

پذیرش فناوری بلاکچین در زنجیره های تامین

لیلا طاهرخانی^{۱*}

حسین عموزاد خلیلی^۲

تاریخ دریافت: ۱۴۰۱/۰۳/۲۱ تاریخ چاپ: ۱۴۰۱/۰۴/۲۳

چکیده

فناوری بلاکچین اخیراً به عنوان یک فناوری نوظهور در حوزه مدیریت زنجیره تامین اهمیت پیدا کرده است. بلاکچین به عنوان یک پلتفرم غیرمتمرکز هم‌تا به هم‌تا است و به نظر می‌رسد به طور ویژه برای پذیرش در زنجیره های تامین پیچیده مناسب باشد. هدف از این مطالعه شناسایی عواملی است که بر پذیرش فناوری بلاکچین در زنجیره تامین صنایع مختلف تاثیر می‌گذارد. این مطالعه بر روی یک رویکرد نظری یکپارچه استوار است که تئوری انتشار نوآوری و چارچوب فناوری - سازمان - محیط را ترکیب می‌کند. این امر را با افزودن ویژگی‌های فناوری، ویژگی‌های سازمانی و عوامل محیطی بیرونی برای گسترش ادبیات بلاکچین انجام می‌دهد. این مقاله، بینش‌های نظری و عملی را ارائه می‌دهد که درک ما را از عوامل موثر بر پذیرش بلاکچین در زنجیره های تامین بهبود می‌بخشد و راهنمایی‌هایی را به مدیران و سیاست‌گذاران ارائه می‌دهد که چگونه می‌توانند تلاش‌های خود را به بهترین نحو جهت افزایش پذیرش این فناوری هدایت کنند. در نتایج این تحقیق ۱۷ عامل موثر بر پذیرش فناوری بلاکچین در زنجیره تامین صنایع مختلف از ادبیات تحقیق استخراج شدند.

واژگان کلیدی

بلاکچین، زنجیره تامین، پذیرش فناوری

۱. دانشجوی دکتری رشته مدیریت فناوری اطلاعات، گروه مدیریت فناوری اطلاعات، دانشکده مدیریت و اقتصاد، واحد علوم و تحقیقات، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران.

۲. استادیار گروه مهندسی صنایع، واحد ساری، دانشگاه آزاد اسلامی، ساری، ایران.

۱. مقدمه

فناوری بلاکچین اخیراً به عنوان یک فناوری نوظهور در حوزه مدیریت زنجیره تأمین اهمیت پیدا کرده است. به عنوان مثال، مرسک^۱ از یک راه حل بلاکچین آی بی ام^۲ برای ردیابی کارآمد ظروف خود در سراسر جهان استفاده کرد (پاپر و لهر^۳، ۲۰۱۷). به طور مشابه، والمارت^۴ و آی بی ام با موفقیت راه حلی مبتنی بر بلاکچین را برای ردیابی محصولات گوشت خوک در چین با رویکرد مزرعه به-میز پیاده سازی کرده اند که شفافیت و اطلاعات کاملی را در مورد مراحل زنجیره تأمین هر محصول جداگانه ارائه می کند (ئیاناس^۵، ۲۰۱۷). ارائه دهندگان راه حل های بلاکچین مانند اورلجر^۶، پروونس^۷ و بکست^۸ پروژه های آزمایشی را انجام دادند و موارد استفاده معمولی را ارائه کردند که پتانسیل بلاکچین را در تصدیق و تأیید مبدا، اصالت و یکپارچگی محصولاتی از این قبیل نشان می دهد. به عنوان مثال الماس، دمنوش ها، مد لوکس، دانه های قهوه و داروها (کشتری^۹، ۲۰۱۸؛ مونتیچی و همکاران، ۲۰۱۹؛ لاسیتی، ۲۰۱۹؛ تونیس و توبرگ^۹، ۲۰۲۰). فعال کردن قابلیت ردیابی، افزایش شفافیت و ایجاد مبدا محصول همانطور که در مثال های بالا نشان داده شده است، تنها مزایای استفاده از فناوری بلاکچین نیست. در واقع، بلاکچین یک دفتر کل توزیع شده (پایگاه داده) است که از طریق آن شرکای زنجیره تأمین می توانند انواع مختلفی از سوابق مانند اطلاعات محصول، گواهی ها، داده های بومی سازی، سوابق تراکنش ها، داده های به دست آمده از حسگرها و سایر دستگاه های متصل را ایجاد، تصدیق، تأیید و به طور ایمن ذخیره کنند. (کرازبی و همکاران، ۲۰۱۶؛ یانسیتی و لاکانی^{۱۰}، ۲۰۱۷)؛ بنابراین، بلاکچین علاوه بر ارائه قابلیت ردیابی و در دسترس قرار دادن کل تاریخ محصولات به صورت دیجیتال، نوید بهبود هماهنگی زنجیره تأمین و کارایی فرآیند (کشتری^{۱۱}، ۲۰۱۸؛ بابیچ و هیلاری^{۱۲}، ۲۰۱۹؛ کیروز و همکاران، ۲۰۱۹؛ وامبا و همکاران^{۱۱}، ۲۰۲۰) و دستیابی به اهداف پایداری زنجیره تأمین را می دهد (کیسی و وانگ^{۱۳}، ۲۰۱۷؛ کوهی زاده و سرکیس^{۱۳}، ۲۰۱۸؛ بابیچ و هیلاری^{۱۲}، ۲۰۱۹).

با وجود وعده ها و پتانسیل عظیم فناوری بلاکچین، پذیرش آن در زنجیره های تأمین هنوز مورد بررسی قرار نگرفته است. تعداد کمی از مطالعات به این سوال می پردازند و دیدگاهی پراکنده از توانمندی های پذیرش ارائه می دهند. هدف ما در این تحقیق بررسی بیشتر پذیرش بلاکچین در زنجیره تأمین، ایجاد یک چارچوب جامع برای عامل های پذیرش و درک روابط متقابل آنها است. این مطالعه بر روی یک رویکرد نظری یکپارچه استوار است که تئوری انتشار نوآوری^{۱۳}

¹ Maersk

² IBM

³ Popper and Lohr, 2017

⁴ Walmart

⁵ Yiannas, 2017

⁶ everledger.io

⁷ provenance.org

⁸ bext360.com

⁹ Kshetri, 2018; Montecchi et al., 2019; Lacity, 2019; Tönnissen and Teuteberg, 2020

¹⁰ Crosby et al., 2016; Iansiti & Lakhani, 2017

¹¹ Kshetri, 2018; Babich and Hilary, 2019; Queiroz et al., 2019; Wamba et al., 2020

¹² Casey and Wong, 2017; Kouhizadeh and Sarkis, 2018; Kshetri, 2018; Babich and Hilary, 2019

¹³ Diffusion of Innovation (DOI)

(راجرز^{۱۴}، ۱۹۹۵) و چارچوب فناوری - سازمان - محیط^{۱۵} (ترناتزکی و فلیشر^{۱۶}، ۱۹۹۰) را ترکیب می کند. انتخاب این دیدگاه های نظری به ما این امکان را می دهد که چارچوب پذیرش فناوری را گسترش دهیم تا عوامل مرتبط با فناوری، سازمان و محیط در هر دو سطح شرکت و زنجیره تامین را در بر گیرد.

این مقاله کمک های نظری و عملی را ارائه می دهد که درک ما را از عوامل موثر بر پذیرش بلاکچین در زنجیره های تامین بهبود می بخشد و راهنمایی هایی را به مدیران و سیاست گذاران ارائه می دهد که چگونه می توانند تلاش های خود را به بهترین نحو جهت افزایش پذیرش هدایت کنند. از منظر تئوری، کار ما یکی از تلاش های انجام شده برای ارائه فهرست گسترده ای از عوامل موثر بر پذیرش بلاکچین در زنجیره تامین است. همچنین به مجموعه بسیار محدود تحقیقاتی که از یک چارچوب چند نظری برای ایجاد زمینه نظری پذیرش فناوری بلاکچین برای مدیریت زنجیره تامین استفاده می کند، کمک می کند. مدیران و سیاست گذاران می توانند از نتایج و بینش های این مطالعه برای اطلاع رسانی تصمیمات و برنامه های اقدام خود برای پذیرش بلاکچین در زنجیره تامین خود استفاده کنند.

۲. پیشینه تحقیق

مطالعات مختلفی در مورد پذیرش بلاکچین در زنجیره تامین انجام شده است. در این مطالعات از چارچوب های پذیرش چندگانه مانند مدل پذیرش فناوری^{۱۷}، مدل تئوری اتحاد پذیرش و استفاده از فناوری^{۱۸} (TOE) و همچنین ادغام مدل ها، چارچوب های توسعه یافته و همچنین مدل های خاص جدیدی که در برخی مطالعات بکار گرفته شده اند، استفاده شده است.

کمبل و همکاران^{۱۹} (۲۰۱۸) به یک مدل یکپارچه با استفاده از چارچوب های (TAM، TRI^{۲۰} و TPB^{۲۱}) برای مطالعه پذیرش بلاکچین در هند اشاره کرده است. ساختارهای (TAM) برای بررسی ادراکات کاربران نهایی در مورد سودمندی و سهولت استفاده، با در نظر گرفتن سودمندی درک شده و سهولت استفاده درک شده به عنوان متغیرهای مدل مورد استفاده قرار گرفت. همچنین متغیرهای مختلفی از جمله استفاده واقعی، قصد استفاده، نگرش های رفتاری، هنجارهای ذهنی و کنترل رفتار درک شده که از عوامل کنترلی مشاهده در نظریه (TPB) سرچشمه می گیرند، در نظر گرفته شد. در نهایت، باورهای عمومی افراد در مورد فناوری، از جمله نوآوری ("تمایل به پیشرو بودن در حوزه فناوری")، ناراحتی (ناشی از عدم کنترل)، ناامنی (ناشی از احساس سوء ظن در مورد ناتوانی در نوآوری) و خوش بینی یا دیدگاه مثبت، برای به دست آوردن سازه های مدل TRI مورد مطالعه قرار گرفتند. نتایج این مطالعه در جدول ۱ خلاصه شده است.

¹⁴ Rogers, 1995

¹⁵ Technology-Organization-Environment (TOE)

¹⁶ Tornatzki and Fleischer, 1990

¹⁷ Technology Acceptance Model (TAM)

¹⁸ United Theory of Acceptance and Use of Technology (UTAUT)

¹⁹ Kambel et al., 2018

²⁰ Technology Readiness Index (TRI)

²¹ Theory of Planned Behavior (TPB)

علاوه بر این، در حوزه زنجیره تامین، دو مطالعه مختلف بر اساس استفاده از مدل (UTAUT) برای بررسی پذیرش بلاکچین استخراج شد. ابتدا، کیروش و وامبا^{۲۲} (۲۰۱۸) مدل خود را با استفاده از اطلاعات اتخاذ شده از مطالعه ادبیات ارائه شده و (TAM) توسعه دادند و از اطلاعات برای به دست آوردن یک مدل (UTAUT) تغییر یافته/توسعه یافته استفاده کردند. آنها انتظار عملکرد را به عنوان "درجه ای که یک فرد معتقد است که استفاده از سیستم به او کمک می کند تا به دستاوردهایی در عملکرد شغلی دست یابد" توضیح دادند. آنها همچنین عوامل دیگری مانند تأثیر اجتماعی را در نظر گرفتند تا «درجه ای را که یک فرد درک می کند که فرد مهم معتقد است باید از سیستم جدید استفاده کند»، شرایطی را تسهیل می کند که میزانی است که فرد معتقد است که یک سازمان و زیرساخت فنی برای پشتیبانی از استفاده از سیستم وجود دارد. شفافیت بلاکچین همچنین در مقاله آنها به عنوان "مدل هایی که یک سازمان از طریق آنها ارتباط برقرار می کند و عملکرد خود را به روابط خود در سراسر شبکه زنجیره تامین گزارش می دهد، برای حمایت از قابلیت مشاهده عملیات در همه سطوح" تعریف شده است. اعتماد در میان ذینفعان زنجیره تامین به عنوان ساختار دیگری از مدل آنها برای شناسایی "تمایل یک طرف برای آسیب پذیر بودن در برابر اقدامات طرف دیگر بر اساس این انتظار که طرف مقابل، بدون توجه به اینکه چه چیزی برای اعتماد کننده مهم است که انجام دهد و قطع نظر از توانایی نظارت یا کنترل آن طرف دیگر" پیدا شد. متغیر نهایی، قصد رفتاری (BI) بود که "میزان برنامه ریزی آگاهانه یک فرد برای انجام برخی رفتارهای آینده مشخص" را در نظر می گیرد. در این مطالعه، پذیرش بلاکچین در زنجیره تامین و تدارکات در ایالات متحده و هند مقایسه شده است و مشخص شد که تأثیر مثبت انتظار عملکرد بر قصد رفتاری، انگیزه ای در پس پذیرش بلاکچین است.

علاوه بر این، وانگ و همکاران^{۲۳} (۲۰۲۰) برخی از عوامل مشابه مقاله قبلی را به عنوان انتظار عملکرد، شرایط تسهیل کننده و اعتماد فهرست کرده اند. با این حال، آنها همچنین از امید به تلاش به عنوان «درجه سهولت مرتبط با استفاده مصرف کنندگان از فناوری»، آمادگی فناوری به عنوان «تمایل مردم به پذیرش و استفاده از فناوری های جدید برای دستیابی به اهداف در خانه یا محل کار»، تمایل فناوری به عنوان «تمایل فرد به مشارکت فعال یا اجتناب از فناوری برای مقابله با فناوری؛ و به عنوان یک منبع شخصی برای کنار آمدن موفقیت آمیز با فناوری در نظر گرفته می شود» می توان استفاده کرد؛ و در نهایت، آنها حمایت نظارتی را از مهم ترین چالش های پذیرش بیت کوین در نظر گرفتند. نتایج در جدول ۱ نشان داده شده است.

مدل (TOE) به عنوان یکی دیگر از چارچوب های اصلی، در مقالات مختلف برای بحث در مورد پذیرش بلاکچین در زنجیره تامین استفاده شد. کوهی زاده و همکاران^{۲۴} (۲۰۲۰) از یک چارچوب (TOE) برای شناسایی موانع پذیرش همراه با نظریه میدان نیرو برای بررسی اهمیت تغییر و تحول سازمانی استفاده کردند. در این پژوهش دو گروه از افراد

²² Queiroz and Wamba, 2018

²³ Wong et al., 2020

²⁴ Kouhizadeh et al. 2020

دانشگاهیان و مشاغل مورد مطالعه قرار گرفتند. آنها فاکتورهای (TOE) را همانطور که در جدول ۱ توضیح داده شده فهرست کردند. با این حال، زیرمجموعه های (TOE) می توانند در مطالعات مختلف تغییر کنند. به عنوان مثال، در مطالعه دیگری، (TOE) با استفاده از رویکرد یادگیری ماشین توسط کمبل و همکاران^{۲۵} (۲۰۲۰) در (TAM) ادغام شد. برای شناسایی عوامل مهم پذیرش بلاکچین در زنجیره تامین. فاکتورهای (TAM) سودمندی درک شده و سهولت استفاده درک شده و عوامل (TOE) به شرح زیر بود:

- ساختارهای فناورانه: مزایای مالی درک شده، دانش فنی، پیچیدگی، مزیت نسبی، سازگاری و امنیت اطلاعات.
- ساختارهای سازمانی: آموزش و همچنین پشتیبانی مدیریت عالی.
- ساختارهای محیطی: فشار رقابتی و آمادگی شریک.

علاوه بر این، یک مثال دیگر چارچوبی بر اساس سه ساختار کلی (TOE) است که توسط لانزینی و همکارانش^{۲۶} (۲۰۲۱) انجام شده است. آن‌ها زیرمجموعه‌های خود را به عنوان سازمانی فهرست کرده‌اند که شامل اشتیاق مدیریت ارشد، آمادگی افراد، آمادگی فرآیند، آمادگی فناوری و پشتیبانی مدیریت ارشد می‌شود؛ و ساختارهای فناوری مانند هزینه، حاکمیت، قابلیت مشاهده، سازگاری درک شده، سهولت استفاده درک شده، سودمندی درک شده، حریم خصوصی و توانایی آزمایشی. عوامل محیطی در این مطالعه نفوذ مشتریان، فشار رقابتی، همکاری با ارائه دهندگان فناوری اطلاعات و ارتباطات^{۲۷}، حمایت دولت، آمادگی شرکای تجاری و وضعیت نظارتی بود. این مدل برای تعیین مهمترین سازه مورد استفاده قرار گرفت. کوهی زاده و همکاران (۲۰۲۰) متوجه شدند که چالش‌های امنیتی، ادراک منفی نسبت به فناوری و عدم بلوغ فناوری بیشترین تأثیر را به عنوان زمینه‌های فناوری نشان داده‌اند. متغیرهای سازمانی مهم عبارتند از کمبود تعهد و پشتیبانی مدیریت، دانش و تخصص همراه با تردیدهایی که ممکن است در صورت تبدیل به سیستم‌های جدید با آن مواجه شود. دانشگاهیان تفاوت‌های فرهنگی شرکای زنجیره تامین را به عنوان عامل موثر بین موانع زنجیره تامین شناسایی کردند. با این حال، متخصصان عدم آگاهی و تمایل مشتری را به عنوان یک عامل مهم معرفی کردند. برای موانع خارجی، دانشگاهیان کمبود مشارکت در صنعت، مشارکت ذینفعان خارجی و پاداش‌ها و مشوق‌ها را به عنوان مهم‌ترین موانع یافتند. با این حال، عدم مشارکت صنعت، مشارکت ذینفعان خارجی و سیاست‌های دولت به عنوان عوامل حیاتی ذکر شده‌اند.

یک مدل (TOE) توسط سوانپوسری و همکاران^{۲۸} (۲۰۲۱) استفاده شد. با معرفی سازه‌های جدید شامل (۱) کارایی عملیاتی (فناوری)، (۲) کاربرد مناسب (سازمانی)، (۳) مقررات و سیاست‌های دولتی حمایتی (محیطی) و (۴) همکاری ذینفعان (محیطی). یکپارچگی داده‌ها و امنیت داده‌ها از دیگر عوامل گروه فناورانه بود. آمادگی سازمانی، آمادگی

²⁵ Kambel et al. 2020

²⁶ Lanzini et al., 2021

²⁷ ICT

²⁸ Suwanposri et al., 2020

کارکنان و حمایت مدیریت ارشد به عنوان آمادگی سازمانی مورد استفاده قرار گرفت. در نهایت اثر شبکه ای به عنوان عامل محیطی در نظر گرفته شد.

علاوه بر چارچوب‌های اصلی، برخی از محققان ترجیح می‌دهند بر چارچوب‌های مفهومی/نظری جدید در این زمینه تمرکز کنند. یک مدل مفهومی جدید در سال ۲۰۲۰ برای بررسی پذیرش در زنجیره تامین در هند و ایالات متحده مورد استفاده قرار گرفت. در این مطالعه وامبا و همکاران^{۲۹} (۲۰۲۰) رابطه شریک تجاری را عاملی در نظر گرفتند که در مورد یک رابطه تجاری شامل دو یا چند سازمان و مشتری است. آنها همچنین از به اشتراک گذاری دانش، شفافیت زنجیره تامین و بلاکچین و متغیرهای عملکرد زنجیره تامین در مدل خود استفاده کردند. طبق نتایج آنها، اشتراک دانش و فشار شرکای تجاری از عوامل مهم در پذیرش بلاکچین هستند.

چارچوب اصلاح شده دیگری توسط اسلم و همکاران^{۳۰} (۲۰۲۱) استفاده شد. چارچوب آنها بر اساس رابطه بین شیوه های مدیریت زنجیره تامین^{۳۱} و ویژگی های بلاکچین و همچنین تاثیر شیوه های مدیریت زنجیره تامین بر عملکرد عملیاتی بود. عوامل بلاکچین به عنوان متغیرهای مختلفی مانند شفافیت، امنیت سایبری و قابلیت اطمینان مورد مطالعه قرار گرفتند. شیوه های مدیریت زنجیره تامین به عنوان عواملی مانند مشارکت نزدیک با تامین کننده و مشتری و تدارکات شخص ثالث، قرارداد فرعی و برون سپاری فهرست شده است. آنها همچنین بر عملکردهای عملیاتی مانند کاهش زمان و انعطاف پذیری تمرکز کردند. نویسندگان رابطه مثبت بین مدیریت زنجیره تامین و عملکرد عملیاتی را به عنوان نتیجه شناسایی کردند.

از میان چارچوب‌های جدید، برخی شبیه به چارچوب‌های (TOE) با ابعاد اصلی که قبلاً مطرح شدند و بر اساس مدل‌هایی با مقوله‌های اصلی و فرعی متفاوت در مطالعات خود انجام شدند. به عنوان مثال، یک مدل تصمیم یار توسط کاروپیا و همکاران^{۳۲} (۲۰۲۱) استفاده شد. با در نظر گرفتن ۴۰ متغیر برجسته تحت شش چالش اصلی در پذیرش بلاکچین شامل چالش‌های سازمانی، پیش رو، فناوری، حریم خصوصی و امنیتی، مقرراتی و اجتماعی. برای رسیدن به این هدف، آنها زیرمجموعه های مختلف را در شش گروه اصلی چالش بررسی کردند. مقوله سازمانی شامل چالش هایی مانند کمبود دانش در مورد فناوری بلاکچین، توسعه چارچوب بلاکچین، سیاست های جدید سازمانی، کارگران ماهر و پشتیبانی مدیریت است. گروه دوم به عنوان چالش های پیش رو عواملی مانند هزینه اولیه بالای اجرا، هزینه گران برای تحقیق و توسعه و هزینه منابع را در نظر گرفتند.

جنبه های تکنولوژیکی متغیرهایی مانند مقیاس پذیری کم تراکنش، تأخیر بالا، نیاز به توان بالا، تغییرناپذیری، مشکل در یکپارچه سازی داده ها، نقطه شکست واحد و همچنین کیفیت داده ها بود. حفظ حریم خصوصی و امنیت به عنوان یکی دیگر از چالش‌های این مطالعه در نظر گرفته شدند که چالش‌هایی مانند پروتکل ناکارآمد امنیت داده‌ها، فقدان حریم

²⁹ Wamba et al., 2020

³⁰ Aslam et al., 2021

³¹ Supply Chain Management

³² Karuppiyah et al., 2021

خصوصی، آسیب پذیری در برابر حملات سایبری، عدم اعتماد، ناشناس بودن، از دست دادن کلید خصوصی، هزینه مضاعف و تزریق نادرست داده ها را پوشش می دهند. مقررات در این مقاله همچنین در مورد عواملی مانند عدم حمایت دولت و مسائل مالیاتی بود. در نهایت، چالش های اجتماعی شامل تصورات غلط در مورد فناوری بلاکچین است. در این پژوهش، متغیرها برای به دست آوردن مهم ترین چالش ها وزن و رتبه بندی شدند. با توجه به وزن ها، فقدان دانش بلاکچین، عدم وجود الزام آوری نظارتی جهانی و سیاست های سازمانی جدید به ترتیب با وزن های ۰,۰۲۸۳، ۰,۰۲۷۶ و ۰,۰۲۷۴ به عنوان سه جایگاه برتر اول رتبه بندی شدند. نویسندگان همچنین پارامترهای علت و معلولی را شناسایی کردند. سایر عوامل شش سازه در جدول ۱ فهرست شده است.

استفاده از رویکردهای یکپارچه محور اصلی مطالعه انجام شده در سال ۲۰۲۰ توسط یاداو و همکاران^{۳۳} بود. بر اساس رویکرد تصمیم گیری آزمایشی و آزمایشگاه ارزیابی^{۳۴} برای مدل سازی سازه ها و بررسی پذیرش در زنجیره تامین کشاورزی در هند. در این مطالعه با استفاده از ادبیات و نظرات کارشناسان، طیف متنوعی از موانع در نظر گرفته شده است. برخی از موانع شامل پیچیدگی طراحی سیستم مبتنی بر بلاکچین، نیاز به منابع عظیم و سرمایه اولیه، نگرانی های امنیتی و حفظ حریم خصوصی و مقاومت سهامداران کشاورزی در برابر فرهنگ بلاکچین است. عوامل دیگر در جدول ۱ آمده است. در نهایت، عدم اعتماد در میان سهامداران کشاورزی و فقدان مقررات دولتی به عنوان مهم ترین عوامل شناسایی شدند. سانمولا و همکاران^{۳۵} (۲۰۲۱) کار مشابهی را با استفاده از متغیرهای به دست آمده از ادبیات سیستماتیک برای مطالعه پذیرش بلاکچین در تحول دیجیتال زنجیره تامین انجام داده اند. آنها هشت متغیر را به عنوان عوامل چارچوب خود نهایی کردند و همچنین از مطالعات موردی برای به دست آوردن نتایج استفاده کردند که در جدول ۱ نشان داده شده است. صاحبی و همکاران^{۳۶} (۲۰۲۰) همچنین فهرستی از موانع شامل ۱۴ عامل را بر اساس ادبیات و همچنین کارشناسان حوزه های مختلف مانند متخصصان بشردوستانه، دانشگاهیان و کارشناسان ارزش های دیجیتال بررسی کردند. سپس عوامل را با استفاده از ادغام روش بهترین بدترین^{۳۷} به روش دلفی فازی تجزیه و تحلیل کردند و تعداد متغیرهای پذیرفته شده را به ۹ عامل نهایی کردند. عدم قطعیت نظارتی، هزینه های بالای پایداری و کمبود دانش یا عدم آموزش کارکنان به عنوان مهم ترین عوامل شناسایی شدند. فاروخ و همکاران^{۳۸} (۲۰۲۰) همچنین ۱۳ مانع را در چهار دسته اصلی در پذیرش ارزیابی چرخه حیات مبتنی بر بلاکچین^{۳۹} شناسایی کردند. نتایج بر اساس روش دیمتل فازی در جدول ۱ آورده شده است.

³³ Yadav et al., 2020

³⁴ ISM-DEMATEL

³⁵ Sunmola et al. 2021

³⁶ Sahebi et al., 2020

³⁷ Better Worse Method

³⁸ Farooque et al., 2020

³⁹ Life Cycle Assessment

از سوی دیگر صابری و همکاران^{۴۰} (۲۰۱۹) همچنین موانع پذیرش بلاکچین در زنجیره تامین را به چهار دسته اصلی با زیرمجموعه‌هایی که از ادبیات مشتق شده‌اند و در جدول ۱ فهرست شده‌اند، طبقه‌بندی کردند. مدل توسعه‌یافته بر اساس عناصر زیر است:

موانع درون سازمانی: شناسایی فعالیت‌های داخلی شرکت.

بین سازمانی: ناشی از روابط سازمان‌ها و شرکای شبکه آنها.

مربوط به سیستم: ناشی از خود فناوری (بلاکچین).

موانع بیرونی: ناشی از خارج از سازمان توسط سایر ذینفعان تحت تأثیر مانند اشخاص حقوقی، جامعه و محیط.

در این زمینه، مدل جامع دیگری نیز بر اساس ادغام موفقیت سیستم اطلاعاتی^{۴۱}، وظیفه-فناوری-تناسب^{۴۲} و (UTAUT) توسط علاضب و همکاران^{۴۳} (۲۰۲۰) انجام شد. متغیرهایی مانند امید به عملکرد، شرایط تسهیل کننده همانطور که قبلاً مورد بحث قرار گرفت و همچنین عوامل اعتماد به عنوان اعتماد فناوری و اعتماد بین سازمانی در نظر گرفته شدند. نتایج مهم و فهرست متغیرها در جدول ۱ خلاصه شده است.

علاوه بر این، برخی از محققان چارچوب‌های جدیدی را برای مطالعه تأثیر عوامل استفاده شده در پذیرش بلاکچین به کار گرفته‌اند. یکی از این روش‌های مورد استفاده در حوزه زنجیره تامین، ضرب ماتریس تأثیر متقابل به کار رفته در طبقه‌بندی^{۴۴} و مدل‌سازی ساختاری تفسیری^{۴۵} بود که توسط بالکی و سوروکوبالکی^{۴۶} (۲۰۲۱) اجرا شد. هشت عامل در پذیرش بلاکچین مانند منبع درک شده، مقاومت در پذیرش برخی از سهامداران، نیاز سرمایه اولیه و نگرانی‌های ناشی از حریم خصوصی یا اشتراک اطلاعات تجاری در چارچوب‌های بلاکچین که چهار عامل حیاتی بودند، مورد بررسی قرار گرفتند. سایر عوامل در جدول ۱ آورده شده است. مهم‌ترین عوامل در نتیجه مطالعه آنها نیز یافت شد. از سوی دیگر، رویکرد جدید دیگری بر اساس نه عامل توسط جاردیم و همکاران^{۴۷} (۲۰۲۱) ایجاد شد. با استفاده از رویکرد تحقیقات علم طراحی^{۴۸}، فناوری، اعتماد، تجارت و قابلیت ردیابی یا شفافیت به عنوان مهمترین عوامل معرفی شدند.

سپس سراب و دی^{۴۹} (۲۰۲۰) پذیرش را با استفاده از یک چارچوب نظری جدید بررسی کردند. نتایج آنها نشان داد که همه عوامل پذیرفته شده در مدل پیشنهادی آنها که در جدول ۱ فهرست شده‌اند، تأثیر قابل توجهی بر پذیرش بلاکچین دارند. در نهایت علی و همکاران^{۵۰} (۲۰۲۱) از یک چارچوب عملی جدید با استفاده از تحقیقات اکتشافی استفاده کرده

⁴⁰ Saberi et al., 2019

⁴¹ Information System Success

⁴² Task-Technology-Fit (TTF)

⁴³ Alazab et al., 2020

⁴⁴ MICMAC

⁴⁵ ISM

⁴⁶ Balci and Surucu-Balci, 2021

⁴⁷ Jardim et al., 2021

⁴⁸ DSR

⁴⁹ Saurabh and Dey, 2020

⁵⁰ Ali et al., 2021

اند و پنج عامل فهرست شده در جدول ۱ را برای بررسی پذیرش بلاکچین در زنجیره تامین غذای حلال شناسایی کرده اند. آنها مطالعات موردی مختلفی را انجام دادند و تأثیر کم، متوسط و زیاد پنج متغیر را در هر مورد تعیین کردند.

فتحی و صادقی (۱۴۰۰) عوامل موثر بر پذیرش فناوری بلاک چین را با استفاده از روش سلسه مراتبی^{۵۱}، الویت بندی کردند. مدل آنها شامل ۱۵ زیرمعیار براساس چارچوب فناوری- سازمان- محیط (TOE) ساخته شده است. یافته های آنها نشان می دهند که زیرمعیارهای مربوط به محیط حیاتی تر از زیرمعیارهای مرتبط به سازمان و فناوری هستند.

اسمعیلی و رجب زاده قطرمی (۱۳۹۸) با نگاهی جامع برخی از چالش های پیش روی اتخاذ فناوری بلاکچین در زنجیره تامین را شناسایی و این چالش ها را در یک طبقه بندی جدید قرار می دهند. این چالش ها در چهارگروه: چالش های سازمانی، چالش های میان سازمانی، چالش های بیرونی/محیطی و چالش های تکنولوژیکی طبقه می شوند. چالش های سازمانی: مقاومت فرهنگی، مقاومت در برابر تغییر، نبود دانش و درک مناسب از بلاکچین، تغییر ساختارها و فرآیندهای سازمان، ناتوانایی در استفاده از فرآیندهای تجاری سنتی در اتخاذ بلاکچین، هزینه اتخاذ بلاکچین برای سازمان، نبود تعهد مدیریت ارشد و نبود سیاست های تدوین شده سازمانی برای استفاده از فناوری بلاکچین. چالش های میان سازمانی: تفاوت های فرهنگی اعضای زنجیره تامین، همکاری و ارتباط در زنجیره تامین در یک شبکه غیرمتمرکز، نبود آگاهی مناسب درمورد فناوری بلاکچین بین اعضای زنجیره تامین، افشای اطلاعات بین شرکای زنجیره تامین، عدم درک مناسب قراردادهای هوشمند و دسترسی به فناوری برای همه شرکای زنجیره تامین. چالش های محیطی و بیرونی: نبود سیاست ها و قوانین حکومتی در رابطه با کسب و کار بلاکچین، بازارهای رقابتی و عدم اطمینان، بی اخلاقی در کسب و کار، عدم مشارکت دینفعان خارجی، ناتوانی سازمان ها در اجرای قانون در برخورد با فعالیت های غیر قانونی، پرداخت مالیات و درنظر گرفتن جنبه های فناوری بلاکچین توسط قوانین، نبود کنترل دولتی و ریسک تقلب و دستکاری داده ها و رفتارهای غیراخلاقی. چالش های تکنولوژیکی: تغییرناپذیری فناوری بلاکچین، چالش های امنیتی، زمان پردازش تراکنش ها، اندازه بلوک، مقیاس پذیری، استانداردسازی، جرایم سایبری و وجود زیرساخت های مناسب اینترنت اشیا^{۵۲} و^{۵۳} (RFID)، قدرت محاسباتی مناسب، وجود پلتفرم مناسب، ترکیب مناسب فرایندهای زنجیره تامین با فناوری بلاکچین و گنجانیدن کلیه جنبه های قرارداد در کدهای کامپیوتری قراردادهای هوشمند.

جدول ۱- پیشنهاد تحقیق

نام نویسنده و تاریخ	هدف مطالعه	تئوری های بکار گرفته شده	نتایج	عوامل در نظر گرفته شده
کمبل و همکاران، ۲۰۱۸	زنجیره تامین در هند	ادغام TAM, TRI و TPB	- تأثیر ناراحتی و ناامنی بر سهولت استفاده و سودمندی درک شده قابل توجه نیست. - تأثیر سودمندی ادراک شده	TAM: سودمندی درک شده و سهولت استفاده درک شده TPB: استفاده واقعی، قصد استفاده، نگرش های رفتاری، هنجارهای

⁵¹ Analytic Hierarchy Process (AHP)

⁵² Internet Of Things (IOT)

⁵³ Radio Frequency Identification (RFID)

نام نویسنده و تاریخ	هدف مطالعه	تئوری های بکار گرفته شده	نتایج	عوامل در نظر گرفته شده
			نگرش و رفتار درک شده بر قصد رفتاری. - تأثیر ناچیز هنجار ذهنی بر قصد رفتاری.	ذهنی و کنترل رفتار درک شده TRI: نوآوری، ناراحتی، ناامنی و خوش بینی
کیروش و وامبا، ۲۰۱۸	زنجیره تامین و لجستیک در هند و ایالات متحده آمریکا	تغییر یافته UTAUT (با استفاده از TAM و بررسی ادبیات آنها)	- تأثیر مثبت انتظار عملکرد بر قصد رفتاری به عنوان انگیزه ای در پشت پذیرش بلاکچین. - تأثیر قابل توجه عامل شرایط تسهیل فقط در مورد ایالات متحده. - تأثیر مثبت عامل اعتماد فقط در هند تأثیر می گذارد.	TAM، عوامل از ادبیات ارائه شده و یک مدل تغییر یافته با عوامل مختلف از جمله نفوذ اجتماعی، امید به عملکرد، شرایط تسهیل کننده، شفافیت BC، قصد رفتاری و اعتماد در بین ذینفعان استفاده شد.
وانگ و همکاران، 2020	زنجیره تامین در مالزی	UTAUT	- تأثیر شرط تسهیل کننده بر قصد پذیرش BC. - اثر ناچیز PE و EE بر BI. - تأثیر قابل توجه RS بر FC به عنوان ناظر. با این حال، مطالعه نتوانست تأثیر تعدیل کننده حمایت نظارتی را بر تسهیل شرایط نشان دهد.	عوامل به شرح زیر فهرست شدند: انتظار عملکرد (PE)، اعتماد (T)، امید به تلاش (EE)، شرایط تسهیل کننده (FC)، پشتیبانی نظارتی (RS) و آمادگی و تمایل فناوری.
کوهی زاده و همکاران، 2020	موانع زنجیره تامین	چارچوب TOE و نظریه های میدان نیرو	شناسایی موانع مهم بر اساس دو گروه از افراد تحت مطالعه: دانشگاهیان و مشاغل	تکنولوژیک: عدم بلوغ فناوری، امنیت، دسترسی و ادراک منفی نسبت به فناوری. سازمانی: تعهد مدیریت، سیاست ها، فرهنگ و محدودیت های مالی. گروه های بین سازمانی: افشای اطلاعات، کمبود آگاهی و مشکلات همکاری. محیطی: رویه های اخلاقی، سیاست های دولت، هنجاری عمومی.

نام نویسنده و تاریخ	هدف مطالعه	تئوری های بکار گرفته شده	نتایج	عوامل در نظر گرفته شده
کمل و همکاران، ۲۰۲۰	زنجیره تامین	TAM و TOE	عوامل زیر به عنوان محرک های مهم شناسایی شدند: آمادگی شریک، سهولت استفاده درک شده، فشار رقیب و سودمندی درک شده.	عوامل سنتی. TAM عوامل TOE شامل سه دسته اصلی است.
لانزینی و همکاران، ۲۰۲۱	زنجیره تامین	چارچوبی مبتنی بر TOE	عوامل سازمانی مهم ترین محرک ها در بین سه گروه از ابعاد هستند.	سازه های سازمانی مانند آمادگی افراد. ساختارهای فناورانه مانند هزینه و حاکمیت. ساختارهای محیطی مانند تأثیر مشتریان.
نام نویسنده و تاریخ	هدف مطالعه	تئوری های بکار گرفته شده	نتایج	عوامل در نظر گرفته شده
سوانپوسری و همکاران، ۲۰۲۱	زنجیره تامین در تایلند	TOE اصلاح شده	چهار راننده جدید به شرح زیر شناسایی شدند: X راندمان عملیاتی؛ X برنامه مناسب؛ X سیاست ها و مقررات دولتی حمایتی؛ X همکاری ذینفعان. گزارش تفاوت های جزئی بین پذیرش BC در زنجیره تامین و برنامه های مالی.	عوامل تکنولوژیکی مانند یکپارچگی داده ها و امنیت داده ها. عوامل سازمانی برای مثال آمادگی سازمانی و پشتیبانی مدیریت ارشد. عوامل محیطی مانند اثر شبکه.
وامبا و همکاران، ۲۰۲۰	زنجیره تامین در ایالات متحده و هند	یک مدل مفهومی توسعه داده شده	تأثیر فشار شریک تجاری و به اشتراک گذاری دانش در پذیرش BC حیاتی شناخته شد. شفافیت بلاکچین و زنجیره تامین بر عملکرد زنجیره تامین تأثیر می گذارد.	عوامل زیر مورد بررسی قرار گرفتند: اشتراک دانش، رابطه شریک تجاری، شفافیت، عملکرد زنجیره تامین.
اسلم و همکاران، ۲۰۲۱	مدیریت زنجیره تامین در صنعت نفت	چارچوب مفهومی جدید	مدیریت زنجیره تامین و عملکرد عملیاتی ارتباط مثبتی دارند.	عوامل اصلی به شرح زیر ذکر شد: X عوامل بلاکچین؛ X شیوه های SCM. X عملکردهای عملیاتی. فهرست کامل زیرمجموعه ها را می توان در ادبیات پیدا کرد.

نام نویسنده و تاریخ	هدف مطالعه	تئوری های بکار گرفته شده	نتایج	عوامل در نظر گرفته شده
کاروپیه و همکاران، ۲۰۲۱	زنجیره تامین	مدل تصمیم یار	چهل چالش اصلی زیر شش چالش اصلی برای پذیرش بلاکچین با استفاده از مدلی با سه مرحله شناسایی شدند: تکنیک دلفی فازی، Grey-DEMATEL و روش WASPAS (ارزیابی محصول جمع وزنی). چالش ها بر اساس اهمیت آنها به عنوان نتیجه رتبه بندی شدند. نوع چالش ها بر اساس عوامل علت و معلولی نیز شناسایی شد.	سازمانی مانند حمایت فناورانه محدود، عدم وجود همکاری، نبود امکانات آموزشی، زمان و مخالفت ذینفعان. صورت مانند هزینه راه حل های محاسباتی بالا و پلت فرم آنلاین. فن آوری هایی مانند دسترسی محدود به فناوری، عدم وجود تخصص فنی، درجه کامپیوتری بالا و مدیریت ذخیره سازی. حریم خصوصی و امنیت مانند حملات تبانی و حملات مبتنی بر شهرت. مقرراتی مانند خطر انطباق و عدم وجود الزام آور نظارتی جهانی. چالش های اجتماعی تنها تصورات نادرست در مورد فناوری بلاکچین هستند.
یاداو و همکاران، ۲۰۲۰	زنجیره تامین کشاورزی در هند	شناسایی عوامل و مدل سازی آنها با استفاده از روشهای ترکیبی ISM و DEMATEL	موانع مهم پذیرش BC، موانعی دارند که از موارد زیر ناشی می شوند: X اعتماد در میان سهامداران کشاورزی؛ X مقررات دولتی	برخی از موانع عبارتند از فقدان استاندارد سازی و قابلیت همکاری، همکاری برای ایجاد کنسرسیوم ها، مقررات دولتی مناسب و عدم قطعیت نظارتی، سرعت و مقیاس پذیری سیستم، عامل اعتماد در بین ذینفعان یا درک عموم، آگاهی ذینفعان کشاورزی و سهولت استفاده.
سانمولا و همکاران، ۲۰۲۱	زنجیره تامین	یک مدل جدید بر اساس مجموعه ای از عوامل	عوامل مهم شناسایی شده عبارتند از: شبکه زنجیره تامین، هزینه های بلاکچین، منابع شرکت، قانون و حاکمیت و سازگاری با بلاکچین.	بر اساس نتایج مطالعه ادبیات، هشت عامل مانند استفاده از فناوری دیجیتال، متغیرهای اختلالات/محیطی، تغییرات ساختاری، امنیت، سیاست و قوانین به عنوان عوامل منفی، عوامل مثبت و متغیرهای سازمانی مورد استفاده قرار گرفتند.

نام نویسنده و تاریخ	هدف مطالعه	تئوری های بکار گرفته شده	نتایج	عوامل در نظر گرفته شده
صاحبی و همکاران، ۲۰۲۰	زنجیره تامین	مدلی با چندین مانع (برگرفته از ادبیات)	شناسایی ۱۴ مانع پذیرش BC با استفاده از ادبیات، سپس پذیرش ۹ مانع بر اساس نتایج روش BWM/Fuzzy Delphi و در نهایت یافتن مهمترین آنها.	چهارده عامل: مسائل مقیاس پذیری، مشکلات یکپارچه سازی، هزینه های پایداری بالا، عدم استاندارد سازی، پیچیدگی ایجاد، عدم قطعیت نظارتی، کمبود دانش یا آموزش کارکنان، ریسک های ناشی از بازار، ریسک های فناوری، هزینه های پایین/بدون معامله، خطرات حفظ حریم خصوصی، ریسک ناشی از حملات سایبری و ریسک قراردادی و در نهایت استفاده در اقتصاد زیرزمینی.
فاروخ و همکاران، ۲۰۲۰	پذیرش مبتنی بر بلاکچین LCA	مدلی بر اساس ۱۳ مانع	عدم بلوغ فناوری و مسائل فنی برای جمع آوری داده های زنجیره تامین به عنوان موانع اصلی شناخته شد. سایر موانع برجسته عبارتند از فقدان موارد زیر: سیاست های دولتی و مقررات راهنمایی و پشتیبانی و همچنین سیاست های جدید سازمانی.	سیزده مانع نهایی به چهار دسته اصلی تقسیم شدند: درون سازمانی مانند فقدان سیاست های جدید سازمانی و تردید در تبدیل به سیستم های جدید. چالش های بین سازمانی مانند سیاست افشای اطلاعات در زنجیره تامین و در میان شرکا. مربوط به سیستم مانند عدم بلوغ فناوری. به عنوان مثال، موانع بیرونی، فقدان ناشی از سیاست های دولت.
صابری و همکاران، ۲۰۱۹	زنجیره تامین	یک چارچوب جدید با چهار دسته اصلی	طراحی چارچوبی جدید بر اساس چهار مقوله اصلی و زیرمجموعه های برگرفته از ادبیات.	تفاوت ها، چالش های ادغام پایدار، چالش های همکاری و غیره. بین سازمانی: محدودیت مالی، کمبود دانش، تعهد مدیریت، پشتیبانی و غیره. مربوط به سیستم: امنیت، دسترسی، تردید در پذیرش، تغییر ناپذیری، عدم بلوغ. خارجی: فقدان سیاست دولت، دخالت ذینفعان خارجی و غیره.

نام نویسنده و تاریخ	هدف مطالعه	تئوری های بکار گرفته شده	نتایج	عوامل در نظر گرفته شده
علاضب و همکاران، ۲۰۲۰	زنجیره تامین	ادغام ISS، TTF و UTAUT	ابتدا، مشخص شد که تأثیر عامل تأثیر اجتماعی UTAUT مهم نیست. علاوه بر این، اعتماد بین سازمانی تأثیر قابل توجهی دارد.	برخی از متغیرهای اصلی به عنوان تأثیر اجتماعی، کیفیت سیستم، کیفیت اطلاعات، کیفیت خدمات، کارایی بلاکچین، TTF بلاکچین، امید به تلاش فهرست شده‌اند.
بالکی و سوروکوبالکی، ۲۰۲۱	زنجیره تامین دریایی	چارچوبی مبتنی بر ۸ مانع و با استفاده از (ISM) و (MICMAC)	در این مطالعه عدم حمایت ذینفعان تأثیرگذار، درک BC و مقررات دولتی به عنوان مهمترین عوامل ذکر شد.	برخی از عوامل عبارتند از فقدان اعتماد، پذیرندگان اولیه، مقررات دولتی، دانش/درک در مورد BC، حمایت از سوی ذینفعان تأثیرگذار.
جاردیم و همکاران، ۲۰۲۱	زنجیره تامین	رویکرد تحقیقات علوم طراحی (DSR) / یک تحقیق اکتشافی	چهار دیدگاه به عنوان ابعاد اصلی در پذیرش BC شامل فناوری، اعتماد، تجارت و قابلیت ردیابی یا شفافیت شناسایی شد.	۹ عامل کشف شد، از جمله: روند پذیرش / پذیرش تأیید شده توسط بازار، ضریب اعتماد بر اساس سطح فناوری و ارائه‌دهنده فناوری، مزایای درک شده، قراردادهای هوشمند، هزینه-منافع ناشی از کاهش ناکارآمدی‌ها، به طور کلی، مزایا، فرآیندهای خودکارسازی و در نهایت پذیرفته شدن توسط سایر بازیگران در زنجیره تامین.
سراب و دی، ۲۰۲۰	زنجیره های تامین مواد غذایی کشاورزی	توسعه یک چارچوب نظری	عوامل مهمی مانند قیمت، عدم واسطه‌گری، اعتماد، خدمات، انطباق، قابلیت ردیابی و هماهنگی و کنترل ذکر شد.	عوامل زیر با استفاده از روش تحلیل مشترک (CA) مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند: قابلیت ردیابی، عدم واسطه‌گری، اعتماد، هماهنگی/کنترل، ضریب انطباق و قیمت فناوری.
علی و همکاران، ۲۰۲۱	زنجیره تامین غذا	چارچوب عملی جدید	چالش‌های مهم به شرح زیر شناسایی شدند: X یکپارچه سازی زنجیره تامین؛ X مقررات مواد غذایی	پنج چالش اصلی با استفاده از رویکرد اکتشافی کشف شد که عبارتند از: تقصیر نظارتی، پیچیدگی و قابلیت، مزیت‌های رقابتی و هزینه، فشار خارجی و مدیریت تغییر و تولید پایدار حلال.

نام نویسنده و تاریخ	هدف مطالعه	تئوری های بکار گرفته شده	نتایج	عوامل در نظر گرفته شده
فتحی و صادقی، ۱۴۰۰	زنجیره تامین	TOE	الویت بندی عوامل موثر بر پذیرش بلاکچین در زنجیره تامین. زیرمعیارهای مربوط به محیط حیاتی تر از زیرمعیارهای مرتبط به سازمان و فناوری هستند.	سازگاری، پیچیدگی، مقیاس پذیری، امنیت، استانداردسازی، بلوغ، اعتماد، پشتیبانی مدیریتی، منابع مالی، تخصص و دانش کافی، اندازه سازمان، ظرفیت سازمانی، اعتماد بین سازمانی، فشار رقابتی، قوانین و مقررات دولتی
اسمعیلی و رجب زاده قطرمی، ۱۳۹۸	زنجیره تامین	چارچوب متفاوت با ادبیات پیشین	شناسایی چالش های اتخاذ بلاکچین در زنجیره تامین، چالش ها را در ۴ دسته: چالش های سازمانی، چالش های بیرونی/محیطی و چالش های تکنولوژیکی	چالش های سازمانی، چالش های میان سازمانی، چالش های بیرونی/محیطی و چالش های تکنولوژیکی.

۳. پذیرش فناوری بلاکچین در زنجیره تامین

در بررسی پذیرش فناوری بلاکچین در زنجیره تامین چارچوب های کلی که استفاده شده اند عبارتند از تئوری اتحاد پذیرش و استفاده از فناوری (کیروش و وامبا، ۲۰۱۹)، نظریه نهادی و نظریه انتشار نوآوری (هیو و همکاران، ۲۰۲۰؛ سومارلیا و همکاران^{۵۴}، ۲۰۲۱) و مدل پذیرش فناوری (کمبل و همکاران، ۲۰۱۸). این مقاله از روش دیگری استفاده می کند. ترناتزکی و همکاران^{۵۵} (۱۹۹۰) به عنوان مثال مدل تکنولوژی-سازمان-محیط را توسعه دادند زیرا بر جنبه های فنی، سازمانی و محیطی تمرکز دارند که بر قصد کاربران در اجرای فناوری ها تأثیر می گذارد.

محترم زاده و همکاران^{۵۶} (۲۰۱۸) استدلال می کنند که مدل (TOE) ارزیابی جامع تری را در مورد پذیرش فناوری ها ارائه می دهد زیرا پیاده سازی یک سیستم جدید در یک شرکت بر جنبه های سازمانی، فنی و محیطی متکی است. مدل (TOE) جنبه های غیر انسانی و انسانی را در یک مدل انحصاری ترکیب کرده است. استحکام بالاتری نسبت به سایر چارچوب های مرسوم مانند (UTAUT)، (DOI) و (TAM) دارد (آوا و همکاران^{۵۷}، ۲۰۱۷). تحقیقات پذیرش فناوری اطلاعات از (TOE) استفاده کرده است (یه و چن، ۲۰۱۸؛ اوایی و همکاران^{۵۸}، ۲۰۱۸). مدل (TOE) را می توان در تنظیمات بزرگ بر اساس جنبه های محیطی، سازمانی و فنی انتخاب شده پیاده سازی کرد زیرا هر نوآوری به دلیل زمینه

⁵⁴ Hew et al., 2020; Sumarliah et al., 2021a

⁵⁵ Tornatzky et al., 1990

⁵⁶ Mohtaramzadeh et al., 2018

⁵⁷ Awa et al., 2017

⁵⁸ Ooi et al., 2018; Yeh & Chen, 2018

و فرهنگ منحصر به فرد خود دارای عناصر پذیرش منحصر به فرد است (بیکر^{۵۹}، ۲۰۱۲). مدل (TOE) همچنین می تواند قصد پیاده سازی بلاکچین در سازمان ها را توضیح دهد (کلوهسی و همکاران، ۲۰۱۸). یک مطالعه قبلی از مدل (TOE) به عنوان بخشی از یک مدل پیاده سازی فناوری یکپارچه برای بررسی قصد پیاده سازی بلاکچین در میان اس ام ای ها در هند استفاده کرد (بهاردواج و همکاران^{۶۰}، ۲۰۲۱). این مطالعه قصد پیاده سازی بلاکچین در زنجیره تامین را بررسی می کند؛ بنابراین، مدل ترکیبی (TOE) و (DOI) برای این مطالعه مناسب هستند.

۳.۱. عوامل فناوری

زیرساخت های فناوری نقش مهمی در محاسبه پذیرش فناوری، تأثیر بر مصرف نهایی و افزایش رقابت پذیری با سرمایه های فعلی ایفا می کند (یه و چن^{۶۱}، ۲۰۱۸).

ادغام فنی نیز برای پیاده سازی بلاکچین، به ویژه در زنجیره های تامین، حیاتی اما پیچیده است، زیرا شامل بسیاری از سهامداران می شود (صابری و همکاران، ۲۰۱۸). پیچیدگی نشان دهنده پیچیدگی در پذیرش فناوری ها و خود فناوری ها است (بهاتاچاریا و وامبا^{۶۲}، ۲۰۱۵). معمولاً سطح پیچیدگی شدید اپراتورها را پیچیده می کند و برای آنها مشکلاتی را در درک و اجرای یک سیستم جدید ایجاد می کند که به ترتیب بر قصد آنها برای پیاده سازی تأثیر منفی می گذارد (اسلید و همکاران^{۶۳}، ۲۰۱۵). تحقیقات قبلی همچنین ارتباط قوی میان مؤلفه های مزایای عملی را با قصد پیاده سازی ثابت کرده اند که نشان می دهد چگونه دشواری یا سادگی در بکارگیری فناوری های جدید بر پذیرش آن تأثیر می گذارد (دیودی و همکاران^{۶۴}، ۲۰۱۷).

علاوه بر این، نگرش کاربر نسبت به یک سیستم جدید عمدتاً تحت تأثیر دیدگاهی است که سیستم نسبت به آن پیچیده است (دیودی و همکاران، ۲۰۱۷). پیچیدگی بلاکچین برای کاربران تحریک کننده است تا مشارکت را درک کنند و از آن مطمئن باشند. اگر بلاکچین نتواند به سرعت در سیستم فعلی گنجانده شود، مزایای کمی حاصل خواهد شد. همانطور که در بالا ذکر شد، سیستم های تراکنش بلاکچین دارای مشکل اصلی سرعت هستند. صابری و همکاران (۲۰۱۸) استدلال می کنند که اجرای بلاکچین نیز تا حدی به دلیل مسائل امنیتی غیرمسئولانه آن مهار می شود. در نهایت، اپراتورهای نهایی عصبی خواهند بود، زیرا آنها تأثیر ناکافی بر نتیجه برنامه کاربردی فناوری دارند (رانا و همکاران^{۶۵}، ۲۰۱۶). اگر سیستم جدید پیچیده و ناسازگار با عملیات فعلی باشد، احتمال کمتری وجود دارد که شرکت ها سیستم جدید را پیاده سازی کنند (وو و همکاران، ۲۰۱۳؛ شی و یان^{۶۶}، ۲۰۱۶).

⁵⁹ Baker, 2012

⁶⁰ Bhardwaj et al., 2021

⁶¹ Yeh & Chen, 2018

⁶² Bhattacharya & Wamba, 2015

⁶³ Slade et al., 2015

⁶⁴ Dwivedi et al., 2017

⁶⁵ Rana et al., 2016

⁶⁶ Wu et al., 2013; Shi & Yan, 2016

مزیت نسبی نشان دهنده اختلاف خوش بینانه در مورد مزایای سازمانی و تلاش برای پیاده سازی بلاکچین است که در درجه اول بر مزایای غیر مادی مانند افزایش پاسخگویی، افزایش رضایت مصرف کننده و بهبود شهرت تمرکز دارد (وو و همکاران، ۲۰۱۳). این یک عامل تعیین کننده مهم در اتخاذ فناوری های جدید بوده است (کاپور و همکاران،^{۶۷} ۲۰۱۴)، به عنوان مثال، سیستم های هوش تجاری (پوکلاوک و همکاران^{۶۸}، ۲۰۱۸) و زنجیره های تامین (باهاتاچاریا و وامبا^{۶۹}، ۲۰۱۵). با ادغام موفقیت آمیز، اس ام ای هایی که بلاکچین را در مدیریت و عملیات زنجیره تامین خود پیاده سازی می کنند، می توانند مزایای متعدد ناشی از امنیت بهتر و شفافیت بالاتر را برای افزایش قابلیت ردیابی در زنجیره های تامین تجربه کنند. علاوه بر این، اس ام ای ها می توانند بهره وری بالاتر و عملیات سریعتر را از طریق فعالیت های صنعتی کارآمد تجربه کنند.

سازگاری اشاره به حد و اندازه ای دارد که پذیرش نوآوری با نیازها و فرایندهای موجود در سازمان، سازگاری دارد (ترناتزکی، فلیشر^{۷۰}، ۱۹۹۰ و راجرز^{۷۱}، ۱۹۹۵). اکثر مطالعات تأیید کردند که سازگاری یک ارتباط مثبتی با پذیرش نوآوری دارد (گروور و گوسلار^{۷۲}، ۱۹۹۳، اشمیت، میشل^{۷۳}، ۲۰۰۹ و یون فنگ و همکاران^{۷۴}، ۲۰۱۰). لرتونگ سیتن و ونگ پی واتانا^{۷۵} (۲۰۰۳) اظهار کردند که اگر نوآوری با کار، تجربیات، محیطها و اهداف سازمانهای موجود سازگار باشد، سازمانها برای پذیرش آن سریعتر عمل خواهند کرد. بعلاوه تانگ^{۷۶} (۱۹۹۹) در مطالعات خود یک رابطه مثبت بین سازگاری و تصمیم گیری برای پذیرش نوآوری یافت و بیان نمود که اگر نوآوری بانایزهای کسب و کار سازمان هم راستا باشد، شانس بیشتری برای پذیرش آن وجود خواهد داشت.

زمینه تکنولوژیکی به هر دو فناوری داخلی و خارجی مربوط به شرکت اشاره دارد. از منظر ریزتر، زمینه تکنولوژیکی عواملی مانند پیچیدگی، مزیت نسبی، حریم خصوصی، امنیت و سازگاری را در بر می گیرد. قبلاً نشان داده شده بود که این عوامل بر پذیرش فناوری اطلاعات موجود یا بالقوه تأثیر می گذارند (الیوریا و مارتینز^{۷۷}، ۲۰۱۱؛ کلوهمسی و همکاران^{۷۸}، ۲۰۲۰ و راجرز^{۷۹}، ۲۰۱۰).

⁶⁷ Kapoor et al., 2014

⁶⁸ Puklavec et al., 2018

⁶⁹ Bhattacharya & Wamba, 2015

⁷⁰ Tornatzky, M. Fleischer, 1990

⁷¹ Rogers, 1995

⁷² Grover, V. & Goslar, M., 1993

⁷³ Schmitt, P., & Michahelles, F., 2009

⁷⁴ Yun-feng, W. et al., 2010

⁷⁵ Lertwongsatien, C., & Wongpinunwatana, N., 2003

⁷⁶ J. Y. Thong, 1999.

⁷⁷ T. Oliveira and M. F. Martins, 2011

⁷⁸ T. Clohessy, H. Treiblmaier, T. Acton, and N. Rogers, 2020

⁷⁹ E. M. Rogers, 2010

جدول ۲- عوامل فناوری

عوامل های فناوری	منابع
پیچیدگی	بهاتاچاریا و وامبا، ۲۰۱۵؛ اسلید و همکاران، ۲۰۱۵؛ دیودی و همکاران، ۲۰۱۷؛ صابری و همکاران، ۲۰۱۸؛ رانا و همکاران، ۲۰۱۶؛ وو و همکاران، ۲۰۱۳؛ شی و یان، ۲۰۱۶
مزیت نسبی	وو و همکاران، ۲۰۱۳؛ کاپور و همکاران، ۲۰۱۴؛ پوکلاوک و همکاران، ۲۰۱۸؛ باهاتاچاریا و وامبا، ۲۰۱۵
سازگاری	ترناتزکی، فلیشر، ۱۹۹۰؛ راجرز، ۱۹۹۵؛ گرور و گوسلار، ۱۹۹۳؛ اشمیت و میسائل، ۲۰۰۹؛ یون فنگ و همکاران، ۲۰۱۰؛ لرتونگ سیتن و ونگ پی واتانا، ۲۰۰۳ و تانگ، ۱۹۹۹
امنیت	الیوریا و مارتینز ۲۰۱۱؛ کلوهرسی و همکاران، ۲۰۲۰ و راجرز، ۲۰۱۰
حریم خصوصی	الیوریا و مارتینز ۲۰۱۱؛ کلوهرسی و همکاران، ۲۰۲۰ و راجرز، ۲۰۱۰

۳.۲. عوامل سازمانی

جنبه‌های سازمانی برای نشان دادن اینکه آیا شرکت‌ها دارای سرمایه و منابع مالی برای سرمایه‌گذاری در فناوری‌ها هستند یا نه (سیلی^{۸۰}، ۲۰۱۲) و نشان‌دهنده تنظیماتی مانند تمایل به ارائه حمایت‌ها یا موانع از دیدگاه رهبران هستند یا خیر (یه و چن، ۲۰۱۸) استفاده می‌شوند. پشتیبانی مدیریت ارشد به این معنی است که «چگونه مدیریت بالا اهمیت بلاکچین را درک می‌کند و در اتخاذ آن مشارکت می‌کند» (اویی و همکاران، ۲۰۱۸b). مسائل سازمانی به شدت بر تصمیم اتخاذ فناوری تأثیر می‌گذارند و اغلب با اهداف تاکتیکی شرکت‌ها، به‌ویژه هنگام اجرای فناوری مرتبط هستند (یه و چن، ۲۰۱۸). برعکس، تعهد مدیریت بالاتر باعث انتشار فناوری می‌شود، اما باید به طور فعال برای دستیابی به نتایج پیش‌بینی شده حفظ شود (دوبی و همکاران^{۸۱}، ۲۰۱۸).

مോഗایار^{۸۲} (۲۰۱۶) فناوری بلاکچین را طرحی می‌داند که نیاز به نرم افزار و سخت افزار جدید دارد که مستلزم هزینه های بالایی برای سازمان ها و سهامداران است. هزینه نشان دهنده پرداخت هزینه های تهیه و پیاده سازی بلاکچین است. ارزش های درک شده هزینه های پرداخت شده به طور قابل توجهی بر قصد پیاده سازی تأثیر می‌گذارند و هزینه های بالا معمولاً موانعی برای پذیرش فناوری های جدید در بین شرکت ها هستند (شی و یان، ۲۰۱۶؛ دیودی و همکاران، ۲۰۱۶).

⁸⁰ Sealy, 2012

⁸¹ Dubey et al. 2018

⁸² Mougayar, 2016

یک دیدگاه انتزاعی از زمینه سازمانی، شرکت را با بررسی دامنه، اندازه و ساختار مدیریتی آن توصیف می کند. ملاحظات خاص تر شامل پشتیبانی مدیریت ارشد، تجربه قبلی فناوری اطلاعات، نوآوری، شدت اطلاعات و آمادگی سازمانی است (الیوریا و مارتینز^{۸۳}، ۲۰۱۱؛ کلوهسی و همکاران^{۸۴}، ۲۰۲۰ و وانگ^{۸۵} و همکاران، ۲۰۱۰).

جدول ۳- عوامل سازمانی

عوامل های سازمانی	منابع
پشتیبانی مدیریت ارشد	سیلی، ۲۰۱۲؛ یه و چن، ۲۰۱۸؛ اویی و همکاران، ۲۰۱۸؛ دویی و همکاران، ۲۰۱۸
هزینه	موگایار، ۲۰۱۶؛ شی و یان، ۲۰۱۶؛ دیویدی و همکاران، ۲۰۱۶
تجربه قبلی فناوری اطلاعات	الیوریا و مارتینز، ۲۰۱۱؛ کلوهسی و همکاران، ۲۰۲۰ و وانگ و همکاران، ۲۰۱۰
نوآوری	الیوریا و مارتینز، ۲۰۱۱؛ کلوهسی و همکاران، ۲۰۲۰ و وانگ و همکاران، ۲۰۱۰
شدت اطلاعات	الیوریا و مارتینز، ۲۰۱۱؛ کلوهسی و همکاران، ۲۰۲۰ و وانگ و همکاران، ۲۰۱۰
آمادگی سازمانی	الیوریا و مارتینز، ۲۰۱۱؛ کلوهسی و همکاران، ۲۰۲۰ و وانگ و همکاران، ۲۰۱۰

۳.۳. عوامل محیطی

زمینه محیطی به حوزه وسیع تری اشاره دارد که یک شرکت در آن کسب و کار خود را انجام می دهد، یعنی صنعت، رقبا و روابط با دولت، از جمله مقررات (الیوریا و مارتینز، ۲۰۱۱؛ کلوهسی و همکاران، ۲۰۲۰). این تحقیق یک چارچوب اقتباس شده پیشنهاد شده توسط کلوهسی و همکاران (۲۰۲۰) را شامل می شود که علاوه بر فناوری، سازمانی و محیطی، زمینه های فردی و مرتبط با وظایف را نیز در بر می گیرد. زمینه فردی تأثیر اجتماعی و انگیزه های لذت طلبانه را در نظر می گیرد که انتظارات را در بر می گیرد. جنبه های محیطی توضیح می دهند که چگونه طرح های بلاکچین می توانند چندین مسئله مانند هزینه های زمانی و مالی بالا را حل کنند (شوئتز و ونکاتش^{۸۶}، ۲۰۱۹). فشار رقابتی نشان دهنده تمایل و استرس درونی برای به دست آوردن یک مزیت رقابتی است که شرکت ها را برای پیاده سازی فناوری، مقابله با فشارهای بازیگران پایین دستی و بالادستی در زنجیره های تامین و فشار ناشی از پیشرفت های جدید در استانداردهای صنعت و چارچوب های کسب و کار تشویق می کند (شی و یان، ۲۰۱۶). علاوه بر این، لیندمن و همکاران^{۸۷} (۲۰۱۷) استدلال می کنند که محیط نظارتی بر پذیرش فناوری بلاکچین تأثیر می گذارد.

با این حال، مسائل مرتبط با مقررات و اجرای طرح های غیرمتمرکز هنوز حل نشده اند و به معیارهای تجاری حیاتی نیاز دارند (گوو و لیانگ^{۸۸}، ۲۰۱۶). منگلا و همکاران^{۸۹} (۲۰۱۸) انگیزه و فشار دولت و سازمان های نظارتی را در زنجیره

⁸³ T. Oliveira and M. F. Martins, 2011

⁸⁴ T. Clohessy, H. Treiblmaier, T. Acton, and N. Rogers, 2020

⁸⁵ Y.-M. Wang, Y.-S. Wang, and Y.-F. Yang, ۲۰۱۰

⁸⁶ Schuetz and Venkatesh, 2019

⁸⁷ Lindman et al. 2017

⁸⁸ Guo and Liang, 2016

⁸⁹ Mangla et al., 2018

تامین پایدار بررسی می کنند و پیشنهاد می کنند که پایداری باید با مدیریت چالش های مربوط به ریسک، هماهنگی و مدیریت زیرساخت پشتیبانی شود. این تحقیق حمایت نظارتی را به عنوان قوانین و سیاست هایی نشان می دهد که به طور قابل توجهی بر قصد پیاده سازی بلاکچین تأثیر می گذارد و پشتیبانی کافی می تواند روند پذیرش را تسریع بخشد (شی و یان، ۲۰۱۶).

جدول ۴- عوامل محیطی

عوامل های محیطی	منابع
فشار رقابتی	الیوریا و مارتینز، ۲۰۱۱؛ کلوهسی و همکاران، ۲۰۲۰؛ شوئتر و ونکاتش، ۲۰۱۹؛ شی و یان، ۲۰۱۶؛ لیندمن و همکاران ۲۰۱۷
سیاست و مقررات	الیوریا و مارتینز، ۲۰۱۱؛ کلوهسی و همکاران، ۲۰۲۰؛ گوو و لیانگ، ۲۰۱۶؛ منگلا و همکاران، ۲۰۱۸؛ شی و یان، ۲۰۱۶
تلاش های همکاری	کلوهسی و همکاران، ۲۰۲۰
حمایت دولت	الیوریا و مارتینز، ۲۰۱۱؛ کلوهسی و همکاران، ۲۰۲۰؛ گوو و لیانگ، ۲۰۱۶؛ منگلا و همکاران، ۲۰۱۸؛ شی و یان، ۲۰۱۶
شفافیت	کلوهسی و همکاران، ۲۰۲۰
پویایی بازار	کلوهسی و همکاران، ۲۰۲۰

۴. نتیجه گیری

علاقه به فناوری بلاک چین در زنجیره تامین در حال افزایش است. هدف از این مطالعه نشان دادن اهمیت فناوری بلاکچین از نظر زنجیره تامین و نشان دادن این است که کدام سازه ها می توانند در پذیرش این فناوری در طول زنجیره تامین موثر باشند. در نتیجه بررسی ادبیات، تعداد مدل های توسعه یافته از نظر پذیرش فناوری های بلاکچین در زنجیره های تامین بسیار کم است. علاوه بر این، در حالی که مطالعات کلی بر ویژگی های سیستم در زمینه انطباق با فناوری بلاکچین و زنجیره های تامین متمرکز شده اند، مشاهده می شود که بیشتر این مطالعات رفتار پذیرش بلاکچین را حذف می کنند. از طریق بررسی ادبیات ساختاریافته، ما حوزه های کلیدی زنجیره تامین را شناسایی کرده ایم که برای کاربرد بلاک چین آماده شده اند. تعدادی از عوامل پذیرش شناسایی و به صورت موضوعی تحلیل شده است. اساس کار ما ترکیب چارچوب فناوری-سازمان-محیط (TOE) و مدل انتشار نوآوری (DOI) می باشد که با افزودن ویژگی های فناوری، ویژگی های سازمانی و عوامل محیطی بیرونی برای گسترش ادبیات پذیرش فناوری بلاکچین در زنجیره تامین صنایع انجام شده است.

بدیهی است که هنوز عواملی دیگر در پذیرش این فناوری ها وجود دارند که نه تنها ناشی از روابط داخلی، بلکه روابط خارجی هستند. همچنین انتظار می رود که پژوهشگران بتوانند با یادگیری بیشتر در مورد عوامل شکل دهنده محیط شان و

یادگیری نحوه به حداکثر رساندن بهره‌وری خود در سیستم، به نتایج موفقیت‌آمیزی در زمینه پذیرش فناوری بلاکچین دست یابند که به آنها امکان می‌دهد درک رقابتی‌تری داشته باشند. به عنوان اقدامات آتی به پژوهشگران توصیه می‌شود به شناسایی و کشف این عوامل دیگر پردازند.

۵- منابع

۱. اسمعیلی، هاشم و رجب زاده قطرمی، علی، ۱۳۹۸، فناوری بلاکچین در زنجیره تامین: چالش‌های پیش روی اتخاذ بلاکچین در زنجیره تامین، شانزدهمین کنفرانس بین‌المللی مدیریت (علمی-پژوهشی)، تهران، <https://civilica.com/doc/996833>

۲. فتحی، محمد رضا و صادقی، روژین، ۱۴۰۰، اولویت‌بندی عوامل موثر بر پذیرش فناوری بلاکچین در زنجیره تامین، دومین کنفرانس بین‌المللی چالش‌ها و راهکارهای نوین در مهندسی صنایع و مدیریت و حسابداری، دامغان، <https://civilica.com/doc/1244314>

[3] Alazab, M.; Alhyari, S.; Awajan, A.; Abdallah, A.B. Blockchain technology in supply chain management: An empirical study of the factors affecting user adoption/acceptance. *Clust. Comput.* 2020, 24, 83–101.

[4] Ali, M.H.; Chung, L.; Kumar, A.; Zailani, S.; Tan, K.H. A sustainable Blockchain framework for the halal food supply chain: Lessons from Malaysia. *Technol. Forecast. Soc. Chang.* 2021, 170, 120870.

[5] Aslam, J.; Saleem, A.; Khan, N.T.; Kim, Y.B. Factors influencing blockchain adoption in supply chain management practices: A study based on the oil industry. *J. Innov. Knowl.* 2021, 6, 124–134.

[6] Baker, J. The technology–organization–environment framework. *Inf. Syst. Theory* 2012, 231–245.

[7] Balci, G.; Surucu-Balci, E. Blockchain adoption in the maritime supply chain: Examining barriers and salient stakeholders in containerized international trade. *Transp. Res. Part E Logist. Transp. Rev.* 2021, 156, 102539.

[8] Casey, M. J., & Wong, P. (2017). Global supply chains are about to get better, thanks to blockchain. *Harvard business review*, 13, 1-6.

[9] Crosby, M., Pattanayak, P., Verma, S., & Kalyanaraman, V. (2016). Blockchain technology: Beyond bitcoin. *Applied Innovation*, 2(6-10), 71.

[10] E. M. Rogers, *Diffusion of innovations*. Simon and Schuster, 2010.

[11] Farooque, M.; Jain, V.; Zhang, A.; Li, Z. Fuzzy DEMATEL analysis of barriers to Blockchain-based life cycle assessment in China. *Comput. Ind. Eng.* 2020, 147, 106684.

[12] Grover, V. & Goslar, M. (1993). The Initiation, Adoption, and Implementation of Telecommunications Technologies In U.S. Organization. *Journal of Management Information System*, 10 (1), 141-163.

[13] Jardim, L.; Pranto, S.; Ruivo, P.; Oliveira, T. What are the main drivers of Blockchain Adoption within Supply Chain?—An exploratory research. *Procedia Comput. Sci.* 2021, 181, 495–502.

[14] J. Y. Thong, “An integrated model of information systems adoption in small businesses - knowledge,” *Journal of Management Information Systems*, vol.15, no. 4, pp. 187-214, 1999.

- [15] Karuppiyah, K.; Sankaranarayanan, B.; Ali, S.M. A decision-aid model for evaluating challenges to blockchain adoption in supply chains. *Int. J. Logist. Res. Appl.* 2021, 1–22.
- [16] Yadav, V.S.; Singh, A.; Raut, R.D.; Govindarajan, U.H. Blockchain technology adoption barriers in the Indian agricultural supply chain: An integrated approach. *Resour. Conserv. Recycl.* 2020, 161, 104877.
- [17] Kamble, S.S.; Gunasekaran, A.; Kumar, V.; Belhadi, A.; Foropon, C. A machine learning based approach for predicting blockchain adoption in supply Chain. *Technol. Forecast. Soc. Chang.* 2020, 163, 120465.
- [18] Kamble, S.; Gunasekaran, A.; Arha, H. Understanding the Blockchain technology adoption in supply chains-Indian context. *Int. J. Prod. Res.* 2018, 57, 2009–2033.
- [19] Kshetri, N. (2018). 1 Blockchain's roles in meeting key supply chain management objectives. *International Journal of Information Management*, 39, 80-89.
- [20] Kouhizadeh, M., & Sarkis, J. (2018). Blockchain practices, potentials, and perspectives in greening supply chains. *Sustainability*, 10(10), 3652.
- [21] Kouhizadeh, M., Saberi, S., & Sarkis, J. Blockchain technology and the sustainable supply chain: Theoretically exploring adoption barriers. *International Journal of Production Economics*, 231, 107831.
- [22] Kouhizadeh, M.; Saberi, S.; Sarkis, J. Blockchain technology and the sustainable supply chain: Theoretically exploring adoption barriers. *Int. J. Prod. Econ.* 2020, 231, 107831.
- [23] Lanzini, F.; Ubacht, J.; De Greeff, J. Blockchain adoption factors for SMEs in supply chain management. *J. Suppl. Chain Manag. Sci.* 2021, 2, 47–68.
- [24] L. G. Tornatzky, M. Fleischer, and A. K. Chakrabarti, *Processes of technological innovation*: Lexington Books, 1990.
- [25] Lertwongsatien, C., & Wongpinunwatana, N. (2003). E-commerce adoption in Thailand: An empirical study of small and medium size enterprises. *Journal of Global Information Technology Management*, 6(3), 67-83.
- [26] M. Rogers Everett, "Diffusion of innovations," New York, pp. 12, 1995.
- [27] Popper, N., & Lohr, S. (2017). Blockchain: A better way to track pork chops, bonds, bad peanut butter?
- [28] Queiroz, M. M., & Wamba, S. F. (2019). Blockchain adoption challenges in supply chain: An empirical investigation of the main drivers in India and the USA. *International Journal of Information Management*, 46, 70-82.
- [29] Queiroz, M.M.; Wamba, S.F. Blockchain adoption challenges in supply chain: An empirical investigation of the main drivers in India and the USA. *Int. J. Inf. Manag.* 2018, 46, 70–82.
- [30] Saberi, S.; Kouhizadeh, M.; Sarkis, J.; Shen, L. Blockchain technology and its relationships to sustainable supply chain management. *Int. J. Prod. Res.* 2019, 57, 2117–2135.
- [31] Sahebi, I.G.; Masoomi, B.; Ghorbani, S. Expert oriented approach for analyzing the blockchain adoption barriers in humanitarian supply chain. *Technol. Soc.* 2020, 63, 101427.
- [32] Saurabh, S.; Dey, K. Blockchain technology adoption, architecture, and sustainable agri-food supply chains. *J. Clean. Prod.* 2020, 284, 124731.
- [33] Schmitt, P., & Michahelles, F. (2009). Status of RFID/EPC Adoption. *Business Processes & Applications*, AUTO-ID LABS. <http://www.autoidlabs.org>.

- [34] Sunmola, F.T.; Burgess, P.; Tan, A. Building Blocks for Blockchain Adoption in Digital Transformation of Sustainable Supply Chains. *Procedia Manuf.* 2021, 55, 513–520.
- [35] Suwanposri, C.; Bhatiasavi, V.; Thanakijombat, T. Drivers of Blockchain Adoption in Financial and Supply Chain Enterprises. *Glob. Bus. Rev.* 2021.
- [36] T. Clohessy, H. Treiblmaier, T. Acton, and N. Rogers, ‘Antecedents of blockchain adoption: An integrative framework’, *Strateg. Chang.*, vol. 29, no. 5, pp. 501–515, Sep. 2020, doi: 10.1002/jsc.2360.
- [37] T. Oliveira and M. F. Martins, ‘Literature review of information technology adoption models at firm level’, *Electron. J. Inf. Syst. Eval.*, vol. 14, no. 1, pp. pp110-121, 2011.
- [38] Wamba, S. F., Queiroz, M. M., & Trinchera, L. (2020). Dynamics between blockchain adoption determinants and supply chain performance: An empirical investigation. *International Journal of Production Economics*, 229, 107791.
- [39] Wong, L.-W.; Tan, G.W.-H.; Lee, V.-H.; Ooi, K.-B.; Sohal, A. Unearthing the determinants of Blockchain adoption in supply chain management. *Int. J. Prod. Res.* 2020, 58, 2100–2123.
- [40] Yiannas, F. (2017). A new era of food transparency with Wal-Mart center in China. *Food safety news*.
- [41] Y.-M. Wang, Y.-S. Wang, and Y.-F. Yang, ‘Understanding the determinants of RFID adoption in the manufacturing industry’, *Technol. Forecast. Soc. Change*, vol. 77, no. 5, pp. 803–815, 2010.
- [42] Yun-feng, W.; Jie, L.; Zhi-min, Z.; & Ya-kun, L (2010). An Exploratory Study on RFID Adoption in China. *E -Education, e-Business, e-Management, and e-Learning*, 2010. IC4E '10. International Conference on 37.

Adoption of blockchain technology in supply chains

Leila Taherkhani *¹
Hossein Amouzad Khalili ²

Date of Receipt: 2022/06/11 Date of Issue: 2022/07/14

Abstract

Blockchain technology has recently gained importance as an emerging technology in the field of supply chain management. As a decentralized peer-to-peer platform, blockchain appears to be particularly well-suited for adoption in complex supply chains. The purpose of this study is to identify the factors that influence the adoption of blockchain technology in the supply chain of various industries. This study is based on an integrated theoretical approach that combines the innovation diffusion theory and the technology-organization-environment framework. It does this by adding technological characteristics, organizational characteristics, and external environmental factors to expand the blockchain literature. This paper provides theoretical and practical insights that improve our understanding of the factors influencing blockchain adoption in supply chains and provides guidance to managers and policy makers on how they can direct their efforts to guide the best way to increase the adoption of this technology. In the results of this research, 17 factors affecting the acceptance of blockchain technology in the supply chain of various industries were extracted from the research literature.

Keywords

Blockchain, supply chain, technology adoption

1. Ph.D Student of Information Technology Management, Department of Information Technology Management, Faculty of Management and Economics, Science and Research Unit, Islamic Azad University, Tehran, Iran.

2. Assistant Professor, Department of Industrial Engineering, Sari Branch, Islamic Azad University, Sari, Iran.