

طراحی چارچوب مفهومی توسعه فناوری بلاکچین در سیستم بانکی: رویکرد فراترکیب

نوع مقاله: پژوهشی

بهرام حسن زاده^۱

سید کمال صادقی^۲

پرویز محمدزاده^۳

جعفر حقیقت^۴

تاریخ دریافت: ۱۴۰۴/۵/۳۰

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۴/۸/۲۱

چکیده

پژوهش حاضر به دنبال پاسخ به این پرسش‌ها است که الگوی توسعه فناوری بلاکچین در سیستم بانکی چه ویژگی‌هایی دارد، سازوکارهای توسعه فناوری بلاکچین در سیستم بانکی کدامند و چه روابطی میان عوامل تشکیل‌دهنده آن وجود دارد. برای دستیابی به این اهداف، از روش فراترکیب برای مرور و تحلیل ادبیات پژوهش استفاده شده است. این روش امکان شناسایی و خلق مفاهیمی را فراهم می‌کند که تصویری جامع‌تر از پدیده مورد مطالعه ارائه می‌دهند. مراحل این روش شامل تنظیم پرسش‌های پژوهش، بررسی نظام‌مند متون، جستجو و گزینش مقالات مرتبط، استخراج اطلاعات و تحلیل و ترکیب یافته‌های کیفی است. مدل نهایی حاصل این رویکرد کل‌نگر درباره توسعه فناوری بلاکچین در سیستم بانکی می‌باشد و شامل ۵۲ کد، ۱۲ مفهوم و ۵ مقوله است. این مطالعه تلاش می‌کند تا با ترکیب دانش موجود، شکاف‌های پژوهشی را پر کرده و مسیری روشن برای درک و به کارگیری هرچه مؤثرتر فناوری بلاکچین در سیستم بانکی فراهم آورد.

واژه‌های کلیدی: فناوری بلاکچین، توسعه فناوری، فراترکیب

طبقه‌بندی JEL: C22, C51, G21

۱ دانشجوی دکتری علوم اقتصادی دانشگاه تبریز، تبریز، ایران
b.hassanzadeh.1391@gmail.com

۲ استاد گروه اقتصاد دانشگاه تبریز، تبریز، ایران (نویسنده مسئول)
sadeghiseyedkamel@gmail.com

۳ استاد گروه اقتصاد دانشگاه تبریز، تبریز، ایران
pmohamadzadeh@yahoo.com

۴ استاد گروه اقتصاد دانشگاه تبریز، تبریز، ایران
jhaghighat79@gmail.com

۱. مقدمه

یکی از دغدغه‌های اساسی در ساختار اقتصادی ایران، ضعف در نظام بانکداری است که نقش عمده‌ای در گسترش بحران‌های اقتصادی وسیع به تمام بخش‌های اقتصاد دارد و در همه سطوح از خرد تا کلان مشکل‌ساز می‌شود. یکی از چالش‌های برجسته در این زمینه، کمبود شفافیت در فعالیت‌های بانکی و معاملات است که می‌تواند به فساد مالی و پول‌شویی بینجامد. همچنین، تحریم‌های بین‌المللی محدودیت‌های قابل توجهی را بر بانک‌های ایران تحمیل کرده‌اند که دسترسی آن‌ها به بازارهای مالی جهانی را محدود می‌سازد. دیگر مشکل عمده، ناکارآمدی سیستم‌های سنتی بانکداری است که به دلیل پیچیدگی و کندی در فرآیندها، منجر به نارضایتی مشتریان شده است. علاوه بر این، نرخ بالای بهره تسهیلات و بدهی‌های معوق نیز از جمله چالش‌های دیگری است که بانک‌ها با آن مواجه هستند.

در این میان، فناوری بلاکچین به عنوان یک راه‌حل نوین می‌تواند نقش مؤثری در رفع برخی از این چالش‌ها ایفا کند. بلاکچین با ارائه یک سیستم غیرمتمرکز و شفاف، امکان ردیابی تمامی تراکنش‌ها را فراهم می‌کند و بدین ترتیب می‌تواند فساد مالی را کاهش دهد. همچنین، با استفاده از قراردادهای هوشمند، فرآیندهای بانکی می‌توانند به صورت خودکار و سریع‌تر انجام شوند که این امر موجب افزایش کارایی سیستم بانکی خواهد شد. علاوه بر این، بلاکچین می‌تواند به عنوان ابزاری برای ایجاد اعتماد بین بانک‌ها و مشتریان عمل کند. با استفاده از فناوری دفتر کل توزیع‌شده، اطلاعات مشتریان به صورت امن ذخیره شده و دسترسی غیرمجاز به آن‌ها دشوار خواهد بود (مافیک و ماوولا، ۲۰۲۲). این امر نه تنها امنیت اطلاعات را افزایش می‌دهد بلکه باعث افزایش رضایت مشتریان نیز خواهد شد. فلذا، با توجه به پتانسیل بالای بلاکچین در ایجاد تحول در سیستم بانکی ایران، نیاز است تا سیاست‌گذاران و مدیران بانکی نسبت به پذیرش و پیاده‌سازی این فناوری اقدام کنند تا بتوانند از مزایای متعدد آن بهره‌مند شوند و بر چالش‌های موجود فائق آیند.

فناوری بلاکچین که در ابتدا به عنوان زیربنای ارزهای دیجیتال مانند بیت کوین مطرح شد، اکنون به دلیل ویژگی‌های منحصربه‌فرد خود نظیر عدم تمرکز، شفافیت، عدم تغییرپذیری و امنیت، به عنوان یک پارادایم تحول‌آفرین در صنایع و حوزه‌های مختلف اقتصادی و اجتماعی شناخته می‌شود (آدامس^۲ و همکاران، ۲۰۱۷). این فناوری پتانسیل ایجاد انقلابی در نحوه تعاملات تجاری، مدیریت داده‌ها، زنجیره‌های تأمین، امور مالی و حتی حکمرانی را داراست. اهمیت فناوری و اقتصادی

1 Mafike & Mawela

2 Adams

بلاکچین نه تنها در قابلیت آن برای بهینه‌سازی فرآیندهای موجود است، بلکه در توانایی آن برای ایجاد مدل‌های کسب‌وکار و ارزش‌آفرینی کاملاً جدید نیز نهفته است (آل زیدی^۱ و همکاران، ۲۰۲۲).

با وجود پتانسیل عظیم بلاکچین، توسعه و پیاده‌سازی موفق آن با چالش‌های متعددی از جمله مقیاس‌پذیری، مقررات‌گذاری، پذیرش سازمانی و مسائل امنیتی روبرو است (ژنگ^۲ و همکاران، ۲۰۱۷). ادبیات پژوهشی پیرامون بلاکچین به سرعت در حال رشد است، اما اغلب بر جنبه‌های فنی یا کاربردهای خاص متمرکز است. نیاز به یک دیدگاه جامع و یکپارچه که عوامل مؤثر بر توسعه بلاکچین را در یک چارچوب مفهومی منسجم گردآوری کند، احساس می‌شود.

جایگاه بلاکچین در ادبیات نشان می‌دهد که تحقیقات اولیه بیشتر به جنبه‌های فنی و رمزنگاری توجه داشتند، اما به تدریج تمرکز به سمت کاربردها، چالش‌ها و پیامدهای اقتصادی و اجتماعی گسترش یافته است. با این حال، مطالعات اندکی به ترکیب دانش موجود و ارائه یک مدل مفهومی جامع برای توسعه این فناوری پرداخته‌اند. این پژوهش با استفاده از رویکرد فراترکیب، تلاش می‌کند تا شکاف موجود در ادبیات را پر کند و با جمع‌آوری، تحلیل و ترکیب یافته‌های مطالعات پیشین، یک چارچوب نظری برای درک و هدایت توسعه بلاکچین ارائه دهد.

هدف اصلی این مقاله ارائه یک چارچوب مفهومی جامع برای توسعه فناوری بلاکچین در سیستم بانکی است که عوامل مختلف مؤثر بر آن را در سطوح فنی، سازمانی، محیطی و اجتماعی شناسایی و یکپارچه کند. این چارچوب می‌تواند به محققان، سیاست‌گذاران و مدیران در درک بهتر پیچیدگی‌های توسعه بلاکچین در سیستم بانکی و اتخاذ تصمیمات آگاهانه کمک کند. اما باید توجه داشت که موضوع بلاک چین و به طور کلی فناوری‌های نوین مالی یک موضوع جدید هستند که هنوز در بازار مالی کشور مورد استفاده قرار نگرفته است؛ لذا محدودیت مطالعه حاضر جنبه نو بودن این فناوری‌های مالی می‌باشد.

سازمان‌دهی مطالعه حاضر به این ترتیب است که بعد از مقدمه حاضر، مروری بر ادبیات تحقیق که شامل مبانی نظری و پیشینه تجربی تحقیق می‌باشد، آورده می‌شود. بخش سوم به عنوان روش‌شناسی تحقیق دربرگیرنده مدل تحقیق و داده‌های مورد استفاده می‌باشد. بخش چهارم به تجزیه و تحلیل یافته‌ها می‌پردازد. در نهایت، بخش پایانی به نتیجه‌گیری و ارائه پیشنهاد‌های سیاستی اختصاص دارد.

1 Al-Zaidi

2 Zheng

۲. مرور ادبیات تحقیق

فن آوری مالی نوعی نوآوری مالی است که باعث ایجاد مدل‌های تجاری جدید، کاربردها، فرآیندها و محصولات جدیدی می‌شود که بر روی بازارهای مالی و موسسات ارائه خدمات مالی تاثیر بسزایی دارد (نجفی، ۱۳۹۹). فن آوری اطلاعات به معنای به کارگیری سیستم‌ها، شبکه‌های ارتباطی و کامپیوترها برای پردازش و مدیریت داده‌ها در جهت کسب و ذخیره داده‌ها است. با توسعه تجارت الکترونیک و صنعت انفورماتیک، حد فاصل فرد و دنیای بیرون شیشه مانیتوری است که در مقابلش قرار گرفته، به سادگی می‌توان با فشار چند دکمه و تایپ یک آدرس به فروشگاه‌های وارد شد و تمامی کالاهای مورد نیاز را خریداری کرد و نگرانی خاصی بابت پرداخت صورتحساب اجناس خریداری شده نداشته باشد؛ چرا که سرعت توسعه تجارت الکترونیک سبب شده که شکل تازه‌ای از پول و نیز روش پرداخت آن از طریق سیستم‌های الکترونیک و کامپیوترهای متصل به اینترنت ایجاد شود. تحولات فن آوری به ویژه فن آوری اطلاعات در دهه اخیر، شیوه‌های اجرایی مدیریت سازمان و چگونگی انجام خدمات مالی را به شدت تحت تاثیر قرار داده است. عامل موثر و شتاب دهنده بخش مالی و خدمات مربوط به آن، پیشرفت روز افزون فن آوری اطلاعات بوده و خدمات مالی الکترونیک هر روز با شتاب بیشتری در حال گسترش است. در سال‌های اخیر، خدمات مالی الکترونیکی که به صورت لحظه‌ای وجه از طریق تلفن همراه یا دیگر ابزارهای انتقالی از راه دور و یا از طریق کارت‌های هوشمند گسترش سریعی یافته و انقلاب خدمات مالی الکترونیکی به شدت ساختار و طبیعت خدمات مالی را در بانک‌ها متحول کرده است (خزاعی و همکاران، ۱۴۰۱).

فناوری بلاکچین به عنوان یکی از نوآورانه‌ترین دستاوردهای دنیای دیجیتال، طی دهه اخیر تحولات شگرفی را در حوزه زیرساخت‌های داده‌ای و تعاملات اقتصادی و اجتماعی رقم زده است. بلاکچین در اصل یک دفتر کل توزیع‌شده، شفاف و تغییرناپذیر است که امکان ثبت، ذخیره و به اشتراک‌گذاری اطلاعات و تراکنش‌ها را به صورت غیرمتمرکز، بدون نیاز به واسطه‌های سنتی فراهم می‌سازد (آل زیدی و همکاران، ۲۰۲۲). ظهور این فناوری با معرفی بیت کوین توسط ساتوشی ناکاموتو در سال ۲۰۰۸ آغاز شد و رفته‌رفته مفهوم بلاکچین فراتر از ارزهای رمزنگاری شده، به عنوان بستری برای امنیت، اعتمادسازی و تحقق تحول دیجیتال در بخش‌های مختلف اقتصاد و اجتماع مطرح گردید. با گذشت زمان، بلاکچین نسل دوم و سوم با قابلیت قراردادهای هوشمند و یکپارچه‌سازی با سایر فناوری‌ها مانند اینترنت اشیا و هوش مصنوعی توسعه یافت و اکنون به عنوان شالوده فناوری‌های آینده محور، جایگاه ویژه‌ای در عرصه پژوهش و عمل یافته است. اهمیت رو به رشد این فناوری موجب شده است پژوهشگران به واکاوی عمیق‌تر ویژگی‌ها، کاربردها، الزامات، موانع

و عوامل موفقیت آن بیردازند تا زمینه توسعه پایدار و کارآمد آن در سازمان‌ها و جوامع فراهم شود (آدامس و همکاران، ۲۰۱۷).

فارغ از موضوع رمزارزها و استفاده‌های زیادی که از آن‌ها به‌عنوان دارایی کالا و یا پول می‌گردد موضوعات دیگری در حوزه مالی و بانکداری مانند جمع‌آوری سرمایه، استفاده از اطلاعات و یا سهم بازار شرکت‌ها، ردیابی سبدهای سرمایه‌گذاری از موضوعاتی است که در سال‌های اخیر به آن توجه می‌شود. بانک آی‌سی‌بی‌سی ثبت اختراعی انجام داده است که از فناوری بلاک‌چین به‌منظور تأیید گواهینامه‌های دیجیتال به جای یک مقام مرکزی استفاده می‌نماید و با بانک آمریکایی به کمک پلتفرم شخصی‌سازی‌شده خود از این فناوری در ارائه خدمات خود به مشتریان استفاده می‌نماید و یا شرکت توپوتا برای پرداخت‌های بلاک‌چینی خود اقداماتی را صورت داده است (ژو و لیانگ^۱، ۲۰۱۶). مطالعات متعدد بر نقش بلاک‌چین در تحول نظام بانکی تأکید داشته‌اند. حسن و لیم^۲ (۲۰۲۲) در پژوهش خود به مزایای بلاک‌چین برای ارتقای شفافیت، امنیت و کاهش هزینه در بانکداری چین اشاره می‌کند. جایارمان^۳ و همکاران (۲۰۲۳)، با رویکردی داده‌محور، رابطه میان پیاده‌سازی بلاک‌چین و بهبود نگرش مشتریان و توسعه خدمات فناورانه بانک‌ها را اثبات کردند. در سال‌های اخیر ورود بلاک‌چین به عرصه مالی غیرمتمرکز نیز واقعیت دیگری از تحول این فناوری را آشکار کرده است؛ به‌طوری که بر اساس مطالعه فرانک^۴ (۲۰۲۳)، بلاک‌چین و دیفای منجر به افزایش شمول مالی، شفافیت و کاهش هزینه در تراکنش‌های بانکی اروپایی شده است. همچنین، پژوهش‌هایی مثل سیم و جانگ^۵ (۲۰۲۳) با تحلیل پتنت‌ها و داده‌های کلان، بر تأثیر مثبت سرمایه‌گذاری شرکت‌ها در بلاک‌چین بر توسعه محصولات مالی خلاقانه تأکید دارند.

توسعه فناوری بلاک‌چین در سازمان‌ها فرآیندی چندلایه و چالش‌برانگیز است که همواره با ملاحظات فناورانه، مدیریتی، حقوقی و فرهنگی همراه بوده است. بخش عمده‌ای از پژوهش‌ها نشان می‌دهند که سازمان‌ها برای پیاده‌سازی موفق بلاک‌چین باید ابتدا از آمادگی زیرساختی، سطح دانش فنی پرسنل و درک صحیح نسبت به کارکردهای این فناوری برخوردار باشند (روچ^۶ و همکاران، ۲۰۲۴؛ سان^۷ و همکاران، ۲۰۲۱). مطالعات معاصر بر این نکته تأکید دارند که طراحی معماری مناسب،

1 Guo & Liang

2 Hasan & Lim

3 Jayaraman

4 Frank

5 Sim & Jang

6 Rösch

7 Sun

انتخاب بسترهای سازگار، آماده سازی فرآیندهای کسب و کار و آموزش هدفمند نیروها، از ستون های اصلی این مسیر محسوب می شود (اوریکخوی^۱، ۲۰۲۴) اما این فرآیند اغلب صرفاً یک تغییر فناورانه ساده نیست و مستلزم بازتعریف فرهنگ سازمانی، اصلاح ساختارهای سنتی و پذیرش رویکردهایی مبتنی بر شفافیت، همکاری و تمرکززدایی است (وامبا^۲ و همکاران، ۲۰۲۲).

یکی از چالش های اساسی در این راستا، پیچیدگی های فنی و مقیاس پذیری فناوری بلاکچین به شمار می رود. پژوهشگران معتقدند محدودیت های توان عملیاتی و کمبود راهکارهای استانداردسازی می تواند اجرای این فناوری را به ویژه در سامانه های بزرگ و داده محور دشوار سازد (یانگ^۳ و همکاران، ۲۰۲۳). همچنین، عدم وجود پروتکل های هماهنگ میان شبکه ها، ناسازگاری سیستم های قدیمی با فناوری های جدید و مشکلات مربوط به امنیت و حفظ حریم خصوصی، موانعی هستند که نقش تعیین کننده ای در میزان موفقیت یا شکست پروژه ها بازی می کنند (حسن و لیم، ۲۰۲۲؛ سیم و جانگ، ۲۰۲۳). در کنار این دست موانع فنی، تدوین مقررات واضح و سیاست های مشخص برای پیاده سازی بلاکچین در ابعاد ملی و بین المللی، یکی دیگر از دغدغه های تکرارشونده در مطالعات جدید محسوب می شود. نبود چارچوب های حقوقی شفاف، ابهام در مالکیت داده ها و نبود قوانین جامع برای مدیریت دارایی های دیجیتال، سبب می شود شرکت ها و سرمایه گذاران با ریسک های مضاعف و نااطمینانی های حقوقی مواجه شوند (جایارمان و همکاران، ۲۰۲۳؛ مجمع جهانی اقتصاد^۴، ۲۰۲۳).

موضوع فرهنگ سازمانی و مقاومت در برابر تغییر نیز در پیشینه پژوهش ها جایگاه ویژه ای را به خود اختصاص داده است. بررسی ها نشان می دهد که بسیاری از سازمان ها به دلایل فرهنگی از پذیرش کامل فناوری بلاکچین اجتناب می ورزند؛ چراکه این فناوری با الگوهای سنتی، کنترل متمرکز و شیوه های انحصاری مدیریت کسب و کار در تضاد است و پذیرش آن مستلزم تحول در نگرش مدیران و کارکنان خواهد بود (کیم و سو^۵، ۲۰۲۳). همچنین، کمبود نیروی انسانی متخصص و آشنا با مفاهیم پیچیده بلاکچین، به ویژه در کشورهای در حال توسعه، میزان بهره مندی از این فناوری را

1 Oriekhoe

2 Wamba

3 Yang

4 World Economic Forum

5 Kim & So

محدود ساخته و سازمان‌ها را ناگزیر به سرمایه‌گذاری در آموزش و توسعه دانش فنی کرده است (یولاح^۱ و همکاران، ۲۰۲۱).

از منظر اقتصادی، مسئله هزینه‌های اولیه راه‌اندازی، نگهداری و به‌روزرسانی سیستم‌های مبتنی بر بلاکچین یکی از موانع اصلی به‌شمار می‌آید. پژوهش‌های انجام‌شده حاکی از آن است که بسیاری از تصمیم‌گیرندگان سازمانی و مدیران پروژه‌ها به دلیل عدم اطمینان از بازگشت سرمایه و ابهام نسبت به مزایای بلندمدت، رویکردی محتاطانه در قبال اجرای فراگیر این فناوری اتخاذ می‌کنند (آمنتائو و گبرسنبت^۲، ۲۰۲۱). با این حال، مطالعات جدید نشان می‌دهند که سازمان‌هایی که با حمایت مدیریت ارشد، تدوین استراتژی جامع انتقال فناوری و حضور رهبران تحول‌گرا وارد این عرصه می‌شوند، شانس بیشتری برای عبور از چالش‌های ذکرشده داشته‌اند (توماندر و چاکا^۳، ۲۰۲۳).

نکته قابل توجه دیگر در مسیر موفقیت پیاده‌سازی بلاکچین، توجه به ضرورت هم‌افزایی و همکاری چند سویه میان بخش‌های مختلف، از جمله همکاری میان بخش خصوصی، دولت و نهادهای تنظیم‌گر است. پژوهشگران بر این باورند که تجربه پروژه‌های موفق جهانی عمدتاً متکی بر مشارکت‌های راهبردی و جریان آزاد دانش و تجربه بوده و شرکت‌هایی که به صورت منفرد اقدام به راه‌اندازی بستر بلاکچین نموده‌اند، کمتر به نتایج مطلوب دست یافته‌اند (کوماری و دوی^۴، ۲۰۲۲). به‌علاوه، همراهی بلاکچین با سایر فناوری‌های نوظهور مانند اینترنت اشیا و هوش مصنوعی، نه تنها امکان ارائه خدمات خلاقانه‌تر و انعطاف‌پذیرتر را فراهم می‌آورد، بلکه می‌تواند اثر هم‌افزایی قابل ملاحظه‌ای در مواجهه با موانع فنی و زیرساختی داشته باشد (سورخا^۵ و همکاران، ۲۰۲۲).

در نهایت، ادبیات جدید تأکید می‌کند موفقیت اجرای بلاکچین به میزان پذیرش و شفافیت ارتباطات داخلی، بهره‌گیری از آموزش مستمر برای کلیه سطوح سازمانی، فراهم‌سازی استانداردهای فناورانه و سیاست‌گذاری‌های حمایتی بستگی دارد تا سازمان بتواند از مزایای این فناوری بهره‌مند شود و بر محدودیت‌های ذاتی و شرایط متغیر بازار غلبه کند (آویلا^۶، ۲۰۱۷). این مسیر مستلزم دیدگاه سیستمی، آینده‌نگرانه و یکپارچه است تا فناوری بلاکچین از سطح آزمایشی به مرحله اثربخشی پایدار در عرصه عمل برسد.

1 Ullah

2 Amentae & Gebresenbet

3 Thommandru & Chakka

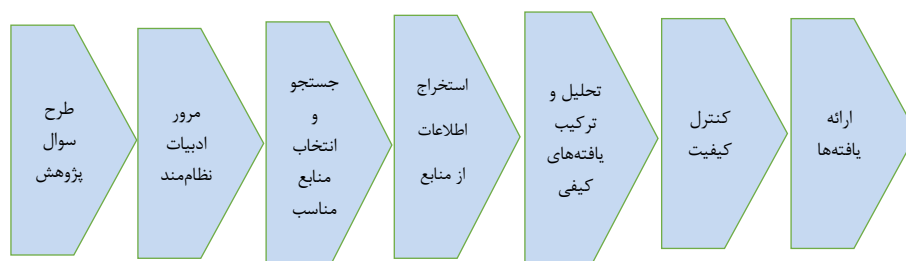
4 Kumari & Devi

5 Surekha

6 Avila

۳. روش‌شناسی پژوهش

روش این پژوهش کیفی بوده و با استفاده از رویکرد فراترکیب انجام شده است. فراترکیب یک نوع مطالعه کیفی محسوب می‌شود که در آن اطلاعات و یافته‌های استخراج‌شده از مطالعات کیفی مرتبط و هم‌موضوع مورد بررسی قرار می‌گیرند؛ بنابراین، نمونه موردنظر برای این روش از میان مطالعات کیفی منتخب و بر مبنای ارتباطشان با پرسش پژوهش تعیین می‌شود. به بیان دیگر، فراترکیب به معنای ترکیب تف‌سیرهای ارائه شده از داده‌های اصلی در مطالعات منتخب است. این روش بر مطالعات کیفی تمرکز دارد که ممکن است شامل مبانی نظری گسترده‌ای نباشند، اما به جای خلاصه‌سازی کلی یافته‌ها، ترکیبی تفسیری از نتایج ارائه می‌کند. فراترکیب با ارائه نگرشی نظام‌مند به پژوهشگران این امکان را می‌دهد که از طریق ترکیب نتایج پژوهش‌های کیفی، به کشف موضوعات و استعاره‌های جدید یا بنیادین دست یابند. بدین وسیله، دانش موجود ارتقا پیدا کرده و دیدگاهی جامع‌تر و گسترده‌تر نسبت به مسائل فراهم می‌شود. به کارگیری فراترکیب مستلزم آن است که پژوهشگر بازنگری عمیق و دقیقی انجام داده و یافته‌های مرتبط از پژوهش‌های کیفی را با یکدیگر تلفیق کند. از طریق مرور دقیق یافته‌های منابع اصلی پژوهش، پژوهشگران به واژه‌ها و مفاهیمی پی می‌برند که درک کامل‌تری از پدیده مورد نظر ارائه می‌دهند. مشابه روش‌های نظام‌مند، نتیجه حاصل از اجرای فراترکیب، فراتر از مجموع اجزای تشکیل‌دهنده آن بوده و دیدگاهی کلی‌تر و ارزشمندتر را به ارمغان می‌آورد (والش و داون^۱، ۲۰۰۵). مراحل این پژوهش بر اساس روش هفت مرحله‌ای سندلوسکی و باروسو^۲ (۲۰۰۷) در فراترکیب تنظیم شده‌اند که این مراحل در شکل زیر قابل مشاهده است:

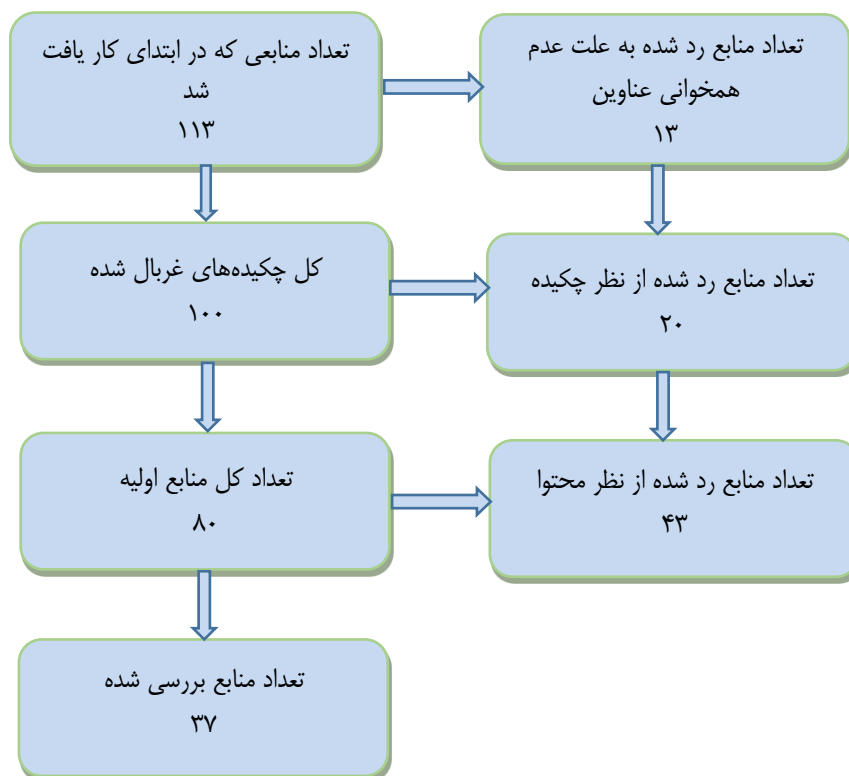


شکل ۱: گام‌های فراترکیب بر اساس روش هفت مرحله‌ای (سندلوسکی و باروسو، ۲۰۰۷)

1 Walsh & Downe

2 Sandelowski & Barroso

هدف این پژوهش بررسی مدل‌ها و راهکارهای توسعه فناوری بلاکچین در سیستم بانکی است تا بر اساس آن چارچوب و نقشه راه توسعه فناوری بلاکچین در سیستم بانکی شناسایی شود. مدل بازبینی فرآیند فراترکیب مطابق با رویکرد باروسی و ساندلوسکی برای تحلیل این روش در شکل ۲ ارائه شده است.



شکل ۲: مدل بازبینی فرآیند فراترکیب طبق رویکرد باروسی و ساندلوسکی

تنظیم سؤال‌های پژوهش

اولین گام مهم در تدوین پژوهش، تنظیم پرسش‌های پژوهشی است. سؤال ابتدایی برای آغاز این فرآیند به صورت زیر مطرح شد: الگوی توسعه فناوری بلاکچین در سیستم بانکی چگونه تعریف می‌شود؟ همچنین سؤالاتی نظیر این نیز مورد توجه قرار گرفتند: ابعاد و مؤلفه‌های توسعه فناوری بلاکچین در سیستم بانکی چیست؟ سازوکار ارتباط میان مؤلفه‌های مختلف الگوی توسعه فناوری بلاکچین در سیستم بانکی به چه صورت است؟ و چه روابطی میان عوامل تشکیل‌دهنده الگوی

توسعه فناوری بلاکچین در سیستم بانکی وجود دارد؟ در جدول شماره ۱ معیارهای اولیه‌ای که برای جستجوی منابع مبتنی بر سؤالات پژوهشی تدوین شده‌اند، ارائه شده است.

جدول ۱: معیارهای اولیه جستجوی منابع

شاخص‌ها	معیار پذیرش	معیار عدم پذیرش
موضوع مورد مطالعه	بررسی الگوی توسعه فناوری بلاکچین در سیستم بانکی	مواردی غیر از فناوری بلاکچین و راهکارهای توسعه آن
زمان پژوهش‌ها	مطالعات منتشر شده از سال ۲۰۱۵ تا کنون	پژوهش‌های قبل از سال ۲۰۱۵
زبان پژوهش‌ها	انگلیسی و فارسی	غیر از انگلیسی و فارسی
محدوده جغرافیایی	همه کشورها	-
روش مطالعه	روش فراترکیب	-
جامعه مورد مطالعه	کشورهایی که سابقه توسعه فناوری بلاکچین در سیستم بانکی را داشته‌اند.	شامل تمامی کشورها نمی‌شود.
نوع سند	مقالات و گزارش‌های چاپ شده	مطالب غیر معتبر

منبع: یافته‌های تحقیق

بررسی نظام‌مند متون

در این مرحله، پژوهشگر با هدف شناسایی مقالات معتبر، مستند و مرتبط در بازه زمانی مناسب، به جستجوی سیستماتیک در مقالات منتشر شده در منابع داخلی و خارجی پرداخت. در ابتدا، کلمات کلیدی مرتبط انتخاب شدند. به این منظور، از چندین واژه کلیدی در پایگاه‌های داده استفاده شد که عبارت بودند از فناوری بلاکچین، توسعه فناوری بلاکچین، پیاده‌سازی فناوری بلاکچین و بلاکچین و صنعت بانکداری. شایان ذکر است که پایگاه‌های بررسی‌شده شامل گوگل اسکالر، انتشارات وایلی، پایگاه داده ساینس دایرکت و اسکوپوس بوده‌اند. علاوه بر آن، در میان پایگاه‌های اطلاعاتی فارسی‌زبان، وبسایت‌هایی همچون مگایران، نورمگز و بخش پایان‌نامه‌های سایت ایرانداک نیز مورد بررسی قرار گرفتند.

جستجو و بررسی مقاله‌های مرتبط

پس از شناسایی واژگان کلیدی مرتبط با پژوهش، مجموعه‌ای از مقالات که این واژگان را در برداشتند جمع‌آوری شد. فرآیند جستجوی ادبیات در پایگاه‌های معتبری نظیر ساینس دایرکت، اسکوپوس، وایلی، گوگل اسکولار و پایگاه پژوهش‌های دانشگاهی انجام گرفت. مقالات به دست آمده بر اساس معیارهایی همچون عنوان، چکیده، محتوا و روش پژوهش مورد بررسی و غربالگری قرار گرفتند و در نهایت مقالات نهایی انتخاب شدند. این جستجو با گردآوری ۳۷ مقاله به پایان رسید. در این مرحله ابتدا ۱۱۳ مقاله شناسایی شدند. سپس ۱۳ مقاله با عناوین غیر مرتبط حذف شدند. در گام بعدی، مقالاتی با چکیده‌های غیر مرتبط مورد بررسی قرار گرفته و ۲۰ مقاله دیگر حذف شد. در نهایت، طی مرحله سوم از گام سوم، مقالات با محتوای نامرتب نیز کنار گذاشته شدند که نتیجه آن حذف ۴۳ مقاله بود. در پایان این فرآیند، مجموعاً ۳۷ مقاله انتخاب شدند.

پایایی و اعتبار

در حوزه آمار استنباطی، مفهومی به نام اندازه‌گیری توافق مطرح می‌شود که هدف آن بررسی و ارزیابی میزان همبستگی یا هماهنگی بین دو متغیر است. وجه تمایز این مفهوم با سایر مفاهیم مرتبط با ارتباطات آماری در این است که به طور خاص به سنجش مستقل مقادیر این دو متغیر توسط دو شخص، پدیده، یا دو منبع تصمیم‌گیری مختلف می‌پردازد. برای اندازه‌گیری توافق، از ضریبی به نام ضریب کاپای کوهن استفاده می‌شود. این ضریب به صورت یک مقدار عددی مشخص می‌کند که میزان توافق مشاهده شده بین کدها یا داده‌ها تا چه حد بیشتر از توافقی است که صرفاً بر اساس تصادف انتظار می‌رود. به عبارتی، کاپا این تفاوت را به شکل نسبتی از حداکثر بهبود ممکن نسبت به توافق تصادفی نشان می‌دهد. این شاخص آماری از طریق معادله‌ای قابل تعریف است. بر اساس مقالات به دست آمده شاخص کاپا برابر با مقدار ۰/۷۲ به دست آمد که نشان دهنده اعتبار

$$\text{کاپا} = \frac{(\text{درصد اتفاق نظری که فقط بر حسب شانس انتظار می‌رود}) - (\text{درصد اتفاق نظر مشاهده شده})}{(\text{درصد اتفاق نظری که فقط بر حسب شانس انتظار می‌رود}) - 0\%}$$

کدهای استخراج شده بود که در جدول ذیل نشان داده شده است.

جدول ۲: ضریب توافق کاپا

شرح	مقدار	خطای انحراف	تقریب آماره تی	سطح معنی داری
مقیاس توافق	کاپا	۰/۲۵۴	۲/۱۲۵	۰/۰۲
	تعداد موارد معتبر			
	۳۷			

منبع: یافته‌های تحقیق

۴. یافته‌های پژوهش

در ابتدا و بر اساس شاخص‌های کیفی، مقالات مورد بررسی قرار گرفته و مقالات منتخب و یافته‌های مفهومی حاصل از این مقالات در قالب جدول ذیل ارائه شدند:

جدول ۳: پژوهش‌های مرتبط با توسعه فناوری بلاک چین

ردیف	عنوان مقاله	نویسندگان و سال مقاله	کشور یا حوزه مورد مطالعه	روش مورد استفاده	یافته‌های مفهومی
۱	گستره فناوری بلاک چین: یک مطالعه فراترکیب از کاربردها، مزایا، چالش‌ها و فناوری‌های مرتبط	محمدی فاتح و سالارنژاد (۱۴۰۰)	ایران	فراترکیب	مزایای بلاک چین در ۲۳ محور شناسایی شد که ایجاد شفافیت، محافظت از حریم خصوصی، ایجاد اعتماد، تغییرناپذیری، عدم تمرکزگرایی، صرفه جویی در هزینه، بیشترین فراوانی را دارند. همچنین چالش‌های استفاده از بلاک چین در ۱۸ مورد شناسایی شد که مقیاس پذیری، مصرف انرژی، فقدان مقررات و پیچیدگی در این عرصه بیشترین فراوانی را دارند.
۲	تحلیل تحقیقات امنیت و حریم خصوصی حوزه بلاکچین: مطالعه علم‌سنجی	برنکی و همکاران (۱۳۹۹)	بین‌المللی، همه صنایع (تأکید مالی/بانکی)	علم‌سنجی و تحلیل محتوا	امنیت و حریم خصوصی دو محور اصلی پژوهش‌های حوزه بلاک چین به ویژه در بخش مالی و بانکی هستند. رشد سریع مطالعات این حوزه مشهود است.

ردیف	عنوان مقاله	نویسندگان و سال مقاله	کشور یا حوزه مورد مطالعه	روش مورد استفاده	یافته‌های مفهومی
۳	فناوری بلاکچین و تأثیر بالقوه آن بر صنعت بانکداری (مطالعه موردی چین)	حسن (۲۰۲۲)	چین- صنعت بانکداری	رویکرد توصیفی-روایی-تحلیلی عینی	بلاکچین منجر به شفافیت، کاهش هزینه و اعتماد بالاتر می‌شود؛ چالش‌ها: تطبیق مقررات، زیرساخت.
۴	بررسی عوامل مؤثر بر پذیرش فناوری بلاکچین در بخش بانکداری: یک مدل پذیرش فناوری توسعه یافته	جنا ^۱ (۲۰۲۲)	هند- بانکداری	مدل پذیرش فناوری توسعه یافته	شرایط تسهیل کننده، انتظار عملکرد و اعتماد اولیه، پیش‌زمینه‌های مهم پیش‌بینی قصد بانکداران برای استفاده از بلاکچین در تراکنش‌های بانکی هستند.
۵	آشنایی تکنولوژیکی به عنوان مانعی بین عوامل مؤثر بر آمادگی مدیریت ارشد و اجرای فناوری بلاکچین در بانک‌های اسلامی اردن: رویکرد مدل‌سازی معادلات ساختاری	النسور ^۲ (۲۰۲۴)	اردن- صنعت بانکداری	مدل‌سازی معادلات ساختاری	بهره‌وری اقتصادی، امنیت بانکی، انتظارات مشتری، آموزش، تعلیم و آمادگی، همگی پیش‌بینی‌کننده‌های مهمی برای آمادگی برای پیاده‌سازی فناوری بلاکچین در بانک‌های اسلامی اردن هستند.
۶	تأثیر فناوری بلاکچین بر نگرش و نیت رفتاری مشتریان در بخش بانکداری	جایارمان و همکاران (۲۰۲۳)	عمان- صنعت بانکداری	مدل‌سازی معادلات ساختاری	فناوری بلاکچین تأثیر مثبتی بر جنبه‌های مختلف بخش بانکی، از جمله کیفیت خدمات مشتری، رعایت مقررات، تراکنش‌های امن و کاهش هزینه‌ها دارد.
۷	عوامل پذیرش احراز هویت دو عاملی در فناوری بلاکچین برای بانکداری و موسسات مالی	باسوری و آریفین ^۳ (۲۰۲۲)	مالزی- صنعت بانکداری	مطالعه مروری	ریسک امنیتی، پشتیبانی نظارتی، تأخیر فناوری و پیچیدگی فناوری به عنوان مؤلفه‌های عوامل پذیرش احراز هویت بلاکچین تعیین شده‌اند.

1 Jena

2 Alnsour

3 Basori & Ariffin

ردیف	عنوان مقاله	نویسندگان و سال مقاله	کشور یا حوزه مورد مطالعه	روش مورد استفاده	یافته‌های مفهومی
۸	بررسی تأثیر فناوری بلاکچین بر سیستم مالی: مطالعه موردی امور مالی غیرمتمرکز (DeFi) در بخش بانکداری اروپا	فرانک ^۱ (۲۰۲۳)	اروپا- صنعت بانکداری	مطالعه موردی	این مطالعه به بررسی ادغام بلاکچین در بانکداری اروپا می‌پردازد و چشم‌انداز فعلی، فرصت‌ها و چالش‌های آن را بررسی می‌کند.
۹	بررسی امکان‌سنجی پیاده‌سازی فناوری بلاکچین در سیستم بانکی سریلانکا	ساجیترا و دایاراتنا ^۲ (۲۰۲۳)	سریلانکا- سیستم بانکی	تحلیل تم	مشکلات قابلیت همکاری، محدودیت‌های نظارتی و کمبود دانش، موانع اصلی بودند.
۱۰	مقاصد رفتاری به منظور پذیرش فناوری بلاکچین در میان بانکداران سیستم بانکی کشور مالزی	ناظیم ^۳ و همکاران (۲۰۲۱)	صنعت بانکداری- کشور مالزی	تحلیل رگرسیون	مالزی هنوز در مرحله ابتدایی پذیرش بلاک چین قرار دارد.
۱۱	فن آوری بلاک چین یک تحول ساختاری در بخش بانکداری: اقدامات مصرف کننده محور	امین ^۴ و همکاران (۲۰۲۳)	صنعت بانکداری- مالزی	مطالعه مروری	بلاک چین یک فن آوری مالی امیدوارکننده است که می‌تواند با غیرقابل تغییر، قابل تأیید و قابل ردیابی کردن تراکنش‌ها، کلاهبرداری احتمالی را از بین ببرد.
۱۲	پیاده‌سازی فناوری بلاکچین در بخش بانکداری	ظهیر ^۵ و همکاران (۲۰۲۳)	پاکستان- صنعت بانکداری	شبیه سازی	در این مقاله الگوریتم جدیدی مبتنی بر فن آوری بلاک چین برای غلبه بر ریسک‌های پیاده‌سازی فناوری بلاکچین ارائه شده است.
۱۳	بررسی عوامل مهم مؤثر بر پذیرش بلاک چین: صنعت بانکداری تایوان	لو ^۶ و همکاران (۲۰۲۴)	صنعت بانکداری- تایوان	دیمتل	جنبه‌های سازمانی و تکنولوژیکی ملاحظات اصلی برای افزایش و ارتقای اثربخشی پذیرش بلاک چین هستند.

1 Frank

2 Sachitra & Dayaratna

3 NAZIM

4 Amin

5 Zaheer

6 Lu

ردیف	عنوان مقاله	نویسندگان و سال مقاله	کشور یا حوزه مورد مطالعه	روش مورد استفاده	یافته‌های مفهومی
۱۴	بلاک چین در بانکداری: بررسی تطبیقی توسعه در آمریکا و نیجریه	آدرمی ^۱ و همکاران (۲۰۲۴)	صنعت بانکداری- نیجریه و آمریکا	مطالعه تطبیقی	در حالی که فن آوری بلاک چین پتانسیل تغییر عملیات بانکی در سطح جهانی را دارد، پذیرش و تأثیر آن به شدت تحت تأثیر زمینه‌های ملی خاص است.
۱۵	ارزیابی سطح آمادگی فناوری بلاکچین در صنعت بانکداری: مطالعه موردی ترکیه	ازتوران ^۲ و همکاران (۲۰۱۹)	ترکیه، صنعت بانکداری	مطالعه موردی	صنعت بانکداری ترکیه مورد بررسی و نتایج آن مورد بحث قرار گرفته است تا ایده‌ای در مورد آمادگی صنعت بانکداری ترکیه برای فناوری بلاکچین ارائه شود.

منبع: یافته‌های تحقیق

در مرحله بعد، ابتدا کدگذاری باز انجام شد و تمامی مفاهیم و نکات به‌دست‌آمده از پژوهش‌های انتخاب شده در فراترکیب مورد کدگذاری قرار گرفتند. پس از آن، کدهای مشابه در دسته‌هایی قرار گرفتند و مفاهیمی از این فرایند استخراج شدند. در نهایت، با ترکیب این مفاهیم، مقوله‌های اصلی شکل گرفتند. کل فرایند کدگذاری و استخراج مفاهیم و مقوله‌ها بر اساس یافته‌های مقالات بررسی‌شده صورت گرفت؛ به این صورت که تمام مفاهیم موجود در پژوهش‌های مختلف دوباره کدگذاری شده و در قالب مقوله‌ها سازمان‌دهی شدند.

1 Aderemi

2 Ozturan

جدول ۴: یافته‌های کلیدی و کدهای استخراج شده از مطالعات هدف

مقوله‌ها	مفاهیم	کدها (شاخص‌ها)	شماره منبع	فراوانی	فراوانی تجمعی
زیرساخت فنی بلاکچین در بانکداری	معماری بلاکچین بانکی	دفتر کل توزیع شده	۲۶، ۱۸، ۱۰، ۲	۴	۲۹
		بلاک‌های تراکنش بانکی	۲۹، ۲۱، ۱۳، ۵	۴	
		زنجیره‌سازی امن تراکنش‌ها	۳۱، ۲۳، ۱۵، ۷	۴	
		الگوریتم اجماع بانکی	۳۵، ۲۷، ۱۹، ۱۱، ۳	۵	
		اثبات سهام اصلاح شده	۲۸، ۲۰، ۱۲، ۴	۴	
		اجماع مبتنی بر اعتماد	۳۰، ۲۲، ۱۴، ۶	۴	
		پروتکل‌های بانکی خصوصی	۲۵، ۱۷، ۹، ۱	۴	
	مقیاس‌پذیری در بانکداری	توان عملیاتی تراکنش‌های بانکی	۱۸، ۱۰، ۲	۳	۱۵
		کاهش تأخیر تراکنش	۲۹، ۲۱، ۱۳، ۵، ۳۷	۵	
		راه‌حل‌های لایه دوم بانکی	۳۱، ۲۳، ۱۵، ۷	۴	
		شاردینگ تراکنش‌ها	۱۹، ۱۱، ۳	۳	
	امنیت فنی بانکی	رمزنگاری پیشرفته	۳۳، ۲۵، ۱۷، ۹، ۱، ۲۳	۶	۲۱
		امضای دیجیتال بانکی	۲۸، ۲۰، ۱۲، ۴	۴	
		مدیریت کلیدهای امن	۳۰، ۲۲، ۱۴، ۶	۴	
		حفاظت در برابر تقلب	۲۶، ۱۸، ۱۰، ۲	۴	
		مقاومت در برابر حملات سایبری	۳۱، ۱۳، ۵	۳	
کاربردهای بلاکچین در بانکداری	پرداخت و تسویه	پرداخت‌های بین‌بانکی غیرمتمرکز	۳۴، ۲۷، ۱۹، ۱۱، ۳	۵	۲۴
		تسویه فوری تراکنش‌ها	۳۳، ۲۵، ۱۷، ۹، ۱	۵	
		قراردادهای هوشمند بانکی	۳۶، ۲۸، ۲۰، ۱۲، ۴، ۳۷	۶	
		انتقال بین‌المللی سریع	۳۰، ۲۲، ۱۴، ۶	۴	
		کاهش هزینه‌های تراکنش	۲۶، ۱۸، ۱۰، ۲	۴	
	مدیریت هویت مشتریان	هویت دیجیتال بانکی	۲۹، ۲۱، ۱۳، ۵	۴	۱۷
		احراز هویت غیرمتمرکز	۳۱، ۲۳، ۱۵، ۷، ۱	۵	
		حفاظت از داده‌های مشتری	۲۷، ۱۹، ۱۱، ۳	۴	
		مدیریت KYC غیرمتمرکز	۲۵، ۱۷، ۹، ۱	۴	
	مدیریت دارایی‌ها	توکن‌سازی دارایی‌های بانکی	۲۸، ۲۰، ۱۲، ۴	۴	۱۷
		اوراق بهادار دیجیتال	۳۰، ۲۲، ۱۴، ۶	۴	
		مدیریت وام‌های غیرمتمرکز	۲۶، ۱۸، ۱۰، ۲	۴	
		شفافیت دارایی‌ها	۲۹، ۲۱، ۱۳، ۵، ۳	۵	
چالش‌های توسعه در بانکداری	چالش‌های فنی بانکی	مصرف انرژی پروتکل‌ها	۳۴، ۲۷، ۱۹، ۱۱، ۳	۵	۱۷
		یکپارچگی با سیستم‌های بانکی موجود	۲۵، ۱۷، ۹، ۱	۴	
		پیچیدگی پروتکل‌های بانکی	۲۸، ۲۰، ۱۲، ۴	۴	
		محدودیت‌های ذخیره‌سازی تراکنش	۳۰، ۲۲، ۱۴، ۶	۴	

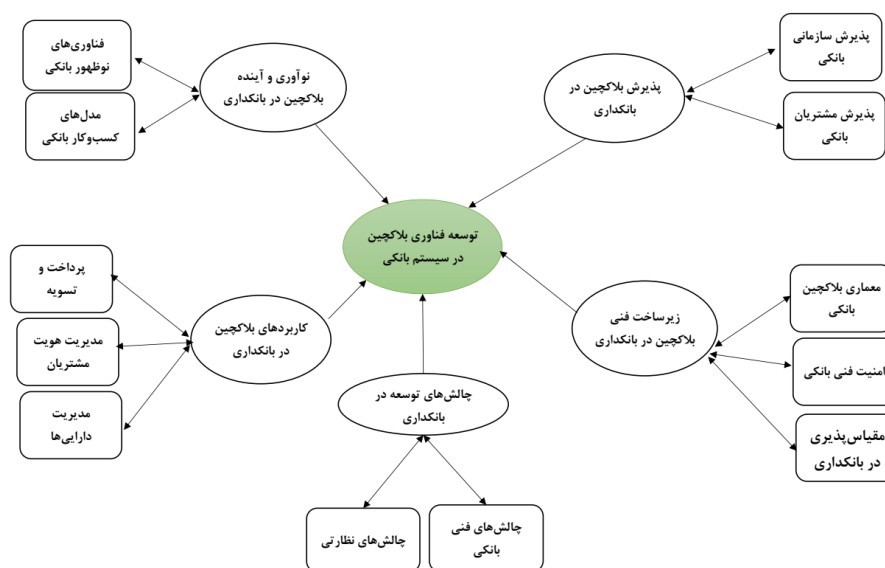
مقوله‌ها	مفاهیم	کدها (شاخص‌ها)	شماره منبع	فراوانی	فراوانی تجمعی
	چالش‌های نظارتی	انطباق با مقررات بانکی	۳۳، ۲۶، ۱۸، ۱۰، ۲، ۵	۶	۱۸
		عدم قطعیت قوانین بین‌المللی	۲۹، ۲۱، ۱۳، ۵	۴	
		حریم خصوصی تراکنش‌ها	۳۱، ۲۳، ۱۵، ۷	۴	
		مسئولیت‌پذیری قراردادهای هوشمند	۲۷، ۱۹، ۱۱، ۳	۴	
پذیرش بلاکچین در بانکداری	پذیرش سازمانی بانکی	پذیرش توسط بانک‌های مرکزی	۳۴، ۱۷، ۹، ۱	۴	۱۶
		همکاری بین‌بانکی	۲۸، ۲۰، ۱۲، ۴	۴	
		آموزش کارکنان بانکی	۳۰، ۲۲، ۱۴، ۶	۴	
		اعتماد به سیستم‌های بلاکچین	۲۶، ۱۸، ۱۰، ۲	۴	
	پذیرش مشتریان بانکی	آگاهی مشتریان از بلاکچین	۲۹، ۲۱، ۱۳، ۵	۴	۱۷
		سهولت استفاده از خدمات	۳۱، ۲۳، ۱۵، ۷	۴	
		اعتماد مشتریان به فناوری	۲۷، ۱۹، ۱۱، ۳	۴	
		دسترسی به خدمات بلاکچین	۲۵، ۱۷، ۹، ۱، ۳۷	۵	
نوآوری و آینده بلاکچین در بانکداری	فناوری‌های نوظهور بانکی	ارزهای دیجیتال بانک مرکزی (CBDC)	۲۶، ۱۸، ۱۰، ۲	۴	۱۶
		ادغام بلاکچین با هوش مصنوعی	۲، ۲۱، ۱۳، ۵	۴	
		بلاکچین‌های خصوصی بانکی	۳۱، ۲۳، ۱۵، ۷	۴	
		پروتکل‌های بین‌زنجیره‌ای بانکی	۲۷، ۱۹، ۱۱، ۳	۴	
	مدل‌های کسب‌وکار بانکی	خدمات بانکی غیرمتمرکز	۲۵، ۱۷، ۹، ۱	۴	۱۳
		پلتفرم‌های بلاکچین بانکی	۲۸، ۲۰، ۱۲، ۴	۴	
		اقتصاد توکنی در بانکداری	۳۰، ۳۷، ۲۲، ۱۴، ۶	۵	

منبع: یافته‌های تحقیق

نتایج نشان می‌دهد در زیر ساخت فنی بلاکچین در بانکداری، رمزنگاری پیشرفته بیشترین تکرار و در کاربردهای بلاکچین در بانکداری، قراردادهای هوشمند بانکی به عنوان زیرمجموعه‌ای از پرداخت و تسویه دارای بیشترین تأکید و تکرار در مطالعات بوده‌اند. همچنین در چالش‌های توسعه در بانکداری، انطباق با مقررات بانکی، در پذیرش بلاکچین در بانکداری، دسترسی به خدمات بلاکچین و در نوآوری و آینده بلاکچین در بانکداری، اقتصاد توکنی در بانکداری، وزن بیشتری را به خود اختصاص داده‌اند.

۴-۱ مدل مفهومی ابتکاری

با تحلیل مقالات تأیید شده و بر اساس یافته‌های کلیدی و کدهای استخراج شده از مطالعات هدف، مدل مفهومی به دست آمد. این مدل مفهومی به صورت یک ساختار توصیفی ارائه می‌شود که مقوله‌ها به عنوان دسته‌های اصلی و مفاهیم به عنوان زیرمجموعه‌های آن‌ها در نظر گرفته شده‌اند. با توجه به جدول ۴، منبع هر یک از اجزای سازنده مدل مشخص است.



شکل ۳: مدل نهایی پژوهش

منبع: یافته‌های تحقیق

مدل مفهومی ارائه شده که بر اساس تحلیل فراترکیب و با استفاده از ۵۲ کد، ۱۲ مفهوم و ۵ مقوله اصلی (زیر ساخت فنی بلاکچین در بانکداری، کاربردهای بلاکچین در بانکداری، چالش‌های توسعه در بانکداری، پذیرش بلاکچین در بانکداری و نوآوری و آینده بلاکچین در بانکداری) شکل گرفته است، در مقایسه با مدل‌های مشابه در ادبیات پژوهشی از چندین جهت دارای برتری است. این برتری‌ها ناشی از رویکرد کل‌نگر، جامعیت در پوشش عوامل و تمرکز بر زمینه خاص سیستم بانکی است که در ادامه تشریح می‌شوند.

۱. جامعیت در پوشش ابعاد مختلف توسعه بلاکچین: برخلاف بسیاری از مدل‌های موجود که اغلب بر جنبه‌های خاصی از فناوری بلاکچین (مانند جنبه‌های فنی یا کاربردهای خاص) تمرکز دارند (مانند ژنگ و همکاران، ۲۰۱۷)، مدل پیشنهادی این پژوهش یک چارچوب یکپارچه ارائه می‌دهد که تمامی ابعاد کلیدی توسعه بلاکچین در سیستم بانکی، از زیرساخت فنی تا نوآوری‌های آینده را در بر می‌گیرد. برای مثال، در حالی که برخی مدل‌ها مانند مدل آدامز و همکاران (۲۰۱۷) عمدتاً بر معماری‌های فنی بلاکچین متمرکز هستند، مدل حاضر با تلفیق مقوله‌هایی مانند پذیرش و چالش‌های نظارتی، دیدگاهی چندبعدی ارائه می‌کند که برای سیاست‌گذاران و مدیران بانکی کاربردی‌تر است. این جامعیت امکان درک بهتری از تعاملات پویا بین عوامل فنی، سازمانی و محیطی را فراهم می‌کند.

۲. تمرکز خاص بر سیستم بانکی: بسیاری از مدل‌های موجود در ادبیات بلاکچین، مانند مدل‌های ارائه‌شده توسط آل زیدی و همکاران (۲۰۲۲)، به‌صورت کلی به کاربردهای بلاکچین در صنایع مختلف پرداخته‌اند و کمتر به نیازهای خاص سیستم بانکی توجه کرده‌اند. مدل مفهومی پیشنهادی این پژوهش با تمرکز اختصاصی بر سیستم بانکی، نیازهای منحصربه‌فرد این صنعت، مانند مقیاس‌پذیری برای پردازش حجم بالای تراکنش‌ها، انطباق با مقررات بانکی و مدیریت هویت مشتریان را مورد توجه قرار داده است. این تمرکز خاص، مدل را برای کاربرد در سیستم‌های بانکی، به‌ویژه در کشورهایی مانند ایران که با چالش‌هایی نظیر تحریم‌ها و ناکارآمدی‌های سیستم‌های سنتی مواجه هستند، مناسب‌تر می‌سازد.

۳. تأکید بر ارتباطات متقابل بین مقوله‌ها: یکی از نقاط قوت برجسته این مدل، شناسایی و تبیین ارتباطات پویا و متقابل بین مقوله‌های اصلی است. برخلاف برخی مدل‌های خطی یا تک‌بعدی (مانند مدل‌های پیشنهادی توسط کوماری و دوی، ۲۰۲۲) که روابط بین عوامل را به‌صورت محدود بررسی می‌کنند، مدل حاضر نشان می‌دهد که چگونه زیرساخت فنی به‌عنوان پایه‌ای برای کاربردها عمل می‌کند، چگونه چالش‌ها بر پذیرش تأثیر می‌گذارند و چگونه نوآوری‌ها پذیرش و توسعه زیرساخت را تقویت می‌کنند. این دیدگاه سیستمی امکان تحلیل عمیق‌تری از دینامیک‌های توسعه بلاکچین را فراهم می‌کند و به تصمیم‌گیرندگان کمک می‌کند تا اثرات تغییرات در یک مقوله بر سایر بخش‌ها را پیش‌بینی کنند.

۴. **انعطاف‌پذیری برای تطبیق با فناوری‌های نوظهور:** مدل مفهومی پیشنهادی با گنجاندن مقوله «نوآوری و آینده بلاکچین در بانکداری» و تمرکز بر ادغام بلاکچین با فناوری‌هایی مانند هوش مصنوعی، اینترنت اشیا و پلتفرم‌های مالی غیرمتمرکز (DeFi)، از مدل‌های مشابه که اغلب به فناوری‌های موجود محدود می‌شوند، متمایز است. برای مثال، در مقایسه با مدل‌های ارائه‌شده توسط آویلا (۲۰۱۷) که عمدتاً بر کاربردهای کنونی بلاکچین تمرکز دارند، مدل حاضر با پیش‌بینی پتانسیل‌های آینده، مانند اقتصاد توکنی و ارزهای دیجیتال بانک مرکزی (CBDC)، قابلیت انطباق با تحولات آتی را دارد. این ویژگی مدل را به ابزاری آینده‌نگر برای هدایت پژوهش‌ها و سیاست‌گذاری‌ها تبدیل می‌کند.

۵. **توجه به چالش‌های بومی و زمینه‌ای:** مدل پیشنهادی با در نظر گرفتن چالش‌های خاص سیستم بانکی، مانند پیچیدگی‌های یکپارچه‌سازی با سیستم‌های قدیمی، هزینه‌های بالای پیاده‌سازی و مقاومت فرهنگی، به‌ویژه در زمینه‌هایی مانند ایران که با محدودیت‌های اقتصادی و نظارتی مواجه است، برتری قابل توجهی نسبت به مدل‌های عمومی‌تر دارد. بسیاری از مدل‌های موجود (مانند مدل‌های ارائه‌شده توسط صابری و همکاران، ۲۰۱۹) کمتر به این چالش‌های بومی پرداخته‌اند و بیشتر بر بازارهای توسعه‌یافته متمرکز بوده‌اند. این مدل با شناسایی این چالش‌ها و ارائه راهکارهایی مانند همکاری‌های بین‌بانکی و آموزش کارکنان، کاربردی‌تر و متناسب‌تر با نیازهای بانک‌های در حال توسعه است.

در مجموع، مدل مفهومی پیشنهادی به دلیل جامعیت، تمرکز خاص بر سیستم بانکی، تأکید بر ارتباطات متقابل، انعطاف‌پذیری برای آینده و توجه به چالش‌های بومی، نسبت به مدل‌های مشابه برتری دارد. این مدل نه تنها شکاف‌های موجود در ادبیات را پر می‌کند، بلکه چارچوبی عملی برای سیاست‌گذاران، مدیران بانکی و پژوهشگران فراهم می‌آورد تا توسعه فناوری بلاکچین را به صورت مؤثرتری هدایت کنند. این ویژگی‌ها مدل را به ابزاری قدرتمند برای تحلیل و پیاده‌سازی بلاکچین در سیستم بانکی تبدیل می‌کنند و ارزش افزوده‌ای قابل توجه نسبت به مدل‌های پیشین ارائه می‌دهند.

۵. بحث و نتیجه‌گیری

مطالعات فراترکیب اهداف گوناگونی را دنبال می‌کند و در این پژوهش، مؤلفه‌های مرتبط با توسعه فناوری بلاکچین در سیستم بانکی مورد بررسی قرار گرفت. محتوای مقالات منتخب تلاش دارد تا ابعاد و مضامین جدیدی را در زمینه مؤلفه‌های توسعه فناوری بلاکچین در سیستم بانکی معرفی

کند. در نهایت، مدل نهایی که رویکردی جامع به موضوع تو سعه فناوری بلاکچین دارد، شامل ۵۲ کد یا شاخص، ۱۲ مفهوم و ۵ مقوله است.

فناوری بلاکچین به عنوان یک نوآوری تحول آفرین در حوزه بانکداری، پتانسیل بازتعریف فرآیندهای مالی و افزایش کارایی، شفافیت و امنیت را دارد (ژنگ و همکاران، ۲۰۱۷). بر اساس تحلیل فراترکیب انجام شده، پنج مقوله اصلی برای توسعه فناوری بلاکچین در سیستم بانکی شناسایی شدند: زیر ساخت فنی بلاکچین در بانکداری، کاربردهای بلاکچین در بانکداری، چالش‌های توسعه در بانکداری، پذیرش بلاکچین در بانکداری و نوآوری و آینده بلاکچین در بانکداری. هر یک از این مقوله‌ها شامل مفاهیم زیرمجموعه‌ای هستند که به طور خاص جنبه‌های مختلف توسعه این فناوری را در سیستم بانکی تبیین می‌کنند. در ادامه، این مقوله‌ها و مفاهیم تشکیل‌دهنده آن‌ها با تمرکز بر معانی و ارتباطات منطقی بین آن‌ها تشریح می‌شوند تا چارچوبی منسجم برای درک نقش بلاکچین در بانکداری ارائه شود.

مقوله زیرساخت فنی بلاکچین در بانکداری به مجموعه فناوری‌ها، ابزارها و معماری‌های موردنیاز برای پیاده سازی بلاکچین در سیستم‌های بانکی اشاره دارد (آدامز و همکاران، ۲۰۱۷). این مقوله شامل مفاهیمی مانند معماری بلاکچین بانکی، مقیاس‌پذیری در بانکداری و امنیت فنی بانکی است. منظور از معماری بلاکچین بانکی، طراحی ساختارهای غیرمتمرکزی است که برای نیازهای خاص بانک‌ها، مانند بلاکچین‌های خصوصی یا کنسرسیومی، بهینه‌سازی شده‌اند (کوماری و دوی، ۲۰۲۲). این معماری‌ها باید بتوانند با سیستم‌های موجود بانکی ادغام شوند و امکان پردازش تراکنش‌ها با حفظ حریم خصوصی و کارایی بالا را فراهم کنند. مقیاس‌پذیری در بانکداری به توانایی بلاکچین در مدیریت حجم بالای تراکنش‌ها، مشابه آنچه در سیستم‌های پرداخت سنتی مانند ویزا یا مسترکارت مشاهده می‌شود، اشاره دارد (آویلا، ۲۰۱۷). این مفهوم شامل توسعه الگوریتم‌های اجماع کارآمدتر و امنیت فنی بانکی نیز بر حفاظت از داده‌های حساس مشتریان، جلوگیری از حملات سایبری و تضمین یکپارچگی تراکنش‌ها متمرکز است. این سه مفهوم به طور تنگاتنگ به هم مرتبط هستند، زیرا یک معماری قوی باید هم مقیاس‌پذیر باشد و هم امنیت بالایی ارائه دهد تا بتواند به عنوان پایه‌ای برای کاربردهای بانکی عمل کند (کیم و سو، ۲۰۲۳).

کاربردهای بلاکچین در بانکداری، مقوله‌ای است که به روش‌هایی اشاره دارد که این فناوری می‌تواند فرآیندهای بانکی را بهبود بخشد یا مدل‌های جدیدی از خدمات مالی را ایجاد کند. این مقوله شامل مفاهیمی مانند پرداخت و تسویه، مدیریت هویت دیجیتال و مدیریت دارایی‌ها است. پرداخت و تسویه به استفاده از بلاکچین برای تسریع تراکنش‌های مالی، به ویژه در پرداخت‌های بین‌بانکی و

بین‌المللی، اشاره دارد. برای مثال، بلاکچین می‌تواند زمان تسویه تراکنش‌ها را از چند روز به چند ثانیه کاهش دهد، هزینه‌ها را کم کند و شفافیت را افزایش دهد (سیم و جانگ، ۲۰۲۳). مدیریت هویت دیجیتال به ایجاد سیستم‌های غیرمتمرکز برای تأیید هویت مشتریان (KYC) مربوط می‌شود که می‌تواند فرآیندهای شناسایی را ساده‌تر و امن‌تر کند. این مفهوم به بانک‌ها امکان می‌دهد تا با کاهش ریسک تقلب و بهبود تجربه مشتری، اعتماد بیشتری ایجاد کنند. مدیریت دارایی‌ها نیز به استفاده از بلاکچین برای ثبت و ردیابی دارایی‌های مالی، مانند اوراق بهادار یا املاک، اشاره دارد که شفافیت و کارایی را در این حوزه افزایش می‌دهد. این کاربردها به زیرساخت فنی وابسته‌اند، زیرا بدون یک معماری مقیاس‌پذیر و امن، پیاده‌سازی آن‌ها غیرممکن است. به‌علاوه، موفقیت این کاربردها به اعتماد ذی‌نفعان و پذیرش گسترده بستگی دارد (فرانک، ۲۰۲۳).

چالش‌های توسعه در بانکداری به موانعی اشاره دارد که پیاده‌سازی بلاکچین در سیستم بانکی را محدود می‌کنند. این مقوله شامل مفاهیمی مانند پیچیدگی‌های فنی، هزینه‌های پیاده‌سازی و چالش‌های قانونی و نظارتی است. پیچیدگی‌های فنی به دشواری‌های مرتبط با ادغام بلاکچین با سیستم‌های قدیمی بانکی، مانند سیستم‌های مرکزی پردازش تراکنش‌ها، اشاره دارد. این پیچیدگی‌ها شامل نیاز به بازطراحی فرآیندها و هماهنگی بین فناوری‌های جدید و قدیمی است (صابری و همکاران، ۲۰۱۹). هزینه‌های پیاده‌سازی شامل سرمایه‌گذاری‌های اولیه برای توسعه زیرساخت‌ها، آموزش کارکنان و نگهداری سیستم‌های بلاکچین است که می‌تواند برای بانک‌های کوچک‌تر یا در کشورهای با منابع محدود چالش‌برانگیز باشد. چالش‌های قانونی و نظارتی نیز به فقدان چارچوب‌های حقوقی مشخص برای استفاده از بلاکچین، به‌ویژه در زمینه قراردادهای هوشمند و حفاظت از داده‌ها، اشاره دارد. این چالش‌ها به‌طور مستقیم بر پذیرش بلاکچین تأثیر می‌گذارند، زیرا عدم اطمینان قانونی می‌تواند اعتماد بانک‌ها و مشتریان را کاهش دهد. علاوه بر این، پیچیدگی‌های فنی و هزینه‌ها می‌توانند مانع توسعه زیرساخت‌های لازم برای کاربردهای بلاکچین شوند که نشان‌دهنده ارتباط نزدیک این مقوله با زیرساخت و کاربردها است (حسن، ۲۰۲۲).

پذیرش بلاکچین در بانکداری به میزان پذیرش و استفاده از این فناوری توسط بانک‌ها، مشتریان و سایر ذی‌نفعان اشاره دارد. این مقوله شامل مفاهیمی مانند اعتماد ذی‌نفعان، تجربه کاربری و فرهنگ سازمانی است. اعتماد ذی‌نفعان به اطمینان بانک‌ها، مشتریان و نهادهای نظارتی از امنیت، کارایی و قابلیت اطمینان بلاکچین اشاره دارد (جنا، ۲۰۲۲). این اعتماد زمانی شکل می‌گیرد که کاربردهای بلاکچین نتایج ملموسی مانند کاهش هزینه‌ها یا افزایش شفافیت ارائه دهند. تجربه کاربری به سهولت استفاده از خدمات مبتنی بر بلاکچین، مانند رابط‌های کاربری ساده برای مدیریت هویت دیجیتال یا انجام تراکنش‌ها، مربوط می‌شود. فرهنگ سازمانی نیز به آمادگی بانک‌ها برای

پذیرش تغییرات و کنار گذاشتن روش‌های سنتی اشاره دارد. بانک‌هایی که فرهنگ نوآوری را ترویج می‌کنند، احتمالاً پذیرش سریع‌تری خواهند داشت. پذیرش به‌طور مستقیم از کاربردهای موفق تأثیر می‌پذیرد، زیرا نتایج مثبت این کاربردها اعتماد و تجربه کاربری را بهبود می‌بخشد. با این حال، چالش‌های توسعه، مانند مسائل قانونی یا هزینه‌های بالا، می‌توانند این پذیرش را کند کنند (والش و همکاران، ۲۰۲۱).

نوآوری و آینده بلاکچین در بانکداری به پتانسیل‌های آتی این فناوری و تأثیر آن بر ایجاد مدل‌های جدید کسب‌وکار و خدمات مالی اشاره دارد. این مقوله شامل مفاهیمی مانند بلاکچین‌های نسل جدید، ادغام با فناوری‌های نوظهور و مدل‌های کسب‌وکار جدید است. بلاکچین‌های نسل جدید به توسعه فناوری‌هایی مانند بلاکچین‌های ترکیبی یا الگوریتم‌های اجماع پیشرفته اشاره دارند که می‌توانند مقیاس‌پذیری و کارایی را بهبود بخشند (فرانک، ۲۰۲۳). ادغام با فناوری‌های نوظهور، مانند هوش مصنوعی برای تحلیل داده‌های بلاکچین یا اینترنت اشیا برای ردیابی دارایی‌ها، می‌تواند کاربردهای جدیدی ایجاد کند. مدل‌های کسب‌وکار جدید نیز به ظهور خدماتی مانند پلتفرم‌های مالی غیرمتمرکز (DeFi) یا توکن‌سازی دارایی‌ها اشاره دارد که می‌توانند ساختارهای سنتی بانکی را بازتعریف کنند. این نوآوری‌ها به زیرساخت‌های فنی قوی نیاز دارند تا بتوانند پیاده‌سازی شوند و در عین حال، با ایجاد کاربردهای جدید و جذاب، پذیرش بلاکچین را تسریع می‌کنند. پذیرش گسترده می‌تواند سرمایه‌گذاری در نوآوری را تشویق کند، در حالی که نوآوری‌های موفق اعتماد و علاقه ذی‌نفعان را افزایش می‌دهند (طاهر دوست، ۲۰۲۲).

این چارچوب نشان می‌دهد که کاربردهای موفق فناوری بلاکچین، اعتماد و پذیرش را تقویت می‌کنند و نوآوری‌ها با ایجاد فرصت‌های جدید، چرخه توسعه را پیش می‌برند. این مدل نشان می‌دهد که توسعه بلاکچین در بانکداری نیازمند رویکردی جامع است که نه تنها بر جنبه‌های فنی، بلکه بر عوامل انسانی، نظارتی و نوآورانه نیز تمرکز داشته باشد. این تحلیل فراترکیبی، با ارائه تعاریف روشن از مقوله‌ها و مفاهیم، درک عمیق‌تری از پویایی‌های توسعه بلاکچین در بانکداری ارائه می‌دهد و می‌تواند به‌عنوان راهنمایی برای تصمیم‌گیری‌های استراتژیک در این حوزه عمل کند.

فناوری زنجیره بلوکی با توجه به طیف وسیع کاربردهای آن قابلیت این را دارد که به صورت بنیادین زندگی روزمره بشری را تغییر دهد. نظام‌های مالی از حالت متمرکز به سمت توزیع‌شدگی پیش می‌روند و نهادهای قدیمی بشری با اعتماد کم جای خود را به اعتماد روزافزون به فناوری‌های رایانه‌ای می‌دهند. نهادهای مالی و اقتصادی قدرتمند همچون بانک‌ها، بیمه‌ها و بازارهای سرمایه طی سال‌های آینده دچار تغییرات شگرفی خواهند شد. با توجه به کارکردهای جدید زنجیره بلوکی و استقبال بزرگ‌ترین بنگاه‌های حوزه فناوری اطلاعات از این فناوری و عملیاتی شدن بسیاری از

پروژه‌های پیرامون آن استفاده از فناوری زنجیره بلوکی در حل مسائل کشور ما نیز قابل بررسی است. موارد بسیاری از خدمات الکترونیکی پایگاه‌های اطلاعاتی متداخل که نیازمند همکاری دستگاه‌های اجرایی است هم اکنون به دلایل مختلف از جمله عدم اعتماد دستگاه‌ها به یکدیگر از پی‌شرفت لازم برخوردار نیستند یا حتی کنار گذاشته شده‌اند، فناوری زنجیره بلوکی این قابلیت را دارد که تفاهم و اعتماد را میان دستگاه‌ها جاری سازد و جریان اطلاعات لازم میان دستگاه‌ها برای الکترونیکی شدن خدمات و تحقق دولت الکترونیکی را در حوزه‌های مختلف فراهم آورد. لذا پیشنهاد می‌شود مطالعات امکان‌سنجی بازرنگری قوانین و مقررات و بررسی قابلیت‌های این فناوری در سال‌های پیش رو در دستور کار برنامه ریزان و سیاست‌گذاران قرار گیرد.

با توجه به گستردگی موضوع مطالعه حاضر و وجود نوآوری بسیار بالا در این زمینه، به پژوهشگران آتی در ادامه پیشنهاداتی ارائه می‌شود:

- ✓ امکان‌سنجی استقرار فناوری‌های نوین مالی از جمله فین‌تک‌ها در بانکداری کشور
- ✓ امکان‌سنجی پیاده‌سازی فناوری‌های نوین همچون بلاک‌چین در بازار سرمایه کشور
- ✓ استفاده از تکنیک‌های اقتصادسنجی در بررسی اثرات فناوری بلاکچین در بانکداری

منابع

۱. برنکی، ح، راجی، ف، خاصه، ع.ا. (۱۳۹۹). تحلیل تحقیقات امنیت و حریم خصوصی حوزه بلاکچین: یک مطالعه علم‌سنجی. *مجله محاسبات نرم*، ۹(۱)، ۴۰-۵۵.
۲. خزاعی، حسین، فایزی رازی، فرشاد، و وکیل رعایا، یونس. (۱۴۰۱). ارائه مدل پذیرش محصولات و خدمات فین تک توسط مشتریان بانکهای کشور ایران. *فصلنامه اقتصاد و بانکداری اسلامی*، ۳۸ (۱): ۲۸۰-۲۳۹.
۳. محمدی فاتح، اصغر، و سالارنژاد، علی اصغر. (۱۴۰۱). گستره فناوری بلاک چین: یک مطالعه فراترکیب از کاربردها، مزایا، چالش‌ها و فناوری‌های مرتبط، *علوم و فنون مدیریت اطلاعات*، ۸ (۱): ۳۰۰-۲۴۵.
۴. نجفی، فریبا، ایراندوست، منصور؛ سلطان پناه، هیرش، و شیخ احمدی، امیر. (۱۳۹۹). شناسایی و رتبه بندی عوامل موثر بر تعامل بانک‌ها و فن آوری‌های مالی با رویکرد ترکیبی، *نشر مدیریت نوآوری*، ۳ (۹): ۱۹۴-۱۷۱.
5. Adams, R. Parry, G. Godsiff, P., & Ward, P. (2017). The future of money and further applications of the blockchain. *Strategic Change*, 26(5), 417-422.
6. Aderemi, S. Nnaomah, U. Olutimehin, D. Orieno, O. Familoni, B., & Edunjobi, T. (2024). Blockchain in banking: A comparative review of developments in the USA and Nigeria, *International Journal of Science and Technology Research Archive*, 06(01), 108-126.
7. Akinradewo, O. I. Aigbavboa, C. O. Edwards, D. J., & Oke, A. E. (2022). A principal component analysis of barriers to the implementation of blockchain technology in the South African built environment. *Journal of Engineering, Design and Technology*, 20(4), 914-934.
8. Alnsour, I. R. (2024). Technological turbulence as hindrance between factors influencing readiness of senior management and implementing blockchain technology in Jordanian Islamic banks: a structural equation modeling approach. *Journal of Innovation and Entrepreneurship*, 13(1), 18.

9. Alshareef, N., & Tunio, M. N. (2022). Role of leadership in adoption of blockchain technology in small and medium enterprises in Saudi Arabia. *Frontiers in Psychology*, 13, 911432.
10. Al-Zaidi, W. Shaban, F., & Qadir M. D. (2022). Internet of Things in Enhancing Competitive Capabilities: An Exploratory Study. *THE INTERNATIONAL JOURNAL OF MANAGEMENT SCIENCE AND BUSINESS ADMINISTRATION*, 8(2), 25–32.
11. Amentae, T. K., & Gebresenbet, G. (2021). Digitalization and future agro-food supply chain management: A literature-based implications. *Sustainability (Switzerland)*, 13.(۲۱)
12. Amin, W. L. M. Ali, S. A. M. Ali, S. A. M. Jusoh, N. S., & Zulfakar, M. M. (2023). Blockchain Technology a Structural Shifts in Banking Sector: Consumer-Oriented Measures. *International Journal of Academic Research in Accounting Finance and Management Sciences*, 13(2), 733–747.
13. Atadoga, A. Asuzu, O. F. Ayinla, B. S. Ndubuisi, N. L. Ike, C. U., & Adeleye, R. A. (2024). Blockchain technology in modern accounting: A comprehensive review and its implementation challenges. *World Journal of Advanced Research and Reviews*, 21(02), 34-43.
14. Avila, S. (2017). Implementing augmented reality in academic libraries. *Public Services Quarterly*, 13(3), 190–199.
15. Basdekidou, V., Papapanagos, H. (2024), Blockchain Technology Adoption for Disrupting FinTech Functionalities: A Systematic Literature Review for Corporate Management, Supply Chain, Banking Industry, and Stock Markets. *Digital*, 4, 762–803.
16. Basori, A. A., & Ariffin, N. H. M. (2022). The adoption factors of two-factors authentication in blockchain technology for banking and financial institutions. *Indones. J. Electr. Eng. Comput. Sci*, 26(3), 1758-1764.
17. Dominguez Anguiano, T., & Parte, L. (2024). The state of art, opportunities and challenges of blockchain in the insurance industry: a systematic literature review. *Management Review Quarterly*, 74(2), 1097-1118.

18. Frank, E. M. (2023). Exploring the Impact of Blockchain Technology on the Financial System: A Case Study of Decentralized Finance in the European Banking Sector. *Studies in Social Science & Humanities*, 2.(۱۲)
19. Frank, E. M. (2023). Exploring the Impact of Blockchain Technology on the Financial System: A Case Study of Decentralized Finance (DeFi) in the European Banking Sector. *Studies in Social Science & Humanities*, 2(12), 47-57.
20. Gausdal, A, Czachorowski, K., & Solesvik, M. (2018). Applying Blockchain Technology: Evidence from Norwegian Companies. *Sustainability*, 10(10), 1-16.
21. Georgescu, B. Onete, C. B. Pleșea, D. A. Chița, S. D., & Sava, Ș. (2022). CONSUMER ATTITUDE TOWARDS THE USE OF BLOCKCHAIN TECHNOLOGY. STUDY ON THE IMPLEMENTATION OF THE "GREEN DEAL" STRATEGY FOR ORGANIC FOODS. *Amfiteatru Economic*, 24(60), 379-394.
22. Guo, Y., & Liang, C. (2016). Blockchain application and outlook in the banking industry. *Financial innovation*, 2, 1-12.
23. Gupta, S., & Sahu, G. P. (2022). Factors of Blockchain Adoption for FinTech Sector: An Interpretive Structural Modelling Approach. *ADCAIJ: Advances in Distributed Computing and Artificial Intelligence Journal*, 11(4), 451-474.
24. Hasan, H. R., & Lim, J. H. (2022). Emerging issues in blockchain adoption: A review of ten years of research and a future research agenda. *Journal of Information Technology*, 37(1), 44-62.
25. Hassan, A. A. (2022). Blockchain technology and its potential effect on the banking industry (China Case Study). *Journal of Economics and Administrative Sciences*, 28(131), 133-149.
26. Jayaraman, R. Forkan, A., & Mollah, M. B. (2023). Blockchain regulatory frameworks: Current trends and future directions. *Government Information Quarterly*, 40(2), 101803.
27. Jena, R. K. (2022). Examining the factors affecting the adoption of blockchain technology in the banking sector: An extended UTAUT model. *International Journal of Financial Studies*, 10(4), 90.

28. Johar, S. Ahmad, N. Asher, W. Cruickshank, H., & Durrani, A. (2021). Research and applied perspective to blockchain technology: A comprehensive survey. *Applied Sciences*, 11(14), 6252.
29. Khezami, N. Gharbi, N. Neji, B., & Braiek, N. B. (2022). Blockchain technology implementation in the energy sector: Comprehensive literature review and mapping. *Sustainability*, 14(23), 15826.
30. Kim, S., & So, K. K. F. (2023). Organizational culture and blockchain transformation: A contingency perspective. *Technological Forecasting and Social Change*, 191, 122547.
31. Kumari, A., & Devi, N. C. (2022). The impact of fintech and blockchain technologies on banking and financial services. *Technology Innovation Management Review*, 12.(۲/۱)
32. Lu, Y. Yeh, C., & Kuo, Y. (2024). Exploring the critical factors affecting the adoption of blockchain: Taiwan's banking industry. *Financial Innovation*, 10(23), 1-25.
33. Mafike, S. S., & Mawela, T. (2022). Blockchain design and implementation techniques, considerations and challenges in the banking sector: a systematic literature review.
34. NAZIM, F, RAZIS, N., & HATTA, M. (2021). Behavioural intention to adopt blockchain technology among bankers in islamic financial system: perspectives in Malaysia. *Romanian Journal of Information Technology and Automatic Control*, 31(1), 11-28.
35. Noch, M. Y. (2024). The Application of Blockchain Technology in International Financial Management: Opportunities and Challenges. *Golden Ratio of Mapping Idea and Literature Format*, 4(2), 154-166.
36. Oriekhoe, T. Jayaraman, R., & Mollah, M. B. (2024). Success factors of organizational blockchain implementation: A systematic meta-review. *Information & Management*, 61(1), 103769.
37. Ozturan, M. Atasu, I., & Soydan, H. (2019). Assessment of blockchain technology readiness level of banking industry: Case of Turkey. *International Journal of Business Marketing and Management (IJBMM)*, 4(12), 01-13.

38. Purusottama, A. Sunitiyoso, Y. Simatupang, T. M., & Fuadah, P. A. T. (2023). The Behavioral Intention of Blockchain Adoption. *JDM (Jurnal Dinamika Manajemen)*, 14(2), 205-217.
39. Rösch, D. Koos, S., & Kramer, M. (2024). Drivers and barriers of blockchain technology adoption: Evidence from European enterprises. *Technovation*, 126, 102768.
40. Saberi, S. Kouhizadeh, M. Sarkis, J. & Shen, L. (2019). Blockchain technology and its relationships to sustainable supply chain management. *International journal of production research*, 57(7), 2117-2135.
41. Sachitra, V., & Dayaratna, D. (2023). Examine the Feasibility of Implementing Blockchain Technology in the Sri Lankan Banking System. *Asian Journal of Advanced Research and Reports*, 17(9), 115125.
42. Sandelowski, M., & Barroso, J. (2007). Handbook for synthesizing qualitative research. springer publishing company.
43. Saputra, U. W. E., & Darma, G. S. (2022). The intention to use blockchain in Indonesia using extended approach technology acceptance model (TAM). *CommIT (Communication and Information Technology) Journal*, 16(1), 27-35.
44. Sim, J., & Jang, M. (2023). Standardization and interoperability in blockchain: Current status and prospects. *Computers in Industry*, 149, 103976.
45. Singh, Y. Jabbar, M. A. Kumar Shandilya, S. Vovk, O., & Hnatiuk, Y. (2023). Exploring applications of blockchain in healthcare: road map and future directions. *Frontiers in Public Health*, 11, 1229386.
46. Sukheja, D, Indira, L, Sharma, P., & Chirgaiya, S. (2019). Blockchain Technology: A Comprehensive Survey. *Jour of Adv Research in Dynamical & Control Systems*, 11(09), 1187-1203.
47. Sun, S. Wu, Y., & Liu, F. (2021). Blockchain implementation challenges in business organizations: A systematic literature review. *IEEE Transactions on Engineering Management*, 69(6), 3250-3266.
48. Surekha, S. Panda, S., & Behera, A. K. (2022). Blockchain integration with IoT and AI: A systematic review of success cases. *Journal of Network and Computer Applications*, 206, 103532.

49. Taherdoost, H. (2022). A critical review of blockchain acceptance models—blockchain technology adoption frameworks and applications. *Computers*, 11(2), 24.
50. Thommandru, N., & Chakka, P. (2023). Key leadership determinants for blockchain project success: Evidence from developing economies. *Information Systems Frontiers*, 25, 483–502.
51. Tripathi, G. Ahad, M. A., & Casalino, G. (2023). A comprehensive review of blockchain technology: Underlying principles and historical background with future challenges. *Decision Analytics Journal*, 9, 100344.
52. Ullah, F. Siddiqui, J., & Amin, S. (2021). Human capital and blockchain adoption: Exploring knowledge gaps and workforce needs. *Computers & Industrial Engineering*, 161, 107571.
53. Walsh, C. O'Reilly, P. Gleasure, R. McAvoy, J., & O'Leary, K. (2021). Understanding manager resistance to blockchain systems. *European Management Journal*, 39(3), 353-365.
54. Walsh, D., & Downe, S. (2005). Meta-synthesis method for qualitative research: a literature review. *Journal of advanced nursing*, 50(2), 204-211.
55. Wamba, S. F. Queiroz, M. M., & Trinchera, L. (2022). Building social trust in blockchain adoption: The role of culture and organizational readiness. *International Journal of Information Management*, 64, 102482.
56. World Economic Forum. (2023). Blockchain: A key enabler for digital transformation and resilience. [WEF Report].
57. Zaheer, H. Asrar, F., & Khan, M. (2023). IMPLEMENTATION OF BLOCKCHAIN TECHNOLOGY IN THE BANKING SECTOR. *Pakistan Journal of Scientific Research*, 3(2), 183-190.
58. Zheng, Z. Xie, S. Dai, H. Chen, X., & Wang, H. (2017). An Overview of Blockchain Technology: Architecture, Consensus, and Future Trends. In *Proceedings of the 2017 IEEE International Congress on Big Data (BigData Congress)* (pp. 557-564). IEEE.