

Arman Process Journal (APJ)

Homepage: <https://www.armanprocessjournal.ir>



The Evolution of Digital Banking with Central Bank Digital Currencies (CBDC): Opportunities and Challenges

N. Navaei^{*1}

¹ *Management and Economics Department, Islamic Azad University, Science and Research Branch Unit, Tehran, Iran.*

ABSTRACT

Systematic Review PAPER

Received: 11 December 2024
Accepted: 26 April 2025

KEYWORDS:

Central Bank Digital Currency,
digital payments,
financial systems,
central banks,
financial innovation

Central Bank Digital Currencies (CBDCs) represent a new generation of digital money, created and supported under the authority of central banks. This cutting-edge technology, with its potential to bring transformative changes to traditional payment infrastructures and to revolutionize global payment systems, has captured the attention of researchers and financial industry professionals alike.

This study examines the challenges and opportunities associated with CBDCs during the 2018–2024 period. To this end, a systematic search was conducted across eight reputable academic databases, resulting in the identification of 62 relevant articles. After applying screening criteria, 53 articles were selected for final analysis and for the development of this review paper.

An analysis of these articles reveals a significant increase in interest in CBDCs in recent years. Central banks around the globe are actively exploring or piloting their own digital currency projects. The potential benefits of CBDCs include enhanced efficiency and inclusivity in payments, strengthened financial stability, and innovation in financial services. However, challenges such as privacy concerns, cybersecurity risks, and the potential for misuse also persist. Consequently, further research and comprehensive regulatory frameworks are essential to fully understand and manage the benefits and risks of CBDCs.

¹ Corresponding author:

✉ niloufar.navaei@iaui.ac.ir

نشریه تخصصی آرمان پردازش، دوره ۶، شماره ۱، بهار ۱۴۰۴



فصلنامه تخصصی آرمان پردازش (APJ)

Homepage: www.armanprocessjournal.ir

تحول بانکداری دیجیتال با ارزشهای دیجیتال بانک مرکزی: فرصتها و چالشها

نیلوفر نوائی^{۱،*}^۱ دانشکده مدیریت و اقتصاد، دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات، تهران، ایران.

چکیده

ارزشهای دیجیتال بانک مرکزی نسل نوبینی از پول دیجیتال هستند که تحت نظارت بانکهای مرکزی ایجاد و پشتیبانی می‌شوند. این فناوری پیشرو با پتانسیل تحولات اساسی در زیرساخت‌های سنتی پرداخت و چشم‌اندازی برای دگرگونی پرداخت‌های جهانی، توجه محققان و فعالان صنعت مالی را به خود جلب کرده است. این مطالعه به بررسی چالش‌ها و فرصت‌های مرتبط با ارزشهای دیجیتال بانک مرکزی در بازه زمانی ۲۰۱۸ تا ۲۰۲۴ می‌پردازد. در این راستا، جستجوی سیستماتیک در هشت پایگاه علمی معتبر انجام شد که در نتیجه، ۶۲ مقاله مرتبط استخراج گردید. پس از اعمال معیارهای غربالگری، ۵۳ مقاله برای تحلیل نهایی و تدوین این مقاله مروری انتخاب شدند. بررسی مقالات نشان‌دهنده افزایش قابل توجه علاقه به ارزشهای دیجیتال بانک مرکزی در سال‌های اخیر است. بسیاری از بانک‌های مرکزی در سطح جهانی مشغول پژوهش و اجرای طرح‌های آزمایشی در این زمینه هستند. مزایای بالقوه این ارزشها شامل ارتقای کارآمدی و شمولیت در پرداخت‌ها، تقویت ثبات مالی و نوآوری در خدمات مالی می‌باشد. در عین حال، چالش‌هایی نظیر مسائل مربوط به حریم خصوصی، امنیت سایبری و سوءاستفاده‌های احتمالی نیز مطرح‌اند. بنابراین، ضرورت دارد تحقیقات گسترده‌تر و چارچوب‌های نظارتی جامع‌تری برای مدیریت مزایا و ریسک‌های این ارزشها تدوین شود.

مقاله مروری

واژگان کلیدی:

ارز دیجیتال بانک مرکزی،
پرداخت‌های دیجیتال،
سیستم‌های مالی،
بانک‌های مرکزی،
نوآوری مالی

۱. مقدمه

انگیزه‌های مختلفی برای انتشار ارز دیجیتال بانک مرکزی وجود دارد که شامل بهبود اجرای سیاست‌های پولی، حفظ ثبات مالی، افزایش دسترسی عمومی به خدمات مالی، صرفه‌جویی در هزینه‌های توزیع ارز و رقابت‌پذیری بیشتر در پرداخت‌ها است. این مزایا سبب شده تا بسیاری از بانک‌های مرکزی در حال بررسی امکان انتشار ارز دیجیتال خود باشند. برای مثال، اوزیلی در مقاله‌ای به فیات دیجیتال چین اشاره کرده که از نظر ارزش به عنوان ارز مبتنی بر اعتبار، از نظر فنی به عنوان یک رمزارز و از نظر اجرایی به عنوان ارز مبتنی بر الگوریتم شناخته می‌شود. انگیزه اصلی انتشار این ارز در چین، ناشی از ظهور بیت‌کوین و سایر رمزارزها، ورود شرکت‌های فناوری بزرگ به خدمات مالی و نگرانی‌ها پیرامون ارز «لیبرا» و سایر ارزهای با پشتوانه دارایی^۳ است. (اوزیلی، ۲۰۲۳).^۴ با این حال، برخی مطالعات در خصوص محدودیت‌های طراحی ارزهای دیجیتال بانک مرکزی و عدم توانایی آنها در دستیابی به اهداف رقابتی مختلف و هزینه‌های جدیدی که ممکن است ایجاد کنند، هشدار داده‌اند. یکی از منابع ارزشمند در این زمینه، کتاب «ارز دیجیتال بانک مرکزی: چشم‌اندازها و چالش‌ها» است. این کتاب در نه فصل به بررسی ارز دیجیتال بانک مرکزی و تأثیرات احتمالی آن بر سیستم‌های اقتصادی و مالی می‌پردازد. فصل اول شامل تعریف ارز دیجیتال بانک مرکزی، مقایسه آن با ارزهای سنتی، روش‌های مختلف طراحی این ارز و گزارشی از پیشرفت پروژه‌ها در کشورهای مختلف است. فصل دوم به رابطه بین سیستم‌های پرداخت فعلی و ارزهای دیجیتال بانک مرکزی و راهکارهای ادغام آنها پرداخته و فصل سوم، تأثیر این ارزها بر سیستم مالی را بررسی می‌کند. فصل چهارم جنبه‌های نظارتی ارزهای دیجیتال بانک مرکزی را بیان می‌کند. فصل پنجم با تمرکز بر پروژه یورو دیجیتال، فصل ششم درباره ارزهای دیجیتال بانک مرکزی ایالات متحده و فصل هفتم با تمرکز بر چین نگارش شده است. فصل هشتم به ارزهای دیجیتال بانک مرکزی در کشورهای در حال توسعه و پروژه‌های در حال اجرا پرداخته و فصل نهم آینده این ارزها را ترسیم می‌کند. (بیلوتا و بوتی، ۲۰۲۱). «ارز دیجیتال با پشتوانه دیجیتال^۵» همانند پول دیجیتال بانک مرکزی است و تفاوت قابل توجهی با پول الکترونیکی و ابزارهای پرداخت شخص ثالث دارد. این ارز بر اساس چارچوب سه مرکز یعنی «مرکز ثبت ارز دیجیتال^۶»، «مرکز احراز هویت^۷» و «مرکز تحلیل کلان داده^۸» فعالیت و گردش می‌کند. برخلاف ارزهای دیجیتال رمزنگاری شده مبتنی بر فناوری بلاک‌چین، ارز دیجیتال با پشتوانه دیجیتال دارای ویژگی مدیریت متمرکز است. (زو و همکاران، ۲۰۲۱).

ارز دیجیتال بانک مرکزی^۱ به‌عنوان یک نوآوری تحول‌آفرین در عرصه پول و پرداخت‌های دیجیتال ظهور یافته است. این ارزها، که تحت نظارت مستقیم بانک‌های مرکزی صادر و پشتیبانی می‌شوند، هدفی کلیدی در بازآفرینی نظام‌های مالی سنتی و دستیابی به سیستم‌های پرداخت جهانی کارآمدتر دارند. با توجه به رشد روزافزون فناوری‌های مالی و نیاز به بهبود دسترسی و امنیت در پرداخت‌ها، ارزهای دیجیتال بانک مرکزی مورد توجه پژوهشگران و سیاست‌گذاران مالی قرار گرفته‌اند. این مقاله مروری با هدف ارائه تحلیل جامعی از ارز دیجیتال بانک مرکزی تدوین شده است. در ابتدا، ماهیت این ارزها به‌همراه ویژگی‌ها و اهداف آنها بررسی می‌شود تا خوانندگان بتوانند با اصول پایه‌ای آنها آشنا شوند. سپس تأثیرات ارزهای دیجیتال بانک مرکزی در زمینه‌های مختلف مالی و اقتصادی مورد بررسی قرار می‌گیرد؛ از جمله قابلیت افزایش بهره‌وری و کاهش هزینه‌های پرداخت. بخش‌های بعدی مقاله به چالش‌های این فناوری، مدل‌های طراحی و توسعه، و تجارب کشورهای پیشگام و نوآور در طراحی و پیاده‌سازی ارزهای دیجیتال بانک مرکزی اختصاص یافته است. در این راستا، تحلیل ابعاد اجتماعی، فنی و قانونی این ارزها نیز جایگاه ویژه‌ای دارد.

برای نگارش این مقاله مروری، کلیدواژه انگلیسی «ارز دیجیتال بانک مرکزی» در هشت پایگاه اطلاعاتی معتبر علمی^۲ در بازه زمانی ۲۰۱۸ تا ۲۰۲۴ جستجو شد. این فرآیند منجر به شناسایی ۶۲ مقاله، کتاب و منبع اینترنتی مرتبط شد. پس از غربال‌گری و حذف منابع غیرمرتبط یا مشابه، تعداد ۵۳ منبع اطلاعاتی برای تحلیل نهایی انتخاب گردید. این منابع با استفاده از روش تحلیل محتوا مورد بررسی قرار گرفته‌اند تا چارچوبی جامع و مستند برای درک بهتر ارزهای دیجیتال بانک مرکزی ارائه شود. هدف از این مقاله، تجمیع مطالعات انجام شده در قالبی واحد می‌باشد تا به درک عمیق‌تر خوانندگان از این پدیده نوظهور و پیامدهای آن کمک کند. امید است این مقاله برای طیف وسیعی از مخاطبان، از جمله سیاست‌گذاران، اقتصاددانان، فعالان حوزه فناوری مالی، پژوهشگران و دانشجویان رشته‌های مرتبط، مفید واقع گردد.

۲. ماهیت ارز دیجیتال بانک مرکزی

طبق ادبیات موجود، ارز دیجیتال بانک مرکزی به‌عنوان نوعی ارز دیجیتال که توسط بانک مرکزی منتشر شده و جزو بدهی‌های این نهاد مالی محسوب می‌شود، تعریف شده است. این ارز در زمره مالی دیجیتال طبقه‌بندی می‌شود و ویژگی‌های مشابه با پول نقد را داراست.

4 - <https://www.emerald.com/insight/content/doi/10.1108/jmlc-11-2021-0126/full/html>

5 - DCEP

6 - DCRC

7 - IAC

8 - BDAC

1¹ - Central Banks Digital Currency (CBDCS)

2² - Emerald Insight, Google Scholar, Scopus, SpringerLink, ProQuest, Taylor & Francis Online, HEINONLINE and ACM digital library

3³ - stablecoin

دلار استفاده کند. به طور خلاصه، بر اساس جنبه‌ها و توسعه‌های مختلف ارز دیجیتال بانک مرکزی، به نتایج زیر می‌توان دست یافت:

۱. به‌روزرسانی قوانین راهبردی برای همگام‌سازی با پیشرفت‌های فناوری ضروری است.
۲. «فناوری تنظیمی^۱» و «فناوری نظارتی^۲» یکی از محورهای توسعه آینده خواهد بود.
۳. حریم خصوصی و امنیت اطلاعات، مهم‌ترین دارایی‌ها در آینده خواهند شد.
۴. تسلط بر ارزشهای قانونی^۳، نماد قدرت ملی است. ظهور عصر دیجیتال به کشورهای کوچک اجازه می‌دهد تا با نوآوری‌های مالی تمایز یابند و حتی اقتصاد جهانی را بازسازی کنند.
۵. هدف نهایی ارز دیجیتال، تحقق «اشتراک مالی^۴» و نه ایجاد فاصله بین ثروتمندان و فقیران است. (هسو و همکاران، ۲۰۲۱)

به دلیل اعتبار ناشر و ضمانتی که چارچوب حقوقی ارائه می‌دهد، ارزشهای دیجیتال بانک مرکزی، از جمله دلار دیجیتال، یورو دیجیتال و یوان دیجیتال، به عنوان ارزشهای ایمن شناخته می‌شوند. در حقیقت، ارائه یک جایگزین دیجیتال ایمن و قابل تعویض به جای ارزشهای رمزنگاری شده با پشتوانه دارایی، که ارزش خود را با گمانه‌زنی از دست نمی‌دهند، به یک الزام تبدیل شده است. (دیژمارسکو، ۲۰۲۱). در پژوهش هسو و تی سای (۲۰۲۱) بیان شده که فرایند ایجاد نرم‌افزارهای کامپیوتری یک فرایند تکاملی از (متمركزسازی-غیرمتمركزسازی، دوباره متمركزسازی-غیرمتمركزسازی) است. ارز دیجیتال نمایانگر چرخه‌ای از غیرمتمركزسازی و دوباره متمركزسازی است. هدف از طراحی ارز دیجیتال، غیرمتمركزسازی بوده که الگوی سنتی تک‌قدرتی اعتماد، متمركزسازی و سازمان دولتی را تغییر دهد. ارز دیجیتال بانک مرکزی نمونه بارزی از فناوری غیرمتمركزسازی است که به متمركزسازی می‌پردازد. به عبارت دیگر، بانک مرکزی که خود یک نهاد متمركز است، ارز دیجیتال را از طریق فناوری غیرمتمركزسازی بلاک‌چین ایجاد می‌کند. برخی محققان بر این باورند که ارز دیجیتال بانک مرکزی به آینده‌ای منجر می‌شود که در آن رمز ارزها جایگزین دلار خواهند شد یا حداقل با آن رقابت خواهند کرد. به عنوان مثال، نایل فرگوسن، استاد تاریخ دانشگاه هاروارد، اشاره کرده که چین در نهایت پلتفرم‌های دیجیتال مختلف خود را به یک سیستم پرداخت جهانی یکپارچه تبدیل خواهد کرد. در آن زمان، دلار آمریکا جایگاه خود را به عنوان بزرگترین ارز جهان از دست خواهد داد و ایالات متحده نیز قدرت خود در تحریم‌های مالی را از دست خواهد داد. هوی فنگ، پژوهشگر دانشگاه گریفیت استرالیا، نیز اشاره کرده که چین ممکن است از ارز دیجیتال بانک مرکزی به عنوان ابزاری برای به چالش کشیدن وضعیت بین‌المللی

جدول ۱- خلاصه دیدگاه‌های موجود در حوزه ارز دیجیتال بانک مرکزی

دیدگاه‌های موجود در حوزه ارز دیجیتال بانک مرکزی	مزایا	معایب	نتایج هر دیدگاه
انتشار فیات دیجیتال چین (ارز دیجیتال با پشتوانه دیجیتال) بر اساس چارچوب سه مرکز (اوزبلی، ۲۰۲۳)	امنیت و اعتبار بالا به دلیل چارچوب حقوقی؛ مدیریت متمركز	فقدان فناوری غیرمتمركز؛ احتمال کاهش حریم خصوصی	ارائه جایگزین دیجیتال امن برای رمزارزها؛ جلوگیری از گمانه‌زنی و از دست دادن ارزش
فرایند تکاملی (متمركزسازی-غیرمتمركزسازی، دوباره متمركزسازی-غیرمتمركزسازی) (هسو و تی سای، ۲۰۲۱)	تغییر الگوی سنتی متمركز به مدل غیرمتمركز؛ تسهیل اعتماد غیرسازمانی	بازگشت دوباره به متمركزسازی؛ خطرات مربوط به سوء استفاده از تکنولوژی	ایجاد فناوری بلاک‌چین غیرمتمركز توسط نهاد متمركز (بانک مرکزی)

۳ - در برخی متون ارز دیجیتال بانک مرکزی (CBDC) را «ارز قانونی» نیز می‌گویند.

۴ - financial inclusion

اصطلاح اشتراک مالی اشاره به دسترسی و فرصت برابر افراد جهت بهره‌مندی از خدمات مالی دارد. این عبارت را می‌توان به صورت مشمولیت مالی نیز ترجمه کرد.

۱ - Regulatory Technology (RegTech)

۲ - Supervisory Technology (SupTech)

هر دو اصطلاح فناوری تنظیمی و فناوری نظارتی به نوعی اشاره به کاربرد فناوری اطلاعات برای بهبود فرآیندهای تطبیق و نظارت دارند.

استفاده از ارز دیجیتال بانک مرکزی برای رقابت یا جایگزینی با دلار	تقویت جایگاه ارز ملی در پرداخت‌های جهانی؛ کاهش وابستگی به دلار آمریکا	احتمال تنش‌های مالی بین‌المللی؛ چالش‌های حقوقی و سیاسی مرتبط با تغییرات نظام ارزی جهانی	توسعه سیستم پرداخت جهانی یکپارچه؛ امکان بازسازی اقتصاد جهانی توسط کشورهای کوچک
بررسی جنبه‌های راهبردی و تدوین قوانین هماهنگ با فناوری‌های مالی (هسو و همکاران، ۲۰۲۱)	همگام‌سازی قوانین با پیشرفت‌های فناوری؛ ایجاد چارچوب‌های نظارتی جدید	پیچیدگی اجرای قوانین جدید؛ نیاز به فناوری پیشرفته برای تطبیق با الزامات نظارتی	افزایش امنیت و حفظ حریم خصوصی؛ ایجاد سیستم نظارتی قوی برای مدیریت ارز دیجیتال بانک مرکزی
تمرکز بر اشتراک مالی به‌عنوان هدف نهایی ارز دیجیتال بانک مرکزی (هسو و همکاران، ۲۰۲۱)	کاهش فاصله طبقاتی؛ تسهیل دسترسی مالی برای عموم مردم	چالش‌های اجرایی در تضمین تحقق کامل اشتراک مالی؛ خطرات مرتبط با سوءاستفاده از سیستم‌های مالی	ایجاد توازن بین اقشار مختلف جامعه؛ ارتقای نوآوری مالی و توانمندی اقتصادی کشورهای کوچک

۳. تاثیرات ارز دیجیتال بانک مرکزی

در یک مطالعه تجربی، اثر توسعه ارز دیجیتال بانک مرکزی بر اشتراک مالی در نیجریه بررسی شده است. نیجریه توسعه ارز دیجیتال بانکی خود را با هدف بهره‌مندی از مزایای اشتراک مالی و ساماندهی نرخ ارز آغاز کرده است. براساس نتایج به دست آمده، اگر نفوذ ارز دیجیتال بانکی در نیجریه با نرخ رشد کنونی حفظ شود، تا سال ۲۰۲۵، این کشور به میزان ۲ درصد و تا سال ۲۰۳۰، ۴ درصد رشد بیشتری در بانکداری جامع خواهد داشت. در واقع، استفاده از ارز دیجیتال در میان «تضمین کنندگان مجاز پول الکترونیکی»^۱ - که شامل بانک‌های مرکزی می‌باشند- قابلیت گسترش دسترسی و مشارکت افراد در فعالیت‌های مالی را افزایش خواهد داد. در این راستا، پذیرش بانک مرکزی نیجریه از گزینه‌های خرده‌فروشی برای توسعه ارز دیجیتال بسیار تحسین‌برانگیز و پیشنه‌های ارزشمند است، زیرا این اقدام به افراد کمک می‌کند تا کیف پول‌های الکترونیکی خود را ایجاد کنند که می‌تواند معاملات دیجیتال را در کشور تسهیل کند. (اکونگ و همکاران، ۲۰۲۲)

تأثیر ارز دیجیتال بانک مرکزی بر سیاست پولی چین و متغیرهای مختلف ضریب فزاینده پولی براساس تحلیل نظری داده‌های سری زمانی سال‌های ۲۰۱۰-۲۰۲۲ مورد بررسی قرار گرفته و مدل تصحیح خطای برداری^۲ اثبات شده است. دو یونگشان (۲۰۲۲) معتقد است که ارز قانونی، کارایی سیاست پولی را بهبود خواهد بخشید. بخشی از محققان نیز بر تأثیر ارزهای دیجیتال بانک مرکزی بر متغیرهای مبتنی بر کمیت متمرکز شده‌اند. شیه شینگ (۲۰۱۹) بر این باور است که ارزهای دیجیتال بانک مرکزی تأثیر جایگزینی یا روندشکنی بر نقدینگی در گردش خواهند داشت که منجر به کاهش میزان پایه پولی خواهد شد. به عبارت دیگر، صدور ارزهای دیجیتال بانک مرکزی، سیاست‌های پولی

را تقویت کرده، توانایی بانک مرکزی در نظارت بر عرضه و تقاضای پول را بهبود بخشیده و منجر به دقت و کارایی بیشتر در تنظیم و کنترل اقتصادی می‌شود. در زمینه نرخ بهره، صدور ارزهای دیجیتال بانک مرکزی سرعت تبدیل بین دارایی‌های مالی را افزایش و هزینه تبدیل را کاهش می‌دهد. نرخ بهره سپرده‌های بانکی بین بانک‌های اصلی به تدریج در جهت تعادل همگرا خواهد شد. این پژوهش از ارزهای دیجیتال بانک مرکزی، ضریب فزاینده پولی، نرخ نشت نقدینگی، نسبت ذخایر اضافی بانک‌های تجاری و شاخص‌های دیگر برای ساخت مدل تجربی استفاده کرده تا تأثیر ارزهای دیجیتال بانک مرکزی را بررسی کند. نتایج نشان می‌دهد که مدل تصحیح خطای برداری ساخته شده تحقیق پایدار است. (ژائو، ۲۰۲۳). نکته حائز اهمیت دیگر آن است که در سیستم عملیاتی ارز دیجیتال بانک مرکزی، بانک‌های تجاری به‌عنوان توزیع‌کننده ارز رسمی همچنان نقش مهمی در گردش ارز دیجیتال بانک مرکزی کشور ایفا می‌کنند. با این حال، با توجه به تأثیر قابل توجه ارز دیجیتال، بانک‌های تجاری باید به سرعت راهکارهای تجاری و مدل‌های کسب و کار متناسب با این حوزه را بررسی کنند. خدمات و محصولات مالی باید هوشمندتر شده و سناریوهای تجاری بیشتر با فناوری‌های نوین پیوند برقرار نمایند. بانک‌ها باید به‌طور مؤثری فرصت‌های بازار را شناسایی نموده و از توسعه پایدار ارزهای دیجیتال پشتیبانی کنند. در مقاله چنگ کینگ و همکاران اشاره شده که یکی از اهداف صدور ارز دیجیتال مرکزی در چین، دیجیتالی‌سازی نقدینگی است. این به معنای دیجیتالی‌سازی ارز نیست، بلکه تمرکز آن بر جایگزینی نقدینگی در گردش و کاهش هزینه‌های مربوط به چاپ، صدور، گردش و ذخیره‌سازی ارز فیزیکی است که می‌تواند مشکل حمل و نقل و خطر سرقت را حل نماید. همچنین، اگر یک شبکه تسویه حساب جدید بر پایه پلتفرم‌های داده بزرگ و فناوری بلاکچین ایجاد شود، کاربران ارزهای دیجیتال

² - VECM

¹ - authorized e-cash guarantors

مثابه فرصتی می‌دانند. بانک‌های تجاری ممکن است با تغییر نرخ بهره سپرده‌های خود و همچنین شرایط وام‌های اعطایی به وام‌گیرندگان واکنش نشان دهند. با معرفی ارز دیجیتال بانک مرکزی، هم حجم سپرده‌های بانکی و هم میزان تسهیلات اعطایی ممکن است تغییر کند. محور اصلی این مطالعات بررسی تأثیر ارز دیجیتال بانک مرکزی بر سیاست پولی، ثبات مالی و پیامدهای رفاهی ناشی از آن است. ارز دیجیتال مرکزی به عنوان یک شکل جدید از پول بانک مرکزی، به دلیل عملکردش به عنوان ابزار جدیدی برای سیاست پولی و تأثیرش بر انتخاب‌های سبد دارایی خانوارها و احتمال هجوم به بانک‌ها، پتانسیل اثرگذاری بر اهداف کلان سیاستی بانک‌های مرکزی را دارد. پول نقد و سپرده ویژگی‌های مشترکی دارند، مانند تسویه تقریباً لحظه‌ای هنگام پرداخت، اما در سطح ناشناس بودن و حفظ حریم خصوصی تراکنش‌ها و همچنین ریسک‌های مرتبط با نگهداری هر کدام تفاوت‌هایی وجود دارد. معرفی ارز دیجیتال مرکزی می‌تواند با جذاب‌تر کردن سپرده‌ها، چه در بانک‌های تجاری و چه در قالب سازوکار ارز دیجیتال بانک مرکزی، منجر به مشمولیت مالی بیشتر و کاهش سهم افراد بدون بانک شود (کاراپلا و همکاران، ۲۰۲۰).

بوردو (۲۰۲۱) معتقد است که رویکرد ارز دیجیتال بانک مرکزی می‌تواند ترازنامه‌های بانک‌های مرکزی را به طور قابل توجهی ساده کند و به آنها کمک کند تا به چارچوب ساده‌تری که قبل از بحران مالی جهانی^۱ وجود داشت، بازگردند. ارزش‌های دیجیتال بانک مرکزی به ویژه می‌توانند سیاست پولی را متحول کنند، به شرطی که از نرخ بهره ارز دیجیتال مرکزی به عنوان نرخ سیاستی استفاده شود. اگر با منسوخ شدن پول نقد یا کاهش آن با اعمال هزینه‌های متغیر برای نگهداری، محدودیت سقف نرخ بهره^۲ از بین برود، می‌توان از نرخ بهره ارز دیجیتال بانک مرکزی برای حفظ همیشگی ثبات سطح قیمت و ثبات کلان استفاده کرد. ارزش‌های دیجیتال بانک مرکزی همچنین می‌توانند نظام پولی بین‌المللی^۳ را به چالش بکشند. نیروهای بنیادینی که منجر به سلطه ارزها می‌شوند، احتمالاً تغییر نخواهند کرد، اما دیجیتالی‌سازی می‌تواند به تسریع تغییر و تحولاتی که تحت تأثیر این نیروها اتفاق می‌افتند، کمک کند. همان‌طور که در قرن بیستم شاهد افول پوند و جانشینی آن با دلار بودیم. (بوردو، ۲۰۲۱)

۴. چالش‌های ارز دیجیتال بانک مرکزی

یک سیستم ارز دیجیتال بانک مرکزی باید دارای ویژگی‌های زیر باشد:

۱. بانک مرکزی تنها نهاد مجاز صدور بدهی‌های منشأ ارز دیجیتال مرکزی باشد.

می‌توانند مستقیماً معاملات خود را انجام دهند و از سامانه تسویه که توسط دلار ایالات متحده رهبری می‌شود، عبور کنند. (چنگ کینگ و همکاران، ۲۰۲۱). تأثیرات ارز دیجیتال بانک مرکزی بر سیاست پولی و ثبات مالی اغلب به شرایط اقتصادی و ویژگی‌های خاص طراحی آن بستگی دارد. نکات کلیدی شامل:

- **حریم خصوصی**: ماهیت دیجیتال ارزهای قانونی و در نتیجه انباشت داده‌های پرداخت، باعث می‌شود حریم خصوصی به یک مسئله پیچیده تبدیل شود. بخش دولتی در حفظ حریم خصوصی پرداخت‌ها از مزیت نسبی برخوردار است.
- **ثبات مالی**: ادبیات موجود نشان می‌دهد که اگر بانک‌ها بتوانند در بازار سپرده‌های خرد قدرت بازار را اعمال کنند، نگرانی‌های سیاست‌گذاران در مورد انقباض عرضه اعتبار پس از معرفی ارزهای دیجیتال بانک مرکزی لزوماً محقق نخواهد شد. صدور ارز دیجیتال مرکزی در چنین شرایطی، رقابت را بهبود بخشیده و رفاه اجتماعی را افزایش می‌دهد.
- **پذیرش ارزش‌های دیجیتال بانک مرکزی**: بانک‌های مرکزی ممکن است با چالش تعادل بین پذیرش بیش از حد یا کمبود پذیرش مواجه شوند.
- **تغییرات روش‌های پرداخت**: با ظهور روش‌های جدید پرداخت، ترجیحات کاربران به سرعت در حال تغییر است (آهنرت و همکاران، ۲۰۲۲).

چیو و همکاران (۲۰۲۳) به بررسی تأثیر ارز دیجیتال بانک مرکزی بر واسطه‌گری بانک‌های تجاری پرداخته‌اند. نتایج نشان می‌دهد که معرفی ارز دیجیتال بانک مرکزی می‌تواند نقش واسطه‌گری بانک‌ها را تقویت کند. اگر بانک‌ها از قدرت چانه‌زنی بالایی در بازار سپرده برخوردار باشند، تمایل دارند با محدود کردن عرضه سپرده، نرخ بهره سپرده را پایین نگه دارند. معرفی ارز دیجیتال مرکزی با قابلیت کسب بهره، رقابت در بازار را افزایش داده و منجر به افزایش سپرده، تسهیلات اعطایی و کاهش نرخ تسهیلات می‌شود. محاسبات انجام‌شده بر اساس اقتصاد ایالات متحده نشان داده که ارز دیجیتال بانک مرکزی می‌تواند منجر به افزایش ۱٫۵۷ درصدی تسهیلات اعطایی بانک‌ها و رشد ۰٫۱۹ درصدی خروجی اقتصادی شود. این تأثیرات مثبت، حتی با ورود بازیگران جدید به عرصه بانکداری، معتبر باقی می‌ماند.

ارز دیجیتال بانک مرکزی می‌تواند به عنوان جایگزین سپرده‌های بانکی با قابلیت دریافت بهره عمل کند. برخی پژوهشگران این ریسک را به

می‌گیرد. این مسئله در تضاد با ماهیت ناشناس پول کاغذی که تمامی فرآیندهای نقل و انتقال آن غیرشفاف است، می‌باشد. بنابراین، در صورت افشای اطلاعات، امنیت حساب‌های شهروندان به خطر می‌افتد. راهکار محتمل این مشکل ارائه یک "پاکت رمزگذاری شده"^۳ از سوی کاربر است که بانک مرکزی صرفاً اقدام به تایید تراکنش می‌کند، بدون اینکه بداند پول به چه مقصدی هدایت شده است. بدین شکل، تنها تغییر موجودی حساب منعکس شده و مسیر تراکنش مخفی می‌ماند. البته این فناوری مستلزم آنلاین بودن هر دو طرف (بانک و کاربر) است، لذا دولت ناچار به همکاری با اپراتورهای مخابراتی برای توسعه اینترنت نسل پنجم خواهد بود. با این حال حداکثر ظرفیت شبکه ارز دیجیتال بانک مرکزی با جمعیت جهان تطابق ندارد و در ساعات اوج مصرف، احتمال اختلال در سرورها وجود دارد. همچنین، یکی از چالش‌های شفافیت ارز دیجیتال این است که امکان پولشویی و انجام معاملات غیرقانونی را فراهم می‌کند. برای مثال، در چین مقرراتی مانند «مشخصات فنی امنیتی دفتر کل توزیع شده مالی^۴» و «چارچوب مرجع فناوری کاربردی دفتر کل توزیع شده مالی^۵» به تدریج توسط بانک مرکزی صادر شده است. (لی و همکاران، ۲۰۲۱).

یکی دیگر از نگرانی‌های مکرر در مباحث سیاسی، جذابیت نگهداری ارزهای دیجیتال بانک مرکزی در دوران آشفتگی مالی است، که ممکن است احتمال فرار سپرده‌گذاران از بانک‌ها و سایر واسطه‌های مالی را افزایش دهد. برخی کارشناسان پیشنهاد کرده‌اند که این ریسک را می‌توان با اعمال محدودیت، کارمزد پلکانی یا سایر محدودیت‌ها بر نگهداری ارزهای دیجیتال در دوره‌های فشار مالی کاهش داد. بدین ترتیب، بانک مرکزی دو تغییر کلیدی ایجاد می‌کند. اول، نیاز سپرده‌گذاران به بیمه نقدینگی را کاهش می‌دهد و باعث می‌شود بانک‌ها کمتر اقدام به تبدیل سررسید^۵ کنند. دوم، ورود وجوه به ارزهای دیجیتال مرکزی به سیاست‌گذاران اطلاعات لحظه‌ای ارائه می‌دهد که می‌تواند برای بهبود واکنش‌های سیاستی در زمان بحران استفاده شود. هر دو این تغییرات، انگیزه سپرده‌گذاران برای خروج از بانک‌های ضعیف را کاهش می‌دهد (کیستر، ۲۰۲۲).

با ارائه ارز دیجیتال توسط بانک مرکزی، دوگانگی مطرح شده در مسائل کلاسیک بانکداری هنگام شوک هجوم به بانک‌ها به یک سه‌گانگی تبدیل می‌شود. دلیل این امر آن است که بانک‌های مرکزی علاوه بر ثبات مالی، دغدغه ثبات قیمت نیز دارند. در پژوهش شیلینگ و همکاران (۲۰۲۰)

۲. بانک مرکزی تبدیل‌پذیری ارز دیجیتال مرکزی به پول نقد را تضمین کند.

۳. اشخاص حقوقی مالی که شرایط اساسی را دارند، مجاز به درخواست مجوز واسطه‌گری ارز دیجیتال بانک مرکزی بوده و پس از دریافت مجوز قادر باشند کیف پول‌های ارز دیجیتال مرکزی را به نمایندگی از مشتریان خرده‌فروشی برقرار و نگهداری کنند.

در نظر نگرفتن هر یک از ویژگی‌های فوق می‌تواند ارز دیجیتال بانک مرکزی را مستعد بروز ریسک‌هایی کند. این ریسک‌ها شامل ریسک‌های پرداخت، حفاظت سپرده‌گذاران و مسئولیت است. با اقتباس از مقاله «تجزیه، تحلیل و بررسی ارزهای دیجیتال بانک مرکزی» اثر لاواک، چهار موضوع کلیدی در ارتباط با مقوله حفاظت مصرف‌کننده از ارزهای دیجیتال بانک مرکزی شناسایی می‌شود: ارائه اطلاعات و شفافیت، حل اختلاف، جلوگیری از تقلب، حفظ و حمایت از حریم خصوصی و حفاظت اطلاعات. محققان معتقدند حریم خصوصی و حفاظت از اطلاعات مصرف‌کنندگان ارزهای دیجیتال بانک مرکزی باید تأمین شود. یکی از توصیه‌ها در این زمینه آن است که استانداردهای رفتاری روشن با جزئیات واضح درباره تعهدات و مسئولیت میانجیان در مورد نقض احتمالی داده‌ها و حفاظت مصرف‌کنندگان در برابر نظارت خارجی تدوین شود. سیاست‌گذاران باید به دقت افرادی که در اکوسیستم ارزهای دیجیتال بانک مرکزی خرده‌فروشی مسئول هستند را مورد بررسی قرار دهند. به بیان دیگر، برای آنکه ارزهای دیجیتال بانک مرکزی در هنگام معرفی موفق باشند، اعتماد و اطمینان مصرف‌کنندگان از اهمیت بالایی برخوردار است. (لاواک و همکاران، ۲۰۲۳).

لی و همکارانش معتقدند که ارز دیجیتال بانک مرکزی با سه مشکل اصلی مواجه است. یکی از این مشکلات حملات هکری است. هنگامی که ارز دیجیتال به عنوان پول رایج، به ویژه در مراحل اولیه پذیرفته شود، احتمال فروپاشی سیستم امنیتی شبکه فعلی بسیار زیاد است. به عنوان مثال، در سال ۲۰۱۴، پلتفرم اصلی معاملات بیت‌کوین، یعنی مت‌گوکس^۱، مورد حمله هکری قرار گرفت و هکرها ۸۵۰ هزار بیت‌کوین (به ارزش تقریبی ۷.۲ میلیارد دلار) را به سرقت بردند. دوم اینکه، شفافیت ارز دیجیتال می‌تواند منجر به افشای اطلاعات شود. در صورت تبدیل ارز دیجیتال به پول رایج، سوابق تراکنش در اختیار بانک مرکزی قرار

1 - Mt. Gox

2 - blinding envelope

رمزگذاری می‌شوند که محتوای آن فقط توسط گیرنده‌ی مورد نظر قابل مشاهده باشد. این فرآیند تضمین می‌کند که حتی اگر داده‌ها توسط اشخاص ثالث پردازش یا ارسال شوند، نمی‌توانند به اطلاعات اصلی دست پیدا کنند.

3 - Technical security specification for financial distributed ledger' (IR/T 0184-2020),

4 - Financial distributed ledger technology application technology reference framework

5 - maturity transformation

اصطلاح پاکت یک مفهوم رمزنگاری است که در پروتکل‌هایی برای حفظ حریم خصوصی و محرمانگی استفاده می‌شود. مثل قرار دادن یک نامه در پاکت مهر و موم شده تا محتوای آن محافظت شود و تنها گیرنده‌ی واقعی بتواند به آن دسترسی پیدا کند. در این روش، با استفاده از یک عامل کورساز، داده‌ها به گونه‌ای

۵. طراحی و توسعه ارزش دیجیتال بانک مرکزی

بانک مرکزی اروپا^۳ ارزشهای دیجیتال را بر اساس نحوه تبادل آنها به سه دسته تقسیم می‌کند:

۱. **ارز دیجیتال سیستم بسته**: این نوع ارز در یک سیستم محدود عمل می‌کند و امکان خرید و فروش آن با ارزشهای رایج (اسکناس و سکه) به طور مستقیم وجود ندارد.
۲. **ارز دیجیتال یک طرفه**: این نوع ارز قابلیت خرید با ارز رایج را دارد، اما امکان تبدیل مجدد آن به ارز رایج وجود ندارد.
۳. **ارز دیجیتال دو طرفه**: این نوع ارز قابلیت تبدیل به ارز رایج و بالعکس را دارد. نمونه‌های برجسته آن ارزشهای رمزنگاری شده هستند که توسط هیچ نهاد مرکزی‌ای منتشر نمی‌شوند. ارزشهای دیجیتال دو طرفه می‌توانند کاربردهای گسترده‌ای داشته باشند و به ابزارهای پرداخت عمومی تبدیل شوند.

با استفاده از نسخه‌ای اسمی از مدل دایموند و دیبویگ^۱ (۱۹۸۳) اثبات شده که بانک مرکزی از آنچه "سه‌گانه ارزشهای دیجیتال بانک مرکزی" می‌نامیم - یعنی سه هدف کارایی، ثبات مالی (عدم هجوم) و ثبات قیمت - حداکثر به دو هدف می‌تواند دست یابد. بانک مرکزی در نقش واسطه، دارایی‌های واقعی عوامل اقتصادی را جمع‌آوری و در یک فناوری تولید واقعی سرمایه‌گذاری می‌کند و در مقابل، یک قرارداد ارز دیجیتال بانک مرکزی اسمی ارائه می‌دهد. هنگامی که پدیده هجوم به بانک مرکزی برای هزینه کرد اسمی رخ می‌دهد، بانک مرکزی کل هزینه‌های اسمی را بررسی و سپس تصمیم می‌گیرد که چه مقدار از سرمایه‌گذاری واقعی خود را نقد کند تا کالاهایی را برای عواملی که در حال خرج کردن موجودی ارز دیجیتالشان هستند، تأمین نماید. به عبارت دیگر، سطح قیمت کالاهای واقعی به گونه‌ای تعدیل می‌شود که هزینه کرد ارزشهای دیجیتال بانک مرکزی، بازار کالاهای واقعی را تصفیه کند. اما اگر هدف ثبات قیمت‌ها برای بانک مرکزی مطرح باشد، تخصیص منابع یا باید غیر بهینه شود، یا اینکه پدیده «هجوم به بانک مرکزی» رخ خواهد داد. لذا توجه به این ملاحظات حیاتی برای قضاوت در مورد مطلوبیت حرکت به سمت دنیای ارزشهای دیجیتال بانک مرکزی حائز اهمیت است. (شیلینگ و همکاران، ۲۰۲۰)



شکل ۱- انواع ارز دیجیتال براساس نحوه تبادل (گلدبرشت، ۲۰۲۲)

رسمی، سانگ و همکاران جهت توسعه ارزش دیجیتال بانک مرکزی اقدامات چهارگانه‌ای را برشمرده‌اند:

۱. **تقویت زیرساخت‌ها و بنیان‌های فنی ارزشهای دیجیتال بانک مرکزی**: تحقیق، توسعه و نوآوری در مورد فناوری بلاک‌چین در فرایند توسعه و مدیریت ارزشهای دیجیتال بانک مرکزی ضروری است. این امر شامل بهبود سیستم استاندارد فنی ارز دیجیتال، بهینه‌سازی مداوم طراحی سیستم، حفظ پیچیدگی تکنولوژیکی و ارائه پشتیبانی محکم از توسعه و کاربرد این ارزشها خواهد بود. این پشتیبانی فنی، ثبات در تحقق ویژگی‌های ارزش دیجیتال بانک مرکزی و همچنین گردش ایمن و پایدار آن را تضمین می‌کند. همزمان باید به

یکی از تلاش‌های مهم در زمینه توسعه ارزشهای دیجیتال بانک مرکزی، مطالعات سانگ و همکاران است. آنها با ورود این مفهوم به چارچوب نظری تقاضای پول بامول-توبین^۴، یک مدل تقاضای معاملاتی پول برای ارزشهای دیجیتال بانک مرکزی ایجاد کرده و سپس به تحلیل کیفی سازوکار تأثیرگذاری این ارزشها بر تقاضای معاملاتی پول از طریق مدل خودرگرسیون و توزیع با وقفه^۵ پرداخته‌اند. نتایج تجربی نشان داد که انتشار و گردش ارزشهای دیجیتال بانک مرکزی منجر به کاهش تقاضا برای پول مبادلاتی می‌شود. مقاله مذکور بر اساس تحلیل نظری و آزمون تجربی ادعان می‌کند که در آینده می‌بایست به دنبال سیاست‌های پولی مؤثرتری در بستر ارزشهای دیجیتال بانک مرکزی باشیم و این کار باید همزمان با ترویج محتاطانه و حساب‌شده توسعه این ارزشها انجام شود. براساس این نتایج و با توجه به وضعیت کنونی توسعه ارز دیجیتال

4 - Baumol-Tobin

5 - ARDL

1 - Diamond and Dybvig

2 - central bank run

3 - ECB

باشند. اتصال بین گره و سیستم‌های خارجی - از جمله برنامه‌ی کاربردی بانکداری ارز دیجیتال مرکزی - از طریق میان‌افزار انجام می‌شود. برای گردش ارز دیجیتال از حوزه عمده‌فروشی به خرده‌فروشی، چهار نوع عملیات شامل صدور، واریز، انتقال و برداشت پیشنهاد می‌شود. این طراحی دارای مزایایی است از جمله: کاهش احتمال شکست سیستم در یک نقطه^۳ - چراکه بانک‌های تجاری می‌توانند بدون عبور از سامانه تسویه ناخالص آنی^۴ با یکدیگر تعامل کنند. این رویکرد از صدور واحد پولی جدید توسط عوامل خارج از بانک مرکزی و سایر مخاطرات مشابه نیز جلوگیری می‌کند. همچنین، مکانیسم توزیع ارز دیجیتال بانک مرکزی از طریق حساب‌های مدیریت شده توسط بانک‌های تجاری، مقیاس‌پذیرتر و کاربرپسندتر خواهد شد. مقاله او و همکارانش پژوهشی مقدماتی محسوب می‌شود که نیاز به بررسی دقیق‌تری دارد. علاوه بر این، طرح مفهومی ارائه‌شده باید اعتبارسنجی شود تا عملکرد آن قابل مقایسه با آزمایش‌ها یا پروژه‌های موجود در مورد ارز دیجیتال بانک مرکزی باشد (ساسونگکو و همکاران، ۲۰۲۰).

طراحی سیستمی برای یک ارز دیجیتال بانک مرکزی ارائه و چالش‌های ناشی از گسترش روش‌های پرداخت دیجیتال، به‌ویژه در زمینه سیستم‌های ارز دیجیتال بانک مرکزی، مورد بررسی قرار گرفته است. محققان در این پژوهش برای ارزیابی طراحی خود، یک سیستم نمونه اولیه ساخته‌اند که شامل یک اپلیکیشن اندروید برای کاربران و یک سرور مرکزی است. در نمونه اولیه، دو شکل از پول نقد را برای نشان دادن قابلیت استفاده از سیستم پول ارائه کرده‌اند: «کد یا رمزین پاسبخ سریع»^۵ و «تگ‌های ان اف تی یا برچسب توکن غیرقابل تعویض»^۶. برای رمزین پاسبخ سریع، کاربران می‌توانند آن را با چاپگر چاپ کنند یا آن را به عنوان عکس روی دستگاه تلفن همراه خود نگه دارند. برای تگ‌های ان اف تی، کاربران برای ثبت اطلاعات نقدی در پول نقد خود ساخته‌شده، نیاز به خواندن/نوشتن تگ‌های مذکور دارند. جدای از شکل پول، هیچ تفاوتی بین این دو نوع پول در سیستم وجود نداشته است. اگرچه در نمونه اولیه این مقاله تمام اشکال ممکن پول پیاده‌سازی نشده است، سایر اشکال پول نیز با توسعه بیشتر سیستم برای این طراحی معتبر خواهند بود. سپس محققان سیستم را در آزمایشگاه آزمایش نمودند تا قابلیت استفاده آن را بسنجند. آن‌ها در آزمایش‌ها متوجه شدند که کاربران برای اولین بار درک خوبی از سیستم جدید دارند. با این حال، با مشاهده روند آزمایش، دو چالش اصلی را شناسایی کرده‌اند: اتصال به شبکه و استفاده از ان اف تی. همچنین مهم‌ترین نگرانی کاربران استفاده‌کننده از سیستم طراحی‌شده، امنیت بوده است. چندین

بهبود مدیریت امنیت سیستم‌عامل پرداخته و فناوری و سیستم خدمات یکپارچه برای به‌کارگیری گسترده ارز دیجیتال بانک مرکزی فراهم شود.

۲. تسریع در ساخت‌وساز ارز دیجیتال بانک مرکزی: این

موضوع به‌موقع بودن و دقت سیاست‌های اقتصاد کلان و امکان اشتراک‌گذاری اطلاعات بازار مالی کمک می‌کند.

۳. توجه ویژه به تغییرات تقاضای پول از سوی نهادهای

خرد: انتشار ارز دیجیتال قانونی بر روابط بین متغیرهای اولیه در تقاضای پول تأثیر خواهد گذاشت و منجر به بی‌ثباتی در پیش‌بینی تقاضای پول می‌شود. تغییرات در تقاضای پول، دشواری تطبیق عرضه و تقاضای پول را تشدید کرده و از اثربخشی اجرای سیاست کمی پولی می‌کاهد. بنابراین، توصیه می‌شود بانک مرکزی پس از انتشار ارز دیجیتال قانونی، آن را به یک ابزار سیاست پولی بسیار کارآمد تبدیل کند. این کار از طریق تنظیم سازوکارهای منطقی و استفاده کامل از مزایای ارز دیجیتال قانونی انجام خواهد شد.

۴. تقویت چارچوب قانونی و سیاست‌های پشتیبان برای

صنعت مرتبط با ارزهای دیجیتال بانک مرکزی:

به‌منظور توسعه این ارزهای دیجیتال، ارائه راهکارهای حمایتی بلندمدت از طریق سامانه‌ها و مستحکم‌سازی پایه‌های قانونی و نظارتی لازم است. بانک مرکزی و ارگان‌های مرتبط باید قوانین و مقررات مربوطه را تدوین کنند. این امر نیازمند تکمیل آیین‌نامه‌ها و گسترش محتوای مرتبط با ارزهای دیجیتال بانک مرکزی است.

آزمایش‌های انجام‌شده برای بررسی ارز دیجیتال بانک مرکزی مبتنی بر فناوری دفتر کل توزیع‌شده^۱ تاکنون عمدتاً در حوزه عمده‌فروشی صورت گرفته است و نه در بخش خرده‌فروشی که تأثیر بیشتری بر عموم مردم دارد. مقاله ساسونگکو و همکاران طرحی از ارز دیجیتال بانک مرکزی خرده‌فروشی دو لایه را پیشنهاد می‌کند که گسترش توکن‌های آن - که در شبکه فناوری دفتر کل توزیع‌شده عمده‌فروشی در گردش هستند - به عموم مردم را از طریق بانک‌های تجاری ممکن می‌سازد. بانک‌های تجاری باید علاوه بر گره‌های فناوری دفتر کل توزیع‌شده برای مشارکت در شبکه عمده‌فروشی، برنامه‌ی کاربردی بانکداری ارز دیجیتال بانک مرکزی را برای مدیریت حساب توکن مشتریان خود در اختیار داشته

نقطه شکست تکی قسمتی از سامانه است که در صورت شکست، کل سامانه را از کار کردن نگه می‌دارد که با هدف قابلیت اطمینان طراحی می‌شود.

4 - RTGS

5 - QR Code

6 - NFT

1 - DLT

فناوری دفتر کل توزیع‌شده اساساً یک پایگاه داده است که در میان رایانه‌های مختلف در سراسر جهان به اشتراک گذاشته می‌شود و یک محیط غیرمتمرکز را به جای یک نهاد متمرکز ایجاد می‌کند.

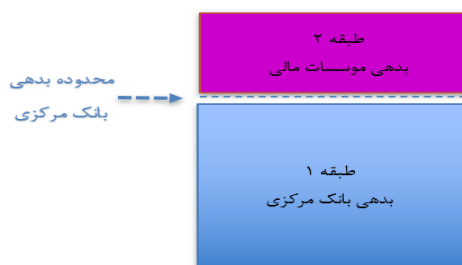
2 - nodes

3 - single point of failure

یکی از راه‌های دستیابی به ارزش دیجیتال بانک مرکزی این است که بانک‌های مرکزی خودشان به موازات و در رقابت با بانک‌های تجاری برای مردم حساب بانکی و خدمات بانکی ارائه دهند. اگرچه این روش امکان‌پذیر است، اما مستلزم تغییر عمده‌ای در نقش عملیاتی بانک مرکزی در اقتصاد است و به این معنی است که آن‌ها باید سیستم‌های پرداخت پیچیده، با عملکرد بالا و بسیار قابل اعتماد را راه‌اندازی کنند. بنابراین، برای اجرای یک ارزش دیجیتال بانک مرکزی، چرا یک بانک مرکزی از سیستم‌هایی که قبلاً در مؤسسات مالی موجود وجود دارد و به خوبی کار می‌کنند، استفاده نکند؟

یک حساب بانکی استاندارد را در نظر بگیرید که توسط یک مؤسسه مالی تأیید شده مانند بانک یا ارائه‌دهنده خدمات پرداخت اداره می‌شود، اما حسابی که قوانین عملیاتی آن توسط بانک مرکزی تعیین می‌شود. بخشی از موجودی چنین حسابی به عنوان بدهی مستقیم بانک مرکزی در نظر گرفته می‌شود. در اینجا چنین حسابی به عنوان یک حساب بانکی مرکزی مرکب^۵ نامیده می‌شود. در این مدل پیشنهادی، بانک مرکزی ارزش دیجیتال را منتشر یا ضرب نمی‌کند، اما همان‌طور که در مورد اسکناس که حاوی قول صریح یا ضمنی برای پرداخت به حامل است، بانک مرکزی تعهد می‌کند که موجودی جاری طبقه ۱ را به صاحب یک حساب بانکی مرکزی مرکب مجاز و عملیاتی به طور کامل پرداخت کند. چنین طراحی، انتشار و مدیریت مستمر ارزش دیجیتال بانک مرکزی را بسیار ساده می‌کند، زیرا تنها کاری که بانک مرکزی باید انجام دهد عبارت است از اعلام قوانین حساب بانکی مرکزی مرکب، تأیید مؤسسات مالی برای راه‌اندازی حساب‌هایی که مطابق با قوانین هستند، نظارت و مدیریت تأثیر کلی قوانین بر بدهی‌های بانک مرکزی و مهم‌تر از آن، نظارت بر مانده بدهی خالص بین بانک مرکزی و مؤسسات مالی تأیید شده و پرداخت/دریافت تعدیلات به‌صورت منظم (مثلاً روزانه، ماهانه یا سه‌ماهه) (مک کتل، ۲۰۲۱).

حساب بانک مرکزی مرکب



شکل ۲- حساب بانک مرکزی مرکب (مک کتل، ۲۰۲۱)

کاربر درباره بازیابی پول بعد از گم شدن یا سرقت و همچنین نحوه ردیابی سارقان کنجکاو بودند. نگرانی دیگری که توسط کاربران ذکر شد، مدیریت پول خرد است. همچنین در مطالعه کیفی، شرکت کنندگان اشاره کردند که در سناریوهای خرده‌فروشی، ارزش پول نقد همیشه به طور کامل با مبلغی که پرداخت کننده باید به فروشنده پرداخت کند، مطابقت ندارد که بایستی در طراحی ارزش‌های دیجیتال بانک مرکزی به این نکات توجه گردد (ژو و همکاران، ۲۰۲۳).

در حالی که اکثر تحقیقات اخیر روی ارزش‌های دیجیتال بانک مرکزی بر فناوری بلاکچین تمرکز دارند، همچنان مشخص نیست که این انتخاب فناوری، راه حل بهینه را ارائه دهد. در مقاله‌ای دیگر، محققان از طراحی‌های بلاکچین خارج شده و به ایده‌های طرح‌های اسکناس الکترونیکی سنتی^۱ تکیه کرده‌اند. در این سبک جدید، مدل پردازش تراکنش اسکناس الکترونیکی را با مدل مدیریت وجوه مبتنی بر حساب ترکیب کرده‌اند. نخستین سیستم ارزش دیجیتال از این نوع به نام «پلاتی پوس»^۲ طراحی شده است که ویژگی‌های حیاتی مانند حریم خصوصی قوی، مقیاس‌پذیری بالا و تنظیمات ساده اما گویا را ارائه می‌دهد. سیستم پلاتی پوس از ترکیبی از مدل حسابداری و طراحی پول الکترونیکی استفاده می‌کند. در این سیستم، هر کاربر مسئول پیگیری وضعیت حساب خود است که به صورت اشیایی شبیه سکه در سیستم پول الکترونیکی نگهداری می‌شود. برخلاف پول الکترونیکی که در آن کاربر معمولاً چندین سکه دارد که می‌تواند در یک تراکنش استفاده کند، در پلاتی پوس هر کاربر یک وضعیت حساب واحد دارد که در هر تراکنش مصرف شده و با یک وضعیت جدید جایگزین می‌شود. این وضعیت حساب توسط یک تعهد وضعیت حساب^۳ نشان داده می‌شود که موجودی حساب و یک شماره سریال را نشان می‌دهد. تعهد وضعیت حساب توسط تراکنش قبلی تولید شده و توسط بانک مرکزی امضا می‌شود. برای امضای این تعهدات، بانک مرکزی از کلید خصوصی خود استفاده می‌کند. برای اجرای سیاست‌های نظارتی، وضعیت حساب ممکن است حاوی اطلاعات اضافی باشد.

پلاتی پوس در تراکنش‌هایش از اثبات دانش صفر^۴ استفاده می‌کند. اثبات دانش صفر را می‌توان با روش‌های مختلفی پیاده‌سازی کرد، اما صرف‌نظر از روشی که استفاده می‌شود، اطلاعاتی که اثبات می‌شوند، یکسان هستند. برخی از این روش‌ها برای تولید یک رشته مرجع مشترک، به راه‌اندازی قابل اعتماد نیاز دارند. این موضوع در مورد ارزش‌های دیجیتال غیرمتمرکز مورد انتقاد قرار گرفته است، زیرا راه‌اندازی امن این رشته نیازمند تلاش‌های فوق‌العاده‌ای است (ووست و همکاران، ۲۰۲۲).

4 - zero-knowledge proofs

5 - CCBA

1 - e-cash

2 - Platypus

3 - account state commitment

طبقه بندی ارزهای دیجیتال بانک مرکزی	ویژگی ها	مثال
صادرہ بانک مرکزی	این نوع پول، بدهی مستقیم بانک مرکزی است و وجه رایج محسوب می‌شود. با عنوان «ارز دیجیتال بانک مرکزی» شناخته می‌شود. اسکناس، مسکوک و ذخایر بانک‌های تجاری نزد بانک مرکزی، نمونه‌هایی از این نوع پول هستند.	پروژه Ubin توسط نهاد ناظر بر پول و بازارهای مالی در سنگاپور، (توکن در یک دفتر کل توزیع شده)
مجاز بانک مرکزی	این نوع پول هم نوعی «ارز دیجیتال بانک مرکزی» محسوب می‌شود. اما برخلاف نوع اول، مستقیماً توسط بانک مرکزی صادر نمی‌گردد، بلکه بانک مرکزی مجوز انتشار آن را صادر می‌کند. این نوع پول با پشتوانه صد درصدی از ارز داخلی کشور یا سایر ارزها تامین مالی شده و وجه رایج به حساب می‌آید. بانک مرکزی می‌تواند برای صدور این نوع ارز از عامل‌های واسطه مانند بانک‌های تجاری استفاده کند.	eRMB یا DCEP توسط بانک مرکزی چین (با پشتوانه بانک مرکزی چین و منتشر شده توسط بانکهای تجاری) - سیستم نرخ ارز مرتبط توسط مرجع پولی هنگ کنگ اداره می‌شود. (در این سیستم، ارز دیجیتال توسط بانک‌های تجاری مانند HSBC و BOC صادر می‌شود. پشتوانه پولی این سیستم بطور کامل توسط دارایی‌های دلاری آمریکا تأمین می‌گردد.)

جدول ۲- انواع ارز دیجیتال بانک مرکزی (لی و همکاران، ۲۰۲۰)

پژوهشگران این مقاله بر این باورند که بانک مرکزی نمی‌تواند به طور مستقیم روی پروژه‌های بلندمدت سرمایه‌گذاری کند، بلکه برای این کار به دانش تخصصی بانک‌های سرمایه‌گذاری متکی است. در نتیجه، تخصیص ارز دیجیتال بانک مرکزی با واسطه‌گری مالی خصوصی، یا به عبارتی هم‌ارزی، شیوه‌ای قابل دستیابی‌تر به نظر می‌رسد. برای تبیین قابلیت دو سطحی ارز دیجیتال بانک مرکزی، طبقه‌بندی ارز دیجیتال بانک مرکزی از دیدگاه لی و همکاران آورده شده است.

فعلی، به‌روزرسانی می‌کند. دسترسی به یک ارز دیجیتال مرکزی می‌تواند مبتنی بر توکن یا مبتنی بر حساب باشد. - سیستم مبتنی بر توکن: این سیستم، مشابه "پول نقد دیجیتال"، یک ابزار در وجه حامل است که تا حدی به صورت ناشناس قابل انتقال است، مشابه عملکرد بیت کوین. در این سیستم، اعتبار تراکنش‌ها به اصالت توکن (برای جلوگیری از جعل) و نه هویت دارنده آن وابسته است. با این حال، سیستم مبتنی بر توکن دو مشکل اساسی دارد: نخست اینکه می‌تواند چارچوب‌های موجود مبارزه با پولشویی و تأمین مالی تروریسم را تضعیف کند. دوم اینکه کاربرانی که دسترسی به کیف پول‌های حاوی توکن‌های دیجیتال خود را از دست می‌دهند، به طور بالقوه دیگر هرگز قادر به دسترسی به وجوه آن را نخواهند داشت. - سیستم مبتنی بر حساب: این سیستم بسیار مشابه سپرده‌های بانکی تجاری است که نقش واسطه‌های مالی در انجام تراکنش‌ها در آن حائز اهمیت است (لابند، ۲۰۲۲). این مدل‌های مختلف نشان می‌دهند که طراحی و اجرای ارز دیجیتال بانک مرکزی نیازمند بررسی دقیق و توجه به جزئیات فنی،

ویلاورد و همکاران (۲۰۲۰) به بررسی پیامدهای ارز دیجیتال بانک مرکزی مبتنی بر حساب پرداخته‌اند، با تمرکز بر رقابت بالقوه آن با نقش سنتی بانک‌های تجاری در تبدیل سررسید وجوه (تطبیق سررسید سپرده‌ها با دارایی‌های بانک). تحلیل ارائه شده در مقاله آن‌ها بر اساس داده‌های عینی بوده و تمامی قراردادهای بر اساس مقادیر واقعی ارزش‌گذاری شده‌اند. پیامدهای ارز دیجیتال مرکزی در این پژوهش در یک محیط اسمی (دارای واحد پول) و روابط متقابل آن با سیاست پولی سنتی بررسی شده است.

لابند در بیان طراحی ارز دیجیتال بانک مرکزی می‌گوید مدل معماری یک ارز دیجیتال بانک مرکزی می‌تواند مستقیم یا غیرمستقیم باشد. در مدل مستقیم، بانک مرکزی حساب مشتری را نگهداری کرده و تمامی خدمات پرداخت مرتبط را با استفاده از ارز دیجیتال خود ارائه می‌دهد. اگرچه مدل مستقیم به طور بالقوه دسترسی به خدمات مالی را افزایش می‌دهد، اما نیازمند آن است که بانک مرکزی تمامی کارکردهایی را که در حال حاضر توسط واسطه‌های مالی مدیریت می‌شوند، بر عهده گیرد. مدل غیرمستقیم، که گاهی اوقات با عنوان مدل "دو سطحی" شناخته می‌شود، شباهت بیشتری به نظام پولی فعلی دارد و به نظر می‌رسد پایه و اساس بسیاری از پروژه‌های آزمایشی ارز دیجیتال بانک مرکزی نیز همین شیوه باشد. در این رویکرد، افراد ارز دیجیتال بانک مرکزی را در یک "کیف پول دیجیتال" نگهداری می‌کنند که توسط یک واسطه مالی به عنوان نماینده بانک مرکزی مدیریت می‌شود. بانک مرکزی تنها مانده وجوه عمده‌فروشی ارز دیجیتال مرکزی واسطه‌ها را ردیابی می‌کند و این مانده‌ها را با انجام تراکنش‌ها، شبیه به سیستم پرداخت و تسویه حساب

امنیتی و قانونی است تا بتوان بهینه‌ترین و امن‌ترین راهکارها را برای استفاده عمومی فراهم کرد.

• نکات مهم در طراحی ارزشهای دیجیتال بانک مرکزی

مطالعات نشان می‌دهند که از ژانویه ۲۰۲۲، پروژه‌هایی برای ارزشهای دیجیتال مرکزی خرده‌فروشی (ارز دیجیتال بانک مرکزی) در ۲۴ کشور از ۳۸ کشور عضو سازمان همکاری و توسعه اقتصادی^۱ وجود داشته است. چالش‌های حفظ حریم خصوصی در طراحی ارز دیجیتال بانک مرکزی پیچیده‌تر از آن چیزی است که معمولاً تصور می‌شود. برای اولین بار در ادبیات ارزشهای دیجیتال بانک مرکزی، اثر و همکارانش چشم‌انداز حریم خصوصی را از طریق دو دیدگاه - تعارض ذی‌نفعان و مجاورت ذی‌نفعان نسبت به داده‌ها - ترسیم کرده‌اند. از دیدگاه حفظ حریم خصوصی، محدود کردن تعداد طرف‌هایی که به طور پیش‌فرض به سوابق تراکنش‌های دقیق دسترسی دارند، مزایایی دارد. با این حال، یکی از نگرانی‌های اساسی در مورد معماری ارز دیجیتال مرکزی مستقیم این است که این امر به معنای نگهداری حجم قابل توجهی از داده‌های حساس تراکنش‌های خرده‌فروشی توسط بانک مرکزی خواهد بود. اگرچه سایر سازمان‌های دولتی، مانند ادارات مالیاتی، سابقه‌ای طولانی در مقابله با خطر نقض داده‌ها دارند، اما این برای بانک‌های مرکزی نقش جدیدی خواهد بود، نقشی که به طور بالقوه فراتر از اختیارات آنها است. بنابراین، این نقش را می‌توان به نوع جدیدی از نهاد دولتی که وظیفه محافظت از داده‌های تراکنش‌های خرده‌فروشی را بر عهده خواهد داشت، واگذار کرد. صرف‌نظر از اینکه کدام نهاد میزبان داده‌ها باشد، برای کاهش احتمال و شدت نقض داده‌ها باید از فناوری پیشرفته‌ای استفاده شود (اثر و همکاران، ۲۰۲۲).

از سوی دیگر، از آنجایی که پول دیجیتال بانک مرکزی تنها به اندازه بانک مرکزی‌ای که آن را صادر می‌کند قوی و معتبر است، در بحث تغییر پول به اشکال دیجیتال خرده‌فروشی بانک مرکزی، یکی از انتظارات این است که بانک‌های مرکزی کنترل دقیقی بر انتشار ارز و پردازش تراکنش‌ها، از جمله توانایی تغییر یا لغو تراکنش‌ها، داشته باشند. در عمل، سیستم‌های دفتر کل توزیع شده^۲، یعنی آن‌هایی که به اشخاص از پیش تعیین‌شده محدود شده‌اند، یا سیستم‌های متمرکز، گزینه‌های مناسب‌تری هستند.

مورد نظر به طور قانونی توسط دارندگان آن ارسال شده است، لازم است که این تراکنش‌ها به صورت دیجیتالی امضا شوند. امضای دیجیتال یک ابزار رمزنگاری قدرتمند است که در تمام زیرساخت‌های رایانه‌ای مدرن مورد استفاده قرار می‌گیرد، اما نیازمند استفاده از یک کلید خصوصی است. کاربران ارزشهای دیجیتال متوجه شده‌اند که محافظت و پشتیبان‌گیری از کلیدها بیش از حد دشوار است و نتیجه آن وابستگی شدید به ارائه‌دهندگان خدماتی بوده است که دارایی‌های کاربران را نگهداری می‌کنند و عملاً مانند واسطه‌های مالی عمل می‌کنند. بنابراین، مشخص نیست که ارزشهای دیجیتال بانک‌های مرکزی چگونه می‌توانند به هدف صریح خود برای اشتراک مالی، در صورتی که مصرف‌کنندگان نیاز به تعامل با مؤسسات مالی داشته باشند، دست یابند (آلن و همکاران، ۲۰۲۰). آلن و همکاران (۲۰۲۰) نیز بیان می‌کنند که فراتر از مسئله مدیریت حساب‌های شخصی و هویت‌ها در ارزشهای دیجیتال بانک مرکزی، سوال اصلی این است که چگونه هویت مشتری برای صحت و تطبیق قانونی تأیید می‌شود. مواردی نظیر کلیدهای خصوصی رمزنگاری^۳، اطلاعات خصوصی مربوط به فرد موردنظر، ابزارهای سخت‌افزاری مانند توکن‌های تأیید دو عاملی یا تأیید چند عاملی^۴، شیوه‌های اعتبارسنجی سنتی مانند کارت‌های شناسایی و گذرنامه‌ها، سایر جانشین‌های هویت دیجیتال مانند آدرس‌های ایمیل و شماره تلفن، نمونه‌های بیومتریک یا حضور و ارتباطات در یک شبکه اعتماد اجتماعی می‌توانند برای تطبیق هویت دیجیتال افراد با هویت واقعی آنها استفاده شوند. اگرچه این جانشین‌های هویت در حال حاضر کاربرد دارند، اما همه آنها دارای هزینه‌های مهم، محدودیت‌ها و حالت‌های خرابی بحرانی هستند. در حالی که رویکردهای هویت غیرمتمرکز یا هویت خودمختار^۵ ارزش پیگیری دارند، به نظر می‌رسد در حال حاضر به اندازه کافی بالغ نیستند و فراتر از روش‌های استاندارد بررسی هویت عمل نمی‌کنند، بنابراین نمی‌توانند در حال حاضر به عنوان پایه هویتی برای ارزشهای دیجیتال بانک مرکزی مورد استفاده قرار گیرند.

در بحث طراحی فنی ارز دیجیتال بانک مرکزی، نکته حائز اهمیت این است که چگونه می‌توان بستری جهانی، امن و قابل اعتماد برای انتشار چنین ارزی فراهم کرد. نقطه تناقض، طراحی ابزاری است که باید در سطح گسترده در دسترس جمعیت انبوهی قرار گیرد و توأمان امنیت آن نیز تضمین شده باشد، چرا که مقوله امنیت دسترسی محدود به سیستم را می‌طلبد. همچنین باید امکان استفاده از چنین ارزی برای طیف وسیعی از افراد فراهم شود. نمی‌توان فرض کرد که تمام کاربران

از دیگر چالش‌های عمده در موفقیت فراگیر ارزشهای دیجیتال، سهولت استفاده از کیف پول‌ها به ویژه در مورد مشکل مدیریت کلید است. برای تأیید تراکنش‌های کاربران، یعنی ایجاد شواهد قوی مبنی بر اینکه وجوه

از سوی دیگر، از آنجایی که پول دیجیتال بانک مرکزی تنها به اندازه بانک مرکزی‌ای که آن را صادر می‌کند قوی و معتبر است، در بحث تغییر پول به اشکال دیجیتال خرده‌فروشی بانک مرکزی، یکی از انتظارات این است که بانک‌های مرکزی کنترل دقیقی بر انتشار ارز و پردازش تراکنش‌ها، از جمله توانایی تغییر یا لغو تراکنش‌ها، داشته باشند. در عمل، سیستم‌های دفتر کل توزیع شده^۲، یعنی آن‌هایی که به اشخاص از پیش تعیین‌شده محدود شده‌اند، یا سیستم‌های متمرکز، گزینه‌های مناسب‌تری هستند.

از دیگر چالش‌های عمده در موفقیت فراگیر ارزشهای دیجیتال، سهولت استفاده از کیف پول‌ها به ویژه در مورد مشکل مدیریت کلید است. برای تأیید تراکنش‌های کاربران، یعنی ایجاد شواهد قوی مبنی بر اینکه وجوه

5 - self-sovereign identity

هویت خودمختار بدین صورت است که اطلاعات کاربر توسط یک صادر کننده معتبر مثل دولت جمع آوری، تایید شده و در کیف پول هویت فرد ذخیره می‌شود. بدین طریق هرگاه یک سرویس شخص ثالث نیاز به اطلاعات کاربر داشته باشد کاربر می‌تواند کیف پول هویتی خود را به آن سرویس یا وب سایت ارائه دهد تا بدون فاش شدن اطلاعات دیگر، فقط صحت اطلاعات مورد نیاز آن سرویس اثبات گردد.

1 - OECD

2 - distributed ledger

3 - cryptographic private keys

4 - two-factor authentication (2FA) or multi-factor authentication (MFA) tokens

نوآوری‌های بخش خصوصی را به حاشیه ببرد یا ثبات بخش مالی را تضعیف کند. پیمایش این مسیر میان این دو سناریو یک چالش کلیدی است. بانک‌های مرکزی در مراحل اولیه ممکن است ترجیح دهند که بخشی از جمعیت به طور منظم از ارزهای دیجیتال بانک مرکزی برای بخشی از پرداخت‌های خود استفاده کنند، به جای اینکه تنها یک اقلیت از جمعیت برای بیشترین تعداد تراکنش‌های روزمره به این ارزها اتکا کنند. داوودالحسینی (۲۰۱۸) نیز مدلی را بررسی کرده است که در آن افراد می‌توانند دو نوع پول تحت نظارت بانک مرکزی نگهداری کنند: پول نقد و ارز دیجیتال بانک مرکزی. ارز دیجیتال مرکزی می‌تواند به طور بالقوه بهره‌ای غیرخطی داشته باشد، اما حمل آن به دلیل نگرانی‌های ناشناس بودن، هزینه‌ای برای افراد به همراه دارد. این مقاله به دنبال تعیین بهترین سیاست پولی برای حداکثر کردن رفاه با در نظر گرفتن این دو روش پرداخت است. فرض اولیه تحقیق بر این است که پول نقد و ارز دیجیتال بانک مرکزی در معاملات جایگزین کاملی برای هم هستند. اگر هزینه حمل ارز دیجیتال مرکزی به اندازه کافی کم باشد، تنها از آن استفاده می‌شود و می‌توان به «بهترین حالت» دست یافت. اگر ارز دیجیتال مرکزی بسیار گران باشد، تنها از پول نقد استفاده می‌شود. اما اگر هزینه حمل ارز دیجیتال مرکزی متوسط باشد، رفاه حاصل از هم‌زمانی پول نقد و ارز دیجیتال بانک مرکزی ممکن است کمتر از حالتی باشد که فقط از یک روش پرداخت استفاده شود. دلیل این امر آن است که در صورت هم‌زمانی این دو، افراد از پول نقد به عنوان راهی برای فرار از سیستم مالیاتی که کاربران ارز دیجیتال مرکزی مشمول آن هستند، استفاده می‌کنند.

وقتی پول نقد و ارز دیجیتال بانک مرکزی جایگزین کاملی برای هم نباشند، هم‌زمانی این دو روش به احتمال زیاد بهینه خواهد بود. علاوه بر این، ارز دیجیتال مرکزی می‌تواند به تخصیص بهتر منابع در معاملاتی که فقط با پول نقد انجام می‌شوند، کمک کند. این امر از طریق عملیات بازار باز^۵ امکان‌پذیر است؛ جایی که طراح سیاست، پول نقد را با ارز دیجیتال بانک مرکزی مبادله می‌کند تا «قانون فریدمن» را برای پول نقد اجرا کند. برآورد شده است که افزایش رفاه ناشی از معرفی ارز دیجیتال بانک مرکزی در کانادا می‌تواند تا ۰٫۶۴ درصد باشد (داوودالحسینی، ۲۰۱۸).

وانگ و همکاران به بررسی تأثیر منافع و رفتار بازیگران بر نرخ بهره منفی در پول دیجیتال بانک مرکزی پرداخته‌اند. در سناریوی آن‌ها، دو بازیگر اصلی وجود دارند: بانک مرکزی (که منافع دولت را نیز مدنظر دارد) و یک خانوار نمونه که می‌تواند انتخاب کند که درآمد خود را مصرف کند، ارز دیجیتال بانک مرکزی نگهداری کند یا ارزهای غیر

به آخرین دستگاه‌های تلفن همراه دسترسی داشته باشند، بنابراین در طراحی ارز دیجیتال بانک مرکزی باید به افرادی که ممکن است تسلط کافی بر فناوری نداشته باشند نیز فکر کنیم (نارولا، ۲۰۲۱).

بررسی عوامل مؤثر بر تمایل افراد به استفاده از ارز دیجیتال بانک مرکزی در کشور چین از دیدگاه فردی با استفاده از مدل پذیرش فناوری^۱ نشان می‌دهد که ویژگی‌های فنی و اقتصادی ارز دیجیتال بانک مرکزی، نظیر امکان معامله آفلاین، ضد جعل بودن، جلوگیری از خرج دوگانه، غیرقابل برگشت بودن و ناشناس بودن کنترل شده، تأثیر مثبتی بر تمایل افراد به استفاده از این ارز دارند.

علاوه بر این، عوامل جدیدی مانند درک سودمندی^۲، درک سهولت استفاده^۳، درک امنیت، درک اعتماد، درک حریم خصوصی، درک تأثیر اجتماعی و درک سازگاری نیز به عنوان عواملی که بر الگوهای رفتاری انسان در اقتصاد دیجیتال تأثیر می‌گذارند، شناسایی شده‌اند.

فرضیه‌های این پژوهش نشان می‌دهند که قابلیت اعتماد، تأثیر مثبت و قابل توجهی بر درک سودمندی و درک سهولت استفاده دارد. هرچه کاربران ارز دیجیتال بانک مرکزی را قابل اعتمادتر بدانند، احتمال بیشتری وجود دارد که آن را مفید و آسان برای استفاده ببینند. همچنین، حضور اجتماعی^۴ نیز تأثیر مثبت و قابل توجهی بر درک سودمندی، سهولت استفاده و تمایل رفتاری^۵ برای استفاده از ارز دیجیتال بانک مرکزی دارد. این نشان می‌دهد که حضور افراد دیگر که از ارزهای دیجیتال مرکزی استفاده می‌کنند یا درک گسترده‌تر استفاده از آن‌ها در جامعه، بر درک سودمندی، سهولت استفاده و تمایل کاربران برای پذیرش آن تأثیرگذار است.

از سوی دیگر، ابعاد دانش^۶ و انتقال دانش^۷ رابطه معناداری با تمایل رفتاری نشان نمی‌دهند و فقط انتقال دانش تأثیر مثبت و قابل توجهی بر درک سودمندی و درک سهولت استفاده دارد. این نشان می‌دهد که فاکتورهای مرتبط با دانش ممکن است به اندازه سایر فاکتورهای بررسی شده در این مطالعه برای تعیین تمایل افراد به ارز دیجیتال بانک مرکزی حیاتی نباشند. بنابراین، تلاش‌ها برای ترویج ارز دیجیتال قانونی نه تنها باید بر بهبود سهولت استفاده و سودمندی آن متمرکز باشد، بلکه باید محیط اجتماعی مثبتی را نیز ایجاد کند که استفاده از این ارز را تشویق نماید (سان و همکاران، ۲۰۲۳).

باینسدل و همکاران (۲۰۲۱) بیان کرده‌اند که در مرحله نوآوری ارزهای دیجیتال بانک مرکزی، بانک‌های مرکزی باید ارزش افزوده‌ای که این نوآوری‌ها ارائه می‌دهند را در مقایسه با سرمایه‌گذاری‌های مورد نیاز به دقت ارزیابی کنند. استفاده از ارزهای دیجیتال بانک مرکزی نباید چنان کم باشد که سرمایه‌گذاری‌ها جبران نشوند، و نباید آن قدر زیاد باشد که

5 - Behavioral Intention (BI)

6 - Knowledge Dimensions (KD)

7 - Knowledge Transfer (KT)

8 - OMO

1 - Technology Acceptance Model (TAM)

2 - Perceived Usefulness (PU)

3 - Perceived Ease of Use (PeoU)

4 - Social Presence (SP)

در بخش مرور ادبیات، تحقیق از نظریه انتشار نوآوری بهره گرفته است که نشان می‌دهد انتشار یک نوآوری با پذیرش آن نوآوری در طول زمان توسط افراد و گروه‌هایی که به اطلاعات درباره نوآوری دسترسی دارند، مرتبط است. نتایج این پژوهش نشان داد که دو عامل ضریب فین تک و ضریب اینیجریا هر کدام با سطح معنی‌داری مثبت ۱ درصد، از عوامل تعیین‌کننده در تمایل افراد به کسب اطلاعات در حوزه اشتراک مالی هستند. جستجوی اطلاعات فین تک عامل تعیین‌کننده‌ای برای جستجوی اطلاعات اشتراک مالی در نیجریه است و علاقه به اطلاعات اینیجریا منجر به افزایش قابل توجهی در میزان جستجوی آن‌ها برای کسب اطلاعات در حوزه دسترسی به خدمات مالی برابر می‌شود. در نتیجه، نوآوری‌های نوظهور در حوزه مالی منجر به افزایش علاقه به اطلاعات درباره نوآوری‌های فین تک و رمزارزها مانند ارز دیجیتال مرکزی اینیجریا شده است. (اوزیلی، ۲۰۲۳)

در مقاله دیگر، تمایل به اطلاعات اینترنتی در مورد ارز دیجیتال بانک مرکزی نیجریه - اینیجریا - در دو بعد جهانی و محلی، نسبت به ارزشهای رمزنگاری شده موجود بررسی شده است. نتایج مطالعات نشان می‌دهد که پس از راه‌اندازی اینیجریا توسط بانک مرکزی نیجریه، تمایل جهانی و محلی به اطلاعات اینترنتی درباره آن افزایش یافته است. هرچند تمایل جهانی - به ویژه در امارات متحده عربی، سنگاپور و کنیا - به اطلاعات اینترنتی درباره اینیجریا نسبت به تمایل محلی در دوره مشابه بیشتر بوده است. این امر ممکن است به دلیل حجم محدود اطلاعات اینترنتی ارائه شده درباره اینیجریا توسط بانک مرکزی یا به دلیل عدم اعتماد عمومی به نوآوری دولتی توسط ساکنان ایالت‌های محلی باشد.

این بررسی در شرایطی صورت گرفته که برخی ادعا کرده‌اند اینیجریا موفق نخواهد شد زیرا کانال‌های جایگزین پرداختی مانند برنامه‌های موبایلی بانکی، دستگاه‌های خودپرداز، کارت‌های بدهی و دستگاه‌های فروش در حال حاضر بسیار خوب عمل می‌کنند. در مقابل، گروهی نظیر بولت و همکاران ادعا می‌کنند که باید اجازه همزیستی توأمان ارزشهای دیجیتال بانک‌های مرکزی و ارزشهای رمزنگاری شده داده شود تا بهترین نتیجه از نوآوری و اعتمادی که هر دوی آن‌ها ارائه می‌دهند، حاصل گردد. آن‌ها تأکید دارند که با تنظیم ارزشهای رمزنگاری شده و ارزشهای پشتوانه‌داری و در عین حال بهبود ارز دیجیتال بانک‌های مرکزی در همان سیستم پرداختی، می‌توان به تعادل صحیح دست یافت. اوزیلی معتقد است بانک‌های مرکزی می‌توانند با صادر کردن ارز دیجیتال خود اعتماد به ارزشهای رمزنگاری شده را تضعیف کرده و در نتیجه منجر به فروپاشی ارزشهای رمزنگاری شده - البته نه به یکباره - شوند.

دیجیتال با نرخ بهره مشخص (مثبت یا منفی) را نگهداری کند. برای نمایش رفتار واقعی خانوارها در دنیای واقعی، از مفهومی به نام «ترجیحات کاب-داگلاس^۱» استفاده شده است.

در سناریوی نخست، با افزایش تمایل خانوار به مصرف، میزان مصرف آن‌ها افزایش یافته و نگهداری پول متعارف - یعنی ارزشهای غیر دیجیتال - کاهش می‌یابد. در این حالت، نرخ بهره ارزشهای دیجیتال بانک مرکزی کاهش یافته و منفی می‌شود. از آنجایی که بانک مرکزی بخشی از منافع خود را هم‌راستا با منافع خانوار می‌بیند، در نهایت نرخ بهره منفی برای ارزشهای دیجیتال مرکزی در نظر می‌گیرد. این نرخ بهره منفی باعث می‌شود خانوارها به جای نگهداری پول، بیشتر به سمت مصرف سوق پیدا کنند.

در سناریوی دوم، با افزایش تمایل خانوار به ارزشهای دیجیتال بانک مرکزی، میزان نگهداری این نوع ارز دیجیتال افزایش و در مقابل، نگهداری ارزشهای غیر دیجیتال کاهش می‌یابد. بنابراین، برعکس سناریوی نخست، بانک مرکزی در نهایت نرخ بهره مثبتی برای ارزشهای دیجیتال مرکزی تعیین می‌کند. این نرخ بهره مثبت باعث می‌شود خانوارها به جای نگهداری ارزشهای غیر دیجیتال، بیشتر به سمت نگهداری ارزشهای دیجیتال بانک مرکزی سوق پیدا کنند. هرچه کارایی تراکنش‌های ارزشهای دیجیتال مرکزی نسبت به غیر دیجیتال بیشتر باشد، تمایل خانوار به نگهداری ارزشهای غیر دیجیتال کمتر می‌شود (و برعکس). همچنین، هزینه تراکنش خانوار بر نرخ بهره ارزشهای دیجیتال بانک مرکزی، رفاه بازیگران و سود آن‌ها تأثیر منفی می‌گذارد.

لازم به ذکر است که با افزایش منابع مالی خانوار (موجودی نقدینگی)، میزان مصرف و نگهداری ارزشهای دیجیتال بانک مرکزی و غیر دیجیتال نیز افزایش می‌یابد. هرچه نرخ بهره ارزشهای غیر دیجیتال بالاتر باشد، نرخ بهره ارز دیجیتال بانک مرکزی، رفاه و سود هر دو بازیگر نیز افزایش می‌یابد (وانگ و همکاران، ۲۰۲۲).

۶. تجربه کشورها در حوزه ارز دیجیتال بانک مرکزی

۱-۶. نیجریه

اوزیلی در یکی از مقالات خود به بررسی تمایل افراد به اطلاعات در حوزه «اینیجریا^۲» و عوامل تعیین‌کننده اشتراک مالی پرداخته است. در این تحقیق، نقش تمایل افراد به کسب اطلاعات در زمینه فین تک، ارزشهای رمزنگاری شده و ارز دیجیتال بانک مرکزی بر کسب اطلاعات در خصوص اینیجریا و نوآوری‌های حوزه اشتراک مالی مورد بررسی قرار گرفته است. این مطالعه بر اینترنت به عنوان کانال اصلی انتقال اطلاعات پیرامون اینیجریا، ارزشهای رمزنگاری شده، فین تک و اشتراک مالی تمرکز داشته و داده‌های مورد نیاز از «گوگل ترندز^۳» استخراج شده است.

³ - Google Trends

¹ - Cobb Douglas utility

² - e-Naira

ارز دیجیتال بانک مرکزی نیجریه می‌باشد.

مالی را ثبت می‌کنند که منجر به مدیریت آسان‌تر و کارآمدتر فعالیت‌های مالی می‌شود. اطلاعات کاربران ثبت شده در حساب کیف پول دیجیتال، از جمله افتتاح و ثبت، جریان وجوه و موجودی کل کاربر، به راحتی قابل کنترل می‌شود. اما به دلیل این فرآیند، اطلاعات کاربران و حتی حریم خصوصی شخصی در معرض خطر سرقت، نشت و سوءاستفاده قرار می‌گیرند که خطرات مرتبط با ریزش و سوءاستفاده از اطلاعات کاربر را افزایش می‌دهد.

علاوه بر این، جابجایی بین‌المللی ارز دیجیتال بانک مرکزی نیز با مسائل حقوقی مختلفی همراه است. جابجایی بین‌المللی ارز دیجیتال رسمی کشور، به معنای عبور ارز دیجیتال رسمی یک کشور از حیطه چرخه تعیین‌شده توسط آن کشور و بهره‌گیری از ویژگی‌های اندازه‌گیری ارز، روش پرداخت و سایر عملکردها در کشورهای دیگر است. بر این اساس، ارز دیجیتال قانونی با مسائل حقوقی متعددی از جمله تضاد حاکمیت ارزی، ریسک‌های جرمی بالقوه و نیاز به نوآوری در آیین‌نامه‌ها و مکانیسم‌های هماهنگی بین‌المللی در پرداخت‌های مرزی مواجه خواهد شد. از دیدگاه حقوق بین‌الملل، اگر در زمان انجام پرداخت‌های مرزی توافقات مربوط به جریان ارز با سایر کشورها منعقد نشود یا توسط قوانین و مقررات داخلی کشورهای مربوطه به رسمیت شناخته نشود، با موانع حقوقی مواجه خواهد شد و روند بین‌المللی‌سازی یوان را مختل خواهد کرد (سو و همکاران، ۲۰۲۲).

ارز دیجیتال چین با نام «پرداخت الکترونیکی ارز دیجیتال»^۱ شناخته می‌شود و در چین به طور معمول به آن «یوان چینی الکترونیک»^۲ یا «آر-ام-بی^۳ دیجیتال» می‌گویند. این نوع ارز، نمونه دیجیتال پول فیات چین است. در برنامه‌های آزمایشی، بانک مرکزی چین^۴ به صورت محدودی اقدام به انتشار آن نموده است، اما هنوز به طور رسمی رونمایی نشده است. این ارز دیجیتال برای جایگزینی سیستم پول نقد طراحی شده و با نسبت یک به یک به یوان چینی مرتبط می‌شود. در حال حاضر، هیچ قانونی برای نظارت بر پرداخت الکترونیکی ارز دیجیتال وجود ندارد، اما انتظار می‌رود چین به زودی استانداردها و رهنمودهایی برای آن تدوین کند. پیش‌نویس قانون بانک مرکزی چین بیان می‌کند که یوان چینی شامل هر دو شکل فیزیکی و دیجیتال است و این امر پایه‌های قانونی را برای صدور پرداخت الکترونیکی ارز دیجیتال فراهم می‌کند. این پیش‌نویس قانون تصریح می‌کند که به‌جز پرداخت الکترونیکی ارز دیجیتال، استفاده از توکن‌های دیجیتال به جای یوان چینی ممنوع است. پرداخت الکترونیکی ارز دیجیتال چین دارای ویژگی‌ها و مزایای متعددی از جمله سطح بالاتری از امنیت در برابر تقلب است و حتی بدون اینترنت یا حساب بانکی نیز می‌توان با استفاده از فناوری ارتباط نزدیک تراکنش انجام داد. در حالی که پرداخت الکترونیکی ارز دیجیتال

نکته مهم دیگر در این پژوهش، ریسک تبدیل سپرده‌های بانکی شهروندان نیجریه به پول بانک مرکزی یا همان اینیجریا در آینده است. این تغییر می‌تواند در مدت زمان کوتاهی منجر به بروز تنش‌های بانکی در سیستم مالی نیجریه و فروپاشی برخی بانک‌ها شود که با مشکلات نقدینگی به دلیل مهاجرت سپرده‌ها از سپرده‌های بانکی به ارز دیجیتال بانک مرکزی مواجه خواهند شد. در نتیجه، بانک‌های تجاری منبع تأمین ارزان و پایدار خود را از دست می‌دهند و هزینه تأمین مالی برای آن‌ها افزایش می‌یابد (اوزیلی، ۲۰۲۳). اوگتریند نیز بیان می‌کند که دسترسی نداشتن بسیاری از شهروندان نیجریه به خدمات مالی، چالشی مهم برای آن کشور به شمار می‌رود. او در مقاله‌اش با استفاده از یک روش تحقیق کمی و داده‌های جمع‌آوری شده از شهروندان نیجریه، تاثیر راه‌اندازی پول دیجیتال بانک مرکزی بر اشتراک مالی را بررسی کرده است. این پژوهش یک مطالعه کمی همبستگی است که با استفاده از پرسشنامه‌ای که به صورت آنلاین بین ۵۰۰ نفر از شهروندان نیجریه از طریق اینیجریا توزیع شده، انجام گرفته است. نتایج نشان می‌دهد که ارزهای دیجیتال بانک مرکزی تاثیر مثبتی بر اشتراک مالی داشته‌اند. این ارز دسترسی به خدمات مالی را تسهیل می‌کند، هزینه‌های تراکنش را کاهش می‌دهد، تعداد افراد دارای حساب بانکی را افزایش می‌دهد و کارایی پرداخت‌های دیجیتال را بالا می‌برد. نتایج آماری پژوهش نشان می‌دهد که شرکت‌کنندگان اغلب افراد میانسال، جنسیت مذکر، خوداستخدام با درآمد ماهانه بالا از کیف پول تجاری اینیجریا استفاده می‌کنند. (اوگتریند، ۲۰۲۳)

۲-۶. چین

یکی از بزرگ‌ترین شرکت‌های اینترنتی بین‌المللی، فیسبوک، پروژه لیبرا را با هدف ایجاد یک ارز دیجیتال رمزنگاری شده بدون حاکمیت و با ارزش پایدار معرفی کرد که توجه بانک‌های مرکزی کشورهای مختلف را به خود جلب کرده است. در این شرایط، بسیاری از بانک‌های مرکزی، از جمله چین، برنامه‌هایی برای صدور ارز دیجیتال قانونی تدوین کرده‌اند. این اقدام به این معنی است که بانک‌های مرکزی مستقیماً یک ابزار پرداخت دیجیتال را جایگزین نقدینگی خواهند کرد تا هزینه‌های معاملات و صدور ارز را کاهش داده و کارایی پرداخت را بهبود بخشند. تا پایان سال ۲۰۲۱، بیش از ۸۰۰۸۵۰۱۰۰ سناریوی آزمایشی برای ارز دیجیتال یوان در چین وجود داشته و ۳۰۶۲۵۰۰۰ فروشنده ارز دیجیتال یوان با حجم معاملاتی معادل ۸۷۵۰۵۶۵ میلیارد یوان درگیر بوده‌اند. ارز دیجیتال چین اصل "ناشناسی برای مقادیر کوچک و قابلیت ردیابی برای مقادیر بزرگ" را دنبال می‌کند و به حفاظت از اطلاعات شخصی و حریم خصوصی اهمیت بالایی می‌دهد. در فرآیند صدور و گردش ارز دیجیتال چین، بانک مرکزی و بانک‌های تجاری اطلاعات

3 - RMB
4 - PBoC

1 - DCEP
2 - e-CNY

خواهد بود. همان‌گونه که اشاره شد، یوان دیجیتال یک معماری دو سطحی یا غیرمستقیم را اتخاذ کرده است. بانک مرکزی چین به جای اینکه برای مصرف‌کنندگان مستقیماً حساب در بانک مرکزی ایجاد کند، یوان دیجیتال را به "بنگاه‌های مجاز" مانند بانک‌های تجاری و سایر واسطه‌های مالی صادر می‌کند و آن‌ها سپس آن را در کنار ارائه "خدمات مبادله و گردش برای عموم" به مصرف‌کنندگان توزیع خواهند کرد (لابند، ۲۰۲۲).

ونگ در بیان ارزش دیجیتال بانک مرکزی چین می‌گوید یوان دیجیتال به عنوان یک کد دیجیتال منحصر به فرد در یک کیف پول الکترونیکی ویژه ذخیره شده و هر کاربر کیف پول می‌تواند شناسایی شود. علاوه بر این، یوان دیجیتال، برخلاف ارزش رمزنگاری شده کریپتو، توسط بانک مرکزی چین تضمین می‌شود، به این معنا که پایداری عملکرد آن توسط بانک مرکزی چین به نیابت از دولت تأمین می‌شود. یوان دیجیتال تنها برخی ویژگی‌های ارزش‌های رمزنگاری شده که بر اساس فناوری زنجیره بلوک است، مانند بی‌نامی در پرداخت و قابلیت استفاده در حالت آفلاین را دارد، اما بانک مرکزی همچنان مرکزیت مدیریت سیستم ایجاد ارزش دیجیتال را برعهده دارد (ونگ، ۲۰۲۲).

پیش‌تر اشاره شد که ارزش دیجیتال بانک مرکزی می‌تواند به صورت خرده‌فروشی^۳ یا عمده‌فروشی^۴ کاربرد داشته باشد. ارزش‌های دیجیتال مرکزی خرده‌فروشی، به‌عنوان تکمیل‌کننده و یا جایگزین پول نقد، تغییرات عمیق‌تری نسبت به ارزش‌های دیجیتال مرکزی عمده‌فروشی به همراه دارند. بسیاری از کشورها نیز در حال تحقیق درباره ارزش‌های دیجیتال مرکزی خرده‌فروشی هستند. نمونه بارز این تحقیقات، یوان دیجیتال بانک مرکزی چین است که به کشف پولشویی، امور مالی غیرقانونی و تقلب نیز کمک خواهد کرد. با بهبود سیاست‌گذاری در حوزه اقتصاد کلان، امکان استفاده از داده‌های گسترده‌ای که توسط تراکنش‌های یوان دیجیتال تولید می‌شود، فراهم می‌شود و قدرت نظارت و پیگیری نحوه استفاده از پول توسط کاربران افزایش خواهد یافت. یوان دیجیتال در حال حاضر یک سیستم دو لایه مبادلات مالی مردمی است که در آن بانک مرکزی چین یوان دیجیتال را به نهادهای تجاری لایه دوم - شامل بانک‌ها و شرکت‌های خدمات پرداخت^۵ - ارائه می‌دهد و این نهادها آن را برای عموم منتشر و عرضه می‌کنند. این اپراتورهای مجاز یا همان نهادهای لایه دوم، برنامه‌ها را بر روی دستگاه‌های تلفن همراه توسعه داده و به اشتراک می‌گذارند، کیف پول‌ها را مدیریت می‌کنند، یوان دیجیتال را تأیید می‌کنند و پلتفرم‌های اکولوژیکی کیف پول را توسعه می‌دهند تا سیستم‌های بصری با

ابتدا در مناطق توسعه‌یافته چین راه‌اندازی شده بود، اما با فناوری ارتباط نزدیک توانست به افرادی در مناطق روستایی که دسترسی پایدار به اینترنت یا حساب بانکی ندارند نیز راه یابد.

جزئیات رسمی درباره نحوه عملکرد ارزش دیجیتال چین محدود است. بانک مرکزی چین هیچ مستندی درباره جزئیات فنی ارزش دیجیتال خود منتشر نکرده و انتظار نمی‌رود که در آینده نزدیک نیز جزئیات عملیاتی منتشر شود. با این حال، این ارزش از دو لایه تشکیل می‌شود: لایه اول شامل صدور ارزش دیجیتال چین از سوی بانک‌های تجاری و نهادهای غیرمالی مانند علی‌بابا، تن‌سنت و یونیون‌پی است. لایه دوم شامل توزیع ارزش دیجیتال چین از واسطه‌های فوق به کاربران نهایی مانند شرکت‌ها و افراد است. در تاریخ ۴ دسامبر ۲۰۲۰، مقام مالی هنگ کنگ^۱ اعلام کرد که بانک مرکزی چین و او در حال آماده‌سازی برای آزمایش استفاده از یوان دیجیتال برای پرداخت‌های مرزی هستند. طبق چارچوبی که توسط بانک مرکزی چین طراحی شده است، یوان دیجیتال می‌تواند به عنوان سیستم بانکداری مرزی چین عمل کند و مستقل از سیستم سوئیفت^۲ باشد (لوئی و همکاران، ۲۰۲۱).

وانگ نیز معتقد است که ارزش دیجیتال چین به عنوان یک ارزش دیجیتال مرکزی با ویژگی‌های چینی شناخته می‌شود. به عنوان مثال، مدل حاکمیت متمرکز (یوان چینی دیجیتال) با مکانیسم متمرکز دولتی سنتی چین که کنترل تمامیت واحد پولی مبنا در تمامی سیستم‌های پرداخت و کنترل جریان ورودی و خروجی ارزش به منطقه یوان را در بر دارد، سازگار است. همچنین چین از طریق پیاده‌سازی ارزش دیجیتال مرکزی خود، ممکن است بتواند ساختار مالی جهانی را تا حدودی تغییر دهد. سه ویژگی اصلی یوان دیجیتال شامل نقش دولت و تلاش‌های پیشرو چین در حکمرانی بین‌المللی ارزش‌های دیجیتال مرکزی به این تغییرات انتخابی کمک می‌کنند. البته پایداری بلندمدت این تغییرات تحت تأثیر عوامل اقتصادی، اقتصاد سیاسی، حقوقی و نظارتی قرار خواهد گرفت (وانگ، ۲۰۲۲).

لابند نیز در مقاله خود یوان دیجیتال را شکل دیجیتالی پول رایج فیزیکی چین می‌داند که با هدف عملکردی مشابه با اسکناس و مسکوکات با پشتوانه اعتبار حاکمیتی طراحی شده است. هدف اصلی این ارزش "خدمت‌رسانی به تقاضای پرداخت خرده‌فروشی داخلی" است. اگرچه یوان دیجیتال از یک مدل دو سطحی پیروی می‌کند، زیرساخت و سیستم‌های دسترسی آن (حداقل از منظر اطلاعات عمومی) هنوز مشخص نیست. در نهایت، طراحی آن نسبت به ریسک واسطه‌زدایی مالی حساس است، بنابراین به آن بهره‌ای تعلق نگرفته و مشمول محدودیت‌های کمی از طریق عملکرد کیف پول‌های طبقه‌بندی‌شده

4 - wholesale

5 - PSP

1 - HKMA

2 - SWIFT

3 - retail

پرداخت‌ها بین این حساب‌ها از طریق «فد وایر^۳»، یک سیستم تسویه ناخالص آئی که توسط بانک مرکزی اداره می‌شود، انجام می‌گردد. این سرویس تنها برای مؤسسات سپرده‌گذاری ایالات متحده، خزانه‌داری ایالات متحده و تعداد محدودی از آژانس‌های خارجی در دسترس است. هزینه این خدمات اغلب برای هر تراکنش کمتر از یک دلار است که برای تراکنش‌های متوسط به ارزش حدود ۴ میلیون دلار، عملاً رایگان است. برای افراد و کسب‌وکارهای غیربانکی، پرداخت‌های الکترونیکی با ارزش کم معمولاً از طریق «سیستم پرداخت تسویه خالص^۴» انجام می‌شود. کارمزد مبادله‌ای که تجار با آن مواجه هستند، معمولاً در محدوده ۳ تا ۵ درصد است و تسویه آن ممکن است تا سه روز کاری طول بکشد (آندولفاتو، ۲۰۲۱).

از آنجایی که ایجاد ارز دیجیتال بانک مرکزی باعث گسترش جایگاه فدرال رزرو و تقویت قدرت قوه مجریه بر پول عمومی و هزینه‌های فدرال می‌شود، به احتمال زیاد ایجاد چنین ارزی فرصت مشارکت دموکراتیک در امور مالی ایالات متحده را کاهش می‌دهد (اسکینر، ۲۰۲۳).

اگرچه ایالات متحده در مقایسه با بخش قابل‌توجهی از جهان در برنامه‌های ارز دیجیتال بانک مرکزی عقب مانده است، اما در مطالعات صورت‌گرفته تلاش شده تا با برجسته نمودن موانع قانونی اصلی و در عین حال ارائه یک چارچوب نظارتی پیشنهادی به مسائل مرتبط با اجرای یک سیستم قابل‌اعمال بپردازد. هرچند هنوز مشخص نیست که چارچوب قانونی فعلی اجازه می‌دهد که دولت ایالات متحده ارز دیجیتال مرکزی صادر کند یا خیر. بر اساس قانون فعلی، صدور و ایجاد پول در ایالات متحده بین فدرال رزرو و خزانه‌داری تقسیم شده است، اما عرضه واقعی پول تحت نظارت فدرال رزرو است. بر این اساس، به‌عنوان مسئول سیاست پولی و شخصیت تعیین‌کننده عرضه پول، فدرال رزرو احتمالاً بهترین نامزد از طرف کنگره برای صدور و نظارت بر ارز دیجیتال خواهد بود. پژوهش همچنین بیان می‌کند که در ارتباط با ارز دیجیتال مرکزی، فدرال رزرو معتقد نیست که سیستم چینی در ایالات متحده به دلیل نیاز به نظارت دولتی گسترده برای هر تراکنش، امکان‌پذیر باشد.

بحث دیگری که در سیاست‌گذاری ارز دیجیتال ایالات متحده مطرح می‌شود، این است که عموم مردم با پول دیجیتالی روبه‌رو می‌شوند که از خطرهای بحران بانکی و نیاز به بیمه فدرال برای بازبایی سرمایه‌های از دست‌رفته مستثنی است. این ترجیح مردم به کیف پول ارز دیجیتال مرکزی و کاهش سپرده‌های بانکی، موجب ایجاد یک مسئله در سیاست پولی می‌شود که فدرال رزرو باید با آن روبه‌رو شود. هرچند فدرال رزرو می‌تواند برای جبران کاهش محتمل سپرده‌ها این انگیزه را ایجاد کند تا

ویژگی‌های خاص برای هر اپراتور و نیز برنامه‌های آنلاین و آفلاین در همه سناریوها فراهم شود.

از جمله ملاحظات در طراحی یوآن دیجیتال، جلوگیری از صدور بیش‌ازحد ارز و مدیریت آن توسط بانک مرکزی است. همچنین، عدم پرداخت بهره به یوآن دیجیتال و طراحی دولایه‌ای آن نیز به دلیل جلوگیری از توسعه نامتعارف و خلاف قاعده بانک‌های تجاری است. در نهایت، تا زمانی که توسعه چین در حیطه ارزهای دیجیتال بانک مرکزی خود در سطح توسعه خرده‌فروشی برای استفاده داخلی باقی بماند، تحول جهانی نخواهد داشت. آنچه در پیش روی ارزهای دیجیتال بانک مرکزی است، این است که هماهنگی بین‌المللی در حوزه حکمرانی این ارزها قطعاً چالش‌برانگیز خواهد بود، زیرا طراحی و تنظیمات ارزهای دیجیتال مرکزی در اقتصادهای مختلف، متفاوت خواهد بود. ملاحظات طراحی ارزهای دیجیتال مرکزی همواره به خصوصیات ویژه کشور و اقتصاد آن وابسته است و به همین دلیل است که ارزهای دیجیتال بانک مرکزی رابطه بسیار بنیادین با پول، دولت و قانون دارند (وانگ و همکاران، ۲۰۲۳). مطالعه‌ای دیگر با در نظر گرفتن ویژگی‌های پول نقد و خدمات پرداخت شخص ثالث، به دنبال ارزیابی تمایل کاربران چینی به استفاده از سیستم پرداخت الکترونیکی ارز دیجیتال چین به‌عنوان یک شبکه پرداخت دیجیتال و بررسی عوامل تأثیرگذار بر آن است. پژوهش با ترکیب چارچوب فشار-کشش-لنگرگیری^۱ و نظریه تناسب وظیفه-فناوری^۲، از طریق یک مطالعه تجربی، سناریوها و مکانیسم‌هایی را که ممکن است باعث ایجاد انگیزه در کاربران برای پذیرش ارز دیجیتال چین شوند، مورد بحث قرار داده است. نتایج نشان می‌دهد که نگرانی‌های مربوط به حریم خصوصی در مورد روش‌های پرداخت اولیه و سطح تناسب فناوری-وظیفه ارز دیجیتال چین بر تمایل کاربران به پذیرش این ارز تأثیر مثبت دارد. ویژگی‌های فنی ارز دیجیتال چین، نیازهای پرداخت کاربران و حمایت دولت با تأثیرگذاری بر درجه تناسب فناوری-وظیفه ارز دیجیتال چین، تمایل کاربران به پذیرش آن را بهبود می‌بخشد. هزینه جابه‌جایی به‌طور قابل توجهی بر تمایل به پذیرش تأثیر منفی دارد، در حالی که مزیت نسبی در برابر ریسک فین‌تک تأثیر قابل توجهی ندارد. همچنین، هزینه جابه‌جایی تأثیر منفی و قابل توجهی بر تمایل به مهاجرت به سیستم جدید دارد (کیا و همکاران، ۲۰۲۳).

۳-۶. ایالات متحده

ارزهای دیجیتال بانک مرکزی به شکل حساب‌های ذخیره فدرال^۳، در حال حاضر در ایالات متحده وجود دارد. این حساب‌ها کاملاً تحت پوشش بیمه هستند و از سال ۲۰۰۸ به آن‌ها سود تعلق می‌گیرد.

۱ - push-pull-mooring framework (PPM)

استراتژی فشار-کشش-لنگرگیری به مدل مهاجرت و سونج کردن به یک سیستم جدید اشاره دارد.

۲ - task-technology fit theory (TTF)

این نظریه که در سال ۱۹۹۵ توسط گودهو و تامپسون ارائه شده، اشاره به توانمندی فناوری اطلاعات برای حمایت از یک وظیفه محوله به فرد را دارد.

۳ - Federal Reserve

۴ - Fedwire

۵ - ACH

کارشناسان از احتمال لطمه خوردن به اعتماد شهروندان به دلیل طراحی ضعیف سیستم و امکان وقوع کلاهبرداری سخن گفتند. همچنین به عواقب پیش‌بینی‌نشده‌ی سهولت بیش از حد ناشی از این فناوری اشاره کردند که لزوم آموزش مالی بیشتر را برجسته می‌سازد. به‌طور کلی کارشناسان بر بهبود کیفیت زندگی با یورو دیجیتال اتفاق نظر داشتند و در طول مصاحبه‌ها، امکان دستیابی به یک سیستم پرداخت با پایداری محیط‌زیستی بیشتر با یورو دیجیتال مورد تأیید قرار گرفت.

ارزش سیاسی یورو دیجیتال از همان ابتدای شکل‌گیری ارزش‌های دیجیتال بانک مرکزی، با برجسته کردن زیرمجموعه‌های شفافیت و پاسخگویی، برابری در دسترسی و مشارکت شهروندان، خود را نشان داده است. در پایان، بانک مرکزی اروپا بر تحویل یورو دیجیتال به روشی کاربرپسند تأکید دارد که این عنصر اساسی موفقیت این ارزش خواهد بود (ری اسکنز و همکاران، ۲۰۲۳).

۶-۵ انگلستان

بانک مرکزی انگلستان^۱ در سال ۲۰۱۷ با استقبال از فعالیت ارائه‌دهندگان پول نقد دیجیتال خصوصی، رویکردی حمایتی را اتخاذ کرد. در آن سال، این بانک صدها شرکت فین‌تک را که بسیاری از آن‌ها کارت‌های نقدی پیش‌پرداخت و حساب‌های آنلاین و موبایلی پیش‌پرداخت ارائه می‌دادند، به افتتاح حساب‌های تسویه نزد خود دعوت کرد. هدف اصلی این اقدام این بود که به شرکت‌های فین‌تک اجازه دهد تا رقابت مؤثرتری با بانک‌ها و مؤسسات پس‌انداز داشته باشند که پیش از آن دسترسی انحصاری به چنین حساب‌هایی داشتند.

با این حال، سیاست بانک مرکزی انگلستان همچنین این امکان را برای شرکت‌های فین‌تک فراهم می‌کند تا با ارائه کارت‌های پیش‌پرداخت هوشمند و سایر جایگزین‌های دیجیتال برتر برای اسکناس‌های کاغذی بانک مرکزی، رقابت مؤثرتری با خود بانک مرکزی داشته باشند. به استفاده از این جایگزین‌ها، تراکنش‌های اعتباری و بدهکاری به‌راحتی بر بستر تسویه بانک مرکزی انگلستان انجام می‌شود. در حقیقت، این اقدام به‌جای ایجاد ریسک بیشتر، از ثبات مالی از طریق تنوع بیشتر و فناوری‌های پرداخت کاهش‌دهنده ریسک، حمایت خواهد کرد.

نویسنده مقاله معتقد است که رویکرد بانک مرکزی انگلستان به‌عنوان یک راه‌حل میانه بین وضعیت موجود و گزینه‌ای که فدرال رزرو را تنها منبع ابزارهای پرداخت در ایالات متحده کند، منطقی‌تر به نظر می‌رسد (سلگین، ۲۰۲۱).

۶-۶ روسیه

مقاله دوستوف و همکارانش برنامه بانک مرکزی روسیه در زمینه ایجاد روبل دیجیتال را تحلیل و شیوه‌های پیشنهادی این کشور را با تجارب سایر کشورها مقایسه می‌کند. تمرکز اصلی این مقایسه بر تجارب سوئد،

مردم پول خود را به جای استفاده از کیف پول ارز دیجیتال مرکزی، در بانک‌ها که به سپرده‌های آن‌ها بهره تعلق می‌گیرد، نگهداری کنند. آنچه که فدرال رزرو تاکنون برای ارائه یک ارز دیجیتال مرکزی با بهترین عملکرد معرفی کرده است، شامل مشخصه‌های حریم خصوصی محافظت‌شده، با واسطه، قابل انتقال، با هویت تأییدشده، به‌راحتی قابل انتقال بین مشتریان و واسطه‌های مختلف و ترجیحاً با قابلیت آفلاین است. در نهایت، برای رعایت قوانین مبارزه با پولشویی و تطبیق، یک واسطه باید هویت کاربر ارز دیجیتال مرکزی را به همان روشی که مؤسسات مالی در حال حاضر هویت مشتریان خود را تأیید می‌کنند، تأیید کند (مک، ۲۰۲۲).

۶-۴ اروپا (حوزه یورو)

یکی از مطالعات انجام‌شده در حوزه ارز دیجیتال منطقه یورو، پژوهش ارائه‌شده توسط چو و همکارانش با استفاده از چارچوب «ارزش عمومی حکمرانی الکترونیکی» است. این مقاله قصد دارد ارزش عمومی یورو دیجیتال را از طریق یک مطالعه موردی بر اساس تحلیل اسناد و مصاحبه با ۱۱ متخصص بررسی کند. بر اساس یافته‌های این مطالعه، به دلیل مراحل ابتدایی طراحی، هنوز زود است که بتوان درباره ارزش عملیاتی و اجتماعی آن اظهار نظر کرد. با این حال، به نظر می‌رسد کارشناسان نسبت به وجود ارزش سیاسی در این ارز دیجیتال جدید متقاعد شده‌اند. این تحقیق به بررسی ارزش بالقوه عمومی یورو دیجیتال در اتحادیه اروپا پرداخته است. نویسندگان با استفاده از چارچوب مذکور، به تفکیک به ارزش عملیاتی، سیاسی و اجتماعی یورو دیجیتال پرداخته‌اند. این چارچوب ۹ زیرمجموعه شامل اعتماد، خودباوری، کیفیت زندگی، پایداری محیط زیست، شفافیت و پاسخگویی، مشارکت شهروندان، برابری در دسترسی، کارایی و خدمات کاربرمحور و ۲۸ شاخص برای سنجش آن‌ها تعریف کرده است. پژوهش شامل ۱۱ مصاحبه با متخصصان و تحلیل اسناد بین نوامبر و دسامبر ۲۰۲۱ بود. نتایج نشان می‌دهد که یورو دیجیتال پتانسیل ایجاد ارزش عمومی در هر زیرمجموعه را دارد، اما تحقق این ارزش‌ها تا حد زیادی به طراحی نهایی این ارز - که هنوز در حال بحث است - بستگی دارد. برای مثال، در بحث ارزش عملیاتی، کارشناسان به سهولت بالقوه‌ای که یورو دیجیتال از طریق خودکارسازی پرداخت مالیات، نرخ بهره و تأیید تراکنش‌ها برای شهروندان ایجاد می‌کند، اشاره داشتند. علاوه بر این، اسناد مؤسسات مالی بر اهمیت کاربرمحوری یورو دیجیتال مانند سهولت استفاده و مقرون‌به‌صرفه بودن آن برای افزایش نهایی کیفیت و نوآوری تأکید می‌کردند.

مشابه همین رویکرد در ارزش اجتماعی و زیرمجموعه‌های اعتماد، خودباوری، کیفیت زندگی و پایداری محیط زیست نیز دیده می‌شود.

داشت و این دسترسی چگونه باید باشد. این حوزه مستلزم پژوهش‌های گسترده‌تری است که هم ملاحظات حقوقی و هم فنی را در نظر می‌گیرد (دوستوف و همکاران، ۲۰۲۱).

۷-۶. آفریقا جنوبی و زیمبابوه

استفاده از خدمات مالی دیجیتال مانند پول همراه، مرزهای جدیدی را برای افراد بیشتری، به‌ویژه افراد کم‌درآمد، جهت مشارکت در سیستم‌های پرداخت رسمی در زیمبابوه و آفریقای جنوبی ایجاد کرده است. با این حال، تنظیم مقررات مربوط به خدمات مالی دیجیتال و محصولات آن‌ها در این مناطق همچنان با مشکلاتی روبروست. بخشی از این مشکلات به دلیل نبود قوانین صریحی است که به‌طور خاص این خدمات را تنظیم کند. علاوه بر این، در رابطه با پذیرش ارزهای دیجیتال بانک مرکزی در کشورهای مذکور، ابهاماتی در سیاست‌گذاری وجود دارد. قابل تحسین است که آفریقای جنوبی در حال اجرای آزمایشی برای بررسی امکان پذیر بودن این نوع ارزهاست. در مقابل، زیمبابوه ظاهراً از استفاده گسترده پول همراه برای معرفی ارز دیجیتال بهره نمی‌برد. اگرچه بانک مرکزی زیمبابوه در حال تحقیق در مورد معرفی احتمالی ارز دیجیتال است، اما این واقعیت که این حرکت همچنان در مرحله مفهومی قرار دارد، نشان‌دهنده بی‌اعتمادی ریشه‌ای سیاست‌گذاران این کشور به فین‌تک است (کیتیمیر و همکاران، ۲۰۲۳).

۷. جهانی سازی ارز دیجیتال بانک مرکزی

با توجه به ناپایداری و عدم تعادل فزاینده نظام پولی بین‌المللی کنونی، کشورهای بیشتری به بررسی و پیاده‌سازی ارز دیجیتال روی آورده‌اند و مفهوم «ارز فرا حاکمیتی»^۴ را مطرح کرده‌اند. نواقص ذاتی نظام پولی بین‌المللی تحت سلطه دلار، فضایی برای پیدایش و توسعه ارزهای دیجیتال فرا حاکمیتی ایجاد کرده است. به‌عنوان مثال، رن در مقاله خود با تکیه بر دلایل ظاهری انتشار ارزهای دیجیتال غیرمتمرکز توسط کشورهای مختلف و وضعیت فعلی سیاست‌ها، تأثیر ارزهای دیجیتال فرا حاکمیتی آینده بر نظام پولی بین‌المللی را بررسی کرده است. در این فرآیند، کشورهای در حال توسعه با پرچم‌داری چین می‌توانند با تکیه بر موقعیت پیشرو خود در زمینه ارز دیجیتال بانک مرکزی و جایگاه مهم در تجارت جهانی، بر بین‌المللی‌سازی ارز دیجیتال بانک مرکزی خود تمرکز کنند. این امر به آن‌ها کمک می‌کند تا در اصلاحات آتی نظام پولی بین‌المللی، از مزیت برخوردار باشند، همکاری و هماهنگی فرامرزی با سایر کشورها را انجام دهند و از ایجاد یک سیستم حکمرانی جهانی برای ارز دیجیتال فرا حاکمیتی حمایت نمایند (رن، ۲۰۲۴).

در حقیقت، ارز دیجیتال بانک مرکزی فراتر از تأثیرات کلان اقتصادی و مالی داخلی بر اقتصاد منتشرکننده، تأثیراتی بر سایر نقاط جهان نیز

چین، اتحادیه اروپا و باهاما در توسعه ارزهای دیجیتال است. لازم به ذکر است که حوزه‌های قضایی مختلف، دلایل متفاوتی برای پیاده‌سازی ارز دیجیتال بانک مرکزی دارند. در حالی که کشورهایی مانند سوئد به دنبال جبران کاهش استفاده از پول نقد در گردش هستند، چین در تلاش است تا چالش‌های محرومیت مالی را برطرف کند. تحلیل‌ها نشان می‌دهد هنوز اتفاق نظر روشنی درباره میزان قدرت نهادهای قانون‌گذار در تضمین کارکرد بهینه سیستم، سطح تمرکزگرایی و میزان توکنیزه بودن ارزهای دیجیتال مرکزی در میان بانک‌های مرکزی وجود ندارد. محققان در این پژوهش معتقدند که بانک مرکزی روسیه تمایل بیشتری به سمت ارزهای دیجیتال خرد^۱ دارد، در حالی که به نظر می‌رسد این امر با منطق اقتصادی در تضاد است، زیرا پیاده‌سازی آن‌ها دشوارتر است. در ادامه به برخی از جنبه‌های عملیاتی پیاده‌سازی ارزهای دیجیتال مرکزی اشاره می‌شود:

- **توزیع هزینه‌های مربوط به قوانین تطبیق:** نهادهای مالی هزینه‌های مربوط به اجرای مقررات، از جمله مبارزه با پولشویی و تأمین مالی تروریسم را متحمل می‌شوند. در مقابل، بانک‌های مرکزی مشمول این الزامات نیستند. در صورتی که ارزهای دیجیتال بانک مرکزی به‌صورت رایگان به‌عنوان یک خدمت اجتماعی در اختیار مصرف‌کنندگان قرار گیرند، بانک‌های مرکزی نیز ناگزیر خواهند بود به الزامات تطبیق و مبارزه با پولشویی - از جمله نحوه شناسایی مشتریان^۲ - پایبند باشند.
- **تفاوت در الزامات قانونی بین روش‌های مختلف پرداخت:** ارزهای دیجیتال بانک مرکزی در عمل، شباهت زیادی به پول الکترونیکی دارند، دارای ماهیت غیرنقدی و ویژگی پیش‌پرداخت^۳ هستند. هنوز مشخص نیست که ارزهای قانونی دیجیتال چه تأثیراتی می‌توانند بر کیفیت پول‌های الکترونیکی، کارت‌های پیش‌پرداخت، کارت‌های پرداخت و سایر روش‌های پرداخت داشته باشند. این خطر وجود دارد که بانک‌های مرکزی از موقعیت خاص خود برای الزام نهادهای مالی، بازرگانان و مشتریان به استفاده از ارزهای دیجیتال مرکزی استفاده کنند و چشم‌انداز پرداخت‌های رایج را دگرگون کنند.

- **ناشناس بودن تحت نظارت^۴:** هنوز تصمیم روشنی در مورد نحوه تنظیم مقررات مربوط به حفظ حریم خصوصی در پروژه‌های ارز دیجیتال بانک مرکزی اتخاذ نشده است. بنابراین، بحث صرفاً در بعد فنی نیست، بلکه جنبه‌های اجتماعی و حقوقی نیز حائز اهمیت هستند. بعید است ارزهای دیجیتال بانک مرکزی غیرقابل ردیابی یا ناشناس باشند. اما سوال اینجاست که چه کسی به داده‌های تراکنش‌ها دسترسی خواهد

⁴ - Regulated Anonymity

⁵ - super-sovereign currency

¹ - Retail DC

² - KYC

³ - Pre-paid

ارزهای دیجیتال بانک مرکزی و مقررات جهانی در مورد استفاده از شبکه‌های ارز دیجیتال جدید و هنجارها برای پیشبرد منافع استراتژیک کشورهای میزبان خارج از شبکه سوئیفت منجر شود.

از سوی دیگر، ارزهای دیجیتال بانک مرکزی نیازمند ارتباط مبتنی بر اینترنت بین اعضای بلوک ارز دیجیتال هستند که می‌تواند سطح جدیدی از آسیب‌پذیری در جنگ ارزی - به‌ویژه پتانسیل حملات سایبری به سیستم ارز دیجیتال یک کشور - ایجاد کند. هرچه سطح دیجیتالی‌سازی ارز بالاتر باشد، خطر حمله سایبری به ارز دیجیتال بیشتر می‌شود. این واضح‌ترین ارتباط بین جنگ ارزی دیجیتال و امنیت ملی یک کشور است. بنابراین، یک جنگ ارز دیجیتال در نهایت جنگی بر سر تسلط بر فناوری خواهد بود (لو، ۲۰۲۲). با پیشرفت توسعه ارزهای دیجیتال بانک مرکزی، شاهد افزایش تنش‌های سیاسی در سطح جهانی خواهیم بود و نهایتاً باید منتظر تسلیح ارزهای دیجیتال مرکزی مشابه با تسلیح پول‌های رایج و فناوری‌های دوگانه امروزی باشیم. همان‌طور که پیش‌تر استدلال کردیم، پول دیجیتال راه‌های جدیدی برای حملات سایبری به کل اکوسیستم‌های اقتصادی باز می‌کند، به شیوه‌ای که در سیستم فعلی پول نقد کاغذی وجود ندارد. به‌طور مشابه، طیف وسیعی از گزینه‌های برنامه‌ریزی‌شده در برخی پروژه‌های ارزهای دیجیتال بانک مرکزی، راه‌هایی برای حملات داخلی یا بین‌المللی باز می‌گذارد که در دنیای امروز به‌سختی قابل تصور است (مارپل، ۲۰۲۲).

منابع:

- [۱] جعفری، علیرضا. (۱۴۰۳). هوش مصنوعی در حال تغییر تجارت الکترونیکی: استریم‌لایت. فصلنامه تخصصی آرمان پردازش، دوره ۵ (۲)، ۱-۱۰.
- [۲] حمیدپور، علی. رحیمی، مهدی. (۱۴۰۳). بررسی ابعاد امنیتی بلاک چین با تمرکز بر تراکنش‌های مالی تجارت الکترونیک. فصلنامه تخصصی آرمان پردازش، دوره ۵ (۳)، ۱-۹.
- [3] Betty L. Louie and Martha Wang . China's forthcoming digital currency: implications for foreign companies and financial institutions in China. Journal of Investment Compliance. 2021; 22 (2): 195-200.
- [4] Bilotta N. and Botti F. , The (Near) Future of Central Bank Digital Currencies. Risks and Opportunities for the Global Economy and Society, Berna: Peter Lang AG. 2021; 76 (303): 204-293.
- [5] Chaowei XU' and Banggui JIN . Digital currency in China: pilot implementations, legal challenges,

دارد. فراری در مقاله‌ای به بررسی تأثیرات معرفی ارز دیجیتال بانک مرکزی بر اقتصادهای باز پرداخته است. پژوهش در یک مدل تعادل عمومی پویای تصادفی دو کشوری^۱ استاندارد، ارز دیجیتال بانک مرکزی را به سبب دارایی‌های پولی موجود اضافه کرده و سپس انتقال بین‌المللی شوک‌های سیاست پولی استاندارد و شوک‌های فناوری را در حضور و عدم وجود ارزهای دیجیتال بانک مرکزی و پیامدهای آن برای سیاست پولی بهینه و رفاه تجزیه و تحلیل کرده است. وجود ارز دیجیتال مرکزی، تبعات بین‌المللی ناشی از شوک‌ها را به‌طور قابل‌توجهی تقویت می‌کند و در نتیجه، ارتباطات بین‌المللی را افزایش می‌دهد. بزرگی این اثرات به‌طور اساسی به طراحی ارزهای دیجیتال بانک مرکزی بستگی دارد (فراری و همکاران، ۲۰۲۰).

۸. جمع بندی

توسعه ارزهای دیجیتال بانک مرکزی یک فرآیند چندمرحله‌ای است که طی دهه آینده با سرعت بیشتری پیش خواهد رفت. مرحله فعلی، فاز اکتشافی این توسعه است. مرحله دوم زمانی آغاز می‌شود که اکثر نمونه‌های اولیه به مرحله عملیاتی رسیده و برای آزمایش در محیط‌های کنترل‌شده آماده شوند. این مرحله عمدتاً بر نهایی کردن چارچوب‌های نظارتی داخلی برای استفاده ایمن و گسترده از ارزهای دیجیتال بانک مرکزی تمرکز دارد. با اتمام مرحله دوم، مرحله نهایی یعنی استانداردسازی آغاز خواهد شد. در این مرحله، کشورها برای دستیابی به قابلیت همکاری جهانی در استفاده از ارزهای دیجیتال بانک مرکزی، بر استانداردهای فنی نهایی و توافقات اقتصادی و سیاسی هماهنگی خواهند کرد.

ارزهای دیجیتال رسمی با هدف ایجاد سیستم‌های پرداخت فرامرزی طراحی شده‌اند که بر شبکه‌های کشورهای میزبان و بر اساس فناوری دفتر کل توزیع‌شده آن‌ها عمل می‌کنند (لو، ۲۰۲۲). به عبارت دیگر، امکانات پرداخت و دریافت از طریق ارزهای دیجیتال - رمزارزهایی که خارج از سیستم مالی سنتی عمل می‌کنند - می‌تواند برای کشورهای تحت تحریم جذابیت خاصی داشته باشد (ورونکا، ۲۰۲۲). این بدان معناست که پرداخت‌های فرامرزی آن‌ها از طریق شبکه دلارمحور سوئیفت پردازش نخواهد شد. چین، به‌عنوان بزرگترین اقتصاد بدون پول نقد در جهان، از طریق ابتکار «کمر بند و جاده دیجیتال»^۲ با نزدیک‌تر کردن کشورهای در حال توسعه به اقتصاد و فناوری خود، نفوذ جهانی خود را افزایش داده است. به‌طور خاص، پروژه‌های «سی - آی - پی - اس»^۳ و «پل ام - سی - بی - دی - سی»^۴ چین، همگی پروژه‌های پرداخت‌های فرامرزی با هدف دور زدن دلار و اتصال به یوان دیجیتال هستند. انگیزه برای دور زدن سیستم دلار می‌تواند به رقابتی برای توسعه

³ - CIPS
⁴ - m-CBDC Bridge

¹ - DSGE
² - BRI

- Zimbabwe and South Africa. *Juridical Tribune*. 2023; 13 (3): 384-407.
- [19] Huosong Xia, Yangmei Gao and Justin Zuopeng Zhang . Understanding the adoption context of China's digital currency electronic payment. *Financial Innovation*. 2023; 9 (63): 1-27.
- [20] Jade Reyskens, Sara Takamatsu, Sabrina Waizmann, Kai Zhang, Alexandra Zins, and Prof. dr. ir. Joep Cromptvoets . The Expected Public Value of the European Union Central Bank Digital Currency. 24th Annual International Conference on Digital Government Research - Together in the unstable world: Digital government and solidarity, July 11–14, 2023, Gdańsk, Poland.
- [21] Jake Laband . Existential Threat or Digital Yawn: Evaluating China's Central Bank Digital Currency. *Harvard International Law Journal*. 2022; 63(2): 515-559.
- [22] Jason Hsu and Lindy Tsai . An Alternative Monetary System Reimagined: The Case for Central Bank Digital Currency. *California Western International Law Journal*. 2021; 51: 327-357.
- [23] Jesús Fernández-Villaverde, Daniel Sanches, Linda Schilling, and Harald Uhlig . Central Bank Digital Currency: Central Banking for All? (NBER Working Paper No. 26753). National Bureau of Economic Research. 2020.
- [24] Jingwen, Wang. . The digital yuan an official digital currency of China: legal nature and development trends. *Russian Juridical Journal Electronic Supplement*. 2022; (1): 72-79.
- [25] Jonathan Chiu, Seyed Mohammadreza Davoodalhosseini and Yu Zhu . Bank Market Power and Central Bank Digital Currency: Theory and Quantitative Assessment. *Journal of Political Economy*. 2023; 131 (5): 1213-1248.
- [26] Karl Wüst, Kari Kostiaainen, Noah Delius and Srdjan Capkun . Platypus: A Central Bank Digital Currency with Unlinkable Transactions and Privacy Preserving Regulation. 2022 ACM SIGSAC Conference on Computer and Communications Security, November 7–11, 2022, Los Angeles, CA, USA.
- [27] Li Chengqing, Chen Xiaoya, Xie Jiehua, and Xiao Jie . Digital Currency, Commercial Banks, Impacts and Outlooks. 7th International Conference on E-Business and Applications, February 24, 2021, Sejong, Singapore.
- [28] Linda Schilling, Jesús Fernández-Villaverde and Harald Uhlig . Central Bank Digital Currency: When Price and Bank Stability Collide (NBER Working Paper No. 28237). National Bureau of Economic Research. 2020.
- and prospects. *Juridical Tribune*. 2022; 12(2), June: 177-194.
- [6] Chenhang Zhou, Yu Chen, Roger Wattenhofer and Ye Wang . Print Your Money: Cash-Like Experiences with Digital Money. 2023 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems. 2023; April 23–28, 2023, Hamburg, Germany.
- [7] Christina Parajon Skinner . Central Bank Digital Currency as New Public Money, *University of Pennsylvania Law Review*. 2023; 172: 151-218.
- [8] Christoph Wronka . Digital currencies and economic sanctions: the increasing risk of sanction evasion. *Journal of Financial Crime*. 2022; 29 (4): 1269-1282.
- [9] Danarto Tri Sasongko, and Setiadi Yazid . Integrated DLT and non-DLT System Design for Central Bank Digital Currency. 5th International Conference on Sustainable Information Engineering and Technology. 2020; November 16–17, 2020, Malang, Indonesia.
- [10] David Andolfatto . Some Thoughts on Central Bank Digital Currency. *Cato Journal*. 2021; 41(2): 343-351.
- [11] David Kuo Chuen Leea, Li Yanb and Yu Wang . A global perspective on central bank digital currency. *China Economic Journal*, 2021: 1-16.
- [12] Doron Goldbarsht . Virtual currencies as a quasi-payment tool: the case of frequent-flier programs and money laundering. *Journal of Money Laundering Control*. 2022; 25 (1): 150-164.
- [13] Eugen Dijmarescu' . Towards a Fiduciary Digital Currency. *Romanian Journal of European Affairs*. 2021; 21 (2): 5-18.
- [14] Francesca Carapella and Jean Flemming . Central Bank Digital Currency: A Literature Review, Retrieved 2/3/24, from <https://www.federalreserve.gov/econres/notes/feds-notes/central-bank-digital-currency-a-literature-review-20201109.html>. [2020]
- [15] George Selgin . Central Bank Digital Currency as a Potential Source of Financial Instability, *Cato Journal*. 2021; 41 (2): 333-341.
- [16] Guizhou Wang and Kjell Hausken, . A game between central banks and households involving central bank digital currencies, other digital currencies, and negative interest rates. *Wang & Hausken, Cogent Economics & Finance*. 2022; 10, 1-22.
- [17] Heng Wang . China's Approach to Central Bank Digital Currency: Selectively Reshaping International Financial Order? *U. PA. ASIAN L. Rev*. 2022; 18(1): 77-134.
- [18] Howard Chitimira and Elfes Torerai . A regulatory analysis of digital financial services and the adoption of central bank digital currencies in

- [42] Ruimin Song, Tiantian Zhao and Chunhui Zhou . Analysis of the Impact of Central bank Digital Currency on the Demand for Transactional Currency (In Press). Available at: <https://arxiv.org/abs/2401.06457>. [2024]
- [43] S. Mohammad R. Davoodalhosseini . Central Bank Digital Currency and Monetary Policy (Bank of Canada Staff Working Paper 2018-36). Bank of Canada. 2024.
- [44] Sarah Allen, Srđjan Ćapkun, Ittay Eyal, Giulia Fanti, Bryan A. Ford, James Grimmelmann, Ari Juels, Kari Kostianen, Sarah Meiklejohn, Andrew Miller, Eswar Prasad, Karl Wüst and Fan Zhang . Design Choices for Central Bank Digital Currency: Policy and Technical Considerations. (NBER Working Paper 27634). National Bureau of Economic Research. 2020.
- [45] Tim Marple . Digital Money at the Water's Edge: The Global Political Economy of Central Bank Digital Currencies (Doctoral dissertation). University of California, Berkeley. 2022
- [46] Toni Ahnert, Katrin Assenmacher, Peter Hoffmann, Agnese Leonello, Cyril Monnet, and Davide Porcellacchia. The economics of central bank digital currency (ECB Working Paper, No. 2713). European Central Bank (ECB). 2022.
- [47] Uduak Michael Ekong and Christopher Nyong Ekong . Digital currency and financial inclusion in Nigeria: lessons for development. Journal of Internet and Digital Economics. 2022; 2 (1): 46-67.
- [48] V. Lawack, B. M. Mupangavanhu & E. Olivier . The Protection of Consumers of Retail Central Bank Digital Currency - Some Considerations. THRHR. 2023; 86: 285-306.
- [49] Victor Dostov, Pavel Pimenov, Pavel Shoust, Svetlana Krivoruchko and Victor Titov . Comparison of the Digital Ruble Concept with Foreign Central Bank Digital Currencies. 4th International Conference on Blockchain Technology and Applications, December 17–19, 2021, Xi'an, China. 2021.
- [50] Wang, Heng, & Buckley, Ross . The coming central bank digital currency revolution and the e-cny. Singapore Journal of Legal Studies. 2023; (1): 145-172.
- [51] Xiang Zou and Qiang Cao . China's National Digital Currency: An Overview of Digital Currency Electronic Payment. Turkish Journal of Computer and Mathematics Education. 2021; 12 (11): 4279- 4285.
- [52] Yilin Li, Shiqiao Guo, Tianying Yang, Leona Tang . Forecast On the impact of Chinese New Digital Currency on the Whole International Finance. 12th International Conference on E-Education, E-Business, E-Management, and E-Learning, January 10–13, 2021, Tokyo, Japan.
- [29] Lo, C . "The Digital Currency War", The Digital Renminbi's Disruption, Emerald Publishing Limited, Leeds. 2022: 107-119.
- [30] Massimo Minneso Ferrari, Arnaud Mehl and Livio Stracca . Central bank digital currency in an open economy (ECB Working Paper, No. 2488). European Central Bank (ECB). 2020.
- [31] Michael D. Bordo . Central Bank Digital Currency in Historical Perspective: Another Crossroad in Monetary History (NBER Working Paper No. 29171). National Bureau of Economic Research. 2021.
- [32] Mingshan Sun and Zhongwu Li . User Perception and Acceptance of Central Bank Digital Currency in Developed and Developing Countries: An Empirical Study using Technology Acceptance Mode. UCJC Business and Society Review, 456-511. JEL CODE: Q01-G30-D72. 2023.
- [33] Neha Narula . Technology Development of Digital Currency. Cato Journal. 2021; 41(2): 231-236.
- [34] Nicholas P. Mack . Obstacles to Successful Introduction of a U.S. Central Bank Digital Currency. Journal of Business & Technology Law. 2022; 18 (1): 35-67.
- [35] Omoniyi Yemi Ogunrinde . The Impact of Central Bank Digital Currency on Digital Financial Inclusion: Evidence from Nigeria. Financial Studies. 2023; 2: 22-52.
- [36] Patrick McConnell . A Proposal for a Minimally Invasive Retail Central Bank Digital Currency (CBDC). Available at SSRN: <https://ssrn.com/abstract=4465644>. [2021]
- [37] Peterson K. Ozili . Assessing global and local interest in eNaira CBDC and cryptocurrency information: implications for financial stability. Journal of Internet and Digital Economics. 2023; 3 (1/2): 1-17.
- [38] Peterson K. Ozili . Central bank digital currency research around the world: a review of literature. Journal of Money Laundering Control. 2023; 26 (2): 215-226.
- [39] Peterson K. Ozili . Determinants of interest in eNaira and financial inclusion information in Nigeria: role of FinTech, cryptocurrency and central bank digital currency. Digital Transformation and Society. 2023; 2 (2): .202-214.
- [40] Raphael Auer, Rainer Böhme, Jeremy Clark, Didem Demirag . Mapping the Privacy Landscape of Central Bank Digital Currencies. Acmqueue, 2022: 1-23.
- [41] Ruimin Song, Tiantian Zhao and Chunhui Zhou . Empirical Analysis of the Impact of Legal Tender Digital Currency on Monetary Policy -Based on China's Data. Available at: <https://arxiv.org/abs/2310.07326>. [2023]

- (Working Paper 22-04). The Office of Financial Research (OFR). 2022.
- [55] Ulrich Bindseil, Fabio Panetta, and Ignacio Terol . Central Bank Digital Currency: functional scope, pricing, and controls (ECB Occasional Paper, No. 286). European Central Bank (ECB). 2021.
- [53] Zhixuan Ren . The impact of central bank digital currency issuance on the international monetary system - taking China and other countries as examples. SHS Web of Conferences 181, 02007. 2023: 1-8.
- [54] Todd Keister and Cyril Monnet . Central Bank Digital Currency: Stability and Information

COPYRIGHTS

©2025 by the authors. Published by the Islamic Azad University, Khodabandeh Branch, Zanjan. This article is an open-access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0) <https://creativecommons.org/licenses/by/4.0>

