداری می‌شود. دسته‌ای از تراکنش‌ها در یک «بلوک»[7] ذخیره می‌شود. هر بلوک شامل مقدار منحصربه‌فردی است که علاوه بر محتوای بلوک حاضر، وابسته به محتوای بلوک قبلی نیز هست. هر بلوک تنها در صورتی به این زنجیره اضافه می‌شود که مورد تأیید (اجماع) [8] اعضای شبکه قرار گیرد. این مدل به‌صورت بلوک، بلوک است به‌طوری‌که هرکدام از بلوک‌ها به‌مثابه صفحه‌ای از دفترکل هستند و تراکنش‌ها در این صفحات ذخیره می‌شوند. در نهایت، تاریخچه کامل تراکنش‌ها با مراجعه به دفترکل به دست می‌آید.

بلاکچین می‌تواند عمومی[9] یا خصوصی[10]، مجوزدار[11] یا بدون مجوز[12] (شهاتا[13]، ۲۰۱۸) باشد. در بلاکچین خصوصی فقط مشارکت‌کنندگان با هویت شناخته شده، می‌توانند به بلاکچین متصل شوند و اطلاعات را بخوانند؛ درحالی‌که در بلاکچین عمومی، به افشای هویت نیازی نیست. در بلاکچین‌های مجوزدار تنها مشارکت‌کنندگان از پیش تعیین شده می‌توانند اطلاعات را بنویسند؛ درحالی‌که در بلاکچین‌های بدون مجوز تمامی مشارکت‌کنندگان این مجوز را دارند. یکی دیگر از ایده‌های مطرح در این حوزه، قرارداد هوشمند[14] است که با معرفی بلاکچین اتریوم[15] پیاده‌سازی شده است. یک قرارداد هوشمند (جدیدالاسلامی و عزیزی[16]، ۲۰۲۲)، مجموعه‌ای از تعهدهاست که به‌صورت الگوریتم روی بلاکچین قرار گرفته و به‌طور خودکار در قبال اَعمال طرفین قرارداد اجرا می‌شود.

بلاکچین اصالت منشأ و عدم دست‌کاری اطلاعات ذخیره شده در خود را ذاتاً تأیید می‌کند و نیاز به مرجع متمرکز به این منظور ندارد. هر تراکنش، تراکنش‌های قبلی وابسته به خود را مشخص می‌کند؛ پس هر تراکنش قابلیت پیگیری دارد. بلاکچین از طریق خودکار کردن فرایند ذخیره‌سازی و تأیید جایگزین نقش شخص سوم قابل‌اعتماد در سیستم‌ها می‌شود؛ بنابراین طبق «چارچوب تحلیل قابلیت کاربرد بلاکچین» گلاسر (گلاسر[17]، ۲۰۱۷) مسئله مالیات را می‌توان با

1. Blockchain
2. Wahab & Mehmood
3. Zheng, Xie, Dai, Chen & Wang
4. Hosseinpouli Mamaghani, Elahi & Hassanzadeh
5. Distributed ledger
6. Peer to peer
7. Block
8. Consensus
9. Public
10. Private
11. Permissioned
12. Permission less
13. Shehata
14. Smart contract
15. Ethereum
16. Jadidoleslami & Azizi
17. Glaser

بلاکچین حل کرد. با بررسی نیازمندی‌هایی که در یک سیستم مالیاتی می‌بایست وجود داشته باشد و تطابق آن با مدل پدرسون (پدرسون، رایسیس و بک[1]، ۲۰۱۹) می‌توان نتیجه گرفت که بلاکچین می‌تواند عملکرد سیستم مالیات بر ارزش‌افزوده را بهبود بخشد.

در سال‌های گذشته مطالعات حوزه بلاکچین و کاربردهای آن رو به افزایش گذاشته است. با گسترش تدریجی دانش، بررسی نظام‌مند آن حائز اهمیت است. مرور نظام‌مند (حسنقلی‌پور یاسوری، چیرانی، میربرگ‌کار و خردیار، ۱۴۰۱) به‌معنای بررسی تمام منابع است و هدف آن شناسایی، ارزیابی و تحلیل کلیه مطالعه‌های مرتبط در فرایندی شفاف است. در این روش خلاصه‌ای از مطالعه‌های انجام شده در طی چندین سال ارائه می‌شود تا پژوهشگران و صاحب‌نظران بتوانند با چالش‌ها، کاستی‌ها و زمینه‌های بهبود این حوزه آشنا شوند. این مطالعه به‌دنبال شناسایی و ترسیم مدل‌های بلاکچین در سیستم‌های مالیات بر ارزش‌افزوده است و به محققان کمک می‌کند تا روند بهره‌گیری از این فناوری را شناسایی کنند. مقاله به‌ترتیب با عناوین پیشینهٔ پژوهش مرور نظام‌مند، روش‌شناسی، یافته‌های پژوهش و نتیجه‌گیری و پیشنهادها ساختاربندی و ارائه شده است.

پیشینهٔ پژوهش مرور نظام‌مند مالیات بر ارزش‌افزوده و بلاکچین

مرور ادبیات صورت‌گرفته در حوزه مالیات بر ارزش‌افزوده و فناوری بلاکچین را می‌توان به مطالعات ناسکیمنتو و هارشنکو محدود دانست. در مطالعهٔ ناسکیمنتو، داسیلوا و پرس[2] (۲۰۲۱) به ویژگی‌های ذاتی مطلوب بلاکچین همچون شفافیت، امنیت، تغییرناپذیری و بی‌درنگ بودن تأکید می‌شود که می‌توان فرار مالیاتی را کاهش داد. مقاله هارکشنکو[3] (۲۰۲۲) دو فرضیهٔ متناقض را در نظر می‌گیرد: اینکه یک فناوری دیجیتال می‌تواند مشکلات مالیات بر ارزش‌افزوده را حل کند یا قادر به انجام نیست. در همین راستا هارکشنکو به بررسی فناوری‌هایی می‌پردازد که سیستم مالیات بر ارزش‌افزوده را بهبود می‌بخشد و یکی از فناوری‌های پیشنهادی در آن، بلاکچین است.

مرور ادبیات نظام‌مند (کیچنهم و چارتر[4]، ۲۰۰۷) ابزاری برای ارزیابی و تفسیر تمام مطالعه‌های در دسترس مربوط به یک سؤال پژوهشی یا پدیده یا موضوع خاص، و هدف آن ارزیابی منصفانه از یک موضوع پژوهشی با استفاده از یک روش قابل‌اعتماد، دقیق و قابل‌بررسی است. در این مقاله با بهره‌گیری از مرور ادبیات نظام‌مند به سه سؤال پژوهشی پاسخ داده می‌شود تا دیدگاه جامعی از به‌کارگیری فناوری بلاکچین در سیستم مالیات بر ارزش‌افزوده ایجاد شود. فناوری بلاکچین سیستم مالیاتی شفاف و امنی را فراهم می‌کند که می‌تواند میلیون‌ها تراکنش را ردیابی کند و قابلیت نظارت را افزایش دهد. در این فناوری، اطلاعات تراکنش به‌صورت تغییرناپذیر و شفاف ثبت می‌شود تا با حفظ اتحاد داده‌ها و قابلیت ردیابی جمع‌آوری مالیات را بهبود بخشد. در پژوهش حاضر برای نخستین‌بار یک مرور نظام‌مند در خصوص

1. Pedersen, Risius & Beck
2. Nascimento, Da Silva & Peres
3. Harkushenko
4. Kitchenham & Charters

به‌کارگیری فناوری بلاکچین در سیستم مالیات بر ارزش افزوده ارائه، و در آن ابعاد به‌کارگیری این فناوری در سیستم مالیات بر ارزش‌افزوده نیز تبیین می‌شود.

روش‌شناسی پژوهش

اوکلی[1] (۲۰۱۵) روش استاندارد شده‌ای را برای مرور متون نظام‌مند به محققان سیستم‌های اطلاعاتی معرفی می‌کند که مشتمل است بر هشت مرحلهٔ اصلی، به همراه چهار گام کلی که عبارت است از: برنامه‌ریزی، انتخاب، استخراج و اجرا. در این بخش به جزئیات مرور ادبیات نظام‌مند با اجرای دستورالعمل پیشنهاد شده می‌پردازیم.

سؤال‌های پژوهش

برای توسعه سؤال‌های پژوهش بر اساس هدف مرور ادبیات، از چارچوب پیکو[2] (کیچنهم و چارتر، ۲۰۰۷) پیروی کرده‌ایم. سؤال‌های پژوهش به شرح زیر است:

۱. چه ویژگی‌هایی در بلاکچین وجود دارد که می‌تواند در سیستم مالیات بر ارزش‌افزوده کمک کند.
۲. چارچوب بلاکچین مناسب در سیستم مالیات بر ارزش‌افزوده چگونه است؟
۳. برای حفظ حریم خصوصی در سیستم مالیات بر ارزش‌افزوده مبتنی بر بلاکچین، چه راه‌کارهایی مناسب‌اند؟

کلمات کلیدی مورد جست‌وجو

با توجه به هدف مطالعه و سؤالات پژوهش، کلمات کلیدی برای جست‌وجوی مقاله‌ها از پایگاه‌های داده اسکوپوس و وب آف ساینس شناسایی شدند. استراتژی جست‌وجو شامل تمام مقالات منتشر شده در حوزه مالیات بر ارزش‌افزوده و بلاکچین است. با توجه به نوظهور بودن مطالعه، محدودیت سال در نظر گرفته نشد و تنها مقالات منتشر شده به زبان انگلیسی انتخاب شدند. جدول ۱ نشان‌دهنده عبارت جست‌وجو است که جست‌وجو در عناوین، چکیده و کلمات کلیدی در پایگاه‌داده‌های منتخب اعمال شده است.

جدول ۱. عبارت جست‌وجو

پایگاه‌داده	عبارت جست‌وجو	تعداد یافته‌ها
Scopus	TITLE-ABS-KEY ((blockchain OR crypto* OR (smart AND contract) OR DLT) AND (*vat* OR (value AND added AND tax) OR *invoic*))	۱۷۸
WOS	((((((((((ALL=(blockchain AND vat)) OR ALL=(blockchain AND (value AND added AND tax))) OR ALL=(blockchain AND invoic*)) OR ALL=(crypto* AND vat)) OR ALL=(crypto* AND (value AND added AND tax))) OR ALL=(crypto* AND invoic*)) OR ALL=((smart AND contract) AND vat)) OR ALL=((smart AND contract) AND (value AND added AND tax))) OR ALL=((smart AND contract) AND invoic*)) OR ALL=(DLT AND vat)) OR ALL=(DLT AND (value AND added AND tax))) OR ALL=(DLT AND invoic*)	۱۰۰

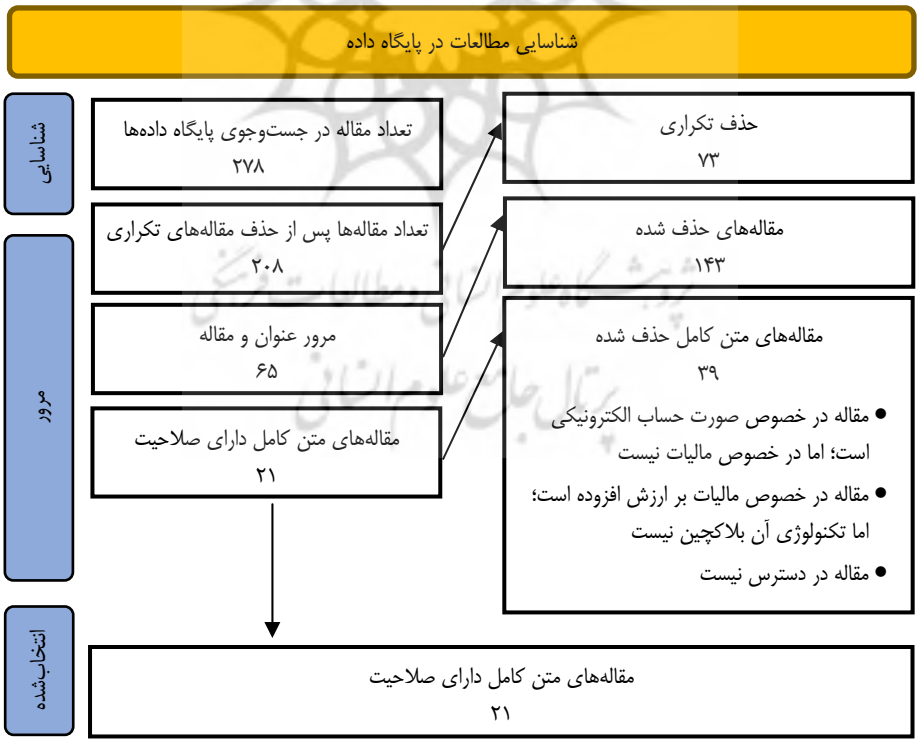
1. Okoli
2. Pico

غربالگری

در مرحله انتخاب مطالعه، معیارهای ورود و خروج برای مقالات مرتبط با توجه به سؤال‌های پژوهش بـه شـرح جـدول ۲ تعریف شدند. مقاله‌های استخراجی حاصل از پرس‌وجوی کلمات کلیـدی در انـدنوت و اکسـل بارگـذاری شـدند. فراینـد غربالگری طبق نمودار جریان پریزما ۲۰۲۰ (پیج و همکاران[1]، ۲۰۲۱) مطابق با شکل ۱ انجام گرفت.

جدول ۲. معیارهای ورود و خروج

معیار	
۱. به زبان انگلیسی باشد ۲. متن کامل در دسترس باشد ۳. محتوا مستقیماً در خصوص پیاده‌سازی سیستم مالیات بر ارزش‌افزوده در بلاکچین باشد ۴. به سؤالات پژوهش پاسخ دهد.	معیار ورود
۱. به زبان دیگری غیر از انگلیسی باشد، ۲. مقالات تکراری نباشد ۳. محتوای مقاله به بحث سیستم ارزش‌افزوده در بلاکچین اشاره نکند.	معیار خروج



شکل ۱. نمودار جریان پریزما

1. Page et al.

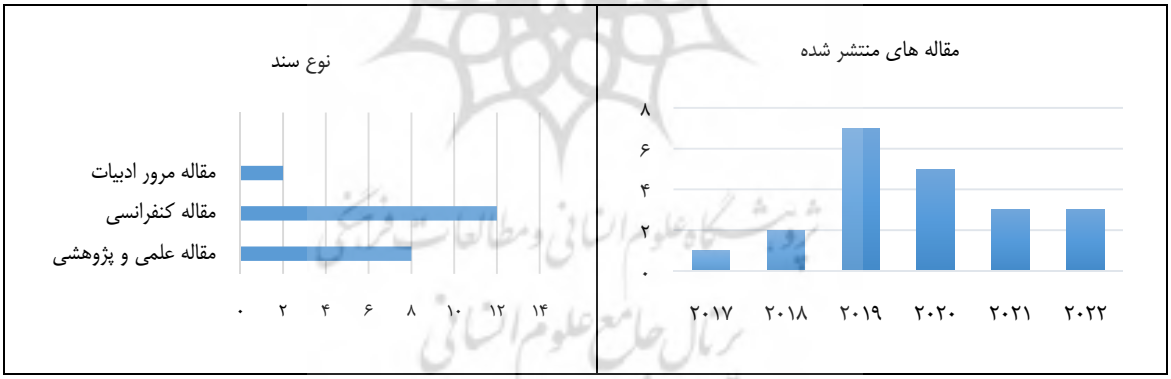
حذف مقاله‌های تکراری، غربالگری عناوین و چکیده و همچنین بررسی کامل متن، سه مرحله غربالگری بوده است تا اطمینان حاصل شود که هر مقاله با سؤال‌های پژوهش تناسب دارد.

یافته‌های پژوهش

طبق بررسی انجام شده، مشخص شد که تلاش‌های دانشگاهی در به‌کارگیری فناوری بلاکچین در سیستم مالیات بر ارزش‌افزوده انجام‌گرفته و بر آن تأکید شده است. برخی از مقاله‌های به‌دست‌آمده، صرفاً در خصوص ویژگی‌های بلاکچین بود که می‌تواند بر مشکلات موجود در سیستم مالیات بر ارزش‌افزوده و صورت‌حساب الکترونیکی فائق آید؛ اما برخی دیگر نحوه پیاده‌سازی یک معماری مبتنی بر بلاکچین را در سیستم مالیات بر ارزش‌افزوده بیان می‌کنند.

کتاب‌شناسی[1] پژوهش

تعداد نشریه‌ها بر مبنای سال در شکل ۲ نشان داده شده است. از سال ۲۰۱۷ که اولین مقاله در این حوزه منتشر شد تا سال ۲۰۱۹ تعداد نشریه‌ها چندین برابر شده است. افزایش در تعداد مقالات به‌دلیل علاقه بخش عمومی به پیاده‌سازی تکنولوژی بلاکچین بوده است. این مطالعه انواع مختلف اسناد را بررسی می‌کند. آمار نشان می‌دهد که تقریباً ۶۰درصد اسناد در قالب مقاله کنفرانسی هستند.

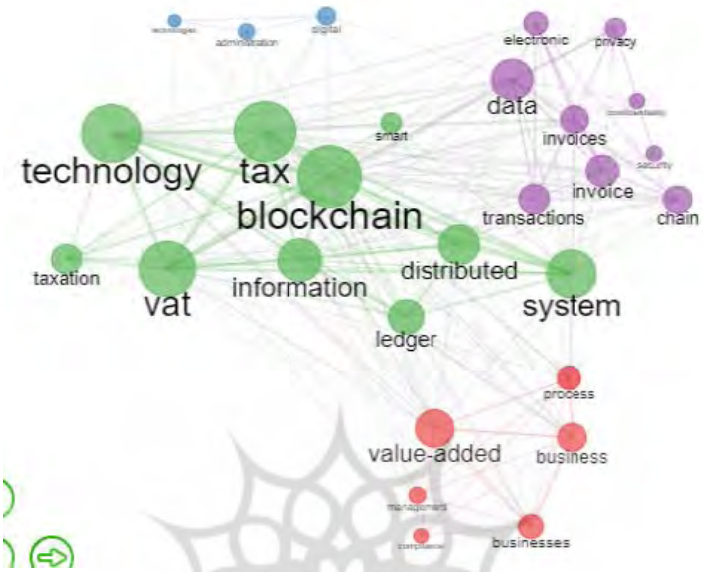


شکل ۲. سال مقاله‌های منتشر شده **شکل ۳. نوع سند**

تحلیل کتاب‌شناسی (فونگ، فونگ و خک[2]، ۲۰۲۲) ابزاری برای تحلیل کمی مقاله‌ها است و هدف آن بررسی نظام‌مند یک موضوع و روندهای فعلی در آن است. به همین منظور، تجزیه‌وتحلیل کلمات کلیدی با بسته کتاب‌شناسی در نرم‌افزار R انجام گرفته است. خروجی این تجزیه‌وتحلیل طبق شکل ۴ می‌باشد، که در آن کلمات کلیدی در چهار خوشه و روابط آن‌ها به نمایش گذاشته شده است. اندازه‌ها و رنگ‌های گره‌ها در شکل ۴ نقش‌های متفاوتی را ایفا می‌کنند. اندازه‌ها نشان‌دهنده فراوانی کلمات کلیدی در ادبیات موردمطالعه و رنگ‌ها نشان‌دهنده تعداد خوشه‌ها هستند.

1. Bibliography
2. Phoong, Phoong & Khek

خوشه‌های بلاکچین، مالیات، مالیات بر ارزش‌افزوده و تکنولوژی بیشترین فراوانی را در میان مقاله‌ها دارنـد و پـس از آن، بر حسب اهمیت، خوشه‌های صورت‌حساب الکترونیکی، تراکنش و حریم خصوصی است.



شکل ٤. تحلیل مضمون مبتنی بر کلمات کلیدی

در ادامه، هر مقاله بر مبنای این که در مرور ادبیات نظام‌مند به چه سؤالی پاسخ می‌دهد، دسته‌بندی شد. نتیجه ایـن دسته‌بندی در جدول ۳ آمده است. بر همین اساس، در ادامه به پاسخ سؤال‌های پژوهش با توجه به مقاله‌ها می‌پردازیم.

جدول ۳. پاسخ سؤال‌ها در مقاله‌ها

مقاله	ارجاع	نوع مقاله	نام مقاله	سؤال‌ها		
				۱	۲	۳
۱	الخودره و همکاران (۲۰۱۹)	علمی پژوهشی	سیستم مالیات بر ارزش‌افزوده مبتنی بـر بلاکچـین: مطالعـه موردی عربستان سعودی	✓	✓	
۲	گائی و میوک[1]، (۲۰۲۲)	علمی پژوهشی	پیشنهاد بلاکچین ترکیبی بـرای بهبـود بازیـابی مالیـات بـر ارزش‌افزوده			✓
۳	ویجایا و همکاران (۲۰۱۷)	کنفرانسی	سیستم جدید مالیات بر ارزش‌افزوده مبتنی بر بلاکچین	✓	✓	
۴	سوگرد[2] (۲۰۲۱)	علمی پژوهشی	پلتفرمـی بـا قابلیـت بلاکچـین بـرای تسـویه مالیـات بـر ارزش‌افزوده	✓	✓	✓
۵	ونگ[3] (۲۰۲۰)	کنفرانسی	کاربرد فناوری بلاکچین در جمع‌آوری و مدیریت مالیات	✓		
۶	لی، سان و لی[4] (۲۰۲۰)	کنفرانسی	ارزیـابی ریسـک و تحقیـق توسـعه سیسـتم صـورت‌حسـاب دیجیتال بلاکچینی	✓		

1. Gaie & Mueck
2. Søgaard
3. Wang
4. Li, Sun & Li

مقاله	ارجاع	نوع مقاله	نام مقاله	سؤال‌ها		
				۱	۲	۳
۷	کیم[1] (۲۰۲۲)	کنفرانسی	طرح‌های بلاکچین برای اداره مالیات	✓	✓	
۸	ستیواتی، اوتامی، ساراگیو و هندراوان[2] (۲۰۲۰)	علمی پژوهشی	کاربرد فناوری بلاکچین برای سیستم‌های مالیات بر ارزش‌افزوده	✓	✓	✓
۹	هافمن[3] (۲۰۱۸)	کنفرانسی	آیا بلاکچین و داده‌های پیوند خورده می‌توانند مالیات را افزایش دهند؟	✓	✓	
۱۰	فنگ و همکاران[4]، (۲۰۲۰)	کنفرانسی	آیا مسئله بازپرداخت وجه در چین می‌تواند به‌طور کامل از طریق ادغام بلاکچین و فناوری اینترنت اشیا حل شود؟	✓		
۱۱	چو، لی، چئونگ، نو و واسارهلی[5] (۲۰۲۱)	علمی پژوهشی	زنجیره ارزش: بررسی تأثیرات اقتصادی بلاکچین بر سیستم مالیات بر ارزش‌افزوده	✓		
۱۲	فتز و همکاران (۲۰۲۰)	کنفرانسی	حفظ محرمانگی اعتبار اسناد مالیاتی در بلاکچین	✓	✓	✓
۱۳	نگوین و همکاران[6] (۲۰۱۹)	کنفرانسی	صورت‌حساب دیجیتال و مدیریت پرداخت مالیات بر ارزش‌افزوده با استفاده از قرارداد هوشمند بلاکچینی	✓	✓	✓
۱۴	یانگ، هو، لی، ژائو[7] (۲۰۲۱)	کنفرانسی	روشی برای پیاده‌سازی حفاظت از حریم خصوصی صورت‌حساب‌های الکترونیکی مبتنی بر بلاکچین		✓	✓
۱۵	کارپوا و می برو[8] (۲۰۱۹)	کنفرانسی	چشم‌انداز بهبود مالیات بر ارزش‌افزوده در فرایند دیجیتالی‌شدن اقتصاد روسیه	✓		
۱۶	هارکشنکو (۲۰۲۲)	علمی پژوهشی	چشم‌انداز بهبود مدیریت مالیات بر ارزش‌افزوده در دنیای دیجیتال: بررسی تحلیلی	✓		
۱۷	لیو (۲۰۱۸)	کنفرانسی	تحقیق و کاربرد صورت‌حساب الکترونیکی مبتنی بر بلاکچین	✓		
۱۸	مرکس و وربان[9] (۲۰۱۹)	کنفرانسی	فناوری: کلیدی برای حل مالیات بر ارزش‌افزوده	✓		
۱۹	الاسود، حسن، علمدانی، علی و بالاکریشنا[10] (۲۰۱۹)	کنفرانسی	به‌سوی یک مدل مبتنی بر بلاکچین برای اشتراک‌گذاری و دسترسی امن داده‌ها		✓	✓
۲۰	فتز، هیک و فتکه[11] (۲۰۱۹)	کنفرانسی	به سمت انطباق مالیاتی با طراحی: اعتبارسنجی غیرمتمرکز فرایندهای مالیاتی با استفاده از فناوری بلاکچین	✓	✓	✓
۲۱	مرکس[12] (۲۰۱۹)	کنفرانسی	مالیات بر ارزش‌افزوده و بلاکچین: چالش‌ها و فرصت‌های پیشرو	✓	✓	

1. Kim
2. Setyowati, Utami, Saragih & Hendrawan
3. Hoffman
4. Feng et al.
5. Cho, Lee, Cheong, No & Vasarhelyi
6. Nguyen
7. Yang, Hou, Li & Zhu
8. Karpova & Mayburov
9. Merkx & Verbaan
10. Al-Aswad, Hasan, Elmedany, Ali & Balakrishna
11. Fatz, Hake & Fettke
12. Merkx

سؤال ۱ پژوهش: چه ویژگی‌های بلاکچین می‌تواند دگرگونی در سیستم مالیات بر ارزش‌افزوده ایجاد کند؟

مشکلات صورت‌حساب‌های الکترونیکی را می‌توان به شرح زیر برشمرد:

- صورت‌حساب‌های الکترونیکی نمی‌توانند از جعل تراکنش‌ها جلوگیری کنند [۳, ۸, ۹, ۱۰, ۲۰] (شایان ذکر است که با توجه به تعداد زیاد ارجاعات مقاله، برای ارجاعات بیشتر از سه مورد، شمارهٔ مقاله‌ها درج شده است). جعل اطلاعات مربوط به یک تراکنش یا جعل یک تراکنش همچنان ممکن است؛ به این معنا که در واقعیت رخ نداده، ولی به‌ازای آن صورت‌حساب صادر شده باشد. ایجاد صورت‌حساب‌های جعلی باهدف تخصیص اعتبار خرید انجام می‌گیرد که منشأ آن عدم یکپارچگی جریان وجوه نقد با وقوع تراکنش است.
- صدور صورت‌حساب الکترونیکی فرایند طولانی و پیچیده‌ای دارد [۳, ۷, ۸, ۱۲] که شامل چهار امضای الکترونیکی و هشت مرحله تبادل داده و رمزگذاری و رمزگشایی در هر مرحله است: شخص سوم می‌بایست تراکنش را در سیستم مالیاتی تأیید کند؛ فروشنده می‌بایست در خواست صدور صورت‌حساب الکترونیکی کند؛ خریدار می‌بایست معامله را تأیید کند؛ سپس سازمان امور مالیاتی اعتبار تراکنش را تأیید کند. این پیچیدگی منجر می‌شود که در مراحلی، حتی نیاز به کار دستی باشد. همچنین مؤدی می‌بایست مالیات بر ارزش‌افزوده دریافتی و مالیات بر ارزش‌افزوده پرداختی در هنگام خرید کالا را محاسبه و در نهایت مالیات بر ارزش‌افزوده را به‌صورت دوره‌ای گزارش کند.
- اطلاعات مربوط به صورت‌حساب‌های الکترونیکی در پایگاه‌داده‌های متمرکز ذخیره می‌شود (ستیواتی و همکاران، ۲۰۲۰؛ نگوین و همکاران، ۲۰۱۹) که احتمال حمله‌های سایبری به آن‌ها وجود دارد. در این صورت، حتی اگر اطلاعات به‌صورت رمزگذاری شده نگهداری شوند، ممکن است توسط هکرها تغییر داده یا تخریب شوند. از سوی دیگر، رویکرد توزیع شده که در آن به‌طور هم‌زمان از چندین سرور استفاده می‌شود، موجب سربار اضافی، کاهش سرعت دسترسی به داده‌ها و افت کارایی سیستم خواهد بود.
- کدگذاری دقیق کالاها و خدمات (ستیواتی و همکاران، ۲۰۲۰) به‌درستی انجام نمی‌گیرد.

سوگرد (۲۰۲۱) از طریق مصاحبه با ۱۴ متخصص حوزه‌های فناوری اطلاعات و مالی، الزامات طراحی و پیاده‌سازی سیستم مالیات بر ارزش‌افزوده مبتنی بر بلاکچین را برمی‌شمارد و طبق بررسی کیم (کیم، ۲۰۲۲) بلاکچین در بخش‌های عمومی که نیاز به افزونگی داده، شفافیت اطلاعات، تغییرناپذیری داده و مکانیزم اجماع دارد، بسیار مناسب است. از آنجایی که سیستم مالیات حداقل به سه عامل از چهار عامل نام برده نیازمند است، پس وی بلاکچین را راه‌کار مناسبی برای سیستم مالیات می‌داند.

با تجمیع نظر مقاله‌های [۱, ۳, ۶, ۸, ۹, ۱۱, ۱۲, ۱۳, ۱۵, ۱۶, ۱۷, ۱۸, ۲۰, ۲۱] ویژگی‌های تمرکززدایی، غیرقابل دست‌کاری، شفافیت و خودکارسازی که به شرح زیر است، بلاکچین را گزینهٔ مناسبی برای سیستم مالیات بر ارزش‌افزوده می‌کند.

تمرکززدایی: تمرکززدایی همان‌طور که از عنوان آن برمی‌آید، داده‌ها را از اختیار یک نهاد خارج می‌کند. در صورت ذخیره‌سازی داده‌ها روی بلاکچین، پایگاه داده به‌جای اینکه به‌صورت مرکزی روی یک سرور قرار گیرد، توسط تمام گره‌های عضو بلاکچین نگهداری می‌شود. تمرکززدایی نیاز به شخص سوم قابل‌اعتماد را کاهش می‌دهد.

غیرقابل دست‌کاری: تراکنش‌ها پس از تأیید و اعتبارسنجی روی دفترکل ذخیره می‌شود؛ پس نمی‌توان آن‌ها را دست‌کاری کرد. این کار به تمام ذی‌نفعان تراکنش اطمینان می‌دهد که هیچ‌کس نمی‌تواند اطلاعات را دست‌کاری کند؛ زیرا دست‌کاری در هر بلوک مستلزم اصلاح همه بلوک‌های بعدی است و سازوکار اجماع تضمین می‌کند که همه اعضای بلاکچین دارای دنباله‌ای مشترک از تمام بلوک‌ها باشند؛ لذا در عمل نمی‌توان بلوک‌ها را پس از اجماع در بلاکچین اصلاح یا حذف کرد. علاوه‌براین، منطق قرارداد هوشمند جلوی ثبت تراکنش‌های نامعتبر یا توسط افراد غیرمجاز را می‌گیرد و امکان ثبت تراکنش بدون اطلاع گره‌های دیگر را غیرممکن می‌کند.

شفافیت: برای حل عدم تقارن اطلاعاتی که در مراحل مختلف زنجیرهٔ تأمین وجود دارد و دستیابی به شفافیت نیاز به افزونگی داده داریم. شفافیت به معنای دردسترس‌بودن اطلاعات، اعتماد به سیستم را افزایش می‌دهد. داده‌ها و سوابق بر روی بلاکچین ذخیره می‌شوند و همه اعضا یک نسخه یکسان از دفترکل را در اختیار دارند؛ بنابراین شفافیت از طریق امکان ردیابی تراکنش‌ها فراهم می‌شود.

خودکارسازی: تلاش برای ساده‌کردن فرایند اجرایی مالیات بر ارزش‌افزوده خصوصاً بحث صورت‌حساب الکترونیکی از طریق خودکارسازی وجود دارد. قراردادهای هوشمند می‌توانند به‌منظور خودکارسازی به کار گرفته شوند. مثلاً مبلغ مالیات بر ارزش‌افزوده یک تراکنش مالی می‌تواند به‌صورت خودکار توسط قرارداد هوشمند محاسبه، و تسویه مالیات به‌صورت خودکار و آنی انجام شود.

سؤال ۲ پژوهش: چارچوب بلاکچین مناسب در سیستم مالیات بر ارزش‌افزوده چگونه است؟

بلاکچین‌های مجوزدار در صنایعی که تحت نظارت هستند و بلاکچین‌های خصوصی برای سازمان‌های دولتی مناسب‌اند. در بلاکچین خصوصی مشاهده اطلاعات محدود به گره‌ها است و در بلاکچین مجوزدار تنها کاربرانی که احراز هویت شده باشند، اجازه دسترسی و فعالیت را بر اساس سطح دسترسی دارند.

امنیت در سیستم مالیاتی و حریم خصوصی مؤدیان بسیار حائز اهمیت است؛ زیرا ماهیت داده‌های مؤدیان بسیار محرمانه است و دسترسی به آن باید به‌شدت محدود شود؛ بنابراین بلاکچین خصوصی مجوزدار [۱,۴,۸,۲۰,۲۱] برای سیستم مالیاتی پیشنهاد می‌شود. البته فتز و همکاران (۲۰۲۰) مدل خود را بر مبنای بلاکچین عمومی ارائه کرده‌اند تا سایر مشارکت‌کنندگان نیز بتوانند در ی محیط کاملاً نامتمرکز اطلاعات را تبادل و اعتبارسنجی کنند.

بلاکچین کنسرسیومی (هافمن، ۲۰۱۸؛ کیم، ۲۰۲۲) بلاکچین مجوزدار و تا حدی نامتمرکز است و با مشارکت چند نهاد یا سازمان مجزا از هم شکل می‌گیرد. در این نوع بلاکچین، به‌جای اینکه همه اعضا تأییدکننده باشند، تنها تعدادی از آن‌ها بلوک‌ها را تأیید می‌کنند. بلاکچین کنسرسیومی برای مشارکت‌کنندگانی که به یکدیگر اعتماد کامل ندارند اما می‌خواهند با هم کار کنند همچنین می‌خواهند برخی از اطلاعات را خصوصی نگه دارند مناسب است. بلاکچین کنسرسیومی عدم تقارن اطلاعات بین مقامات مالیاتی، مؤدیان و سازمان‌های مالی وابسته را حل می‌کند و شفافیت و کارایی را بهبود می‌بخشد.

بر مبنای نوع بلاکچین، معماری بلاکچین دستخوش تغییر می‌شود. معماری بلاکچین در سیستم مالیات بر ارزش‌افزوده در حالت کلی شامل دولایه رابط برنامه‌نویسی کاربردی[1] و بلاکچین است. یانگ و همکارانش (۲۰۲۱) لایهٔ بلاکچین را به سه لایهٔ قابلیت، بنیادی و انبار دسته‌بندی کرده‌اند. لایهٔ قابلیت خدمات اساسی سیستم را ارائه می‌دهد؛ لایهٔ بنیادی پشتیبانی اصلی را تأمین می‌کند و لایهٔ انبار برای ذخیره‌سازی داده‌هاست. جدول ۴ برخی از ویژگی‌های مدل‌های بلاکچینی پیشنهادی است.

جدول ٤. چگونگی پیاده‌سازی بلاکچین

مقاله	معماری بلاکچین	پلتفرم پیاده‌سازی	کاربران	الگوریتم اجماع	قرارداد هوشمند
۱	خصوصی مجوزدار	هایپرلجر فبریک[3]	شرکت‌ها، بانک و امور مالیاتی	تحمل خطای بیزانس کاربردی[2]	*
۴	خصوصی مجوزدار	بلاکچین آژور اتریوم[5]	شرکت‌ها، بانک، حسابرس و امور مالیاتی	اثبات سهام[4]	*
۸	خصوصی مجوزدار		خریدار، فروشنده و امور مالیاتی		*
۹	کنسرسیومی[7]	هایپرلجرساتوث[6]			*
۱۲	عمومی	اتریوم		اثبات هیچ آگاهی	*
۱۳		اتریوم	خریدار، فروشنده، بانک و امور مالیاتی		*
۱۸	چند زنجیره‌ای[9]	هایپرلجر فبریک	شرکت صادرکننده صورت‌حساب، پلتفرمواسط، افراد و امور مالیاتی	تحمل خطای بیزانس[8]	*
۲۰	مجوزدار	اتریوم	شرکت‌ها، حسابرس و امور مالیاتی	اثبات هیچ آگاهی	*

فرایند اجرای مالیات بر ارزش‌افزوده مبتنی بر بلاکچین را که در مقاله‌های [۴, ۹, ۱۳, ۱۴, ۱۸, ۱۹] به آن اشاره شده است، می‌توان به شرح گام‌های زیر جمع‌بندی کرد:

گام اول: مؤدیانی که مجاز به صدور صورت‌حساب الکترونیکی هستند معرفی می‌شوند. مطابق قوانین از پیش تعیین شده از سوی سازمان امور مالیاتی، دسترسی اعضا و ثبت هویت و مدیریت آن بر مبنای قرارداد هوشمند انجام می‌گیرد و کلید عمومی افراد مجاز ذخیره می‌شود.

1. API
2. Practical Byzantine Fault Tolerance (PBFT)
3. Hyperledger fabric
4. Proof of stake
5. Azure blockchain workbench Ethereum
6. Hyperledger sawtooth
7. Consortium
8. Byzantine Fault Tolerance (BFT)
9. Multi chain

گام دوم: فروشنده باید صورت‌حساب را صادر کند. در مدل الاسود و همکارانش (۲۰۱۹) جزئیاتی همچون موارد فروش، مقدار فروش و وضعیت نهایی خریدار باید وارد شود تا به‌صورت خودکار مقدار ارزش‌افزوده تعیین شود. سوگرد (۲۰۲۱) بیان می‌کند که علاوه‌بر اطلاعات فوق در صورت‌حساب، باید بانک و حسابرس نیز مشخص شود و مبلغ ارزش‌افزوده نیز توسط فروشنده وارد شود. لیو (۲۰۱۸) به‌جای اینکه فروشنده را به‌صورت مستقیم مسئول ورود جزئیات صورت‌حساب بداند، شخص سومی را که دارای گواهی دیجیتالی است، به‌عنوان تولیدکننده صورت‌حساب در بلاکچین در نظر می‌گیرد که مسئول صحت و اعتبار داده‌های صورت‌حساب است.

گام سوم: صورت‌حساب باید در بلاکچین ذخیره شود. تراکنش‌ها در قالب بلاک به شبکه بلاکچین اضافه می‌شوند. در مدل‌های ارائه شده، سوگرد (۲۰۲۱)، نگوین و همکاران (۲۰۱۹) و فتز و هکاران (۲۰۲۰) پیشنهاد شده است که تنها یک کد محاسبه شده بر اساس محتوای صورت‌حساب (هش) روی شبکه بلاکچین ذخیره شود تا بار روی زنجیره به حداقل برسد و کل صورت‌حساب الکترونیکی به‌صورت بیرون از زنجیره ذخیره شود. فتز و همکارانش (۲۰۲۰) معتقدند که تمام داده‌های خصوصی در بیرون از زنجیره ذخیره شود و شبکه روی زنجیره، شامل سه نوع قرارداد هوشمند مدیریت هویت، مستندسازی مالیات و مدیریت مستندسازی مالیات باشد. اما نگوین و همکارانش (۲۰۱۹) پیشنهاد می‌دهند که کد هش، ارزش کالا یا خدمت و وضعیت خریدار روی شبکه بلاکچین ذخیره شود.

رویکرد لیو (۲۰۱۸) و یانگ و همکاران (۲۰۲۱) این است که به‌منظور مقیاس‌پذیری، صورت‌حساب‌هایی الکترونیکی کسب‌وکارهای غیرمرتبط روی چند بلاکچین موازی اجرا شود. لیو (۲۰۱۸) معماری چند زنجیره را پیشنهاد می‌کند؛ اما یانگ و همکارانش (۲۰۲۱) معماری لایه‌ای[1] در بلوک را پیشنهاد می‌کنند و انباره را شامل سه دسته اطلاعات در نظر می‌گیرند: ۱. اطلاعات شاخص شامل شماره و کد صورت‌حساب (به‌منظور دسترسی به صورت‌حساب)؛ ۲. کد هش که با درنظرگرفتن شماره، کد، تاریخ و مقدار صورت‌حساب محاسبه می‌شود؛ ۳. داده‌های کل صورت‌حساب که به‌صورت رمز شده ذخیره می‌شود.

گام چهارم: پس از دریافت صورت‌حساب توسط خریدار، باید صورت‌حساب بررسی و تأیید شود. هم خریدار (درصورتی‌که مصرف‌کننده نهایی نباشد) و هم فروشنده تراکنش را تأیید می‌کنند و امضا می‌شود.

گام پنجم: در مدل نگوین و همکاران (۲۰۱۹) پس از ایجاد صورت‌حساب، مقدار مالیات بر ارزش‌افزوده، به‌طور خودکار محاسبه می‌شود و سازمان امور مالیاتی می‌تواند از طریق قرارداد هوشمند به‌صورت دوره‌ای مبلغ مالیات بر ارزش‌افزوده را درخواست کند. مبلغ ارزش‌افزوده نیز به‌صورت دوره‌ای توسط بانک از حساب مؤدیان پرداخت می‌شود. اما الاسود و همکارانش (۲۰۱۹) پیشنهاد می‌دهند که بانک قادر به مشاهده تراکنش‌ها و انتقال مالیات بر ارزش‌افزوده به یک حساب جداگانه باشد. همچنین سوگرد (۲۰۲۱) بیان می‌کند که بانک پرداخت را بر مبنای میزان دریافت فروشنده و مقدار مالیات بر ارزش‌افزوده که باید به‌حساب سازمان امور مالیاتی واریز شود، تفکیک کند و همچنین حسابرس بتواند صحت تراکنش را بررسی کند.

1. Clip

اهمیت پرداخت در مالیات بر ارزش‌افزوده تا حدی است که ویجایا و همکارانش (۲۰۱۷) توکنی به‌نام پکو[1] را برای شناسایی مؤدیان و انتقال اعتبار مالیاتی بین آن‌ها معرفی می‌کنند. معرفی توکن را می‌توان در مقاله‌های اینشورت و الوحیبی[2] (۲۰۱۷) و بیتجوکا و ادورا (۲۰۲۰) نیز مطالعه کرد. توکن ارائه شده واحد پول مجازی است که تنها توسط سازمان امور مالیاتی ساخته می‌شود و به‌طور مستقیم و یا از طریق بانک در اختیار مؤدیان قرار می‌گیرد. هنگامی که صورت‌حساب الکترونیکی صادر می‌شود، خریدار مبلغ مالیات بر ارزش‌افزوده را در قالب توکن درخواست می‌کند؛ بنابراین روند پرداخت مالیات اصلاح می‌شود و به‌جای پرداخت پس از پایان دوره، مالیات بر ارزش‌افزوده از قبل پرداخت می‌شود.

سؤال ۳ پژوهش: چه راه‌کارهایی برای حفظ حریم خصوصی در سیستم مالیات بر ارزش‌افزوده مبتنی بر بلاکچین مناسب‌اند؟

با مرور ادبیات کاربردهای کسب‌وکاری بلاکچین (کنستانتینیدیس و همکاران[3]، ۲۰۱۸) این نتیجه حاصل می‌شود که از نظر چالش‌های تکنولوژی بلاکچین موضوع حریم خصوصی در اولویت است. جمع‌آوری و استفاده از مالیات باید در چارچوب اخلاقی و یا اصول اخلاقی انجام گیرد. یکی از این اصول اخلاقی انسجام سیستم مالیاتی (ون بردرود[4]، ۲۰۲۰) است. یک سیستم مالیاتی باید با بازبودن، اعتماد و شفافیت امکان ارائه یک تجربه کاربری باکیفیت بالا را تضمین کند و از سوی دیگر حریم خصوصی، محرمانه بودن و نیازمندی‌های امنیتی را نیز برآورده کند.

محرمانگی (ون بردرود، ۲۰۲۰) یکی از جنبه‌های اساسی امنیت و به این معناست که اطلاعات برای سایر افراد، نهادها و یا فرایندهای غیرمجاز افشا نشوند. شفافیت مستلزم آشکارسازی و ارتباط اطلاعات مرتبط با یک واقعیت است. از آنجا که حریم خصوصی در بسیاری از چارچوب‌های قانونی باید رعایت شود، یک توازن بین شفافیت و حریم خصوصی مورد نیاز است. پیاده‌سازی «مقررات عمومی محافظت از داده‌ها»[5] در دفاتر توزیع شده نیازمند بررسی عمیق توسط کارشناسان حقوقی است.

در مدل‌های بلاکچین ارائه شده داده‌های صورت‌حساب الکترونیکی برای ذخیره‌سازی رمزگذاری می‌شوند. نگوین (۲۰۱۹) و یانگ و همکاران (۲۰۲۱) پیشنهاد می‌کنند که برای حفاظت از داده‌های صورت‌حساب از رمزنگاری نامتقارن استفاده شود. یانگ و همکارانش (۲۰۲۱) امنیت داده‌های صورت‌حساب را با استفاده از تأیید سه سطحی تضمین می‌کند؛ به این صورت که برای دسترسی به داده‌های صورت‌حساب الکترونیکی، در سطح اول باید اطلاعات شاخص صورت‌حساب الکترونیکی را دانست. در سطح دوم، اطلاعات چهار عنصر صورت‌حساب باید ارائه شود. در نهایت در سطح سوم، داده‌های صورت‌حساب الکترونیکی با استفاده از الگوریتم رمزنگاری نامتقارن ایمن شده‌اند که امکان نشت اطلاعات آن‌ها را از بین می‌برد.

1. Peco
2. Ainsworth & Alwohaibi
3. Konstantinidis
4. van Brederode
5. General Data Protection Rights (GDPR)

اگرچه داده رمزگذاری می‌شود، ولی بازهم سایر بازیگران می‌توانند تراکنش بین طرفین دخیل در صورت‌حساب را ببینند؛ از این رو ستیواتی و همکارانش (۲۰۲۰) معتقدند که تکنولوژی بلاکچین تنها در خصوص داده‌هایی از مؤدیان کاربرد دارد که نیازمند حریم خصوصی نباشد. فتز و همکارانش (۲۰۲۰) از یک طرف برای جلوگیری از انتشار اطلاعات حساس در بلاکچین، رمزنگاری داده‌های ذخیره شده را پیشنهاد می‌کنند و از طرف دیگر، چون قراردادهای هوشمند باید اطلاعات تراکنش‌ها را تأیید کنند، معتقدند که کلیه اطلاعات تراکنش را نمی‌توان رمزنگاری کرد. در مدل ارائه شدهٔ فتز و همکارانش (۲۰۲۰) تنها موارد مربوط به درخواست و پذیرش صورت‌حساب الکترونیکی رمزنگاری شده‌اند و مقدار و نوع محصول در صورت‌حساب رمزنگاری نشده است؛ از این رو مشخص است که درجه حریم خصوصی ارائه شده توسط مدل بسیار به پرتفوی محصول یک کسب‌وکار بستگی دارد و حریم خصوصی در کسب‌وکارهای کوچک و همگن چندان رعایت نخواهد شد؛ بنابراین فتز پیشنهاد می‌کند که برای غلبه بر این مسئله می‌بایست کل تراکنش‌ها خصوصی بماند.

بلاکچین به‌دلیل قابلیت تغییرناپذیری به شرکت‌کنندگان اجازه حذف محتوا را نمی‌دهد؛ در حالی‌که این قابلیت در «مقررات عمومی محافظت از داده‌ها» لازم است. به همین دلیل، گائی و میوک (۲۰۲۲) در مدل خود پیشنهاد می‌کنند که به‌جای استفاده از اطلاعات واقعی از اشاره‌گرها[1] استفاده شود. در این صورت اطلاعات موجود در محل مورد اشاره را می‌توان بدون تغییر محتوای بلاکچین تغییر داد یا حذف کرد؛ بنابراین یکپارچگی بلاکچین حفظ می‌شود. در مدل بلاکچین + هش + اشاره‌گر، هش در بلوک از روی داده‌هایی محاسبه می‌شود که در یک مخزن ابری بیرون از بلاکچین ذخیره شده است و با استفاده از آن، می‌توان صحت داده‌های خصوصی را با مقایسه هش داده‌های دریافتی تأیید کرد.

سوگرد (۲۰۲۱) دو راه‌کار بهره‌گیری از معماری درون زنجیره‌ای[2] و بیرون زنجیره‌ای[3] و همچنین، اثبات هیچ آگاهی را پیشنهاد می‌دهد. اثبات هیچ آگاهی را می‌توان به‌عنوان راه‌کار پیشنهادی فتز (۲۰۲۰) و الاسود و همکاران (۲۰۱۹) نیز دانست. با استفاده از اثبات هیچ آگاهی، صورت‌حساب الکترونیکی تنها توسط طرفین تراکنش خوانده می‌شود و اشخاص سوم مانند سایر سازمان‌ها، حسابرسان و نهادهای دولتی تنها اجازه تأیید این را دارند که تراکنش واقعاً رخداده است. با این حال پیاده‌سازی این روش چالش‌برانگیز است و به‌دلیل پیچیدگی، به‌ندرت در عمل استفاده شده است.

نتیجه‌گیری و پیشنهادها

طبق مرور ادبیات نظام‌مند مشخص شد که فناوری بلاکچین انتخاب مناسبی برای سیستم مالیات بر ارزش‌افزوده و صورت‌حساب الکترونیکی است. ویژگی‌هایی همچون تمرکززدایی، تغییرناپذیری، شفافیت و خودکارسازی می‌تواند بر مسائلی همچون شکاف مالیاتی ناشی از فرار و یا جعل صورت‌حساب‌های الکترونیکی، هک‌شدن پایگاه مرکزی و طولانی‌بودن فرایند صدور صورت‌حساب الکترونیکی فائق آیند یا آن‌ها را بهبود دهند. معماری بلاکچین پیشنهادی، معماری خصوصی مجوزدار است که بتواند حریم خصوصی مؤدیان را حفظ کند. فرایند صدور صورت‌حساب الکترونیکی با

1. Pointer
2. On chain
3. Off chain

به‌کارگیری بلاکچین به‌طورکلی شامل پنج گام ثبت هویت و صدور مجوز، ارسال صورت‌حساب‌های الکترونیکی، ذخیره آن در بلاکچین، بررسی و تأیید صورت‌حساب‌های الکترونیکی و در نهایت پرداخت مالیات است.

بر مبنای گام‌های تعریف شده، راه‌کارهای مختلفی همچون درون زنجیره‌ای و بیرون زنجیره‌ای بودن اطلاعات صورت‌حساب‌های الکترونیکی و بلاکچین‌های موازی مطرح شده است. در بخش پرداخت نیز راه‌کار بهره‌گیری از یک توکن پیشنهاد شده است. حریم خصوصی یکی از مهم‌ترین مسائل فناوری بلاکچین است؛ زیرا میان شفافیت ایجاد شده از طریق آن و حفظ حریم خصوصی تناقض وجود دارد. رمزنگاری داده‌های صورت‌حساب الکترونیکی، استفاده از پروتکل اثبات هیچ آگاهی و روش‌های دیگری به این منظور پیشنهاد شده‌اند. در خصوص رمزنگاری باید توجه داشت که از یک سو، همه اطلاعات صورت‌حساب الکترونیکی را نمی‌توان رمز کرد و از سوی دیگر با وجود رمزنگاری، طرفین تراکنش قابل‌تشخیص هستند. پروتکل اثبات هیچ آگاهی پیچیدگی فراوانی دارد و پیاده‌سازی آن الزامات زیادی را می‌طلبد.

با توجه به اهمیت اعتبار مطالعه‌های صورت‌گرفته، تنها مقاله‌ها از دو پایگاه دادهٔ معتبر انتخاب شدند و عدم بررسی مقاله‌ها در سایر منابع، از جمله محدودیت‌های پژوهش حاضر است.

براساس نتایج این پژوهش می‌توان پژوهش‌های زیر را در تکمیل کارهای موجود پیشنهاد کرد:

۱. بررسی فناوری‌هایی که امکان ردیابی تراکنش‌های مؤدیان را در سیستم مالیات بر ارزش افزوده امکان پذیر می‌کند.

۲. مطالعه روش‌های حفظ محرمانگی اطلاعات مؤدیان در صورت‌حساب‌های الکترونیکی.

منابع

حسنقلی‌پور یاسوری، حسین؛ چیرانی، ابراهیم؛ میربرگ کار، سیدمظفر و خردیار، سینا (۱۴۰۱). ارائه چارچوب مدیریت ریسک حوادث فاجعه بار به کمک ابزارهای مالی انتقال ثانویه ریسک. *تحقیقات مالی*، ۲۴(۲)، ۲۸۳-۳۰۶.

برزگری خانقاه، جمال؛ قدکفروشان، مریم (۱۳۹۹). طراحی مدل سنجش ریسک مالیاتی و بررسی اثر آن بر ارزش شرکتهای پذیرفته شده در بازار سرمایه ایران. *تحقیقات مالی*، ۲۲(۲)، ۲۶۶- ۲۹۶.

کرمی، غلامرضا؛ فیروزنیا، امیر؛ کلهرنیا، حمید (۱۳۹۹). اهمیت کیفیت محیط اطلاعات داخلی در اجتناب مالیاتی. *پژوهش حسابداری مالی و حسابرسی*، ۱۲(۱)، ۴۷-۸۰.

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*، ۲۷(۴۱)، ۱۳۷-۱۵۸.

References

Ainsworth, R. T. & Alwohaibi, M. (2017). *Blockchain, Bitcoin, and VAT in the GCC: the missing trader example*. Boston Univ. School of Law, Law and Economics Research Paper, (17-05).

Al-Aswad, H., Hasan, H., Elmedany, W., Ali, M. & Balakrishna, C. (2019, August). Towards a blockchain-based zero-knowledge model for secure data sharing and access. *In 2019 7th International Conference on Future Internet of Things and Cloud Workshops (FiCloudW)* (pp. 76-81). IEEE.

Alkhodre, A., Ali, T., Salman, J., Alsaawy, Y., Khusro, S. & Yasar, M. (2019). A blockchain-based value added tax (VAT) system: Saudi Arabia as a use-case. *International Journal of Advanced Computer Science and Applications*, 10(5).

Baisalbayeva, K., van der Enden, E., Ion, V., Tsavdaris, H., Deputy, D., van der Vlist, F. & Aygun, C. (2019). *Blockchain for Tax Compliance.* White paper, Microsoft, Seattle; PricewaterhouseCoopers, Amsterdam; Vertex Inc.

Barzegari Khanaghah, J. & Ghadakforoushan, M. (2020). Designing a Tax Risk Assessment Model and Its Effect on the Value of Companies Listed on the Iranian Capital Market. *Financial Research Journal*, 22(2), 266-296. (*in Persian*)

Bitjoka, G. B. & Edoa, M. M. N. (2020). Blockchain in the Implementation of VAT Collection. *American Journal of Computer Science and Technology*, 3(2), 18-26.

Cho, S., Lee, K., Cheong, A., No, W. G. & Vasarhelyi, M. A. (2021). Chain of values: examining the economic impacts of blockchain on the value-added tax system. *Journal of Management Information Systems*, 38(2), 288-313.

Faccia, A. & Mosteanu, N. R. (2019). Tax evasion information system and blockchain. *Journal of Information Systems & Operations Management*, 13(1).

Fatz, F., Hake, P. & Fettke, P. (2019). Towards tax compliance by design: a decentralized validation of tax processes using blockchain technology. *In 2019 IEEE 21st Conference on Business Informatics* (Vol. 1, pp. 559-568).

Fatz, F., Hake, P. & Fettke, P. (2020). Confidentiality-preserving Validation of Tax Documents on the Blockchain. *In Wirtschaftsinformatik (Zentrale Tracks)* (pp. 1262-1277).

Feng, L., Jingyi, L., Xuanyong, W., Ningbo, W., Sishi, Q., Aohua, L. & Shiying, L. (2020). Can the issue of invoice reimbursement in China be solved completely through the integration of blockchain and IoT technology? *In Proceedings of the 2020 The 2nd International Conference on Blockchain Technology* (pp. 68-74).

Gaie, C. & Mueck, M. (2022). A hybrid blockchain proposal to improve value added tax recovery. *International Journal of Internet Technology and Secured Transactions*, 12(1), 27-37.

Glaser, F. (2017). Pervasive decentralisation of digital infrastructures: a framework for blockchain enabled system and use case analysis. *Hawaii International Conference on System Sciences*.

Harkushenko, O. N. (2022). Prospects of VAT administration improvement in digitalized world: Analytical review. *Journal of Tax Reform*, 8(1), 6-24.

Hasangholipoure, H., Chirani, E., Mirbargkar, S.M. & Kheradyar, S. (2022). Proposing a Framework for Catastrophic Risk Management through Alternative Risk Transfer

Instruments. *Financial Research Journal*, 24(2), 283-306. https://doi.org/10.22059/FRJ.2022.320892.1007153 (*in Persian*)

Hoffman, M. R. (2018). Can blockchains and linked data advance taxation? *In Companion Proceedings of the the Web Conference 2018* (pp. 1179-1182).

Hosseinpouli Mamaghani, F., Elahi, S. & Hassanzadeh, A. (2022). A Framework to Evaluate Readiness for Blockchain Technology Implementation. *Journal of Information Technology Management*, 14(1), 127-157.

Jadidoleslami, S. & Azizi, M. (2022). Blockchain for Project and Construction Management; A Systematic and Scoping Literature Review. *Journal of Information Technology Management, 14(Special Issue: The business value of Blockchain, challenges, and perspectives.)*, 107-143.

Karami, G., Firooznia, A. &Kalhornia, H. (2021). Importance of internal information environment quality in tax avoidance. *Financial accounting & audit research*, 12(1), 47-80. (*in Persian*)

Karpova, O. & Mayburov, I. (2019). Prospects for improvement of value-added tax in the process of digitalization of the Russian economy. *In 13th International Days of Statistics and Economics* (pp. 657-667). Melandrium.

Kim, Y. R. (2022). Blockchain Initiatives for Tax Administration (March 5, 2021). 69 UCLA Law Review 240 (2022), University of Utah College of Law Research Paper No. 427, Available at SSRN: https://ssrn.com/abstract=3798136

Kitchenham, B. & Charters, S. (2007). *Guidelines for performing systematic literature reviews in software engineering.* Technical report, EBSE Technical Report EBSE-2007-01. https://www.cs.auckland.ac.nz/~norsaremah/2007%20Guidelines%20for%20performing%20SLR%20in%20SE%20v2.3.pdf

Konstantinidis, I., Siaminos, G., Timplalexis, C., Zervas, P., Peristeras, V. & Decker, S. (2018). Blockchain for business applications: A systematic literature review. *In International conference on business information systems* (pp. 384-399). Springer, Cham.

Li, G., Sun, S. & Li, X. (2020). Block chain digital invoice system risk assessment and system development research. *In 2020 international conference on intelligent transportation, big data & smart city (ICITBS)* (pp. 724-727). IEEE.

Liu, X. (2018). Research and application of electronic invoice based on blockchain. *In MATEC Web of Conferences* (Vol. 232, p. 04012). EDP Sciences.

Merkx, M. (2019). VAT and blockchain: Challenges and opportunities ahead. *EC Tax Review*, 28(2), 83-89.

Merkx, M. & Verbaan, N. (2019). Technology: A Key to Solve VAT Fraud? *EC Tax Review*, 28(6), 300-306.

Mirjalili, F., Nassiri Aghdam, A., Mohajeri, P. & Mohamadi, T. (2019). Estimating VAT Policy and Compliance Gap across the Iran's Provinces. *Journal of Tax Research*, 27 (41),137-158. (*in Persian*)

Nascimento, L., Da Silva, P. & Peres, C. (2021). Blockchain's potential and opportunities for tax administrations: a systematic review. *In 2021 Third International Conference on Blockchain Computing and Applications (BCCA)* (pp. 156-163). IEEE.

Nguyen, V. C., Hoai-Luan, P. H. A. M., Thi-Hong, T. R. A. N., Huynh, H. T. & Nakashima, Y. (2019). Digitizing invoice and managing vat payment using blockchain smart contract. *In 2019 IEEE international conference on blockchain and cryptocurrency (ICBC)* (pp. 74-77). IEEE.

Okoli, C. (2015). A guide to conducting a standalone systematic literature review. *Communications of the Association for Information Systems*, 37-43.

Page, M. J., McKenzie, J. E., Bossuyt, P. M., Boutron, I., Hoffmann, T. C., Mulrow, C. D. & Moher, D. (2021). The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. *Systematic reviews*, 10(1), 1-11.

Pedersen, A. B., Risius, M. & Beck, R. (2019). A ten-step decision path to determine when to use blockchain technologies. *MIS Quarterly Executive*, 18(2), 99-115.

Phoong, S. W., Phoong, S. Y. & Khek, S. L. (2022). Systematic Literature Review With Bibliometric Analysis on Markov Switching Model: Methods and Applications. *SAGE Open*, 12(2), 21582440221093062.

Setyowati, M. S., Utami, N. D., Saragih, A. H. & Hendrawan, A. (2020). Blockchain technology application for value-added tax systems. *Journal of open innovation: technology, market, and complexity*, 6(4), 156.

Shaik, S., Sameera, S. A. & Firoz, M. S. C. (2015). Does goods and services tax (GST) leads to Indian economic development. *IOSR journal of business and management*, 17(12), 1-5.

Shehata, I. (2018). Smart Contracts & International Arbitration. *Available at SSRN 3290026*.

Søgaard, J. S. (2021). A blockchain-enabled platform for VAT settlement. *International Journal of Accounting Information Systems*, 40, 100502.

van Brederode, R. F. (Ed.). (2020). *Ethics and Taxation*. Springer.

Wahab, A. & Mehmood, W. (2018). *Survey of consensus protocols*. arXiv preprint arXiv:1810.03357.

Wang, J. (2020). Application of blockchain technology in tax collection and management. *In The International Conference on Cyber Security Intelligence and Analytics* (pp. 50-58). Springer, Cham.

Wijaya, D. A., Liu, J. K., Suwarsono, D. A. & Zhang, P. (2017). A new blockchain-based value-added tax system. *In International conference on provable security* (pp. 471-486). Springer, Cham.

Yang, J., Hou, H., Li, H. & Zhu, Q. (2021). One Method for Implementing Privacy Protection of Electronic Invoices Based on Blockchain. In 2021 IEEE *International Conference on Power Electronics, Computer Applications (ICPECA)* (pp. 99-104). IEEE.

Zheng, Z., Xie, S., Dai, H. N., Chen, X. & Wang, H. (2018). Blockchain challenges and opportunities: A survey. *International journal of web and grid services*, 14(4), 352-375.