



نشریه علمی دانش مالی تحلیل اوراق بهادار

دوره ۱۶ / شماره ۵۹ / پاییز ۱۴۰۲

صفحه ۱۶۰ تا ۱۷۳

ارائه مدل امکان سنجی استقرار فناوری بلاکچین در معاملات بورس اوراق بهادار تهران

محمدرضا ملک شعار^۱

حیدر امیران*^۲

مهرزاد مینویی^۳

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۲/۰۱/۲۱

تاریخ دریافت: ۱۴۰۱/۰۹/۱۳

چکیده

هدف اصلی این پژوهش، ارائه مدلی جهت امکان سنجی استقرار فناوری بلاکچین برای بورس اوراق بهادار تهران (در سال ۱۴۰۰) می باشد. این پژوهش از نظر هدف کاربردی از نظر شیوه گردآوری داده ها پیمایشی می باشد. ابزار به کار رفته در این تحقیق شامل پرسشنامه ۱۴ سوالی محقق ساخته می باشد. که روایی آن به صورت محتوایی به تایید خبرگان رسیده است و پایایی آن از طریق آلفای کرانباخ ۰,۹۱۵ محاسبه گردید. جامعه مورد پژوهش خبرگان صنعت بورس تهران بوده که بر مبنای نمونه در دسترس تعداد ۲۹۳ نفر انتخاب شده اند. نتایج حاصل از اجرای مدل ساختاری تاییدی نشان می دهد در جهت استقرار فناوری بلاکچین در بورس بهادار تهران بالاترین ضریب مسیر مربوط به مولفه سازمانی (با ضریب ۰,۸۱) در جایگاه دوم مولفه فناوری (با ضریب مسیر ۰,۷۷) و در جایگاه سوم مولفه محیطی (با ضریب مسیر ۰,۶۱) قرار دارد. درضمن بالاترین ضریب مسیر شاخص ها مربوط به دانش منابع انسانی سازمان با ضریب مسیر ۰,۸۹ می باشد.

واژه های کلیدی: بلاکچین، امکان سنجی، روش TOE، بورس اوراق بهادار تهران

۱. دانشجوی دکتری مدیریت صنعتی، گروه مدیریت صنعتی، واحد تهران مرکزی، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران
(mrmalekshoar@gmail.com)

۲. استادیار، گروه مدیریت بازرگانی، واحد تهران مرکزی، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران، (نویسنده مسئول)،
(amiranheydar@yahoo.com)

۳. استادیار، گروه مدیریت صنعتی، واحد تهران مرکزی، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران، (omm1344@yahoo.com)

۱- مقدمه

فناوری بلاک چین در سال‌های اخیر کلید واژه بوده است و کاربردهای بالقوه آن به طور گسترده در صنایع مختلف مورد بحث قرار گرفته است. یکی از بخش‌هایی که می‌تواند به طور قابل توجهی از پیاده‌سازی فناوری بلاک چین بهره‌مند شود، بازار سهام است. بورس اوراق بهادار تهران (TSE) یکی از بزرگترین بورس‌های خاورمیانه است و می‌تواند از فناوری بلاک چین برای افزایش کارایی، شفافیت و امنیت معاملات خود استفاده کند. در این مقاله، مدل امکان‌سنجی برای استقرار و توسعه فناوری بلاک چین در معاملات بازار TSE را مورد بحث قرار خواهیم داد. اینترنت بسیاری از جنبه‌های زندگی، جامعه و تجارت را تغییر داده است. زنجیره بلوکی بر این باور است که پازل اینترنت را کامل کرده است و اینترنت را گسترده‌تر، در دسترس‌تر و قابل اعتمادتر نموده است. (کیانیا، ۱۳۹۸) یکی از چالش‌های اصلی استفاده از فناوری بلاک چین در بورس، نیاز به اطمینان از انطباق مقررات و قابلیت همکاری با سیستم‌های مالی موجود است. در حالی که فناوری بلاک چین پتانسیل افزایش سرعت و کارایی معاملات سهام را دارد، نگرانی‌هایی را در مورد امنیت، حریم خصوصی و مقیاس‌پذیری نیز ایجاد می‌کند. یکی از مسائل کلیدی نیاز به اطمینان از مطابقت سیستم‌های معاملات سهام مبتنی بر بلاک چین با چارچوب‌های نظارتی است. بازارهای مالی مشمول مقررات سختگیرانه هستند و هر فناوری جدید باید با این مقررات مطابقت داشته باشد تا تجارت منصفانه و شفاف تضمین شود. در حالی که فناوری بلاک چین شفافیت و قابلیت‌میزی را افزایش می‌دهد، همچنین چالش‌هایی را در رابطه با ناشناس بودن کاربران و پتانسیل فعالیت‌های غیرقانونی مانند پولشویی و دستکاری بازار ایجاد می‌کند. چالش دیگر تضمین قابلیت همکاری با سیستم‌های مالی موجود است. بورس اوراق بهادار یک اکوسیستم پیچیده است که چندین طرف از جمله کارگزاران، اتاق‌های پایاپای و متولیان را درگیر می‌کند. هر سیستم مبتنی بر بلاک چین باید بتواند به طور یکپارچه با این سیستم‌های موجود ادغام شود تا تجارت روان و کارآمد را

تضمین کند. مقیاس‌پذیری مسئله دیگری است که باید به آن توجه شود. در حالی که فناوری بلاک چین به گونه‌ای طراحی شده است که از امنیت بالایی برخوردار باشد، می‌تواند آهسته و نیازمند منابع نیز باشد. بورس اوراق بهادار روزانه میلیون‌ها تراکنش را شامل می‌شود و هر سیستم مبتنی بر بلاک چین باید بتواند این حجم از تراکنش‌ها را بدون کاهش سرعت یا کارایی انجام دهد. به استفاده از فناوری بلاک چین در بورس اوراق بهادار چالش‌های متعددی را در رابطه با انطباق با مقررات، قابلیت همکاری، امنیت، حریم خصوصی و مقیاس‌پذیری ایجاد می‌کند. پرداختن به این چالش‌ها مستلزم همکاری بین تنظیم‌کننده‌ها، موسسات مالی و ارائه‌دهندگان فناوری است تا اطمینان حاصل شود که فناوری بلاک چین می‌تواند به طور ایمن و موثر در اکوسیستم بورس اوراق بهادار ادغام شود.

استفاده از فناوری بلاک چین در بازار سهام پتانسیل افزایش شفافیت، کارایی، امنیت و دسترسی را دارد. در حالی که چالش‌هایی وجود دارد که باید مورد توجه قرار گیرد، مزایای فناوری بلاک چین آن را به گزینه‌ای جذاب برای مدرن‌سازی زیرساخت‌های بازار سهام تبدیل می‌کند. مفهوم بلاکچین، که مردم آن را به عنوان تکنولوژی پایه‌ای بیت‌کوین می‌شناسند، توجه و علاقه تعداد زیادی از دست‌اندرکاران بازارهای سرمایه را به سمت خود جلب کرده است. (وایمن، ۲۰۱۶) بلاکچین یکی از روندهای تاثیرگذار فناوری است که در سال‌های گذشته تغییراتی در دنیای کسب و کار ایجاد کرده است. (مورگان، ۲۰۱۶) فناوری بلاکچین تقریباً در تمامی حوزه‌های کسب و کار کاربرد دارد. (سوان، پوتس و تاکاجی، ۲۰۱۹) بلاکچین و برنامه‌های در حال اجرا بر روی آن، به نام قراردادهای هوشمند، به طور فزاینده‌ای در همه زمینه‌هایی که اعتماد و الزام به ارائه مستندات مورد نیاز است، استفاده می‌شود. (مارجسی، تونیلی، لونیس، ۲۰۲۲) فناوری بلاکچین بزرگترین اختراع بشری در هزاره سوم است بطوریکه به آن اینترنت ۲ یا اینترنت ارزش نیز می‌گویند. (عباسی، ۱۳۹۷) علم و فناوری و نوآوری را می‌توان یکی از مهمترین ارکان اقتدار ملی و

این فناوری روابط اعتماد را با (۱) بهبود امنیت تراکنش ها و تبادل داده ها، (۲) تسهیل ابراز خیرخواهی، (۳) افزایش کارایی و کیفیت ارتباطات، و (۴) افزایش قابلیت پیش بینی افزایش می دهد. (کاوازکی، لی و چان ۲۰۲۱)

هدف و سوال اصلی پژوهش

هدف اصلی پژوهش حاضر، بررسی مدلی جهت امکان سنجی استقرار فناوری بلاکچین در بورس اوراق بهادار تهران است. به همین منظور، پس از شناسایی عوامل موثر بر امکان استقرار و توسعه فن آوری بلاکچین، به دنبال پاسخ به سوال زیر است:

- مدل امکان سنجی استقرار فناوری بلاکچین چگونه است؟

۲- مبانی نظری و مروری بر پیشینه پژوهش

۲-۱ مبانی نظری

۲-۱-۱ بلاکچین

بلاکچین به عنوان یک ابرتکنولوژی، پوششی از کامپیوترها و شبکه هایی است که از چندین قسمت ((پایگاه داده)) ((نرم افزار کاربردی))، ((تعدادی از رایانه های متصل به یکدیگر))، ((مشتریان))، ((محیط نرم افزاری توسعه ای)) ((ابزار نظارتی)) و ... تشکیل شده است. (مددی و شفیعی، ۲۰۲۲) بلاکچین یا زنجیره بلوکی یک دفتر کل توزیع شده بر اساس ساختار داده هایی است که بلاکچین نامیده می شود. تراکنش ها در بلوک ها ذخیره می شود که به یکدیگر، مانند زنجیری متصل شده اند. یک بلوک علاوه بر تراکنش ها، هش بلوک قبلی را نیز در بر دارد. به این ترتیب، اصلاح تراکنش نه تنها بر روی آن تراکنش صورت گرفته انجام می شود، بلکه بر روی تمام بلوک هایی که آن را دنبال می کنند، نیز انجام می شود. ساختار بلاکچین، یک دفتر کل توزیع شده غیر قابل ویرایش را ارائه می دهد. (دبونیوییل و کینیوا، ۲۰۱۷). بلاک چین یک فناوری است که دارای ویژگی های مطلوبی مانند عدم تمرکز، استقلال، یکپارچگی، تغییر ناپذیری، تأیید، تحمل خطا،

محور توسعه و بالندگی در کشور دانست. (محمدی، کاکاوند کردی، و زمانی، ۱۳۹۸) در حال حاضر فناوری ارزهای دیجیتال و بیت کوین، فراگیرترین و داغ ترین موضوعات در دنیای رایانه و فناوری اطلاعات و ارتباطات هستند. (آتوود، ۱۳۹۸) علوم و دانش مربوط به حوزه فناوری اطلاعات در چندین سال اخیر رشد و توسعه فزاینده ای داشته و این رشد به علت نیاز به سرعت و امنیت در مقوله ارتباط است. (محمودیار، تن زده، و شعبانی، ۱۳۹۸، ۱۵۰) بزرگ ترین دست آورد فناوریهای نوین برای بشر از میان بردن فاصله های مکانی و زمانی و شاید تعبیری عمیق تر، "بی معنا کردن" فاصله هاست. به کارگیری نوآوری های فنی زمینه های تجاری آثار شگرفی داشته است، نوآوری های فنی بر فرآیندها و اجزا سامانه ی تجاری آثار مثبتی را بر جای می گذارند، یکی از نوآوری های مذکور به کارگیری ابزارهای الکترونیکی و به ویژه اینترنت در سامانه ی داد و ستد بازارهای مالی است. (نجفی، مظلوم نژاد ميبیدی و صالح آبادی، ۱۳۹۱) از طرفی بورس اوراق بهادار، بازار رسمی و سازمان یافته سرمایه است که در آن اوراق بهادار پذیرفته شده از قبیل سهام شرکت ها و اوراق مشارکت، تحت قوانین و مقررات خاصی داد و ستد می شوند. (مهران فر، ۱۳۸۹) از طرفی دیگر با توجه به اهمیت به کارگیری فناوریهای پیشرفته در ابعاد مختلف و ضرورت استفاده از قابلیت های فناوری اطلاعات و ارتباطات، در این مقاله به ارائه مدل امکان سنجی استقرار فناوری بلاکچین در بورس اوراق بهادار پرداخته ایم. علیرغم ویژگی های امیدوارکننده بلاک چین، مانند افزایش کارایی، شفافیت، تغییر ناپذیری، صرفه جویی در هزینه و قابلیت ردیابی، این فناوری هنوز به طور گسترده در صنایع مورد استفاده قرار نگرفته است. (مونیم، بلاسوبرانیان، کوهی زاده واله الن حسین ۲۰۲۲) علم و فناوری و نوآوری را می توان یکی از مهمترین ارکان اقتدار ملی و محور توسعه و بالندگی در کشور دانست. (محمدی، کاکاوند کردی، و زمانی، ۱۳۹۸) عدم شفافیت و تمرکز بی چون و چرا همیشه زمینه ساز فساد است. فناوری بلاکچین، پاسخی فناورانه به نظام های ناعادلانه مالی جهان بوده است. (عباسی، ۱۳۹۷)

ناشناس بودن، قابلیت حسابرسی و شفافیت است. (گو و یو، ۲۰۲۲)

بلاکچین یک پایگاه داده های توزیع شده است که چندین کامپیوتر، نسخه داده های پایگاه را در شبکه های خودشان که به صورت همتا به همتا وصل شده اند، ذخیره می کند. این شبکه فاقد سرور پایگاه داده های مرکزی است و به این ترتیب پایگاه داده ها در درون یک شبکه غیر متمرکز قرار دارد. (آتوود، ۱۳۹۸، ۱۷۰). بلاک چین یک فناوری دفتر کل غیرمتمرکز و توزیع شده است که معاملات امن و شفاف را بدون نیاز به واسطه امکان پذیر می کند. مبانی نظری بلاک چین را می توان در چندین زمینه مطالعاتی از جمله علوم کامپیوتر، رمزنگاری و نظریه بازی جستجو کرد.

علوم کامپیوتر: مفهوم پایگاه داده توزیع شده برای چندین دهه مطرح بوده است، اما تا زمان اختراع بلاک چین بود که یک سیستم امن و غیرمتمرکز ایجاد نشد. بلاک چین بر یک شبکه همتا به همتا از گره ها متکی است، جایی که هر گره یک کپی از دفتر کل را ذخیره می کند. ماهیت توزیع شده بلاک چین تضمین می کند که هیچ نقطه مرکزی شکست وجود ندارد و هیچ نهاد واحدی نمی تواند شبکه را کنترل کند.

رمزنگاری: بلاک چین برای اطمینان از امنیت و یکپارچگی داده ها به الگوریتم های رمزنگاری متکی است. استفاده از توابع هش رمزنگاری، امضای دیجیتال و رمزنگاری کلید عمومی، دستکاری داده های ذخیره شده در بلاک چین را عملاً غیرممکن می کند. رمزنگاری همچنین نقش مهمی در تضمین حریم خصوصی شرکت کنندگان و تراکنش های آنها ایفا می کند.

نظریه بازی: بلاک چین بر اساس اصول تئوری بازی ساخته شده است، جایی که شرکت کنندگان تشویق می شوند تا در جهت بهترین منافع شبکه عمل کنند. در یک شبکه بلاک چین، شرکت کنندگان برای مشارکت در قدرت محاسباتی خود برای اعتبارسنجی تراکنش ها و حفظ یکپارچگی دفتر کل پاداش دریافت می کنند. این مکانیسم تشویقی بسته به الگوریتم اجماع مورد استفاده به عنوان اثبات کار یا اثبات سهام شناخته می شود.

مبانی نظری بلاک چین ریشه در علوم کامپیوتر، رمزنگاری و نظریه بازی دارد. با ترکیب این زمینه های مطالعاتی، بلاک چین یک سیستم غیرمتمرکز و امن ایجاد کرده است که تراکنش های شفاف و قابل اعتماد را امکان پذیر می کند.

۲-۱-۲ بازار سرمایه

بورس اوراق بهادار، بازار رسمی و سازمان یافته سرمایه است که در آن (مهران فر، ۱۳۸۹): انواع اوراق بهادار، نهادهای مالی، قوانین و مقررات حاکم، انواع بازارهای مالی و فعالیت سرمایه گذاران با هدفهای متفاوت است. (جعفری، ۱۳۹۷)

بازار سهام را مکانی برای حراج های بزرگ جهانی یا معاملاتی که مردم در آن، تکه های کاغذ (سهام) را خرید و فروش می کنند، در نظر می گیریم. (سینسر، ۱۳۹۷) هر شخص جهت دستیابی به اهداف مالی خود نظیر خرید مسکن، خودرو، پرداخت هزینه تحصیل فرزندان و ... نیاز به یک برنامه ریزی مالی و اجرای آن در زمان صحیح دارد. در زمانی که تورم وجود داشته باشد، برنامه های پس انداز برای رسیدن به این اهداف عموماً کفایت نمی کند. انتخاب گزینه های سرمایه گذاری مناسب است تا احتیاجات مالی را در زمان مناسب برآورده کند. (بحرینی و محسنی، ۱۳۹۶)

۲-۲ مروری بر پیشینه پژوهش

پیدایش فناوری بلاکچین به گونه ای با اختراع بیت کوین گره خورده است و بدون آشنایی با بیت کوین و روند ظهور آن نمی توان تاریخچه کاملی از بلاکچین را ارائه کرد. (عباسی، ۱۳۹۷) بیت کوین، که برای اولین بار توسط ساتوشی ناکاموتو در سال ۲۰۰۹ معرفی و مستند شد (نادراچه و چو، ۲۰۱۷، ۶)، ناکاموتو نقاط ضعف سیستم پرداخت الکترونیک موجود را مورد بحث قرار می دهد و هزینه های بالای مباحثه های میانجی گرانه را در سیستم موجود مشخص می سازد. (بلو، ۲۰۱۷) به منظور غلبه بر موضوعات معتبر مربوط به سیستم پرداخت الکترونیکی، استدلال می کند که اثبات رمزنگاری می پذیرد که "هر دو طرف حاضر برای معامله مستقیم با یکدیگر فاقد نیاز به یک شخص ثالث مورد اعتماد می باشند" (بلو، ۲۰۱۷)

این مقاله به این نتیجه رسیده شده است که بلاکچین می تواند باعث توسعه خدمات مالی در همه حوزه ها باشد.

ژنگ و همکاران ۲۰۱۸ به بررسی چالش ها و فرصت های بلاک چین پرداخته اند، بلاکچین مزایای متعددی دارد مانند عدم تمرکز مکانی، پایداری، ناشناس بودن و قابلیت اطمینان، طیف گسترده ای از برنامه های کاربردی بلاکچین از خدمات مالی، مدیریت ریسک، به خدمات عمومی و اجتماعی وجود دارد. اگر چه تعدادی از مطالعات در استفاده از فناوری بلاک چین در جنبه های کاربردی مختلف تمرکز می کنند. دیوتی بوشان باتاچار (۲۰۱۹) به بررسی بلاکچین چگونه بازار سرمایه را متحول می کند؟ پرداختن در این مقاله به تعاملات همتا به همتهای شبکه بلاکچین، در کنار امنیت رمزنگاری شده که بازار سرمایه چگونه می تواند تاثیری در شیوه پردازش و تسویه عملیات تجاری موسسات مالی خواهد داشت. سپس در خصوص قرار دادهای هوشمند و نقش حیاتی آن در شکل گیری آینده شرکتها مورد بررسی قرار گرفت. موسسه اولیور وای من و یورو کلیپر (۲۰۱۶) مقاله با عنوان بلاکچین در بازار سرمایه مزایا و چالش های پیش رو را تهیه کردند تا رهبران بازارهای سرمایه را با مزایای تکنولوژی بلاکچین آشنا کنند. در ابتدا به تفکیک به بخش های مختلف تکنولوژی بلاکچین بررسی گردید سپس نگاهی بر روشهای به کارگیری بلاکچین در بازارهای سرمایه و چشم اندازی را ترسیم نمودند در ادامه به موانع موجود در مسیر توسعه بلاکچین و موارد استفاده بالقوه و راهکارهای پیاده سازی این تکنولوژی نوظهور، را بیان شد. در پایان گام های آتی این صنعت را بیان نمودند و هفت توصیه را برای شرکت های فعال در بازار سرمایه ارائه کردند. در تحقیق کائو و شین (۲۰۲۲) به اتخاذ فناوری بلاک چین برای جلوگیری از ورود محصولات کمتر پایدار به تجارت جهانی پرداختن و در این تحقیق نشان دادن چگونه استفاده از فناوری بلاک چین از ورود محصولات کمتر پایدار (LSPE) در زنجیره های تامین فرامرزی جلوگیری می کند که در آن شرکت کننده محصولات پایدار کمتری تولید می کند و وارد بازار شرکت فعلی می شود. (کاو و شین ۲۰۲۲)

عربلو محمدرزاده نوری ۱۳۹۸ بررسی و فناوری زنجیره بلوکی به عنوان بستر ارزشهای مجازی همزمان با ارز رمزنگاری شده بیت کوین به متخصصان معرفی گردید. در این فناوری با هدف از بین بردن نهاد واسط هم از بانک مرکزی و سایر بانکها در تایید اطلاعات تراکنش های مالی از ساز و کار بر الگوریتم های رمزنگاری استفاده می شود. تایید اطلاعات اضافه شده و زنجیره ، توسط الگوریتم صورت می گیرد که برای بررسی صحت و سقم اطلاعات در آن زنجیره طراحی شده است در واقع این الگوریتم مسیر رسیدن به یک توافق مشترک (اجماع) در بین اعضای آن زنجیره بلوکی در خصوص هرگونه اطلاعات جدید می باشد. معصومی راد ۱۳۹۶ به بررسی کاربرد فناوری بلاک چین در مبارزه با پولشویی پرداخته است. پولشویی به عنوان تلاش و اقدام در پنهان کردن هویت درآمدهای غیر قانونی و صحیح و قانونی جلوه دادن آنها تعریف می شود طبق گزارش دفتر مبارزه با مواد مخدر و جرایم سازمان ملل متحد در سال ۲۰۱۶ مجموعه این فعالیت های مجرمانه به بیش از ۲ تریلیون دلار رسیده است. همچنین در این گزارش آمده است که با وجود تمامی تلاش های صورت گرفته تنها کمتر از یک درصد از جریان های مالی غیر قانونی در سراسر جهان شناسایی و متوقف می شود. با توجه به تاثیرات مخرب پولشویی بر زیرساخت های مالی و اقتصادی این آمار نگران کننده است. کریستوفر ۲۰۱۶ به بررسی نقش اعتماد و اجاری در بانکداری، بیت کوین و بلاک چین پرداخته است، در این پژوهش نشان داده شده است که بلاکچین مورد اعتماد بوده و امور مالی را تسهیل می کند.

کروبی و همکاران ۲۰۱۶ به بررسی مزایای بلاک چین پرداخته است. فرضیه اصلی این است که بلاک چین یک سیستم ایجاد توافق توزیع شده در حوزه دیجیتال می باشد، جهان آنلاین این اجازه می دهد تا نهادهای شرکت کننده به طور خاص بدانند که رویداد دیجیتالی با ایجاد یک رکورد غیر قابل انکار در یک دفترچه عمومی این راه را برای توسعه یک اقتصاد دیجیتالی باز و مقیاس پذیر دموکراتیک از یک مرکز متمرکز باز می کند.

تروتمنت ۲۰۱۶ به این موضوع پرداخته است که آیا بلاک چین خللی در توسعه خدمات مالی ایجاد می کند؟ در

۳-۲ تجربیات بورس های اوراق بهادار سایر کشورها در بلاکچین

تکنولوژی بلاکچین، کاهش هزینه ها و افزایش سرعت عملیات تسویه می باشد. نام های بزرگی از این صنعت، کاوش در مورد بلاکچین را آغاز نموده اند که در جدول شماره ۱ به تجربیات رسیده در این تحقیقات می پردازیم.

مراکز فروش سهام و اوراق بهادار بر روی تعدادی پروژه بلاکچینی در حال تحقیق هستند، هدف از این تحقیقات عبارت است از بهره مندی از مزیت های معماری

جدول شماره (۱) تجربیات سایر کشورها

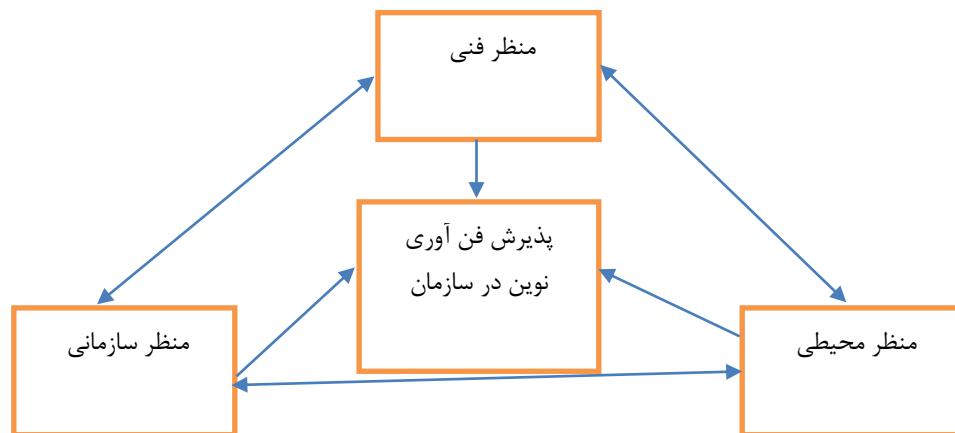
ردیف	نام بورس	تجربیات در خصوص بلاکچین
۱	نزدک	نزدک در سال ۲۰۱۵ اعلام کرد که تکنولوژی دفترکل بلاکچینی «لینک» را به کار گرفته است. در آن زمان برای اولین بار از لینک برای اجرا و رکورد تراکنش های خصوصی اوراق بهادار «چی ندا تکام» استفاده شد. در می سال ۲۰۱۷ نیز این بورس با همکاری «راهکارهای خزان هداری و تجاری سیتی» یک روش پرداخت جدید را معرفی کرد که امکان پردازش مستقیم پرداختها را فراهم می کند و از طریق یک دفترکل توزیع شده که دستورالعمل های پرداخت را رکورد و منتقل می کند، فرآیند مغایرت گیری را به صورت خودکار انجام م ی دهد. در همکاری سیتی و نزدک از پلتفرم «چین» استفاده می شود. همچنین مشارکت مذکور از توانمندی های اساسی آن دسته از رهبران صنعتی که پیشگام نوآوری در امور مالی جهانی هستند، بهره می برد. این همکاری تراکنش های پرداخت در بین طرفین معامله را تسهیل می کند و بدین ترتیب به کسب و کارهایی مانند بازار خصوصی نزدک کمک می کند تا چالش های مرتبط با نقدینگی در اوراق بهادار خصوصی را از میان بردارند.
۲	بورس اوراق بهادار استرالیا	در سال ۲۰۱۷، بورس اوراق بهادار استرالیا یک استارت آپ بلاکچینی آمریکایی به نام «دیجیتال است هولدینگز» را انتخاب کرد تا با کمک آن راهکار مبتنی بر دفترکل توزیع شده خود را توسعه دهد. هدف بورس اوراق بهادار استرالیا این بود که از بلاکچین در فرآیند تسویه عملیات تجاری خود استفاده کند. این بورس یک سرمایه گذاری ۱۴٫۹ میلیون دلاری را در ازای دریافت ۵ درصد از حقوق سهام دیجیتال است انجام داد. این عدد بعدها به دلیل افزایش سرمایه گذار یها به ۸٫۵ درصد افزایش پیدا کرد. در جدول زمانی پروژه بورس اوراق بهادار استرالیا اشاره شده که در پایان سال ۲۰۱۷، تصمیم های نهایی در مورد پیاده سازی تکنولوژی دفترکل دیجیتالی به عنوان جایگزین سیستم ثبت نام الکترونیکی دفتر پایایی (CHES) گرفته می شود
۳	گروه بورس ژاپن	در سال ۲۰۱۶ آی بی ام و گروه بورس ژاپن توافق کردند تا قابلیت های تکنولوژی بلاکچین را در بازارهایی با حجم معاملات اندک مورد آزمایش قرار دهند.
۴	دویچه بورزه	در نوامبر سال ۲۰۱۶، بورس آلمان و بانک فدرال آلمان نمونه اولیه ای را از یک سرویس تسویه اوراق بهادار مبتنی بر بلاکچین ارائه کردند. در طول ماه های بعدی نیز به تحلیل عملکرد فنی و مقیاس پذیری این نوع از برنامه بلاکچینی پرداخته شد.
۵	بورس لندن	بورس لندن یکی از اعضای کارگروه دفترکل توزیع شده پسا تجاری است و به بهبود فضای پسا تجاری از طریق تکنولوژی بلاکچین کمک می کند.
۶	بورس اوراق بهادار ملی هند	بورس اوراق بهادار ملی هند از اوایل سپتامبر سال ۲۰۱۶ و با همکاری بانک های برتر کشور، یک برنامه آزمایشی بلاکچینی را آغاز کرده است. «آید یا فسی»، «کوتاک ماهیندرا بانک»، «آی سی آی بانک»، «اینداسلند»، «آربی ال» و «کارگزاری «لچ دی اف سی» نمونه هایی از این بانک های برتر هستند. این برنامه آزمایشی بلاکچینی در خصوص داده های «شناخت مشتری» بوده و توسط استارت آپ بلاکچینی «المنشیل» راه اندازی شده است.
۷	بورس مسکو	بورس مسکو توانسته به شکلی موفق آمیز و با کمک تکنولوژی بلاکچین، پروژه را یگیری الکترونیکی از صاحبان سهام را در بخش «خزانه تسویه ملی» خود را هاندازی کند. نسخه آزمایشی این پروژه در سال ۲۰۱۷ پیاده سازی شده است.
۸	بورس لوکزامبورگ	بورس اوراق بهادار لوکزامبورگ پی شتر یک سیستم امنیتی بلاکچینی را معرفی کرده است. در این سیستم امضای رسمی تولید شده توسط مکانیزم معین (OAM) نوع سند و URL سند در بلاکچین ذخیره می شوند.

۳- روش‌شناسی پژوهش

روش اجرای پژوهش از نوع توصیفی و پیمایشی است که به توصیف و بررسی امکان سنجی استقرار فناوری بلاکچین در بورس اوراق بهادار تهران پرداخته شده است. این پژوهش از نظر هدف کاربردی و از نظر شیوه گردآوری داده پیمایشی می باشد. در جهت پاسخ به سوال تحقیق ابتدا از طریق مرور ادبیات و پیشینه تحقیق طبق جدول شماره ۲ اقدام به شناسایی شاخص های اولیه و در ادامه با تدوین پرسشنامه و توزیع در سطح جامعه مورد پژوهش مدل ساختاری تاییدی ارائه گردید. روایی ابزار تحقیق به صورت محتوایی و با استفاده از نظرات خبرگان اخذ گردید در ادامه جهت تایید پایایی با استفاده از روش الفای کرانباخ در سطح اطمینان ۹۵ درصد برای مولفه عوامل محیطی ۰,۷۲۱، سازمانی ۰,۷۵۹ و فناوری ۰,۸۶ بدست آمد در ضمن پایایی کل ۰,۹۱۵ محاسبه گردید که در کلیه موارد از سطح پایایی قابل پذیرش (۰,۷) بزرگتر می باشد. در این پژوهش در جهت تعیین و شناسایی روابط میان متغیرها از طریق معادلات ساختاری با رویکرد تاییدی اقدام به تایید مدل موجود شد. جامعه مورد پژوهش شامل خبرگان صنعت می باشد. که مطابق تعیین حجم

۳-۱ مدل سه بخشی فن آوری، سازمانی و محیطی (TOE)

در این مدل، یک چارچوب کامل و جامع، دربردارنده سه بخش از عوامل موثر بر روند پذیرش و انتشار فناوری در سطح سازمانها معرفی شد که شامل منظر فنی، منظر سازمانی و منظر محیطی هستند. آگاهی نسبت به این سه بخش توسط افراد در معرض نوآوری یا فن آوری نوین، ممکن است پذیرش را تشویق یا منع نماید. بالریج و همکاران (۱۹۷۵) اشاره نمودند که در ادبیات مربوط به پذیرش و انتشار نوآوری ها، عوامل سازمانی به ندرت مورد توجه قرار میگیرند. پس از آن، توجه به عوامل سازمانی مربوط به پذیرش یک فناوری نوین افزایش یافته و در نهایت، چارچوب فن نتیجه مطالعاتی بود که در این خصوص انجام پذیرفت. فن آوری، سازمانی و محیطی به این ترتیب، همانطور که در شکل ۱ نشان داده شده است، این مدل دارای سه بخش مهم و تاثیرگذار می باشد که در ادامه تشریح خواهند شد.



شکل (۱): مدل سه بخشی فناوری، سازمانی و محیطی (TOE) (تورناتزکی و همکاران، ۱۹۹۰)

باتوجه به بررسی مبانی نظری و تجربی موجود به روش متاسنتز و استخراج و تجمیع درونمایه های اصلی پژوهشهای انجام شده بر اساس مدل سه بخشی فن آوری، شناسایی شد:

جدول (۲) - عوامل موثر بر امکانپذیری فناوری بلاکچین در سطح سازمان در مدل TOE

عوامل منظر فن آوری	عوامل منظر سازمانی	عوامل منظر محیطی
مقیاس پذیری	دانش افراد	قوانین و مقررات
حریم خصوصی	نیروی متخصص	مسائل حقوقی
قابلیت همکاری	آموزش کارگزاران	فشار سهامداران خرد و کلان
حسابرسی	انعطاف پذیری	فشارهای بین المللی
سرعت		
امنیت و درستی		

منبع: برگرفته از همین پژوهش

۴- یافته‌های پژوهش

۴-۱ نتایج آمار توصیفی

مطابق جدول شماره ۳، از مجموع ۲۹۳ نفر نمونه مورد پژوهش ۲۰۲ نفر معادل ۶۸٫۹ درصد مرد و ۹۱ نفر معادل ۳۱٫۱ درصد زن می باشد.

در تحقیق حاضر بخش عمده ای از داده ها از طریق پرسشنامه بدست آمد است. در این بخش به آمار توصیفی و در ادامه مقاله به آمار استنباطی پرداخته شده است.

جدول شماره (۳) فراوانی نمونه مورد پژوهش بر حسب جنسیت (برگرفته شده از همین پژوهش)

	فراوانی	درصد	درصد اعتباری	درصد تجمعی
مرد	۲۰۲	۶۸٫۹	۶۸٫۹	۶۸٫۹
زن	۹۱	۳۱٫۱	۳۱٫۱	۱۰۰٫۰
مجموع	۲۹۳	۱۰۰٫۰	۱۰۰٫۰	

مطابق جدول شماره ۴، از مجموع ۲۹۳ نفر نمونه مورد پژوهش ۴۲ نفر معادل ۱۴٫۳ درصد کمتر از ۳ سال سابقه و ۱۷۳ نفر معادل ۵۹ درصد سابقه ۴ تا ۶ سال و ۷۸ نفر معادل ۲۶٫۶ درصد بیشتر از ۷ دارای سابقه کاری می باشند.

جدول شماره (۴) فراوانی نمونه مورد پژوهش بر حسب سابقه (برگرفته شده از همین پژوهش)

	فراوانی	درصد	درصد اعتباری	درصد تجمعی
کمتر از ۳ سال	۴۲	۱۴٫۳	۱۴٫۳	۱۴٫۳
۴ تا ۶ سال	۱۷۳	۵۹٫۰	۵۹٫۰	۷۳٫۴
بیشتر از ۷	۷۸	۲۶٫۶	۲۶٫۶	۱۰۰٫۰
جمع	۲۹۳	۱۰۰٫۰	۱۰۰٫۰	

مطابق جدول شماره ۵، از مجموع ۲۹۳ نفر نمونه مورد پژوهش ۱۱۴ نفر معادل ۳۸,۹ درصد مدرک کارشناسی و ۱۵۶ نفر معادل ۵۳,۲ درصد مدرک کارشناسی ارشد و ۲۳ نفر معادل ۷,۸ درصد دارای مدرک دکتری می باشند.

جدول شماره (۵) فراوانی نمونه مورد پژوهش بر حسب تحصیلات (برگرفته شده از همین پژوهش)

	فراوانی	درصد	درصد اعتباری	درصد تجمعی
کارشناسی	۱۱۴	۳۸,۹	۳۸,۹	۳۸,۹
ارشد	۱۵۶	۵۳,۲	۵۳,۲	۹۲,۲
دکتری	۲۳	۷,۸	۷,۸	۱۰۰,۰
جمع	۲۹۳	۱۰۰,۰	۱۰۰,۰	

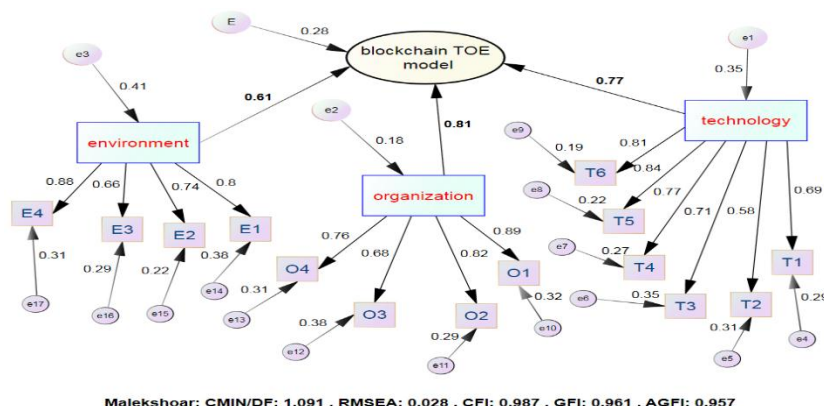
سوال : مدل امکان سنجی استقرار فناوری بلاکچین چگونه است؟

۲-۴ نتایج آمار استنباطی

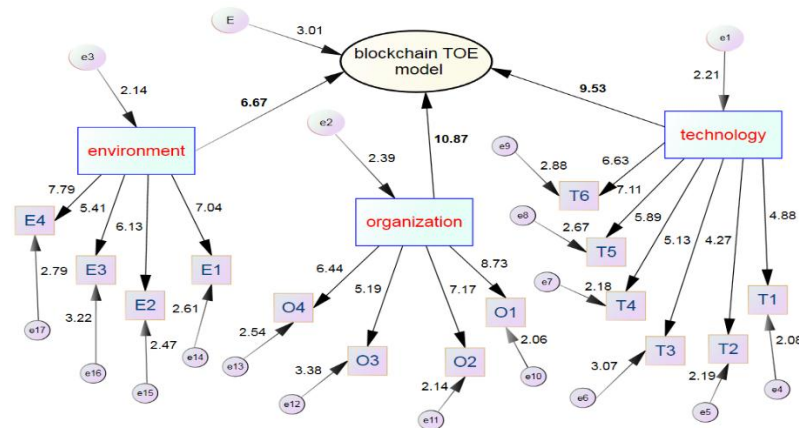
نتایج حاصل از اجرای مدل تاییدی در حالت استاندارد (مطابق شکل شماره ۲) نشان می دهد در مجموع مدل از برآزش مناسب برخوردار می باشد. در ضمن بالاترین ضریب مسیر از مولفه های سه گانه محیطی سازمانی و فناوری به مربوط به مولفه سازمانی با ضریب مسیر ۰.۸۱ و در جایگاه دوم مولفه فناوری با ضریب مسیر ۰.۷۷ و در جایگاه سوم مولفه محیطی با ضریب مسیر ۰.۶۱ قرار دارد. همچنین از

میان شاخص های وابسته به تکنولوژی بالاترین ضریب مسیر مربوط به شاخص شماره ۵ (سرعت) با ضریب مسیر ۰.۸۴ و در جایگاه دوم شاخص شماره ۶ (امنیت) با ضریب مسیر ۰.۸۱ قرار دارد. از میان شاخص های وابسته به مولفه محیطی فشارهای بین المللی در جایگاه نخست با ضریب مسیر ۰.۸۸ و قوانین و مقررات در جایگاه دوم با ضریب مسیر ۰.۸ قرار دارد.

مطابق شکل شماره ۳ مدل تاییدی در حالت اعداد غیر استاندارد نشان می دهد کلیه شاخص های برآزش مدل در حد قابل قبول قرار دارد.



شکل شماره (۲) مدل تاییدی پذیرش فناوری بلاکچین در حالت اعداد استاندارد (برگرفته شده از همین پژوهش)



Malekshoar: CMIN/DF: 1.091 , RMSEA: 0.028 , CFI: 0.987 , GFI: 0.961 , AGFI: 0.957

شکل شماره (۳) مدل تاییدی پذیرش فناوری بلاکچین در حالت اعداد غیر استاندارد (برگرفته شده از همین پژوهش)

جدول شماره (۶) شاخص های برازش مدل (برگرفته شده از همین پژوهش)

شاخص برازندگی	CMIN/DF	RMSEA	CFI	GFI	AGFI
دامنه پذیرش	> 3	> 0.08	< 0.9	< 0.9	< 0.9
در پژوهش	۱,۰۹۱	۰,۰۲۸	۰,۹۸۷	۰,۹۶۱	۰,۹۵۷

۵- بحث و نتیجه گیری

بر اساس یافته های این پژوهش از بین عوامل انتخاب شده طبق مدل مورد نظر، امکان استقرار فناوری بلاکچین در بازار سرمایه ایران امکان پذیر می باشد که البته با توجه به محدود بودن عوامل موثر گفته شده در این مدل طبیعتاً ممکن است عوامل موثر دیگری وجود داشته باشد که قابلیت رسیدگی و آزمون را نیز دارا باشد. همچنین قابل ذکر است با توجه به جدید بودن تکنولوژی بلاکچین هنوز تحقیقات زیادی در این خصوص انجام نشده است که عوامل موثر در اجرایی شدن این تکنولوژی کاملاً مشخص باشد. لذا این تحقیق صرفاً از نقطه نظر عوامل محیطی سازمانی فناوری به این موضوع پرداخته است.

با توجه به یافته های حاصل از اجرای مدل معالات ساختاری این پژوهش پیشنهادات کاربردی از منظر ابعاد سه گانه به شرح ذیل ارائه می گردد:

بعد سازمانی :

۱- با توجه به اینکه بالاترین ضریب مسیر مربوط به این مولفه می باشد ضروریست در جهت استقرار فناوری بلاکچین در ابتدا رویکردهای مناسب مرتبط با مفاهیم

سازمانی در اولویت نخست قرار گیرد. در گام نخست توجه به دانش فنی مرتبط با فناوری بلاکچین و تربیت نیروهای متخصص در این زمینه به عنوان پیشران سایر فعالیت ها مدنظر قرار گیرد.

۲- علاوه بر آموزش های مذکور ضروریست کارگزاران بورس به عنوان یکی از ذینفعان این عرصه در الویت آموزش ، یادگیری و بکارگیری مستمر قرار گیرند. بعد فناوری:

۱- این بعد در جایگاه دوم اثر گذاری قرار داد فلذا ضروریست در جهت بهبود و شفاف سازی بورس تهران با تاکید بر رویکرد بلاکچین نسبت به ارتقا امنیت و توسعه مقایس پذیری و همچنین افزایش سرعت در معاملات اقدامات لازم و برنامه ریزی های ضروری صورت پذیرد.

۲- ضروریست آیین نامه های حسابرسی و شیوه نامه های کنترل بر دارایی و مدیریت ریسک منطبق با بلاکچین تدوین و ابلاغ گردد.

بعد محیطی:

۱- این بعد نسبت به ابعاد دیگر نیازمند مدیریت و کنترل در سطح حاکمیتی است لذا پیشنهاد می گردد در

پرتو قانون برنامه ششم توسعه (کارکردسنجی فناوری بلاکچین در بازار سرمایه). "فصلنامه بورس اوراق بهادار ۱۴(۵۶): ۱۹۷-۲۲۴.

https://journal.seo.ir/article_11244.html.

مهران فر، محمدرضا. ۱۳۸۹. آشنایی با مفاهیم بورس اوراق بهادار. سوم. تهران: انتشارات چالش.

نجفی، روح الله، بابک مظلوم نژاد میبیدی و علی صالح آبادی. (۱۳۹۱). "ارائه مدل ارزیابی آمادگی الکترونیکی برای پیاده سازی بورس الکترونیکی در بازار سرمایه کشور (مطالعه موردی: شرکت بورس اوراق بهادار تهران)". فصلنامه بورس

اوراق بهادار ۶(۲۳): ۵-۲۷.

https://journal.seo.ir/article_11003.html

Blau, B. M. (2017). *Price dynamics and speculative trading in Bitcoin. Research in International Business and Finance, 41, 493-499.*

<https://doi.org/10.1016/j.ribaf.2017.07.183>

Cao, Y., & Shen, B. (2022). *Adopting blockchain technology to block less sustainable products' entry in global trade. Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review, 161, 102695.*

<https://doi.org/10.1016/J.TRE.2022.102695>

Guo, H., & Yu, X. (2022). *A Survey on Blockchain Technology and its security. Blockchain: Research and Applications, 100067.*

<https://doi.org/10.1016/J.BCRA.2022.100067>

Kowalski, M., Lee, Z. W. Y., & Chan, T. K. H. (2021). *Blockchain technology and trust relationships in trade finance. Technological Forecasting and Social Change, 166, 120641.*

<https://doi.org/10.1016/J.TECHFORE.2021.120641>

Marchesi, L., Marchesi, M., Tonelli, R., & Lunesu, M. I. (2022). *A blockchain architecture for industrial applications. Blockchain: Research and Applications, 100088.*

<https://doi.org/10.1016/J.BCRA.2022.100088>

گام نخست در جهت تدوین قوانین و مقررات عملیات و فعالیت مبتنی بر بلاکچین ها اقدامات لازم در سه قوه صورت پذیرد.

۲- ضروریست تامین منابع و زیر ساخت های لازم جهت رگولاتوری فعالیت های مرتبط با عرصه رو به رشد بلاکچین صورت پذیرد.

به منظور روشن نمودن جنبه های بحث نشده عوامل موثر بر استقرار و توسعه سیستم پیشنهاد امکان سنجی استقرار از جنبه های دیگر توسط سایر محققین اجرا گردد.

پیشنهاد می گردد در صورتی که در سایر وزارت خانه ها و سازمانهای دولتی اقدامی مشابه در خصوص پیاده سازی فن آوری بلاکچین صورت گرفته است موانع و مشکلات رخ داده در آنها بررسی و قبل از اجرا در سایر سازمانهای مشابه مورد تحقیق و سنجش قرار گیرد.

فهرست منابع

آتوود، مارک. ۱۳۹۸. توضیح بلاکچین توضیح بیت کوین. تهران: شرکت چاپ و نشر بازرگانی.

بحرینی، صادق و حسین محسنی. ۱۳۹۶. جعبه ابزار بورس. چاپ سوم. تهران: انتشارات بورس.

جعفری، علی. ۱۳۹۷. اصول و مبانی سرمایه گذاری در بورس اوراق بهادار. چاپ دهم. کیومرث.

دبونیوییل، متیو کریستوف و متیو کینیوا. ۲۰۱۷. واژه نامه بلاک چین. تهران: پشتیبان.

سینسر، مایکل. ۱۳۹۷. "همه چیز درباره سهام In". تهران: انتشارات بورس.

عباسی، جواد. ۱۳۹۷. آشنایی با مفاهیم بنیادی بلاکچین. چاپ اول. تهران: موسسه کتاب مهربان نشر.

کیانیا، کیانوش. ۱۳۹۸. آشنایی با زنجیره بلوکی. چاپ اول. تهران: انتشارات ناقوس.

محمدی، مهدی، مهدی کاکاوند کردی و آرش زمانی. ۱۳۹۸. بررسی تجربیات جهانی شرکت های استارت آپ در حوزه بلاکچین. تهران: دانش بنیان فناوری.

محمودیاری، مهران، هاشم تن زده و مهسا شعبانی. ۱۳۹۸. آموزش منحصر به فرد شبکه. چاپ ششم. تهران: سهادانش.

امددی، مهدی و قاسم شفیعی. ۱۴۰۰. "بازار سرمایه نوین در

150, 6-9.
<https://doi.org/10.1016/J.ECONLET.2016.10.033>
Swan, M., Potts, J., & Takagi, S. (2019). *Blockchain Economics: Implications of Distributed Ledgers: Markets, Communications Networks, and Algorithmic Reality (Between Science and Economics)*. Europe: WSPC (Europe).
Wyman, O. (2016). *BlockChain In Capital Markets*. Retrieved from <https://www.oliverwyman.com/our-expertise/insights/2016/jan/blockchain-in-capital-markets.html>

8
Mougayar, W. (2016). *The Business Blockchain: Promise, Practice, and Application of the Next Internet Technology (1st ed.)*. Canada.: wiley.
Munim, Z. H., Balasubramanian, S., Kouhizadeh, M., & Ullah Ibne Hossain, N. (2022). Assessing blockchain technology adoption in the Norwegian oil and gas industry using Bayesian Best Worst Method. *Journal of Industrial Information Integration*, 28, 100346. <https://doi.org/10.1016/J.JII.2022.100346>
Nadarajah, S., & Chu, J. (2017). On the inefficiency of Bitcoin. *Economics Letters*,

Providing a feasibility model for the establishment and development of block chain technology in Tehran Stock Exchange market transactions

Mohammadreza Malekshoar¹

*Heydar Amiran^{*2}*

Mehrzaad Minooe³

Abstract

The main goal of this research is to present a model for the feasibility of deploying blockchain technology for the Tehran Stock Exchange (in 1400). This research is a survey in terms of the practical purpose of the data collection method. The tool used in this research includes a 14-question questionnaire made by the researcher. Its content validity has been confirmed by experts and its reliability was calculated through Cronbach's alpha of 0.915. The research community was Tehran Stock Exchange industry experts, 293 people were selected based on the available sample. The results obtained from the implementation of the confirmatory structural model show that in order to establish blockchain technology in the Tehran Stock Exchange, the highest path coefficient related to the organizational component (with a coefficient of 0.81) is in the second place of the technology component (with a path coefficient of 0.77) and in the third place is the environmental component (with a coefficient of path 0.61) is located. In addition, the highest path coefficient of the indicators is related to the knowledge of human resources of the organization with a path coefficient of 0.89

Keywords: *Blockchain , Feasibility, Tehran Stock Exchange, TOE Method*

¹ PhD Student, Department of Industrial Management, Central Tehran Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran, mrmalekshoar@gmail.com

² Assistant Professor, Department of Business Management, Central Tehran Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran, corresponding author: amiranheydar@yahoo.com

³ Assistant Professor, Department of Industrial Management, Central Tehran Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran, omm1344@yahoo.com