



نوع مقاله: پژوهشی

ارائه الگوی استفاده از فناوری زنجیره بلوکی در حوزه مالی

صدیقه طوطیان اصفهانی^{۱*}، لیلا سعیدی^۲، مریم تنها^۳

۱ دانشیار گروه مدیریت دولتی، دانشکده مدیریت، دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران غرب، تهران، ایران
۲ استادیار گروه مدیریت دولتی، دانشکده مدیریت، دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران غرب، تهران، ایران
۳ دانشجوی کارشناسی ارشد مدیریت دولتی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران غرب، تهران، ایران

سابقه مقاله

تاریخ دریافت: ۱۴۰۲/۱۲/۰۲

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۰۳/۱۳

چکیده

فناوری زنجیره بلوکی^۱ در مراحل اولیه رشد خود به سر می‌برد، با این وجود کارشناسان زیادی به دنبال بهره‌برداری از آن هستند؛ برای همین پژوهش حاضر با هدف ارائه الگوی استفاده از فناوری زنجیره بلوکی در حوزه مالی انجام شد. روش پژوهش حاضر از نظر هدف کاربردی، از حیث روش، اکتشافی می‌باشد. جامعه این پژوهش خبرگان در بخش اول و در بخش دوم فعالان مالی در بورس اوراق بهادار تهران بودند. حجم نمونه در بخش اول، شامل ۱۵ نفر از متخصصان مدیریت مالی و فناوری اطلاعات و در بخش دوم، کلیه افراد فعال در شرکت بورس اوراق بهادار کشور بود که تعداد ۳۸۴ نفر از آنها به روش در دسترس انتخاب شدند. ابزار اصلی جمع‌آوری اطلاعات، پرسشنامه‌ای بود که روایی آن بر اساس تکنیک درگیری طولانی مدت و پایایی آن با استفاده از شاخص کاپای بررسی شد. در بخش دوم، از روش محتوایی و سازه‌ای برای بررسی روایی و پایایی آن با استفاده از آلفای کرونباخ استفاده شد. اطاعات بدست با استفاده از روش تحلیل عاملی تاییدی و مدل‌سازی معادلات ساختاری، به همراه نرم‌افزار Smart PLS نسخه ۳ تحلیل شد و نتایج نشان داد که سه عامل سازمانی، محیطی و فنی می‌توانند استفاده از فناوری زنجیره بلوکی را در حوزه مالی توجیه نمایند.

کلمات کلیدی: فناوری زنجیره بلوکی، شیوه‌های تامین مالی، عوامل سازمانی، عوامل محیطی، عوامل فنی

^۱ . block chain

۱ مقدمه

پُر واضح است که کسب‌وکارهای جدید برای موفقیت نیازمند منابع مالی هستند و برای این کار روش‌های متعددی را پیش روی خود دارند؛ روش‌هایی نظیر استفاده از سرمایه شخصی، بهره‌گیری از سرمایه‌گذاران خطرپذیر و سرمایه‌گذاران فرشته^۱، دریافت وام بانکی و یا استفاده از خُرده سرمایه‌گذاران که به روش تأمین مالی جمعی شناخته می‌شود. روش تأمین مالی جمعی روشی است که صاحبین کسب‌وکار را قادر می‌سازد تا با استفاده از سرمایه‌گذاران خُرده و مشارکت کوچک و یا بزرگ آن‌ها برای ایده‌های نوآورانه خود سرمایه جذب کنند (شفیع نیک‌آبادی و همکاران، ۲۵:۱۴۰۲). یکی از مشکلاتی که این نوع تأمین مالی به همراه دارد آن است که در بسیاری موارد امکان مبادله سهام خریداری‌شده از این روش قابل مبادله نیست. در این بین، یکی از روش‌های نوین و کارا به صورت همه‌گیر برای تأمین مالی استفاده از بستر فناوری اطلاعات می‌باشد (لی^۲ و همکاران، ۷۵:۲۰۲۰). در حقیقت، استفاده از فناوری اطلاعات به سرعت در حال گسترش است و باعث تغییر و تحولات زیادی در حرفه‌های مختلف شده است که استفاده از آن مزیت‌های زیادی برای سازمان‌ها به ثمر می‌آورد. در این بین، از زنجیره بلوکی به عنوان یک نمونه برجسته نوآوری تحول‌آفرین یاد می‌شود (پن^۳ و همکاران، ۳۵:۲۰۱۹) و مجمع جهانی اقتصاد زنجیره بلوکی را جزو شش ابر روند رایانشی می‌داند که احتمالاً در دهه آینده، جهان را شکل خواهند داد (مجمع جهانی اقتصاد، ۲۲:۲۰۱۵)؛ به نقل از زاهدی و خناچاه (۱۳۹۸) و پیش‌بینی می‌شود که فناوری زنجیره بلوکی همانند اینترنت، سنگ بنای نمونه‌های جدید کسب‌وکار و تعاملات اجتماعی باشد (فیزوبارکر^۴ و همکاران، ۳۶:۲۰۱۹). فناوری زنجیره بلوکی دارای تعدادی ویژگی کلی است. ادغام این ویژگی‌ها، زنجیره بلوکی را از سایر فناوری‌های اطلاعاتی متمایز می‌کند. برخلاف سایر فناوری‌های اطلاعات کسب‌وکار، فناوری زنجیره بلوکی از ساختار داده‌های منحصربه‌فرد استفاده کرده و داده‌ها را به عنوان زنجیره‌ای از بلوک‌ها ذخیره می‌کند. هنگامی که یک تراکنش جدید در سیستم ثبت می‌شود، یک بلوک می‌سازد که به بلوک‌های قبلی مرتبط است و یک زنجیره ایجاد

^۱ سرمایه‌گذار فرشته به شخص یا گروهی گفته می‌شود که سرمایه مورد نیاز برای استارت‌آپ‌های در حال رشد و یا کسب و کارهای نوپا را فراهم می‌کند. سرمایه‌گذار فرشته در ازای کمک خود به کسب و کارها، بخشی از سهام آن شرکت در حال توسعه را می‌گیرد، به این منظور که در سوددهی آن کسب و کار سهیم باشد.

^۲. Li

^۳. Pan

^۴. Frizzo-Barker

می‌کند (ناکاموتو^۱، ۲۰۱۹:۷۴). فناوری زنجیره بلوکی، به عنوان نوعی از فناوری دفتر کل توزیع شده، روشی برای ضبط و تأیید معاملات به روش غیرمتمرکز است که در آن طرف‌های معامله به سوابق معاملات دسترسی کامل دارند و امکان تغییر آنها وجود ندارد. این فناوری پتانسیل تغییر اساسی در نقش واسطه‌های مالی موجود در تبادل، تصفیه، و تسویه را دارد و می‌تواند فرایندهای پیچیده مالی را ساده‌تر کند و هزینه‌ها را کاهش دهد. در زنجیره ارزش فعلی بازار پول و سرمایه، واسطه‌های متفاوتی دخیل‌اند که در مراحل مختلف وارد عمل می‌شوند. وجود این حجم از واسطه در زنجیره ارزش، علاوه بر سرعت پایین، مخاطره عملیاتی و هزینه‌های بالایی را به همراه دارد. این در حالی است که ادعا می‌شود فناوری زنجیره بلوکی تسویه را تقریباً آنی می‌کند و کارمزد واسطه‌های متعدد حذف می‌شود. به دلیل وعده‌هایی از این قبیل، بانک‌ها و بورس‌های اوراق بهادار در سراسر جهان در حال بررسی چگونگی استفاده بهتر از فناوری زنجیره بلوکی به عنوان راهی برای کاهش هزینه‌ها، کاهش مخاطره، بهبود کارایی، و افزایش امنیت هستند (فیرلی^۲، ۲۰۲۰:۳۳). در یک سناریوی افراطی، فناوری دفتر کل توزیع شده می‌تواند به طور کامل ساختار فعلی بازارهای پولی و مالی را تغییر دهد؛ به این صورت که به شرکت‌کنندگان در بازارهای مالی اجازه دهد مستقیم و بدون الزام به دخالت یک واسطه مرکزی با یکدیگر معامله کنند و با کمک قراردادهای هوشمند دارایی و وجوه را به طور لحظه‌ای و بدون دخالت واسطه‌های مالی مبادله کنند و همه حساب‌ها به طور منظم و به صورت خودکار از طریق اینترنت ادغام شوند. در این سناریو و سناریوهای مشابه، اتصال دنیای واقعی با زنجیره بلوکی از طریق «تجزیه دارایی‌ها به واحدهای معنی‌دار»^۳ اتفاق می‌افتد. در این فرایند، دارایی‌های فیزیکی و غیر فیزیکی، به دارایی‌های دیجیتال تبدیل می‌شوند (وَنگ^۴ و همکاران، ۲۰۲۳:۶۵)

پژوهش‌هایی محدود در خصوص مدل‌های همکاری‌محور مبتنی بر فناوری زنجیره بلوکی به معنای مفاهیم جدید در انتشار مالکیت انجام شده است. تمرکز پژوهش‌های پیش از این روی مشخصات فنی پیاده‌سازی و بهره‌برداری این فناوری بوده است و در نتیجه در این پژوهش سعی شده تا تغییرات مورد نیاز در مدل کسب‌وکار سازمان‌ها بررسی شود. چالش پیاده‌سازی زنجیره بلوکی در صنعت نه تنها نیازمند امکان‌سنجی فنی است، بلکه نیازمند همکاری در مهندسی مجدد فرآیندهای کسب‌وکار میان سازمان‌ها است. فناوری زنجیره بلوکی، نقش واسطه‌ها را کاهش

¹. Nakamoto

². Fairlie

³. assets tokenization

⁴. Wang

می‌دهد، یکپارچگی معاملات را حفظ و قابلیت ردیابی فعالیت‌های تولید و تدارکات را تقویت می‌کند. همچنین، به‌طور مداوم، معاملات با بلوک‌های دیجیتال تأیید و ذخیره و با بلوک‌های قبلی مرتبط می‌شود؛ در نتیجه، زنجیره‌ای را تشکیل می‌دهد که باعث تسهیل شفافیت اطلاعات می‌شود. توزیع اطلاعات یکسان در کل شبکه با ویژگی متمرکز نبودن زنجیره بلوکی امکان‌پذیر می‌شود و هیچ‌گره واحدی نمی‌تواند معامله‌ها را کنترل کند. این ساختار، مهر دائمی دارد و از هر گونه اقدامی برای تغییر و اصلاح اطلاعات بدون تأیید تمام ذی‌نفعان جلوگیری می‌شود. همین امر، مسئولیت جمعی برای اطمینان از ایمنی و قابلیت اطمینان داده‌ها را ایجاد می‌کند (فنگ^۱، ۲۰۱۶: ۵۲).

در زنجیره بلوکی هیچ‌کس توانایی ویرایش یا کنترل داده‌ها را ندارد. بنابراین امکان تغییر یا نابودی توسط هیچ فردی وجود ندارد، زیرا دیگران یک نسخه از آن را دارند. حال این شبکه بهم پیوسته توانسته فعالیت‌های تجاری را تغییر و بهبود بخشد و فرصت‌های شغلی زیادی را به‌وجود بیاورد، به‌طوری‌که در حال حاضر تقاضای کارهای مرتبط با فناوری زنجیره بلوکی به دلیل کسب درآمد بالا رو به افزایش است، اما بسیاری از افراد توانایی یا مهارت لازم را در این زمینه ندارند. بنابراین می‌توان گفت که امروزه بسیاری از صنایع و مشاغل از این فناوری بهره می‌برند، زیرا جزء فناوری‌های قدرتمند برای ذخیره‌سازی ایمن اطلاعات و کسب درآمد است. در این مقاله پژوهشگران سعی دارند تا به پاسخ این سوال بپردازند که مدل فناوری زنجیره بلوکی با تاکید بر شیوه‌های مالی کدام است؟ بنابراین در این پژوهش به ارائه مدل استفاده از فناوری زنجیره بلوکی در حوزه مالی پرداخته شده است. این پژوهش با طرح مبانی نظری و پیشینه پژوهش‌های مرتبط با موضوع و همچنین تبیین روش پژوهش ادامه یافته و سپس به تشریح نتایج می‌پردازد.

۲ مبانی نظری

بازار مالی به طیف وسیعی از بازارهایی اطلاق می‌شود که تجارتی در آن انجام می‌شود و انواع مختلفی مانند بازار سهام، اوراق بهادار و... را شامل می‌شود؛ فعالان بازارهای مالی فعالیت‌های

^۱.Feng

مختلفی را برای انجام معاملات خود انجام می‌دهند و کسانی که به صورت حرفه‌ای و آگاهانه در این بازار فعال هستند به دنبال معاملاتی هستند که فرایند داد و ستد ایمن‌تر، قدرت نقدشوندگی بالا و مخاطره کمتر باشد. حال فناوری زنجیره بلوکی در بازارهای مالی برخلاف روش سنتی که مخاطره عملیاتی و هزینه‌های بالاتری را به دنبال داشت، توانست با حذف واسطه‌ها فرایند داد و ستد را سریع تر و بدون مخاطره کند (ریست^۱ و همکاران، ۲۰۱۹: ۴۷).

زنجیره بلوکی از دو کلمه زنجیره و بلوکی تشکیل شده است که به معنی زنجیره بلوک است؛ اما چرا این نام را برای این فناوری انتخاب کردند؟ اطلاعات در فناوری زنجیره بلوکی داخل یک سری بلوک‌هایی قرار می‌گیرد که این بلوک‌ها زنجیره‌وار به یکدیگر متصل هستند، برای همین این فناوری زنجیره بلوکی نامگذاری شده است؛ درست مطابق با نوع کارکردی که این فناوری دارد (کرباسیان، ۱۳۸۳). همچنین زنجیره بلوکی، شبکه‌ای است که با استفاده از فناوری‌های مناسب و رمزنگاری، تاریخچه تمام تراکنش‌های انجام شده با دارایی‌های دیجیتال مانند «بیت کوین» را در دفتر کلی ذخیره می‌کند. امکان تغییر در اطلاعات ذخیره شده در زنجیره بلوکی وجود ندارد و تمام اطلاعات ثبت شده در آن به صورت شفاف در اختیار کاربران قرار می‌گیرد (باداف^۲ و همکاران، ۲۰۲۰: ۵۸). شبکه زنجیره بلوکی همان چیزی است که حذف بانک‌ها و مؤسسات مالی از تراکنش‌های دارایی‌های دیجیتال را امکان‌پذیر کرده و امنیت ارزهای دیجیتال را تضمین می‌کند؛ موضوعی که باعث شده دارایی‌های دیجیتال طرفداران زیادی پیدا کنند. زنجیره بلوکی بیشتر به دلیل نقش حیاتی در سیستم‌های ارزهای دیجیتال برای حفظ یک رکورد امن و غیرمتمرکز از تراکنش‌ها شناخته می‌شوند، اما موارد استفاده از آن‌ها به ارزهای دیجیتال محدود نمی‌شود. از زنجیره بلوکی می‌توان برای تغییرناپذیر کردن داده‌ها در هر صنعتی استفاده کرد (یانگ^۳ و همکاران، ۲۰۱۹: ۲۲). لازم به ذکر است فناوری نوین زنجیره بلوکی با رشد بالایی همراه بوده و با بسیاری از کسب‌وکارها در ارتباط است و پیش‌بینی می‌شود که در آینده نیز با رشد بیشتری در صنایع و مشاغل مختلف همراه باشد. اصلی‌ترین دلیلی که صاحبان کسب‌وکار مالی،

1. Resat

2. Yadav

3. Yang

شرکت‌ها و صنایع مختلف از فناوری زنجیره بلوکی استفاده می‌کنند امنیت داده‌ها و شفافیت بالای آن می‌باشد که موجب می‌شود تجارت آن‌ها بدون خطر به رشد بالاتری برسد؛ از دیگر مزایای این فناوری جدید می‌توان تغییرناپذیری، تعامل نزدیک، تمرکززدایی و قابلیت ردیابی آن را ذکر کرد. به‌عنوان مثال در صنعت رسانه و هنر کسانی که رسانه یا محتوایی را تولید می‌کنند به کمک این فناوری ایمن می‌توانند آثار خود را به طرفداران یا متقاضیان اثر خود بفروشند و بدون نیاز به دلال یا واسطه آثار خود را تبدیل به پول دیجیتال نمایند؛ یا در ارتباط با اخبار می‌توانند با استفاده از زنجیره بلوکی جلوی انتشار اخبار دروغین را بگیرند. همچنین در صنعت انرژی بواسطه این فناوری می‌توان به محاسبه مصرف انرژی، پیگیری، ثبت اطلاعات دقیق مشتریان و... رسیدگی کرد. حتی فروشگاه‌هایی مانند فروشگاه زنجیره‌ای و آل‌مارت که یکی از پر فروش‌ترین خرده‌فروشی‌ها در جهان است هم از این فناوری غیرمتمرکز استفاده می‌کنند (رومن^۱ و همکاران، ۲۰۱۷:۶۵).

سیستم‌های سنتی پراکنده امور مالی جهانی، هزینه‌ها را برای کسانی که در محدوده آن فعالیت می‌کنند، افزایش داده است. اگرچه نوآوری‌های فناوری به آهستگی در بازارهای سرمایه پراکنده شده‌اند، اما کاهش هزینه‌ها و راندمان بیشتر ناشی از فناوری‌های جدید، وال استریت را وادار کرده که در عملکرد و مدل‌های تجاری خود تجدید نظر کند. این موسسات مالی با وجود فعالیت‌های پیچیده جهانی نمی‌توانند از قافله عقب بمانند. موارد استفاده برای پذیرش زنجیره بلوکی در بازارهای سرمایه واقعی است. کارآمدسازی جریان اطلاعات، ضمن حذف فرآیندهای دستی سیستم‌های سنتی دست و پا گیر، به تقویت سودآوری بانک‌ها کمک می‌کند و مؤسساتی که زنجیره بلوکی را می‌پذیرند، در معرض پاسخگویی به شوک‌ها و فشارهای خارجی قرار می‌گیرند. بیماری همه‌گیر ویروس کرونا خطراتی را برای سیستم‌های اقتصادی سنتی در سراسر جهان به وجود آورد. سیستم‌های سنتی برای پاسخگویی به این چالش‌های شرکت‌کنندگان در بازار سرمایه بسیار پرهزینه و پراکنده هستند. هم اکنون زمان پذیرش فناوری زنجیره بلوکی توسط بانک‌هاست (یاداف و همکاران، ۲۰۲۰:۵۸).

¹.Roman

با وجود اینکه فناوری زنجیره بلوکی در مراحل اولیه رشد خود به سر می‌برد، کارشناسان زیادی به دنبال بهره‌برداری از آن هستند و علاوه بر مزایا و پتانسیل‌های کم نظیرش، محدودیت‌های آن را نیز شناسایی و مطرح کرده‌اند. برخی از بررسی‌ها و آزمون و خطاها نشانگر این هستند که اجرای فناوری زنجیره بلوکی در سرمایه‌گذاری و بازار پیچیده آن، چالش‌های فراوانی پیش روی فعالان دنیای تجارت قرار می‌دهد و پیاده‌سازی آن با مشکلات بسیاری همراه خواهد بود. شرکت آی بی ام، بورس اوراق بهادار استرالیا و بورس هنگ کنگ از پیشگامانی هستند که چالش این تغییر بستر را پذیرفتند و از کاربرد زنجیره بلوکی در سرمایه‌گذاری استفاده کردند (یانگ و همکاران، ۲۰۱۹:۲۲). یکی از موارد کاربرد زنجیره بلوکی در بازار سرمایه مربوط به ارزش دیجیتال بیت کوین است که در همان عرضه‌های اولیه به موفقیت چشمگیری رسید و جهان را احاطه کرد. در روش‌های تامین مالی نوین برخلاف روش‌های تامین مالی سنتی، در ازای دریافت یا پرداخت وجه نقد، می‌توان رمز ارز، اوراق بهادار یا خدمات مبتنی بر بستر زنجیره بلوکی را داد و ستد کرد. فناوری زنجیره بلوکی می‌تواند در ساختار بازار با ایجاد یک تغییر اساسی، نقش اعضای بازار را نیز تغییر دهد و تحول بزرگی در کسب‌وکارها به وجود آورد. انتظار نمی‌رود راه‌حل‌های زنجیره بلوکی فقط جایگزین زیست‌بوم فعلی شوند، بلکه در حال ادغام در آن هستند (زو^۱ و همکاران، ۲۰۲۰:۱۲۴).

در سیستم زنجیره بلوکی، هنگامی که معامله‌ای در یک صرافی انجام می‌شود، جزئیات تجارت به یک قرارداد هوشمند که در شبکه‌ای مشترک نگهداری می‌شود، منتقل می‌شود. قرارداد هوشمند با موقعیت‌های دفتر کل داده‌های نگهداری شده در زنجیره بلوکی همگام می‌شود و در زمان واقعی، در دسترس بودن جزئیات موارد معامله شده را بررسی می‌کند. از آن‌جا که قوانین نوشته شده در قرارداد هوشمند و دفتر کل موقعیت در زنجیره بلوکی قابل دستکاری نیستند، این امر اعتماد و شفافیت را برای واحدهای تجاری تضمین کرده و در نتیجه معامله را به صورت بلادرنگ حل‌وفصل می‌کند. تسویه یک معامله تقریباً در زمان واقعی، خطرات قبلی (مخاطره اعتباری، مخاطره مبادله، و غیره) را کاهش می‌دهد و مسائل مربوط به ارتباط و خطاهای پرداخت را از بین می‌برد (وو^۲ و همکاران، ۲۰۱۹:۳۵).

¹.Zhu

².Wu

دیگر کاربرد زنجیره بلوکی ساده‌سازی فرآیندهاست. مشابه الگوریتم، عمل فناوری زنجیره بلوکی در بین مؤسسات و سایر نهادهای متمایز اتفاق می‌افتد که عملکردهای متفاوتی از یک فرآیند واحد را انجام می‌دهند و نتیجه آن شامل مجموعه‌ای از داده‌هاست که باید بین پایگاه‌های داده مختلف توزیع شود. پیاده‌سازی فناوری زنجیره بلوکی همچنین به برآوردن الزامات نظارتی امور کمک می‌کند. حتی می‌توان به بازرسان و حساب‌رسان نیز دسترسی مستقیم به زنجیره بلوکی داد. استانداردهای زیرساخت‌ها و قالب‌های داده‌ای که فناوری زنجیره بلوکی به آن نیاز دارد، ضرورت بسیاری از فرآیندهای میانی و پشتی را در بازارهای سرمایه از بین می‌برد (تاپ اسکات^۱ و تاپ اسکات، ۲۰۱۷: ۵۷). رجوع، یکی دیگر از مشکلات ذاتی کاربرد زنجیره بلوکی در بازار سرمایه است. هنگامی که یک تراکنش مبتنی بر فناوری زنجیره بلوکی در شبکه ثبت شد، نمی‌توان آن را به عقب برگرداند. تغییرناپذیری سوابق زنجیره بلوکی یکی از نقاط قوت کلیدی این فناوری است، اما در مواردی که تراکنش‌ها نیاز به بازگرداندن دارند، استثنائاتی وجود خواهد داشت. این امر تنها از طریق یک تراکنش دوم و معکوس در دفتر کل زنجیره بلوکی امکان‌پذیر است که در همه موارد مطلوب نیست (شارما^۲ و همکاران، ۲۰۱۷: ۳۷).

۳ پیشینه تحقیق

آل یاسین و همکاران (۱۴۰۲) پژوهشی را با عنوان توسعه کسب‌وکارهای زنجیره تامین و افزایش مزیت رقابتی و عملکرد با سرمایه‌گذاری در فناوری زنجیره بلوکی انجام دادند. نتایج این مطالعه نشان می‌دهد که فناوری زنجیره بلوکی می‌تواند زنجیره تامین (سازگاری، ترازوی و چابکی) را بهبود بخشد که منجر به مزیت رقابتی می‌شود که آن نیز به عملکرد بهتر شرکت منتهی می‌شود. این مطالعه نشان می‌دهد که فناوری زنجیره بلوکی به بهبود پارامترهای زنجیره تامین کمک خواهد کرد. این یافته‌ها علاوه بر غنی‌سازی ادبیات نظری موضوع، می‌تواند به شرکت‌ها برای توسعه و ترویج برنامه‌های کاربردی فناوری اطلاعات مبتنی بر زنجیره بلوکی در جهت مزیت رقابتی و عملکرد بهتر، کمک برساند.

شفیعی نیک‌آبادی و همکاران (۱۴۰۲) پژوهشی را با عنوان شناسایی متغیرهای پایداری زنجیره تأمین خدمات پرداخت الکترونیک با کاربرد فناوری زنجیره بلوکی انجام دادند. یافته‌های پژوهش جریان ارتباط با کاربران، ارائه خدمات، جریان اطلاعات، جریان مالی و جریان زیست‌محیطی را

¹. Tapscott

². Sharma

موثر بر پدیده محوری شناسایی کردند؛ مدیریت تامین کنندگان، مدیریت تقاضا، مدیریت فناوری و اطلاعات و مدیریت زیست‌محیطی را به عنوان شرایط علی برشمردند؛ محیط فناورانه، اجتماعی، اقتصادی و قانونی را به عنوان شرایط زمینه‌ای تشخیص دادند؛ و عوامل سیاسی و بازار بین‌المللی را به عنوان شرایط مداخله‌گر از دید خبرگان تعیین کردند؛ در نهایت سیاست‌گذاری و برنامه‌ریزی، زیرساخت‌ها، آگاهی و آموزش راهکارهای مناسب تعیین شد که منجر به بهبود کیفیت کالا و خدمات، بهبود عملکرد، بهبود فضای اجتماعی، بهبود روندهای مالی، بهبود زیست‌محیطی خواهد شد.

طاری (۱۴۰۱) پژوهشی را با عنوان بررسی تاثیر پذیرش زنجیره بلوکی و تسهیم دانش بر عملکرد زنجیره تامین ارائه داد. نتایج بررسی فرضیات پژوهش نشان می‌دهد تسهیم دانش تاثیر مثبت معنی‌داری بر عملکرد زنجیره تامین و زنجیره بلوکی دارد و زنجیره بلوکی نیز تاثیر مثبت معنی‌داری بر عملکرد زنجیره تامین دارد. همچنین، نتایج نشان می‌دهد که زنجیره بلوکی نقش میانجی در رابطه بین تسهیم دانش و عملکرد زنجیره تامین دارد. علاوه بر این، نتایج نشان می‌دهد که دو ویژگی فناوری زنجیره بلوکی، یعنی ردیابی و شفافیت، بیشترین تاثیر را در میانجی‌گری تاثیرات تسهیم دانش بر عملکرد زنجیره تامین دارند. همچنین در میان معیارهای عملکرد مدیریت زنجیره تامین، هنگامی که از فناوری زنجیره بلوکی برای تسهیم دانش استفاده می‌شود، قابلیت اطمینان بسیار بهبود می‌یابد. این مطالعه رهنمودهایی را برای مدیران در مورد چگونگی بهبود عملکرد مدیریت زنجیره تامین از طریق تسهیم دانش ارائه می‌دهد که یک سیستم زنجیره بلوکی به آن قدرت می‌دهد.

مهدلو (۱۴۰۱) در مقاله‌ای با عنوان «مفهوم فناوری زنجیره بلوکی» می‌گوید زنجیره بلوکی به عنوان اولین راه‌حل برای انتقال ارزش و مالکیت دارایی‌های دیجیتالی بدون استفاده از هر شخص ثالث مورد اعتماد معرفی شده است؛ ظهور اخیر فناوری زنجیره بلوکی به عنوان انقلاب آینده معرفی شده که شکل و اندازه سازمان‌ها و نحوه انجام معاملات تجاری را تغییر خواهد داد. در ساده‌ترین شکل، زنجیره بلوکی یک پایگاه داده مشترک است که در آن تمام تراکنش‌های یک دارایی مشخص در بلوک‌های داده‌های زنجیره‌ای رمزنگاری می‌شوند تا قابل تبدیل شوند.

علاقه‌مندی و همکاران (۱۴۰۱) مقاله‌ای با عنوان «اثرات فناوری زنجیره بلوکی بر بازاریابی دیجیتال و کارآفرینی» ارائه دادند که هدف از آن برجسته کردن برخی از اثرات فناوری زنجیره بلوکی بر بازاریابی و کارآفرینی در قرن بیست‌ویکم است. همچنین علاقه‌مندی و همکاران در مقاله

دیگری تحت عنوان «ضرورت استقرار زنجیره بلوکی؛ امنیت و حریم خصوصی آن در تجارت بین‌الملل» به این نتیجه دست یافتند که زیرساخت‌های فناوری اطلاعات برای حمایت از کسب-وکارها نقش حیاتی دارند.

سونگ^۱ و همکاران (۲۰۲۳) پژوهشی را با عنوان «کاربرد زنجیره بلوکی در تامین مالی سازمانی: بررسی ادبیات و چارچوب دانش» انجام دادند. این مطالعه پیشرفت پژوهشی کاربردهای زنجیره بلوکی در تامین مالی مستقیم، اعتبار بانکی، تامین مالی زنجیره تامین و سایر روش‌های تامین مالی را ارائه کرده و شباهت‌ها و تفاوت‌های بین ادبیات داخلی و بین‌المللی را تحلیل می‌کند. این مطالعه همچنین سازوکار فعال‌کننده زنجیره بلوکی را در تامین مالی سازمانی نشان می‌دهد که به عنوان بهبود کیفیت اطلاعات (عناصر داده‌ها)، نوآوری سازوکار اعتماد (فرایند تجاری) و بهبود ساختار همکاری (ساختار شبکه) منعکس می‌شود. این مطالعه چندین چالش (مانند عدم اطمینان فناورانه، امنیت داده‌ها و تغییرات سازمانی) و روندها (مثلاً نوآوری یکپارچه فناوری‌های دیجیتال چندگانه) را نشان داد. علاوه بر این، نویسندگان چندین شکاف و فرصت را برای پژوهش بیشتر شناسایی کردند.

لو^۲ و همکاران (۲۰۲۳) پژوهشی را با عنوان «راهبردهای بهینه برای تامین مالی یک زنجیره تامین سه‌سطحی از طریق تامین مالی سکوی زنجیره بلوکی انجام دادند. این مطالعه یک زنجیره تامین سه‌سطحی متشکل از یک سازنده، یک توزیع‌کننده و یک خرده‌فروش محدود به سرمایه را در نظر می‌گیرد و به بررسی راهبردهای عملیاتی تامین مالی سکوی زنجیره بلوکی، یعنی یک حالت تامین مالی زنجیره تامین که فناوری زنجیره بلوکی فعال می‌کند، می‌پردازد. اول، راه‌حل‌های تصمیم بهینه از طریق تحلیل حساسیت تصمیم و پارامتر به دست می‌آیند. دوم، با مقایسه حالت‌های مالی مستقل تامین مالی سکوی زنجیره بلوکی، شرایط حالت تامین مالی سکوی زنجیره بلوکی قابل اجرا را بدست می‌آوریم. به عنوان مثال، زمانی که سرمایه اولیه خرده‌فروش کم و هزینه تولید بالا است، تامین مالی سکوی زنجیره بلوکی در مقایسه با تامین مالی سکوی زنجیره بلوکی گزینه بهتری برای تولیدکننده، توزیع‌کننده و خرده‌فروش است. سوم، ما متوجه شدیم که اشتراک مخاطره کارایی مالی حالت تامین مالی سکوی زنجیره بلوکی را بهبود می‌بخشد. این مطالعه یک مبنای نظری برای تصمیم‌گیرندگان برای پیاده‌سازی مالی زنجیره تامین زنجیره بلوکی

¹.Song

².Liu

در سه سطح فراهم می‌کند: تامین مالی مشترک و تصمیم‌گیری عملیات، انتخاب حالت تامین مالی، و بهبود کارایی تامین مالی.

کتري^۱ (۲۰۲۲) پژوهشی را با عنوان طرح تامین مالی زنجیره تامین مبتنی بر فناوری زنجیره بلوکی از دیدگاه کاربرد تجاری انجام داد. این مقاله یک مدل جایگزین تامین مالی زنجیره تامین مبتنی بر زنجیره بلوکی را برای رسیدگی به چالش‌های فعلی در فرآیندهای تامین مالی زنجیره تامین پیشنهاد می‌کند. طرح پیشنهادی با اتخاذ فنون اساسی فناوری زنجیره بلوکی از طریق یک برنامه غیرمتمرکز جانبی و قرارداد هوشمند می‌تواند به خریداران، تامین‌کنندگان و مؤسسات مالی در زیست‌بوم تامین مالی زنجیره تامین، خدمات مالی کارآمد، شفاف و ایمن را ارائه دهد.

با عنایت به موارد فوق، جدول تحلیل نتایج مطالعات مختلفی که در خصوص استفاده از فناوری زنجیره بلوکی با تاکید بر شیوه‌های تامین مالی یافت شد، در جدول (۱) خلاصه شد.

جدول ۱. جدول تحلیلی تحقیق

| منبع | شاخص‌ها |
|--------------------------------|----------------------------------|
| آدامز و همکاران (۲۰۱۸) | برنامه‌های فراگیر |
| پارونگ (۲۰۱۹) | فراگیری رایانه و فناوری |
| عموزاده خلیلی و همکاران (۱۴۰۱) | خرد جمعی |
| آدامز و همکاران (۲۰۱۸) | طرح‌های توانمندسازی |
| آدامز و همکاران (۲۰۱۸) | سامانه‌های تعاملی |
| آدامز و همکاران (۲۰۱۸) | مدیریت دانش |
| عموزاده خلیلی و همکاران (۱۴۰۱) | مدیریت ارزش |
| پارونگ (۲۰۱۹) | آموزش‌های مجازی ارزش‌های دیجیتال |
| آدامز و همکاران (۲۰۱۸) | خدمات برخط |
| آدامز و همکاران (۲۰۱۸) | در دسترس بودن خدمات |
| آدامز و همکاران (۲۰۱۸) | تسهیل در استفاده |
| آدامز و همکاران (۲۰۱۸) | ثبت تمام فرآیندها |
| عموزاده خلیلی و همکاران (۱۴۰۱) | پاسخ به خواسته‌ها |
| عموزاده خلیلی و همکاران (۱۴۰۱) | ایمنی خدمات |

¹ Kshetri

| منبع | شاخص‌ها |
|--------------------------------|--|
| عموزاده خلیلی و همکاران (۱۴۰۱) | برقراری نظارت جامع |
| عموزاده خلیلی و همکاران (۱۴۰۱) | عدم محدودیت زمانی و مکانی |
| آنوپ و گلدستون (۲۰۲۲) | قابلیت تعامل |
| آنوپ و گلدستون (۲۰۲۲) | بهره‌وری و رویه‌های هوشمند |
| بوتون (۲۰۱۸) | معالات معتبر |
| بوتون (۲۰۱۸) | نظارت مستمر |
| آدامز و همکاران (۲۰۱۸) | ایجاد چارچوب رسمی |
| آنوپ و گلدستون (۲۰۲۲) | اجرای خودکار قوانین و مقررات |
| آنوپ و گلدستون (۲۰۲۲) | تعیین اهداف کلی |
| آنوپ و گلدستون (۲۰۲۲) | تعیین راهبردهای اجرا |
| آنوپ و گلدستون (۲۰۲۲) | تطبیق راهبرد با نیازهای روز |
| آنوپ و گلدستون (۲۰۲۲) | جلب مشارکت عمومی |
| پرائسو (۲۰۱۹) | بازمهندسی فرآیندها |
| آدامز و همکاران (۲۰۱۸) | روزآمدی قوانین و مقررات |
| پارونگ (۲۰۱۹) | میزان هزینه دولت در تحقیق و توسعه فناوری‌ها |
| پارونگ (۲۰۱۹) | بهبود کارایی شبکه |
| پارونگ (۲۰۱۹) | مطلوب بودن سرعت ارتباطات |
| آدامز و همکاران (۲۰۱۸) | کیفیت تبادل اطلاعات |
| آدامز و همکاران (۲۰۱۸) | توانایی رشد |
| بوتون (۲۰۱۸) | امنیت شبکه |
| بوتون (۲۰۱۸) | حمایت از نوآوری |
| عموزاده خلیلی و همکاران (۱۴۰۱) | وجود ارتباطات رسمی و غیررسمی با سایر کسب و کارها |
| بوتون (۲۰۱۸) | میزان جذابیت برنامه‌های توسعه و شیوه‌های نوین تامین مالی |
| کوشی زاده و همکاران (۲۰۲۱) | میزان استاندارد سازی فرهنگی |
| کوشی زاده و همکاران (۲۰۲۱) | تمایل به مدیریت تغییر |
| کوشی زاده و همکاران (۲۰۲۱) | مسئولیت‌پذیری اجتماعی |
| کوشی زاده و همکاران (۲۰۲۱) | توجه به و درک نیازهای خاص و اخلاق تجاری |
| کوشی زاده و همکاران (۲۰۲۱) | تبلیغات |

| منبع | شاخص‌ها |
|-----------------------------|--|
| کوشی زاده و همکاران (۲۰۲۱) | بازاریابی |
| کوشی زاده و همکاران (۲۰۲۱) | عوامل درونی تاثیرگذار بر فرآیند تصمیم گیری |
| کوشی زاده و همکاران (۲۰۲۱) | شبکه قراردادهای هوشمند |
| یارمحمدیان و همکاران (۱۳۹۷) | رقابت و گزارش نقشه راه |
| کوشی زاده و همکاران (۲۰۲۱) | شناسایی خلاهای قوانین مرتبط |
| کوشی زاده و همکاران (۲۰۲۱) | رفع قوانین مغایر |
| نگوئن و کیم (۲۰۱۸) | تدوین جامع مقررات حوزه زنجیره بلوکی |
| سرکیس (۲۰۲۰) | رفع قوانین حوزه انرژی |
| سرکیس (۲۰۲۰) | حذف قوانین محدودکننده |
| سرکیس (۲۰۲۰) | بررسی پروتکل‌های مشخص شده |
| سرکیس (۲۰۲۰) | تدوین استانداردهای فنی توافق شده |
| سرکیس (۲۰۲۰) | دخالت دولتها |
| سرکیس (۲۰۲۰) | مشروعیت قانونی |
| نویسنکی و کوزما (۲۰۱۷) | ایجاد فضای مناسب برای بهبود برنامه‌های توسعه |
| دبرونیکا و همکاران (۲۰۱۸) | نقش نهادهای سیاسی |
| دبرونیکا و همکاران (۲۰۱۸) | بروز مسایل داخلی متاثر از رویه‌های خارج از کنترل |
| دبرونیکا و همکاران (۲۰۱۸) | خط مشی سازمانها و نهادهای بین‌المللی |
| کوشی زاده و همکاران (۲۰۲۱) | سناریوی سیاسی و ترس دولتها از حاکمیت غیرمتمرکز |
| کوشی زاده و همکاران (۲۰۲۱) | حریم خصوصی داده‌ها |
| کوشی زاده و همکاران (۲۰۲۱) | اجماع |
| کوشی زاده و همکاران (۲۰۲۱) | کدنویسی قرارداد هوشمند |
| هافمن و همکاران (۲۰۱۸) | مجوزها (عمومی در مقابل خصوصی) |
| هافمن و همکاران (۲۰۱۸) | امنیت داده‌ها |
| آکون و ایلزمار (۲۰۱۸) | حریم خصوصی داده‌ها با سوابق شخصی |
| ابیراتنی و منفرد (۲۰۱۶) | ذخیره اطلاعات تکراری |
| ابیراتنی و منفرد (۲۰۱۶) | حملات متبني بر شبکه |
| ابیراتنی و منفرد (۲۰۱۶) | هزینه‌های پایداری بالا |
| هافمن و همکاران (۲۰۱۸) | قدرت محاسباتی بالا مورد نیاز |

| منبع | شاخص‌ها |
|-------------------------------|--|
| انتونیویچ (۲۰۱۷) | برگشت‌ناپذیر معاملات |
| کارامچاندانی و همکاران (۲۰۲۰) | خطرات حریم خصوصی |
| باتوبارو و همکاران (۲۰۱۸) | مشکل در بروزرسانی‌های پروتکل نرم‌افزار |
| هافمن و همکاران (۲۰۱۸) | افزایش تدریجی شرکت‌های نوپا زنجیره بلوکی و سیستم عامل‌های فعال |
| هافمن و همکاران (۲۰۱۸) | قابلیت آزمایش |
| هافمن و همکاران (۲۰۱۸) | مزیت نسبی |
| یارمحمدیان و همکاران (۱۳۹۷) | نوآوری |
| صابری و همکاران (۲۰۱۹) | پیچیدگی |
| باتوبارو و همکاران (۲۰۱۸) | حذف واسطه |
| اتران (۲۰۱۶) | سازگاری |
| اتران (۲۰۱۶) | هوش مصنوعی |
| اتران (۲۰۱۶) | پرداخت بدون تماس |
| صابری و همکاران (۲۰۱۹) | کیف پول همراه |
| صابری و همکاران (۲۰۱۹) | امضای دیجیتال |
| تاج‌الدینی و خدای پور (۱۳۹۳) | اینترنت اشیا، به‌روزرسانی مستمر شبکه |
| صابری و همکاران (۲۰۱۹) | رایانش ابری |
| وو و همکاران (۲۰۱۹) | سرمایه‌گذاری در طرح‌های بهینه‌سازی مصرف برق |
| بیلا و دیتچی (۲۰۱۶) | اینترنت ماهواره‌ای |
| آنوپ و گلدستون (۲۰۲۲) | عدم فیلترینگ و توسعه درگاه‌های پرداخت دیجیتال |
| زاهدی و خناچاه (۱۳۹۸) | امکان اشتراک‌گذاری اطلاعات |
| تاج‌الدینی و خدای پور (۱۳۹۳) | صدور گواهینامه مشترک |
| آنوپ و گلدستون (۲۰۲۲) | ایجاد بستر اطلاعاتی |
| پارونگ (۲۰۱۹) | کاهش هزینه‌ها |
| کاکرس و همکاران (۲۰۱۹) | تسهیل هماهنگی‌ها |
| پارونگ (۲۰۱۹) | ارتقای سطح خدمات دهی |
| انریکا و همکاران (۲۰۲۰) | شکل و قالب اطلاعات |
| انریکا و همکاران (۲۰۲۰) | دوام و پایداری اطلاعات |

۴ روش شناسی تحقیق

این تحقیق از نظر هدف کاربردی، بر اساس ماهیت از نوع اکتشافی و از نظر گردآوری داده‌ها کمی می‌باشد. روش تحقیق جامعه‌ی آماری تحقیق در بخش اول (دلفی)، متخصصان مدیریت مالی و فناوری اطلاعات می‌باشد. حجم نمونه در بخش اول (دلفی) ۱۵ نفر از متخصصان در نظر گرفته شده است. ضمن این که در بخش دوم (کمی)، جامعه آماری شامل کلیه افراد فعال در شرکت بورس اوراق بهادار کشور بود که با توجه به نامشخص بودن افراد، تعداد ۳۸۴ نفر به روش در دسترس انتخاب شدند. ابزار اصلی جمع‌آوری اطلاعات، پرسشنامه‌ای بر گرفته از مبانی نظری و انجام سه دور روش دلفی بود که روایی آن بر اساس تکنیک درگیری طولانی مدت یا تماس با مشارکت‌کنندگان بود. در بخش کمی، از روش محتوایی و سازه‌ای برای بررسی روایی استفاده گردید. ضمن این که پایایی ابزار در بخش اول (دلفی) با استفاده از شاخص کاپای و در بخش دوم از آلفای کرونباخ بهره برده شد. اطلاعات بدست با استفاده از روش تحلیل عاملی تاییدی و مدل‌سازی معادلات ساختاری، به همراه نرم افزار Smart PLS نسخه ۳ تجزیه و تحلیل قرار گرفت.

۵ یافته‌های تحقیق

آمار توصیفی: نتایج بدست آمده از بخش دلفی نشان داد که از مجموع ۱۵ نفر خبره، ۷۵ درصد پاسخ دهندگان مرد و ۲۵ درصد زن و از مجموع ۱۵ نفر خبره، ۴۰ درصد دارای مدرک کارشناسی، ۴۷ درصد دارای مدرک کارشناسی ارشد و ۱۳ درصد دارای مدرک تحصیلی دکتری هستند. ضمن این که، از مجموع ۱۵ نفر خبره، ۲۵ درصد دارای سابقه خدمتی بین ۱۰ تا ۲۰ سال و ۷۵ درصد دارای سابقه‌ی خدمتی بین ۲۰ تا ۳۰ سال بودند. از طرف دیگر، در بخش اعتبارسنجی و اولویت‌بندی ابعاد، مولفه‌ها و شاخص‌ها، نتایج نشان داد که از مجموع ۳۸۴ نفر، ۶۳ درصد پاسخ‌دهندگان مرد و ۳۷ درصد زن می‌باشند. از مجموع ۳۸۴ نفر نمونه آماری، ۸ درصد دکترا، ۴۵ درصد فوق لیسانس و ۴۷ درصد لیسانس دارند. بعلاوه، از مجموع ۳۸۴ نفر، ۹ درصد دارای رده‌ی سنی زیر ۳۰ سال، ۴۸ درصد در رده‌ی سنی ۳۱ تا ۴۰ سال، ۳۷ درصد در رده‌ی سنی ۴۱ تا ۵۰ سال و ۶ درصد در رده‌ی سنی ۵۰ تا ۶۰ سال قرار دارند. ضمن این که، از مجموع ۲۰۱ نفر ۴۷ درصد دارای سابقه‌ی خدمتی بین ۵ تا ۱۰ سال و ۲۹ درصد دارای سابقه‌ی خدمتی ۱۱ تا ۱۵ سال، ۲۴ درصد دارای سابقه‌ی خدمتی بالای ۱۵ سابقه هستند.

آمار استنباطی

نتایج آزمون روش دلفی در سه مرحله انجام گردید که نتایج نهایی و دور سوم دلفی به شرح جدول زیر می باشد:

جدول ۲. نتایج دور سوم روش دلفی

| ردیف | شاخص‌ها | میانگین | انحراف معیار |
|------|---|---------|--------------|
| ۱. | برنامه‌های فراگیر | ۳.۴۰ | ۰/۴۸۷ |
| ۲. | فراگیری رایانه و تکنولوژی | ۴.۴۵ | ۰/۸۲۱ |
| ۳. | خرد جمعی | ۳.۵۰ | ۰/۷۱۸ |
| ۴. | مدیریت دانش | ۳.۱۵ | ۰/۹۱۵ |
| ۵. | خدمات آنلاین | ۲.۲۰ | ۰/۶۹۸ |
| ۶. | در دسترس بودن خدمات | ۳.۴۵ | ۰/۷۴۸ |
| ۷. | قابلیت تعامل | ۳.۵۰ | ۰/۶۲۶ |
| ۸. | برقراری نظارت جامع | ۳.۷۰ | ۰/۹۹۵ |
| ۹. | بهره‌وری و رویه‌های هوشمند | ۴.۴۵ | ۰/۸۲۱ |
| ۱۰. | نظارت مستمر | ۴.۰۰ | ۰/۸۲۱ |
| ۱۱. | اجرای خودکار قوانین و مقررات | ۳.۶۰ | ۰/۳۲۱ |
| ۱۲. | طرح‌های توانمندسازی | ۳/۳۳ | ۰/۷۴۸ |
| ۱۳. | کیفیت تبادل اطلاعات | ۳/۶۲ | ۰/۵۵۳ |
| ۱۴. | میزان هزینه دولت در تحقیق و توسعه فناوری‌ها | ۳/۶۲ | ۰/۳۲۱ |
| ۱۵. | مطلوب بودن سرعت ارتباطات | ۳/۳۶ | ۰/۵۶۸ |
| ۱۶. | توانایی رشد | ۳/۱۶ | ۰/۵۵۳ |
| ۱۷. | امنیت شبکه | ۳.۴۰ | ۰/۶۲۶ |
| ۱۸. | حمایت از نوآوری | ۴.۴۵ | ۰/۵۵۱ |
| ۱۹. | تمایل به مدیریت تغییر | ۳.۱۵ | ۰/۴۸۷ |
| ۲۰. | مسئولیت‌پذیری اجتماعی | ۳.۰۵ | ۰/۸۲۱ |
| ۲۱. | شبکه قراردادهای هوشمند | ۳.۶۵ | ۰/۶۷۸ |
| ۲۲. | رفع قوانین مغایر | ۳.۵۰ | ۰/۸۲۱ |
| ۲۳. | تدوین جامع مقررات حوزه بلاکچین | ۳.۷۰ | ۰/۹۹۵ |
| ۲۴. | بررسی پروتکل‌های مشخص شده | ۴.۴۵ | ۰/۶۲۶ |

| ردیف | شاخص‌ها | میانگین | انحراف معیار |
|------|---|---------|--------------|
| ۲۵ | تدوین استانداردهای فنی توافق شده | ۴۰۰ | ۰/۸۲۱ |
| ۲۶ | حذف قوانین محدودکننده | ۲۵۰ | ۰/۶۲۶ |
| ۲۷ | ایجاد فضای مناسب برای بهبود برنامه‌های توسعه | ۳۶۰ | ۰/۸۲۱ |
| ۲۸ | نقش نهادهای سیاسی | ۳/۳۳ | ۰/۸۲۱ |
| ۲۹ | خط مشی سازمانها و نهادهای بین‌المللی | ۳/۷۷ | ۰/۷۴۱ |
| ۳۰ | حریم خصوصی داده‌ها | ۳/۶۲ | ۰/۶۶۸ |
| ۳۱ | سناوریوی سیاسی و ترس دولتها از حاکمیت غیرمتمرکز | ۳/۲۵ | ۰/۷۴۵ |
| ۳۲ | کدنویسی قرارداد هوشمند | ۳/۶۲ | ۰/۶۲۶ |
| ۳۳ | امنیت داده‌ها | ۳/۳۶ | ۰/۸۲۱ |
| ۳۴ | حریم خصوصی داده‌ها با سوابق شخصی | ۲/۴۱ | ۰/۸۲۱ |
| ۳۵ | ذخیره اطلاعات تکراری | ۳/۱۶ | ۰/۷۴۸ |
| ۳۶ | حملات متبنی بر شبکه | ۳۰۰ | ۰/۵۶۸ |
| ۳۷ | هزینه‌های پایداری بالا | ۴۰۵ | ۰/۶۲۶ |
| ۳۸ | قدرت محاسباتی بالا مورد نیاز | ۳۰۰ | ۰/۵۵۱ |
| ۳۹ | مشکل در بروزرسانی‌های پروتکل نرم افزار | ۳۰۵ | ۰/۴۸۷ |
| ۴۰ | مزیت نسبی | ۳۰۰ | ۰/۳۲۱ |
| ۴۱ | نوآوری | ۳۰۵ | ۰/۷۴۸ |
| ۴۲ | پچیدگی | ۳۰۵ | ۰/۵۶۸ |
| ۴۳ | حذف واسطه | ۳۰۵ | ۰/۵۵۳ |
| ۴۴ | هوش مصنوعی | ۳۰۰ | ۰/۵۵۱ |
| ۴۵ | امضای دیجیتالی | ۲۰۰ | ۰/۶۲۶ |
| ۴۶ | اینترنت اشیا، به روزرسانی مستمر شبکه | ۴۰۵ | ۰/۹۹۵ |
| ۴۷ | رایانش ابری | ۴۰۰ | ۰/۸۲۱ |
| ۴۸ | سازگاری | ۴۰۰ | ۰/۷۶۵ |
| ۴۹ | عدم فیلترینگ و توسعه درگاه‌های پرداخت دیجیتالی | ۳۰۰ | ۰/۳۲۱ |
| ۵۰ | امکان اشتراک‌گذاری اطلاعات | ۳/۳۳ | ۰/۶۵۴ |
| ۵۱ | ایجاد بستر اطلاعاتی | ۳/۷۷ | ۰/۸۲۱ |
| ۵۲ | تسهیل هماهنگی‌ها | ۳/۶۲ | ۰/۵۶۸ |

| ردیف | شاخص‌ها | میانگین | انحراف معیار |
|------|------------------------|---------|--------------|
| ۵۳. | ارتقای سطح خدمات دهی | ۳/۲۵ | ۰/۵۵۳ |
| ۵۴. | دوام و پایداری اطلاعات | ۳/۲۵ | ۰/۵۹۹ |

پاسخ به سوال شماره یک تحقیق

۱- ابعاد، مولفه‌ها و شاخص‌های مدل استفاده از فناوری بلاکچین‌ها در حوزه مالی کدامند؟ برای پاسخ به این سوال شماره یک از روش دلفی سه مرحله‌ای استفاده گردید که نتایج در جدول (۳). درج گردیده است.

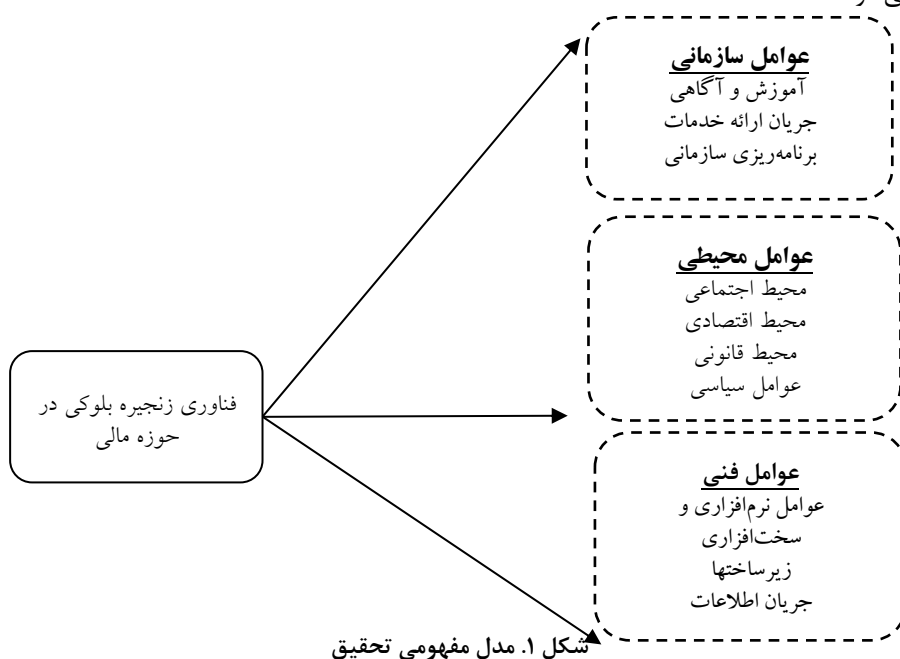
جدول ۳. ابعاد، مولفه‌ها و شاخص‌های استفاده از فناوری بلاکچین‌ها در حوزه مالی

| ابعاد | مولفه‌ها | شاخص‌ها |
|---------------------|---|----------------------------|
| عوامل سازمانی | آموزش و آگاهی | برنامه‌های فراگیر |
| | | فراگیری رایانه و تکنولوژی |
| | | خرد جمعی |
| | | طرح‌های توانمندسازی |
| | | مدیریت دانش |
| | جریان ارائه خدمات | خدمات آنلاین |
| | | در دسترس بودن خدمات |
| | | برقراری نظارت جامع |
| | | قابلیت تعامل |
| | | بهره‌وری و رویه‌های هوشمند |
| برنامه‌ریزی سازمانی | نظارت مستمر | |
| | اجرای خودکار قوانین و مقررات | |
| | تطبيق استراتژی با نیازهای روز | |
| | بازمهندسی فرآیندها | |
| | روزآمدی قوانین و مقررات | |
| محیط فناورانه | میزان هزینه دولت در تحقیق و توسعه فناوری‌ها | بهبود کارآیی شبکه |
| | | مطلوب بودن سرعت ارتباطات |
| | | کیفیت تبادل اطلاعات |
| | | توانایی رشد |

| شاخص‌ها | مولفه‌ها | ابعاد |
|--|--------------|-------------|
| امنیت شبکه | | عوامل محیطی |
| حمایت از نوآوری | | |
| میزان استاندارد سازی فرهنگی | محیط اجتماعی | |
| تمایل به مدیریت تغییر | | |
| مسئولیت‌پذیری اجتماعی | | |
| توجه به و درک نیازهای خاص و اخلاق تجاری | | |
| عوامل درونی تاثیرگذار بر فرآیند تصمیم‌گیری | محیط اقتصادی | |
| شبکه قراردادهای هوشمند | | |
| رقابت و گزارش نقشه راه | | |
| شناسایی خلاهای قوانین مرتبط | محیط قانونی | |
| رفع قوانین مغایر | | |
| تدوین جامع مقررات حوزه بلاکچین | | |
| حذف قوانین محدودکننده | | |
| بررسی پروتکل‌های مشخص شده | | |
| تدوین استانداردهای فنی توافق شده | | |
| ایجاد فضای مناسب برای بهبود برنامه‌های توسعه | عوامل سیاسی | |
| نقش نهادهای سیاسی | | |
| خط مشی سازمانها و نهادهای بین‌المللی | | |
| سناوریوی سیاسی و ترس دولت‌ها از حاکمیت غیرمتمرکز | | |
| حریم خصوصی داده‌ها | عوامل فنی | |
| امنیت داده‌ها | | |
| حریم خصوصی داده‌ها با سوابق شخصی | | |
| ذخیره اطلاعات تکراری | | |
| حملات متبنی بر شبکه | | |
| سازگاری | | |
| هوش مصنوعی | زیرساخت‌ها | |
| امضای دیجیتالی | | |
| اینترنت اشیا، به روزرسانی مستمر شبکه | | |
| رایانش ابری | | |
| عدم فیلترینگ و توسعه درگاه‌های پرداخت دیجیتالی | | |

| ابعاد | مولفه‌ها | شاخص‌ها |
|-------|---------------|----------------------------|
| | جریان اطلاعات | امکان اشتراک‌گذاری اطلاعات |
| | | ایجاد بستر اطلاعاتی |
| | | ارتقای سطح خدمات دهی |
| | | دوام و پایداری اطلاعات |

با عنایت به نتایج بدست آمده از دلفی سه مرحله‌ای، مدل مفهومی تحقیق به شرح زیر تدوین می‌شود.



۶ بررسی مدل‌سازی معادلات ساختاری

برای بررسی معادلات ساختاری، از نرم‌افزار Smart PLS نسخه ۳ استفاده شد. برازش مدل در سه بخش برازش مدل‌های اندازه‌گیری، برازش مدل ساختاری و برازش مدل کلی انجام می‌شود: برازش مدل‌های اندازه‌گیری

یک مدل اندازه‌گیری، مربوط به بخشی از مدل کلی می‌شود که در برگیرنده یک متغیر همراه با سوالات آن متغیر است. برای بررسی برازش بخش اول یعنی برازش مدل‌های اندازه‌گیری از سه

مورد استفاده می‌شود: پایایی شاخص، روایی همگرا و روایی واگرایی^۱ (۱۹۹۹). پایایی شاخص نیز خود توسط سه معیار سنجیده می‌شود: (۱) آلفای کرونباخ، (۲) پایایی ترکیبی و (۳) ضرایب بار عاملی.

پایایی شاخص

جدول ۴. پایایی شاخص‌ها

| متغیر | مقدار آلفای کرونباخ (بزرگتر از ۰/۷) | پایایی ترکیبی (بزرگتر از ۰/۷) | میانگین واریانس استخراج شده (بزرگتر از ۰/۵) |
|---------------------|--|----------------------------------|--|
| عوامل سازمانی | ۰/۷۱۷ | ۰/۷۹۵ | ۰/۵۱۵ |
| عوامل محیطی | ۰/۷۴۷ | ۰/۷۶۲ | ۰/۵۴۷ |
| عوامل فنی | ۰/۷۰۵ | ۰/۷۲۴ | ۰/۵۳۵ |
| فناوری زنجیره بلوکی | ۰/۸۴۵ | ۰/۷۴۵ | ۰/۵۱۲ |

برابر با جدول (۱) مقادیر آلفای کرونباخ برای تمام متغیرها بیشتر از ۰/۷، پایایی ترکیبی بیشتر از ۰/۷ و مقدار واریانس استخراج شده بیشتر از ۰/۵ است که بیانگر قابل قبول بودن پایایی شاخص‌ها است.

روایی واگرا

روایی واگرایی در روش فورن و لارکر وقتی در سطح قابل قبولی است که میزان میانگین واریانس استخراج شده برای هر سازه بیشتر از واریانس اشتراکی بین آن سازه و سازه‌های دیگر در مدل باشد که این معیار با توجه به جدول (۴) مورد تایید است.

جدول ۵. مقادیر روایی واگرایی

| ردیف | متغیر | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ |
|------|---------------------|-------|-------|-------|-------|
| ۱ | عوامل سازمانی | ۰/۷۱۷ | | | |
| ۲ | عوامل محیطی | ۰/۷۱۴ | ۰/۷۳۹ | | |
| ۳ | عوامل فنی | ۰/۷۱۵ | ۰/۶۲۶ | ۰/۷۳۱ | |
| ۴ | فناوری زنجیره بلوکی | ۰/۷۰۱ | ۰/۶۲۳ | ۰/۶۶۵ | ۰/۷۱۵ |

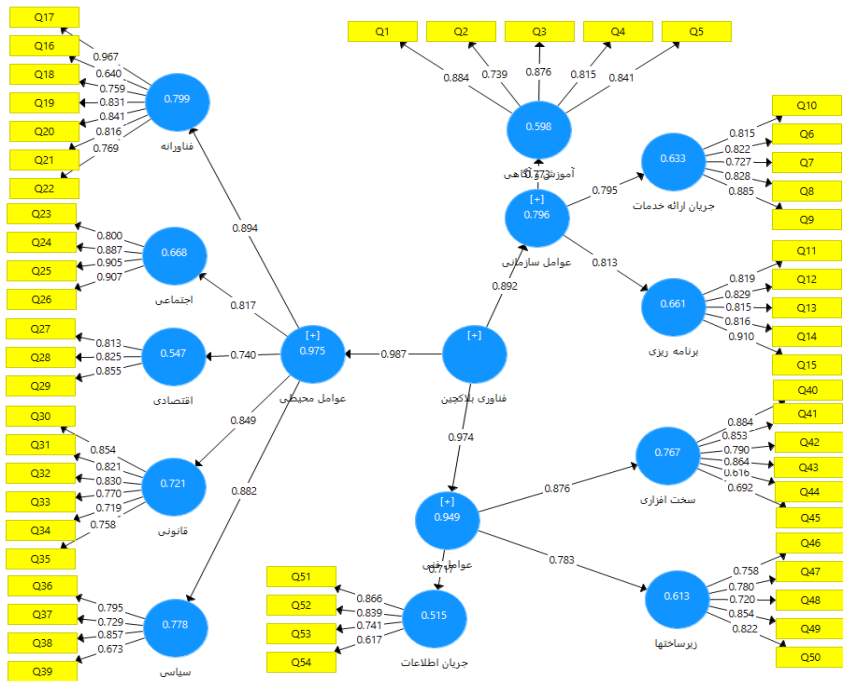
با توجه به شکل (۲) و (۳) تمام مقادیر بارهای عاملی بالای ۰/۴ و مقادیر معناداری تی نیز بالای

^۱ - Hulland

قدرمطلق (۱/۹۶) می‌باشد.

ب) معیارهای R²

R² معیاری است که برای متصل کردن بخش اندازه‌گیری و بخش ساختاری مدل‌سازی معادلات ساختاری به کار می‌رود و نشان از تأثیری دارد که بازتاب تأثیر یک متغیر برون‌زا بر یک متغیر درون‌زا است. چین (۱۹۹۸) سه مقدار ۰/۱۹، ۰/۳۳ و ۰/۶۷ عنوان مقدار ملاک برای مقادیر ضعیف، متوسط و قوی در نظر گرفت (چین، ۱۹۹۸). با توجه به جدول (۴-۳۱) مقادیر R² نشان از برازش مناسب مدل دارد.

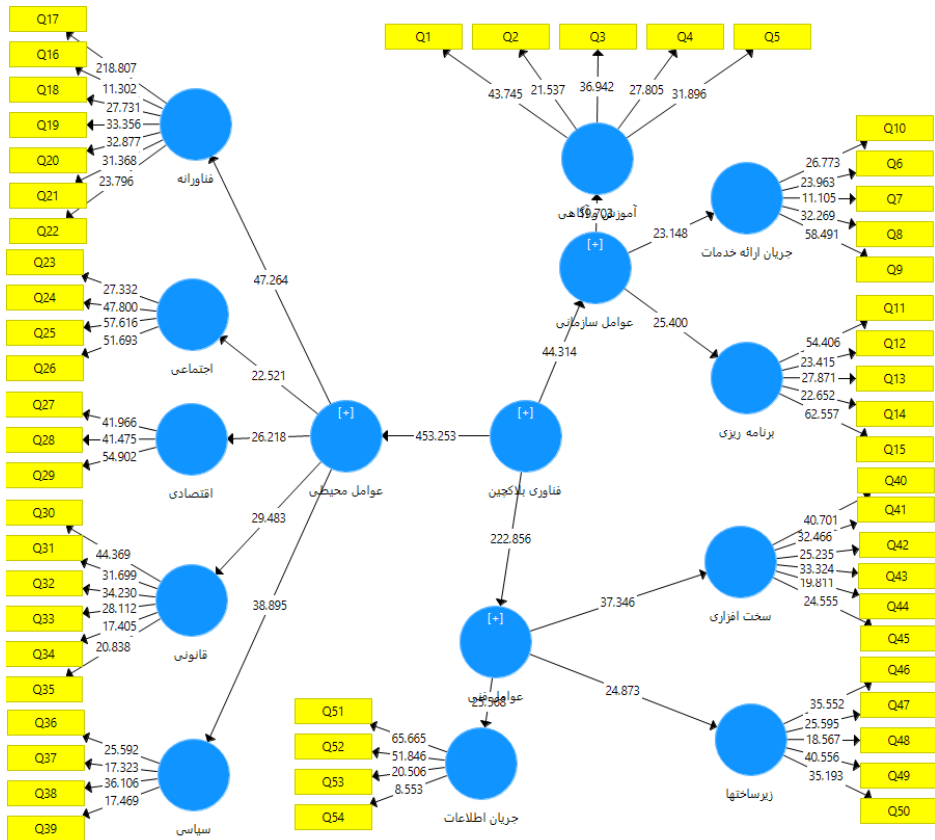


شکل ۲. مدل معادلات ساختاری در حالت ضرایب معناداری و بارهای عاملی

جدول ۶. مقادیر R²

| مقادیر R ² | متغیر | ردیف |
|-----------------------|---------------|------|
| ۰/۷۹۶ | عوامل سازمانی | ۱ |

| | | |
|-------|---------------------|---|
| ۰/۹۷۵ | عوامل محیطی | ۲ |
| ۰/۹۴۹ | عوامل فنی | ۳ |
| | فناوری زنجیره بلوکی | ۴ |



شکل ۳. مدل معادلات ساختاری در حالت مقادیر معناداری t

پ) معیار Q^2

این معیار را استون و گیزر (۱۹۷۵) معرفی کردند که قدرت پیش‌بینی مدل را مشخص می‌سازد. به اعتقاد آنها مدل‌هایی که دارای برازش بخش ساختاری قابل قبولی هستند، باید قابلیت پیش‌بینی شاخص‌های مربوط به سازه‌های درون‌زای مدل را داشته باشند. به این معنی که اگر

در یک مدل، روابط بین سازه‌ها به درستی تعریف شده باشند، سازه‌ها قادر خواهند بود تا تاثیر کافی بر شاخص‌های یکدیگر گذاشته و از این راه فرضیه‌ها به درستی تایید شوند. هنسلر و همکاران (۲۰۰۹) در مورد شدت قدرت پیش‌بینی مدل در مورد سازه‌های درون‌زا سه مقدار ۰/۰۲، ۰/۱۵ و ۰/۳۵ را تعیین نموده‌اند.

جدول ۷. نتیجه برازش

| ردیف | متغیر | SSO | SSE | 1-SSE/SSO | نتیجه برازش |
|------|---------------------|-----|-------|-----------|-------------|
| ۱ | عوامل سازمانی | ۱۴۷ | ۲۵/۲۲ | ۰/۶۵۲ | تایید برازش |
| ۲ | عوامل محیطی | ۱۲۴ | ۲۴/۱۴ | ۰/۶۲۵ | تایید برازش |
| ۳ | عوامل فنی | ۱۳۳ | ۴۵/۴۱ | ۰/۵۴۷ | تایید برازش |
| ۴ | فناوری زنجیره بلوکی | ۱۲۴ | ۲۶/۴۴ | ۰/۵۴۷ | تایید برازش |

ت) معیار افزونگی

این معیار از حاصل ضرب مقادیر اشتراکی سازه‌ها در مقادیر R^2 مربوط به آن‌ها بدست می‌آید و نشانگر مقدار تغییرپذیری شاخص‌های یک سازه درون‌زا است که از یک یا چند سازه برون‌زا تاثیر می‌پذیرد.

جدول ۸. مقادیر افزونگی

| ردیف | متغیر | مقادیر R^2 | مقادیر اشتراکی | نتیجه |
|------|---------------------|--------------|----------------|-------|
| ۱ | عوامل سازمانی | ۰/۷۹۶ | ۰/۵۱۵ | ۰/۰۸۰ |
| ۲ | عوامل محیطی | ۰/۹۷۵ | ۰/۵۴۷ | ۰/۰۶۸ |
| ۳ | عوامل فنی | ۰/۹۴۹ | ۰/۵۳۵ | ۰/۰۹۵ |
| ۴ | فناوری زنجیره بلوکی | | | |

ث) معیارهای ارزیابی برازش بخش کلی (معیار GOF)

مقدار معیار GOF مربوط به بخش کلی مدل‌های معادلات ساختاری است. به این معنی که پژوهشگر می‌تواند با این معیار، پس از بررسی برازش بخش اندازه‌گیری و بخش ساختاری مدل کلی پژوهش، برازش بخش کلی را نیز کنترل نماید. نتایج نشان داد که مقدار فرمول فوق، ۰/۳۱۸ است؛ در نتیجه با توجه به سه مقدار ۰/۰۱، ۰/۲۵ و ۰/۳۶ که به عنوان مقادیر ضعیف، متوسط و قوی برای GOF معرفی شده و حصول ۰/۳۱۸، نشان از بزرگش متوسط مدل کلی دارد.

در پاسخ به سوال فرعی دوم، با عنایت به موارد فوق می‌توان گفت که الگوی فناوری زنجیره بلوکی با تاکید بر شیوه تامین مالی از اعتبار کافی برخوردار است.

۷ نتیجه‌گیری و پیشنهادات

پژوهش حاضر با هدف ارائه مدل استفاده از فناوری زنجیره بلوکی در حوزه مالی انجام شد. در راستای دستیابی به هدف، بر اساس ادبیات تحقیق و مصاحبه با خبرگان و تحلیل با رویکرد دلفی در سه مرحله نشان داد که سه عامل سازمانی، محیطی و فنی می‌توانند استفاده از فناوری زنجیره بلوکی را در حوزه مالی توجیه کنند. عوامل محیطی به عنوان یکی از اجزای مدل استفاده از فناوری زنجیره بلوکی در حوزه مالی هستند. نتیجه بدست آمده با مطالعات پورا‌براهیمی و همکاران (۱۴۰۱)، ایوانو و دمیرل (۲۰۲۰)، وانگ و همکاران (۲۰۱۶) و نونینسکی و کوزما (۲۰۱۷) همخوانی دارد. در تبیین این نتیجه می‌توان گفت که به منظور غلبه بر مشکلات و استفاده از فناوری‌های نوین، لازم است به محیط پیرامون این مقوله توجه کاملی شود. محیطی که در آن بتوان از لحاظ اجتماعی، اقتصادی، قانونی و نظر سیاسی و از همه مهمتر، فناورانه بهره برد. در حقیقت، بر اساس یافته‌های تحقیق، فایده آمدن بر محیط فناورانه نیازمند آن است که سرعت ارتباطات به حد مطلوب برسد تا از این طریق راه برای رشد و تعالی و امنیت شبکه فراهم شود. ضمن این که، محیط اجتماعی نیز باید شرایطی را داشته باشد تا بتوان میزان تمایل مدیران را به تغییر و پذیرش فناوری‌های نوظهور فراهم کرد. چرا که مدیران در این بین نقش مهمی را بر عهده دارند. نکته دیگری که باید مورد توجه قرار گیرد، مباحث امنیتی زنجیره بلوکی است. با توجه به تجاربی که دولت‌ها در این بین دارند، باید در خصوص امنیت داده‌های خرد و کلان و موضوع حاکمیت در این بین دقت شود.

عوامل سازمانی به عنوان یکی از اجزای مدل استفاده از فناوری زنجیره بلوکی در حوزه مالی هستند. نتیجه بدست آمده با مطالعات جانسن و همکاران (۲۰۲۰)، باتووارو و همکاران (۲۰۱۸)، علاقه‌مندی و همکاران (۱۴۰۱)، هیجازی و همکاران (۲۰۱۹) و جیئولیو (۲۰۱۶) همخوانی دارد. در تبیین این نتیجه می‌توان گفت که سازمان‌های دولتی به منظور همگامی با کاربرد فناوری‌های نوظهور، لازم است تا در خصوص آموزش و آگاهی کارکنان از هیچ تلاشی فروگذار نکنند؛ به نحوی که کارکنان سازمان آشنایی و توانایی لازم در جهت فراگیری علوم نوین را کسب کنند و زمینه توانمندسازی افراد فراهم شود تا از این طریق برای ارائه خدمات مناسب‌تر و بهتر، گام بردارند. کارکنان سازمان‌های دولتی باید یاد بگیرند تا با اجرای قوانین و مقررات لازم، زمینه را

برای افزایش منابع مالی فراهم کنند. در ضمن باید سرآمد دیگر مراکز باشند تا با تدوین قوانین و مقررات و در صورت لزوم، بازمهندسی فرآیندها و اتخاذ راهبردهای لازم، بر روند سازمان‌های خصوصی نظارت مستمر داشته باشند.

عوامل فنی نیز به عنوان یکی از اجزای مدل استفاده از فناوری زنجیره بلوکی در حوزه مالی هستند. نتیجه بدست آمده با مطالعات دبرونیکا و همکاران (۲۰۱۸)، وامبا و همکاران (۲۰۲۰)، کارامچاندانی و همکاران (۲۰۲۰)، باتوبارو و همکاران (۲۰۱۸)، طاری (۱۴۰۱)، رجبی و وریور (۱۳۹۷)، فدیریکا (۲۰۱۸)، هیدایانتو و پراباو (۲۰۱۸)، وو و همکاران (۲۰۱۹) و دنگ و همکاران (۲۰۲۳) همخوانی دارد. در تبیین این نتیجه می‌توان گفت استفاده از هر نوع فناوری، نیازمند داشتن زیرساختی است که از تمام جوانب، اعم از سخت‌افزاری و نرم‌افزاری، امکان بهره‌برداری از فناوری های نوین را فراهم می‌آورد، به نحوی که بتوان حریم خصوصی داده‌ها را با سوابق شخصی، سازگاری، امنیت داده‌ها، حملات مبتنی بر شبکه و ذخیره اطلاعات تکراری را مدیریت نمود. این مقوله‌ها داشتن زیرساخت مناسب را توجیه می‌کنند. همچنین، در بین عوامل زیرساختی، هوش مصنوعی، رایانش ابری، اینترنت اشیا، به‌روزرسانی مستمر شبکه، امضای دیجیتالی، عدم فیلترینگ و توسعه درگاه‌های پرداخت دیجیتالی از دیگر الزامات استفاده از زنجیره بلوکی است. بر این اساس، به نظر می‌رسد که برای روان کردن جریان اطلاعات، امکان اشتراک‌گذاری اطلاعات، دوام و پایداری اطلاعات، ایجاد بستر اطلاعاتی و ارتقای سطح خدمات‌دهی می‌تواند مهم باشد. به منظور توسعه و بهبود عوامل محیطی موثر بر بکارگیری فناوری زنجیره بلوکی در حوزه مالی موارد زیر توصیه می‌شود:

- تلاش متولیان حاکمیتی کشور در جهت افزایش منابع مالی مورد نیاز برای تحقیق و توسعه فناوری‌ها با اختصاص ردیف بودجه؛
 - شرکت در کارگروه‌ها و جلسات سازمان بین‌المللی به منظور بیان دیدگاه‌های حاکمیتی و اعمال نظر در تدوین قوانین و مقررات بین‌المللی.
- به منظور توسعه و بهبود عوامل سازمانی موثر بر بکارگیری فناوری زنجیره بلوکی در حوزه مالی موارد زیر توصیه می‌شود:
- برگزاری دوره‌های طولی و عرضی به منظور آشنایی افراد با مفاهیم و مبانی فناوری زنجیره بلوکی.

- پیاده‌سازی سامانه مدیریت دانش با فراهم نمودن شرایط نرم افزاری و سخت‌افزاری به منظور استفاده از تجارت افراد خبره.
- مدیریت مختلف در رده‌های مختلف تلاش نمایند تا ضمن پذیرش این فناوری، تغییرات و دگرگونی‌های لازم در جهت پیاده‌سازی فناوری‌های زنجیره بلوکی را داشته باشند. به منظور توسعه و بهبود عوامل فنی موثر بر بکارگیری فناوری زنجیره بلوکی در حوزه مالی موارد زیر توصیه می‌شود:
- فراهم نمودن شرایط زیرساختی اعم از نرم‌افزاری و سخت‌افزاری لازم برای بکارگیری فناوری زنجیره بلوکی برای تامین مالی.
- بکارگیری نظرات کارشناسان خبره برای ارتقای سطح امنیت شبکه و حریم خصوصی افراد.

۸ مراجع

۱. آل یاسین، سیده سما؛ پورزمانی، زهرا؛ حیدر پور، فرزانه (۱۴۰۲). توسعه کسب و کارهای زنجیره تامین و افزایش مزیت رقابتی و عملکرد با سرمایه گذاری در فناوری بلاکچین، *دانش سرمایه‌گذاری*، ۱۲ (۴۸)، ۴۴۶-۴۱۵.
۲. پورابراهیمی، علیرضا؛ لطفی بیدهندی، بیتا؛ سلیمی، مهرداد (۱۴۰۱). بهبود عملکرد مدیریت زنجیره تامین در بستر فناوری بلاکچین، *سیزدهمین کنفرانس بین‌المللی پژوهش در مدیریت، اقتصاد و توسعه*.
۳. رجبی، ابوالقاسم؛ فریور، روح‌الله (۱۳۹۷). *آشنایی با فناوری راهبردی زنجیره بلوکی و کاربردهای آن*. تهران، مرکز پژوهش‌های مجلس.
۴. رعیت‌پیشه، قاسم؛ خضری‌پور، محمدرضا (۱۴۰۱). بکارگیری تکنولوژی بلاکچین در صنعت بانکداری (نمونه موردی بانک ملت)، *دوازدهمین همایش ملی پژوهش‌های مدیریت و علوم انسانی در ایران*، تهران.
۵. شفیع‌نیک‌آبادی، محسن؛ آقابابایی، حمزه؛ بابائی‌کفاکی، سامان؛ رحمانی منش، محمد (۱۴۰۲). *شناسایی متغیرهای پایداری زنجیره تامین خدمات پرداخت الکترونیک با کاربرد فناوری بلاکچین، فصلنامه توسعه تکنولوژی صنعتی*، ۲۱ (۵۱)، ۶۸-۵۵.

۶. طاری، سپیده (۱۴۰۱). بررسی تاثیر پذیرش بلاکچین و تسهیم دانش بر عملکرد زنجیره تامین، دوازدهمین کنفرانس بین‌المللی پیشرفت‌های اخیر در مدیریت و مهندسی صنایع.
۷. علاقه‌مند شندی، اسماعیل؛ ذی‌فهم، شهاب؛ محمدعلی‌خانی، سیامک (۱۴۰۱). اثرات فناوری بلاکچین بر بازاریابی دیجیتالی و کارآفرینی، سومین کنفرانس ملی مدیریت بازرگانی، کارآفرینی و حسابداری ایران، تهران.
۸. عموزاد خلیلی، حسین؛ قدسی، فیروز؛ سعیدی، زهرا (۱۴۰۱). کارآفرینی دیجیتال مبتنی بر فناوری اطلاعات و ارتباطات با بکارگیری بلاکچین و رمزارزها، همایش بین‌المللی کارآفرینی با شعار توسعه استعداد کارآفرینی: راهی به سوی تحول.
۹. کرباسیان، مسعود (۱۳۸۳). گمرک و فناوری اطلاعات، ویژه‌نامه همایش بین‌المللی گمرک و فناوری اطلاعات، شنبه ۲۰ تیرماه.
۱۰. مهملو، محمد (۱۴۰۱). مروری بر مفهوم فناوری بلاکچین، سومین کنفرانس بین‌المللی چالش‌ها و راهکارهای نوین در مهندسی صنایع، مدیریت و حسابداری، چابهار.
11. Abeyratne, S. A.; Monfared, R. P.; (2016). "Blockchain Ready Manufacturing Supply Chain Using Distributed Ledger" *International Journal of Research in Engineering and Technology*, Vol. 5, Issue 9, pp. 1–10.
12. Acun, V.; Yilmazer, S.; (2018). "A grounded theory approach to investigate the precedived soundscape of open – plan offices", *Journal of Applied Acoustics*, Vol. 131, pp. 28 – 37.
13. Adams, R.; Kewell, B.; Parry, G.; (2018). *Blockchain for Good? Digital Ledger Technology and Sustainable Development Goals*, In Handbook of Sustainability and Social Science Research, Cham: Springer, 127–140, 2018.
14. Anoop, V.S., Goldston, J. (2022). Decentralized finance to hybrid finance through blockchain: a case-study of acala and current. *J BANK FINANC TECHNOL* 6, 109–115.
15. Antonovici, A. (2017), "Japan, Singapore Start Blockchain Pilot to Improve Trade Links", Cryptovest website: <https://doi.org/10.1007/s42786-022-00041-0>
16. Attaran, M.; Gunasekaran, A.; (2019). *Applications of Blockchain Technology in Business: Challenges and Opportunities*, Springer Nature, 2019.
17. Biella M, Zinetti V (2016). *Blockchain technology and applications from a financial perspective: uncredit technical report*. Camerinelli E (2016) Blockchain in the supply chain.

18. Botton, N. (2018). 'Blockchain and Trade: Not a Fix for Brexit, but Could Revolutionise Global Value Chains (If Governments Let It),' *ECIPE Policy Brief* No 1.
19. Caceres, C.; Cerdeiro, DA. Mano, RD; (2019). "Trade wars and trade deals: Estimated effects using a multi-sector model", Working Paper, No. 19/143.
20. Deng, L., Li, Y., Wang, S. (2023). The impact of blockchain on optimal incentive contracts for online supply chain finance. *Environ Sci Pollut Res* 30, 12466–12494
21. Enrico Camerinelli Deloitte (2020). *Blockchain applications in banking*. <https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/uk/Documents/Innovation/deloitte-uk-Blockchain-app-in-banking.pdf>
22. Fairlie, R. W.; (2020). "The impact of Covid-19 on small business owners: Evidence of early-stage losses from the April 2020 current population survey (No. w27309)", National Bureau of Economic Research
23. Federica, Mus; (2018). "Blockchain Implementation in Supply Chain Management. Case study on an E-Commerce Food Retailer", *POLITECNICO DI TORINO*, Corso di Laurea in Ingegneria della Produzione Industriale e dell'Innovazione Tecnologica.
24. Feng, T.; (2016). "An agri-food supply chain traceability system for China based on RFID & blockchain technology", Paper presented at: the 2016 13th International Conference on Service Systems and Service Management (ICSSSM), 24-26 June 2016.
25. Frizzo-Barker, J., Chow-White, A, P., Adams, R, P., Mentanko, J., Ha, D., & Green, S. (2019). Blockchain as a disruptive technology for business: A systematic review. *International Journal of Information Management*, 51 ,
26. Giulio, Prisco; (2016). "Walmart Testing Blockchain Technology for Supply Chain Management", BITCOIN MAG., https://bitcoinmagazine.com/articles/walmart-testing-blockchain-technology-for-supply-chain-management-482354996/?q=G&hPP=5&idx=articles&p=0&is_v=1 (describing Walmart's plans to use DLT to trace pork in China and produce in the United States).
27. Hofmann, E.; U. M. Strewe; N. Bosia.; (2018). "Discussion – How Does the Full Potential of Blockchain Technology in Supply Chain Finance Look Like?", In *Supply Chain Finance and Blockchain Technology*, pp. 77–87, Cham: Springer.
28. Ioannou, I., Demirel, G. (2022). Blockchain and supply chain finance: a critical literature review at the intersection of operations, finance and law. *J BANK FINANC TECHNOL* 6, 83–107.
29. Kouhizadeh, M.; Saberi, S.; Sarkis, J.; (2021). "Blockchain technology and the sustainable supply chain: Theoretically exploring adoption barriers", *International Journal of Production Economics*, No. 231, 107831.
30. Kshetri, N.; (2018). "Blockchain's roles in meeting key supply chain management objectives", *International Journal of Information Management*, No. 39, pp. 80-89.

31. Lu Liu, Yongjian Li & Tao Jiang (2023). Optimal strategies for financing a three-level supply chain through blockchain platform finance, *International Journal of Production Research*, 61:11, 3564-3581,
32. Nakamoto, S. (2019). *Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System*, 1-11. Available online: www.bitcoin.org (accessed on 20 June 2021).
33. Nguyen, G. T.; Kim, K.; (2018). "A Survey about Consensus Algorithms Used in Blockchain", *Journal of Information Process Systems*, Vol. 14, Issue 1, pp. 101-128.
34. Nowiński, W.; Kozma, M.; (2017). "How can Blockchain technology disrupt the existing business models?", *Entrep. Bus. Econ. Rev.*, Vol. 5, Issue 3, pp. 173-188.
35. Pan, X., Pan, X., Song, M., Ai, B., & Ming, Y. (2019). Blockchain technology and enterprise operational capabilities: An empirical test. *International Journal of Information Management*, 52, Article 101946
36. Parung, J.; (2019). "The use of blockchain to support sustainable supply chain strategy", *IOP Conf. Series: Materials Science and Engineering*, 703 .
37. Resat, H. G.; Unsal, B. J. S. P.; (2019). "A novel multi-objective optimization approach for sustainable supply chain: A case study in packaging industry", *Sustainable production & consumption*, No. 20, pp. 29-39 .
38. Roman, D J.; Osinski, M.; Erdmann, R H(2019). "The construction process of grounded theory in 9PKouhizadeh, M.; Sarkis, J.; Shen, L.; "Blockchain technology and its relationships to sustainable supply chain management", *International Journal of Production Research*, Vol. 57, Issue 7, pp. 2117-2135, 2019. [30]
39. Saberi, S.; Kouhizadeh, M.; Sarkis, J.; Shen, L.; (2019). "Blockchain technology and its relationships to sustainable supply chain management", *International Journal of Production Research*, Vol. 57, Issue 7, pp. 2117-2135.
40. Sarkis, J.; (2020). "Supply chain sustainability: learning from the COVID-19 pandemic", *International Journal of Operations & Production Management*.
41. Saurabh Ahluwalia, Raj V. Mahto, Maribel Guerrero, (2020). *Blockchain technology and startup financing: A transaction cost economics perspective*, *Technological Forecasting and Social Change*, Volume 151, ,۲۰۲۰,۱۱۹۸۵۴ ISSN 0040-1625,
42. Sharma, P. K.; Moon, S. Y.; Park, J. H. J. J. o. I. P. S.; (2017). "Block-VN: A distributed blockchain based vehicular network architecture in smart City", *Journal of Information Processing Systems (JIPS)*, Vol. 13, No. 1, pp. 184-195, 2017. DOI: 10.3745/JIPS.03.0065.
43. Tschorsch, F.; Scheuermann, B.; (2016). "Bitcoin and beyond: a technical survey on decentralized digital currencies", *IEEE Communications Surveys and Tutorials*, Vol. 18, No. 3, pp. 2084-2123.
44. Wang Chengfu, Xiangfeng Chen, Xun Xu, Wei Jin,(2023). Financing and operating strategies for blockchain technology-driven accounts receivable chains,

- European Journal of Operational Research*, Volume 304, Issue 3, Pages 1279-1295, ISSN 0377-2217,
45. Wu, M.; Wang, K.; Cai, X.; Guo, S.; Guo, M.; Rong, C.; (2020). "A Comprehensive Survey of Blockchain: From Theory to IoT Applications and Beyond", *IEEE Internet of Things Journal*, Vol. 6, Issue 5, pp. 8114-8154, 2019.
 46. Yadav, S.; Singh, S. P.;(2020). "Blockchain critical success factors for sustainable supply chain", *Resources, Conservation and Recycling*, No. 152, 104505.
 47. Yang, R.; Yu, F. R.; Si, P.; Yang, Z.; Zhang, Y.;(2019). Integrated blockchain and edge computing Systems: A Survey, Some Research Issues and Challenges", *IEEE Communications Surveys and Tutorials*, Vol. 21, Issue 2, pp. 1508–1532.
 48. Zhu, Z.; Zhao, J.; Bush, A. A.; (2020). "The effects of e-business processes in supply chain operations: Process component and value creation mechanisms", *International Journal of Information Management*, No. 50, pp, 273-285.

Research paper

Providing a model for using blockchain technology in the financial field

Sedigheh Toitian Isfahani, Leila Saeedi, Maryam Tanha

Received: 21/02/2024

Accepted: 02/06/2024

Abstract

The current research was conducted with the aim of presenting a model of the use of blockchain technology in the financial field. The sample size in the Delphi section was 15 people from financial management and information technology specialists and in the quantitative section, all people active in the country's stock exchange company, 384 people were randomly selected. The research method is based on the applied goal, in terms of method, it is exploratory and based on the collection of quantitative data. The main tool of data collection was a questionnaire based on theoretical foundations and conducting three rounds of the Delphi method, the validity of which was based on the technique of long-term engagement with long-term contact with the participants and was done by applying changes they wanted in different stages. In the quantitative part, content and structural methods were used to check validity. In addition, the reliability of the tool was used in the qualitative part using the Kappa index and in the quantitative part using Konbach's alpha. The obtained data were analyzed using confirmatory factor analysis and structural equation modeling with Smart PLS version 3 software. The results showed that three organizational, environmental and technical factors can justify the use of blockchain technology in the financial field.

Keywords: blockchain technology, financing methods, organizational factors, environmental factors, technical factors.