

بهره‌گیری از فناوری پاراچین در قراردادهای هوشمند برای تحول دیجیتال با رویکرد آینده پژوهی^۱

میثم عاقلی^۲

نادر عین الهی^۳

چکیده

تحول دیجیتال در صنعت بانکداری نیازمند پذیرش و به‌کارگیری فناوری‌های نوین برای افزایش کارایی، شفافیت و امنیت تراکنش‌هاست. از فناوری‌های برجسته در این زمینه، پاراچین است که امکان پیاده‌سازی قراردادهای هوشمند را با امنیت و سرعت بالا فراهم می‌کند. این پژوهش، با هدف طراحی مدل ساختار-تفسیری بهره‌گیری از فناوری پاراچین در قراردادهای هوشمند برای تحول دیجیتال صنعت بانکداری با رویکرد آینده پژوهی است.

این پژوهش از نظر هدف، اکتشافی و از نظر رویکرد، کیفی است که با ۱۵ خبره، مصاحبه به‌صورت نیمه ساختاریافته و با روش گلوله برفی برای جمع‌آوری اطلاعات استفاده شد و سپس اطلاعات استخراج شده از متون و مصاحبه‌ها دسته‌بندی و تحلیل شدند که به ۴۸ مضمون پایه، ۱۴ مضمون سازمان‌یافته و ۱ مضمون فراگیر طبقه‌بندی شدند. در نهایت براساس روش مدل‌سازی ساختار تفسیری (ISM) تعیین و به‌صورت یکپارچه تحلیل و در نهایت با استفاده از تحلیل میک مک، نوع عوامل مؤثر با توجه به اثرگذاری و اثرپذیری آنها بر سایر عوامل مشخص و سطح‌بندی شد. یافته‌ها نشان داد که متغیرهای پیامدهای اقتصادی، محیطی و نوآوری، پیامدهای اطلاعاتی، فرهنگ، عوامل امنیتی این متغیرها اصولاً اثرپذیری بالا و اثرگذاری کمی روی سیستم دارند. همچنین متغیرهای پیامدهای سازمانی، پیامدهای مالی، مزایای ادراک شده، محدودیت‌های حاکمیتی، فرایندهای بلاکچین، دارای اثرگذاری بالا و اثرپذیری کم دارند. همچنین پیاده‌سازی موفق این مدل نه تنها باعث افزایش امنیت و شفافیت می‌شود، بلکه به کاهش هزینه‌ها و بهبود سرعت تراکنش‌ها نیز منجر خواهد شد. در نهایت، این پژوهش چارچوبی کاربردی برای بانک‌ها فراهم می‌کند تا از ظرفیت‌های قراردادهای هوشمند و پاراچین در مسیر تحول دیجیتال بهره‌مند شوند.

واژه‌های کلیدی: فناوری پاراچین، قراردادهای هوشمند، صنعت بانکداری، تحلیل مضمون، مدل‌سازی ساختار تفسیری، آینده پژوهی

طبقه‌بندی JEL: O30، C63، G21، L86، O33

^۱ با تشکر از تمام عزیزانی که در این پژوهش همکاری لازم را داشتند.

^۲ گروه مدیریت، واحد اشکذر، دانشگاه آزاد اسلامی، اشکذر، ایران meysam_agheli@yahoo.com

^۳ دکتری تخصصی مهندسی مالی، دانشگاه آزاد کرج، دستیار آموزشی eynollahenader@gmail.com



۱ مقدمه

از گذشته تاکنون بشر به دنبال استفاده از روش‌های گوناگونی جهت برقراری ارتباط به منظور دادوستد کالاها و خدمات گوناگون بوده است. این دادوستدها بر بستر ایجاد قرارداد یا پیمانی دو یا چند نفر استوار بوده که با اراده طرفین موجب ایجاد یک اثر حقوقی گردیده است (لی^۱ و همکاران، ۲۰۲۱). این گونه مبادلات گستره‌ای از کالاها، خدمات، تکنولوژی، علم و غیره را در بر گرفته است. نیاز به مبادله بیشتر موجب تلاش جهت برقراری بسترهایی در راستای تسهیل امور مبادلاتی در هر نقطه از جهان در کمترین زمان ممکن و به صرفه‌ترین بها را پدید آورده است. در همین راستا استفاده از تکنولوژی‌های جدید همچون بلاک‌چین، اینترنت اشیا، هوش مصنوعی، قراردادهای هوشمند و روند اتوماسیون سازی اتوماتیک مورد توجه استفاده‌کنندگان قرار گرفته است. تمامی این تکنولوژی با هدف تسهیل امور مبادلاتی فی مابین طرفین مبادله و نظام بخشی هرچه بیشتر داده‌ها و اطلاعات به وجود آمده‌اند. در همین راستا بسیاری از شرکت‌ها و ارگان‌ها اقدام به بررسی، سرمایه‌گذاری و استفاده عملیاتی از تکنولوژی‌های اشاره‌شده در مراحل موجودیت اولیه خود نموده‌اند (جمالیان پور و علی پور فلاح پسند، ۱۳۹۹). حوزه تجارت الکترونیکی از سال ۲۰۱۷ پذیرای نسل جدیدی از قراردادهای الکترونیکی با عنوان قراردادهای هوشمند بوده است. این قراردادها به جهت انعقاد در بستر بلاک‌چین نقش گسترده‌ای در تثبیت حقوق مالکانه افراد دارند. به کارگیری این قراردادها در نظام حقوقی کشورها از جهات مختلفی از جمله گسترش امنیت مبادلاتی، مقیاس‌پذیری، تغییرناپذیری، شفافیت و بازده مبادلاتی منجر به تثبیت حقوق مالکانه افراد می‌گردد. مکانیسم انعقاد این قراردادها نیز در تخصیص مجوز استفاده از امضای دیجیتال و تملک ارزهای مجازی، اموال مورد معامله با عنوان دارایی‌های هوشمند و پیش‌بینی مکانیسم خاص در موارد نقض مفاد قرارداد، شروط قراردادی، موانع قراردادی و حل اختلافات از جمله علل تثبیت حقوق مالکانه افراد می‌باشد. این قراردادها در راه پیاده‌سازی در نظام حقوقی کشورها نیازمند برخی زیرساخت‌ها بوده و با چالش‌هایی نیز مواجه می‌باشند (مظفری و ناصر، ۱۴۰۰). بلاک‌چین، فناوری بنیادین است؛ که دنیای دیجیتال را تغییر داده است. هدف این مطالعه یک بررسی بر پایه تحولات تجارت الکترونیک در عصر بلاک‌چین است. گزارش‌هایی از توسعه موارد کاربردی قراردادهای هوشمند در محیط تجارت الکترونیک را مورد استفاده قرار داده است و بررسی کلی از پنج مورد کاربردی شامل قراردادهای هوشمند در فروش‌های دارایی دیجیتال و بازارهای سرمایه، قراردادهای هوشمند برای مدیریت زنجیره تأمین، ثبت سوابق هوشمند برای دولت و شهرهای الکترونیک، قراردادهای هوشمند برای ثبت‌های املاک و مستغلات و قراردادهای هوشمند برای توانمندسازی هویت مستقل را ارائه و توضیح می‌دهد که بلاک‌چین چگونه با ایفای نقش خود در قراردادهای هوشمند، محیط تجارت الکترونیک را متأثر و متحول ساخته است (حیدریان دولت آبادی و جلالی کروه، ۱۳۹۹). بلاک‌چین از زمان پیدایش خود تاکنون به واسطه مزیت قابلیت به کارگیری در تعداد بی‌شماری از سناریوهای دنیای واقعی، توجه بسیاری از محققان این زمینه را به خود جلب نموده است. در حال حاضر بلاک‌چین بعد از اینترنت، اختراعی مهم و فنی به شمار می‌آید چرا که قادر است بسیاری از تکنولوژی‌ها و کسب‌وکارهای فعلی را دگرگون سازد. ویژگی‌های بارز بلاک‌چین همچون غیر قابل تغییر بودن، ارائه محیطی بدون نیاز به اعتماد متقابل طرفین تجارت، قابلیت بازگشت به حالت تعادل در صورت ایجاد تغییرات

¹ Li



غیرقانونی، استفاده از الگوریتم رمزنگاری هش^۱ و فرایند اجماع موجب شده این تکنولوژی به یکی از بهترین پیشرفت‌های دنیای تکنولوژی تبدیل شود و بسیاری از الزامات محاسباتی مسائل دنیای واقعی را حل نماید. انقلاب بلاک‌چین با ارائه قراردادهای هوشمند^۲ و بلاک چین‌های قابل برنامه‌نویسی به نام اتریوم دستاوردهای عظیمی داشته است. قرارداد هوشمند پروتکلی کامپیوتری جهت تسهیل، تایید و اجرای شرایط یک توافق‌نامه تجاری است. در راستای اهمیت بحث پیرامون پیاده‌سازی قراردادهای هوشمند بر بستر اتریوم، ابتدا به معرفی برخی از مفاهیم تئوری و بنیادی بلاک-چین اتریوم پرداخته شده است و سپس سعی شده پاسخ‌های دقیق و مناسبی برای پرسش‌های مورد توجه آن مطرح گردد برخی از این پرسش‌ها در ادامه بیان می‌گردد. بسیاری از کسب‌وکارها با مطرح شدن فناوری بلاکچین به دنبال استفاده از این فناوری هستند؛ اما ایجاد یک شبکه بلاکچین مستقل، به زمان، تخصص و هزینه بالایی نیاز دارد. راه‌اندازی پاراچین یکی از راه‌های جایگزین است. برای راه‌اندازی یک پاراچین در شبکه پولکادات، بایستی اسلاتی را برای مدتی اجاره کرد. قیمت اسلات پاراچین در بازار تعیین شده و کاملاً به عرضه و تقاضا در بازار وابسته است. از طرفی باند مورد نیاز برای هر شبکه متفاوت است. لذا نمی‌توان قیمت دقیقی در این زمینه عنوان کرد. قراردادهای هوشمند بر روی بلاک چین‌های اختصاصی مانند اتریوم، الگورند، سولانا، تزوس، کاردانو^۳ و... کار می‌کنند. اما از آنجایی که این قراردادها بر روی بلاکچین اجرا می‌شوند و رقبای زیادی نیز دارند، ممکن است هزینه تراکش‌ها، سرعت کمی را به دلیل تراکم زیاد به دنبال داشته باشد. در واقع، این یکی از چالش‌های بزرگ برای پذیرش گسترده زیرساخت‌های بلاکچین است؛ چرا که آن‌ها به اندازه کافی قابل استفاده نیستند. از طرف دیگر، پاراچین‌ها بلاکچین‌های مستقلی هستند که برای هدف خاصی ایجاد می‌شوند و طیف وسیعی از خدمات و کاربردها را به مشتریان خود ارائه می‌دهند. یکی از موارد استفاده اصلی برای فناوری پاراچین، تأمین مالی غیرمتمرکز هست. هدف بسیاری از پاراچین‌ها بازسازی سیستم‌های مالی سنتی مثل بانک‌ها و صرافی‌ها با ارز دیجیتال است و ممکن است راه‌حل‌هایی ارائه بدهند که به کاربران این امکان رو بده تا دارایی‌های دیجیتال خودشان را از جمله خرید، فروش و انتقال مدیریت کنند. همچنین ممکن است یک هاب دیفای^۴ (امور مالی غیرمتمرکز) زنجیره‌ای متقاطع پروژه‌ای با قابلیت‌های استیبل کوین^۵ یا برنامه غیرمتمرکز خود، یا یک بازار پول زنجیره‌ای متقابل ارائه بکند. علاوه بر این، اکوسیستم پولکادات^۶ (نوعی تکنولوژی چند زنجیره‌ای و مقیاس‌پذیر است که ارتباط بین بسترهای مختلف بلاکچینی را فراهم می‌کند) مکانی برای پروژه‌ها فراهم می‌کند که از موارد استفاده خاص بهره می‌برند. به عنوان مثال یک پلتفرم پاراچین برای شبکه‌های اجتماعی غیرمتمرکز مقاوم در برابر سانسور اینترنت اشیاء^۷ و راه‌حل رباتیک آینده‌نگر منبع باز وجود دارد که ربات‌ها رو به عنوان یک سرویس برای کاربران نهایی با یک سیستم غیرمتمرکز به هم متصل می‌کند

¹ Blockchain

² Smart Contract

³ Digital currencies

⁴ Defi

⁵ Stablecoin

⁶ Polkadot

⁷ IOT (Internet of Things)

که در سطح جهان فعالیت‌های آن‌ها رو نظارت می‌کند. بنابراین، استفاده از پاراچین‌ها قراردادهای هوشمندی است که توسط پروژه‌هایی ارائه می‌شود که توسعه‌دهندگان اتریوم رو قادر می‌سازد تا قراردادهای خودشان را به پولکادات انتقال دهند. بنابراین اکوسیستم پولکادات رو برای انواع داپ‌های (برنامه‌های غیرمتمرکز دیفای) محبوب و تعداد زیادی از توسعه‌دهنده‌ها باز می‌کند. اکوسیستم پولکادات در حال حاضر شامل یک پلتفرم قرارداد هوشمند و یک پلتفرم تحت رهبری جامعه هست که منعکس‌کننده حساب‌ها، کلیدها، اشتراک‌ها و گزارش‌های اتریوم است. با توجه به اینکه هیچ‌یک از مطالعات صورت گرفته تاکنون به این سؤالات پاسخ‌های قانع‌کننده‌ای ارائه نکرده‌اند: اصول فناوری پاراچین تا چه حد در قرار دادهای هوشمند در صنعت بانکداری گرفته شده است؟ مدل فناوری پاراچین قرار دادهای هوشمند در صنعت بانکداری باید دارای چه مؤلفه‌هایی باشد که بتوان آن را در تمامی بانک‌ها به کار گرفت؟ این مطالعه، فناوری پاراچین را به‌عنوان مفهومی جدید برای توسعه نظریه قرار دادهای هوشمند در صنعت بانکداری در نظر می‌گیرد. از آنجایی که تبدیل مدل فناوری پاراچین در قرار دادهای هوشمند در صنعت بانکداری دشوار است، این تحقیق با هدف طراحی مدل ساختار - تفسیری بهره‌گیری از فناوری پاراچین در قراردادهای هوشمند برای تحول دیجیتال صنعت بانکداری با رویکرد آینده پژوهی انجام می‌شود.

۲ بدنه اصلی

۱.۲ مبانی نظری تجربی پژوهش

پاکزاد بدایی و جوهری (۱۴۰۱) با استفاده از پی‌یو اف و قراردادهای هوشمند بلاکچین، به حفظ حریم خصوصی اشیا فیزیکی در اینترنت اشیا پرداختند. با احراز هویت اشیا و ذخیره شناسه‌های آنها در بلاکچین، امنیت در شبکه برقرار شده و حمله مهاجمان به شبکه جلوگیری شده است. پیاده‌سازی این روش، نتایج مثبتی در بهبود امنیت شبکه‌ها نشان داده است.

اورعی غلامی و عراقی زاده (۱۴۰۱) در این مقاله، به ارائه راهکاری برای امن سازی پروتکل‌های ارتباطی اینترنت اشیا با استفاده از قراردادهای هوشمند بلاکچین پرداخته شده است. در این راهکار، احراز هویت دستگاه‌ها در شبکه با حفظ حریم خصوصی کاربر و تضمین اعتماد و مسئولیت‌پذیری از طریق قراردادهای هوشمند اتریوم صورت می‌گیرد. این مقاله به بررسی چالش‌های امنیتی در این حوزه و راه‌حل پیشنهادی خود پرداخته است. مهم‌ترین نکته در این راهکار، امکان‌پذیری احراز هویت بومی ایمن با استفاده از قراردادهای هوشمند بلاکچین برای توسعه‌دهندگان است.

صفری ورزرد (۱۴۰۱) این مقاله به بررسی سازوکارها و کاربردهای بلاکچین و قراردادهای هوشمند پرداخته است. مطالعات کتابخانه‌ای نشان داده است که بلاکچین می‌تواند در بخش دولت الکترونیک، رأی‌دهی، ثبت اطلاعات، قراردادها، پرداخت حقوق و تراکنش‌ها تأثیرات عمیقی داشته باشد. اما با چالش‌هایی مانند ظرفیت ذخیره‌سازی، تغییرناپذیری بلاکچین، خطرات ابزارهای الکترونیکی، اعتبارسنجی ارزهای مجازی و توکن‌های

¹ Dapp



دیجیتالی مواجهه است. همچنین، بلاکچین در توسعه خدمات بیمه و بانکی، زنجیره تأمین و بازارهای مالی تأثیرگذار بوده است. قراردادهای هوشمند نیز با توسعه زیرساخت‌ها و تکنولوژی‌های مرتبط، امکان‌پذیر است.

جانی و آزاد بخش (۱۴۰۰) این مقاله به بررسی تحول بخش خدمات، به‌ویژه خدمات مالی، در بستر قراردادهای هوشمند فناوری بلاکچین پرداخته است. نتایج نشان داده است که این بستر بر امور خدماتی بسیار اثرگذار است و با امنیت بالا و کاهش هزینه‌های بوروکراسی و بایگانی، تحول در بخش خدمات ایجاد می‌کند و مشاغل خدماتی جدیدی را جایگزین می‌کند. این امر به دلیل اینکه بخش اعظم نیروی کار در ایران در بخش خدمات است، اهمیت دو چندان پیدا می‌کند. در واقع، این بستر می‌تواند خدمات واحدهای خدماتی را جایگزین کند و به سود مردم و اقتصاد کشور کمک کند.

پارسائیان و صمیمی (۱۴۰۰) این مقاله به بررسی رویکردی نوین برای جلوگیری از آسیب‌پذیری در قراردادهای هوشمند و مقابله با حملات ورود مجدد در بستر بلاکچین می‌پردازد. در این رویکرد، ابتدا یک نسخه از بلاکچین بر بستر یک ماشین مجازی کامل راه‌اندازی شده است. در مرحله بعد، نشان داده شده است که این بلاکچین در مقابل حمله ورود مجدد آسیب‌پذیر است و به دنبال آن، با تحلیل آسیب‌پذیری و شناسایی دلایل بروز آن، کدهای تکمیلی توسعه یافته و اصلاحات لازم بر روی قراردادهای هوشمند انجام شده است. نتایج نشان داده است که آسیب‌پذیری برطرف شده و بلاکچین جدید توسعه یافته از حمله ورود مجدد در امان است.

نانایاکایا^۱ و همکاران (۲۰۲۱) راه‌حلی برای مسائل پرداخت در زنجیره تأمین ساخت‌وساز از طریق بلاکچین و قراردادهای هوشمند ارائه دادند. یافته‌های اصلی پژوهش این است که راه‌حل‌های مبتنی بر بلاکچین و قراردادهای هوشمند می‌توانند به‌طور قابل توجهی پرداخت و مسائل مالی مرتبط در صنعت ساخت‌وساز را کاهش دهند، که از جمله آنها پرداخت‌های جزئی، عدم پرداخت، هزینه‌های مالی، چرخه پرداخت طولانی، حفظ و امنیت پرداخت‌ها می‌توان اشاره کرد.

لی و همکاران^۲ (۲۰۲۰) به بررسی کاربردهای فناوری دفتر کل توزیع‌شده (DLT) و قراردادهای هوشمند برای صنعت ساخت‌وساز پرداخته است. از طریق تجزیه و تحلیل، هشت مؤلفه اصلی برنامه‌های کاربردی برای DLT و قراردادهای هوشمند در ساخت‌وساز شناسایی شدند که شامل مدیریت اطلاعات، پرداخت‌ها، تدارکات، مدیریت زنجیره تأمین، مقررات و انطباق، مدیریت ساخت و تحویل، حل اختلاف، و سیستم‌های فناوری بودند. بررسی‌ها نشان دادند که DLT و قراردادهای هوشمند، فناوری‌های تکمیلی هستند که به‌عنوان بخشی از سیستم‌های فناوری که نیاز به تکامل مشترک دارند، استفاده می‌شوند. همچنین، بررسی‌ها در مورد DLT و قراردادهای هوشمند در ساخت‌وساز، از بینش‌های نظری به سمت توسعه مطالعات اثبات مفهوم و آزمایش در مطالعات موردی حرکت می‌کنند. انتظار می‌رود که مرحله بعدی تحقیقات شامل جوامع دانشگاهی گسترده‌تر و مشارکت در صنعت باشد تا مزایای پیش‌بینی‌شده DLT و قراردادهای هوشمند از طریق سرمایه‌گذاری در سیستم‌های فناوری و آزمایش در مطالعات آزمایشی در دنیای واقعی، کشف شوند.

¹ Nanayakkara

² Li

هوا^۱ و همکاران (۲۰۲۰) به بررسی کاربردها، فرصت‌ها و چالش‌های قراردادهای هوشمند مبتنی بر بلاکچین پرداخته است. بلاکچین یکی از نوآوری‌های فنی مخرب در پارادایم محاسباتی اخیر است که با برکات قراردادهای هوشمند خدمات را بهبود می‌بخشد. اجرای غیرمتمرکز و مستقل با شفافیت داخلی قراردادهای هوشمند مبتنی بر بلاکچین، اکثر برنامه‌های کاربردی را با عملکرد بهینه و مؤثر متحول می‌کند. این پژوهش به بررسی برنامه‌های کاربردی مهمی که قبلاً از قراردادهای هوشمند سود برده‌اند، پرداخته و پتانسیل آینده قراردادهای هوشمند مبتنی بر بلاکچین را در دیدگاه این برنامه‌ها برجسته کرده است.

آن تا^۲ (۲۰۲۰) به بررسی قراردادهای هوشمند در بلاکچین به صورت مروری و کتاب‌سنجی پرداخته است. با استفاده از تحلیل عاملی اکتشافی برای تحلیل هم‌استنادی، شش رشته مختلف تحقیقاتی شناسایی شد که به رشته‌های فنی، اجتماعی، اقتصادی و حقوقی مربوط می‌شوند. همچنین روابط متقابل بین این گروه‌ها و نشریات فردی با تأثیر بالا با استفاده از تجزیه و تحلیل شبکه‌های اجتماعی تجسم شد و یک نمای کلی ساختاریافته از رشته‌های اصلی تحقیق در مورد قراردادهای هوشمند به دست آمد. بر اساس نتایج، نقاط شروعی برای تحقیقات آتی به دست آمد که به محققان و متخصصان پایه اساسی برای کارشان بر روی قراردادهای هوشمند ارائه شد.

کونگ و هه^۳ (۲۰۱۹) به بررسی اختلال در بلاکچین و قراردادهای هوشمند پرداخته است. تجزیه و تحلیل شده است که چگونه تمرکززدایی با کیفیت اجماع با بلاکچین ویژگی‌های اصلی آن را تغییر می‌دهد. قراردادهای هوشمند می‌توانند تقارن اطلاعاتی را کاهش دهند و رفاه و مازاد مصرف‌کننده را از طریق افزایش ورود و رقابت بهبود بخشند، اما توزیع اطلاعات در طول ایجاد اجماع ممکن است تبانی بیشتر را تشویق کند. در کل، بلاکچین‌ها تعادل بازار را با طیف وسیعی از نتایج اقتصادی حفظ می‌کنند.

وانگ^۴ و همکاران (۲۰۱۹) به بررسی قراردادهای هوشمند مبتنی بر بلاکچین با برنامه‌های کاربردی و روند آینده پرداخته است. یک مرور کلی سیستماتیک و جامع از قراردادهای هوشمند مبتنی بر بلاکچین ارائه شد و چارچوب تحقیقاتی برای آن پیشنهاد شد. چالش‌های فنی و حقوقی و پیشرفت‌های تحقیقاتی اخیر مورد بررسی قرار گرفتند و سناریوهای کاربردی مختلفی ارائه شدند. در نهایت، روند توسعه آینده قراردادهای هوشمند مورد بحث قرار گرفت.

گاتسچی^۵ و همکاران (۲۰۱۸) به بررسی بلاکچین و قراردادهای هوشمند برای بخش بیمه پرداخته است. نتایج تحقیق نشان داد که این فناوری هنوز در مرحله راه‌اندازی و نوآوری است و طیف برنامه‌های هوشمند ممکن است هنوز به طور کامل کشف نشده باشد. بیمه‌گران در حال حاضر درخواست می‌شود که تصمیم سختی اتخاذ کنند، یعنی اینکه آیا بلاکچین را اتخاذ کنند یا نه، و در عرض ۳ تا ۵ سال متوجه خواهند شد که آیا درست بوده‌اند یا خیر. هدف

¹ Hewa

² Ante

³ Cong

⁴ Wang

⁵ Gatteschi

این پژوهش حمایت از کاربران درگیر در این فرآیند تصمیم‌گیری با توضیح اینکه بلاکچین چیست، تجزیه و تحلیل مزایا و معایب آن، و بحث در مورد چندین مورد استفاده از بخش بیمه است که به سایر حوزه‌ها گسترش پیدا کند. گریگز^۱ و همکاران (۲۰۱۸) به بررسی سیستم بلاکچین مراقبت‌های بهداشتی با استفاده از قراردادهای هوشمند برای نظارت خودکار و ایمن بیمار از راه دور پرداخته است. با استفاده از یک بلاکچین خصوصی بر اساس پروتکل اتریوم، سیستمی ایجاد شد که در آن حسگرها با یک دستگاه هوشمند ارتباط برقرار می‌کنند و قراردادهای هوشمند را فراخوانی می‌کنند و سوابق همه رویدادها را روی بلاکچین می‌نویسد. این سیستم قرارداد هوشمند از نظارت بر بیمار و مداخلات پزشکی در زمان واقعی با ارسال اعلان‌ها به بیماران و متخصصان پزشکی پشتیبانی می‌کند و در عین حال سابقه‌ای امن از افرادی که این فعالیت‌ها را آغاز کرده‌اند نیز حفظ می‌کند. این امر بسیاری از آسیب‌پذیری‌های امنیتی مرتبط با نظارت از راه دور بیمار را برطرف می‌کند و تحویل اعلان‌ها را به همه طرف‌های درگیر به روشی مطابق با هیپا خودکار می‌کند.

الهابی و موسل (۲۰۱۷) به مرور سیستماتیک قراردادهای هوشمند مبتنی بر بلاکچین پرداخته است. در این پژوهش، یک مرور سیستماتیک برای جمع‌آوری تمام تحقیقات مرتبط با قراردادهای هوشمند انجام شد. ۲۴ مقاله از پایگاه‌های مختلف علمی استخراج شدند. نتایج نشان داد که حدود دو سوم از مقالات بر شناسایی و مقابله با مسائل قرارداد هوشمند تمرکز دارند. چهار موضوع کلیدی شناسایی شد که شامل کدنویسی، امنیت، حریم خصوصی و مسائل مربوط به عملکرد بودند. بقیه مقالات بر برنامه‌های کاربردی قرارداد هوشمند یا سایر موضوعات مرتبط با قرارداد هوشمند متمرکز هستند. پژوهشگران شکاف‌های تحقیقاتی که باید در مطالعات آتی مورد توجه قرار گیرند را نیز مشخص کردند.

۲.۲ روش‌شناسی

پژوهش حاضر، اکتشافی (به دنبال ساخت مفاهیم الگوها و چارچوب‌ها) است. از نظر جهت‌گیری، بنیادی، از لحاظ فلسفه پژوهش، تفسیری و راهبرد اصلی آن نیز کثرت‌گرایی روش‌شناختی با بهره‌گیری همزمان از دو راهبرد است و مبتنی بر رویکرد کیفی و با تلفیق دو روش تحلیل مضمون و مدل‌سازی ساختاری - تفسیری صورت گرفته است. در بخش نخست با بهره‌گیری از روش تحلیل مضمون، مضامین اصلی مرتبط با مفهوم فناوری پاراچین در قراردادهای هوشمند استخراج می‌شوند. سپس در گام بعد مضامین استخراج شده طبق فرایند توصیه شده در روش مدل‌سازی ساختاری - تفسیری سطح‌بندی و مدل روابط بین مضامین اصلی استخراج شده است. داده‌های مورد نیاز برای یک طرح پژوهشی را می‌توان هم از طریق روش‌های کتابخانه‌ای و بررسی متون و هم از طریق روش‌های میدانی نظیر پرسش‌نامه، مصاحبه و... گردآوری کرد. برای گردآوری اطلاعات در بخش تحلیل مضمون پژوهش حاضر، از مصاحبه خبرگان و در بخش مدل‌سازی ساختاری - تفسیری از پرسشنامه محقق ساخته استفاده شده است. با توجه به هدف تحقیق پرسشنامه متناسب با موضوع پژوهش در اختیار خبرگان و صاحب‌نظران قرار گرفته است بنابراین جامعه آماری پژوهش حاضر شامل خبرگان و صاحب‌نظران حوزه مدیریت دولتی است. در پژوهش حاضر، در بخش تحلیل

¹ Griggs

مضمون پژوهش، از مصاحبه با خبرگان که براساس روش اشباع نظری و به روش گلوله برفی استفاده شد که تعداد آن ۱۷ نفر بوده است. حد اشباع نظری یعنی جایی که مطالب جدید از سوی مصاحبه‌شوندگان ارائه نمی‌شود و در واقع بعد از آن اطلاعات و داده‌ها تکراری خواهند بود. همچنین برای اجرای روش‌شناسی مدل‌سازی ساختاری - تفسیری، پرسش‌نامه میان خبرگان توزیع شد که در نهایت ۱۵ پرسش‌نامه دریافت شده و مبنای این پژوهش قرار گرفت. پژوهشگران کیفی به دلیل افزایش اعتبار پژوهش، خود باید حداقل از دو راهبرد بهره بگیرند (عاقلی و همکاران، ۲۰۲۳). در پژوهش حاضر برای نیل به این هدف اقدامات ذیل صورت گرفته است: تطبیق اعضا: نظرهای دو نفر از اساتید و دو نفر از دانشجویان دکتری رشته مالی درباره گزارش فرایند و داده‌های پژوهش دریافت شد و عناوین تعدادی از مفاهیم مطابق نظرهای اصلاحی ایشان بازبینی شد. درگیری طولانی مدت با موضوع پژوهش: به دلیل جذابیت موضوع، و همچنین کنکاش دقیق پژوهشگر در مفاهیم مورد بحث فرایند بررسی متون زمان به نسبت زیادی به طول انجامید. کثرت‌گرایی: به منظور ایجاد تنوع در متون مورد بررسی تلاش شده است تا همه انواع داده‌های متنی از جمله کتب، مقالات، طرح‌ها و تحلیل‌های منتشر شده در پایگاه‌های اطلاعاتی گوناگون تحلیل قرار شوند. همچنین بنا به نظر کرسول (۲۰۰۳) برای حصول اطمینان از پایداری پژوهش نیز از دو روش زیر استفاده شد: الف) یادداشت‌برداری مفصل و دقیق، ب) کدگذاری ناشناس به کمک کدگذاری که جزء تیم پژوهش نیست. تجزیه و تحلیل اطلاعات در روش تحلیل مضمون بر فرایند کدگذاری مبتنی است. مضمون یا تم، بیانگر مفهوم الگوی موجود در داده‌ها و مرتبط با پرسش‌های پژوهش است. این روش فرایندی برای تحلیل داده‌های متنی (حاصل از مصاحبه) است که داده‌های پراکنده و متنوع را به داده‌های غنی و تفصیلی تبدیل می‌کند (عاقلی^۱ و همکاران، ۲۰۲۳). شبکه مضامین بر اساس رویه‌ای مشخص، طی چهار مرحله دیدن متن، برداشت و درک مناسب از اطلاعات ظاهراً نامرتبط، تحلیل اطلاعات کیفی و در نهایت مشاهده نظام‌مند شخص، تعامل، گروه، موقعیت سازمان یا فرهنگ مضامین زیر را نظام‌مند می‌کند: مضامین پایه کدها (و نکات کلیدی موجود در مصاحبه)، مضامین سازمان‌دهنده (مقولات به دست آمده از ترکیب و تلخیص مضامین پایه)، مضامین فراگیر (مضامین عالی در برگرفته اصول حاکم بر متن به عنوان یک کل). سپس این مضامین به صورت نقشه‌های شبکه وب رسم می‌شوند که در آن مضامین برجسته هر یک از سه سطح نام برده، همراه با روابط میان آنها نشان داده می‌شود. شبکه مضامین، رویه‌ای برای تهیه مقدمات یا ارائه نتایج پایانی تحلیل نیست بلکه راهکاری برای شکستن متن و یافتن نکات معقول و برجسته درون آن است. مدل‌سازی ساختاری - تفسیری یک فرایند یادگیری تعاملی است که در آن مجموعه‌ای از عناصر مختلف و مرتبط با هم در یک مدل نظام‌مند جامع ساختار بندی می‌شوند. این روش ذیل علوم ریاضی، تئوری گراف، علوم اجتماعی، تصمیم‌گیری گروهی و کامپیوتر قرار می‌گیرد. مدل‌سازی ساختاری - تفسیری به برقراری نظم در روابط پیچیده میان عناصر یک سیستم و تشخیص روابط درونی متغیرها کمک کرده و تکنیکی مناسب برای تجزیه و تحلیل تأثیر یک متغیر بر متغیرهای دیگر است این روش به عنوان روشی تفسیری به دنبال آن است که قضاوتی از تصمیم گروهی درباره ارتباطات متغیرها ارائه کند. مدل‌سازی ساختاری - تفسیری یک مدل تفسیری است، زیرا این قضاوت گروه است که تعیین می‌کند کدام یک از عناصر با هم رابطه دارند و این رابطه چگونه است. از سویی دیگر نیز مدلی ساختاری است، به این معنا که در

¹ Agheli

آن بر مبنای روابط موجود، ساختاری کلی از مجموعه پیچیده عناصر استخراج می‌شود. در انتها نیز روابط عناصر و ساختار کلی یافت شده در یک مدل گرافیکی مجسم و ارائه می‌شود.

۳.۲ تجزیه و تحلیل داده‌ها و یافته‌های پژوهش

در گام نخست برای آشنایی با داده‌ها کلیه داده‌های حاصل از مصاحبه در خصوص فناوری پارچین در قراردادهای هوشمند، بازخوانی شد. پس از بازخوانی‌های مکرر در گام دوم ۱۳۴ کد اولیه استخراج شد و در گام بعدی مضامین پایه از تحلیل و ترکیب جملات یادداشت‌گذاری شده بروز و ظهور یافتند پس از آن و در گام چهارم با توجه به شکل‌گیری ۴۸ مضمون پایه در قالب ۱۴ مضمون سازمان‌دهنده و ۱ مضمون فراگیر تعیین شد. در گام پنجم نیز با توجه به مضامین سازمان‌دهنده و همچنین ذهنیت شکل گرفته پژوهشگری پژوهش، تعداد مضامین مشخص شد. تم‌ها و الگوهای درون داده‌ها به یکی از دو روش استقرایی (پایین به بالا) یا روش نظری - قیاسی (بالا به پایین) شناسایی می‌شوند. در رویکرد استقرایی تم‌های شناسایی شده بیشتر به خود داده‌ها مرتبط می‌شوند و از داده‌های گردآوری شده به دست می‌آیند در حالی که در رویکرد نظری - قیاسی داده‌ها از علاقه نظری پژوهشگر به موضوع ناشی می‌شوند و از طریق پیشینه پژوهش و زمینه کاری وی بیرون می‌آیند. معمولاً هنگامی در رابطه با موضوعی به پژوهش پرداخته می‌شود که در باب موضوع مدنظر، کمتر نظریه‌ای ظاهر شده باشد. در این گونه موارد بهتر است رویکرد استقرایی در پیش گرفته شود. بنابراین در این پژوهش برای استخراج مضامین پایه، سازمان‌دهنده و فراگیر از روش استقرایی استفاده شده است مضامین در جدول زیر ارائه شده‌اند.

جدول ۱

نتایج تحلیل مضامین

مضمون فراگیر	مضامین سازمان‌دهنده	مضامین پایه	کد اولیه
فناوری پاراچین در قراردادهای هوشمند برای تحول دیجیتال	عوامل سازمانی	مزایای ادراک شده	آگاهی بانک از فرصت‌ها و تهدیدهای پاراچین/آگاهی بانک از مزایای بالقوه پاراچین در معاملات هوشمند/سازگاری و تناسب زنجیره بلوکی با ارزش‌ها و نیازها/
		حاکمیت سازمانی	آمادگی مدیران برای تغییر/پشتیبانی بانک از نوآوری پاراچین/ تعریف نقش‌ها و مسئولیت‌ها/فرهنگ یادگیری سازمان
	عوامل محیطی	استانداردها و ساختارها	سازگاری کاربردهای زنجیره بلوکی/وجود استانداردهای لازم برای به‌کارگیری پاراچین/وجود مکانیزم‌های لازم برای پشتیبانی/امکان‌پذیر بودن کنترل غیرمتمرکز فرایند
		محیطی و نوآوری‌ها	سیاست‌های حمایتی و پشتیبانی از فناوری‌های نوین/آگاهی سیاست‌گذاران از کاربرد بلاکچین/قوانین حمایتی برای استفاده از بسترهای مبتنی بر پاراچین/برخوردهای از سرعت نت/بلوغ سازمان در استفاده از نت و فناوری‌ها/علاقتمندی به اخذ فناوری
	عوامل فنی و امنیتی	فرایندهای بلاک چین	برخوردهای از دانش بلاکچین در تمام سطوح مدیریتی/ظرفیت امور تحقیق و توسعه /دانش و تجربه انتقال فناوری
		عوامل امنیتی	تراکنش و غیرقابل تغییر بودن بلوک/انعطاف‌پذیری خدمات/نیازمند بودن به اعتماد کاربران/محرمانه بودن /تجهیزات سخت‌افزاری
	پیامدهای پاراچین	پیامدهای سازمانی	شفافیت در قراردادهای بهره‌وری فرایند کسب‌وکار/خودکارسازی فرایندها
		پیامد اطلاعاتی	ذخیره اطلاعات شخصی/دسترسی به اطلاعات ناهمگن
		پیامد اقتصادی	ایجاد بازار هوشمند/کاهش هزینه‌ها/عملکرد زنجیره‌ای
		پیامد مالی	کاهش تقلب و رانت و فساد/افزایش اثربخشی
	عوامل فناوری	انعطاف‌پذیری فناوری	تنوع تکنولوژی/پویایی دنیای وب/سهولت استفاده
		آینده‌نگری در کسب‌وکارها	واسطه زدایی در ارائه خدمات /نیاز به فناوری مکمل در آینده /قابلیت توسعه بیشتر و امکان رقابت/توسعه کسب‌وکار در قالب شبکه پاراچین
		فرهنگ	پذیرش فناوری/استقبال فناوری
	عوامل هنجاری	محدودیت‌های حاکمیتی	عدم شناخت مسئولین از بستر پاراچین/قوانین فضای مجازی/سیاست‌گذاری کلان/محدودیت‌های دولت

۴.۲ تشکیل ماتریس خودتعاملی ساختاری

ماتریس خودتعاملی ساختاری^۱ (SSIM) نخستین ماتریس در مدل‌سازی ساختاری-تفسیری است. از این ماتریس برای شناسایی روابط درونی شاخص‌ها مبتنی بر دیدگاه خبرگان استفاده می‌شود. ماتریس به‌دست‌آمده در این گام نشان می‌دهد یک متغیر بر کدام متغیرها تأثیر دارد و از کدام متغیرها تأثیر می‌پذیرد. به‌طور مرسوم برای شناسایی الگوی روابط عناصر از نمادهایی مانند جدول ۳ استفاده می‌شود.

¹ Structural Self-Interaction Matrix, SSIM

جدول ۲

حالات و علائم مورد استفاده در بیان رابطه متغیرها

نماد	V	A	X	O
رابطه	متغیر i بر j تأثیر دارد	متغیر j بر i تأثیر دارد	رابطه دو سویه	عدم وجود رابطه

ماتریس خودتعاملی ساختاری از ابعاد و شاخص‌های مطالعه و مقایسه آنها با استفاده از چهار حالت روابط مفهومی تشکیل می‌شود. اطلاعات حاصله بر اساس مدل‌سازی ساختاری تفسیری جمع‌بندی و ماتریس خودتعاملی ساختاری نهایی تشکیل می‌گردد (عاقلی و همکاران، ۲۰۲۳). با توجه به علائم مندرج در جدول ۲ ماتریس خودتعاملی ساختاری به صورت جدول ۳ خواهد بود.

جدول ۳

ماتریس خودتعاملی ساختاری

SSIM	C01	C02	C03	C04	C05	C06	C07	C08	C09	C10	C11	C12	C13	C14
C01		V	V	V	X	O	V	V	V	X	V	V	X	O
C02			A	A	O	A	A	A	O	A	A	O	A	O
C03				A	O	X	V	O	V	A	O	O	A	A
C04					O	V	V	A	V	A	O	V	V	V
C05						A	O	O	V	A	A	O	A	O
C06							X	A	V	A	V	O	V	V
C07								A	V	A	O	O	A	O
C08									O	A	O	O	A	O
C09										O	A	A	A	A
C10											V	V	O	O
C11												V	A	O
C12													A	O
C13														V
C14														

۵.۲ تشکیل ماتریس دریافتی

ماتریس دریافتی^۱ از تبدیل ماتریس خود تعاملی ساختاری به یک ماتریس دو ارزشی صفر و یک به دست می‌آید. در ماتریس دریافتی درایه‌های قطر اصلی برابر یک قرار می‌گیرد. همچنین برای اطمینان باید روابط ثانویه کنترل شود. به این معنا که اگر A منجر به B شود و B منجر به C شود در این صورت باید A منجر به C شود. یعنی براساس روابط

¹ Reachability matrix

ثانویه باید اثرات مستقیم لحاظ شده باشد. اما در عمل این اتفاق نیفتاده باشد، باید جدول تصحیح شود و رابطه ثانویه را نیز نشان داد. بنابراین ماتریس دریافتی متغیرهای ارائه الگوی در جدول ۴ ارائه شده است.

جدول ۴

ماتریس دریافتی متغیرها

C14	C13	C12	C11	C10	C09	C08	C07	C06	C05	C04	C03	C02	C01	RM
۰	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۰	۱	۱	۱	۰	C01
۰	۰	۰	۰	۰	۱	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	C02
۰	۰	۰	۰	۰	۱	۰	۱	۱	۰	۰	۰	۱	۰	C03
۱	۱	۱	۰	۰	۱	۰	۱	۱	۰	۰	۱	۱	۱	C04
۰	۰	۰	۰	۰	۱	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	C05
۱	۱	۰	۱		۱	۰	۱	۰	۱	۰	۱	۱	۰	C06
۰	۰	۰	۰	۰	۱	۰	۰	۱	۰	۰	۰	۱	۰	C07
۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۱	۱	۰	۱	۰	۱	۰	C08
۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۱	۰	C09
۰	۰	۱	۱	۰	۰	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	C10
۰	۰	۱	۰	۰	۱	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	C11
۰	۰	۰	۰	۰	۱	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	C12
۱	۰	۱	۱		۱	۱	۱		۱		۱	۱	۱	C13
۰	۰	۰	۰	۰	۱	۰	۰	۰	۰	۰	۱	۰	۰	C14

۶.۲ ایجاد ماتریس دسترسی نهایی

پس از آنکه ماتریس دسترسی اولیه به دست آمد، با وارد نمودن انتقال پذیری^۱ در روابط متغیرها، ماتریس دسترسی نهایی به دست می‌آید. این یک ماتریس مربعی است که هر یک از درایه‌های آن هنگامی که عنصر به عنصر با هر طولی دسترسی داشته باشد یک و در غیر این صورت برابر صفر است. روش به دست آوردن ماتریس دسترسی با استفاده از نظریه اویلر^۲ است که در آن ماتریس مجاورت را به ماتریس واحد اضافه می‌کنیم. سپس این ماتریس را در صورت تغییر نکردن درایه‌های ماتریس به توان n می‌رسانیم. فرمول زیر روش تعیین دسترسی را با استفاده از ماتریس مجاورت نشان می‌دهد:

¹ Transitivity

² Euler

رابطه ۱: تعیین ماتریس دسترسی نهایی

$$M = (A + I)^n$$

ماتریس A ماتریس دسترسی اولیه ماتریس همانی و ماتریس دسترسی نهایی است. عملیات به توان رساندن ماتریس طبق قوانین بولین^۱ صورت می‌گیرد.

رابطه ۲: قوانین بولینی

$$1 \times 1 = 1; 1 + 1 = 1$$

بنابراین برای اطمینان باید روابط ثانویه کنترل شود. به این معنا که اگر A منجر به B شود و B منجر به C شود در این صورت باید A منجر به C شود. یعنی اگر براساس روابط ثانویه باید اثرات مستقیم لحاظ شده باشد اما در عمل رخ نداده باشد باید جدول تصحیح شود و رابطه ثانویه را نیز نشان داد. ماتریس دسترسی نهایی متغیرهای مدل در جدول ۵ ارائه شده است.

جدول ۵

ماتریس دسترسی نهایی متغیرها

C14	C13	C12	C11	C10	C09	C08	C07	C06	C05	C04	C03	C02	C01	RM
۰	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	*۱	۱	۱	۱	۱	C01
۰	۰	۰	۰	۰	۱	۰	۰	۰	*۱	۰	۰	۱	۰	C02
۰	*۱	۰	۰	*۱	۱	۰	۱	۱	۰	۰	۱	۱	۰	C03
۱	۱	۱	۰	*۱	۱	۰	۱	۱	*۱	۱	۱	۱	۱	C04
۰	۰	۰	۰	۰	۱	۰	۰	۰	۱	۰	*۱	۰	۰	C05
۱	۱	۰	۱	۰	۱	۰	۱	۱	۱	۰	۱	۱	*۱	C06
۰	۰	۰	*۱	۰	۱	۰	۱	۱	*۱	*۱	۰	۱	۰	C07
*۱	۰	۰	*۱	۰	۰	۱	۱	۱	*۱	۱	۰	۱	۰	C08
۰	۰	۰	۰	۰	۱	*۱	۰	۰	۰	۰	۰	۱	۰	C09
۰	۰	۱	۱	۱	۰	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	C10
*۱	۰	۱	۱	۰	۱	۰	۰	۰	۰	*۱	*۱	۰	۰	C11
۰	۰	۱	۰	۰	۱	۰	۰	۰	۰	۰	*۱	۰	۰	C12
۱	۱	۱	۱	*۱	۱	۱	۱	۰	۱	۰	۱	۱	۱	C13
۱	۰	۰	۰	۰	۱	۰	۰	۰	۰	۰	۱	*۱	۰	C14

۷.۲ تعیین روابط و سطح‌بندی ابعاد و شاخص‌ها

برای تعیین روابط و سطح‌بندی معیارها باید مجموعه خروجی‌ها و مجموعه ورودی‌ها برای هر معیار از ماتریس دریافتی استخراج شود.

– مجموعه دستیابی (عناصر سطر، خروجی یا اثرگذاری‌ها): متغیرهایی که از طریق این متغیر می‌توان به آنها رسید.

¹ Boolean rule



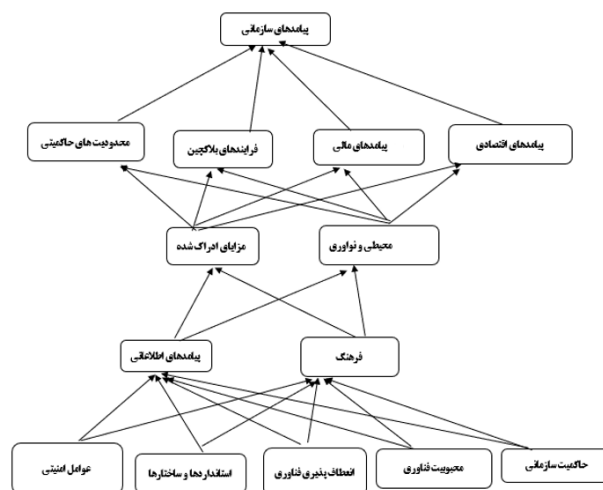
– مجموعه پیش‌نیاز (عناصر ستون، ورودی یا اثرپذیری‌ها): متغیرهایی که از طریق آنها می‌توان به این متغیر رسید.

جدول ۶

مجموعه ورودی‌ها و خروجی‌ها برای تعیین سطح

متغیرها	نماد	خروجی: اثرگذاری (سطرها)	ورودی: اثرپذیری (ستون‌ها)	اشتراک	سطح
پیامدهای سازمانی	C01	C01, C02, C03, C04, C05, C06, C07, C08, C09, C10, C11, C12, C13	C01, C04, C06, C10, C13	C01, C04, C06, C10, C13	۵
پیامدهای اطلاعاتی	C02	C02, C05, C09	C01, C02, C03, C04, C06, C07, C08, C09, C10, C13, C14	C02, C09	۲
پیامدهای اقتصادی	C03	C02, C03, C06, C07, C09, C10, C13, C16	C01, C03, C04, C05, C06, C10, C11, C12, C13, C14	C03, C06, C10, C13	۴
پیامدهای مالی	C04	C01, C02, C03, C04, C06, C07, C09, C10, C12, C13, C14	C01, C04, C07, C08, C10, C11	C01, C04, C07, C10	۴
عوامل امنیتی	C05	C03, C05, C09	C01, C02, C04, C05, C06, C07, C08, C10, C13	C05	۱
فرایندهای بلاک چین	C06	C01, C02, C03, C05, C06, C07, C09, C11, C13, C14	C01, C03, C04, C06, C07, C08, C10, C13	C01, C03, C06, C07	۴
محیطی و نوآوری‌ها	C07	C02, C04, C05, C06, C07, C09, C11	C01, C03, C04, C06, C07, C08, C10, C13	C04, C06, C07	۳
استانداردها و ساختارها	C08	C02, C03, C04, C05, C06, C07, C08, C11, C14	C01, C08, C09, C10, C13	C08	۱
فرهنگ	C09	C02, C08, C09	C01, C02, C03, C04, C05, C06, C07, C09, C11, C12, C13, C14	C02, C09	۲
محدودیت‌های حاکمیتی	C10	C01, C02, C03, C04, C05, C06, C07, C08, C10, C11, C12	C01, C03, C04, C10, C13	C01, C03, C04, C10	۴
انعطاف‌پذیری فناوری	C11	C02, C03, C04, C05, C09, C11, C12, C14	C01, C06, C07, C08, C10, C11, C13	C11	۱
محبوبیت فناوری	C12	C03, C09, C12	C01, C04, C10, C11, C12, C13	C12	۱
مزایای ادراک شده	C13	C01, C02, C03, C05, C07, C08, C09, C10, C11, C12, C13, C14	C01, C03, C04, C06, C13	C01, C03, C13	۳
حاکمیت سازمانی	C14	C02, C03, C09, C14	C04, C06, C08, C11, C13, C14	C14	۱

مجموعه خروجی‌ها شامل خود معیار و معیارهایی است که از آن تأثیر می‌پذیرد. مجموعه ورودی‌ها شامل خود معیار و معیارهایی است که بر آن تأثیر می‌گذارند. سپس مجموعه روابط دو طرفه معیارها مشخص می‌شود. برای متغیر C_i مجموعه دستیابی (خروجی یا اثرگذاری‌ها) شامل متغیرهایی است که از طریق متغیر C_i می‌توان به آنها رسید. مجموعه پیش‌نیاز (ورودی یا اثرپذیری‌ها) شامل متغیرهایی است که از طریق آنها می‌توان به متغیر C_i رسید. پس از تعیین مجموعه دستیابی و مجموعه پیش‌نیاز، اشتراک دو مجموعه حساب می‌شود. اولین متغیری که اشتراک دو مجموعه برابر با مجموعه قابل دستیابی (خروجی‌ها) باشد، سطح اول خواهد بود. بنابراین عناصر سطح اول بیشترین تأثیرپذیری را در مدل خواهند داشت. پس از تعیین سطح، معیاری که سطح آن معلوم شده از تمامی مجموعه حذف کرده و مجدداً مجموعه ورودی‌ها و خروجی‌ها را تشکیل داده و سطح متغیر بعدی به دست می‌آید (عاقلی و همکاران، ۲۰۲۳). الگوی نهایی سطوح متغیرهای شناسایی شده در شکل ۱ نمایش داده شده است. در این نگاره فقط روابط معنادار عناصر هر سطح بر عناصر سطح زیرین و همچنین روابط درونی معنادار عناصر هر سطح در نظر گرفته شده است. پس از تعیین سطح عوامل و برای فهم بهتر روابط میان آنها می‌توان روابط نامبرده را در قالب یک مدل و به صورت گرافیکی نمایش داد (شکل ۱)



شکل ۱. طراحی مدل براساس ابعاد و مؤلفه‌ها

۸.۲ تحلیل قدرت نفوذ-وابستگی (نمودار MICMAC)

در مدل (ISM) روابط متقابل و تأثیرگذاری بین معیارها و ارتباط معیارهای سطوح مختلف به خوبی نشان داده شده است که موجب درک بهتر فضای تصمیم‌گیری به وسیله مدیران می‌شود. برای تعیین معیارهای کلیدی قدرت نفوذ و وابستگی معیارها در ماتریس دسترسی نهایی تشکیل می‌شود. نمودار قدرت نفوذ-میزان وابستگی برای متغیرهای مورد مطالعه در جدول ۷ را نشان می‌دهد.

جدول ۷

قدرت نفوذ و میزان وابستگی متغیرهای

قدرت نفوذ	C14	C13	C12	C11	C10	C09	C08	C07	C06	C05	C04	C03	C02	C01	RM
۱۳	۰	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	C01
۳	۰	۰	۰	۰	۰	۱	۰	۰	۰	۱	۰	۰	۱	۰	C02
۷	۰	۱	۰	۰	۱	۱	۰	۱	۱	۰	۰	۱	۱	۰	C03
۱۲	۱	۱	۱	۰	۱	۱	۰	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	C04
۳	۰	۰	۰	۰	۰	۱	۰	۰	۰	۱	۰	۱	۰	۰	C05
۱۰	۱	۱	۰	۱	۰	۱	۰	۱	۱	۱	۰	۱	۱	۱	C06
۷	۰	۰	۰	۱	۰	۱	۰	۱	۱	۱	۱	۰	۱	۰	C07
۸	۱	۰	۰	۱	۰	۰	۱	۱	۱	۱	۱	۰	۱	۰	C08
۳	۰	۰	۰	۰	۰	۱	۱	۰	۰	۰	۰	۰	۱	۰	C09
۱۱	۰	۰	۱	۱	۱	۰	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	C10
۶	۱	۰	۱	۱	۰	۱	۰	۰	۰	۰	۱	۱	۰	۰	C11
۳	۰	۰	۱	۰	۰	۱	۰	۰	۰	۰	۰	۱	۰	۰	C12
۱۲	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۰	۱	۰	۱	۱	۱	C13
۴	۱	۰	۰	۰	۰	۱	۰	۰	۰	۰	۰	۱	۱	۰	C14
	۶	۵	۶	۷	۵	۱۲	۴	۸	۷	۹	۶	۱۰	۱۱	۵	میزان وابستگی

برای تعیین معیارهای کلیدی قدرت نفوذ و وابستگی معیارها در ماتریس دسترسی نهایی تشکیل می‌شود. نمودار ۱ قدرت-وابستگی برای متغیرهای مورد بررسی با توجه به گروه‌های چهارگانه خودمختار (I)، وابسته (II)، پیوندی (III) و مستقل (IV) را نشان می‌دهد.



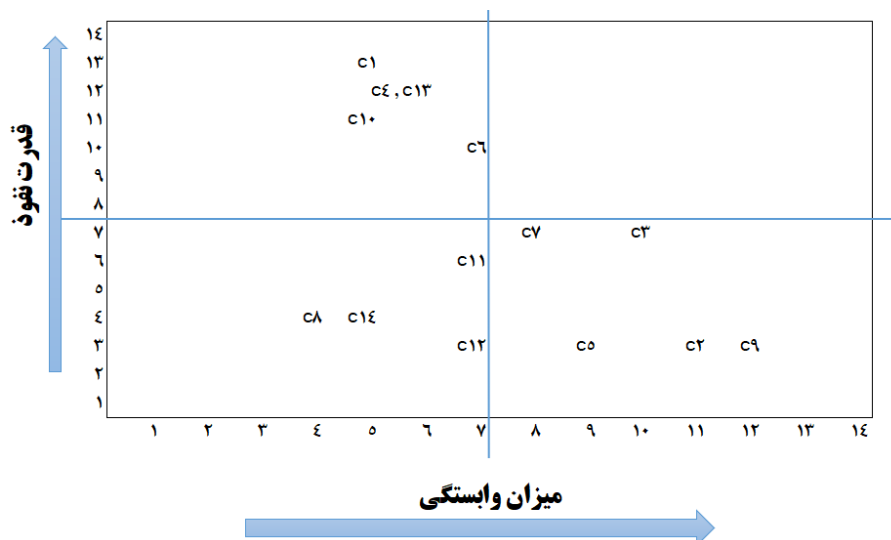
نمودار ۱. قدرت نفوذ و میزان وابستگی (خروجی میک-مک)

بر اساس قدرت وابستگی و نفوذ متغیرها، می‌توان دستگاه مختصات تعریف کرد و آن را به چهار قسمت مساوی تقسیم نمود. در این پژوهش، گروهی از متغیرها در زیرگروه محرک قرار گرفتند، این متغیرها قدرت نفوذ زیاد و وابستگی کمی دارند. در دسته بعدی متغیرهای وابسته قرار دارند که به‌گونه‌ای نتایج آن کمتر است و می‌توانند زمینه‌ساز متغیرهای دیگر شوند. در این تحلیل متغیرها به چهار گروه خودمختار، وابسته، پیوندی (رابط) و مستقل تقسیم می‌شوند.

خودمختار^۱: متغیرهای خودمختار میزان وابستگی و قدرت هدایت کمی دارند این معیارها عموماً از سیستم جدا می‌شوند. زیرا دارای اتصالات ضعیف با سیستم هستند. تغییری در این متغیرها باعث تغییر جدی در سیستم نمی‌شود. **وابسته^۲:** متغیرهای وابسته دارای وابستگی قوی و هدایت ضعیف هستند این متغیرها اصولاً تأثیرپذیری بالا و تأثیرگذاری کمی روی سیستم دارند.

مستقل^۳: متغیرهای مستقل دارای وابستگی کم و هدایت بالا می‌باشند. به عبارتی دیگر تأثیرگذاری بالا و تأثیرپذیری کم از ویژگی‌های این متغیرها است.

پیوندی^۴: متغیرهای رابط یا پیوندی از وابستگی بالا و قدرت هدایت بالا برخوردارند. به عبارتی تأثیرگذاری و تأثیرپذیری این معیارها بسیار بالاست و هر تغییر کوچکی بر روی این متغیرها باعث تغییرات اساسی در سیستم می‌شود.



شکل ۲. قدرت نفوذ و میزان وابستگی (خروجی میک-مک)

¹ Autonomous variables

² Dependent variables

³ Independent variables

⁴ Linkage variables

براساس نمودار ۲- قدرت نفوذ وابستگی می‌توان گفت که متغیرهای استانداردها و ساختارها (C08)، انعطاف‌پذیری فناوری (C11)، محبوبیت فناوری (C12)، حاکمیت سازمانی (C14) میزان وابستگی و قدرت هدایت کمی دارند و در ناحیه خودمختار قرار گرفته‌اند. متغیرهای پیامدهای اقتصادی (C03)، محیطی و نوآوری (C07)، پیامدهای اطلاعاتی (C02) فرهنگ (C09)، عوامل امنیتی (C05) وابستگی قوی و هدایت ضعیف هستند این متغیرها اصولاً تأثیرپذیری بالا و تأثیرگذاری کمی روی سیستم دارند و در ناحیه وابسته قرار گرفته‌اند. متغیرهای پیامدهای سازمانی (C01)، پیامدهای مالی (C04)، مزایای ادراک شده (C13) محدودیت‌های حاکمیتی (C10)، فرایندهای بلاکچین (C06) مستقل دارای وابستگی کم و هدایت بالا می‌باشند به عبارتی دیگر تأثیرگذاری بالا و تأثیرپذیری کم از ویژگی‌های این متغیرها است و در ناحیه مستقل قرار گرفته‌اند. لازم به ذکر است هیچ متغیری نیز در ربع سوم یعنی ناحیه پیوندی (رابط) قرار نگرفته است.

۳ جمع‌بندی و نتیجه‌گیری

طراحی مدل بهره‌گیری از فناوری پاراچین در قراردادهای هوشمند می‌تواند به بهبود کارایی، امنیت و شفافیت در فرآیندهای بانکی کمک کند. این مدل با تسهیل تراکنش‌های خودکار و کاهش هزینه‌های اجرایی، راه را برای تحول دیجیتال در صنعت بانکداری هموار می‌کند. در نتیجه، بانک‌ها قادر خواهند بود نوآوری و خدمات بهتری را به مشتریان خود ارائه دهند. برای ارائه مدل از روش مدل‌سازی ساختار - تفسیری استفاده شده بود. مدل‌سازی ساختار تفسیری یکی از روش‌های اکتشافی ارائه مدل در رشته مدیریت بود که ایده اولیه آن توسط وارفیلد (۱۹۷۴) مطرح و توسط سیج (۱۹۷۷) معرفی گردید. رویکرد ISM خبرگان را قادر می‌سازد که روابط پیچیده بین تعداد زیادی از عناصر را در یک موقعیت پیچیده تصمیم‌گیری ترسیم کنند. این روش برای نظم بخشیدن و جهت‌دهی به پیچیدگی روابط میان سازه‌ها عمل می‌کند. در این روش با تحلیل تأثیر یک سازه بر سازه‌های دیگر، ترتیب و جهت روابط پیچیده میان سازه‌های یک سیستم بررسی و بدین وسیله بر پیچیدگی روابط بین سازه‌ها غلبه شد. این روش یک فرایند یادگیری تعاملی بود که در آن مجموعه‌ای از سازه‌های متفاوت در قالب یک مدل نظام‌مند و جامع، ساختاردهی می‌شوند در واقع با استفاده از این روش تأثیر یک سازه بر سایر سازه‌ها بررسی شد. از این رو می‌توان روابط سازه‌ها را شناسایی کرد و مدلی ساختاری تفسیری از سازه‌ها ارائه کرد و در نهایت سازه‌ها را براساس قدرت نفوذ و میزان وابستگی طبقه‌بندی نمود.

در سطح نخست، عوامل امنیتی، استانداردها و ساختارها، انعطاف‌پذیری فناوری، محبوبیت فناوری، و حاکمیت سازمانی به عنوان پایه‌های اصلی تأثیرگذار بر فرهنگ و پیامدهای اطلاعاتی در تحول دیجیتال صنعت بانکداری شناخته می‌شوند. عوامل امنیتی در صنعت بانکداری اهمیت ویژه‌ای دارند، زیرا حفظ امنیت اطلاعات مشتریان و تراکنش‌های مالی از اولویت‌های اصلی است. تقویت امنیت سایبری و حفاظت از داده‌های حساس می‌تواند اعتماد مشتریان را افزایش داده و به تسهیل پذیرش فناوری‌های جدید در بانکداری دیجیتال کمک کند. استانداردها و ساختارها نیز نقش کلیدی در تعیین چهارچوب‌ها و سیاست‌های اجرایی برای بهره‌برداری صحیح از فناوری‌های دیجیتال دارند. این استانداردها تضمین می‌کنند که فرآیندهای بانکداری دیجیتال منظم و قابل اعتماد هستند.



انعطاف‌پذیری فناوری به بانک‌ها اجازه می‌دهد که به سرعت با تغییرات و نوآوری‌های فناوری همراه شوند و خدمات جدیدی مانند بانکداری موبایلی یا هوش مصنوعی برای شخصی‌سازی خدمات ارائه دهند. محبوبیت فناوری نیز به میزان پذیرش فناوری‌های دیجیتال در بین کاربران اشاره دارد؛ هرچه کاربران به راحتی از این فناوری‌ها استفاده کنند، بانک‌ها نیز انگیزه بیشتری برای سرمایه‌گذاری در نوآوری خواهند داشت. در نهایت، حاکمیت سازمانی به نحوه مدیریت و نظارت بر استفاده از فناوری‌های دیجیتال در بانک‌ها مربوط می‌شود و بر تصمیم‌گیری‌های کلان در زمینه تحول دیجیتال، امنیت اطلاعات، و استراتژی‌های نوآوری تأثیر می‌گذارد. این عوامل به طور مشترک باعث تسریع تحول دیجیتال در بانکداری می‌شوند و پیامدهای اطلاعاتی مهمی نظیر افزایش کارایی، بهبود تجربه مشتری و توسعه خدمات نوآورانه را به همراه دارند. از همین رو نتایج این پژوهش با پژوهش چون گاتسچی و همکاران (۲۰۱۸) همخوانی دارد و هم‌راستاست.

در سطح دوم، فرهنگ اطلاعاتی و پیامدهای اطلاعاتی به عنوان عوامل کلیدی شناخته می‌شوند که تأثیر بسزایی بر محیط و نوآوری، و در نهایت، بر مزایای ادراک‌شده برای تحول دیجیتال در صنعت بانکداری دارند. فرهنگ اطلاعاتی به نحوه تعامل کارکنان و مدیران با فناوری‌های دیجیتال و میزان پذیرش و بهره‌برداری از این فناوری‌ها در سازمان اشاره دارد. یک فرهنگ اطلاعاتی قوی می‌تواند باعث تقویت نوآوری شود، چرا که کارکنان ترغیب به استفاده از راه‌حل‌های خلاقانه و فناوری‌های جدید برای حل مسائل می‌شوند. این فرهنگ همچنین می‌تواند محیطی ایجاد کند که در آن تغییرات دیجیتال سریع‌تر پذیرفته و اجرا شوند. از سوی دیگر، پیامدهای اطلاعاتی شامل نتایجی است که از جمع‌آوری، پردازش و مدیریت داده‌ها به دست می‌آید و می‌تواند تصمیم‌گیری‌های سازمانی را بهبود بخشد. این پیامدها مانند افزایش کارایی عملیاتی، کاهش هزینه‌ها، بهبود تجربه مشتری، و ارائه خدمات شخصی‌سازی‌شده، مستقیماً بر درک بانک‌ها از مزایای تحول دیجیتال تأثیرگذار است. محیط و نوآوری نیز تحت تأثیر این فرهنگ و پیامدها قرار می‌گیرد؛ به این معنا که یک محیط پویای اطلاعاتی، توانایی بانک‌ها را برای نوآوری و ارائه محصولات و خدمات جدید تقویت می‌کند. در نتیجه، بانک‌ها می‌توانند مزایای ادراک‌شده از تحول دیجیتال، مانند بهبود رضایت مشتری، افزایش سودآوری، و رقابت‌پذیری بیشتر در بازار را بهتر درک و پیاده‌سازی کنند. از همین رو نتایج این پژوهش با پژوهش چون لی و کاسم (۲۰۲۰)، هوا و همکاران (۲۰۲۰) همخوانی دارد و هم‌راستاست.

در سطح سوم، محیط و نوآوری و مزایای ادراک‌شده به عنوان عوامل کلیدی تأثیرگذار بر پیامدهای اقتصادی، مالی، فرآیندهای بلاکچین و محدودیت‌های حاکمیتی برای تحول دیجیتال در صنعت بانکداری شناخته می‌شوند. نتایج نشان داد که محیط و نوآوری بر قابلیت بانک‌ها برای سازگاری با تغییرات بازار و پیاده‌سازی فناوری‌های نوین مانند بلاکچین تأثیرگذار است. نوآوری، بانک‌ها را قادر می‌سازد که روش‌های جدیدی برای بهبود خدمات مالی و افزایش شفافیت در فرآیندهای اقتصادی و مالی اتخاذ کنند. این نوآوری‌ها همچنین باعث می‌شوند که بانک‌ها بتوانند از مزایای ادراک‌شده مانند افزایش کارایی، امنیت و اعتماد مشتری بهره‌مند شوند. علاوه بر این، مزایای ادراک‌شده از تحول دیجیتال مانند کاهش هزینه‌ها، بهبود سرعت تراکنش‌ها و شفافیت بیشتر در فرآیندها، به بانک‌ها کمک می‌کند تا پیامدهای اقتصادی و مالی مثبت‌تری را تجربه کنند. این مزایا می‌توانند به طور مستقیم در فرآیندهای بلاکچین



نقش داشته باشند، زیرا این فناوری می‌تواند امنیت و سرعت در تراکنش‌ها را افزایش دهد و به بهبود شفافیت و اعتماد در سیستم مالی کمک کند.

در عین حال، محدودیت‌های حاکمیتی نیز نقشی تعیین‌کننده دارند؛ چرا که قوانین و مقررات می‌توانند به عنوان مانعی برای تحول دیجیتال عمل کنند. با این حال، در صورتی که نوآوری‌ها و مزایای ادراک شده با چارچوب‌های حاکمیتی هم‌سو شوند، این محدودیت‌ها می‌توانند به کاهش مقاومت سازمانی و افزایش پذیرش تحول دیجیتال کمک کنند. به این ترتیب، این عوامل در سطح سوم، به عنوان پلی ارتباطی میان سطح دوم و چهارم عمل می‌کنند، که انتقال دانش و فناوری را تسهیل کرده و موجب هم‌افزایی بین این سطوح در فرآیند تحول دیجیتال می‌شوند. از همین رو نتایج این پژوهش با پژوهش چون لی و کاسم (۲۰۲۰)، هوا و همکاران (۲۰۲۰) هم‌خوانی دارد و هم‌راستاست در آخرین سطح از چارچوب، یعنی سطح چهارم، پیامدهای سازمانی به عنوان عناصر اصلی و تصمیم‌گیری نهایی در تحول دیجیتال صنعت بانکداری قرار می‌گیرند. نتایج نشان داد که پیامدهای سازمانی نشان‌دهنده نتیجه نهایی تمام مراحل قبلی است که شامل اجرای فناوری‌های دیجیتال، مدیریت نوآوری، و تطابق با محدودیت‌ها و فرصت‌های محیطی و حاکمیتی است. این پیامدها می‌توانند به بهبود بهره‌وری، افزایش رضایت مشتری، کاهش هزینه‌های عملیاتی، و ایجاد مزیت رقابتی برای بانک‌ها منجر شوند.

در این سطح، این پیامدها به طور دقیق‌تر تحلیل و اجرا می‌شوند، به طوری که بانک‌ها از نتایج به دست آمده برای تصمیم‌گیری‌های استراتژیک خود بهره‌برداری می‌کنند. این سطح نقطه اوج چارچوب تحول دیجیتال است، جایی که تمامی اطلاعات، نوآوری‌ها، و تغییرات محیطی و سازمانی از سطوح پیشین یکپارچه شده و منجر به تصمیم‌گیری‌های نهایی برای استقرار و بهبود مستمر فرآیندهای دیجیتال می‌شوند. در نهایت، این پیامدها تعیین می‌کنند که تحول دیجیتال تا چه حد به موفقیت رسیده و چگونه می‌تواند به طور مستمر به توسعه و رقابت‌پذیری صنعت بانکداری کمک کند. از همین رو نتایج این پژوهش با پژوهش چون گانتسچی و همکاران (۲۰۱۸)، گریگز و همکاران (۲۰۱۸) هم‌خوانی دارد و هم‌راستاست.

می‌توان نتیجه‌گیری کرد که تحول دیجیتال در صنعت بانکداری فرآیندی چندسطحی و پیچیده است که در هر مرحله از آن، عوامل و متغیرهای مختلفی نقش کلیدی ایفا می‌کنند. در سطح نخست، عواملی مانند امنیت، استانداردها و ساختارها، انعطاف‌پذیری فناوری، محبوبیت فناوری و حاکمیت سازمانی به عنوان پایه‌های اصلی تأثیرگذار بر فرهنگ و پیامدهای اطلاعاتی شناخته می‌شوند. این عوامل زیربنای شکل‌گیری فرهنگ دیجیتال و مدیریت صحیح اطلاعات در بانک‌ها را فراهم می‌کنند.

در سطح دوم، فرهنگ و پیامدهای اطلاعاتی، به عنوان محرک‌های کلیدی، بر نوآوری و مزایای ادراک شده در فرآیند تحول دیجیتال تأثیر می‌گذارند. این عوامل باعث می‌شوند که بانک‌ها محیطی نوآورانه برای پذیرش و پیاده‌سازی فناوری‌های جدید مانند بلاکچین فراهم کرده و از مزایای حاصل از تحول دیجیتال، نظیر افزایش کارایی و بهبود تجربه مشتری، بهره‌مند شوند. در سطح سوم، محیط نوآورانه و مزایای ادراک شده، به طور مستقیم بر پیامدهای اقتصادی و مالی، فرآیندهای بلاکچین، و محدودیت‌های حاکمیتی تأثیر دارند. این سطح به عنوان پل ارتباطی میان نوآوری‌ها و پیامدهای عملیاتی عمل کرده و موجب تسهیل هم‌افزایی میان فناوری‌های نوین و محیط کسب‌وکار



بانک‌ها می‌شود. در نهایت، در سطح چهارم، پیامدهای سازمانی به‌عنوان نقطه اوج این فرآیند قرار دارند. این پیامدها شامل تغییرات اساسی در ساختارها، فرآیندها و تصمیم‌گیری‌های استراتژیک بانک‌ها هستند که نتیجه نهایی تمام مراحل قبلی محسوب می‌شوند. در سطح پنجم، این پیامدها تحلیل و اجرا شده و به تصمیم‌گیری‌های نهایی منجر می‌شوند که نشان‌دهنده موفقیت یا نیاز به بهبود بیشتر در فرآیند تحول دیجیتال هستند. در نتیجه، چارچوب تحول دیجیتال در صنعت بانکداری با یکپارچه‌سازی تمامی این سطوح، به بانک‌ها کمک می‌کند تا در یک محیط پویا و رقابتی، به‌طور مؤثر از فناوری‌های دیجیتال بهره‌برداری کرده و عملکرد مالی، نوآوری و رضایت مشتریان خود را بهبود بخشند. در آخرین سطح از چارچوب در سطح چهارم پیامدهای سازمانی برای تحول دیجیتال صنعت بانکداری به عنوان عناصر اصلی و تصمیم‌گیری نهایی قرار دارند. این متغیرها در سطح پنجم از این سلسله مراتب تحلیل و اجرا می‌شوند و به‌عنوان نقطه اوج و نتیجه نهایی تمام مراحل قبلی به‌شمار می‌روند.

۴ پیشنهادهای کاربردی

- بانک‌ها باید زیرساخت‌های مقیاس‌پذیر مبتنی بر پاراچین ایجاد کنند تا بتوانند تراکنش‌های قراردادهای هوشمند را به سرعت و با امنیت پردازش کنند.
- با توجه به نیازهای خاص هر بانک، قراردادهای هوشمند اختصاصی طراحی شود تا فرآیندهای مالی بهینه و خودکارسازی شوند.
 - برای کاهش خطرات ناشی از اجرای خودکار قراردادهای هوشمند، بانک‌ها باید سیستم‌های مدیریت ریسک مبتنی بر پاراچین را ایجاد و اجرا کنند.
 - پاراچین باید با سیستم‌های بانکی سنتی ادغام شود تا انتقال به تحول دیجیتال به شکل روان انجام گیرد و داده‌ها و تراکنش‌ها در یک پلتفرم یکپارچه مدیریت شوند.
 - بانک‌ها باید آموزش‌های جامع در خصوص فناوری پاراچین و قراردادهای هوشمند برای کارکنان خود فراهم کنند تا بتوانند به درستی از این فناوری بهره‌برداری کنند.
 - استفاده از پاراچین می‌تواند فرآیندهای بانکی را تسریع کند، که منجر به بهبود تجربه مشتریان در تراکنش‌ها و خدمات بانکی خواهد شد.
 - با استفاده از قراردادهای هوشمند مبتنی بر پاراچین، بانک‌ها می‌توانند شفافیت بیشتری در تراکنش‌ها فراهم کرده و اعتماد مشتریان به فرآیندهای بانکی را افزایش دهند.
 - اجرای قراردادهای هوشمند روی پاراچین می‌تواند هزینه‌های اجرایی را با کاهش نیاز به دخالت‌های انسانی و تسریع فرآیندها کاهش دهد.
 - بانک‌ها می‌توانند از پاراچین برای خودکارسازی فرآیندهای وام‌دهی و ارزیابی اعتباری مشتریان استفاده کنند که منجر به کاهش زمان تصمیم‌گیری و دقت بیشتر در این فرآیندها می‌شود.
 - با استفاده از پاراچین، بانک‌ها می‌توانند همکاری‌های بین‌المللی را تسهیل کنند و تراکنش‌های بین‌مرزی را با سرعت و امنیت بیشتری انجام دهند.

فهرست منابع

اورعی غلامی، مجتبی و عراقی زاده، محمدامین، ۱۴۰۱، ارائه راهکاری برای امن سازی پروتکل‌های ارتباطی اینترنت چیزها به‌وسیله‌ی قراردادهای هوشمند، هفتمین کنفرانس ملی و اولین کنفرانس بین‌المللی محاسبات توزیعی و پردازش داده‌های بزرگ، تبریز، <https://civilica.com/doc/1453897>

پاکزاد بدابی، محمدصادق و جوهری، شهره، ۱۴۰۱، حفظ حریم خصوصی اشیاء فیزیکی در اینترنت اشیاء با استفاده از PUF و قراردادهای هوشمند بلاک چین، دومین کنفرانس بین‌المللی مهندسی برق، کامپیوتر و مکانیک، تهران، <https://civilica.com/doc/1488281>

صفری ورزرد، امیرحسین، ۱۴۰۱، بلاکچین و قراردادهای هوشمند: سازوکارها و کاربردها، چهارمین کنفرانس بین‌المللی مدیریت، گردشگری و تکنولوژی، <https://civilica.com/doc/1461078>

پارسائیان، محمدرضا و صمیمی، حسین، ۱۴۰۰، رویکردی نوین برای جلوگیری از آسیب‌پذیری در قراردادهای هوشمند و مقابله با حملات Reentrancy بر بستر بلاک چین، یازدهمین کنگره ملی سراسری فناوری‌های نوین در حوزه توسعه پایدار ایران، تهران، <https://civilica.com/doc/1469930>

جانی، فروزش و آزادبخت، امین، ۱۴۰۰، تحول بخش خدمات (به ویژه مالی) یک اقتصاد در بستر قراردادهای هوشمند فناوری بلاکچین، اولین کنفرانس بین‌المللی جهش علوم مدیریت، اقتصاد و حسابداری، ساری، <https://civilica.com/doc/1463387>

مظفری، مصطفی؛ ناصر، مهدی (۱۴۰۰) نقش قراردادهای هوشمند در تثبیت حقوق مالکانه افراد، تحقیقات حقوقی، شماره ۹۵، صص ۲۵۳-

جمالیان پور، مظفر؛ علی پور فلاح پسند، علی (۱۳۹۹) بررسی تأثیر قراردادهای هوشمند بر حرفه حسابداری و حسابرسی، شماره ۳۵، صص ۸۹-۱۰۲.

حیدریان دولت آبادی، محمدجواد؛ جلالی کروه، محمود (۱۳۹۹) مطالعه علم محور تحولات تجارت الکترونیک در عصر بلاکچین، رهیافت، شماره ۸۰، صص ۱۳۱-۱۴۲.

عاقلی، میثم، نیک منش، شمس‌الدین، رشیدی، حسن و جلالی، پریسا (۱۴۰۲)، نگارش پایان‌نامه و مقاله‌نویسی، چاپ اول، تهران: موسسه کتاب دیباگران

Ante, L. (2020). Smart Contracts on the Blockchain – A Bibliometric Analysis and Review. Telematics and Informatics, 101519.

Braun, V., & Clark, V. (2006). Using thematic analysis in psychology. Qualitative Research in Psychology, 3(2), 77–101.

Christidis, K., & Devetsikiotis, M. (2016). Blockchains and Smart Contracts for the Internet of Things. IEEE Access, 4, 2292–2303. doi:10.1109/ACCESS.2016.256633

Cong, L. W., & He, Z. (2019). Blockchain Disruption and Smart Contracts. The Review of Financial Studies, 32(5), 1754–1797

Gatteschi V, Lamberti F, Demartini C, Pranteda C, Santamaría V. (2018). Blockchain and Smart Contracts for Insurance: Is the Technology Mature Enough? Future Internet. 10(2):20.

Goertzel, B., Goertzel, T., & Goertzel, Z. (2017). The global brain and the emerging economy of abundance: Mutualism, open collaboration, exchange networks and the automated commons.

Griggs, K.N., Ossipova, O., Kohlios, C.P. (2018). Healthcare Blockchain System Using Smart Contracts for Secure Automated Remote Patient Monitoring. J Med Syst 42, 130

Hewa, T., Ylianttila, M., & Liyanage, M. (2020). Survey on blockchain based smart contracts: Applications, opportunities and challenges. Journal of Network and Computer Applications, 102857

- Kamble, S., Gunasekaran, A., and Arha, H. (2019). "Understanding the Blockchain Technology Adoption in Supply Chains-Indian Context". *International Journal of Production Research*, 57(7): 2009-2033.
- Li, Jennifer, Kassem, Mohamad (2021) Applications of distributed ledger technology (DLT) and Blockchain-enabled smart contracts in construction, *Automation in Construction*
- Nanayakkara, Samudaya, Srinath Perera, Sepani Senaratne, Geeganage Thilini Weerasuriya, and Herath Mudiyansele Nelanga Dilum Bandara. (2021). "Blockchain and Smart Contracts: A Solution for Payment Issues in Construction Supply Chains" *Informatics* 8, no. 2: 36.
- Ølnes, S., Ubacht, J., & Janssen, M. (2017). Blockchain in government: Benefits and implications of distributed ledger technology for information sharing. *Government Information Quarterly*, 34(3), 355-364. doi: 10.1016/j.giq.2017.09.007
- Patton, M. (2002). *Qualitative research and evaluation methods*. California: Thousand Oaks.
- Shermin, V. (2017). Disrupting governance with blockchains and smart contracts. *Strategic Change*, 26(5), 499-509. doi:10.1002/jsc.2150
- Wang, S., Ouyang, L., Yuan, Y., Ni, X., Han, X., & Wang, F.-Y. (2019). Blockchain-Enabled Smart Contracts: Architecture, Applications, and Future Trends. *IEEE Transactions on Systems, Man, and Cybernetics: Systems*, 1-12.
- Braun, V., & Clarke, V. (2006). Using thematic analysis in psychology. *Qualitative research in psychology*, 3(2), 77-101.
- Khanifar, H., & Muslimi, N. (2016). *Principles and Foundations of Qualitative Research Methods, New and Applied Approach, Volume 2*, Tehran: Negah danesh.
- Attride-Stirling, J. (2001). Thematic networks: an analytic tool for qualitative research. *Qualitative research*, 1(3), 385-405.

Using Parachain Technology in Smart Contracts for Digital Transformation with A Future Research Approach

Meysam Agheli¹

Nader Eynollahe²

Abstract

Digital transformation in the banking industry requires the adoption and use of new technologies to increase the efficiency, transparency and security of transactions. One of the outstanding technologies in this field is Parachain, which enables the implementation of smart contracts with high security and speed. This research aims to design a structural-interpretive model of using Parachain technology in smart contracts for the digital transformation of the banking industry with a future research approach. This research is exploratory in terms of purpose and qualitative in terms of approach, semi-structured interviews with 15 experts and snowball method were used to collect information, and then the information extracted from the texts and interviews were categorized and analyzed into 48 basic themes. 14 organized topics and 1 inclusive topic were classified. Finally, based on the Interpretive Structure Modeling (ISM) method, it was determined and analyzed in an integrated way, and finally, by using the mix-and-match analysis, the type of effective factors was determined and leveled according to their influence and effectiveness on other factors. The findings showed that the variables of economic, environmental and innovation consequences, information consequences, culture, security factors, these variables basically have high effectiveness and little effect on the system. Also, the variables of organizational consequences, financial consequences, perceived benefits, governance restrictions, blockchain processes have high effectiveness and low effectiveness. Also, the successful implementation of this model will not only increase security and transparency, but also reduce costs and improve the speed of transactions. Finally, this research provides a practical framework for banks to benefit from the capacities of smart contracts and parachain in the path of digital transformation.

Keywords: Parachain Technology, Smart Contracts, Banking Industry, Theme Analysis, Interpretive Structure Modeling, Future Research

JEL Classification: O33, L86, G21, C63, O30

¹ Department of Management, Ashkezar Branch, Islamic Azad University, Ashkezar, Iran

² phd financial engineering, Karaj Azad University, teaching assistant