



فصلنامه مهندسی مالی و مدیریت اوراق بهادار

دوره چهارده، شماره پنجاه و شش، پائیز ۱۴۰۲

نوع مقاله: علمی پژوهشی

صفحات: ۷۴-۵۵

بررسی تأثیر فناوری بلاک چین بر هزینه‌های کنترل و اجرا و فرآیند در ایران

مریم فرزانه رفعت^۱

امیر غلامی^۲

سیدمحمد مهدی احمدی^۳

تاریخ دریافت مقاله: ۱۴۰۱/۰۲/۰۶ تاریخ پذیرش مقاله: ۱۴۰۱/۰۷/۲۵

چکیده

هدف از انجام این پژوهش بررسی تأثیر به کارگیری فناوری بلاک چین بر کاهش هزینه‌های فرآیند و کنترل و اجرا بود که در بازه زمانی ۱۴۰۰-۱۳۹۸ به انجام رسید. تحقیق حاضر کاربردی و تحلیلی بر مبنای مطالعه متون علمی و مصاحبه با ۲۰ متخصصین و کارشناسان حوزه‌های مربوطه و تحلیل آماری ۱۱۰ پاسخ‌های جامعه آماری متخصصین در حوزه فناوری اطلاعات و یافته‌های ناشی از آن بر بستر تئوری هزینه مبادله بود. یافته‌های پژوهش موید این مطلب بود که فرضیه تحقیق مبنی بر اثر کاهشی هزینه‌های فرآیند و کنترل، اجرا به واسطه به کارگیری تکنولوژی بلاک چین مورد تایید قرار گرفته است. از میان ویژگی‌های بارز این تکنولوژی، دو عامل تغییرناپذیری بلاک چین و ثبت سوابق به صورت خودکار و دارای مهر زمانی در شبکه بلاک چین بیشترین تأثیر مثبت را در کاهش هزینه فرآیند کنترل و اجرای معاملات داشته همچنین دو عامل به کارگیری رمزنگاری نامتقارن (کلید عمومی/خصوصی) برای تامین محرمانگی در شبکه بلاک چین و ویژگی تغییرناپذیری بلاک چین به ترتیب بیشترین تأثیر منفی (کاهشی) و مثبت (افزایشی) را بر کاهش هزینه فرآیند داشته‌اند. از آنجایی که دو عامل صرفه‌جویی از طریق کاهش هزینه‌ها و به کارگیری تکنولوژی‌های نوین کشور را به اهداف خود در راستای تحقق سیاست‌های اقتصادی به عنوان یکی از چالش‌های اقتصادی ایران می‌رساند، از این رو می‌توان از این فناوری نوین جهت ایجاد فرصت‌های جدید در کشور بهره‌مند شد و ادعا کرد که کشور را در تحقق اهداف سیاست‌های اقتصاد مقاومتی یاری می‌کند.

کلمات کلیدی

ارز دیجیتال، تغییرناپذیری بلاک چین، رمزنگاری نامتقارن، هزینه‌های فرآیند، هزینه‌های کنترل و اجرا.

۱- گروه اقتصاد، واحد تهران شمال، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران. m.farzaneh.rafaat@gmail.com

۲- گروه اقتصاد، واحد تهران شمال، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران. (نویسنده مسئول) a_gholami@iau-tnb.ac.ir

۳- گروه اقتصاد، واحد تهران شمال، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران. dr.ahmadi@iau-tnb.ac.ir

مقدمه

فناوری بلاک‌چین، یک نوآوری اقتصادی و تکنولوژیکی است که به لحاظ معماری منحصر به فرد خود از جدیدترین نوع بسترهای عمومی به شمار می‌رود و از فناوری رمزنگاری داده‌ای بهره می‌برد و به جهت برخورداری از این فناوری دارای شاخصه‌هایی از جمله نامتمرکز و گسترده بودن است و همچنین دارای دفتر کل تمرکززدایی شده‌ای است که اعتماد را بازتولید می‌کند (۲۱ و ۲۲). از این‌رو، این فناوری می‌تواند بستری برای ثبت معاملات و تسهیم داده بین طرف‌های شرکت‌کننده به نحوی کارآمد، شفاف و با قابلیت راستی‌آزمایی فراهم آورد (۲۶). همچنین پیاده‌سازی آن در نظام حقوقی می‌تواند منجر به ایجاد تحولات فراوان در صنعت، اقتصاد و نظایر آن شود. این بستر به جهت برخورداری از خصوصیت تغییرناپذیری این پتانسیل را دارد که انواع مبادلات الکترونیکی و قراردادهای منعقد شده را به صورت کامل و با درج مهر زمانی بر آنها ذخیره و ثبت نماید. از طرف دیگر قراردادهای منعقد شده در این بستر خارج از کنترل واسطه‌های مالی هستند و به این معنی می‌باشند که آنچه تحت عنوان قرارداد در این بستر منعقد می‌شود تمامی مراحل مذاکرات تا نهایی شدن آن، بدون دخالت هرگونه واسطه مالی مانند بانک‌ها یا حکومت انجام شده و پس از انعقاد معاملات، مفاد این قراردادها در قالب کدهای رمزنگاری شده در این بستر ثبت می‌شوند که انجام این فرآیند توسط هوش مصنوعی صورت می‌گیرد. این ابر رایانه مطابق با دستورالعمل‌های داده شده نسبت به بازخوانی مفاد قراردادها اقدام و در صورت تایید مطابقت آنها با مقررات از پیش تعریف شده در آن، قراردادها را در بلوک‌های این زنجیر به صورت منظم اما نامشخص ذخیره می‌نماید (۹).

یکی از موضوعاتی که با گسترش فناوری‌های مجازی و بین‌المللی مورد توجه قرار گرفته است پدیده ارزشهای مجازی و سازوکارهای مرتبط با آنها است. یکی از مظاهر مهم و شناخته شده در بستر فناوری بلاک‌چین، بیت‌کوین است که رمزآرزی مبتنی بر شبکه بلاک چین است. شبکه بلاک‌چین بیت‌کوین، از گره‌های بسیاری تشکیل شده است که با استفاده از پروتکل بلاک‌چین با اطلاعات تقویت‌کننده یکدیگر به هم پیوند دارند. به عقیده بی‌جرگ^۱ شبکه بلاک‌چین بیت‌کوین، شبکه نظیر به نظیری است که هیچ سلسله مراتب، مرکزیت، و گره اصلی ندارد. گره‌ها برای ساختن بلاک جدید با هم در رقابت هستند و از آنجایی که پروتکل‌های بیت‌کوین به گره‌های کامل اجازه می‌دهد دانسته‌های خود از معاملات را با گره‌های مجاور خود به اشتراک گذارد، از این‌رو با انجام هر معامله جدید فهرست معاملات قبلی که در دفتر کل ثبت شده است، بررسی شده و این موضوع از دوباره خرج کردن در شبکه بیت‌کوین جلوگیری می‌کند (۱۰). هر بلوک معتبر جدید در بردارنده بیت‌کوین‌های جدیدی است که متعلق به سازنده آن

بررسی تأثیر فناوری بلاک چین بر هزینه‌های کنترل و اجرا و فرآیند در ایران / رفعت، غلامی و احمدی

هستند. سازنده بلاک برای جمع‌آوری تراکنش‌های ذخیره شده در آن بلاک مبلغی را به عنوان هزینه تراکنش دریافت می‌کند.

نارایان و همکاران (۲۰۱۶)، در تشریح عملیات شبکه بلاک چین بر این نظر هستند که ماینر قبل از اینکه یک بلوک جدید بسازد باید راه‌حلی برای یک معمای ریاضی^۲ که حل کردن آن نیز دشوار است بیابد. این تلاش، دلیل کار نامیده می‌شود، زیرا حل این معما، قدرت محاسباتی زیادی می‌طلبد. به همین علت ایجاد یک بلاک جدید در شبکه بلاک چین بیت کوین به طور متوسط، نه دقیقه به طول می‌انجامد. سپس سایر ماینرها، درستی بلاک جدید را مورد بررسی و تایید قرار می‌دهند و آن را به طولانی‌ترین زنجیره ضمیمه می‌کنند. شناسایی کردن و بسط دادن بلندترین زنجیره معتبر، جزء مهم دیگر سازوکار اجماع است. هر بلاک بیت کوین، مجموعه تراکنش‌ها با دامنه^۳ ۲۰۰۰ تراکنش در هر بلوک است. هر چند بیت کوین از اولین و گسترده‌ترین کاربردهای فناوری بلاک چین به شمار می‌رود و همواره نقطه مرجع آن است، اما باید توجه کرد که بلاک چین مفهومی فراتر از بیت کوین است و پتانسیل تکامل و توسعه در بسیاری حوزه‌ها و صنایع را دارا می‌باشد (۲۴).

همان‌گونه که فناوری‌های دیجیتال صنعت ارتباطات را دگرگون ساختند، فناوری بلاک چین نیز به عنوان یک تغییر بنیادین و نوظهور می‌تواند نقش مهمی در دنیای امروز ایفا کند. به کارگیری فناوری بلاک چین ظرف سال‌های اخیر با سرعت قابل توجهی رو به گسترش می‌باشد و این پیشرفت‌ها حاکی از آن است که تغییر، قریب‌الوقوع است و در سال‌های آینده نیز شاهد رشد و پیشرفت بیشتر این تکنولوژی باید بود. مطالعه ویژگی‌های بلاک چین و آگاهی از پتانسیل‌های این فناوری نشان می‌دهد که کاربرد آن در حوزه‌های مختلف بسیار موثر و کارا است و با پیاده‌سازی الگوهای موفق در کشورهای مختلف می‌توان از مزایای بی‌شمار آن بهره برد: به عنوان مثال در بخش‌های مالی و معاملاتی، حوزه پرداخت‌ها، بانک‌ها، رمزارزها، بیمه، انتخابات، ثبت اختراعات و ایده‌های نوین و بسیاری از بخش‌های دیگر مواردی هستند که به واسطه بلاک چین می‌توان به بهترین و کارآمدترین حالت آنها را پیاده‌سازی کرد.

پیشرفت‌های تکنولوژیکی یکی از عوامل موثر در شکل‌گیری رقابت در نظام‌های مالی است. بخش مالی نیز مانند سایر بخش‌ها باید پیوسته نوآوری داشته باشد تا بتواند پاسخگوی تقاضاهای روزافزون باشد و هزینه‌های معاملات را کاهش دهد. از این‌رو فناوری بلاک چین به عنوان موتور نوآوری، در حوزه امور مالی مانند معاملات، سیستم‌های پرداخت، ریسک‌های عملیاتی و بیمه مورد توجه قرار گرفته است. در حال حاضر، پرداخت‌های بین‌بانکی، اغلب به واسطه اتاق‌های پایاپای انجام می‌گیرد که امری پیچیده، وقت‌گیر و پرهزینه است. به گفته^۴ دمی‌ژر بلاک چین می‌تواند از هزینه‌های معاملات در حوزه پرداخت‌های

بین‌بخشی (نهادهای مالی)، سازمان اوراق بهادار در بورس و بانک‌ها کاسته و بر سرعت انجام امور بیافزاید (۱۷). البته متولیان امر در به‌کارگیری این فناوری در حوزه‌های مالی از روش‌های پیاده‌سازی تدریجی به جای اعمال تغییرات بنیادین استفاده می‌کنند تا تاثیرات منفی تمرکززدایی یکباره را به حداقل برسانند، زیرا اگر چه فناوری بلاک‌چین در بلندمدت سبب کاهش هزینه می‌شود ولی در کوتاه‌مدت به علت ایجاد زیرساخت مبتنی بر بلاک‌چین، هزینه‌هایی نیز دربردارد.

در سال‌های ۲۰۱۳ و ۲۰۱۴ در بخش پرداخت که کاندید اصلی ایجاد نوآوری از طریق فناوری بلاک‌چین است، زیرساخت‌ها متحول شده و مدل‌های جدید تجاری ایجاد گردیده است که خود، منجر به ایجاد ارزش بیشتر و صرفه‌جویی در هزینه‌ها شده است، به گونه‌ای که می‌توان گفت ۵/۴ میلیارد دلار در نوآوری مالی فین‌تک^۳ سرمایه‌گذاری شده است (۱۹). همچنین طبق گزارش انجمن اقتصاد جهانی^۴، در سال ۲۰۱۶ سرمایه‌گذاری در جستجو و یافتن کاربردهای مالی فناوری بلاک‌چین از ۱/۵ میلیارد دلار تجاوز کرده که انتظار می‌رود این عدد در حال حاضر افزایش بیشتری نیز پیدا کرده باشد (۲۶). فناوری بلاک‌چین، علاوه بر بخش پرداخت موجب کاهش هزینه‌های مربوط به اطلاعات در کارت‌های اعتباری نیز می‌شود (۱۶) و به مقدار قابل ملاحظه‌ای از زمان تسویه می‌کاهد و به علت سازوکار اجماع مبتنی بر شبکه، تسویه فوری را ممکن می‌سازد که خود باعث صرفه‌جویی بسیار در زمان می‌گردد (۲۵). همچنین فناوری بلاک‌چین می‌تواند عملیات اداری معاملات را خودکار نماید و با شفاف‌سازی برای طرفین شرکت کننده از هزینه‌های معامله بکاهد (۱۸). مک کینزی برآورد می‌کند که فناوری بلاک‌چین می‌تواند الف) هزینه معاملات فرامرزی را از ۲۶ دلار به ۱۵ دلار کاهش دهد؛ ب) هزینه‌های عملیاتی را سالانه تا ۱۵ میلیارد دلار کمتر کند و ج) از هزینه سالانه ریسک، ۱۵ میلیارد دلار بکاهد (۱۶).

البته برخی از پژوهشگران معتقدند که توسل به فناوری بلاک‌چین به تنهایی به کاهش قابل ملاحظه هزینه‌های معامله نمی‌انجامد. به عنوان مثال موری اظهار می‌دارد ۸۰ درصد چالش‌های موجود در نظام مالی به فرآیندها و مدل‌های تجاری بستگی دارد و تنها ۲۰ درصد چالش‌ها را می‌توان به موانع فناوری نسبت داد. به این معنی که به‌منظور دستیابی به نتایج مطلوب علاوه بر استفاده از فناوری بلاک‌چین، این تلاش‌ها باید با ایجاد تغییرات بنیادی در مدل‌های تجاری و فرآیندهای جاری همراه باشد (۲۳).

در نهایت با اتکا بر پیشینه تحقیقات صورت پذیرفته، این پژوهش قصد دارد تا ضمن کاوش درباره موضوعات زیر، خلاء مطالعات موجود در این زمینه را از کاهش دهد و به بررسی تاثیرات به‌کارگیری فناوری ارز دیجیتال بر هزینه‌های کنترل و اجرا و فرآیند بپردازد، لذا سوال اصلی پژوهش آن است که «آیا هزینه‌های یاد شده به‌واسطه به‌کارگیری تکنولوژی بلاک‌چین اثر کاهشی دارد؟» یا اینکه فناوری ارز

بررسی تاثیر فناوری بلاک چین بر هزینه های کنترل و اجرا و فرآیند در ایران / رفعت، غلامی و احمدی

دیجیتال بر جنبه های متعددی از زندگی می تواند اثرگذار باشد، اما تا کنون، پژوهش های اندکی از منظر کسب و کار به این فناوری پرداخته اند. از این رو بر مبنای پژوهش های صورت گرفته نمی توان سیستم اقتصادی را برای آماده سازی و به کارگیری این تکنولوژی راهبری نمود. لذا در این بخش به بررسی این پژوهش ها هم از جنبه های تکنولوژیکی و هم نوآوری های اقتصادی در مقوله ارز دیجیتال و کاربرد آن در اقتصاد پرداخته شده است:

فینستین و وربچ (۲۰۲۱) در پژوهشی تاثیر مقررات ارزهای رمزنگاری شده بر بازارهای تجاری را مورد بررسی قرار دادند. آنها بر برخی دغدغه های سیاست گذاران و محققان که هشدار داده بودند مقررات باعث می شود فعالیت های تجاری از مرزها عبور کرده و به حوزه های تحت نظارت کمتر برسد - یا حتی یک دارایی مالی جدید امیدوارکننده را از بین ببرد، پرداختند. نتایج مطالعه آنها نشان داد طیف گسترده ای از مدل های استفاده شده تقریباً خالی از نتایجی در این خصوص بودند در حالی که بر هزینه های معامله و مبادله اثرگذار بودند. مطالعه نشان داد اقدامات هدفمند دولت ها در جهت مبارزه با پولشویی و کلاهبرداری و بسیاری دیگر از فعالیت های دولتی، هیچ مدرک سیستماتیک در زمینه مورد تحقیق در دست نیست که نشان دهد اقدامات نظارتی باعث فرار یا ورود معامله گران به افراد آسیب دیده خصوصاً در حوزه های قضایی شود. این یافته ها سرانجام یک مبنای تجربی برای تصمیمات نظارتی در خصوص تجارت ارزهای رمزنگاری شده فراهم ساخت که اولویت توجه بر فرار سرمایه یا اثرات آن بر تجارت در کنار کاهش هزینه ها باید باشد (۱۴).

اهلووالیا و همکاران (۲۰۲۰) در مقاله ای با عنوان «تکنولوژی بلاک چین و تامین مالی استارت آپ از منظر اقتصاد هزینه مبادله» با بهره گیری از تئوری هزینه مبادله به بررسی چرایی و چگونگی تاثیر تکنولوژی بلاک چین بر اقتصاد پرداخت. این پژوهش نشان داد یک سیستم اقتصادی مبتنی بر بلاک چین می تواند به بهبود کسب و کار و رفع مشکلات در اقتصاد منجر شود. این امر با تاکید بر چهار جنبه عمومی از تئوری هزینه مبادله شامل شناسایی دارایی، عدم قطعیت محیطی، فرصت طلبی و عقلانیت محدود صورت می پذیرد. نتایج مهم پژوهش آن بود که: ۱. تکنولوژی بلاک چین فرصت طلبی را از طریق به کارگیری قرارداد هوشمند کاهش می دهد و قرارداد هوشمند که ارمغان تکنولوژی بلاک چین است می تواند عقلانیت محدود را ارتقا بخشد؛ ۲. تکنولوژی بلاک چین باعث کاهش عدم قطعیت محیطی می شود زیرا سازوکار این تکنولوژی موجب حذف واسطه گری می گردد؛ ۳. تکنولوژی بلاک چین به شناسایی و ثبت دارایی ها از طریق اختصاص شناسه های غیرقابل خدشه کمک می کند و ۴. از آنجایی که شرکت های نوپا از مشکلات هزینه ای بسیاری رنج می برند به کارگیری تکنولوژی بلاک چین به آنها در کاهش این هزینه ها کمک می کند (۸).

بوری و همکاران (۲۰۱۸) در مقاله‌ای با عنوان «بیت کوین و استرس‌های جهانی» با استفاده از تحلیل آماری مبتنی بر روش کاپیولا توانستند از وجود رابطه (وابستگی) شرطی بین شاخص‌های استرس مالی و بیت کوین پرده بردارند. داده‌های مورد استفاده در این پژوهش مربوط به جولای سال ۲۰۱۰ تا آخر دسامبر سال ۲۰۱۷ میلادی بود که موسسه مریل لینچ^۵ تحت نظارت بانک آمریکا آن را منتشر کرد. با توجه به یافته‌های این پژوهش پیشنهاد شد به‌کارگیری بیت‌کوین به‌عنوان یک دارایی مالی جهت مقابله با تکانه‌های مالی بایستی مورد استفاده قرار گیرد (۱۱).

نلسون (۲۰۱۸) در پژوهشی با عنوان «پایداری مالی و سیاست‌های پولی مرتبط با ارزهای دیجیتال» به چالش‌ها و ریسک‌های به‌کارگیری ارز دیجیتال پرداخت. در این مقاله غیرمتمرکز بودن تولید و به‌کارگیری ارز دیجیتال به‌عنوان یک چالش برای بانک‌های مرکزی در تدوین سیاست‌های مالی-پولی و کنترل تورم عنوان شده بود. در عین حال به باور محقق همین نقطه‌ضعف از دید برخی کارشناسان به‌عنوان راه حلی برای محدود کردن دخالت‌های بانک‌ها در فعالیت‌های غیرمرتبط اقتصادی معرفی و تحسین شده است. عدم فراگیری استفاده از ارزهای دیجیتال به‌عنوان مانعی برای اعتمادسازی عمومی نسبت به این تکنولوژی معرفی شده که موجب گشته حتی بانک‌های مرکزی هم نسبت به پذیرش این نوع ارزها در بعد ارزی خود دچار تردید شوند (۱۵).

دایر (۲۰۱۵) در مقاله‌ای با عنوان «اقتصاد بیت‌کوین و ارزهای دیجیتالی مشابه» به مزایای به‌کارگیری ارزهای دیجیتال نظیر بیت‌کوین و چرایی به صرفه بودن آنها پرداخته است. به‌کارگیری یک شبکه نظیر به نظیر به‌منظور سامان دادن به یک تراکنش بدون نیاز به دخالت یک نهاد حاکمیتی مزیتی است که این نوع ارز را در مقایسه با ارزهای سنتی رقابت‌پذیر می‌کند. لازم به ذکر است انتقال داده در شبکه‌های کامپیوتری به دو روش اصلی صورت می‌گیرد: روش سرویس‌دهنده-سرویس‌گیرنده و روش نظیر به نظیر. در روش اول تبادل داده توسط یک نقطه مرکزی یا کانونی با نام سرویس‌دهنده مدیریت می‌شود و در این روش سرویس‌گیرندگان شروع‌کننده یک ارتباط خواهند بود و فقط می‌توانند از آن نقطه کانونی (سرویس‌دهنده) تقاضای سرویس مورد نیاز خود را بکنند. در روش دوم تمامی اجزای شبکه هم می‌توانند نقش سرویس‌دهنده و هم نقش سرویس‌گیرنده را داشته باشند. این نوع ارتباط شبکه‌ای نیاز به نقطه کانونی مشخصی برای مدیریت تبادل داده ندارد. طراحی بیت‌کوین و ارزهای دیجیتال به گونه‌ای هستند که به باور پژوهشگران یک موازنه مثبت را برای چنین ارزهایی به ارمغان می‌آورند. یافته‌های این پژوهش نشان می‌دهد که به‌کارگیری بیت‌کوین و ارزهای دیجیتال مشابه آن به‌منظور تبدیل به سایر ارزها می‌تواند از موفق‌ترین کارکردهای آن باشد (۱۷).

بررسی تاثیر فناوری بلاک چین بر هزینه های کنترل و اجرا و فرآیند در ایران / رفعت، غلامی و احمدی

کریستین (۲۰۰۹) در مقاله‌ای به بررسی تاثیر ویژگی تحدید در تئوری هزینه مبادله بر ادغام عمودی در بنگاه‌ها می‌پردازد و در واقع این‌طور فرض می‌کند که در هزینه مبادله هرچه درجه تحدید دارایی بالاتر باشد کارایی ادغام عمودی بیشتر می‌شود. با بازبینی این امر اثبات می‌کند که همیشه سطح بالای تحدید دارایی منجر به ادغام عمودی نمی‌شود چرا که در دنیایی که گزینه‌های بیرونی و سرمایه‌گذاری‌های چندگانه وجود دارند، سطح بالای تحدید دارایی می‌تواند بحث عدم ادغام را تقویت کند و سطح پایین آن بیشترین انگیزه‌های نادرست را هنگام معامله در بازار فراهم آورد چرا که گزینه تجارت خارجی همواره وسوسه‌انگیز است و بنابراین وقتی سطح تحدید دارایی بالا است همواره دلیل قوی‌تری برای عدم ادغام ایجاد می‌کند (۱۳).

اسلامی تبار و ناصر (۱۳۹۹) در مقاله‌ای با عنوان «کارکرد بلاک چین در حمایت از کپی رایت» به نقش این فناوری در ایجاد امنیت، شفافیت، در دسترس بودن کاربران و پیشگیری از نقض حقوق فکری پرداختند و از نقطه نظر مقررات موجود در عرصه بین‌الملل، نقش بلاک چین در حمایت از حقوق پدیدآورندگان آثار دیجیتالی یا غیردیجیتالی را بیان کردند. جهت نیل به این مهم مفهوم‌شناسی، بیان کارکرد و وجوه تمایز این بستر با مکانیسم سنتی و چالش‌های فرآروی این بستر مورد توجه و بررسی قرار گرفته است (۳).

مؤمنی و رمضان‌زاده‌ولیس (۱۳۹۳) در مقاله‌ای با عنوان «نوآوری‌های نهادی کاهنده هزینه مبادله و توسعه اقتصادی: نگاهی به تجربه ایران» با بهره‌گیری از دستگاه نظری نهادگرایی و با تکیه بر این یافته مهم نهادگرایان تاریخی که «تاریخ توسعه، تاریخ اقتصادی نوآوری‌های نهادی کاهنده هزینه مبادله است»، به بررسی عوامل زمینه‌ساز تغییرات نهادی و نقش برجسته دولت و بستر تاریخی در مسیر ترتیبات نوآورانه کاهنده هزینه مبادله می‌پردازند و شواهد مهمی از موفقیت‌های چشمگیری که در اثر تلاش‌های معطوف به کاهش هزینه‌های مبادله وجود دارد را مطرح می‌نمایند و سپس دو نمونه از تجربه نوآوری‌های یاد شده در ایران «شفاف‌سازی هزینه و منابع دلاری» و «شفاف‌سازی مقررات مربوط به تجارت خارجی» و وضعیت قبل و بعد این اقدام‌ها را تشریح می‌کنند. یافته‌های پژوهش ایشان نشان داد در اقتصاد سیاسی ایران، نوآوری‌های نهادی معطوف به افزایش هزینه فرصت رانت‌جویی و جلب اعتماد تولیدکنندگان نقش مهمی در حرکت به سمت تحقق اهداف توسعه ملی دارد (۷).

امیری و چشمی (۱۳۹۱) در مقاله‌ای با استفاده از رویکرد اقتصاد هزینه مبادله، دلایل ادغام مراحل فرآوری و بازاریابی گسترده خارجی در بنگاه‌های صادرکننده کشمش ایران را تحلیل نمودند. اطلاعات گردآوری شده با پرسشنامه نشان داد که بنگاه‌های صادرکننده کشمش ایران عمدتاً کوچک بوده و

محصولات خود را به صورت نهایی نشده به بازرگانان خارجی می‌فروشند و این امر باعث پایین بودن ارزش کشمش ایران و رقابت‌پذیری آن در بازارهای جهانی شده است. آزمون فرضیه‌ها نشان داد که نااطمینانی محیطی و تکرار مبادلات از عوامل مرتبط با درجه ادغام مرحله فرآوری در بنگاه‌های صادرکننده کشمش است، درحالی‌که تحدید دارایی و نااطمینانی محیطی از عوامل مرتبط با درجه ادغام مرحله بازاریابی خارجی در این بنگاه‌ها بیان شده است (۴).

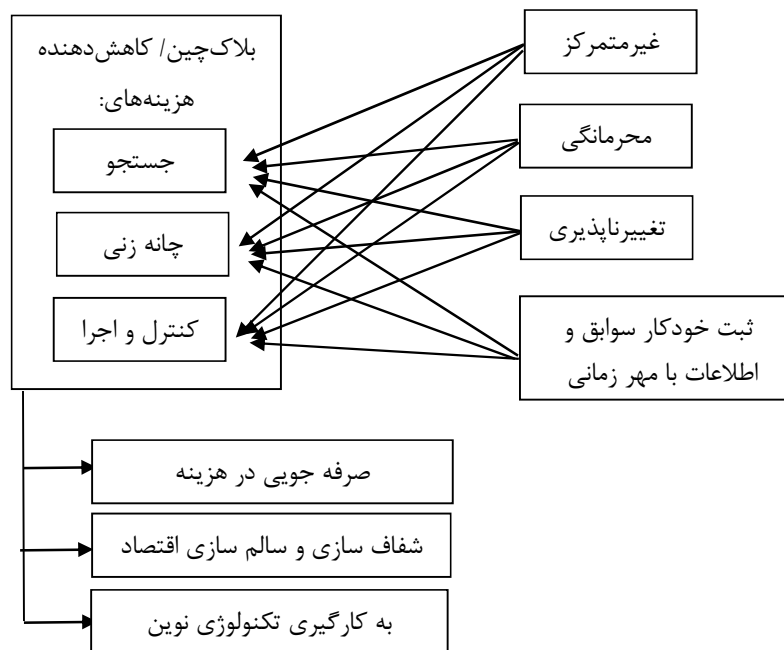
احمدی و همکاران (۱۳۹۰) در مقاله‌ای با تأکید بر تئوری هزینه مبادله به شناسایی و درک عوامل موثر در برون‌سپاری فعالیت‌های هتل‌داری پرداختند و از میان ۳ بعد مهم در این تئوری یعنی عدم قطعیت، تناوب و دارایی‌های خاص، تحدید دارایی مورد تمرکز بیشتر قرار گرفت. در این پژوهش که با استفاده از پرسشنامه و مصاحبه نیمه‌ساختار یافته و استفاده از همبستگی دو متغیره اسپیرمن انجام شد، رابطه معنی‌دار میان متغیرها بررسی شد که نشان‌دهنده اثرگذاری آنها بر متغیر اصلی بود (۲).

متوسلی و همکاران (۱۳۸۹) در مقاله‌ای با عنوان «رویکردهای متفاوت به هزینه مبادله و دلالت‌های آن برای محیط کسب و کار در اقتصاد ایران» به خاستگاه‌های متفاوت اقتصاد نهادی جدید که بازتاب آن در رویکرد به هزینه مبادله اثر گذاشته است، پرداختند. این دو رویکرد یکی بر بنگاه و رابطه آن متمرکز است و دیگری بر ساختارهای کلان تأکید می‌کند. در این مقاله با توجه به رویکرد نورث به هزینه مبادله و تأکید وی بر اجرای قراردادهای هزینه اجرای قرارداد به عنوان یک متغیر مستقل در مدل محیط کسب و کار یانکوف در نظر گرفته شده است. یافته‌های بررسی حاضر که با استفاده از روش حداقل مربعات معمولی و به‌طور مقطع زمانی در بین ۱۱۵ کشور انجام شد، نشان داد رابطه معنی‌داری بین هزینه اجرای قراردادها و رشد اقتصادی کشورها وجود دارد. درحالی‌که مدل‌های محیط و کسب‌وکار با تکیه بر متغیرهای فراوان، درصد تبیین رشد اقتصادی هستند، متغیر هزینه اجرای قراردادها به تنهایی بسیاری از تغییرات رشد را تبیین می‌کند و از این رو، می‌توان گفت که هزینه اجرای قراردادها مهمترین متغیر در میان سایر متغیرهایی است که بر محیط کسب‌وکار تأثیر می‌گذارند (۶).

ابراهیمی‌سالاری و صالح‌نیا (۱۳۹۳) در مقاله‌ای با عنوان «درآمدی بر هزینه مبادله اقتصاد با تأکید بر اصول قرارداد در اسلام» به نقش نهادها در عملکرد اقتصادی از طریق تعیین ساختار حق مالکیت و در نتیجه هزینه مبادله پرداخت. از نظر محققان در اسلام مجموعه قوانین و مقررات از یک‌سو و آموزه‌های اخلاقی از سوی دیگر به‌طور موثری بر رفتارهای مردم و عوامل اقتصادی تأثیرگذار بوده و با ایجاد انگیزه‌های مناسب، سبب افزایش کار، تلاش و رونق تولید می‌شود و از طرف دیگر با نفی برخی رذایل اخلاقی

بررسی تاثیر فناوری بلاک چین بر هزینه های کنترل و اجرا و فرآیند در ایران / رفعت، غلامی و احمدی

باعث ایجاد فضای اعتماد و شفافیت اطلاعات و کاهش فرصت طلبی شده و با ایجاد ضمانت های مناسب اخلاقی برای قراردادهای، نقش مؤثری در کاهش هزینه مبادله در قراردادهای اسلامی دارد (۱). در نهایت با بررسی کلیه مطالعات صورت پذیرفته در این حوزه بر اساس تئوری مبادله کومر و همکاران (۲۰۲۰) و کریستف و همکاران (۲۰۱۹) مدل نظری تحقیق به شرح شکل ۱ به دست آمد (۲۰ و ۱۲).



شکل ۱. مدل نظری پژوهش (۱۲ و ۲۰)

روش شناسی تحقیق

این پژوهش از لحاظ هدف، کاربردی و از نظر روش گردآوری داده ها روش تلفیقی است. بر اساس نظر خوی نژاد (۱۳۸۰) با وجود همه تفاوت ها، بسیاری از پژوهشگران برای فهم کامل پدیده مورد بررسی خود ترکیبی از رویکردهای کمی و کیفی را به کار می برند که پژوهش حاضر نیز از این دست مطالعات می باشد (۵) که در بازه زمانی ۱۴۰۰-۱۳۹۸ به انجام رسیده است. به صورتی که در مرحله اول از روش گردآوری اطلاعات با بررسی مباحث مشترک در متون علمی مرتبط با فناوری ارز دیجیتال و معاملات مالی با تکیه بر نظریه هزینه معامله به عنوان چارچوب نظری جهت به کارگیری این فناوری در معاملات

مالی استفاده شد. در مرحله دوم از نظرات کارشناسان و متخصصین امر به صورت کیفی بهره گرفته شد و در نهایت در مرحله آخر تحلیل آماری استنباط‌های نتایج مصاحبه و داده‌های جامعه آماری کمی در شرکت‌های مرتبط انجام و تحلیل گردید.

در مرحله اول مطالعه با بررسی ادبیات مرتبط در خصوص فناوری ارز دیجیتال و معاملات مالی در سازمان‌های بین‌المللی نظیر بانک جهانی، سازمان بین‌المللی پول، سازمان ملل متحد و سازمان بورس اوراق بهادار ایران پرداخته شد و ادبیات نظری پژوهش تکمیل گردید. در مرحله دوم مطالعه، از روش کیفی بر اساس مصاحبه باز استفاده شد. در هر تحقیق کیفی سه بخش عمده وجود دارد. در بخش اول، داده‌های پژوهش مد نظر قرار گرفت که می‌توانست از طریق منابع مختلف نظیر مصاحبه، مشاهده و مشارکت گردآوری شده باشند. در تحقیق حاضر به دلیل نوین بودن بحث رمزارزها در ایران از روش مصاحبه ۲۰ نفر از محققان ایرانی که برخی از آنها در دانشگاه ساری^۶ انگلستان، به عنوان پیشرو در بحث ارز دیجیتال فعالیت می‌کردند، به صورت پرسش باز صورت پذیرفت.

برای تحقق این مهم متخصصین و کارشناسان در حوزه‌های ارز دیجیتال، بلاک‌چین، اینترنت اشیا، علم داده و امنیت، حقوق فضای مجازی، زیرساخت شبکه، بازاریابی الکترونیکی، مدیریت کسب‌وکار دیجیتال، بانکداری الکترونیکی، اقتصاد دیجیتال و بیمه انتخاب شدند. تنوع نظرات در فاز کیفی این ویژگی را داشت که فرصت‌ها، چالش‌ها و توصیه‌هایی در مورد فناوری بلاک‌چین و اثر آن بر معاملات مالی حاصل نماید که در جامعه همگن قابل‌ارایه نیست. به دلیل شرایط همه‌گیری کرونا، امکان مصاحبه حضوری با افراد میسر نبود لذا ارسال پرسش‌های باز و دریافت پاسخ‌ها در قالب مکاتبات از راه دور به صورت مفصل و همراه با جزییات لازم به صورت ایمیل صورت پذیرفت.

در بخش دوم فاز کیفی که شامل روش‌های تحلیلی، تعبیری و تفسیری است، برای رسیدن به یافته‌ها یا نظریه‌ها مفهوم‌پردازی از داده‌ها صورت گرفت که به کدگذاری ۱ موسوم است. شیوه به کار گرفته شده در تحقیق در این قسمت یادداشت‌برداری و نمایش روابط مفهومی به صورت دیاگرام بود که بخشی از مرحله تحلیلی به شمار می‌آید. بخش سوم نیز عبارت از گزارش‌های نوشته شده و شفاهی و رایج آنها برای ورود به بخش کمی بود. جهت تحلیل این بخش از روش آماری کمی در بحث توصیفی داده‌ها بر اساس نظر صاحب‌نظران و محققین در این حوزه و برای ورود به فاز کمی از تحلیل تفسیری مصاحبه‌ها بهره گرفته شد.

سپس در مرحله سوم یعنی تحلیل داده‌ها از روش تحلیل کمی و روش‌های آماری جهت کشف ارتباط مولفه‌ها و عناصر تشکیل‌دهنده داده‌ها برای رایج نتایجی واقع‌بینانه استفاده شد. در این مرحله با تحلیل

بررسی تاثیر فناوری بلاک چین بر هزینه های کنترل و اجرا و فرآیند در ایران / رفعت، غلامی و احمدی

مقدماتی کمی بر نتایج مصاحبه ها، پرسشنامه بسته با طیف ۵ تایی لیکرت تهیه شد. روایی صوری و محتوی پرسشنامه با تایید اساتید راهنما و مشاورین صورت پذیرفت که منجر به حذف برخی از گویه ها شد و جهت پایایی آن از روش کروناخ آلفا در نرم افزار اسپاس پی اس^۲ استفاده شد. ضریب مذکور ۰/۸۱۳ به دست آمد که ناشی از پایایی قابل قبول ابزار تحقیق می باشد.

سپس پرسشنامه مذکور در اختیار شرکت های مرتبط موضوعی در مرحله کیفی پژوهش تحت عنوان «رز رایانه»، «کاوشگر داده نویسا» و «فارس افزار» که در حوزه بلاک چین فعالیت می کنند، قرار گرفت. به دلیل نوین بودن این موضوع، جمعیت مورد نظر پژوهش شامل متخصصین در حوزه فناوری اطلاعات بودند که در حال انجام پروژه های مبتنی بر بلاک چین در شرکت های مذکور تحت نظر متخصصین دانشگاه ساری بوده که به تعداد ۱۱۰ نفر به صورت تمام شماری مورد مطالعه قرار گرفتند. جهت تجزیه و تحلیل داده های کمی آمار توصیفی شامل جداول توصیفی و جهت آمار علی - تحلیلی از تحلیل عاملی اکتشافی از نرم افزار اسپاس پی اس نسخه ۱۶ بهره گرفته شد.

یافته های پژوهش

در جدول ۱ تعداد و درصد پاسخ ها به سوالات پرسشنامه به صورت توصیفی ارائه شده است. در خصوص فراوانی پاسخ ها به اثر عامل ساختار غیر متمرکز بر فرآیندهای جستجو، چانه زنی، کنترل و اجرا تعداد پاسخ های مثبت در هر ۳ سطوح بیشتر بود. در خصوص اثر عامل ویژگی تغییرناپذیری بلاک چین بر کاهش هزینه در ابعاد مختلف تعداد پاسخ های منفی برای فرآیندهای جستجو و چانه زنی بیشتر بود ولی برای فرآیند کنترل و اجرا تعداد پاسخ های مثبت بیشتر بود. در خصوص فراوانی پاسخ ها به اثر عامل وجود یک دفترکل توزیع شده در شبکه بلاک چین بر فرآیندهای جستجو، چانه زنی، کنترل و اجرا تعداد پاسخ های منفی جز برای فرآیند چانه زنی بیشتر بود. همچنین در خصوص فراوانی پاسخ ها به اثر مثبت سوابق به صورت خودکار و دارای مهر زمانی بر فرآیندهای جستجو، چانه زنی، کنترل و اجرا تعداد پاسخ های منفی در همه موارد بیشتر بود. در مورد فراوانی پاسخ ها به اثر نوع الگوریتم مکانیسم اجماع بر فرآیندهای جستجو، چانه زنی، کنترل و اجرا تعداد پاسخ های منفی برای فرآیند کنترل و اجرا بیشتر بود و در نهایت در مورد فراوانی پاسخ ها به اثر به کارگیری رمزنگاری نامتقارن بر فرآیندهای جستجو، چانه زنی و کنترل و اجرا، تعداد پاسخ های منفی برای فرآیند کنترل و اجرا بیشتر و برای فرآیندهای جستجو و چانه زنی کمتر بود.

فصلنامه مهندسی مالی و مدیریت اوراق بهادار / دوره ۱۴ / شماره ۵۶ / پائیز ۱۴۰۲

جدول ۱. درصد توصیفی اثرات به کارگیری بلاک چین بر هزینه‌های مبادله

بله (درصد)	خیر (درصد)	گویه‌ها
اثر ساختار غیرمتمرکز بر کاهش هزینه‌ها در ابعاد مختلف		
۷۰	۳۰	ساختار غیرمتمرکز بلاک چین و کاهش هزینه در فرآیند جستجو
۷۵	۲۵	ساختار غیرمتمرکز بلاک چین و کاهش هزینه در فرآیند چانه زنی
۷۵	۲۵	ساختار غیرمتمرکز بلاک چین و کاهش هزینه در فرآیند کنترل و اجرای معاملات
اثر ویژگی تغییر ناپذیری بلاک چین بر کاهش هزینه‌ها در ابعاد مختلف		
۴۵	۵۵	ویژگی تغییر ناپذیری بلاک چین و کاهش هزینه در فرآیند جستجو
۳۵	۶۵	ویژگی تغییر ناپذیری بلاک چین و کاهش هزینه در فرآیند چانه زنی
۷۰	۳۰	ویژگی تغییر ناپذیری بلاک چین و کاهش هزینه در فرآیند کنترل و اجرای معاملات
اثر وجود یک دفترکل توزیع شده در شبکه بلاک چین بر کاهش هزینه‌ها در ابعاد مختلف		
۶۵	۳۵	وجود یک دفترکل توزیع شده در شبکه بلاک چین و کاهش هزینه در فرآیند جستجو
۵۰	۵۰	وجود یک دفترکل توزیع شده در شبکه بلاک چین و کاهش هزینه در فرآیند چانه زنی
۸۵	۱۵	وجود یک دفترکل توزیع شده در شبکه بلاک چین و کاهش هزینه در فرآیند کنترل و اجرا
اثر ثبت سوابق به صورت خودکار و دارای مهر زمانی بر کاهش هزینه در ابعاد مختلف		
۶۰	۴۰	ثبت سوابق به صورت خودکار و دارای مهر زمانی در شبکه بلاک چین و کاهش هزینه در فرآیند جستجو
۵۵	۴۵	ثبت سوابق به صورت خودکار و دارای مهر زمانی در شبکه بلاک چین و کاهش هزینه در فرآیند چانه زنی
۸۵	۴۵	ثبت سوابق به صورت خودکار و دارای مهر زمانی در شبکه بلاک چین و کاهش هزینه در فرآیند کنترل و اجرا
اثر نوع الگوریتم مکانیسم اجماع در شبکه بلاک چین بر کاهش هزینه در ابعاد مختلف		
۵۰	۵۰	نوع الگوریتم مکانیسم اجماع در شبکه بلاک چین و کاهش هزینه در فرآیند جستجو
۵۰	۵۰	نوع الگوریتم مکانیسم اجماع در شبکه بلاک چین و کاهش هزینه در فرآیند چانه زنی
۷۵	۲۵	نوع الگوریتم مکانیسم اجماع در شبکه بلاک چین و کاهش هزینه در فرآیند کنترل و اجرا
اثر به کارگیری رمزنگاری نامتقارن (کلید عمومی/خصوصی) برای تامین محرمانگی در شبکه بلاک چین بر کاهش هزینه در ابعاد مختلف		
۴۵	۵۵	به کارگیری رمزنگاری نامتقارن در شبکه بلاک چین و کاهش هزینه در فرآیند جستجو
۴۰	۶۰	به کارگیری رمزنگاری نامتقارن در شبکه بلاک چین و کاهش هزینه در فرآیند چانه زنی
۷۵	۲۵	به کارگیری رمزنگاری نامتقارن در شبکه بلاک چین و کاهش هزینه در فرآیند کنترل و اجرا

منبع: یافته‌های پژوهشگر

تاثیر به کارگیری ویژگی‌های ۶ گانه بلاک چین بر کاهش هزینه کنترل و اجرای معاملات با توجه به آزمون KMO مقدار شاخص به دست آمده (۰/۵۶۰) با درجه آزادی (۱۵) و به دلیل آنکه سطح معنی داری برای آن ۰/۳۴۲ است که از ۰/۰۵ بیشتر می‌باشد، می‌توان نتیجه گرفت روش مولفه‌های اصلی برای این

بررسی تاثیر فناوری بلاک چین بر هزینه های کنترل و اجرا و فرآیند در ایران / رفعت، غلامی و احمدی

مشاهدات دارای کارایی مطلوبی است. بنابراین از بین ۶ مولفه، ۳ مولفه اول حداقل ۷۰ درصد تغییرات در واریانس را بیان می کنند و ۳ مولفه برای تحلیل تاثیر به کارگیری عوامل ۶ گانه تحقیق بر کاهش هزینه فرآیند کنترل و اجرای معاملات کافی است.

جدول ۲. تحلیل عاملی مولفه های ۶ گانه بلاک چین بر کاهش هزینه های کنترل و اجرای معاملات

سهم مولفه ها در بیان واریانس کل					
شماره مولفه	مقادیر ویژه اولیه		مقادیر ویژه حاصل دوران		
	مجموع	درصد از واریانس	درصد تجمعی	مجموع	درصد از واریانس
۱	۱/۶۶۰	۲۷/۶۶۵	۲۷/۶۶۵	۱/۶۵۳	۲۷/۵۵۱
۲	۱/۴۹۸	۲۴/۹۶۴	۵۲/۶۲۸	۱/۴۷۶	۲۴/۵۹۸
۳	۱/۱۸۱	۱۹/۶۸۵	۷۲/۳۱۴	۱/۲۱۰	۲۰/۱۶۴
۴	۰/۸۲۲	۱۳/۶۹۶	۸۶/۰۱۰		
۵	۰/۵۸۷	۹/۷۸۳	۹۵/۷۲		
۶	۰/۲۵۲	۴/۲۰۸	۱۰۰/۰۰۰		

منبع: یافته های پژوهشگر

بر اساس ضرایب به دست آمده دو عامل تغییرناپذیری بلاک چین و ثبت سوابق به صورت خودکار و دارای مهر زمانی در شبکه بلاک چین بیشترین تاثیر مثبت را در کاهش هزینه فرآیند کنترل و اجرای معاملات (مولفه اول) دارند. بعد از آنها وجود یک دفترکل توزیع شده و به کارگیری رمزنگاری نامتقارن بیشترین تاثیر مثبت (مولفه دوم) را داشتند. در مرتبه بعدی بر اساس ضرایب مولفه سوم و در مرتبه بعدی عامل ساختار غیرمتمرکز تاثیر منفی و نوع الگوریتم مکانیسم اجماع در شبکه بلاک چین تاثیر مثبت (مولفه سوم) بر کاهش هزینه فرآیند کنترل و اجرای معاملات دارند.

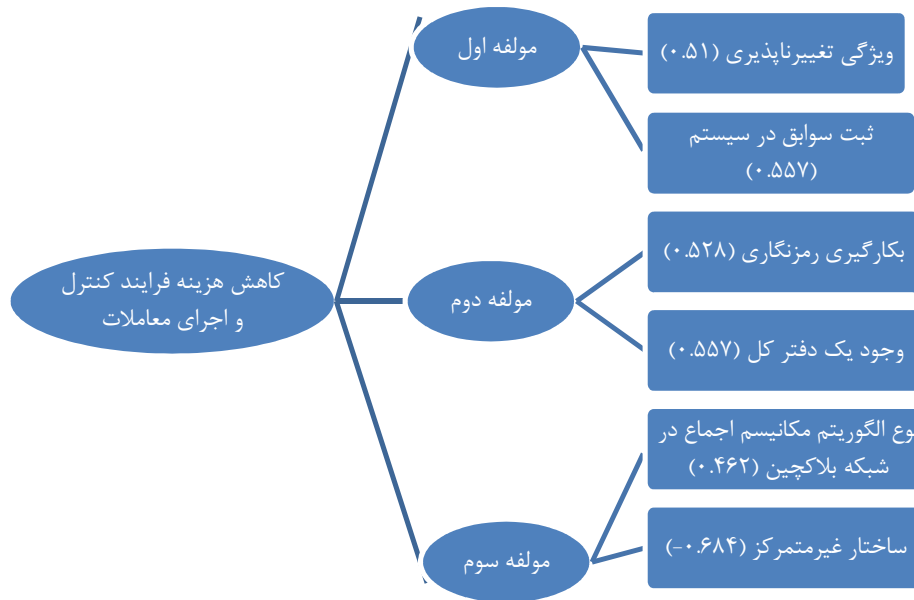
جدول ۳. ماتریس ضرایب مولفه های اصلی

۳	۲	۱	ماتریس ضرایب مولفه های اصلی a
-۰/۶۸۴			ساختار غیرمتمرکز بلاک چین X1
		۰/۵۱۲	ویژگی تغییرناپذیری بلاک چین X2
	۰/۵۵۷		وجود یک دفترکل توزیع شده در شبکه بلاک چین X3
		۰/۵۵۷	ثبت سوابق به صورت خودکار و دارای مهر زمانی در شبکه بلاک چین X4
۰/۴۶۲			نوع الگوریتم مکانیسم اجماع در شبکه بلاک چین X5
	۰/۵۲۸		به کارگیری رمزنگاری نامتقارن (کلید عمومی/خصوص) برای تامین محرمانگی در شبکه بلاک چین X6

منبع: یافته های پژوهشگر

$$Y_1 = 0.51X_2 + 0.557X_4 \quad Y_2 = 0.557X_3 + 0.528X_6 \quad (۱) \text{ رابطه}$$

$$Y_3 = -0.684X_1 + 0.46X_5$$



شکل ۲. تاثیر به کارگیری ویژگی های ۶ گانه بلاک چین بر کاهش هزینه های کنترل و اجرای معاملات

منبع: یافته های پژوهشگر

تاثیر به کارگیری ویژگی های ۶ گانه بلاک چین بر کاهش هزینه های فرآیند

با توجه به آزمون KMO مقدار شاخص به دست آمده (۰/۵۰۹ با درجه آزادی ۱۵) و به دلیل آنکه سطح معنی داری برای آن ۰/۳۱۷ است که از ۰/۰۵ بیشتر می باشد، می توان نتیجه گرفت روش مولفه های اصلی برای این مشاهدات دارای کارایی مطلوبی است. بنابراین از بین ۶ مولفه، ۳ مولفه اول حداقل ۷۰ درصد تغییرات در واریانس را بیان می کنند و ۳ مولفه برای تحلیل تاثیر به کارگیری عوامل ۶ گانه تحقیق بر کاهش هزینه کافی می باشد.

بررسی تاثیر فناوری بلاک چین بر هزینه های کنترل و اجرا و فرآیند در ایران / رفعت، غلامی و احمدی

جدول ۴. تحلیل عاملی مولفه های ۶ گانه بلاک چین بر کاهش هزینه های فرآیند

شماره مولفه	مقادیر ویژه اولیه			مقادیر ویژه حاصل دوران		
	مجموع	درصد از واریانس	درصد تجمعی	مجموع	درصد از واریانس	درصد تجمعی
۱	۲/۰۹۰	۳۴/۸۳۸	۳۴/۸۳۸	۲۸/۴۰۸	۲۸/۴۰۸	۱/۷۰۴
۲	۱/۲۶۰	۲۰/۹۹۷	۵۵/۸۳۵	۵۴/۰۴۵	۲۵/۶۳۷	۱/۵۳۸
۳	۰/۹۸۱	۱۶/۳۴۹	۷۲/۱۸۴	۷۲/۱۸۴	۱۸/۱۳۹	۱/۰۸۸
۴	۰/۸۵۰	۱۴/۱۷۱	۸۶/۳۵۴			
۵	۰/۵۰۳	۸/۳۸۰	۹۴/۷۳۵			
۶	۰/۳۱۶	۵/۲۶۵	۱۰۰/۱۰۰۰			

منبع: یافته های پژوهشگر

بر اساس ضرایب به دست آمده دو عامل به کارگیری رمزنگاری نامتقارن (کلید عمومی/خصوصی) برای تامین محرمانگی در شبکه بلاک چین و ویژگی تغییرناپذیری بلاک چین به ترتیب بیشترین تاثیر منفی (کاهش) و مثبت (افزایشی) را بر کاهش هزینه فرآیند دارند (مولفه اول). بعد از این دو عامل در مرتبه بعد عوامل ساختار غیرمتمرکز بلاک چین و وجود یک دفترکل توزیع شده در شبکه بلاک چین بیشترین تاثیر مثبت و افزایشی را در قالب مولفه دوم بر کاهش هزینه فرآیند دارند. در نهایت در مولفه سوم که تاثیر کمتری نسبت به سایر مولفه ها بر کاهش هزینه دارد، دو عامل نوع الگوریتم مکانیسم اجماع در شبکه بلاک چین و ثبت سوابق به صورت خودکار و دارای مهر زمانی در شبکه بلاک چین بیشترین اثر مثبت و افزایشی را دارند.

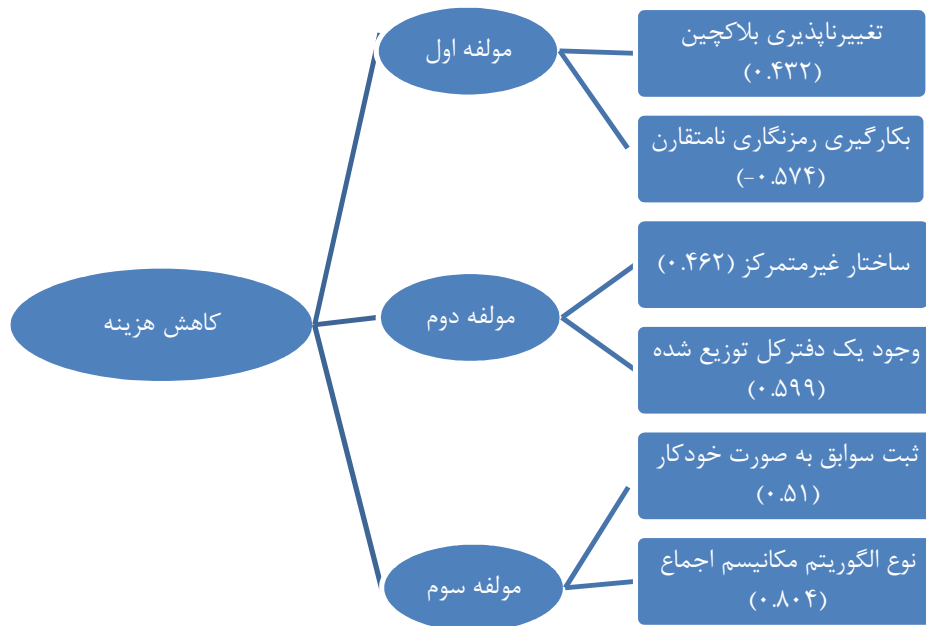
جدول ۵. ماتریس ضرایب مولفه های اصلی

۳	۲	۱	ماتریس ضرایب مولفه های اصلی a
	۰/۴۶۲		ساختار غیرمتمرکز بلاک چین X1
		۰/۴۳۲	ویژگی تغییرناپذیری بلاک چین X2
	۰/۵۹۹		وجود یک دفترکل توزیع شده در شبکه بلاک چین X3
۰/۵۱۰			ثبت سوابق به صورت خودکار و دارای مهر زمانی در شبکه بلاک چین X4
۰/۸۰۴			نوع الگوریتم مکانیسم اجماع در شبکه بلاک چین X5
		-۰/۵۷۴	به کارگیری رمزنگاری نامتقارن (کلید عمومی/خصوصی) برای تامین محرمانگی در شبکه بلاک چین X6

منبع: یافته های پژوهشگر

$$Y_1 = 0.432X_2 - 0.574X_6 \quad \text{رابطه (۲)}$$

$$Y_2 = 0.462X_1 + 0.599X_3 \quad Y_3 = 0.51X_4 + 0.804X_5$$



شکل ۳. تاثیر به کارگیری ویژگی‌های ۶ گانه بلاک چین بر کاهش هزینه‌های فرآیند

منبع: یافته‌های پژوهشگر

نتیجه‌گیری و بحث

در این مقاله با بررسی متون علمی و استفاده از نظرات کارشناسان خبره این حوزه به بینشی نسبی درباره فناوری بلاک چین و تاثیرات کاربرد آن بر کاهش هزینه‌های معاملات دستیابی پیدا شد. این بینش با استفاده از روش تجزیه و تحلیل نظری مبتنی بر نظریه هزینه مبادله در مطالعه کیفی و تجزیه و تحلیل آماری مورد اتکای بیشتری قرار گرفت. لذا اهم موارد با توجه به نتایج حاصل از تحلیل‌های آماری به شرح زیر قابل بیان است:

۱. تاثیر ویژگی‌های بلاک چین بر هزینه مبادله: از بین تمام ویژگی‌های بلاک چین، ویژگی تغییرناپذیری که در همه انواع شبکه‌های بلاک چین وجود دارد و جزء لاینفک شبکه می‌باشد تاثیر خود را بر هزینه مبادله در نتایج آماری نیز به خوبی نشان داده است. دو ویژگی تغییرناپذیری بلاک چین

بررسی تاثیر فناوری بلاک چین بر هزینه های کنترل و اجرا و فرآیند در ایران / رفعت، غلامی و احمدی

(۰/۴۳) و به کارگیری رمزنگاری نامتقارن (کلید عمومی/خصوصی) برای تامین محرمانگی در شبکه بلاک-چین (۰/۵۷-)، به ترتیب بیشترین تاثیر مثبت (افزایشی) و منفی (کاهشی) را بر کاهش هزینه مبادله داشته و سایر صفت‌ها، در بلاک چین‌ها با درجات متغیر وجود دارند. به عبارت دیگر خاصیت تغییرناپذیری بلاک چین بیشتر از سایر ویژگی‌ها موجب کاهش هزینه‌ها می‌شود و در طرف مقابل به کارگیری رمزنگاری نامتقارن (کلید عمومی/خصوصی) برای تامین محرمانگی بیشترین تاثیر را در افزایش هزینه‌های مبادله داشته است. بعد از این دو عامل در مراتب بعد عوامل ساختار غیرمتمرکز بلاک چین (۰/۴۶) و وجود یک دفترکل توزیع شده (۰/۵۹) در شبکه بلاک چین بیشترین تاثیر مثبت را بر کاهش هزینه مبادله دارند و در نهایت دو عامل نوع الگوریتم مکانیسم اجماع در شبکه بلاک چین (۰/۸۰) و ثبت سوابق به صورت خودکار و دارای مهر زمانی (۰/۵۱) بیشترین اثر مثبت را بر کاهش هزینه مبادله داشتند. این امر در راستای مطالعات اهلووالیا و همکاران (۲۰۲۰) و کریستف و همکاران (۲۰۱۹) و کریستین (۲۰۰۹) است (۸، ۱۲ و ۱۳).

۲. اثر بر هزینه کنترل و اجرای معاملات: بر اساس ضرایب به دست آمده دو عامل تغییرناپذیری بلاک چین (۰/۵۱) و ثبت سوابق به صورت خودکار و دارای مهر زمانی در شبکه (۰/۵۵) بیشترین تاثیر مثبت را در کاهش هزینه فرآیند کنترل و اجرای معاملات دارند. بعد از آنها وجود یک دفترکل توزیع شده (۰/۵۵) و به کارگیری رمزنگاری نامتقارن (۰/۵۲) بیشترین تاثیر مثبت را در کاهش هزینه داشتند و در مرتبه آخر عامل ساختار غیرمتمرکز (۰/۶۸-) باعث افزایش هزینه و نوع الگوریتم مکانیسم اجماع در شبکه بلاک چین (۰/۴۶)، تاثیر مثبت را بر کاهش هزینه فرآیند کنترل و اجرای معاملات داشتند. این امر در راستای مطالعات اهلووالیا و همکاران (۲۰۲۰) است (۸).

در نهایت می‌توان بیان کرد سیاست اقتصاد مقاومتی به عنوان نسخه درمانی برای چالش‌های اقتصادی ایران، راهکارهایی را تجویز می‌کند که از یک سو متبنی بر صرفه‌جویی (از طریق کاهش هزینه) و از سوی دیگر به کارگیری تکنولوژی‌های نوین در عرصه اقتصاد است. بنابراین اگر بتوان اثبات نمود که به کارگیری این تکنولوژی باعث کاهش هزینه و تحول در نظام مالی و معاملاتی کشور می‌شود می‌توان ادعا کرد که این امر کشور را در تحقق اهداف سیاست‌های اقتصاد مقاومتی نیز یاری می‌کند.

منابع

- ۱) ابراهیمی سالاری، تقی و صالح‌نیا، نفیسه. (۱۳۹۳) درآمدی بر هزینه مبادله اقتصاد با تاکید بر اصول قرارداد در اسلام. اولین کنفرانس بین‌المللی اقتصاد، مدیریت، حسابداری و علوم اجتماعی، ۳۱ خرداد، رشت، ایران، صفحات ۱-۱۲.
- ۲) احمدی، عباس، بانسی، عبدالله و محترم‌قلاتی، رحیم. (۱۳۹۰) بررسی عوامل مؤثر در برون‌سپاری فعالیت‌های هتل‌ها با استفاده از ویژگی‌های دارایی‌های خاص در تئوری هزینه تراکنش (TCE). نشریه مطالعات مدیریت گردشگری (مطالعات جهانگردی)، ۱۳۹۰ (۱۶): ۱-۲۴.
- ۳) اسلامی‌تبار، امیر، ناصر، مهدی. (۱۳۹۹) کارکرد بلاک‌چین در حمایت از کپی‌رایت. فصلنامه پژوهش حقوق خصوصی، ۸ (۳۰): ۹-۳۸.
- ۴) امیری، هادی و چشمی، علی. (۱۳۹۱) تحلیل ادغام‌های عمودی در بنگاه‌های صادرکننده کشمش با اقتصاد هزینه مبادله. فصلنامه پژوهشنامه بازرگانی، (۶۲): ۱۵۱-۱۲۵.
- ۵) خوی‌نژاد، غلامرضا. (۱۳۸۰) روش‌های پژوهش در علوم تربیتی. تهران: سازمان مطالعه و تدوین کتب علوم انسانی دانشگاه‌ها (سمت)، ۵۴۴ صفحه.
- ۶) متوسلی، محمود، نیکونسیتی، علی و آبنیکی، مرجان. (۱۳۸۹) رویکردهای متفاوت به هزینه مبادله و دلالت‌های آن برای محیط کسب و کار و اقتصاد ایران. فصلنامه برنامه و بودجه، ۱۵ (۱۱۱): ۳-۳۵.
- ۷) مؤمنی، فرشاد و رمضان‌زاده‌ولیس، گلروز. (۱۳۹۳) نوآوری‌های نهادی کاهنده هزینه مبادله و توسعه اقتصادی: نگاهی به تجربه ایران. فصلنامه پژوهشنامه اقتصادی، ۱۴ (۵۴): ۱-۳۲.
- 8) Ahluwalia, S., Mahtob, R.V. and Guerrero, M. (2020). Blockchain technology and startup financing: A transaction cost economics perspective. *Technological Forecasting and Social Change*, Elsevier, 151(C). DOI: 10.1016/j.techfore.2019.119854/
- 9) Bjerg, O. (2016) How is bitcoin money. *Theory, Culture & Society*, 33(1): 53-72.
- 10) Bouri, E., Gupta, R. Keung Marco Lau, Ch., Roubaud, D. and Wang, Sh. (2018) Bitcoin and global financial stress: A copula-based approach to dependence and causality in the quantiles. *The Quarterly Review of Economics and Finance*, Elsevier, 69(C): 297-307. DOI: 10.1016/j.qref.2018.04.003/
- 11) Christian, A.R. (2019) Asset specificity and vertical integration: Williamson's Hypothesis reconsidered. Harvard business school working paper No., pp: 09-119.

- 12) Christoph, G. Schmidt, S. and Wagner, M. (2019) Blockchain and supply chain relations: A transaction cost theory perspective. *Journal of Purchasing and Supply Management*, 25(4): 100552.
- 13) de Meijer, C.R.W. (2015) The UK and blockchain technology: A balanced approach. *Journal of Payments Strategy & Systems*, 9(4): 220-229.
- 14) Dwyer, G. (2015) The economics of Bitcoin and similar private digital currencies. *Journal of Financial Stability*, 17(C): 81-91.
- 15) Feinstein, B.D. and Werbach, K. (2021) The impact of cryptocurrency regulation on trading markets. forthcoming, *Journal of Financial Regulation*, Oxford University Press. 69p. Retrieved from <http://ssrn.com/abstract=3649475/>
- 16) Guo, Y. and Liang, C. (2016) Blockchain application and outlook in the banking industry. *Financial Innovation Journal*, 2(24). Retrived from <https://doi.org/10.1186/s40854-016-0034-9/>
- 17) Kiviat, T.I. (2015) beyond bitcoin: Issues in regulating blockchain transactions. *Duke Law Journal*, 65(3): 569-608.
- 18) Kummer, S., Herold, D.M., Dobrovnik, M., Mikl, J. and Schäfer, N. (2020) A Systematic review of blockchain literature in logistics and supply chain management: Identifying research questions and future directions. *Future Internet*, 12(2020): 60-60.
- 19) Liebenau, J. and Elaluf-Calderwood, S.M. (2016) Blockchain innovation beyond bitcoin and banking. Retrived from: <https://ssrn.com/abstract=2749890/>
- 20) Lindman, J., Rossi, M. and Tuunainen, V. (2017) Opportunities and risks of Blockchain Technologies in payments – A research agenda. Hawaii International Conference on System Sciences, pp. 1533-1542, Annual Hawaii International Conference on System Sciences, Waikoloa Village, Hawaii, United States, 04/01/2017. Retrived from <https://doi.org/10.24251/HICSS.2017.185/>
- 21) Mori, T. (2016) Financial technology: Blockchain and securities settlement. *Journal of Securities Operations & Custody*, 8(3): 208-227.
- 22) Mougayar, W. and Buterin, V. (2016) *The business blockchain: Promise, practice, and application of the next internet technology*. Business Technology, John Wiley & Sons, 208p. ISBN: 978-1-119-30031-1.
- 23) Narayanan, A., Bonneau, J., Felten, E., Miller, A. and Goldfeder, S. (2016) *Bitcoin and cryptocurrency technologies: A comprehensive introduction*. Princeton University, ...
- 24) Nelson, B. (2018) Financial stability and monetary policy issues associated with digital currencies. *Journal of Economics and Business*, 100(2018): 76-78. DOI: 10.1016/j.jeconbus.2018.06.002/

- 25) Tapscott, D. and Tapscott, A. (2016) Blockchain revolution: How the technology behind Bitcoin, is Changing Money, Business, and the World. New York: Penguin Random House.
- 26) Workie, H. and Jain, K. (2017) Distributed ledger technology: Implications of blockchain for the securities industry. Journal of Securities Operations & Custody, 9(4): 347-355.

یادداشت‌ها:

- ۱ Bjerg
- 2 Mathematical puzzle
- 3 Fin-Tech
- 4 World Economic Forum
- 5 Merrill Lynch
- 6 University of surrey
- 7 SPSS