



فصلنامه مهندسی مالی و مدیریت اوراق بهادار

دوره پانزده، شماره پنجاه و هشت، بهار ۱۴۰۳

نوع مقاله : علمی پژوهشی

صفحات : ۱۹۳-۱۷۲

ارائه مدلی جهت انتشار رمز پول بانک مرکزی ایران با بهره‌گیری از فناوری دفتر کل توزیع شده

محمد رضا مانی یکتا^۱

مهناز ربیعی^۲

سیدعلیرضا درخشان^۳

تاریخ دریافت مقاله : ۱۴۰۱/۱۱/۰۱ تاریخ پذیرش مقاله : ۱۴۰۲/۰۸/۱۰

چکیده

رمز پول بانک‌های مرکزی یک راه کار نیمه‌متمرکز مبتنی بر فناوری دفتر کل توزیع شده می‌باشد که به صورت الکترونیکی و منحصراً توسط بانک‌های مرکزی منتشر شده و در تسهیل پرداخت‌های بدون واسطه کاربرد دارد. لذا در این مطالعه تلاش شد ابعاد گوناگون به کارگیری احتمالی رمز پول بانک مرکزی در ایران با روش ترکیبی (کیفی و کمی) مدل‌سازی شود. در قسمت کیفی، با نظرخواهی از ۲۰ نفر از خبرگان با رویکرد داده بنیاد، مدل مفهومی تدوین شد. در بخش کمی نیز با نمونه‌ای شامل ۱۰۲ نفر از کارشناسان حوزه پولی، بانکی و پرداخت، مدل با روش مدل‌سازی معادلات ساختاری آزمون گردید. نتایج این پژوهش ضمن شناسایی عوامل مؤثر بر انتشار رمز پول بانک مرکزی، مؤید آن است که انتشار رمز پول زمینه‌ساز پذیرش اجتماعی این پدیده بوده و بر ضرورت سیاست‌گذاری مناسب آن تأکید می‌نماید. نقش رمز پول در زیرساخت فعلی بازارهای مالی و قابلیت توقیف آن، به عنوان عوامل زمینه‌ساز انتشار رمز پول نقش دارند. همچنین علاقه‌مندی عمومی به برنامه‌ریزی و پذیرش اجتماعی و وضع قوانین و مقررات به عنوان عوامل مداخله‌گر شناسایی شدند. بر اساس مدل، انتشار رمز پول بانک مرکزی و سیاست‌گذاری برای آن، پیامدهای متعددی از منظر اقتصاد کلان، حوزه کاربری خرد، توسعه کاربری رمز پول، سیاست‌های پولی، مخاطرات و ریسک‌های مالی و کسب و کار بانک‌ها دارد.

کلمات کلیدی

رمز پول بانک مرکزی؛ روش ترکیبی؛ فناوری دفتر کل توزیع شده؛ پول دیجیتال بانک مرکزی؛

طبقه‌بندی JEL: F31, F38, F41, O24

CBCC؛ CBDC

۱- گروه مدیریت فناوری اطلاعات، واحد تهران جنوب، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران. rezamani@hotmail.com

۲- گروه مدیریت فناوری اطلاعات، واحد تهران جنوب، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران. (نویسنده مسئول) mahnaz.rabiei@yahoo

۳- گروه مدیریت فناوری اطلاعات، واحد تهران جنوب، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران. ard1331@gmail.com

در دهه گذشته، ارزهای رمزنگاری شده (رمزارها) بیش از پیش مورد توجه قرار گرفته‌اند. بازار رمزارها پتانسیل قابل ملاحظه‌ای داشته، اما ماهیت غیرمتمرکز آن تهدیدهایی را نیز به همراه دارد. فقدان یک مرجع نظارتی بر عملیات مرتبط معاملات دیجیتالی این بازارها، رمزارها را به‌عنوان پول‌های دیجیتال خصوصی به یک دارایی با ریسک بالا بدل نموده است. از آنجاکه رمزارها تنها توسط تعداد انگشت‌شماری از سرمایه‌گذاران و هیجانات شکل گرفته در بازار پشتیبانی می‌شود، ماهیت ناپایداری دارد که می‌تواند موجب بی‌ثباتی و شکنندگی نظام اقتصادی شود [۷]. کارشناسان مالی، پول‌های دیجیتال خصوصی را بزرگ‌ترین چالش سیستم مالی می‌دانند و بر این باورند که برای حفظ و کنترل نظام‌های پولی رسمی به اقدامات فوری نیاز است [۱۷]. از این رو در راستای کنترل این پدیده و محدود کردن تغییرات شکننده در آن، برخی از بانک‌های مرکزی اقدام به معرفی یک پول دیجیتال ملی نموده و مبتنی بر فناوری دفترکل توزیع‌شده اقدام به انتشار پول رسمی خود می‌نمایند. درعین حال، تعدادی از کشورها نیز از مفهوم پول دیجیتال حمایت نمی‌کنند، زیرا آن را امری بعید دانسته و معتقدند که پول دیجیتال نیمه‌متمرکز بانک‌های مرکزی تنها نظام پولی را در برابر تهدیدات بالقوه سایبری و امنیت و ثبات مالی آسیب‌پذیر می‌سازد [۹]. بسیاری از اقتصاددانان هم بر این باورند که مفهوم اساسی پول که برای قرن‌ها وجود داشته است، با معرفی پول دیجیتال بانک مرکزی به چالش کشیده می‌شود. در برخی مطالعات نیز آمده است، سطح سرمایه‌گذاری مورد نیاز برای تحول سیستم مالی دیجیتال بسیار زیاد است و در توان و ظرفیت هر کشوری نیست [۳۰]. این موضوع به نحوی نشان می‌دهد که بانک‌های مرکزی قادر به بهره‌گیری از پتانسیل پول دیجیتال در غیاب تکنولوژی لازم نخواهند بود.

رمزپول بانک مرکزی^۱ تمام وظایف پول را انجام می‌دهد؛ مشابه اسکناس یکی از انواع بدهی‌های بانک مرکزی است؛ به‌عنوان ابزار پرداخت استفاده می‌شود و می‌تواند ابزار ذخیره ارزش نیز باشد. درعین حال، کارکردی که رمزپول بانک مرکزی را بسیار قابل اعتماد می‌کند این است که ارزش آن‌ها از سمت یک مقام معتبر پولی تضمین شده است. علاوه بر این، رمزپول‌ها از طریق پایگاه داده خود برای نگهداری سوابق الکترونیک و سیستماتیک، این ظرفیت را دارند که دولت‌ها از طریق آن تراکنش‌های مالی افراد را رصد کنند. پیگیری تراکنش‌هایی که صورت می‌گیرند نیز به جلوگیری از فعالیت‌های متقلبانه و جنایی در این حوزه کمک نموده و افزایش امنیت را برای عموم تضمین می‌کند. همچنین می‌توانند به بانک‌های مرکزی در اجرای سیاست پولی بهینه، شناسایی حوزه‌های چالش‌برانگیز و اجرای سیاست‌های احتیاطی کلان مورد نیاز برای اطمینان از قیمت و ثبات مالی کمک کند [۸]. استفاده از رمزپول همچنین می‌تواند هزینه

معاملات بانک‌های مرکزی و چاپ پول فیزیکی را کاهش دهد و معاملات داخلی و بین‌المللی را با حداقل ریسک و بدون هزینه بیش‌ازحد، به انجام برساند. اغلب بانک‌های مرکزی که قصد دارند رمزپول با کاربری عمومی صادر کنند، بر آن هستند تا آن را به‌طور گسترده در دسترس همه انواع کسب‌وکارها و افراد قرار دهند، به این امید که تبدیل ابزار پرداخت قابل قبولی برای تبادلات آن‌ها شود [۱۷].

در خصوص جمهوری اسلامی ایران در حال حاضر، پول بانک مرکزی متشکل از پول نقد فیزیکی (اسکناس و مسکوک) و ذخایری است که بانک‌ها و مؤسسات اعتباری در بانک مرکزی نگهداری می‌نمایند. در صورت اتخاذ تصمیم بر انتشار رمزپول توسط بانک مرکزی، این پدیده شکل سوم پول بانک مرکزی خواهد بود که منحصراً توسط این بانک و به‌صورت دیجیتال منتشر شده و بدهی مستقیم بانک مرکزی محسوب می‌شود. رمزپول بانک مرکزی، پس از انتشار و عرضه می‌تواند به‌عنوان جزئی از تعریف پول و هم‌تای اسکناس و مسکوک بوده و یا به‌عنوان تصویری از حساب‌های ذخیره بانک‌ها نزد بانک مرکزی عینیت یابد. باید پذیرفت که در حال حرکت به سمت عصر دیجیتال هستیم و علی‌رغم اینکه رمزپول‌ها مزایا و معایب خود را دارند، چنین به نظر می‌رسد که به‌جای یک گزینه به یک ضرورت برای بانک‌های مرکزی بدل شده‌اند. خلأهای قابل‌توجهی در ادبیات نظری حوزه رمزپول‌ها وجود دارد که نیازمند بررسی‌ها و مطالعات گسترده در این حوزه می‌باشد. با عنایت به توضیحات فوق، سوالات ذیل در این پژوهش داده مورد بررسی قرار خواهند گرفت؛ شناسایی عوامل و پیامدهای انتشار رمزپول بانک مرکزی، شرایط زمینه‌ای و مداخله‌گر در انتشار آن، مولفه‌ها و شاخص‌های تشکیل دهنده مدل پارادایمی انتشار رمز پول بانک مرکزی. بر این اساس دو فرضیه قابل بررسی و پاسخ خواهد بود، که عبارتند از آن که مولفه‌های موجود در مدل انتشار رمز پول بانک مرکزی تحت تاثیر شرایط علی و پیامدهای آن بوده و یا مطابق با عوامل زمینه‌ای و مداخله‌گر مربوطه خواهد بود.

سازمان‌دهی مقاله حاضر به این شکل است که در بخش اول پس از مقدمه، مبانی نظری و مروری بر پیشینه تحقیق ارائه می‌شود. سپس با بررسی روش‌شناسی تحقیق، در بخش چهارم به ارائه نتایج به‌دست‌آمده پرداخته‌شده است و در پایان نیز جمع‌بندی و پیشنهادها مطرح خواهد گردید.

مبانی نظری و پیشینه تحقیق

دیجیتالی شدن پیامدهای گسترده‌ای برای حوزه‌های اقتصادی، به‌ویژه اقتصاد پولی و مفهوم پول دارد. با حجم عظیم داده‌هایی که فعالیت‌های دیجیتال تولید می‌کنند، فرصت‌ها و چالش‌های جدیدی برای جوامع و نظام پولی به وجود آمده است. بر اساس رویه سنتی در اقتصاد پولی، پول به‌عنوان یک ابزار هماهنگی و به‌عنوان جایگزینی برای مجموعه معاملات اقتصادی - یعنی به‌عنوان «حافظه» معاملات

ارائه مدلی جهت انتشار رمز پول بانک مرکزی ایران با بهره‌گیری... / مانی یکتا، ربیعی و درخشان

اقتصادی - عمل می‌کند [۲۳]. به‌طور خاص، با توجه به ماهیت شبکه پرداخت‌ها و پتانسیل استفاده اختصاصی از داده، اشکال دیجیتال پول، چالش‌های قابل‌توجهی را برای رقابت، حریم خصوصی و یکپارچگی ایجاد می‌کنند [۲۵]. به این دلیل، مباحث مهمی در مورد صدور اشکال جدید و دیجیتال پول بانک مرکزی و چگونگی تأثیر آن‌ها بر معماری سیستم پولی به وجود آمده است. این ایده که بانک‌های مرکزی شکل دیجیتالی پول خود را برای استفاده عمومی صادر می‌کنند، یک پیشرفت طبیعی در گذار از مرحله صدور پول نقد فیزیکی و سنتی است. علاوه بر این، بانک‌ها چندین دهه است که به فرم‌های دیجیتالی پول در سیستم پرداخت دسترسی دارند. با این حال، در خصوص انتشار رمز پول بانک مرکزی موضوع اصلی کم و کیف ارائه آن به کاربران عادی است که به‌تازگی بسط یافته است. در ابتدا، مقامات سیاسی کشورها رویکردی محتاطانه برای انتشار رمز پول اتخاذ کردند [۱۵]. بانک‌های مرکزی در کنار افزایش و سقوط ارزش بازار رمزارزها، ظهور پیشنهاد‌های جهانی مانند پول دیجیتال فیس بوک و افزایش اختلال تکنولوژیکی در امور مالی، با پیش‌بینی آینده که در آن نوآوری و ورود انواع جدید پول دیجیتال، سیستم پولی را تغییر خواهند داد، موضع فعال‌تری اتخاذ کرده‌اند. بانک‌های مرکزی شروع به تحقیق بر روی رمزپول‌ها و در برخی موارد توسعه آن‌ها کرده‌اند. بر اساس یک نظرسنجی از اواخر سال ۲۰۲۰، ۸۶٪ از بانک‌های مرکزی در جهان در حال انجام تحقیقات بر روی رمزپول‌ها هستند و از جولای ۲۰۲۱، ۵۶ بانک مرکزی نتایج تحقیق و توسعه خود را به‌صورت عمومی اعلام کرده‌اند [۱۲] [۹]. در سال ۲۰۲۱ دو بانک مرکزی رمزپول راه‌اندازی کرده‌اند و چندین بانک در حال راهبری فرایندها بودند.

در کنار مباحث سیاستی رمزپول‌ها که به‌سرعت در حال تغییر است، مبانی نظری گسترده‌ای مطرح شده است که پیامدهای اقتصادی گسترده‌تر رمزپول‌ها را بررسی می‌کند. یک طراحی اقتصادی هدفمند می‌تواند به اهداف سیاست عمومی دست یابد، در حالی که مفاهیم نظام‌مند بیشتر بر پیشرفت‌های بالقوه برای شمول و بهره‌وری پرداخت‌ها و اهداف سیاست تضمین رقابت، حریم خصوصی داده‌ها و یکپارچگی سیستم‌های پرداخت تمرکز می‌کند [۹] [۱۰]. با توسعه این ابزار، عموم مردم می‌توانند علاوه بر اسکناس و مسکوک به پول دیجیتال منتشره توسط بانک مرکزی دسترسی داشته باشند. رمز پول بانک مرکزی، پس از انتشار و عرضه به‌عنوان یکی از اجزای مصارف پایه پولی تعریف می‌گردد [۸]. این موارد می‌توانند برای کاربری عمده (مثلاً تسهیل پرداخت‌ها و تسویه بین مؤسسات مالی) یا کاربری خرد (توسط خانوارها و کسب‌وکارها - بخش عمومی جامعه) تعریف شوند.

اقدامات بانک‌های مرکزی در انتشار رمز پول

در طول قرن‌ها، اشکال مختلفی از پول برای پاسخگویی به نیازهای اقتصادی ظهور کرده‌اند. سکه‌ها،

اسکناس‌ها، چک‌ها و کارت‌های اعتباری هر کدام در زمان خود نوعی نوآوری بودند [۱۹]. در دهه‌های اخیر، فن‌آوری‌های پرداخت جدیدی از برنامه‌های پرداخت مبتنی بر گوشی‌های هوشمند و رمزارزها با ارزش ثابت^۲ تا شکل جدیدی از پول دیجیتال بانک مرکزی به شکل رم‌پول‌ها به این فهرست اضافه شده‌اند. رم‌پول‌ها را می‌توان به‌عنوان پیشرفت دیجیتالی اشکال موجود پول بانک مرکزی، یعنی پول نقد (اسکناس و سکه) و حساب‌های بانک مرکزی در نظر گرفت [۹]. ایده ارائه گسترده پول بانک مرکزی به شکل دیجیتال به عموم، ایده جدیدی نیست. به‌عنوان مثال، توبین^۳ [۲۸] ایده «پول سپرده‌گذاری شده»^۴ یا «واسطه برای راحتی سپرده‌ها و امنیت پول»^۵ را برای افزایش پرداخت‌ها و کاهش اتکا به سپرده پیشنهاد کرد. در طول چند سال گذشته، تعدادی از بانک‌های مرکزی پروژه‌های داخلی را برای درک بهتر فن‌آوری رمزارزها و به‌طور گسترده‌تر کاربرد بالقوه فن‌آوری دفترکل توزیع‌شده^۶ برای پول‌های دیجیتال منتشرشده توسط دولت آغاز کرده‌اند. از ابتدای سال ۲۰۱۵، بانک‌های مرکزی در کانادا، هلند، سنگاپور و بریتانیا آزمایش‌های داخلی متعددی انجام دادند. آنان به‌طور کلی به این نتیجه رسیدند که فن‌آوری دفترکل توزیع‌شده هنوز به‌اندازه کافی برای استفاده در سیستم‌های پرداخت اصلی بانک مرکزی بالغ نشده است [۹]. از سال ۲۰۱۶ به بعد، تعدادی از بانک‌های مرکزی پروژه‌های تحقیقاتی بر روی پول دیجیتال را برای اهداف عمده راه‌اندازی کردند. چندین بانک بر فن‌آوری دفترکل توزیع‌شده برای حل‌وفصل پرداخت‌های بین‌بانکی با ارزش متمرکز بودند. برخی از آن‌ها شامل همکاری بین بانک‌های مرکزی در رم‌پول‌های با کاربری کلان برای پرداخت‌های برون‌مرزی بودند [۲۴]. گریم^۷ [۲۱] در مورد کارت پرداخت آوانت^۸ که توسط بانک فنلاند در دهه ۱۹۹۰ برای مصارف خرده‌فروشی ایجاد شد، به‌عنوان شکل اولیه رم‌پول بانک مرکزی بحث می‌کند. در سال ۲۰۱۴، بانک مرکزی اکوادور پروژه‌ای به نام «پول الکترونیکی»^۹ را راه‌اندازی کرد که به افراد اجازه پرداخت با تلفن همراه از طریق سیستم بانک مرکزی را می‌داد. با این حال، این سیستم نتوانست کاربران زیادی را جذب کند و در سال ۲۰۱۶ متوقف شد [۳۰]. [۷]. بانک کانادا پروژه جاسپر را در اوایل سال ۲۰۱۶ راه‌اندازی کرد. در نوامبر ۲۰۱۶، مقامات پولی سنگاپور پروژه Ubin [۱۴] را بر روی شکل توکن شده دلار سنگاپور در بستر فناوری دفترکل توزیع‌شده راه‌اندازی کردند. بانک کانادا و بانک انگلستان متعاقباً در تحقیقات مشترک با بانک‌ها در زمینه چالش‌های پرداخت و تسویه برون‌مرزی و اینکه چگونه ابتکارات مختلف، از جمله رم‌پول بانک مرکزی با کاربری کلان، می‌تواند مفید باشد، کار کردند. برای مثال، پروژه استلا^{۱۰} پژوهشی مشترک بین بانک مرکزی اروپا و بانک مرکزی ژاپن در سال ۲۰۱۹ بود. در اکتبر سال ۲۰۲۰، بانک مرکزی باهاما، با صدور سند دلار^{۱۱}، به‌طور گسترده‌ای به‌عنوان اولین بانک ارائه‌دهنده رم‌پول بانک مرکزی با کاربری خرد در نظر گرفته شد.

ارائه مدلی جهت انتشار رمز پول بانک مرکزی ایران با بهره‌گیری.../ مانی یکتا، ربیعی و درخشان

در این کشور، سنددلار از طریق مؤسسات مالی مجاز صادر شده و امکان دسترسی به یک کیف پول دیجیتال برای کاربران از طریق یک برنامه تلفن همراه فراهم می‌گردد. بانک مرکزی دریای کارائیب شرقی^{۱۲} در ماه مارس سال ۲۰۲۱ صندوق نقد خود را راه‌اندازی کرد. پول نقد توسط مؤسسات مالی دارای مجوز توزیع و برای معاملات مالی بین مشتریان و بازرگانان و همچنین معاملات نفر به نفر^{۱۳} بین مردم استفاده می‌شود. بنابراین به‌طور کلی، بدیهی است که کار بر روی رمز پول‌ها در تعدادی از بانک‌های مرکزی از اواسط سال ۲۰۱۰ در جریان بوده است که با شتاب به دهه ۲۰۲۰ رسیده است [۱۰].

در گزارشی که در ژانویه ۲۰۲۱ توسط بانک تسویه بین‌المللی ارائه شده است، چنین مطرح گردیده که حداقل ۵۵ بانک مرکزی در حال تحقیق، آزمایش و یا توسعه رمز پول بانک مرکزی با اهداف و انگیزه‌های متفاوت بوده‌اند. از مقایسه آمار مندرج در گزارش صندوق بین‌المللی پول [۲۲] می‌توان دریافت که در طول یک سال گذشته میزان توجه و تمرکز بانک‌های مرکزی دنیا به مقوله رمز پول بانک مرکزی حدود دو برابر بیشتر شده و از ۵۵ کشور در سال ۲۰۲۱ به حدود ۱۰۰ کشور در سال ۲۰۲۲ افزایش یافته است. خلاصه‌ای از فعالیت‌های انجام گرفته تا اوایل سال ۲۰۲۲ در جدول‌های شماره ۱ و ۲ ارائه گردیده است.

جدول ۱- مشخصات و انگیزه‌های متفاوت توسعه رمز پول خرد در دنیا

کشور (نام پروژه)	انگیزه	آخرین وضعیت
نیجریه (e-Naira)	افزایش کارایی در پرداخت‌های برون‌مرزی، افزایش شمول مالی، تسهیل پرداخت‌ها	در اواخر ۲۰۲۱ عملیاتی شده است.
باهاما (Sand Dollar)	کارآمدتر کردن نظام‌های پرداخت، پشتیبانی از تاب‌آوری نظام‌های پرداخت، کاهش استفاده غیرقانونی از پول، حفظ حاکمیت پولی	در دسامبر ۲۰۱۹ پس از سه سال تحقیق برنامه‌ریزی به‌صورت آزمایشی راه‌اندازی شد. در فوریه ۲۰۲۰ فاز اجرای آزمایشی به دومین منطقه، توسعه پیدا کرد.
چین (e-CNY)	کارآمدتر کردن نظام‌های پرداخت، افزایش شمول مالی، تسهیل دسترسی به نظام‌های پرداخت، حفظ حاکمیت پولی، پشتیبانی از تاب‌آوری نظام‌های پرداخت، افزایش دسترسی عمومی به یوآن	در سال ۲۰۲۰ در ۴ شهر چین به‌صورت آزمایشی ارائه شد. در المپیک زمستانی ۲۰۲۲ به‌طور گسترده مورد استفاده قرار خواهد گرفت.
کشورهای حوزه کارائیب شرقی (DCash)	کارآمدتر کردن نظام‌های پرداخت، افزایش فراگیری مالی، افزایش تاب‌آوری نظام‌های پرداخت	در سال ۲۰۲۱ به‌صورت آزمایشی در ۶ کشور از مجموع هشت کشور حوزه شرق کارائیب برای مدت ۱۲ ماه راه‌اندازی شده است. با توجه به پذیرش سریع آن، بانک مرکزی در حال بررسی انتقال به یک‌راه‌اندازی رسمی رمز پول قبل از اتمام اجرای آزمایشی است.

فصلنامه مهندسی مالی و مدیریت اوراق بهادار / دوره ۱۵ / شماره ۵۸ / بهار ۱۴۰۳

افزایش شمول مالی، بهبود هزینه‌ها و فرآیندهای مدیریت پول نقد، بسترسازی اقتصاد دیجیتال	جامائیکا
در سال ۲۰۲۱ با صورت آزمایشی با همکاری یک بانک تجاری که توسعه کیف پول و توزیع رمزپول را انجام می‌دهد، آغاز شده است.	
کارآمدتر کردن نظام‌های پرداخت، افزایش شمول مالی	اوروگوئه (e-Peso)
در اواخر سال ۲۰۱۷ به مدت ۶ ماه اجرای آزمایشی آن انجام شد و پس از آن تمام پول‌های الکترونیکی تولیدشده به پول نقد تبدیل شده و نابود شدند. بانک مرکزی اروگوئه همچنان در حال بررسی درس آموخته‌ها و صدور رمزپول در مقیاس گسترده است. پس از پایان دادن به یک آزمایش در سال ۲۰۱۸، بانک مرکزی تصمیم به اجرای فاز آزمایشی دوم گرفت.	
کارآمدتر کردن نظام‌های پرداخت، افزایش شمول مالی، حفظ حاکمیت پولی	کامبوج (Bakong)
از سال ۲۰۱۸ آغاز شده و در سال ۲۰۲۰ رونمایی شده است. ۱۱ بانک در این پروژه همکاری دارند.	
کارآمدتر کردن نظام‌های پرداخت، تسهیل دسترسی به نظام‌های پرداخت، ارتقای تاب‌آوری نظام‌های پرداخت، افزایش رقابت	سوئد (E Krona)
در مرحله اثبات مفهوم قرار دارد. توسعه با محوریت شش بانک، توسط یکی از بانک‌های سوئد به صورت آزمایشی ارائه شده است و در حال بررسی زوایای تکنولوژیکی و سیاستی رمزپول بانک مرکزی است.	
کارآمدتر کردن نظام‌های پرداخت، نوآوری در خدمات مالی و اقتصاد	روسیه (DigitalRuble)
در سال ۲۰۲۲ بانک مرکزی روسیه اعلام کرد که یک نمونه اولیه ارائه خواهد داد. قرار است پروژه آزمایشی با مشارکت ۱۲ بانک انجام شود.	
تقویت بخش مالی و ارائه ابزارهای مالی مختلف	ترکیه (Digital Lira)
در سال ۲۰۲۱ یک نمونه اولیه محدود ارائه شده و نتایج تست‌ها در سال ۲۰۲۲ ارائه خواهد شد.	
افزایش شمول مالی، پرداخت‌های بدون پول نقد	اوکراین (e-hryvnia)
در دسامبر ۲۰۱۸ به مدت دو ماه اجرای آزمایشی انجام شد. در فوریه ۲۰۲۰ اعلام شد که مورد اثرات اقتصادی رمزپول همچنان تردید وجود دارد.	
افزایش شمول مالی، نوآوری در خدمات مالی و اقتصاد	قزاقستان (Tenge Digital)
در سال ۲۰۲۱ یک پروژه آزمایشی برای ارزیابی امکان‌سنجی فنی راه‌اندازی شد که در آن یک پلتفرم نمونه اولیه پیاده‌سازی شده و تعدادی سناریو در مورد به‌کارگیری رمزپول با مشارکت بانک‌ها مورد بررسی قرار گرفته است. بانک مرکزی قزاقستان در اواخر ۲۰۲۲ تصمیم نهایی در مورد نیاز به معرفی رمزپول را با در نظر گرفتن نتایج نهایی مطالعه جامع اعلام خواهد نمود.	
افزایش شمول مالی، دور زدن تحریم‌ها	ونزوئلا (Petro)
عملیاتی شده اما شکست خورده است.	

ارائه مدلی جهت انتشار رمز پول بانک مرکزی ایران با بهره‌گیری... / مانی یکتا، ربیعی و درخشان

جدول ۲- مشخصات و انگیزه‌های متفاوت توسعه رمز پول کلان در دنیا

نام پروژه	انگیزه	وضعیت
کانادا (Project Jasper-Ubin))	تسویه بین‌بانکی	در سال ۲۰۱۷ پیلوت شد. فاز اول آن باهدف تسویه بین‌بانکی عملیاتی شده و فاز دوم و سوم توسعه آن برای تسویه اوراق بهادار بین‌بانکی شروع شده است.
عربستان و امارات (Aber)	توسعه اقتصادی و پرداخت کلان	در سال ۲۰۱۹ این پروژه اعلام عمومی شد و هدف آن تسویه حساب‌های مالی بین دو کشور می‌باشد.
تایلند و هنگ‌کنگ (Inthanon-LionRock))	توسعه نظام‌های پرداخت برون‌مرزی	در سال ۲۰۱۹ تحقیقات مشترک روی انتقال وجوه بین دو کشور آغاز شده و امسال وارد فاز دوم توسعه خود شده است.
سنگاپور (Project Ubin)	بهبود نظام‌های پرداخت و تسویه بین‌بانکی	از ۲۰۱۶ در ۵ فاز آغاز شده و به دنبال کشف موارد کاربرد فناوری دفترکل توزیع شده در تسویه حساب پرداخت‌ها و اوراق بدهی است. در فاز آخر بر استفاده از رمز پول بانک مرکزی در پرداخت‌های برون‌مرزی تمرکز شده است.
آفریقای جنوبی (Khokha)	تسهیل تسویه بین‌بانکی	یک پروژه آزمایشی برای نظام‌های پرداخت بین‌بانکی تعریف شده است. در ۲۰۱۹ و قبل از این پروژه، از شرکت‌های خصوصی برای توسعه رمز پول دعوت به عمل آمد.

معیارهای عمومی طراحی رمز پول بانک مرکزی در جهان

معمولاً در پیش‌فرض بانک‌های مرکزی جهان، رمز پول بانک مرکزی یک ابزار پرداخت جدید است که همراه با سایر ابزارهای موجود در نظام‌های پرداخت فعالیت خواهد کرد. طبق ارزیابی‌های متعدد صورت گرفته، رمز پول بانک مرکزی از برخی جنبه‌ها نسبت به سایر ابزار پرداخت برتری داشته و در برخی معیارها نیز مزیت نسبی دارد. به‌عنوان مثال بانک مرکزی هنگ‌کنگ برای ارزیابی رمز پول خود از سه شاخص قابلیت اطمینان، کارایی و انعطاف‌پذیری استفاده نموده است. به این منظور معیارهایی همچون امنیت، انطباق با قوانین مرتبط با محرمانگی و حفظ حریم خصوصی کاربران، دسترس‌پذیری خدمات مبتنی بر رمز پول، تاب‌آوری در قبال رخدادهای عملیاتی ناشناخته و بازیابی سریع و انطباق با قوانین مبارزه با پول‌شویی در مجموعه شاخص قابلیت اطمینان قرار گرفته است. همچنین معیار کارایی را به زیرشاخص‌هایی همچون سرعت انجام تراکنش، توسعه‌پذیری تعداد کاربران و تراکنش‌ها، مصرف بهینه انرژی در خدمت‌رسانی مبتنی بر رمز پول و همچنین سهولت استفاده کاربران تقسیم نموده است. در معیار باز و منعطف بودن نسبت به تغییرات، نوآوری و رقابت‌پذیری، چندین زیر شاخص را بررسی نموده است. این زیرشاخص‌ها شامل طراحی در راستای نقاط قوت و مزیت‌های رقابتی موجود نظام‌های پرداخت، انعطاف و طراحی ماژولار، عدم طراحی زیرساخت رمز پول به‌صورت حلقه بسته یا جزیره‌ای جدا از نظام‌های

پرداخت موجود و همچنین زیر شاخص قابلیت گسترش سطح خدمات مبتنی بر رمزپول در طول زمان می‌باشند.

جدول ۳- معیارهای ارزیابی عملکرد رمزپول بانک مرکزی هنگ کنگ [21]

انعطاف‌پذیری	کارایی	قابلیت اطمینان
طراحی مبتنی بر نظام‌های پرداخت جاری طراحی منعطف طراحی یکپارچه توسعه‌پذیری قابلیت‌ها و کارایی	سرعت توسعه‌پذیری مصرف بهینه انرژی سهولت کاربری	امنیت انطباق با قوانین حفظ حقوق حریم خصوصی کاربران دسترس‌پذیری تاب‌آوری انطباق با قوانین مبارزه با پولشویی

طبق گزارش منتشرشده فدرال رزرو (۲۰۲۰) [28] این بانک ابزارهای مختلفی را با هفت شاخص معین منتشر نموده است. معیارهای دسترس‌پذیری^{۱۴} کاربران به سازوکار پرداخت، گمنامی^{۱۵} کاربران، ابزار پرداخت^{۱۶} مناسب، استقلال از واسطه‌ها برای انجام تراکنش، کارایی عملیاتی، قابلیت برنامه‌نویسی - هوشمندسازی ابزار پرداخت و دسترس‌پذیری خدمت برای کاربران را بررسی و ارزش‌گذاری نموده است. بررسی تجارب جهانی نشان می‌دهد کشورهای مختلف با انگیزه‌های متفاوت اقدام به توسعه انواع رمزپول می‌نمایند. مهم‌ترین این انگیزه‌ها افزایش شمول مالی، تسهیل دسترسی به نظام‌های پرداخت، کارآمدتر کردن نظام‌های پرداخت پرداخت، افزایش تاب‌آوری نظام‌های پرداخت، کاهش کاربری سیاه پول، حفظ حاکمیت پولی و افزایش رقابت در صنعت پرداخت می‌باشد.

رویکردهای رسمی زیادی برای مدل‌سازی رمزپول یا دارایی‌های رمزی در زمینه یک مدل تعادل عمومی، از دیدگاه اقتصاد کلان نظری وجود ندارد. باین‌حال، چند استثنا قابل توجه نیز وجود دارد؛ برای مثال، [۱۶] و [۲۴]. داوودالحسینی [۱۶] یک مدل برای پول ارائه داده است، مدلی که در آن دو بازار وجود دارد، یک بازار متمرکز که در آن پول موردنیاز نیست و یک بازار غیرمتمرکز که در آن معاملات با استفاده از پول انجام می‌شود. با چنین مدلی، داوودالحسینی [۱۶] سیاست پولی بهینه را زمانی بررسی می‌کند که دولت تنها پول نقد، رمزپول یا هر دو را صادر کند. چپو و وانگ [۱۴] نشان می‌دهند که پول الکترونیکی می‌تواند رفاه اجتماعی را بهبود بخشد. یک رویکرد متفاوت نیز توسط فرناندز ویلاورده و همکاران [۱۸] و شیلینگ و همکاران [۲۶] دنبال می‌شود؛ این نویسندگان در مورد پیامدهای بانکداری پس از انتشار رمزپول نگران بوده و مدلهایی را توسعه می‌دهند که معمولاً برای مطالعه اجزای بانک مورد استفاده قرار می‌گیرند [۱۸] [۲۶]. شیلینگ و همکاران [۲۶] به بررسی سه‌گانه رمزپول پرداختند و مطرح می‌کنند بانک مرکزی می‌تواند حداکثر در دو هدف از سه هدف (۱) کارایی، (۲) حذف اجراها و (۳)

ارائه مدلی جهت انتشار رمز پول بانک مرکزی ایران با بهره‌گیری.../ مانی یکتا، ربیعی و درخشان

ثبات قیمت موفق بشود [۲۶]. فرناندز ویلاورد [۱۸] هم چنین نشان می‌دهد که واحد پول دیجیتال به بانک مرکزی امکان انجام واسطه‌گری مالی را می‌دهد که این امر نظام بانکی را پایدارتر نموده ولی تأثیری در ثبات قیمت‌ها نخواهد داشت [۱۸]. کومه و نوون [۲۴]، مشابه مدل باررلینگ و کومه [۱۱]، مفاهیم صدور رمزپول را مطالعه می‌کنند که جایگزینی برای سپرده‌های بانک‌های تجاری است. فکری و پاکذات [۵] طی یک مطالعه کتابخانه‌ای چنین مطرح می‌کنند که هنوز در حوزه مبانی و مفاهیم رمزپول بانک‌های مرکزی اجماع میان آنان وجود ندارد لکن سرعت رشد و انتشار یافته‌های علمی و رسیدن به اجماع جهانی در این حوزه به شدت افزایش یافته است. بابک و همکاران [۱] در مطالعه خود به بررسی ویژگی‌های انواع کیف پول دیجیتال با توجه به نوع نیاز کاربران جهت مدیریت بهتر رمز پول‌ها پرداختند. آنان به این نتیجه رسیدند که از بین ۵ نوع کیف پول (سخت‌افزاری، تحت وب، موبایلی، دسکتاپ و کاغذی) جهت انتخاب یک کیف پول دیجیتال، داشتن امنیت کیف پول، دسترس‌پذیر بودن، آفلاین یا آنلاین بودن، پشتیبانی از انواع رمزپول‌ها، قیمت کیف پول و هزینه تراکنش‌ها، رابط کاربری و پشتیبان‌گیری از کلیدهای خصوصی از اولویت‌های بالاتری برخوردارند.

مرور بر مطالعات انجام‌شده در حوزه رمزپول‌ها نشان می‌دهد، مطالعات خارجی بسیاری به این حوزه ورود کرده و به فواید، اشکالات، پیامدها و مواردی از این دست اشاره نموده‌اند؛ مطالعات داخلی نیز عمدتاً به موضوع رمزارزها و عوامل مؤثر و پیامدهای آن پرداخته‌اند. بدین ترتیب، مطالعه‌ای که به مدل‌سازی به‌کارگیری رمز پول بانک مرکزی و ابعاد مختلف آن بپردازد از سوی نگارنده تحقیق یافت نگردیده و این موضوع به‌عنوان نوآوری این تحقیق در نظر گرفته شده است.

روش‌شناسی و نمونه تحقیق

در این مطالعه، به‌منظور تحلیل داده‌ها، از روش تحقیق ترکیبی، تلفیقی از دو روش کیفی و کمی بهره‌گرفته شده است. در بخش کیفی، از رویکرد تحلیل محتوا در راستای تحلیل اطلاعات استفاده شده است. در این رویکردها متغیرها و مضامین الگوی مفهومی با کمک روش شناسه‌گذاری و طی سه مرحله شناسه‌گذاری باز، محوری و انتخابی شناسایی شدند. در مرحله شناسه‌گذاری باز، داده‌های گردآوری‌شده از پرسش‌نامه باز موردبررسی قرار گرفته و مفاهیمی استخراج شد. پس از شناسه‌گذاری باز، در شناسه‌گذاری محوری، در وهله نخست پدیده محوری پژوهش وفق تأکیدات پرسش‌شوندگان و مبانی نظری تحقیق مشخص شد. در مرحله بعدی مقوله‌ها مشتمل بر شرایط علی، شرایط زمینه‌ای، شرایط مداخله‌گر و پیامدها شناسایی شده و چگونگی تعاملات آن‌ها در قالب مدل پارادایمی ارائه گردید. شناسه‌گذاری انتخابی، مرحله سوم از رویکرد کدگذاری است. این مرحله، در واقع، فرایند پالایش نظریه و مرحله اصلی

نظریه پردازی است. به بیانی دیگر، طبق نتایج دو مرحله قبل شناسه گذاری، به ایجاد نظریه پرداخته و بنابراین مقوله محوری را به صورتی نظام مند به سایر مقوله ها ربط داده و مقوله هایی که نیازمند بهبود و توسعه بیشتری هستند، اصلاح می گردند [۳]. در بخش کمی پژوهش نیز از روش مدل سازی معادلات ساختاری (حداقل مربعات جزئی) با نرم افزار PLS استفاده شده است. در این راستا اطلاعات و داده ها در دو مرحله گردآوری و تحلیل شده است. در گام نخست، به منظور تدوین ادبیات موضوعی و تبیین چارچوبی برای تدوین الگو، طی یک پرسشنامه باز، پس از انجام هماهنگی، از طریق مراجعه حضوری، پست سفارشی و یا پست الکترونیک (بر حسب نیاز) ۲۰ نفر از خبرگان تحقیق مورد نظرخواهی قرار گرفتند. لازم به توضیح است اشباع نظری پس از بررسی پرسشنامه ها و مصاحبه ها با ۲۰ نفر از خبرگان ایجاد گردید و دیگر موضوع جدیدی قابل استنباط نبود. در گام دوم، مدل مفهومی تحقیق شامل شرایط علی، زمینه ای، مداخله گر، کنش ها و تعاملات، مقوله محوری و پیامدها تعیین گردید که در نهایت از ۱۰۲ نفر خبره مطلع در حوزه پول، رمزی پول و نظام های پرداخت مورد اعتبارسنجی قرار گرفت. اطلاعات جمعیت شناختی گروه خبرگان نهایی شامل سطح تحصیلات و گروه ها و سوابق شغلی و ترکیب سنی در جدول (۴) ارائه شده است.

جدول ۴- ویژگی اعضای گروه خبرگان تحقیق (درصد)

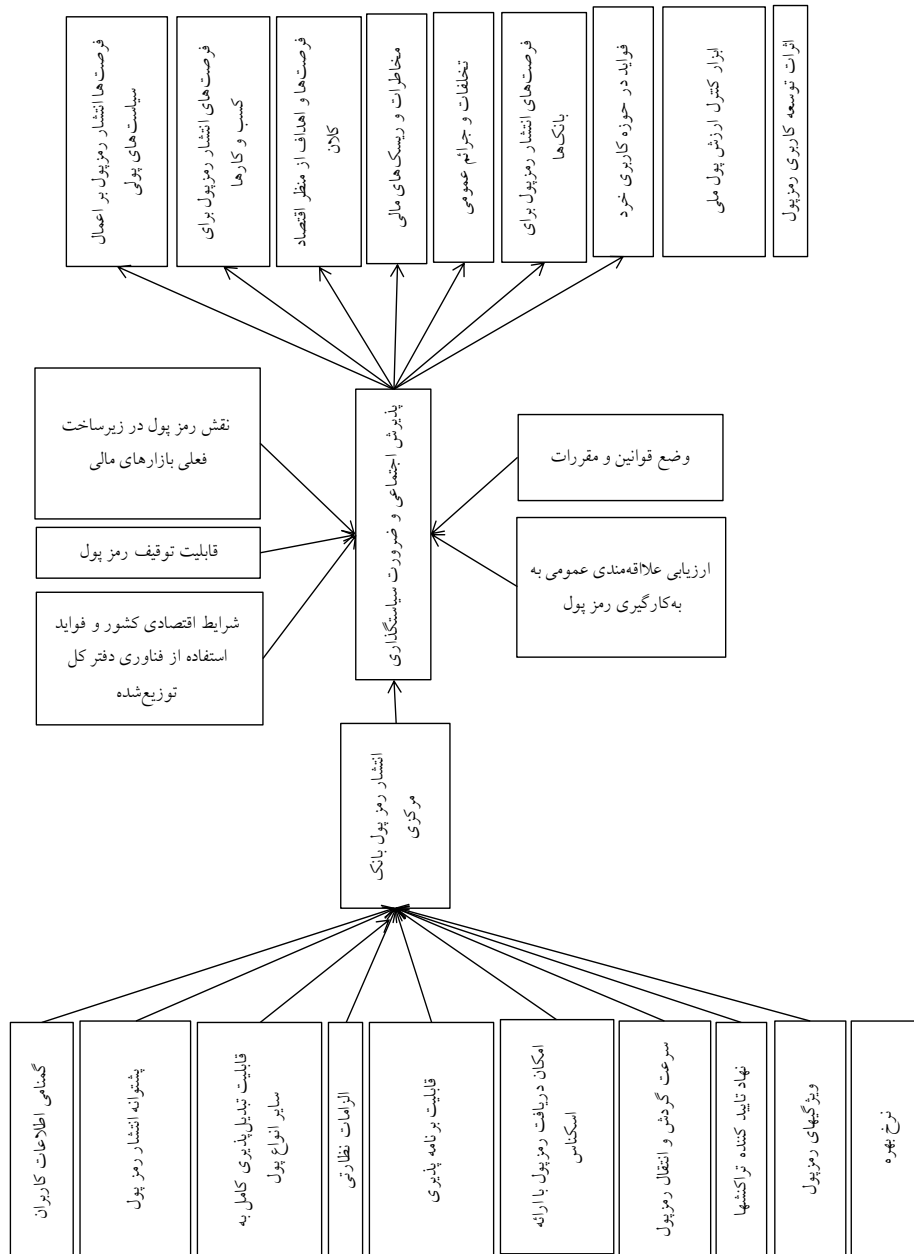
محل کار		سن		مدرک تحصیلی	
دانشگاه	بخش بانکی	بالتر از ۴۰	۳۶-۴۰	دکتری	فوق لیسانس
۱۰	۹۰	۶۰	۴۰	۷۰	۳۰

همان گونه که در جدول ۴ قابل مشاهده است، ۷۰ درصد از پاسخ دهندگان به سؤالات پرسشنامه در مقطع دکتری و ۳۰ درصد در مقطع فوق لیسانس می باشند. ۹۰ درصد از خبرگان تحقیق در حوزه بانکی (با سمت های مدیرکل، معاون، رئیس اداره و کارشناس) و ۱۰ درصد نیز در دانشگاه و در رشته های پولی و مالی تدریس می نمایند. با توجه به ویژگی های اعضای خبرگان تحقیق، سعی شده تا حد امکان از مناسب ترین گروه از منظر آگاهی عمیق، وسعت نظر و تجربه کافی برای دستیابی به نتایج دقیق تر استفاده شود.

در این مرحله، برای اطمینان از روایی پرسشنامه، مراتب توسط ۱۵ نفر از خبرگان پژوهش مورد تایید قرار گرفته و هم چنین به منظور بررسی پایایی پرسشنامه نیز از روش محاسبه آلفای کرونباخ (۰/۸۹) بهره گرفته شده است. بدین ترتیب، می توان ادعا نمود که ابزار یاد شده از روایی و پایایی مناسب جهت سنجش شاخص های مورد نظر برخوردار می باشد.

یافته‌های پژوهش

مطابق با مراحل انجام کار در رویکرد تحلیل محتوا، مراحل کدگذاری باز و محوری، به‌عنوان مراحل اولیه نظریه‌پردازی و نیز کدگذاری انتخابی به‌عنوان مرحله نظریه‌پردازی صورت گرفته است. در مرحله کدگذاری باز داده‌های گردآوری شده از پرسشنامه مجدد بررسی شده و سعی گردیده مفاهیمی از عمق موارد مطرح‌شده، استخراج گردد. علت نام‌گذاری این مرحله به کدگذاری باز، این است که بدون محدودیت به نام‌گذاری مقوله‌ها پرداخته شده است. به عبارتی در کدگذاری باز، با تفکری باز نام‌گذاری مقوله‌ها صورت گرفته و محدودیتی در تعداد کدها و مقوله‌ها وجود ندارد. پس از کدگذاری باز، در کدگذاری محوری ابتدا پدیده محوری پژوهش که در این تحقیق انتشار رمز پول بانک مرکزی می‌باشد، بر اساس تائیدات پرسش‌شوندگان و مبانی نظری تحقیق تعیین شده است. سپس مقوله‌ها شامل شرایط علی (عواملی که منجر به وجود آمدن پدیده محوری می‌شوند)، شرایط زمینه‌ای (شرایط خاص و تأثیرگذار)، شرایط مداخله‌گر (شرایط عام مؤثر) و پیامدها طبقه‌بندی می‌شوند. سومین مرحله از روش کدگذاری، کدگذاری انتخابی است. در طول فرایند کدگذاری انتخابی، متن پاسخ‌ها دوباره بررسی شد و جملات و ایده‌هایی که بیانگر ارتباط بین مقوله‌ها بودند مجدداً مورد توجه قرار گرفتند؛ در این مرحله، مقوله یا پدیده محوری را که سایر مقولات بر محور آن می‌گردند انتخاب و با ارتباط دادن آن با سایر مقوله‌ها، شرحی انتزاعی برای فرایندی که در پژوهش مورد مطالعه قرار گرفته است، ارائه شده است. نتایج کدگذاری باز و محوری، منتج به کدگذاری انتخابی، بیان می‌دارد که انتشار رمز پول بانک مرکزی تابعی از عوامل به شرح ذیل است:



شکل ۵- مدل پارادایمی حاصل از مرحله کیفی تحقیق

ارائه مدلی جهت انتشار رمز پول بانک مرکزی ایران با بهره‌گیری... / مانی یکتا، ربیعی و درخشان

برازش مدل مفهومی تحقیق

به منظور برازش مدل دو نوع آزمون بررسی روایی و پایایی (همسانی درونی) ابزار اندازه‌گیری و آزمون فرضیات تحقیق و اثر متغیرهای پنهان بر یکدیگر مطرح می‌شود. در مرحله اول، پایایی و روایی مدل مورد بررسی قرار می‌گیرد.

بررسی پایایی گویه‌ها: پایایی گویه‌های پژوهش به مقدار بارهای عاملی متغیرهای مدل گفته می‌شود و مشخص می‌کند شاخص‌های اندازه‌گیری متغیرهای قابل مشاهده تا چه حد جهت سنجش متغیرهای پنهان قابل قبول اند. حداقل مقدار قابل قبول آن $0/3$ و مقادیر بارهای عاملی بالاتر از $0/5$ نشانگر سطح معنی داری قوی و همبستگی بالای بین متغیرها و نیز بیانگر آن است که سازه به شکلی مناسب تدوین شده است. بر اساس نتایج حاصل از این تحقیق، بار عاملی گویه‌ها بالاتر از $0/4$ می‌باشد و نیز آماره t مربوط به معناداری بارهای عاملی در مدل (آزمون Bootstrapp) نیز نشان‌دهنده معناداری بارهای عاملی است. لذا از گویه‌های معنادار در تحلیل‌های بعدی استفاده شده است.

پایایی ترکیبی متغیرهای تحقیق:^{۱۷} دومین ملاک پایایی، پایایی ترکیبی است که نسبت به آلفای کرونباخ معیار جدیدتری محسوب می‌شود؛ چراکه در آلفای کرونباخ فرض می‌شود متغیرهای مشاهده‌پذیر هر مدل دارای وزن‌های یکسانی هستند و اهمیت نسبی آن‌ها را با یکدیگر برابر در نظر می‌گیرد؛ اما در شاخص پایایی ترکیبی این فرض در نظر گرفته نمی‌شود. در پایایی مرکب از بارهای عاملی گویه‌ها استفاده می‌شود و مقدار ضریب پایایی ترکیبی باید بالاتر از $0/7$ باشد [۳].

جدول ۶- نتایج بررسی پایایی ترکیبی و روایی همگرایی متغیرهای تحقیق

عنوان متغیرها	AVE	پایایی مرکب	عنوان متغیرها	AVE	پایایی مرکب
شرایط اقتصادی کشور و فواید استفاده از فناوری دفتر کل توزیع شده	۱/۰۰	۱/۰۰۰	نهاد تأیید کننده تراکنش‌ها	۰/۹۴	۰/۹۷
نقش رمز پول در زیرساخت فعلی بازارهای مالی	۰/۷۱	۰/۸۸	امکان دریافت رمزپول با ارائه اسکناس	۰/۹۳	۰/۹۸
ویژگی‌های رمزپول	۰/۹۱	۰/۹۸	اثرات توسعه کاربری رمزپول	۰/۷۸	۰/۹۸
فرصت‌ها و اهداف از منظر اقتصاد کلان	۰/۸۹	۰/۹۷	الزامات نظارتی	۰/۶۱	۰/۸۸
مخاطرات و ریسک‌های مالی	۰/۸۶	۰/۹۶	وضع قوانین و مقررات لازم	۰/۹۵	۰/۹۸
ارزیابی علاقه‌مندی عمومی به به کارگیری رمز پول	۰/۸۹	۰/۹۷	پشتوانه انتشار رمز پول	۰/۹۴	۰/۹۸
تخلفات و جرائم عمومی	۰/۸۴	۰/۹۷	فواید در حوزه کاربری خرد	۰/۹۰	۰/۹۹
قابلیت توقیف قانونی رمز پول	۰/۹۱	۰/۹۷	قابلیت تبدیل‌پذیری کامل به سایر انواع پول	۰/۹۴	۰/۹۸
فرصت‌های انتشار رمزپول برای بانک‌ها	۰/۹۶	۰/۹۸	سرعت گردش و انتقال رمزپول	۰/۹۸	۰/۹۹

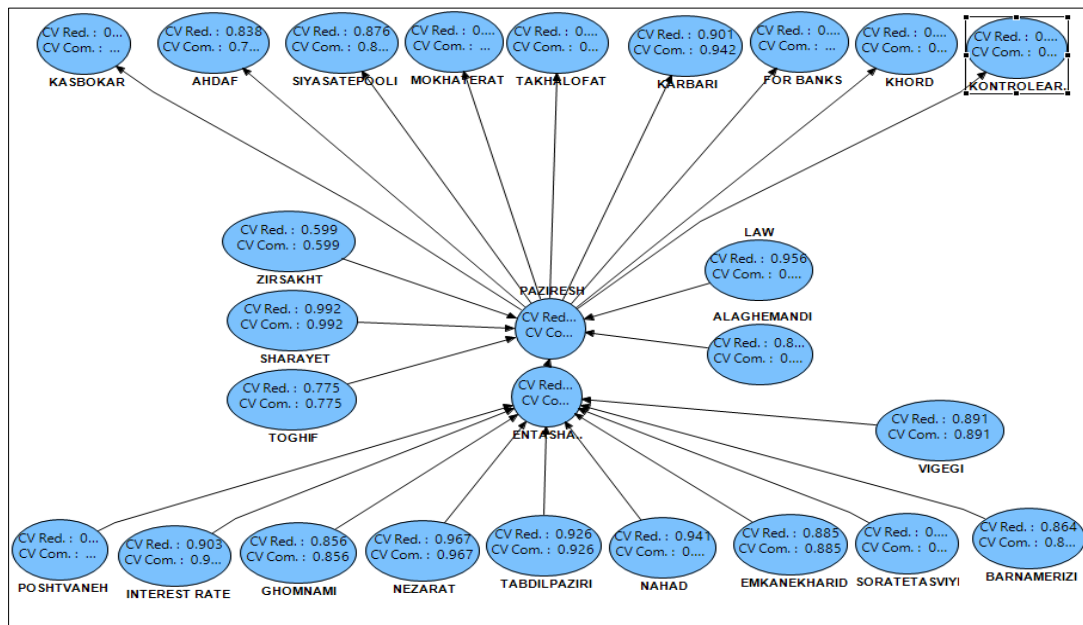
فصلنامه مهندسی مالی و مدیریت اوراق بهادار / دوره ۱۵ / شماره ۵۸ / بهار ۱۴۰۳

۰/۹۷	۰/۸۹	گمنامی اطلاعات کاربران	۰/۹۸	۰/۹۰	فرصت‌های انتشار رمزپول برای کسب‌وکارها
۰/۹۸	۰/۹۱	قابلیت‌های برنامه پذیری	۰/۹۷	۰/۹۳	فرصت‌های انتشار رمزپول بر اعمال سیاست‌های پولی
۰/۹۷	۰/۹۴	انتشار رمز پول	۱/۰۰	۱/۰۰	ابزاری برای کنترل ارزش پول ملی
/۹۷	۰/۹۰	پذیرش اجتماعی و ضرورت سیاست‌گذاری	۰/۹۷	۰/۹۲	نرخ بهره

همان‌گونه که در نتایج جدول ۶ نشان می‌دهد، ضریب پایایی مرکب متغیرهای تحقیق در سطح مناسب و بیشتر از ۰/۶ است.

روایی متغیرها: روایی با معیار میانگین واریانس استخراج‌شده (AVE) بررسی می‌شود. این معیار به معنای واریانس است که یک سازه از نشانگرهایش به دست می‌آورد. در صورتی که این معیار از ۰/۴ بالاتر باشد، روایی همگرای ابزار اندازه‌گیری تأیید می‌شود (جدول شماره ۶).

همچنین کیفیت مدل هم در این تحقیق آزمون شده است. همان‌گونه که در شکل ۶ نشان داده شده است، عدد روبروی CV-red شاخص بررسی اعتبار حشو یا افزونگی (CV-Redundancy) می‌باشد که کیفیت مدل ساختاری را نشان می‌دهد و اعدادی که در مقابل CV-Com نوشته شده‌اند، شاخص بررسی اعتبار اشتراک یا روایی متقاطع (CV-Communality) را نشان می‌دهند. اعداد مثبت نشانگر کیفیت مناسب مدل است. این شاخص‌ها همچنین به‌طور خلاصه در شکل زیر نشان داده شده است:



شکل ۶- نتایج آزمون کیفیت مدل

ارائه مدلی جهت انتشار رمز پول بانک مرکزی ایران با بهره‌گیری... / مانی یکتا، ربیعی و درخشان

با توجه به اهداف و سؤالات مطروحه در این تحقیق، سؤالات از طریق پرسشنامه و اطلاعات جمع‌آوری شده مورد آزمون قرار گرفتند و نتایج حاصل از آن‌ها به شرح ذیل مطرح گردیده‌اند:

جدول ۸- ضرایب اثرگذاری متغیرهای تحقیق

متغیر تأثیرگذار	متغیر تأثیرپذیر	ضریب	آماره t
گمنامی اطلاعات کاربران	انتشار رمز پول بانک مرکزی	۰/۱۴۳	۱/۵۵
پشتوانه انتشار رمز پول		-۰/۱۱۹	۱/۱۸
قابلیت تبدیل پذیری کامل به سایر انواع پول		-۰/۴۲۳	۴/۰۶
الزامات نظارتی		۰/۰۹۸	۱/۲۲
قابلیت‌های برنامه پذیری		۰/۴۳۷	۳/۰۵
امکان دریافت رمزپول با ارائه اسکناس		۰/۴۰۹	۴/۱۲
سرعت گردش و انتقال رمزپول		۰/۲۳۹	۳/۷۸
نرخ بهره		۰/۹۲۲	۷/۳۷
نهاد تأیید کننده تراکنش‌ها		-۰/۱۹۲	۲/۰۸
ویژگی‌های رمزپول		-۰/۱۰۷	۱/۹۳
پذیرش اجتماعی و ضرورت سیاست‌گذاری		فرصت‌های انتشار رمزپول برای بانک‌ها	۰/۹۶
	فرصت‌های انتشار رمزپول برای کسب‌وکارها	۰/۹۷	۵/۴۸
	فرصت‌های انتشار رمزپول برای اعمال سیاست‌های پولی	۰/۹۷	۲/۰۹
	ابزاری برای کنترل ارزش پول ملی	۰/۹۴	۸/۳۰
	مخاطرات و ریسک‌های مالی	۰/۹۶	۲/۹۶
	فواید در حوزه کاربری خرد	۰/۹۷	۲/۶
	فرصت‌ها و اهداف از منظر اقتصاد کلان	۰/۹۷	۵/۰۳
	تخلفات و جرائم عمومی	۰/۹۶	۳/۳
	اثرات توسعه کاربری رمزپول	۰/۹۸	۴/۲۲
	تدوین قوانین و مقررات	پذیرش اجتماعی و ضرورت سیاست‌گذاری	۰/۱۱
ارزیابی علاقه‌مندی عمومی به به کارگیری رمز پول	۰/۲۹		۴/۷۲
قابلیت توقیف قانونی رمز پول	۰/۵۶		۳/۹
شرایط اقتصادی کشور و فواید استفاده از فناوری دفتر کل توزیع‌شده	۰/۱۲۸		۱/۸۳
نقش رمز پول در زیرساخت فعلی بازارهای مالی	-۰/۱۲۷		۲/۰۰۲
انتشار رمز پول	پذیرش اجتماعی و ضرورت سیاست‌گذاری	۰/۰۲۸	۸/۹

بر اساس نتایج به دست آمده، از میان عوامل علیّی در نظر گرفته شده برای انتشار رمزپول بانک مرکزی، گمنامی اطلاعات کاربران، نظارت و پشتوانه برای انتشار رمز پول بانک مرکزی به لحاظ آماری بی معنا بوده است. پیامدهای انتشار رمزپول بانک مرکزی به لحاظ آماری معنادار به دست آمده است. هم چنین انتشار رمز پول بر پذیرش اجتماعی و ضرورت سیاست گذاری معنادار بوده و علاوه بر آن عوامل زمینه‌ای و مداخله‌گر نیز دارای تأثیر معنادار بوده است.

نتیجه‌گیری و بحث

بر اساس نتایج حاصل از تحقیق حاضر، انتشار رمزپول بانک مرکزی عوامل زمینه‌ای متعددی دارد. هم چنین بر اساس مدل اثبات شده، نقش رمزپول در زیرساخت فعلی بازارهای مالی، قابلیت توقیف رمزپول به عنوان عوامل زمینه‌ای انتشار رمز پول دارای نقش هستند. هم چنین علاقه‌مندی عمومی به برنامه‌ریزی، پذیرش اجتماعی و وضع قوانین و مقررات به عنوان عوامل مداخله‌گر می‌باشند. بر اساس این مدل، انتشار رمزپول بانک مرکزی و سیاست گذاری برای آن، پیامدهای متعددی از منظر اقتصاد کلان، حوزه کاربری خرد، توسعه کاربری رمزپول، سیاست‌های پولی و کسب و کار بانک‌ها دارد از جمله توسعه مدل‌های نوین کسب و کار، شکل‌گیری ظرفیت‌های جدید در بانک‌ها جهت ارائه خدمات نوین بانکی، شکل‌گیری مدل‌های کسب و کاری جدید در حوزه فین تک و فناوری‌های نوین مالی، تأثیر مثبت بر کسب و کارهای مجازی، تأثیر مثبت بر کسب و کارهای خرد به دلیل تسهیل پرداخت‌های خرد، در بلندمدت تأثیری بر کسب و کارها ندارد، تأثیر منفی بر کسب و کارهای خرد وابسته به اسکناس، تأثیر منفی بر کلیه کسب و کارها، تأثیر منفی بر کسب و کارهای حوزه خدمات و بسیاری از پیامدهای دیگری که از نظر خبرگان تحقیق مورد اشاره قرار گرفته‌اند.

در مجموع می‌توان مطرح نمود صرف نظر از روندهای جهانی در حوزه رمزپول بانک مرکزی، نتایج تحقیق و توسعه در مورد رمزپول متفاوت است. بر اساس بررسی بانک تسویه بین‌المللی در اواخر سال ۲۰۱۹، در اقتصادهای پیشرفته، بانک‌های مرکزی در حال تحقیق در مورد رمزپول‌ها برای ارتقا امنیت بیشتر یا بهره‌وری بالاتر پرداخت‌های داخلی و خارجی هستند. به عبارت دیگر، آن را به عنوان ابزاری برای رسیدگی به مخاطرات مربوط به ایمنی پرداخت‌های دیجیتال، کاهش هزینه‌ها و حمایت از اختیارات بانک‌های مرکزی در راستای عملکرد بهتر پرداخت‌های خرد و عمده می‌بینند. نگرانی‌های مربوط به ثبات مالی نیز عامل مهمی برای ورود به این حوزه در جهان است. بسیاری از بانک‌های مرکزی نیز، رمزپول‌ها را به عنوان ابزاری برای افزایش دسترسی به خدمات پرداخت برای افراد محروم می‌بینند، یعنی آن‌هایی که به حساب‌های معاملاتی دسترسی ندارند. اگر رمزپول بانک مرکزی به درستی طراحی شوند، فرصت‌های

ارائه مدلی جهت انتشار رمز پول بانک مرکزی ایران با بهره‌گیری... / مانی یکتا، ربیعی و درخشان

بسیاری برای بهبود پرداخت‌ها فراهم می‌کنند تا ویژگی‌های اصلی قطعیت، نقدینگی و یکپارچگی را حفظ کند. رمز پول بانک مرکزی می‌تواند از طریق دسترسی گسترده، ستون فقرات یک نظام پرداخت دیجیتال جدید بسیار کارآمد را تشکیل دهند و همچنین ممکن است به فراهم کردن حاکمیت داده قوی و استانداردهای حریم خصوصی کمک کنند. با این حال، به منظور دستیابی به مزایای بالقوه در راستای رفاه عمومی در حالی که ثبات مالی و همکاری بخش خصوصی - دولتی را حفظ می‌کند، تحقیقات بیشتر بر روی گزینه‌های طراحی رمز پول و مفاهیم مالی کلان آن ضروری است. آدام اسمیت پول را با سه نقش اصلی که در جامعه ایفا می‌کند تعریف کرد: به عنوان معیار فعالیت اقتصادی؛ وسیله مبادله و به عنوان ذخیره ارزش برای انتقال قدرت خرید در طول زمان. با رمز پول، هدف اصلی بانک‌های مرکزی فراهم کردن ابزاری با ظرفیت شمول جهانی برای تسهیل پرداخت‌های قابل برنامه‌ریزی در اقتصاد دیجیتال است. با این حال، انتشار آن‌ها به این معنا نیست که می‌خواهند با ارائه یک ارزش جهانی، بخش مالی را از بین ببرند؛ بنابراین با توجه به پیشرفت‌های این حوزه، پیش از آنکه بانک‌های مرکزی مجبور به ارائه نسخه‌های کم‌ثبات شوند، بهتر است با تحقیقات گسترده پیرامون ابعاد مختلف آن، با در نظر گرفتن الزامات روز، پیامدهای مثبت و پیامدهای منفی در خصوص انتشار آن تصمیم‌گیری کنند؛ بنابراین برای هر مرحله می‌توان پیشنهادهایی به شرح ذیل مطرح نمود:

۱- بررسی تجربیات کشورهای جهان و بهره‌گیری از فرصت‌ها و جلوگیری از خلأهای شناسایی شده در این حوزه

۲- تدوین یک استراتژی جامع و شفاف برای انتشار رمز پول بانک مرکزی با در نظر داشتن اهداف مندرج در اسناد بالادستی

۳- تدوین قوانین و مقررات در خصوص ابعاد مختلف آن

منابع

- ۱) بابک، محمد؛ سعادت‌مند، امیر مسعود؛ مرادی، محمدرضا (۱۳۹۹). ذخیره‌سازی و نگهداری رمزی پول‌ها با کیف‌های دیجیتالی. مجله اقتصاد دفاع. زمستان ۱۳۹۹. دوره پنجم. شماره ۱۸. ص ۸۱ تا ۱۰۳.
- ۲) حسینی، سیدشمس‌الدین؛ ورشوساز، بهناز؛ غفاری، فرهاد؛ معمارنژاد، عباس (۱۳۹۹). اثر گسترش پول‌های مجازی (بیت کوین) بر تقاضای پول رسمی ایران در قالب مدل CIA. مجله پژوهش‌ها و سیاست‌های اقتصادی. شماره ۹۶ صفحه ۴۱۵ تا ۴۴۸.
- ۳) درویشی، مریم؛ افجه، علی اکبر؛ محمدیان، محمود؛ امیری، مقصود (۱۳۹۳). ارزیابی مدلی برای بخش بندی مصرف کنندگان در محیط‌های خرده‌فروشی چندکانالی و چندرسانه‌ای بر اساس متغیرهای روانشناختی و اجتماعی. رساله دکتری. دانشکده مدیریت و حسابداری دانشگاه علامه طباطبائی.
- ۴) غفاری، فرهاد؛ ورشوساز، بهناز؛ حسینی، سیدشمس‌الدین؛ معمارنژاد، عباس (۱۳۹۹). اثر گسترش رمز پول‌ها (بیت کوین) بر تقاضای پول و حق‌الضرب در قالب رویکرد مدل تعادل عمومی پویای تصادفی (DSGE). مجله راهبرد اقتصادی. سال نهم. شماره ۳۴. ص ۱۶۶ تا ۱۹۷.
- ۵) فکری، حسین و پاکذات، سیدمهدی (۱۳۹۹). ارز دیجیتال بانک مرکزی؛ مفاهیم و کاربردها. دومین کنفرانس بین‌المللی مدیریت دانش، بلاکچین و اقتصاد. تهران. ایران.
- ۶) قربانی، فرهاد؛ موسوی، زهرا سادات (۱۴۰۰). تأثیر رمزارز، بیت کوین و ارز دیجیتال در مرادوات مالی کسب و کارهای امروز. همایش پژوهش‌های مدیریت و علوم انسانی در ایران. دوره ۹. از ۱۳۳۱ تا ۱۳۴۰.
- 7) Arauz A., Garratt R., Ramos D. (2021). Dinero Electrónico: The rise and fall of Ecuador's central bank digital currency. Latin American Journal of Central Banking, vol 2, no 2.
- 8) Ashley L., (2020). Central Bank Digital Currency Policy-Maker Toolkit. world Economic Forum, January.
- 9) Auer R., and Böhme R. (2021). Central bank digital currency: the quest for minimally invasive technology. BIS Working Papers, no 948.
- 10) Auer R., and Böhme R. (2020). The technology of retail central bank digital currency. BIS Quarterly Review, March, pp 85–100.
- 11) Barrdear J., and Kumhof M. (2016). The macroeconomics of central bank issued digital currencies. Bank of England Working Papers, no 605.
- 12) Boar C., and Wehrli A. (2021). Ready, steady, go? – Results of the third BIS survey on central bank digital currency. BIS Papers, no 114.
- 13) Choi M., and Rocheteau G. (2021). Money mining and price dynamics: The case of divisible currencies. Journal of Economic Dynamics and Control, 104152

- 14) Chiu J., Wong T.N. (2015). On the essentiality of e-money. Tech. rep, Bank of Canada.
- 15) CPMI. (2020). Enhancing cross-border payments: building blocks of a global roadmap. Stage 2 report to the G20”, July.
- 16) Davoodalhosseini M. (2021). Central bank digital currency and monetary policy. *Journal of Economic Dynamics and Control*, forthcoming.
- 17) Faruk A.A., Nawaz, K.F. (2021). China’s Transition to a Digital Currency: Does It Threaten Dollarization?. *Munich Personal RePEc Archive* , 5(2), 10-17.
- 18) Fernández-Villaverde J.D., Sanches L., Schilling H., Uhlig H. (2021). Central bank digital currency: central banking for all?. *Review of Economic Dynamics*, no 41, pp 225–42.
- 19) Giannini C. (2011). *The age of central banks*. Edward Elgar Publishing.
- 20) Group of Central Banks. (2020). Central bank digital currencies: foundational principles and core features. Joint Report, no 1, October.
- 21) Grym A. (2021). Lessons learned from the world’s first CBDC. *Bank of Finland Economics Review*, no 8.
- 22) International Monetary Fund (IMF) (2019). Republic of the Marshall Islands: Selected Issues. September.
- 23) Kocherlakota N., and Wallace N. (1998). Incomplete record-keeping and optimal payment arrangements. *Journal of Economic Theory*, vol 81, no 2, pp 272–89.
- 24) Kumhof M., and Noone C. (2018). Central bank digital currencies – design principles and balance sheet implications. *Bank of England Staff Working Papers*, no 725.
- 25) Rochet J., and Tirole J. (2006). Two-sided markets: a progress report. *RAND Journal of Economics*, vol 37, no 3, pp 645–67.
- 26) Schilling L., Fernández-Villaverde J. Uhlig H. (2020). Central bank digital currency: when price and bank stability collide, *NBER Working Papers*, no 28237.
- 27) Seoane H.D. (2021). A model to think about crypto-assets and Central Bank. *EconPol POLICY REPORT*
- 28) Tobin J. (1987). The case for preserving regulatory distinctions. *Proceedings of the Economic Policy Symposium, Jackson Hole, Federal Reserve Bank of Kansas City*, pp 167–83.
- 29) Valencia F. (2015). Sistema de dinero electrónico. un medio de pago al alcance de todos, *CEMA Bulletin*, January-March.
- 30) White L. (2018). The world’s first central bank electronic money has come and gone: Ecuador.2014–2018”, *Cato Institute*, 2 April.

- 1 CBDC - central bank digital currency
- 2 stablecoins
- 3 Tobin
- 4 deposited currency
- 5 medium with the convenience of deposits and the safety of currency
- 6 distributed ledger technology
- 7 Grym
- 8 Avant payment card
- 9 Dinero electrónico
- 10 Stella
- 11 Sand-Dollar
- 12 ECCB
- 13 P2P- Peer to Peer
- 14 Accessibility
- 15 Anonymity
- 16 Bearer instrument
- 17 (ρ) ضریب دیلون - گلدشتاین

Presenting the Central Bank's Cryptocurrency Release Model using Distributed Ledger Technology

Mohammad Reza Mani Yekta¹

Receipt: 21/01/2023 Acceptance: 01/11/2023

Mahnaz Rabeie²

Sayyed Alireza Derakhshan³

Abstract

Central Bank Cryptocurrency (CBDC) is a semi-decentralized solution based on DLT. This money is issued electronically by central banks to facilitate payments without intermediaries. This research aims to model CBDC and is conducted with a mixed approach (qualitative and quantitative methods). In the qualitative part, a conceptual model was designed by asking the opinions of 20 experts through an open questionnaire and a coding approach was tested by a sample of 102, banking and payment experts. In the quantitative part, the reliability and validity features of the questionnaires were investigated, and in the structural part, the model coefficients were evaluated to check the research hypotheses. The results of this research, while determining many factors affecting the circulation of the central bank's currency, confirm that the circulation of money is the basis for the social acceptance of this phenomenon and emphasizes the necessity of its precise policy. Some background and intervening factors are also identified in the model. On the other hand, the consequences of publishing cryptocurrency in this model are influencing monetary policy, other businesses, banks, and some other micro and macro factors.

Keywords

Central Bank Currency; Mixed Method; Distributed Ledger Technology; Central Bank Digital Money; CBDC; CBCC **JEL Classification:** F31, F38, F41, O24

1-Department of Information Technology Management, South Tehran Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran. rezamani@hotmail.com

2-Department of Information Technology Management, South Tehran Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran. (Corresponding Author) mahnaz.rabeie@yahoo

3-Department of Information Technology Management, South Tehran Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran. ard1331@gmail.com