



پژوهش‌های نوین در تصمیم‌گیری

دوره ۷، شماره ۳، پاییز ۱۴۰۱، صص ۱۷۱-۱۹۱

نوع مقاله: مروری

## مدل پارادایمی زنجیره تأمین بر اساس اینترنت اشیا و بلاک‌چین؛ مروری نظام‌مند

سعید جهانیان<sup>۱\*</sup>، فرشته هاشمی<sup>۲</sup>

۱. دانشیار، گروه مدیریت، دانشکده علوم اداری و اقتصاد، دانشگاه اصفهان، اصفهان، ایران  
۲. دانشجوی دکتری، گروه مدیریت صنعتی، دانشکده مدیریت و اقتصاد، دانشگاه تربیت مدرس، تهران، ایران

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۱/۰۵/۲۶

تاریخ دریافت: ۱۴۰۱/۰۳/۱۰

### چکیده

اجرای مدیریت زنجیره تأمین با استفاده از اینترنت اشیا بر پایه بلاک‌چین یکی از جدیدترین دغدغه‌های سازمان‌ها می‌باشد. این مقاله از روش مرور نظام‌مند مقالات منتشره، نقش فناوری بلاک‌چین در مدیریت زنجیره تأمین پایدار را بررسی می‌کند. برای بررسی دوره زمانی ۲۰۱۵ تا ۲۰۲۱ را در نظر گرفته و با توجه به اینکه در دوره ۲۰۱۵ تا ۲۰۱۷ مقاله منتشره معتبری یافت نشد، مقالات منتشر شده در مجلات و کنفرانس‌های علمی معتبر از سال ۲۰۱۷ تا ۲۰۲۱ مورد بررسی قرار گرفته و پس از گزینش مقاله‌ها، ۴۰ مقاله شناسایی و طبقه‌بندی شدند و سپس با استفاده از روش سیستماتیک استرورس و کوربین نظریه داده‌بنیاد به وسیله نرم‌افزار کیفی مکس کیودی ابتدا مراحل سه‌گانه کدگذاری باز، محوری و انتخابی را بر روی مطالعات انجام داده و از این مقاله‌ها ۲۶۰ کد و ۱۴ مقوله اصلی استخراج شده، سپس مقوله‌ها را در قالب مدل پارادایمی شامل شرایط علی، شرایط زمینه‌ای، پدیده محوری، شرایط مداخله‌گر، راهبردها و پیامدها دسته‌بندی کرده و مدل پارادایمی را رسم نموده‌ایم.

**کلیدواژه‌ها:** بلاک‌چین، اینترنت اشیا، نظریه داده‌بنیاد، مدل پارادایمی، مرور سیستماتیک



## ۱- مقدمه و بیان مسئله

زنجیره تأمین سنتی یک شبکه از مواد خام، اطلاعات، خدمات و فرآیندها است که عرضه، تحویل و تقاضا را مشخص می‌کند. در سیستم‌های مدیریت زنجیره تأمین سنتی چندین مشکل از جمله ذخیره بیش از حد، تأخیر در تحویل و کمبود موجودی وجود دارد. این مشکلات به چندین عامل از جمله پیچیدگی و عدم اطمینان در زنجیره‌های تأمین واقعی مربوط می‌شود. با توجه به افزایش الزامات در صنعت تولید و پیشرفت سریع تکنولوژی، زنجیره تأمین‌های سنتی با چالش‌های زیادی مانند تغییرات تقاضا و مشکلات حمل‌ونقل مواجه هستند؛ به طوری که آن‌ها نیاز به انعطاف‌پذیری در ظرفیت، زمان تدارک و کانال‌های توزیع دارند [۱]. سازمان‌ها در محیط تجاری پویا، از زنجیره تأمین چابک به عنوان استراتژی کلیدی برای مقابله با بی‌ثباتی‌ها استفاده می‌کنند [۲]. فناوری اینترنت اشیا، افراد، مکان‌ها و محصولات را به یکدیگر متصل می‌کند و موقعیت‌هایی برای فراهم آوردن ارزش ایجاد می‌کند، بدین صورت که تراشه‌ها و سنسورهای که داخل محصولات گذاشته می‌شوند، داده‌ها را به شبکه IOT<sup>۱</sup> منتقل می‌کنند. استفاده از اینترنت اشیا در مدیریت زنجیره تأمین باعث هوشمندتر شدن آن می‌شود و دارای تأثیرات زیر است:

۱. افزایش مدیریت موجودی کالا: روند مدیریت موجودی کالا متکی بر حدس زدن و بدون داشتن قابلیت مشاهده بلادرنگ خواهد بود. جمع‌آوری دستی داده‌ها باعث اختلال در جمع‌آوری موجودی می‌شود. فناوری‌های جدید از برچسب‌های سامانه شناسایی امواج رادیویی امکان ثبت انواع اطلاعات از جمله تولید، تاریخ انقضاء و مدت ضمانت را فراهم می‌کند و این امر باعث مدیریت مؤثر زنجیره تأمین خواهد شد. افزودن سنسورها منجر به ثبت صددرصد میزان موجودی کالا می‌شود و بدین ترتیب قابلیت مشاهده بلادرنگ موجودی کالا از طریق استفاده از اینترنت اشیا فراهم می‌گردد.

۲. به حداکثر رساندن شفافیت تدارکات: از طریق استفاده از اشیا هوشمند، تمام اطلاعات حمل‌ونقل (شرایط حمل‌ونقل، مقصد و غیره) در کل زنجیره تأمین در دسترس خواهد بود. این امر امکان نظارت و صرفه‌جویی در کالاها را افزایش می‌دهد. همچنین هزینه بازگشت را به حداقل می‌رساند و تأثیر زیادی بر رضایت مشتری دارد.

بسیاری از سازمان‌ها چشم‌انداز جامعی از زنجیره تأمین ندارند و اغلب سازمان‌های بزرگ، هویت و سیستم‌های خود را بر مبنای حفظ پوشش جهانی عملیات و اعمال فشار به تأمین‌کنندگان ایجاد نموده‌اند، در غیر این صورت باید خود را به اشخاص یا واسطه‌های ناظر



مرکزی متکی ببینند. این شفافیت کم باعث بسیاری از مسائل و مشکلات در مکانیسم زنجیره تأمین به لحاظ سیستم ایمنی، قابلیت ردیابی، تصدیق و تأیید می‌شود [۳].

اینترنت اشیاء و بلاکچین فناوری اطلاعات بسیار امیدوارکننده‌ای هستند که در صنایع غذایی، کشتی‌سازی، مراقبت بهداشتی و دارویی بیشترین توجه را به خود جلب نموده‌اند و می‌توانند کاربردهای متعددی در عملیات و زنجیره‌های تأمین داشته باشند. با توسعه اینترنت و برخی دیگر از فناوری‌های پیشرفته در دهه گذشته، شاهد تغییرات مهمی در زنجیره‌های تأمین بوده‌ایم. کارآیی و پاسخگویی دو جزء مهم زنجیره‌های تأمین امروزی هستند. خرده‌فروشان نیز به صورت ناب عمل نموده و حداقل موجودی را نگهداری می‌کنند و به دلیل پیش‌بینی دقیق تقاضا، برنامه‌ریزی و زمان‌بندی تولید در محیط کسب‌وکار تبدیل به وظیفه‌ای پیچیده گردیده است، بنابراین جهت کسب مزیت رقابتی، باید از فناوری‌های به‌روز و دیجیتال مانند اینترنت اشیاء و بلاکچین در این زمینه استفاده نمود [۴]. برخی محققین معتقدند که با به‌کارگیری فناوری‌های اینترنت اشیاء در زنجیره تأمین می‌توان به مزایای ارزشمندی دست یافت به همین خاطر مفهوم اینترنت اشیاء و زنجیره تأمین را مورد بررسی قرار دادند [۵].

در تعریف آقای راج بلاکچین یک ساختار از داده‌های تشکیل شده از بلاک‌های رمز شده است که به صورت زنجیروار به یکدیگر متصل شده‌اند تا مجموعه‌ای از رکوردهای اطلاعاتی را به وجود آورند که به آن اصطلاحاً دفترکل گفته می‌شود. فناوری بلاکچین در ابتدا در حوزه زمینه‌های مالی و به‌ویژه ارزهای دیجیتال و با ارائه ارز بیت کوین در سال ۲۰۰۸ معرفی شد [۶]. اما به سرعت جای خود را در سایر حوزه‌های غیرمالی نیز باز کرد [۷] که از آن جمله می‌توان به حوزه سلامت، ثبت اسناد و املاک، حوزه الکترونیک و به ویژه اشیا اشاره کرد. یکی از حوزه‌های که انتظار می‌رود فناوری بلاکچین آن را تغییر دهد زنجیره تأمین و مباحث مربوط به آن می‌باشد [۸]. به طوری که بلاکچین را یک فناوری برجسته‌ای می‌دانند که در حال تغییر مدل‌های تجاری سنتی و ایجاد فرصت‌های جدید در کل زنجیره تأمین است. به طوری که این فناوری می‌تواند شفافیت، پاسخگویی، اعتماد، امنیت و کارایی زنجیره تأمین را افزایش و هزینه‌های آن را کاهش دهد [۹]. علاوه بر این، بلاکچین می‌تواند به عنوان یک راه‌حل برای مسائل ردیابی کالاها و اطلاعات نه تنها بین تولیدکننده با تأمین‌کنندگان بلکه در طول کل زنجیره تأمین به شمار رود. از آنجایی که این حوزه پژوهشی نسبتاً جدید است، برای به دست آوردن مدل پارادایمی ارتباط بین بلاکچین و اینترنت اشیاء و زنجیره‌تأمین از مرور سیستماتیک<sup>۲</sup>



مقالات موجود در این زمینه استفاده کرده و بر اساس نظریه داده‌بنیاد<sup>۲</sup> استراووس و کوربین مدل پارادایمی زنجیره تأمین بر اساس اینترنت اشیاء مبتنی بر بلاکچین را رسم نموده‌ایم.

## ۲- بررسی پیشینه تحقیق

زنجیره‌های تأمین، سازمان‌ها و مشتریان را از طریق جریان دائمی اطلاعات، مواد و سرمایه به هم متصل می‌کنند [۱۰]. فرآیندهایی که درکل ساختار کسب‌وکار نفوذ می‌کنند توسط سیستم‌های اطلاعات پشتیبانی، ثبت و یکپارچه می‌شود [۱۱]. چالش‌هایی در جریان اطلاعات و روابط بین پیوندها در زنجیره تأمین ایجاد می‌شود و باید بر آن‌ها غلبه کرد عبارت‌اند از: عدم دقت، تحریف، تأخیر، عدم اطمینان و ناکارآمدی در فرآیندهای انجام شده و این شرایط ممکن است از عواملی که در ادامه بیان می‌شود ایجاد گردد: ناهماهنگی، احتمال اثر شلاق گاو نر، نقص در سیستم‌های اطلاعاتی و کمبود اعتماد بین ذینفعان [۱۲] بیان شده است که فناوری اطلاعات می‌تواند تا حد زیادی به SCM<sup>۴</sup> کمک کند، زیرا می‌تواند به شرکت‌ها کمک کند تا از طریق فضای فیزیکی و سایبری و ارتباط متقابل بین سیستم‌ها، فرآیندها و افراد، چالش‌ها موجود در زنجیره تأمین را برطرف نمایند [۱۳]، در میان فناوری‌های جدیدی که می‌توانند جریان اطلاعات را افزایش دهند، بلاکچین متمایز است. این فناوری را می‌توان به‌عنوان یک سیستم ضبط و ذخیره رمزگذاری شده توزیع شده، در یک رکورد خطی، تغییر ناپذیر و غیر قابل فاسد شدن از تراکنش‌های بین عوامل در یک شبکه درک کرد [۱۴]. شناخته شده‌ترین کاربرد فناوری بلاکچین، ارزهای دیجیتال است. با این حال، کاربرد آن فراتر از این عملیات در چندین زمینه در حال گسترش است [۱۵]. شبکه‌های بلاکچین را می‌توان به دو صورت عمومی یا خصوصی دسته‌بندی کرد [۱۶]. با تمرکز بر کاربرد بلاکچین در SCM، مزایای احتمالی زیادی مانند کاهش اثر شلاق گاو نر، زنجیره بزرگتری از شفافیت، افزایش اعتماد بین شرکت‌کنندگان، افزایش بهره‌وری، توافق‌نامه‌های خودکار و تقویت امنیت اطلاعات حاصل می‌گردد [۱۷]. زمانی که در ویژگی‌های بلاکچین تبادل اطلاعات در نظر گرفته شود، موضوع امنیت مورد توجه قرار می‌گیرد [۱۸]. مزایای ذکر شده در بالا عمدتاً بر استفاده از قراردادهای هوشمند و یکسان کردن روابط بین عوامل لجستیک تأکید می‌کنند. با وجود مزایای بالقوه فوق‌الذکر و اهمیت آشکار آنها برای SCM، بیان می‌شود که مراحل اولیه پذیرش بلاکچین در این زمینه هنوز ادامه دارد و بر سهم آن در واقعیت صنعتی تأکید می‌کند. علاوه بر آن، ادبیات مورد بحث کاربردهای بلاکچین در بخش مالی و عملیات حمل‌ونقل را ارائه می‌دهند.



جدول شماره ۱ خلاصه‌ای از مطالعات مرتبط منتشر شده در سال‌های اخیر برای درک بهتر پذیرش بلاک‌چین در SCM را ارائه می‌کند که بدیل محدودیت در صفحات مقاله، فقط خلاصه‌ای از ۱۵ مقاله در جدول بیان شده است.

جدول ۱. خلاصه‌ای از مقالات مروری

کد	داده اولیه	منبع
۱	این مقاله یک چارچوب سیستم اطلاعاتی و معماری برای مدیریت کیفیت در زنجیره تأمین مبتنی بر بلاک چین پیشنهاد کرد	چن و همکاران ۲۰۱۷
۲	این مقاله یک سیستم مدیریت مالکیت محصول پس از فروش را بر اساس استفاده از شبکه بلاک چین برچسب‌های فرکانس رادیویی متصل به a ارائه کرد	تویودا و همکاران ۲۰۱۷
۳	این مقاله یک بلاک‌چین اعمال شده در زنجیره تأمین سازندگان هواپیما با تمرکز اصلی بر قابلیت ردیابی قطعات یدکی است.	مدوال و همکاران ۲۰۱۷
۴	اجرای زنجیره بلوکی را در مدیریت زنجیره تأمین دام با تمرکز بر گاو گوشتی به نام زنجیره گوشت پیشنهاد می‌کند.	ماریلنو و همکاران ۲۰۱۷
۵	استفاده از بلاک‌چین در زنجیره تأمین را به عنوان راه‌حلی ممکن برای برخی از مشکلات، مانند حاشیه‌نشینی و عدم تقارن اطلاعاتی دوگانه، تحلیل کرد	ناکازومی ۲۰۱۷
۶	تجزیه و تحلیل، از طریق مطالعه چند موردی، بلاک چین کاربرد بلاک‌چین در زنجیره تأمین، بر اساس اطلاعات منابع ثانویه را پیشنهاد کرد	کشتیری ۲۰۱۸
۷	مطالعه میان‌رشته‌ای که علم اطلاعات و فرآیندهای تجاری را به هم مرتبط می‌کند، به‌طور خاص، پیشنهاد یک مدل تجزیه و تحلیل از عملکرد تحویل در مدیریت زنجیره تأمین این مطالعه جابه‌جایی معیارهای فعلی را از طریق پذیرش بلاک‌چین در SCM پیشنهاد می‌کند	منگ و کوئین ۲۰۱۸
۸	به‌منظور کاهش اثر شلاق گاو، کاربرد بلاک چین را در SCM پیشنهاد کرد	وان انگلبرگ و همکاران ۲۰۱۸
۹	پیشنهادی برای اتخاذ بلاک چین برای توسعه یک سیستم مدیریت زنجیره تأمین به جای رویکرد مدیریت متمرکز فعلی ارائه شده است	نایدو و همکاران ۲۰۱۸



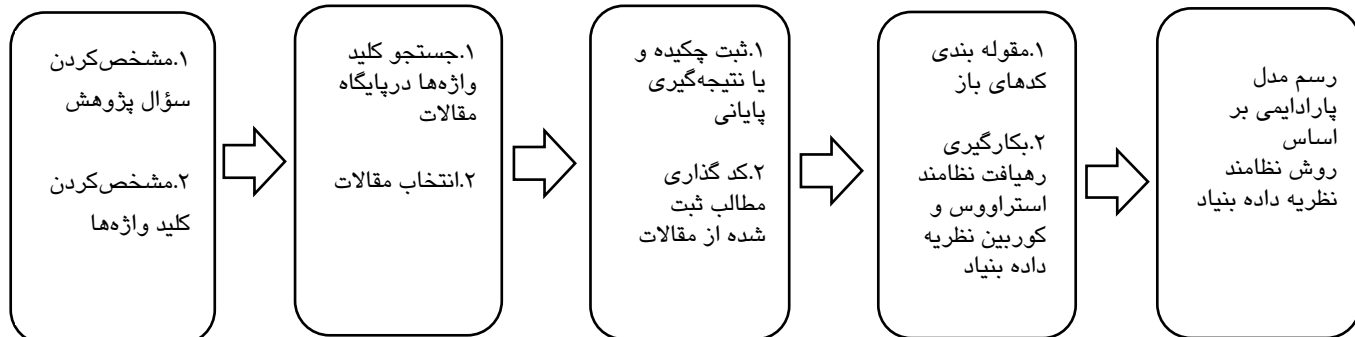
کد	داده اولیه	منبع
۱۰	سیستمی برای ردیابی و نظارت بر قیمت‌ها در زنجیره تأمین، از طریق استفاده از فناوری بلاک‌چین و استفاده از قراردادهای هوشمند ارائه داده است.	یو و ون ۲۰۱۸
۱۱	در مورد کاربرد بلاک‌چین در زنجیره تأمین مصالح ساختمانی با تمرکز بر لجستیک از طریق ایجاد یک سیستم اطلاعاتی با شفافیت و اعتماد بین طرفین درگیر بحث شد.	لانکو و همکاران ۲۰۱۸
۱۲	این مطالعه در مورد کاربرد بلاک‌چین در مدیریت زنجیره تأمین صنایع دریایی نروژ ارائه کرد	گاسدال و همکاران ۲۰۱۸
۱۳	کاربرد بلاک‌چین در مدیریت زنجیره تأمین همراه با اینترنت اشیا را برای استقرار سیستم‌های فیزیکی سایبری نشان داد.	پترونی و همکاران ۲۰۱۸
۱۴	یک مدل مدیریت هویت دیجیتال برای زنجیره حمل‌ونقل دریایی که امکان ردیابی مؤثر و اطمینان از امنیت اطلاعات محموله و همچنین افزایش کارایی در ترخیص لجستیکی ارائه کرد	زو و همکاران ۲۰۱۸
۱۵	یک راه‌حل غیرمتمرکز برای ردیابی زنجیره تأمین محصولات کشاورزی مبتنی بر بلاک‌چین، و در کاربرد اینترنت اشیا برای تولید و استفاده از داده‌ها در کل زنجیره در دو پلتفرم (اتریوم) پیشنهاد کرد.	کارو و همکاران ۲۰۱۸

### ۳- روش‌شناسی پژوهش

پژوهش حاضر از لحاظ هدف هم بنیادی و هم کاربردی است چرا که از یک سو به دنبال توسعه و گسترش مرزهای دانش در زمینه شناسایی عوامل مرتبط با کنترل و از سوی دیگر به دنبال کمک به مدیران سازمان‌ها برای بررسی شرایط پیاده‌سازی اینترنت اشیا مبتنی بر بلاک‌چین در زنجیره تأمین خواهد بود، علاوه بر این پژوهش از نوع پژوهش‌های کیفی-اکتشافی به شمار می‌رود. هدف این بخش ارائه مراحل توسعه یافته برای دستیابی به نتایج از طریق تئوری داده بنیاد است. راهبردی که بر اساس نظریه داده‌بنیاد مورد استفاده قرار می‌گیرد، روشی نظام‌مند و کیفی برای خلق نظریه‌ای است که در سطحی گسترده به تبیین فرایند، کنش یا متقابل موضوعی با هویت مشخص می‌پردازد. ما در این پژوهش از طرح



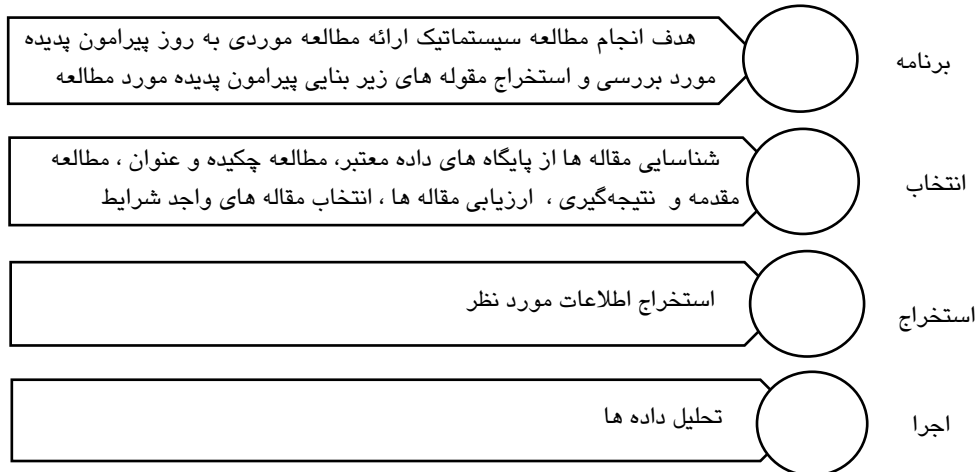
نظام‌مند راهبرد مزبور استفاده کرده‌ایم که خرد مایه‌گزینش آن، روش‌مندی بر اساس مرور سیستماتیک مقالات منتشره درباره این موضوع است. در روش نظریه داده‌بنیاد تفسیر داده‌ها، نقش اصلی و محوری را در فرایند تحقیق ایفا می‌کند. می‌توان نظریه داده‌بنیاد را یک روش تحقیق کیفی که مجموعه منظمی از رویه‌ها را برای توسعه یک نظریه بنیادین برخاسته از استقراء در مورد یک پدیده به کار می‌گیرد تعریف کرد. یکی از روش‌هایی که به‌منظور بررسی و ترکیب مطالعات پیشین معرفی شده، مرور سیستماتیک است. مرور سیستماتیک عبارت است از یک متد سیستماتیک، صریح و جامع، برای شناسایی، ارزیابی و ترکیب ساختار موجود تحقیقات انجام شده توسط محققان، دانشمندان و متخصصان. متدهای مختلفی برای مرور سیستماتیک وجود دارد. نویسندگان مختلف این فرایند را تا حدی متفاوت توضیح داده‌اند. اما در واقع فرایندها اساساً مشابه هستند. چالش اصلی یافتن مناسب‌ترین ابزار برای به دست آوردن خلاصه جامعی از مجموعه ادبیات است. آنچه بیشتر از همه در این رویکرد ضروری به نظر می‌رسد، این است که فرآیند مرور در هرگام، جامع و دقیق باشد. در شکل ۱ خلاصه‌ای از فعالیت‌هایی که برای جستجوی مقالات به روش سیستماتیک و همچنین ثبت خلاصه مقالات و رسم مدل پارادایمی بر اساس رهیافت نظام‌مند نظریه داده بنیاد، نمایش داده شده است.



شکل ۱. مراحل انجام تئوری داده بنیاد و مرور سیستماتیک در این پژوهش

### ۳-۱- مراحل انجام مرور سیستماتیک (نظام‌مند)

اوکولی و شابران<sup>۵</sup> (۲۰۱۰) چارچوبی را برای نشان دادن مراحل انجام مرور سیستماتیک ارائه کردند. این چارچوب در مطالعات مختلفی به‌عنوان راهنمای انجام مطالعات سیستماتیک مورد استفاده قرار گرفته است. در شکل ۲ مراحل مختلف این روش عبارت‌اند از:



### ۳-۱-۱- انتخاب به روش سیلوا

دومین گام در اجرای مرور سیستماتیک انتخاب است. ماریسا سیلوا (۲۰۱۵) [۱۹] روش نظام‌مندی را برای مرحله انتخاب ارائه کرده است:

- ۱- شناسایی و استخراج مقالات از پایگاه‌های علمی و حذف رکوردهای تکراری.
  - ۲- غربالگری به معنای مطالعه عنوان، چکیده مقاله‌های مستخرج و انتخاب مقاله‌های مرتبط و حذف مقاله‌های غیرمرتبط.
  - ۳- غربالگری مجدد و مطالعه مقدمه، نتیجه‌گیری مقاله‌های غربال شده مرحله قبل و انتخاب مقاله‌های مرتبط و حذف مقاله‌های نامربوط.
  - ۴- ارزیابی نهایی مقاله‌های مستخرج از مرحله پیش با مطالعه آنها و در نظر گرفتن اهداف پروژه و در آخر انتخاب نهایی مقاله‌ها.
- برای شناسایی بهتر است مقاله‌های منتشر شده در پایگاه داده‌های معتبر مانند ساینس دایرکت، اسکوپوس، امرالد و اشپرینگر بررسی شوند، دلیل انتخاب این پایگاه‌ها، پوشش حداکثری و دستیابی به جامعیت بیشتر مقاله‌ها و کسب نتایج مطلوب‌تر و معتبرتر است .
- ارزیابی کیفی:** در این مرحله لازم است نویسنده به‌طور واضح معیارهای مورد استفاده برای تعیین کیفیت هریک از مقالات را بیان نماید. در این تحقیق برای تعیین دقت، اعتبار مقالات انتخاب شده از ابزار CASP (برنامه مهارت ارزیابی حیاتی) استفاده شده است. بدین‌منظور یک فرم با استفاده از معیارهای ارزیابی CASP ایجاد و به هر سؤال برای اساس محتویات هر مقاله





امتیازی داده شد. ده معیار ابزار CASP عبارت‌اند از: بیان روشن اهداف تحقیق، متدولوژی پژوهش، طرح پژوهش، استراتژی به‌کارگیری، جمع‌آوری داده‌ها، رابطه پژوهشگر و مشارکت‌کننده، دقت، بیان یافته‌ها، ارزش تحقیق و مسائل اخلاقی. ارزیابی مقالات با توجه به این معیارها صورت گرفته است. بر اساس امتیازهای اخذ شده ۴۰ مقاله برگزیده شدند، حداقل میانگین امتیازات ۳۲ و حداکثر امتیاز داده ۴۵ بوده است که در بازه امتیازی عالی (۴۰-۵۰) و خیلی خوب (۳۱-۴۰) است.

**استخراج داده‌ها:** پس از شناسایی تمام مقالات، لازم است نویسندگان اطلاعات کاربردی را به‌طور سیستماتیک از هر مقاله استخراج نمایند. در پژوهش حاضر، ابتدا تمام عوامل استخراج شده از مطالعه مقالات به‌عنوان کد در نظر گرفته شده و سپس با در نظر گرفتن مفهوم و محتوای هر یک، آن‌ها را در یک مفهوم مشابه دسته‌بندی کرده تا به این ترتیب مفاهیم و مقوله‌های پژوهش با ترکیب کدهای مشابه شکل داده شد. سپس کدهای کلیدی مرتبط شناسایی و دسته‌بندی شد. **سنن مطالعات (آنالیز):** در این پژوهش بر اساس هدف اصلی هر مقاله و با توجه به پارادایم، مقالات مورد بررسی قرار گرفته و از متون مندرج در چکیده و نتیجه‌گیری انتهایی، مقولات دسته‌بندی گردید.

**کنترل کیفیت:** در این پژوهش برای حفظ کیفیت مطالعه از شاخص کاپا استفاده شده است که چگونگی محاسبه شاخص کاپا به این صورت است. ضریب پایایی کاپای کوهن، یک معیار ارزیابی اعتباری تحلیل کیفی است. این ضریب برای محاسبه توافق بین دو کدگذار در تحلیل کیفی استفاده می‌شود. جیکوب کوهن (۱۹۶۰)، ضریب توافق درصدی را به دلیل برخی کاستی‌های آن مورد انتقاد قرار دارد. بنابراین برای توضیح این احتمال که ارزیاب‌ها واقعاً حداقل برخی از کدها را به دلیل عدم قطعیت حدس می‌زنند، شاخص پایایی کاپای کوهن را معرفی کرد.

از آن جایی که در مراحل طراحی مدل معیارهای مقالات پیشین به‌عنوان کد در نظر گرفته شد و با در نظر گرفتن شباهت‌های معنایی بین کدها اقدام به کد گذاری گردیده است، بنابراین به‌منظور سنجش پایایی مدل طراحی شده از شاخص کاپا استفاده شده است. بدین روش که شخص دیگری از نخبگان بدون اطلاع از نحوه کدگذاری مقوله‌های ایجاد شده توسط پژوهشگر اقدام به دسته‌بندی کدها و مفاهیم کرده است. سپس مقولات ارائه شده توسط پژوهشگر با مقولات ارائه شده توسط این فرد خیره مقایسه شده و در نهایت با توجه به تعداد مقولات ایجاد شده مشابه و مقولات ایجاد شده متفاوت، شاخص کاپا محاسبه شده است. همان‌طور که در



جدول ۲ مشاهده می‌گردد، پژوهشگر ۱۴ مفهوم و خبره دیگر ۱۳ مفهوم ایجاد کرده است، که از این تعداد ۱۱ مفهوم مشترک است. بنابراین شاخص کاپا برابر ۰/۶۳ محاسبه شده که با توجه به جدول ۳ در سطح توافقی معتبر قرار گرفته است.

جدول ۲. پایایی روش

		نظر محقق		
		بله	خیر	مجموع
نظر خبره دیگر	بله	A = ۱۱	B = ۲	۱۳
	خیر	C = ۳	D = ۰	۳
	مجموع	۱۴	۲	N = ۱۶

$$\text{توافقات مشاهده} = \frac{A+D}{N} = \frac{11}{16} = 0/6875$$

$$\text{توافقات شانسی} = \frac{A+B}{N} \times \frac{A+C}{N} \times \frac{C+B}{N} \times \frac{B+D}{N} = \frac{13}{16} \times \frac{14}{16} \times \frac{5}{16} \times \frac{2}{16} = 0/13$$

$$K = \frac{\text{توافقات شانسی} - \text{توافقات مشاهده شده}}{\text{توافقات شانسی} - 1} = 0/63$$

جدول ۳. شاخص کاپا (K)

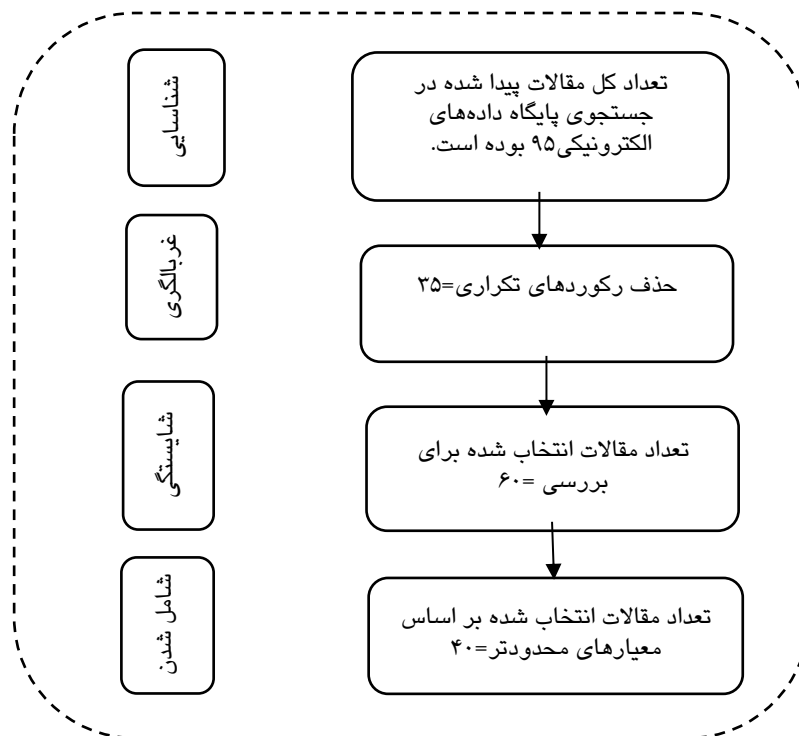
مقدار عددی شاخص کاپا	وضعیت توافق
کمتر از ۰	ضعیف
۰-۰/۲	بی اهمیت
۰/۲۱-۰/۴	متوسط
۰/۴۱-۰/۶	مناسب
۰/۸-۰/۶۱	معتبر
۰/۸۱-۱	عالی

**نوشتن مقاله:** در نوشتن مقالات پژوهشی علاوه بر قوانین استاندارد که باید دنبال شوند، لازم است فرآیند مرور سیستماتیک با جزئیات کافی گزارش گردد تا نتایج این مقاله به طور مستقل منتشر شوند.



#### ۴- تجزیه و تحلیل داده‌های پژوهش

مرورگران سیستماتیک معمولاً گردش مطالعات مورد بررسی در یک پژوهش مروری را با استفاده از نمودار پریسما نمایش می‌دهند. این نمودار بخش مهمی از فرایند گزارش‌دهی در پژوهش مروری هستند، زیرا مخاطبان را قادر می‌سازد روند کار روی مراجع و مقالات بازبینی شده توسط مرورگران را مشاهده کنند. نمودار پریسما برای پژوهش حاضر در شکل ۳ ارائه شده است.



شکل ۳. نمودار پریسما

در پژوهش حاضر از رویکرد نظریه‌سازی داده بنیاد و رهیافت نظام‌مند استراوس و کوربین (۱۹۹۰) [۲۰] استفاده شده است، زیرا این روش با توجه به چارچوب نظام‌مند به‌کارگرفته شده برای ظهور و ایجاد نظریه، راه‌گشای پژوهشگر خواهد بود. همچنین در این پژوهش سه نوع کدگذاری باز، محوری و انتخابی، در قالب شرایط علی، مداخله گر، زمینه‌ای، پدیده محوری،



استراتژی‌ها و پیامدها انجام شده است. در این پژوهش برای به دست آوردن داده‌ها از مرور نظامند مقالات استفاده کرده و مقالاتی که شامل شرایطی بوده را برای انجام کدگذاری و به دست آوردن مدل پارادایمی انتخاب کرده که این شرایط در جدول ۱ آورده شده است. ۴۰ مقاله انتخاب شده و از این ۴۰ مقاله نتیجه‌گیری و چکیده‌ها برای ثبت مفاهیم ابتدایی استفاده شده است. بعد از جمع‌آوری مفاهیم و ثبت‌کردن آن‌ها در نرم‌افزار مکس کیودی ۲۰۲۰، مفاهیم به دست آمده از مقالات را کدگذاری کرده که در این مرحله ۲۶۰ کد گذاری باز شده است. مقاله‌های مورد استفاده برای انجام این پژوهش شامل شیوه‌نامه‌ای است که در جدول نشان داده شده است.

جدول ۴. شیوه نامه انتخاب مقالات

گام	توضیحات
موضوع	یک بررسی منظم ادبیات در مورد انتشاراتی که مربوط به کاربرد بلاک‌چین در مدیریت زنجیره تأمین به صورت مفهومی یا عملی انجام شده است
کلید واژه	مدیریت زنجیره تأمین، بلاک‌چین، اینترنت اشیا
معیارهای تعریف منابع	مقالات منتشر شده در مجلات یا کنفرانس‌ها معتبر بین سال‌های ۲۰۱۷ تا ۲۰۲۱
زبان	انگلیسی
معیارهای ورود به مطالعه	بلاک‌چین و اینترنت اشیا برای مدیریت زنجیره تأمین اعمال می‌شود
معیارهای خروج از مطالعه	۱. بلاک‌چین در موضوعات جانبی برای مدیریت زنجیره تأمین ۲. غیر مرتبط با بلاک‌چین در مدیریت زنجیره تأمین ۳. متن کامل در دسترس نیست
انواع مطالعات	کیفی، کمی، مختلط

**کدگذاری باز و محوری کدگذاری باز:** اولین گام تحلیل داده‌های کیفی در رویکرد سیستماتیک نظریه داده بنیاد، کدگذاری باز است. کدگذاری باز، فرایند تحلیلی است که از طریق آن، مفاهیم مقوله‌های شناسایی شده و ویژگی‌ها و ابعاد آنها در داده‌ها کشف می‌شود. این مرحله کدگذاری باز نامیده می‌شود چرا که پژوهشگر بدون هیچ محدودیتی به نامگذاری مقوله‌ها می‌پردازد و محدودیتی برای تعداد کدها و مقوله‌ها قائل نمی‌شود [۴۹].

**کدگذاری محوری:** در این مرحله مفاهیم بر اساس اشتراکات و هم معنایی در کنار هم قرار می‌گیرند. در واقع کدها و دسته‌های ابتدایی که در مرحله کدگذاری باز، شناسایی و ایجاد



می‌شوند، با یکدیگر مقایسه و ضمن ادغام کدهایی که به لحاظ مفهوم مشابه هستند، دسته‌هایی مربوط به یکدیگر در قالب مشترک قرار می‌گیرند [۵۰]. در این مرحله بر اساس رهیافت سیستماتیک استراوس و کوربین، مقوله‌های مستخرج از مرحله کدگذاری باز، در قالب شرایط علی، پدیده محوری، استراتژی‌ها، شرایط زمینه‌ای (بستر)، شرایط مداخله‌گر و پیامدها دسته‌بندی شدند. کدگذاری باز و محوری در این تحقیق به صورت زیر است:

**الف) شرایط علی:** شرایط یا مقوله‌هایی هستند که مقوله اصلی را تحت تأثیر قرار می‌دهند و باعث ایجاد و توسعه پدیده یا مقوله محوری می‌شوند. در این تحقیق شرایط علی شامل شرایطی است که قبل از اجرای اینترنت اشیا و مبتنی بر بلاکچین در زنجیره تأمین و بعد از اجرا شناسایی شده‌اند. فقط نمونه‌ای از جدول شرایط علی بدیل محدودیت صفحات مقاله در زیر آمده است.

جدول ۵. کدگذاری باز و محوری شرایط علی

ردیف	کد اولیه	مقاله‌ها	مقوله
۱	چگونگی تغییر زنجیره تأمین به- وسيله بلاکچین	۳۰	شرایط قبل از تجهیز زنجیره تأمین بوسیله تکنولوژی بلاکچین
۲	ریسک معایب رقابتی در سیستم‌های فعلی	۲۴	
۳	نیاز به یک فرایند پایدار حمل‌ونقل برای زنجیره تأمین	۲۴	
۴	نگرانی در مورد اعتماد در حوزه زنجیره تأمین	۲۴	
۵	عدم اعتماد در روش کاغذی و نیمه دیجیتالی زنجیره تأمین	۲۴	
۶	عدم توانایی محافظت از اطلاعات ذخیره شده در دفتر کل	۱۶	
۷	محدودیت داشتن یک زبان واحد	۱۵	
۸	محدودیت‌های بازرسی کیفیت زنجیره تأمین سنتی	۱۴	
۹	حجم زیادی از اطلاعات زنجیره تأمین	۱۲ و ۱۳	
۱۰	فقدان ابتکارات سرمایه گذاری	۱۳	



ردیف	کد اولیه	مقاله‌ها	مقوله
۱۱		ریسک‌گریزی سرمایه‌گذاران	
۱۴		عدم تقارن اطلاعاتی در فرایندهای تولید زنجیره تأمین سنتی	۱ و ۸
۱۵		سوء استفاده در زنجیره تأمین	۵
۱۶		برنامه‌ریزی راحت قوانین و مقررات	۵
۱۷		مشکلات عملیات جستجو در زنجیره تأمین	۵
۱۸		عدم کیفیت در زنجیره تأمین سنتی	۱
۱۹		مدیریت متمرکز زنجیره تأمین سنتی	۱
۲۰		تأمین منافع شخصی اعضای زنجیره تأمین سنتی	۱
۲۱		هزینه‌های بالای بازرسی کیفیت زنجیره تأمین سنتی	۱
۲۲		محدودیت‌های بازرسی کیفیت زنجیره تأمین سنتی	۱
۲۳		توانمندی اشیاء فیزیکی با داده‌های آگاه	۴۰
۲۴		گسترش شبکه‌های ارتباطی بی سیم بین اشیاء فیزیکی	۴۰
۲۵		نبود روش‌های استاندارد طراحی بلاک چین زنجیره تأمین	۳۹
۲۶		چارچوب راهنمایی برای پذیرندگان	۳۹
۲۷		پذیرش بلاک‌چین توسط مدیریت لجستیک در مرحله ابتدایی	۲۹
۲۸		سیستم بلاک‌چین بادوام	۲۷
۲۹		هزینه بالای پیاده‌سازی	۱۲ و ۱۹ و ۱۸
			شرایط حین اجرای تجهیز زنجیره تأمین بوسیله تکنولوژی بلاک‌چین



**ب) پدیده محوری:** این مقوله همان برجسب مفهومی است که برای چارچوب یا طرح بوجود آمده در نظر گرفته می‌شود. با توجه به این‌که در این تحقیق مدل راه‌اندازی زنجیره تأمین بر اساس اینترنت اشیا مبتنی بر بلاک‌چین مورد مطالعه قرار گرفته است. لذا پس از جمع‌آوری داده‌ها و تحلیل آنها در مرحله کدگذاری باز و بررسی ویژگی‌های ارائه شده، مقوله مدیریت زنجیره تأمین به‌وسیله اینترنت اشیا مبتنی بر بلاک‌چین به‌عنوان پدیده یا مقوله محوری انتخاب شد.

**ج) راهبردها:** بیانگر رفتارها و فعالیت‌ها و تعاملات هدفداری هستند که در پاسخ به مقوله محوری و تحت تأثیر شرایط مداخله‌گر و بر اساس بستر اتخاذ می‌شوند. در تحقیق حاضر مقوله‌های بهبود عملکرد زنجیره تأمین و بهبود عملکرد اقتصادی از استراتژی‌های در نظر گرفته شده در این پژوهش هستند.

**د) شرایط زمینه‌ای:** به شرایط خاصی که بر استراتژی‌ها تأثیر می‌گذارند و انتخاب استراتژی‌ها باید بر اساس آنها صورت گیرد، بستر می‌گویند. این شرایط را مجموعه‌ای از مفاهیم و مقوله‌ها یا متغیرهای زمینه‌ای تشکیل می‌دهند و در این تحقیق مقوله‌های بستر عبارتند از عوامل فنی و عوامل سازمانی.

**ه) شرایط مداخله‌گر:** شرایط عامی هستند که در روند اجرای استراتژی‌ها مانع ایجاد کرده و استراتژی‌ها از آنها متأثر می‌شوند. مقوله‌هایی که به‌عنوان شرایط مداخله‌گر شناسایی شده‌اند عبارت‌اند از: عوامل مربوط به فناوری بلاک‌چین، عوامل مرتبط با اینترنت اشیا و عوامل مرتبط با شرکت‌ها.

**و) پیامدها:** برخی از مقوله‌ها بیانگر نتایج و پیامدهایی هستند که در اثر اجرای استراتژی‌ها به وجود می‌آیند. پیامدها را همواره نمی‌توان پیش‌بینی کرد و الزاماً همان‌هایی نیستند که افراد قصد آن را داشته‌اند. بر اساس داده‌های جمع‌آوری شده و کدگذاری آن‌ها، پیش‌بینی می‌شود و اجرای استراتژی‌های شناسایی شده در سازمان‌ها، پیامدهای ذیل را به دنبال خواهد داشت. پیامدهای مربوط به اعتماد در زنجیره تأمین و پیامدهای مربوط به کارآمدی زنجیره تأمین و پیامدهای اطلاعاتی، پیامدهای امنیتی.

**کدگذاری انتخابی:** در آخرین گام تحلیل داده‌های کیفی با استفاده از کدگذاری گزینشی، مقوله‌ها بهبودیافته و در قالب نظریه‌ای منسجم، یکپارچه می‌شوند. هدف این مرحله تعیین رابطه بین مقوله‌های ایجاد شده در مرحله کدگذاری باز است. این عمل بر اساس مدل پارادایم نظریه داده‌بنیاد صورت می‌گیرد که به تئوری‌پردازان کمک می‌کند تا فرایند تئوری‌پردازی را



به سادگی انجام دهند. در کدگذاری محوری محقق پدیده مرکزی یا محوری را شناسایی می‌کند، شرایط علی را تشریح می‌کند، استراتژی‌ها را مشخص می‌کند، شرایط مداخله‌گر و بستر را شناسایی می‌کند و پیامدها و نتایج این استراتژی‌ها را برای این پدیده معین می‌کند. کدگذاری محوری مدل اجرای مدیریت زنجیره تأمین بر اساس اینترنت اشیا مبتنی بر بلاک‌چین در مدل پارادایم شکل ۳ نشان داده شده است.



## پیامدها

- پیامدهای مربوط به اعتماد در زنجیره تأمین
  - قابلیت اطمینان تراکنش زنجیره تأمین
  - افزایش اعتماد در زنجیره تأمین
  - ایجاد قابلیت اعتماد در مصرف کنندگان
  - قابلیت اعتماد برای تأمین کنندگان
- پیامدهای مربوط به کارآمدی زنجیره تأمین
  - کاهش خطا در زنجیره تأمین
  - یکپارچگی زنجیره تأمین
  - سیستمی کارآمد و سودمند
  - افزایش قابلیت ردیابی محصولات در زنجیره تأمین
  - نظارت بر موقعیت
  - پیچیدگی زنجیره تأمین مدرن
  - تغییر ناپذیری زنجیره تأمین
  - سیستم زنجیره تأمین بسیار توزیع شده
  - اجرای سریع تر زنجیره تأمین
  - ارزیابی دقیق زنجیره تأمین
  - ایجاد اصالت محصولات در زنجیره تأمین
  - تأیید اعتبار راحت محصولات تولید شده در زنجیره تأمین
- پیامدهای اطلاعاتی
  - اشتراک گذاری راحت اطلاعات
  - اعتبار اطلاعات تولید شده در زنجیره تأمین
  - بهبود مدیریت گردش کار اسناد مبتنی بر کاغذ
  - سازگاری داده‌ها در بین چندین شرکت کننده
  - مدیریت اطلاعات با امنیت بیشتر
  - ذخیره سازی کارآمد اطلاعات
  - حفاظت از اطلاعات در زنجیره تأمین
  - ذخیره سازی راحت و با دقت اطلاعات
  - دسترسی راحت به همه اطلاعات زنجیره تأمین
  - استفاده از اطلاعات بدون واسطه
  - استفاده از دفتر کل برای ذخیره سازی داده‌ها
- پیامدهای مربوط به افزایش امنیت در زنجیره تأمین
  - افزایش امنیت در زنجیره تأمین با استفاده از بلاک چین
  - امنیت تولید مواد
  - تراکنش شفاف در زنجیره تأمین
  - کاهش تقلب در زنجیره تأمین
  - ارائه یک سیستم ضد دستکاری تاریخچه معامله
  - ادغام امنیت محموله‌های موجود در زنجیره تأمین
  - عدم جعل در زنجیره تأمین با استفاده از IOT
  - دخالت شخص ثالث در زنجیره تأمین
  - تراکنش‌های به موقع در زنجیره تأمین

## راهنمها :

- بهبود عملکرد زنجیره تأمین
  - معرفی قرارداد هوشمند در زنجیره تأمین
  - بهبود عملکرد زنجیره تأمین
  - کارایی فرایند کسب و کار
  - مدیریت کیفیت زنجیره تأمین
  - تغییر زنجیره محصولات از تولید تا فروش
  - بوسیله بلاک چین
  - بهینه سازی زنجیره تأمین
  - بهبود کارایی جریان کالا در زنجیره تأمین
  - ارزیابی عملکرد سریع زنجیره تأمین
  - اندازه گیری معتبر و مؤثر عملکرد زنجیره تأمین
  - اجرای خود کار قوانین و مقررات
  - ارائه چهارچوبی برای مدیریت کیفیت زنجیره تأمین
- بهبود عملکرد اقتصادی
  - اثر بخشی هزینه
  - کاهش هزینه زنجیره تأمین با استفاده از بلاک چین
  - قابلیت حساسری
  - تراکنش معتبر و شفاف در زنجیره تأمین
  - ادغام اقتصادی سیستم مدیریت زنجیره تأمین
  - تضمین تجارت
  - کاهش هزینه نقل و انتقال محصولات با استفاده از بلاک چین

## شرایط زمینه‌ای:

### • عوامل فنی

- هماهنگی ساختارهای حکومتی برای استفاده بلاک چین
- تصمیم گیری ساختارهای حکومتی برای استفاده از بلاک چین
- اطلاعات مربوط به فروشندگان
- اطلاعات مربوط به محصولات
- عدم همکاری تصمیم گیرندگان سنتی برای اجرای بلاک چین

### • عوامل سازمانی

- قابلیت تحلیل iot برای نظارت زنجیره تأمین
- ترکیب قدرتمند بلاک چین و iot
- پیچیدگی شدید زیر ساخت اینترنت اشیا
- رویکرد انحصاری کنسرسیوم دفاتر کل
- شناسایی محرک‌های نو آوری های دیجیتالی
- امکانات کلی برنامه بلاک چین
- کیفیت بد اتصالات اینترنتی

## پدیده محوری:

مدیریت زنجیره تأمین بوسیله اینترنت اشیا مبتنی بر بلاک چین

## شرایط مداخله گر:

- عوامل مربوط فناوری بلاک چین
  - ویژگی منفی تغییر ناپذیری بلاک چین
  - محدودیت‌های بلاک چین
  - عدم قطعیت‌های نظارتی مانعی برای اجرای بلاک چین
  - فقدان استانداردهای صنعت مانعی برای اجرای بلاک چین
  - نوع مخصوص بلاک چین مورد استفاده
  - بلاک چین یک فناوری بالقوه مخرب با اثرات هنوز نامشخص
  - موانع اصلی نو آوری های دیجیتال
  - کیفیت بد اتصالات اینترنتی
- عوامل مربوط به اینترنت اشیا
  - عدم امنیت در زنجیره تأمین مبتنی بر IOT
  - موانع پذیرش اینترنت اشیا در زنجیره تأمین
- عوامل مربوط به سازمان‌ها
  - فاش شدن اسرار شرکت

## شرایط علی:

### • قبل از تجهیز زنجیره تأمین

- چگونگی تغییر زنجیره تأمین بوسیله بلاک چین
- ریسک معایب رقابتی در سیستم‌های فعلی
- نیاز به یک فرایند پایدار حمل و نقل برای زنجیره تأمین
- نگرانی در مورد اعتماد در حوزه زنجیره تأمین
- عدم اعتماد در روش کاغذی و نیمه دیجیتالی زنجیره تأمین
- عدم توانایی محافظت از اطلاعات ذخیره شده در دفتر کل

### • شرایط حین اجرای زنجیره تأمین بوسیله

#### تکنولوژی بلاک چین

- توانمندی اشیاء فیزیکی با داده‌های آگاه
- گسترش شبکه‌های ارتباطی بی سیم بین اشیاء فیزیکی
- نبود روش‌های استاندارد طراحی بلاک چین زنجیره تأمین
- چارچوب راهنمایی برای پذیرندگان
- پذیرش بلاک چین توسط مدیریت لجستیک در مرحله ابتدایی

- سیستم بلاک چین بادوام
- هزینه بالای پیاده سازی
- سطح پایین انتشار بلاک چین از طریق زنجیره تأمین
- بلاک چین یک فناوری برای رفع مشکلات زنجیره تأمین سنتی



## ۵- بحث و نتیجه‌گیری

بلاکچین به‌عنوان یک فناوری در صنعت ۴ می‌تواند زمینه‌ای برای تبادل اطلاعات بهتر بین عوامل مختلف مورد استفاده قرار بگیرد. مطالعات بسیاری در زمینه تجهیز زنجیره تأمین همراه با اینترنت اشیا مبتنی بر بلاکچین چه به‌صورت مطالعات نظری و چه به‌صورت مطالعات عملی انجام شده است که البته در بیشتر مطالعات عملی با توجه به پیش‌شرایطی که برای اجرای فناوری بلاکچین مورد نیاز هست و همچنین مقاومت صاحبان صنایع، پیشرفت قابل قبولی در اجرای بلاکچین در مطالعات مشخص نشده است. پذیرش بلاکچین زمانی اتفاق می‌افتد که ارزش افزوده بلاکچین برای صنایع بیش از هر هزینه‌ای باشد که هنگام ایجاد زیرساخت مورد نیاز بلاکچین بر صنایع تحمیل می‌شود. با بررسی پژوهش‌هایی که در زمینه بلاکچین وجود دارد مشخص شد که بلاکچین بیش از آن که به‌صورت عملی در صنایع به کار گرفته شود از لحاظ تئوری مورد بررسی قرار گرفته است. ما در این پژوهش مقالاتی که هم به‌صورت نظری در این مبحث منتشر شده و هم پژوهش‌هایی را که موارد عملی به کار گرفته شده بلاکچین در زمینه زنجیره تأمین منتشر شده است، مورد بررسی قرار دادیم. علی‌رغم تحقیقات گسترده‌ای که در این زمینه وجود دارد و مزایایی قانع‌کننده‌ای را برای استفاده از فناوری بلاکچین در زنجیره تأمین بیان می‌نماید، شکاف‌های تحقیقاتی متعددی وجود دارد که ما در ادامه به تعدادی از این شکاف‌ها اشاره خواهیم کرد:

- ۱) چگونه می‌توان مزایای کاربردهای مبتنی بر بلاکچین را در زنجیره تأمین از نظر تئوری ارزیابی کرد؟
- ۲) هنگام پذیرش بلاکچین، باید چه ملاحظات مبادله‌ای را مورد ارزیابی قرار داد؟
- ۳) چه تغییراتی در رویه‌های حسابداری، اثر تغییرات خارجی را در نظر می‌گیرند؟
- ۴) برای ادغام سیستم‌های قدیمی بلاکچین، چه فعالیت‌هایی لازم است؟
- ۵) چگونه بازیگران متعدد زنجیره تأمین، ارائه‌دهندگان خدمات بلاکچین را انتخاب می‌کنند؟
- ۶) آیا ساختار حاکمیتی مانعی برای تکامل زنجیره تأمین توسط بلاکچین خواهد بود؟
- ۷) رفتار ذینفعان هنگام اجرای بلاکچین در زنجیره تأمین چگونه تغییر خواهد کرد؟
- ۸) زنجیره‌های تأمین مبتنی بر بلاکچین، چه تغییراتی را بر تئوری‌های زنجیره‌تأمین خواهند داشت؟
- ۹) چگونه فناوری بلاکچین به ساخت سیستم‌های مدیریت اطلاعات کمک خواهد کرد؟



این پژوهش به منظور ثبت مدل پارادایمی شرایط اجرای زنجیره ثبت تأمین مجهز به اینترنت اشیا مبتنی بر بلاکچین بر اساس مطالعات نظری و عملی صورت گرفته در طی سال‌های ۲۰۱۵ الی ۲۰۲۱ صورت گرفته است. البته با بررسی مقالات منتشر شده در مجله‌ها و پایگاه‌های معتبر، در سال‌های ۲۰۱۵ و ۲۰۱۶ پژوهش‌های معتبری در این زمینه یافت نشد، بنابراین در این پژوهش از مقالات منتشره در طی سال‌های ۲۰۱۷ تا ۲۰۲۱ استفاده گردید. با استفاده از روش سیستماتیک مطالعات صورت گرفته در این زمینه گزینش و مورد بررسی قرار گرفت و سپس بر طبق روش نظام‌مند استراووس و کوربین نظریه داده‌بنیاد، یافته‌های پژوهش‌های منتخب کدگذاری شده و سپس بر طبق این روش نظام‌مند مقوله‌ها مشخص گردیده و سپس با استفاده از روش کاپا کیفیت مقوله‌های مشخص شده مورد بررسی قرار گرفت و بر اساس این مدل از شخص خیره دیگری هم درخواست گردید که به مشخص کردن مقوله‌ها بپردازد که بعد از به دست آوردن شاخص کاپا و مقایسه شاخص به دست آمده با جدول کاپا، مشخص شد که مقوله‌های به دست آمده از کدها معتبر می‌باشد. آن گاه با استفاده از مدل پارادایمی نظریه داده‌بنیاد مدل مورد نظر به صورت زیر مشخص گردید. **پدیده محوری** مورد بحث را مدیریت زنجیره تأمین مجهز به زنجیره تأمین مبتنی بر بلاکچین در نظر گرفته و شرایط علی را در این پژوهش به دو دسته، شامل شرایطی که قبل از تجهیز زنجیره تأمین به فناوری بلاکچین بر زنجیره تأمین حاکم است و شرایطی که حین اجرای بلاکچین بر زنجیره تأمین حاکم است. شرایط زمینه‌ای برای اجرای بلاکچین را شامل عوامل فنی و عوامل سازمانی قرار داده‌ایم. شرایط مداخله‌گر در این زمینه را می‌توان به عواملی که مربوط به فناوری بلاکچین و عواملی که مربوط به اینترنت اشیا و عواملی که مربوط به سازمان است اشاره کرد. از **راهبردهای اجرایی** این مبحث می‌توان به بهبود عملکرد زنجیره تأمین و بهبود عملکرد اقتصادی اشاره داشت و **پیامدهای** مربوط در این زمینه عبارت‌اند از، اعتماد در زنجیره تأمین و پیامدهای مربوط به کار آمدی زنجیره تأمین و پیامدهای اطلاعاتی و پیامدهای مربوط به افزایش امنیت در زنجیره تأمین اشاره کرد.

## ۶- پی‌نوشت‌ها

۱. Internet of Things
۲. Systematic eview
۳. Grounded Theory
۴. Supply Chain Management
۵. Okoli & Schabram
۶. Cohen's Kappa Ind



## ۷- منابع

- [۱] Fakhrazad, M., Keshavarz, M., Jafari Nodoushan, A. A mathematical model in the smart supply chain based on ICPT in the MTS environment. *Modern Research in Decision Making*, ۲۰۲۱.
- [۲] Banifazel, S., Babaei Zakliki, M., Hosseinzadeh Shahri, M. Presenting a pattern for agile supply chain by meta synthesis approach. *Modern Research in Decision Making*, ۲۰۲۱.
- [۳] Sheel, A., Nath, V. (۲۰۱۹). Effect of blockchain technology adoption on supply chain adaptability, agility, alignment and performance. *Journal of Management Research Review*.
- [۴] Helo, P., Hao, Y. (۲۰۱۹). Blockchains in operations and supply chains: A model and reference.
- [۵] De Vass, T., Shee, H., & Miah, S. J. (۲۰۱۸). The effect of “Internet of Things” on supply chain integration and performance: An organisational capability perspective. *Australasian Journal of Information Systems*.
- [۶] Abdel-Basset, M., Manogaran, G., Mohameda, M. (۲۰۱۸). Internet of Things (IoT) and its impact on supply chain: A framework for building smart, secure and efficient systems.
- [۷] Rajesh, R. (۲۰۱۸). Measuring the barriers to resilience in manufacturing supply chains using Grey Clustering and VIKOR approaches.
- [۸] Taylor, P., Dargahi, T., Dehghantanha, A., Parizi, R., & Choo, K. (۲۰۲۰). A systematic literature review of blockchain cyber security. *Digital Communications and Networks*.
- [۹] Nawari, N., & Ravindran, S. (۲۰۱۹). Blockchain and the built environment: Potentials and limitations. Potentials and limitations. *Journal of Building Engineering*,
- [۱۰] Kawaguchi, N. (۲۰۱۹). Application of Blockchain to Supply Chain: Flexible Blockchain Technology. *Procedia Computer Science*.
- [۱۱] Wamba, S., & Queiroz, M. (۲۰۲۰). Blockchain in the operations and supply chain management: Benefits, challenges and future research opportunities. *International Journal of Information Management*.
- [۱۲] Lambert, D.M. and Enz, M.G. (۲۰۱۷), “Issues in supply chain management: progress and potential”, *Industrial Marketing Management*, Elsevier.
- [۱۳] Lee, J., Bagheri, B. and Kao, H.-A. (۲۰۱۵), “A Cyber-Physical Systems architecture for Industry ۴.۰- based manufacturing systems”, *Manufacturing Letters*, Society of Manufacturing Engineers(SME).
- [۱۴] Biktimirov, M.R., Domashev, A.V., Cherkashin, P.A. and Shcherbakov, A.Y. (۲۰۱۷), “Blockchain technology: universal structure and requirements”, *Automatic Documentation and Mathematical Linguistics*.



- [۱۵] Unalan, S. and Ozcan, S. (۲۰۲۰), “Democratising systems of innovations based on Blockchain platform technologies”, Journal of Enterprise Information Management.
- [۱۶] van Engelenburg, S., Janssen, M. and Klievink, B. (۲۰۱۸), “A blockchain architecture for reducing the bullwhip effect”, Business Modeling and Software Design.
- [۱۷] Kuhi, K., Kaare, K. and Koppel, O. (۲۰۱۸), “Ensuring performance measurement integrity in logistics using blockchain”, ۲۰۱۸ IEEE International Conference on Service Operations and Logistics, and Informatics (SOLI), IEEE.
- [۱۸] Wang, Y., Singgih, M., Wang, J. and Rit, M. (۲۰۱۹), “Making sense of blockchain technology: how will it transform supply chains?”, International Journal of Production Economics, Elsevier B.V., Vol. ۲۱۱, February.
- [۱۹] Silva, M. (۲۰۱۵). A systematic review of Foresight in Project Management literature. Procedia Computer Science.
- [۲۰] Strauss, A. L, & Corbin, J. (۲۰۰۶). Basics of qualitative research Grounded Theory: Procedures and Techniques. Translated by Mohammadi, B. Institute of Humanities and Cultural Studies. (In Persian).