



Paper Type: Original Article



Risks of Implementing Blockchain in Improving Information Productivity in the Organization

Afra Fatemi*

Department of Industrial Engineering, Science and Research Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran;
Afra.fatemi@yahoo.com.

Citation:



Fatemi, A. (2025). Risks of implementing blockchain in improving information productivity in the organization. *Management sciences and decision analysis*, 2(4), 279–293.

Received: 14/06/2024

Reviewed: 29/08/2024

Revised: 21/10/2024

Accepted: 12/12/2024

Abstract

Purpose: The purpose of this study is to identify, evaluate, and classify the risks associated with implementing blockchain technology and to examine their impact on organizational information productivity. The importance of this research lies in understanding potential risks that may affect the efficiency, reliability, and success of blockchain-based projects.

Methodology: First, nine main risk categories—market, technical, human resource, financial, project management, organizational structure, environmental, resource, and strategic—were identified through literature review and expert interviews. Partial Least Squares analysis was then applied to assess the influence of each risk, and System Dynamics modeling was employed using Vensim software to simulate the interrelationships among risk components.

Findings: The results revealed that human resource risk has the most significant impact on the success or failure of blockchain implementation. Strategic, project management, and organizational structure risks were identified as secondary priorities. The findings emphasize that effective human resource management and precise project planning are essential to mitigating overall project risk.

Originality/Value: This study is innovative in integrating quantitative analysis with system dynamics to simultaneously explore complex relationships among blockchain implementation risks. The outcomes provide a practical framework for managers to enhance information productivity and ensure successful blockchain adoption in organizations.

Keywords: Blockchain, Implementation risk, Information productivity, System dynamics, Partial least squares.



Corresponding Author: Afra.fatemi@yahoo.com



Licensee. **Management Sciences and Decision Analysis**. This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0>).





ریسک‌های پیاده‌سازی بلاک‌چین در بهبود بهره‌وری اطلاعات در سازمان

افرا فاطمی

گروه مهندسی صنایع، واحد علوم و تحقیقات، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران.

چکیده

هدف: هدف این پژوهش، شناسایی، ارزیابی و طبقه‌بندی ریسک‌های مرتبط با پیاده‌سازی فناوری بلاک‌چین در سازمان‌ها و بررسی تاثیر آن بر بهره‌وری اطلاعات است. اهمیت این تحقیق در این است که با گسترش استفاده از بلاک‌چین در فرایندهای سازمانی، شناخت ریسک‌های بالقوه می‌تواند به افزایش اعتماد، کارایی و موفقیت در اجرای پروژه‌ها کمک کند.

روش‌شناسی پژوهش: ابتدا با مرور ادبیات و مصاحبه با خبرگان، ۹ گروه اصلی ریسک شامل ریسک‌های بازار، فنی، منابع انسانی، مالی، مدیریت پروژه، ساختار سازمانی، محیط سازمانی، منابع و استراتژیک شناسایی شد. سپس با استفاده از روش تحلیل عاملی تاییدی میزان تاثیر هر ریسک بررسی و در گام بعدی با بهره‌گیری از پویایی سیستم، روابط میان ریسک‌ها مدل‌سازی و در نرم‌افزار *Vensim* شبیه‌سازی گردید.

یافته‌ها: نتایج تحلیل‌ها نشان داد که ریسک منابع انسانی بیشترین تاثیر را در شکست یا موفقیت پیاده‌سازی بلاک‌چین دارد. پس از آن، ریسک‌های استراتژیک، مدیریت پروژه و ساختار سازمانی در اولویت دوم اهمیت قرار گرفتند. یافته‌ها همچنین بیانگر این است که مدیریت موثر منابع انسانی و برنامه‌ریزی دقیق پروژه، نقش حیاتی در کاهش ریسک کلی پروژه‌های بلاک‌چین دارد.

اصالت / ارزش افزوده علمی: نوآوری این پژوهش در ترکیب رویکردهای کمی و پویایی سیستم برای تحلیل هم‌زمان روابط پیچیده بین ریسک‌هاست. نتایج این تحقیق می‌تواند به مدیران سازمان‌ها در درک بهتر ریسک‌ها، تصمیم‌گیری آگاهانه‌تر و بهبود بهره‌وری اطلاعات هنگام استقرار فناوری بلاک‌چین کمک کند.

کلیدواژه‌ها: بلاک‌چین، ریسک پیاده‌سازی، بهره‌وری اطلاعات، پویایی سیستم، تحلیل عاملی تاییدی.

۱- مقدمه

در سال‌های اخیر، فناوری زنجیره بلوک توجه زیادی را از دانشگاه و صنعت به خود جلب کرده است. بسیاری از محققان بر این باورند که فناوری زنجیره بلوک انقلاب فناوری اینترنت در آینده و یک نوآوری بزرگ در فناوری اطلاعات است. تکنولوژی بلاک‌چین می‌تواند بسیاری از هزینه‌های واسطه را با استفاده از ساختار توزیع‌شده غیرمتمرکز ذخیره کند و می‌تواند مشکل ردیابی داده و امنیت اطلاعات را با استفاده از مهر زمانی غیرمجاز حل کند. مکانیزم اعتماد امنیتی می‌تواند نقص‌های اصلی تکنولوژی اینترنت اشیا فعلی را حل کند [1]. ویژگی‌های قابل‌برنامه‌ریزی انعطاف‌پذیر می‌توانند نظم بازار موجود را استاندارد کنند، به تقویت و ایجاد اعتماد کمک کنند و حالت همکاری و همکاری تجاری بین مردم را تغییر دهند. با تنظیم حالت کاربرد سناریو بر اساس بلاک‌چین، مانند تامین مالی اعتبار زنجیره بلوکی، تامین مالی خرید بلاک‌چین و...، می‌توان به هدف کوتاه کردن زمان مدیریت زنجیره‌تامین، بهبود کیفیت و برآورده کردن تقاضا دست یافت [2].

بازارهای رو به رشد و انتظارات فزاینده مشتریان به‌عنوان عوامل مهم تاثیرگذار بر سازمان‌ها محسوب شده و موجب می‌شوند تا آن‌ها به دنبال کسب مزیت رقابتی از راه مرکز بر زنجیره‌تامین خود باشند. از طرفی در محیط رقابتی امروز، رقابت دیگر به‌صورت شرکت‌به‌شرکت تعریف نمی‌شود، بلکه به‌صورت یک زنجیره‌تامین در برابر زنجیره‌تامین دیگر بیان می‌گردد. در چنین محیط رقابتی، موفقیت نهایی کسب‌وکارها به توانایی مدیر در تلفیق

شبکه پیچیده‌ای از روابط این زنجیره بستگی دارد. مدیریت زنجیره‌تأمین، وظیفه یکپارچه‌سازی واحدهای سازمانی در طول زنجیره‌تأمین و هماهنگ‌سازی جریان‌های مواد، اطلاعات و مالی به‌منظور برآوردن تقاضای مشتریان نهایی و با هدف بهبود رقابت‌پذیری را دارا هست [3].

ملاحظات زیست‌محیطی و قوانین و مقررات دولتی مضاف بر مباحث رقابتی باعث شده است تا توجه سازمان‌ها بیشتر از گذشته به مسایل زیست‌محیطی جلب شود. یکی از مواردی که در این راستا از سوی متخصصان اجرایی و جوامع علمی موردتوجه قرار گرفته است، توجه به مساله بازیافت مواد است که به‌صورت زنجیره‌تأمین معکوس یا زنجیره‌تأمین با حلقه بسته نمایان شده است. سازمان‌هایی که زنجیره‌تأمین با حلقه بسته را مدنظر قرار داده‌اند، نسبت به هم‌تایان خود در موقعیت رقابتی بهتری قرار گرفته‌اند و همچنین توجه به این مساله بر سوددهی آن‌ها نیز اثراتی را داشته است [4].

امروزه مدیریت و کنترل زنجیره‌های تأمین و هدایت آن‌ها به سمت پایداری با دشواری همراه شده است. مدیریت زنجیره‌تأمین پایدار، به تأمین نیازهای اقتصادی، اجتماعی و زیست‌محیطی که در جریان مواد و خدمات میان تأمین‌کنندگان، تولیدکنندگان و مشتریان به وجود می‌آید می‌پردازد. فناوری بلاک‌چین توانایی بالقوه‌ای در طراحی، سازمان‌دهی، بهره‌برداری و مدیریت کلی زنجیره‌تأمین دارد و سازمان‌ها را در دستیابی به اهداف استراتژیک زنجیره‌تأمین هدایت می‌کند [5].

زنجیره‌تأمین یکی از حوزه‌های متأثر از انقلاب صنعتی چهارم و فناوری‌های دیجیتال نظیر اینترنت اشیا، رباتیک پیشرفته، تحلیل‌های کلان داده در آینده نزدیک خواهد بود. کما اینکه در برخی کشورهای پیشرو این موضوع تا حد بسیار قابل توجهی جنبه‌های عملیاتی آن نیز به‌خوبی پیاده گردیده است. جای‌گذاری سنسورها در هر چیزی، ایجاد شبکه‌ها در هر کجا که لازم است، خودکاری سازی هر چیزی که نیاز باشد و تحلیل هر چیزی که به بهبود عملکرد و رضایت مشتری بیانجامد از دستاوردهای این انقلاب در زنجیره‌تأمین است [6]. صرف‌نظر از افزایش سرعت، انعطاف‌پذیری، سفارشی‌سازی، دقت، کارایی و... که عمده دستاوردهای کاربرد فناوری‌های دیجیتال در هر حوزه‌ای، از جمله زنجیره‌تأمین می‌باشند، بررسی فرصت‌های نهفته در این حوزه برای ورود هر یک از فعالانی که در حوزه کلان داده خدمات و محصولات ارائه می‌نمایند، از اهمیتی دوجندان نزد ایشان برخوردار است. بدین منظور بایستی ابتدا سطح تحلیل‌های خود را مشخص و نقطه ورود را با توجه به توانمندی‌های خود تعیین نماییم.

امروزه ظهور تکنولوژی بلاک‌چین نحوه انجام معاملات تجاری، اندازه و حوزه‌های مختلف سازمان‌ها را دگرگون ساخته است. یکی از این حوزه‌ها زنجیره‌تأمین است که دارای ذی‌نفعان متعددی بوده و بلاک‌چین با ویژگی‌های خاص خود پاسخی موثر به چالش‌های متنوع این حوزه است. پیاده‌سازی این تکنولوژی همانند سایر تکنولوژی‌ها دارای چالش‌های زیادی است. از این‌رو برای استفاده اثربخش از بلاک‌چین، این چالش‌ها باید به‌دقت شناسایی و تجزیه و تحلیل شوند تا تأثیرات منفی آن‌ها به حداقل برسند. بلاک‌چین یکپارچگی ایجاد می‌کند و هیچ اختلافی در مورد معاملات در زنجیره وجود نخواهد داشت؛ زیرا تمام عواملی که در زنجیره تأثیر دارند دارای همان نسخه مشترک از این دفتر دیجیتال هستند. در بلاک‌چین همه افراد می‌توانند زنجیره مالکیت یک دارایی را در کل زنجیره ببینند. رکوردها در بلاک‌چین نمی‌توانند پاک شوند و این موضوع برای شفافیت یک زنجیره‌تأمین بسیار مهم است. با به‌کارگیری این تکنولوژی مدیریت زنجیره‌تأمین ساده‌تر شده و تلفات در این زنجیره کاهش می‌یابد.

با توجه به دانش و اطلاعات نویسندگان تاکنون، پژوهشی درباره کاربرد فناوری بلاک‌چین در زنجیره‌تأمین در صنعت داروسازی در ایران انجام نشده است؛ بنابراین، باید با انجام‌دادن این پژوهش، خلا مطالعاتی موجود از بین برود و موجب غنی‌شدن منابع علمی موجود در این زمینه شود. همچنین، تاکنون، از شدت آثار بین شاخص‌های مهم بلاک‌چین از نظر پایداری در پژوهش‌ها بحث نشده است و بیشتر پژوهش‌ها، کاربرد این فناوری را در زمینه‌های مختلف معرفی کرده است. استفاده از بلاک‌چین در صنایع داروسازی، مزیت رقابتی برای آن‌ها فراهم می‌کند. در حقیقت، مشتریان با استفاده از این فناوری به اطلاعات محصولات داروسازی در سریع‌ترین زمان و به‌صورت ایمن دسترسی دارند.

بررسی مبانی نظری نشان می‌دهد بلاک‌چین در بهبود زنجیره‌تأمین، افزایش شفافیت، کارایی، رقابت‌پذیری، پایداری و پشتیبانی از استراتژی‌های شرکت در بخش تولید و توزیع تأثیر زیادی دارد. از این‌رو در این تحقیق تلاش می‌گردد، پس از بررسی تحقیقات انجام‌شده در این زمینه به‌منظور شناخت متغیرهای تأثیرگذار و درک روابط موجود، با به‌کارگیری تکنیک‌های تصمیم‌گیری چندمعیاره ارایه شود که به شناخت بهتر ریسک‌های به‌کارگیری بلاک‌چین در زنجیره‌تأمین کمک نماید. در این راستا هدف تحقیق حاضر پاسخگویی به این سوال اصلی است که ارزیابی و طبقه‌بندی ریسک‌های به‌کارگیری بلاک‌چین چگونه می‌باشد؟

۲- مروری بر ادبیات تحقیق

مفهوم ریسک از دو جنبه بررسی می‌شود:

۱. احتمال اینکه رویدادی رخ دهد.

۲. تاثیر رویدادی که رخ دهد.

بنابراین، ریسک تابعی مشترک از دو متغیر است [7].

$$Risk = f(Probability, Impact).$$

مدیریت ریسک پروژه شامل برنامه‌ریزی، شناسایی، تحلیل، پاسخ به ریسک و کنترل و نظارت بر آن است. هدف از مدیریت ریسک پروژه افزایش احتمال و تاثیر رویدادهای مثبت و کاهش احتمال و تاثیر رویدادهای منفی در پروژه است.

تحلیل کیفی ریسک

تحلیل کیفی با استفاده از احتمال نسبی یا احتمال وقوع ریسک‌های شناسایی شده، تاثیر آن‌ها روی اهداف پروژه در صورتی که ریسک اتفاق نیفتد و عوامل دیگر مانند چارچوب زمانی برای پاسخ و تحمل ریسک سازمانی مرتبط با ساختار هزینه، برنامه زمان‌بندی، حوزه و کیفیت پروژه این ریسک‌ها را ارزیابی می‌کند. چنین ارزیابی‌هایی ویژگی‌های تیم پروژه و دیگر ذی‌نفعان را نسبت به ریسک منعکس می‌کند. تحلیل کیفی ریسک باید در طول چرخه حیات پروژه برای ایجاد تطابق با تغییراتی که در ریسک‌های پروژه به وجود می‌آید به طور مرتب بررسی و بازبینی می‌شود.

تحلیل کمی ریسک

تحلیل کمی ریسک عبارت از فرآیند تحلیل عددی تاثیر ریسک‌های شناسایی شده روی اهداف کلی پروژه است. تحلیل کمی ریسک معمولاً در پی تحلیل کیفی ریسک انجام می‌گیرد. این فرآیند مستلزم شناسایی ریسک است. فرآیندهای کیفی و کمی تحلیل ریسک می‌توانند به صورت مجزا یا با هم استفاده شوند.

ریسک پروژه‌های فناوری اطلاعات

پروژه‌های فناوری اطلاعات دارای ریسک شکست بالایی هستند؛ بنابراین، مدیریت ریسک فرآیندی ضروری برای انجام موفقیت‌آمیز این پروژه‌ها است. مدیریت پروژه در واقع استراتژی مدیریت ریسک است. مدیریت محدوده، کیفیت و منابع انسانی راه‌حل‌هایی بودند که در برابر ریسک‌های مختلف اعمال شدند. مدیریت انتظارات مشتریان، تهدید (ریسک) خاصی است که به کمک چندین ریسک کلیدی فناوری اطلاعات می‌آید [8].

تفکر سیستمی

تفکر سیستمی بر این فرض استوار است که درک درست از سیستم هنگامی حاصل می‌شود که هریک از اجزای سیستم و همچنین روابط درونی و بیرونی آن‌ها به درستی تجزیه و تحلیل شود. این روش درک کامل‌تر و پاسخ بهتری را برای مشکل فراهم و دید جامع‌تری از یک پدیده ایجاد می‌کند [9].

۳- پیشینه تحقیق

مهدوی و غلامیان [6] تحقیقی با عنوان مدل‌سازی چندهدفه فازی به منظور بهینه‌سازی شبکه زنجیره تامین حلقه بسته پایدار انجام دادند. مدل چندهدفه فازی ارائه شده، نگرانی‌های اقتصادی و زیست محیطی شرکت را با انتخاب تامین‌کنندگان مسئول در قبال محیط و همچنین انتخاب گزینه‌های مناسب برای بازیابی محصولات فرسوده ترکیب کرده و طراحی شبکه کارآمد حمل و نقل را برای کاهش انتشار گاز دی‌اکسید کربن ناشی

از فعالیت‌های توزیع و جمع‌آوری برنامه‌ریزی می‌کند. از ویژگی‌های منحصر به فرد مدل فازی زنجیره تامین حلقه بسته ارایه شده، ارایه یک چارچوب تصمیم‌گیری است که می‌تواند به تصمیم‌گیرنده در تصمیم‌گیری‌های مهم استراتژیکی، تاکتیکی و عملیاتی انتخاب مطلوب تامین‌کنندگان، تخصیص سفارش، تخصیص جریان بهبود و برنامه‌ریزی مسیریابی وسایل نقلیه کمک کند. مدل ارایه شده شامل سه هدف متضاد است که به ترتیب کمینه‌سازی مجموع کل هزینه‌های زنجیره تامین، انتخاب بهینه تامین‌کنندگان، کمینه کردن تأثیرات فعالیت‌های حمل و نقل بر روی محیط زیست می‌باشند. برای نشان دادن کارایی مدل، یک مطالعه موردی جهان واقعی محصولات الکترونیکی ارایه و نتایج نشان داده شده است.

فتحی و صادقی [10] تحقیقی با عنوان شناسایی و رتبه‌بندی عوامل کلیدی موفقیت زنجیره بلوکی در زنجیره تامین پایدار صنعت غذایی با رویکرد تلفیقی مدل‌سازی ساختاری تفسیری و دیمتل فازی انجام دادند. پژوهش نشان می‌دهد که مدیریت زنجیره تامین پایدار با اجرای فناوری زنجیره بلوکی و با در نظر گرفتن این شش ویژگی مهم شفافیت داده‌ها، قابلیت ردیابی، کیفیت، امنیت داده‌ها، قرارداد هوشمند، عدم تمرکز کارآمدتر شود. این پژوهش نشان می‌دهد که شفافیت داده‌ها، عامل بسیار مهم در زنجیره تامین پایدار است. ویژگی‌های مشخص شده در این پژوهش به تصمیمات مدیریتی برای اجرای فناوری زنجیره بلوکی در سیستم زنجیره تامین کمک می‌کند تا اطمینان حاصل شود که سیستم شفاف‌تر، به راحتی قابل ردیابی است و در نهایت عملکرد سازمان بهبود می‌یابد.

آفاجانی و همکاران [11] تحقیقی با عنوان شناسایی و اولویت‌بندی چالش‌های پیاده‌سازی تکنولوژی بلاک چین در زنجیره تامین: رویکرد گروهی *BWM* بیزین انجام دادند. نتایج حاکی از آن بود که چالش‌های امنیت، فنی و سازمانی به ترتیب مهم‌ترین چالش‌های شرکت در پیاده‌سازی این تکنولوژی هستند. همچنین در بین تمامی زیرشاخص‌های چالش‌های پژوهش، زیرشاخص‌های مقیاس‌پذیری ضعیف، حریم خصوصی/ محرمانه بودن اطلاعات و حملات سایبری به ترتیب از بالاترین اهمیت برخوردار بودند.

گلزار و پیله وری [12] تحقیقی با عنوان ارایه الگویی جهت ارزیابی تأثیر تکنولوژی بلاک چین (زنجیره تامین بلوکی) بر عملکرد زنجیره تامین با استفاده از سیستم‌های استنتاج فازی در صنعت خودروسازی انجام دادند. بر اساس نتایج، اگر تغییرات بازه‌ی تضعیف‌کننده بیشتر از ۰/۵ باشد، باعث کاهش عملکرد شده و اگر در بازه کمتر از ۰/۵ باشد تأثیر چندانی بر عملکرد ندارد. تغییرات بازه‌ی تقویت‌کننده و امکان‌پذیری اگر کمتر از ۰/۵ باشد سطح متوسطی از تغییر را در عملکرد ایجاد و اگر بیشتر از ۰/۵ باشد، خروجی عملکرد را افزایش می‌دهد. به منظور اعتبار سنجی و حصول اطمینان از کارایی آن از تست شرایط حدی استفاده شده است. نتایج نشان داد که آزمون برای سه *SUB-FIS* اجرا شده و تمامی *FISs* طراحی شده مذکور رفتار منطقی نسبت به مقادیر حدی ورودی‌ها از خود ارایه نموده‌اند که این نشانگر اعتبار مدل طراحی شده است و می‌توان بیان داشت که سیستم از دقت و اعتبار مطلوبی برای ارزیابی برخوردار است.

رحیمی و بوشهری [13] تحقیقی با عنوان بررسی نقش فناوری بلاک چین در بهبود عملکرد زنجیره تامین صنایع دفاعی انجام دادند. ابتدا با استفاده از تکنیک دلفی، معیارهای کلیدی عملکرد زنجیره تامین صنایع دفاعی شناسایی گردید و سپس با به کارگیری روش تحقیق کیفی تحلیل محتوا و با استفاده از مصاحبه نیمه ساختاریافته و عمیق، نقش فناوری بلاک چین در هر یک از معیارهای کلیدی زنجیره تامین صنایع دفاعی مورد بررسی و تحلیل قرار گرفت و نتایج آن در قالب یک مدل مفهومی ارایه گردید. نتایج حاکی از آن است که به کارگیری مناسب این فناوری نوین، می‌تواند در بهبود عملکرد زنجیره تامین صنایع دفاعی موثر واقع گردد.

تعامی و ریاحی [14] تحقیقی با عنوان زنجیره تامین، فناوری بلاک چین و تأثیر آن بر پیشگیری از قاچاق کالا انجام دادند. در این مطالعه، برای بررسی آثار امواج تغییرات بر مدیریت زنجیره تامین، از طریق مطالعات کتابخانه‌ای به بررسی و مرور پژوهش‌های حایز اهمیت و مدل‌های جدید ارایه شده زنجیره تامین بر پایه فناوری بلاک چین پرداخته‌ایم و با تلفیق آن با طرح رهگیری و ردیابی کالاها و رهگیری واحد فرآورده به عنوان پیشنهاد مشخص مقاله حاضر در مسیر آینده امواج تغییرات، به مدل جدیدی بر پایه مفهوم اقتصاد مدور و تحلیل نتایج و کاربردهای آن دست یافته‌ایم که ضمن بهبود مدل‌های قبلی، عمده معایب زنجیره تامین فعلی را از بین می‌برد. چارچوب ارایه شده نشان می‌دهد بهره‌گیری از بلاک چین و رهگیری و ردیابی کالاها، از طریق شفاف‌سازی تعاملات شبکه تامین و توزیع می‌تواند به افزایش قابلیت اعتماد زنجیره تامین، امنیت، سرعت و ارتقا شفافیت منجر شود. کارکردهایی که می‌تواند ضمن بهبود نظارت و مدیریت زنجیره تامین کالاها در پیشگیری از قاچاق و عرضه خارج از شبکه کالاها مورد بهره‌برداری قرار گیرد.

رضایی و طلایی زاده [15] تحقیقی با عنوان تاثیر بلاک‌چین بر گردش اطلاعات زنجیره‌تأمین انجام دادند. نتایج نشان داد، بلاک‌چین ظرفیت پاسخ به چالش‌های جدی مدیریت اطلاعات در زنجیره‌تأمین را دارد. بهبود ساختاری امنیت اطلاعات موجب تقلیل کنترل‌های دست‌وپا گیر شده و دسترسی به اطلاعات تسهیل خواهد شد. همچنین برخورداری از داده و اطلاعات با قابلیت اعتماد بالا دانش قابل‌اعتمادتری فراهم خواهد کرد.

محمودی و همکاران [16] تحقیقی با عنوان ارایه یک مدل برای برنامه‌ریزی اصلی زنجیره‌تأمین پایدار با ملاحظه یکپارچگی جریان مالی و فیزیکی انجام دادند. مدل ارایه شده شامل برنامه‌ریزی تولید، توزیع و جمع‌آوری ضایعات می‌شود و به‌صورت چند دوره‌ای و چند محصولی طراحی شده است. نتایج پژوهش تاثیر مثبت شاخص‌های مالی در عملکرد اقتصادی برنامه اصلی زنجیره‌تأمین حلقه بسته پایدار را نشان می‌دهد؛ اما ملاحظه شاخص‌های مالی باعث افت عملکرد زنجیره در ابعاد اجتماعی و زیست‌محیطی می‌شود؛ در نتیجه می‌توان بیان کرد که طراحی یکپارچه مالی-فیزیکی برنامه‌ریزی اصلی زنجیره‌تأمین به تقویت بعد اقتصادی زنجیره منجر می‌شود.

سرینگ و همکاران [17] تحقیقی با عنوان تاثیر بر توسعه تئوری در مدیریت زنجیره‌تأمین پایدار انجام دادند. پیوند بین تحول دیجیتال و توسعه پایدار یکی از موضوعات اصلی ایجاد تغییر در زنجیره‌تأمین پایدار خواهد بود. تحقیقات بیشتر در مورد اقتصادهای نوظهور و اثرات زیست‌محیطی و اجتماعی زنجیره‌های تأمین در چنین زمینه‌هایی قابل استقبال است. تأمل در محتوا و ترتیب سازه‌ها برای تلاش‌های آینده‌نگر این تحقیق را هدایت می‌کند، در حالی که انجام نشدن تحلیل کامل شامل همه جنبه‌ها می‌تواند به‌عنوان یک محدودیت در نظر گرفته شود.

جاواید و همکاران [18] تحقیقی با عنوان درک پذیرش فناوری‌های صنعت ۴/۰ در بهبود پایداری محیطی انجام دادند. این تحقیق مبتنی بر مرور ادبیات به‌منظور شناسایی اینکه چگونه فناوری‌های صنعت ۴/۰ می‌تواند به بهبود پایداری محیطی کمک کند، انجام شده است. همچنین قابلیت‌های صنعت ۴/۰ در برخورد با جنبه‌های زیست‌محیطی را شرح می‌دهد. بیست کاربرد اصلی صنعت ۴/۰ برای ایجاد یک محیط پایدار شناسایی و مورد بحث قرار گرفته است؛ بنابراین، درک بهتری از محیط تولید، زنجیره‌های تأمین، زنجیره‌های تحویل و نتایج بازار به دست می‌دهد. به‌طور کلی، فناوری صنعت ۴/۰ از نظر زیست‌محیطی پایدار به نظر می‌رسد در حالی که کالاهایی با کارایی بهتر تولید می‌کند و مصرف منابع را کاهش می‌دهد.

عمر و همکاران [19] تحقیقی با عنوان قابلیت ردیابی زنجیره‌تأمین مبتنی بر بلاک‌چین برای تجهیزات محافظ شخصی COVID-19 انجام دادند. کد قرارداد هوشمند در محیط متغیر توسعه و آزمایش شده است و این کد به‌صورت عمومی در تجهیزات در دسترس است. ما تجزیه و تحلیل دقیق هزینه و امنیت متحمل شده توسط ذی‌نفعان در زنجیره‌تأمین را ارایه می‌دهیم. اتخاذ یک راه‌حل مبتنی بر بلاک‌چین برای زنجیره‌های تأمین از نظر اقتصادی مقرون به‌صرفه است و یک حالت ارتباطی کارآمد، ایمن، قابل اعتماد و شفاف را بین سهام‌داران مختلف فراهم می‌کند.

آجی و جها [20] تحقیقی با عنوان فناوری بلاک‌چین در زنجیره‌تأمین: دیدگاه نظری یکپارچه پذیرش سازمانی انجام دادند. با توجه به اهمیت دسته‌های توانمندسازها، متوجه می‌شویم که مزیت نسبی فناوری و فشار خارجی برجسته‌ترین دسته‌های توانمندساز هستند که بر پذیرش بلاک‌چین در زنجیره‌تأمین تاثیر می‌گذارند. تجزیه و تحلیل ما همچنین نقش مهم علی را در پذیرش پتانسیل بلاک‌چین برای کاهش هزینه تراکنش، علاقه مصرف‌کننده به داده‌های قابلیت ردیابی و ایجاد یک چارچوب نظارتی برای استفاده از بلاک‌چین نشان می‌دهد.

نبیل [21] تحقیقی با عنوان کاربرد فناوری‌های زنجیره‌تأمین هوشمند در لجستیک مراکش انجام داد. هدف از این مطالعه، ارایه ابتدا یک دیدگاه جهانی از طبقه‌بندی صنعت مراکش بر اساس تولید ناخالص داخلی آن، سپس بررسی درصد مشارکت عمده شاخه‌های صنعتی است. علاوه بر آن، برای طراحی نظرسنجی در مورد کاربرد فناوری‌های زنجیره‌تأمین هوشمند در صنعت مراکش.

والی و همکاران [22] تحقیقی با عنوان اقتصاد دایره‌ای برای زنجیره‌تأمین سفر و تاثیر آن بر اهداف توسعه پایدار اجتماعی انجام دادند. در بسیاری از مناطق، به‌عنوان مثال، آسیای غربی (۹۳٪)، نیوزیلند، آسیای مرکزی و اروپا (۴۴٪ تا ۶۴٪) می‌توان بهبودهایی را در کاهش فقر و ایجاد محیط کار ایمن‌تر نشان داد، در حالی که دستیابی به اهداف اشتغال در شمال و شرق محدود است. اروپا مدل دایره‌ای در ترویج برابری جنسیتی ناکام است، همچنین مشکل استثماری کار کودک را برای کارائیب و بیشتر آفریقا تشدید می‌کند. این غذای کافی را برای آمریکای شمالی، استرالیا/نیوزیلند و اروپای شمالی فراهم می‌کند. به اهداف مصرف آب در چندین منطقه با ۵۳٪ صرفه‌جویی در سراسر جهان دست می‌یابد. در نهایت، مدل دایره‌ای به راندمان سفر کمک می‌کند (میانگین تعادل ۱/۲۱ کیلوگرم در هکتار) و امنیت سفر را در اکثر مناطق با میانگین ۶۴٪ تقویت می‌کند.

دیتریج و همکاران [23] تحقیقی با عنوان بررسی و تحلیل پروژه‌های بلاک‌چین در مدیریت زنجیره‌تأمین انجام دادند. در نتیجه، افزایش شفافیت زنجیره‌تأمین به‌عنوان هدف اصلی پروژه‌های بلاک‌چین اخیر در مدیریت زنجیره‌تأمین شناسایی شده است؛ بنابراین، بیشتر نشریات اخیر با زنجیره‌های تأمین و محصولات ساده سروکار دارند. رویکردهای معدودی که با قطعات پیچیده سروکار دارند، فقط زیر حوزه‌های زنجیره‌تأمین را ترسیم می‌کنند. در حال حاضر هیچ نمونه‌ای وجود ندارد که هدفش افزایش شفافیت زنجیره‌های تأمین تولید پیچیده باشد و نقشه‌برداری از فرآیندهای مونتاژ پیچیده، قابلیت حساسی کارآمد همه دارایی‌ها و اجرای تنظیمات پویا را امکان‌پذیر سازد.

هاریشتا و همکاران [24] تحقیقی با عنوان بررسی زنجیره‌تأمین کشاورزی مبتنی بر زنجیره بلوکی انجام دادند. طبق قطعنامه برنامه‌ریزی شده، قراردادهای هوشمند برای جابجایی و رسیدگی به کلیه ارتباطات و معاملات بین تمام سهام‌داران در شبکه زنجیره‌تأمین استفاده می‌شود. اینترنت اشیا بلوکی یک کلید ردیابی مبتنی بر زنجیره بلوک است که شامل حقایق از دستگاه‌های اینترنت اشیا در زنجیره‌تأمین است. این شامل نمونه‌ای از تماشای برداشت محصول از یک مزرعه به شاخه دیگر و همچنین ارزیابی پیاده‌سازی اتریوم است.

سونمولا [25] تحقیقی با عنوان مدیریت دیده‌شدن زنجیره‌تأمین پایدار مبتنی بر بلاک‌چین انجام دادند. این مقاله به بررسی مفهوم آگاهی از زمینه و بلاک‌چین در رابطه با دیده‌شدن زنجیره‌تأمین پایدار می‌پردازد. یک چشم‌انداز برای معماری یک پلت فرم مدیریت دید پایدار زنجیره‌تأمین مبتنی بر بلاک‌چین با محوریت آگاهی از زمینه پیشنهاد شده است. محور اصلی ملاحظات، ارایه اشتراک‌گذاری اطلاعات زنجیره‌تأمین پایدار، قابل بازرسی و سود متقابل، برای مشاهده متمایز در سناریوهای ناهمگون آگاه از زمینه و در عین حال شناسایی ویژگی‌های اساسی دیده‌شدن زنجیره‌تأمین پایدار است.

ژانگ و همکاران [26] تحقیقی با عنوان تجزیه و تحلیل تأمین مالی زنجیره‌تأمین بر اساس بلاک‌چین انجام دادند. تأمین مالی زنجیره‌تأمین از نزدیک با صنعت فیزیکی و امور مالی ادغام شده است که تا حد زیادی توسعه مداوم بدنه‌های اصلی زنجیره‌تأمین، به‌ویژه شرکت‌های کوچک و متوسط را ارتقا داده است؛ بنابراین، با ادغام مولفه‌ها و ویژگی‌های بلاک‌چین در لینک‌های کاربردی مختلف تأمین مالی زنجیره‌تأمین، می‌تواند معضل تأمین مالی شرکت‌ها در تأمین مالی زنجیره‌تأمین را به‌طور موثر حل کند.

تورج پور و همکاران [27] تحقیقی با عنوان هوش مصنوعی در مدیریت زنجیره‌تأمین: مروری بر ادبیات سیستماتیک انجام دادند. در این تحقیق مجموعه خاصی از معیارهای ورود و خروج برای شناسایی و بررسی مقالات از چهار زمینه زنجیره‌تأمین استفاده می‌شود: لجستیک، بازاریابی، زنجیره‌تأمین و تولید. این مقاله بینش‌هایی را از طریق تجزیه و تحلیل و سنتز سیستماتیک ارایه می‌دهد.

عبداله و همکاران [28] تحقیقی با عنوان مدل‌سازی بهینه‌سازی چندهدفه زنجیره‌تأمین سبز پایدار در مدیریت موجودی و تولید انجام دادند. محدودیت‌ها شامل محدودیت بودجه، محدودیت فضا، محدودیت در هزینه سفارش هر کالا، محدودیت دفع زباله‌های زیست‌محیطی، هزینه کنترل آلودگی، هزینه مصرف برق در طول تولید و هزینه انتشار گازهای گلخانه‌ای در فرآیند تولید می‌شود. اثربخشی مدل به‌صورت عددی نشان داده شده است و راه‌حل به‌دست‌آمده برای ارایه یک پیشنهاد مفید به نشانگرهای تصمیم‌گیری در بخش‌های تولیدی است.

کوزاد و همکاران [1] تحقیقی با عنوان فناوری بلاک‌چین و زنجیره‌تأمین پایدار: بررسی تئوری موانع پذیرش انجام دادند. این مطالعه اکتشافی اهمیت نسبی و روابط متقابل موانع مورد مطالعه را که به لحاظ نظری و عملی برای پذیرش و اشاعه بیشتر فناوری بلاک‌چین در یک محیط زنجیره‌تأمین پایدار ضروری هستند نشان می‌دهد. همچنین این مطالعه یک مرحله‌ی مشخص را برای مشاهدات نظری برای درک پیاده‌سازی فناوری بلاک‌چین در زنجیره‌های تأمین پایدار تعیین می‌کند.

صبا و همکاران [29] تحقیقی با عنوان ارزیابی و طبقه‌بندی ریسک‌های پیاده‌سازی بلاک‌چین در زنجیره‌تأمین دارو با روش مرتب‌سازی ترکیبی جدید انجام دادند. نتایج نشان می‌دهد که حملات سایبری، هزینه‌های مضاعف و تغییرناپذیری خطرات بسیار خطرناکی برای پیاده‌سازی فناوری بلاک‌چین در زنجیره‌تأمین دارو هستند؛ بنابراین، خطرات اجرای فناوری بلاک‌چین در زنجیره‌تأمین دارو بر اساس بررسی ادبیات و نظرات کارشناسان طبقه‌بندی شده است. خطرات اجرای فناوری بلاک‌چین در زنجیره‌تأمین از بررسی ادبیات مشخص شد.

پال و یاسر [30] تحقیقی با عنوان اینترنت اشیا و فناوری بلاک‌چین در مدیریت داده‌های زنجیره‌تأمین تولید پوشاک انجام دادند. با وجود کمک به توسعه سریع برنامه‌های کاربردی اینترنت اشیا، معماری کنونی مبتنی بر اینترنت اشیا منجر به تعداد بی‌شماری از سیلوهای داده ایزوله شده است. این مقاله یک معماری مبتنی بر بلاک‌چین را برای برنامه‌های اینترنت اشیا ارائه می‌کند که مدیریت داده‌های توزیع شده را برای پشتیبانی از خدمات تراکنش‌ها در یک شبکه زنجیره‌تأمین کسب‌وکار پوشاک چند طرفه به ارمغان می‌آورد.

درکیسون و فلدمن [31] تحقیقی با عنوان ارزیابی کل‌نگر از اثرات تولید افزودنی بر پایداری، هزینه‌های توزیع و زمان در زنجیره‌تأمین جهانی انجام دادند. این مقاله یک مدل تصمیم برای ارزیابی تأثیرات اثرات تولید افزودنی بر انتشار گازهای گلخانه‌ای، هزینه‌های توزیع و زمان انجام در زنجیره‌های تأمین جهانی، از جمله یک مطالعه موردی که چارچوب را تأیید می‌کند توسعه می‌دهد.

ساتا [32] تحقیقی با عنوان چگونه می‌توان پایداری زنجیره‌تأمین کشاورزی-غذایی را از طریق نوآوری در دیدگاه ۴/۰ افزایش داد، انجام داد. بخش کشاورزی و غذایی شامل مجموعه فعالیت‌هایی است که با هدف تولید، فرآوری و توزیع محصولات غذایی انجام می‌شود. به‌طور خاص، این مقاله نوآوری‌های تکنولوژیکی را شناسایی می‌کند که می‌توانند لجستیک توزیع و مدیریت کل زنجیره‌تأمین را بهبود بخشند. این مقاله اولین نظرسنجی از شرکت‌ها در بخش کشاورزی و مواد غذایی و ارزیابی اولیه راه‌حل‌های ممکن برای شناسایی بهبود لجستیک را که از طریق پارامترهای خاص اندازه‌گیری می‌شود ارائه می‌کند.

جونگ و فرانک [33] تحقیقی با عنوان زنجیره‌های تأمین پایدار: تأثیر فناوری‌های تحول دیجیتال بر بعد اجتماعی و زیست‌محیطی انجام دادند. این تحقیق مبتنی بر مطالعات موردی کیفی در بین تولیدکنندگان است. تأکید ویژه‌ای بر پایداری اجتماعی و زیست‌محیطی است، زیرا تحقیقات فعلی اغلب بر بعد اقتصادی تمرکز می‌کنند. نتایج نشان می‌دهد که استقرار فناوری‌های تحول دیجیتال در مدیریت لجستیک و زنجیره‌تأمین تأثیر مثبت متوسطی بر بعد پایداری زیست‌محیطی و اجتماعی دارد.

دیودی و همکاران [34] تحقیقی با عنوان پروتکل اشتراک‌گذاری ایمن اطلاعات مبتنی بر بلاک‌چین در سیستم مدیریت زنجیره‌تأمین با مکانیزم توزیع کلید انجام دادند. برای عملکرد روان هر صنعت، یک زنجیره‌تأمین مناسب و مدیریت شده بسیار مهم است. هرچ‌ومرچ اندک در زنجیره‌تأمین می‌تواند کل بازار را مختل کرده و منجر به ضررهای هنگفت مالی برای سازمان‌ها شود. برای شناسایی منشا محصولات تقلبی که به نحوی به مشتری رسیده‌اند، یک زنجیره‌تأمین پایدار و تغییرناپذیر لازم است.

عبیدی و همکاران [2] تحقیقی با عنوان به اشتراک‌گذاری اطلاعات ایمن مبتنی بر بلاک‌چین برای مدیریت زنجیره‌تأمین: فرآیند پاک‌سازی داده‌ها به کمک بهینه‌سازی انجام دادند. این مطالعه در نظر دارد یک مدل جدید حفظ حریم خصوصی در زمینه شبکه‌های زنجیره‌تأمین مبتنی بر فناوری بلاک‌چین با گذراندن سه مرحله اصلی یعنی ۱- سالم‌سازی داده‌ها، ۲- تولید کلید و ۳- بازسازی ایجاد کند. علاوه بر این، فیلدهای حساس در داده‌های اصلی در مرحله سالم‌سازی داده‌ها و در مرحله تولید کلید انتخاب می‌شوند. کلید بهینه‌سازی برای پنهان کردن فیلدهای حساس انتخاب شده تولید می‌شود. داده‌های پنهان با کلید ایمن از منبع (تولیدکننده) به مقصد (فروشنده) در شبکه زنجیره‌تأمین از طریق زنجیره بلوکی منتقل می‌شود. فرآیند بازیابی در سمت گیرنده با کمک همان کلید انجام می‌شود.

یوان و همکاران [4] تحقیقی با عنوان تحلیل مکانیسم هماهنگی سیستم اطلاعات مدیریت زنجیره‌تأمین از منظر زنجیره بلوکی انجام دادند. بر این اساس، معماری پلت فرم سیستم اطلاعات مدیریت زنجیره‌تأمین تحت مکانیزم مشارکتی طراحی شده است که مسیر مرجعی را برای بهبود عملکرد و طراحی معماری پلت فرم سیستم تراکنش داده بر اساس زنجیره بلوک فراهم می‌کند.

لنگ و همکاران [5] تحقیقی با عنوان تولید پایدار مبتنی بر بلاک‌چین و مدیریت چرخه عمر محصول در صنعت ۴/۰ یک نظرسنجی انجام دادند. آن‌ها دریافتند که تبدیل الگوی تولید پایدار مبتنی بر بلاک‌چین هنوز در مرحله اولیه است. مرحله هیپ، پیشروی به سمت پذیرش کامل. این نظرسنجی با بحث در مورد چالش‌های مربوط به تکنیک‌ها، موانع اجتماعی، استانداردها و مقررات با توجه به برنامه‌های کاربردی تولید مبتنی بر بلاک‌چین به پایان می‌رسد. این تحقیق با بحث در مورد چالش‌ها و موانع اجتماعی که فناوری بلاک‌چین باید برای نشان دادن پایداری خود در حوزه‌های صنعتی و تجاری بر آن‌ها غلبه کند به پایان می‌رسد.

یاودا و همکاران [35]، نقش مهم برخی از علت‌هایی را نشان می‌دهند که به ادغام بلاک‌چین با زنجیره‌تأمین و درنهایت، دستیابی به پایداری منجر می‌شود. ایمنی و متمرکز نبودن داده‌ها، قابلیت دسترسی، قوانین و سیاست‌ها، اسناد و مدارک، مدیریت داده‌ها و کیفیت، مواردی است که با بلاک‌چین به توسعه استراتژی کمک می‌کند.

بهنکه و جانسن [36] به این نتیجه رسیدند که بلاک‌چین فناوری مفیدی است؛ زیرا به اشتراک‌گذاری داده‌های بیشتر میان اعضای زنجیره‌تأمین منجر می‌شود. با این حال، شرایط مرزی باید پیش از استفاده از فناوری بلاک‌چین برآورده شود. این یافته‌ها نشان می‌دهد زنجیره‌تأمین پیش از استفاده از بلاک‌چین باید سازمان‌دهی شود.

بمبلاوسکا و همکاران [37]، پژوهشی را با هدف تبیین اجرای فناوری بلاک‌چین در سیستم تحویل زنجیره تولید و عرضه تخم‌مرغ از مزرعه به مصرف‌کننده انجام دادند. آن‌ها ورود بلاک‌چین در زنجیره‌تأمین مواد غذایی را سرآغاز انقلابی می‌دانند که به مصرف‌کنندگان امکان می‌دهد، به صورت دقیق زنجیره مواد غذایی را ردیابی کنند.

پرشار و همکاران [38]، در پژوهش خود بیان کردند به علت جهانی‌سازی صنعت زنجیره‌تأمین مواد غذایی، ایمنی مواد غذایی از مزرعه تا مصرف و صدور گواهینامه کیفیت بسیار مهم شده است. آن‌ها راه‌حل مبتنی بر بلاک‌چین را پیشنهاد کرده‌اند که نیاز به یک ساختار متمرکز امن، واسطه‌ها و تبادل اطلاعات را برطرف می‌کند، عملکرد را بهینه می‌کند و از سطح قوی ایمنی و یکپارچگی پیروی می‌کند.

تیجان و همکاران [39]، معتقدند بلاک‌چین پتانسیل عظیمی برای توسعه در بخش کشاورزی و تدارکات دارد. در بخش تدارکات این فناوری، تأخیر در زمان، هزینه‌های اضافی و خطاهای انسانی را به میزان زیادی کاهش می‌دهد. علاوه بر این، به اشتراک‌گذاری داده‌های معتبر محصولات کشاورزی، امنیت غذایی را تضمین می‌کند. همچنین، فناوری بلاک‌چین به راحتی عملیات تجاری ایمن را در تدارکات فراهم می‌کند.

ژائو و همکاران [40]، بیان کردند برای بهبود مدیریت زنجیره ارزش غذایی در چهار جنبه اصلی، بلاک‌چین به همراه فناوری اطلاعات و ارتباطات پیشرفته و اینترنت اشیا تأثیرگذار است. آن چهار جنبه، قابلیت ردیابی، امنیت اطلاعات، تولید و مدیریت پایدار آب است. مشارکت را به کمک معاملات همتا به همتای بلاک‌چین می‌توان افزایش داد. قراردادهای هوشمند بلاک‌چین به شرکت‌ها و ارگان‌های دولتی، در دسترسی به زمان واقعی داده‌ها، سهام بازار و الگوی مصرف و مدیریت هزینه‌های مصرفی مشتریان کمک می‌کند.

موندال و همکاران [41]، به این نتیجه رسیدند که هر مصرف‌کننده و خرده‌فروش با بررسی دفتر عمومی بلاک‌چین، اطلاعات مربوط به بسته‌های غذا را به دست می‌آورد. در این معماری، آدرس‌دهی دوگانه پیشنهاد می‌شود، آدرس فیزیکی و سائیری که باید به یک‌دیگر وصل شود.

جورج و همکاران [42] تحقیقی با عنوان یک چارچوب مبتنی بر میکرو سرویس برای یکپارچه‌سازی پلتفرم‌های مدیریت اینترنت اشیا، خدمات معنایی و هوش مصنوعی برای مدیریت زنجیره‌تأمین انجام دادند. هدف این مقاله آرایه یک معماری میکرو سرویس سیستم یکپارچه و پیاده‌سازی، مصرف و حاشیه‌نویسی معنایی فیدهای داده از سیستم‌های آنلاین، در حین انجام وظایف پس از پردازش مانند نظارت بر زنجیره‌تأمین، تجزیه و تحلیل مکان کالا و تأخیرهای تخمینی است. کد برنامه مناسب برنامه‌ریزی‌شده از طریق ساختارهای مبتنی بر برنامه‌ریزی جریان کار بصری نیز تزریق می‌شود در حالی که رویکرد از طریق مجموعه‌ای از سناریوهای استقرار تأیید می‌شود.

مانویتی و همکاران [43] تحقیقی با عنوان یک رویکرد مبتنی بر بلاک‌چین برای یک زنجیره‌تأمین پایدار چندلایه انجام دادند. مساله به‌عنوان یک مدل برنامه‌ریزی غیرخطی عدد صحیح مختلط فرموله می‌شود. ما نشان می‌دهیم که رویکرد بلاک‌چین مبتنی بر دفتر کل توزیع، هزینه کل و انتشار کربن را به حداقل می‌رساند. سپس امکان‌سنجی روش پیشنهادی را با مقایسه نتایج با یک الگوریتم ژنتیک مرتب‌سازی غیرمسلط تأیید می‌گردد. این یافته‌ها برای سیاست‌گذاران و مدیران زنجیره‌تأمین به‌طور یکسان پشتیبانی می‌کند.

کشتی [44] تحقیقی با عنوان نقش بلاک‌چین در دستیابی به اهداف کلیدی مدیریت زنجیره‌تأمین انجام داد. آن‌ها شواهد اولیه‌ای را آرایه می‌نمودند که استفاده از بلاک‌چین را در فعالیت‌های زنجیره‌تأمین برای افزایش شفافیت و مسئولیت‌پذیری مرتبط می‌کند. مطالعات موردی پروژه‌های بلاک‌چین در مراحل مختلف توسعه برای اهداف متنوع مورد بحث قرار می‌گیرد. این مطالعه مکانیسم‌های مختلفی را نشان می‌دهد که از طریق آن بلاک‌چین

به دستیابی به اهداف زنجیره‌تامین بالا کمک می‌کند. تاکید ویژه‌ای بر نقش ادغام اینترنت اشیا در راه‌حل‌های مبتنی بر بلاک‌چین و درجه استقرار بلاک‌چین برای اعتبارسنجی هویت افراد و دارایی‌ها شده است.

جی و همکاران [45]، به این نتیجه رسیدند که پشتیبانی و تحریک توسعه برنامه‌های کاربردی فناوری بلاک‌چین، به‌عنوان بخشی از استراتژی دیجیتال‌سازی، برای بهبود شفافیت، کارایی، رقابت‌پذیری و پایداری بخش کشاورزی است. فناوری بلاک‌چین بر اساس موقعیت فعلی آن‌ها در بازار و در زنجیره ارزش اطلاعات غذایی، فرصت‌ها و چالش‌های متفاوتی را برای ذی‌نفعان یا سازمان‌های مختلف ایجاد می‌کند.

۴- روش تحقیق

پویایی‌های سیستم ابزار تحلیلی موثری است که در شرایط مختلف علمی و تجربی کاربرد دارد و روش مناسبی برای ایجاد درک مطلوبی از توسعه و پیاده‌سازی سیستم‌های اطلاعاتی است. در جدول ۱، شمایی از پژوهش‌های انجام‌شده در رابطه با کاربرد پویایی‌های سیستم در تحلیل ریسک پروژه‌های فناوری اطلاعات آمده است. برای دست‌یافتن به نتیجه‌ای که بتوان به‌عنوان راهکاری برای طراحی مدل آن را به‌کار برد، پس از نظرسنجی از خبرگان در رابطه با اهمیت ریسک‌های به‌دست‌آمده از مرور ادبیات، کل عوامل ریسک در ۹ گروه مهم طبقه‌بندی شده‌اند که در جدول ۱ این عوامل، به همراه منبع مربوطه ارایه شده است.

جدول ۱- دسته‌بندی عوامل ریسک با استفاده از مرور ادبیات.

Table 1- Classification of risk factors using literature review.

ردیف	عامل ریسک	منبع
1	ریسک بازار	لیتینن و همکاران [46]، کمرد و ریچن [47]، دنگ [48]، مگیور [49]، باکارینی و همکاران [50]، نا و همکاران [51]، باهلی و ریوارد [52]، اگروال و همکاران [53]، بنرمن [54].
2	ریسک مدیریت پروژه	هارتمن و اشرفی [55]، مگیور [49]، الوینی و همکاران [56]، شیمیزو و همکاران [57]، کمرد و ریچن [47]، رویر [58]، بنرمن [54]، چنزاغلو و دیامنتیدیس [59]، جان و لاتن [60].
3	ریسک منابع انسانی	ورانو و همکاران [61]، جیانگ و کلین [62]، باکارینی و همکاران [50]، شیمیزو و همکاران [57]، باهلی و ریوارد [52]، متیو [63]، ویکیولدت و همکاران [64]، جان و لاتن [60].
4	ریسک فنی	لیتینن و همکاران [65]، کمرد و ریچن [47]، ورانو و همکاران [61]، چاترجی و رامش [66]، جیانگ و کلین [62]، دنگ [48]، هارتمن و اشرفی [55]، مگیور [49]، باکارینی و همکاران [50]، الوینی و همکاران [56]، نا و همکاران [51]، رویر [58]، نا و همکاران [51]، دی و همکاران [67]، پیر و همکاران [68]، متیو [63].
5	ریسک محیط سازمانی	لیتینن و همکاران [65]، کمرد و ریچن [47]، ورانو و همکاران [61]، الوینی و همکاران [56]، دی و همکاران [67].
6	ریسک مالی	باکارینی و همکاران [50]، اگروال و همکاران [53]، متیو [63].
7	ریسک استراتژیک	جیانگ و کلین [62]، دنگ [48]، هارتمن و اشرفی [55]، مگیور [49]، شیمیزو و همکاران [57]، اوجالا و هالیکاس [69]، الوینی و همکاران [56]، نا و همکاران [51]، پیر و همکاران [68]، چنزاغلو و دیامنتیدیس [59]، جان و لاتن [60].
8	ریسک ساختار سازمانی	لیتینن و همکاران [65]، کمرد و ریچن [47]، ورانو و همکاران [61]، چاترجی و رامش [66]، لیتینن و همکاران [65]، هارتمن و اشرفی [55]، شیمیزو و همکاران [57]، باهلی و ریوارد [52]، اوجالا و هالیکاس [69]، الوینی و همکاران [56]، کاستا و همکاران [70]، متیو [63].
9	ریسک منابع	چاترجی و رامش [66]، جیانگ و کلین [62]، مگیور [49]، دی و همکاران [67]، بنرمن [54]، متیو [63]، ویکیولدت و همکاران [64].

برای تعیین میزان تبیین هریک از گروه‌های ریسک به‌وسیله مولفه‌های تشکیل‌دهنده آن‌ها، از تحلیل عاملی تاییدی با رویکرد *PLS* استفاده شده است. روش *PLS* یکی از فنون نوین است که ترکیبی از تعمیم و ترکیب جنبه‌های مختلف از تحلیل ابعاد اصلی و تحلیل رگرسیون چندگانه است. این روش خصوصاً زمانی به‌کار می‌رود که نیاز به پیش‌بینی چند متغیر وابسته از چندین متغیر مستقل باشد.

خاستگاه این روش، علوم اجتماعی و به خصوص اقتصاد است؛ اما در رشته‌های علوم پایه مانند شیمی نیز به کار گرفته شده است. در علوم اجتماعی این روش، روشی مطلوب برای تحلیل‌های چندمتغیری در رویکردهای آزمایشی و غیرآزمایشی به کار گرفته شده است. این روش در ابتدا الگوریتم مکملی برای روش توان (روشی برای محاسبه بردار همانی) ارایه شد؛ اما به سرعت در چارچوب آمار تفسیر شد.

تحلیل میزان تبیین هریک از سازه‌های ریسک با مولفه‌ها (متغیرهای کمکی) با استفاده از نرم‌افزار *VPLS* ۱/۰۴ نسخه بتا صورت گرفته است. انجام این تحلیل باعث می‌شود هنگام ایجاد مدل پژوهش با استفاده از شاخص بار عاملی هریک از مولفه‌ها، روابط بین مولفه و شاخص ریسک با دیدی روشن‌تر و دقیق‌تر فرموله شود.

بر اساس نظر هالند [71] مولفه‌هایی که بار عاملی برای آن‌ها کمتر از ۰/۴ است، پایایی مناسبی نشان نمی‌دهند؛ بنابراین، باید از جریان تحلیل کنار گذاشته شده و مدل باید دوباره آزمون شود؛ بنابراین، عوامل واسطه کاربر، آبداری طلا (زیباسازی پروژه) و مدیریت منابع از مدل حذف می‌شوند.

جدول ۲- خلاصه نتایج تحلیل عاملی و تبیین شاخص‌ها به وسیله مولفه‌های ریسک.

Table 2- Summary of factor analysis results and explanation of indicators by risk components.

شاخص	مولفه‌ها	بار عاملی	شاخص	مولفه‌ها	بار عاملی
ریسک بازار	42Q	0.7217	ریسک فنی	2Q	0.5821
	46Q	0.7293		3Q	0.4951
	47Q	0.7281		4Q	0.5198
ریسک مدیریت پروژه	12Q	0.5272	ریسک محیط سازمانی	5Q	0.4416
	13Q	0.6158		10Q	0.6516
	15Q	0.728		44Q	0.7701
	17Q	0.7913		48Q	0.3627
	18Q	0.7871		22Q	0.7362
ریسک منابع انسانی	19Q	0.8251	ریسک مالی	27Q	0.854
	20Q	0.8376		28Q	0.7614
	29Q	0.80893		1Q	0.1982
	31Q	0.6486		16Q	0.685
	32Q	0.6175		21Q	0.9225
	33Q	0.784	ریسک استراتژیک	25Q	0.6105
ریسک منابع	34Q	0.5363		30Q	0.7032
	36Q	0.6008		35Q	0.734
	37Q	0.5705		43Q	0.6808
	38Q	0.6137		45Q	0.76026
	39Q	0.7642	ریسک ساختار سازمان	23Q	0.7829
	41Q	0.683		24Q	0.8917
	7Q	0.8456		26Q	0.7519
	8Q	0.8914			
	9Q	0.831			

۵- یافته‌ها

برای تحلیل ارتباط بین سازه‌های پژوهش (شاخص‌های ریسک) از روش رگرسیون خطی استفاده شده است. عدد معنی‌داری برای روابط معنی‌دار، کمتر از ۰/۰۵ است ($Sig > 0.05$). علاوه بر این، شاخص *Beta* برای تاثیر (مثبت یا منفی بودن) استفاده می‌شود. در نهایت *ARS*، ضریب تعیین اصلاح شده مدل را مشخص می‌کند. هدف از ارایه این ضریب، نشان دادن درصد تغییرات متغیر وابسته است که به‌ازای یک واحد تغییر در متغیر مستقل رخ می‌دهد.

مدل مفهومی پژوهش برای بررسی روابط علی بر اساس پویایی‌شناسی سیستم به صورت شکل ۱ ارایه شده است. بر اساس روابط بررسی شده در مراحل پیشین پژوهش، نمودار علی پویای مدل نیز که در نرم‌افزار *VENSIM PLE* طراحی شده، به صورت شکل ۲ نشان داده شده است.



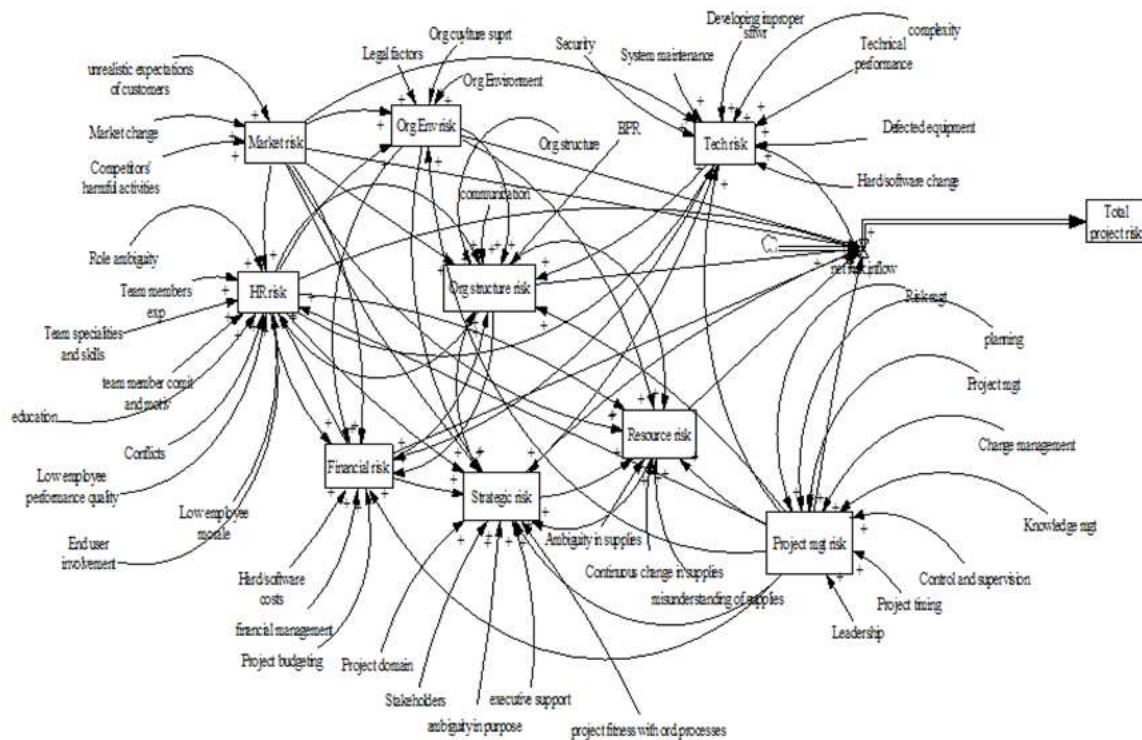
بر اساس نتایج ارائه شده در جدول فوق، سناریوهای مختلف ریسک برای این مطالعه را به شرح زیر هستند.

سناریوی ریسک منابع انسانی: در دوره چهارم فعالیت‌های پروژه، بالاترین میزان تغییرات ریسک کلی پروژه‌ها مربوط به تغییرات منابع انسانی است. از این رو در دوره چهارم فعالیت‌ها، ریسک منابع انسانی و ریسک‌های متأثر از آن کنترل می‌شوند. این ریسک در دوره پنجم و تا آخرین دوره نیز بالاترین میزان است و اولویت ریسک در نظر گرفته می‌شود.

سناریوی ریسک مدیریت پروژه: در دوره پنجم پس از ریسک منابع انسانی، ریسک مدیریت پروژه، بالاترین تغییرات را در ریسک کلی پروژه پدید می‌آورد و اولویت دوم تحلیل‌های ریسک با آن است. این ریسک تا آخرین دوره ریسک با اولویت دوم ادامه می‌یابد.

سناریوی ریسک استراتژیک: در دوره پنجم تغییرات ریسک، ریسک استراتژیک در اولویت سوم پس از ریسک منابع انسانی و ریسک مدیریت پروژه قرار دارد، ولی در دوره‌های بعدی این روال به هم می‌خورد؛ بنابراین، تغییرات نامنظم ریسک استراتژیک کنترل می‌شود.

سناریوی ریسک ساختار سازمانی: در دوره پنجم، ریسک ساختار سازمان در اولویت چهارم قرار دارد؛ بنابراین، پس از سه ریسک منابع انسانی، مدیریت پروژه و استراتژیک باید به تغییرات این ریسک نیز توجه شود.



شکل ۲- مدل شبیه سازی پویایی سیستم.

Figure 2- System dynamics simulation model.

۶- نتیجه گیری

در این پژوهش، مولفه های ریسک های پیاده سازی بلاک چین در بهبود بهره وری اطلاعات در سازمان پس از بررسی طیف وسیعی از پژوهش ها و مطالعات انجام شده در سال های گذشته، شناسایی و باتوجه به مرور ادبیات در ۹ گروه اصلی ریسک دسته بندی شد. در گام بعدی با طراحی پرسشنامه، میزان اهمیت این ریسک ها به وسیله خبرگان مشخص و اولویت هریک از آن ها در این مرحله تعیین شد. میزان تبیین هریک از سازه های ریسک با مولفه های مربوطه نیز با استفاده از *PLS* بررسی و ارتباط بین آن ها معین شد. سپس مدل مفهومی رسم و در نهایت با استخراج معادلات مدل با تحلیل های به دست آمده، مدل در نرم افزار *Vensim* پیاده سازی و اجرا شد. پس از طراحی و شبیه سازی مدل، تحلیل حساسیت مدل انجام شد. طی این مرحله نتایج به دست آمده نشان می دهد، مهم ترین ریسکی که در دوره های مختلف زمانی به طور تکرار شونده به چشم می خورد، ریسک منابع انسانی است؛ به همین دلیل به مدیران پروژه های بلاک چین توصیه می شود تا با توجه مضاعف به این مساله، پشتوانه های محکم برای موفقیت و بقای پروژه های خود فراهم کنند. ریسک هایی که در درجه اولویت دوم قرار می گیرند عبارت اند از ریسک استراتژیک، ریسک مدیریت پروژه و ریسک ساختار سازمانی که شایسته است با نگاهی جامع تر و گسترده تر به این ریسک ها از هدر رفتن منابع جلوگیری کرده و به پیاده سازی موفق تر پروژه ها کمک شود.

منابع

- [1] Kouhizadeh, M., Saberi, S., & Sarkis, J. (2021). Blockchain technology and the sustainable supply chain: Theoretically exploring adoption barriers. *International journal of production economics*, 231, 107831. <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2020.107831>
- [2] Abidi, M. H., Alkhalefah, H., Umer, U., & Mohammed, M. K. (2021). Blockchain-based secure information sharing for supply chain management: Optimization assisted data sanitization process. *International journal of intelligent systems*, 36(1), 260–290. <https://doi.org/10.1002/int.22299>
- [3] Azar, A., Kolyaei, M., Amini, M. R., & Rajabzadeh-Qatri, A. (2016). Designing an integrated mathematical model for a closed-loop supply chain. *Management research in Iran*, 20(1), 1–28. (In Persian.). <https://www.sid.ir/paper/510195/fa#downloadbottom>

- [4] Yuan, H., Qiu, H., Bi, Y., Chang, S. H., & Lam, A. (2020). Retracted article: Analysis of coordination mechanism of supply chain management information system from the perspective of block chain. *Information systems and e-business management*, 18(4), 681–703. <https://doi.org/10.1007/s10257-018-0391-1>
- [5] Leng, J., Ruan, G., Jiang, P., Xu, K., Liu, Q., Zhou, X., & Liu, C. (2020). Blockchain-empowered sustainable manufacturing and product lifecycle management in industry 4.0: A survey. *Renewable and sustainable energy reviews*, 132, 110112. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2020.110112>
- [6] Mahdavi, I., & Gholamiyan, N. (2021). Multi-objective optimization for closed-loop supply chains through a simulation approach. *7th international conference on recent advances in industrial management and engineering*. Civilica. **(In Persian.)**. <https://civilica.com/doc/1223206>
- [7] Nicholas, G. (2014). An integrated risk evaluation model for mineral deposits [Thesis]. <https://core.ac.uk/download/pdf/79079586.pdf>
- [8] Kumar, R. L. (2002). Managing risks in IT projects: An options perspective. *Information & management*, 40(1), 63–74. [https://doi.org/10.1016/S0378-7206\(01\)00133-1](https://doi.org/10.1016/S0378-7206(01)00133-1)
- [9] Arnold, R. D., & Wade, J. P. (2015). A definition of systems thinking: A systems approach. *Procedia computer science*, 44, 669–678. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2015.03.050>
- [10] Fathi, M. R., & Sadeghi, S. (2021). Identification and ranking the key factors of block chain success in the sustainable supply chain of the food industry with an integrated approach of interpretive structural modelling and fuzzy DEMATEL. *Journal of logistics thought scientific publication*, 20(76), 175-202. **(In Persian.)**. <https://www.magiran.com/p2279233>
- [11] Aghajani Mir, S. F., Rajabi kafshgar, F. Z. and Arab, A. (2022). Identifying and prioritizing challenges of implementing blockchain technology in the supply chain: A Bayesian BWM group-based approach. *Journal of decisions and operations research*, 6(4), 464-483. **(In Persian)**. <https://doi.org/10.22105/dmor.2021.277066.1336>
- [12] Golzar, A. H., & Pilehvari, N. (2017). Presenting a model for evaluating the impact of blockchain technology on supply chain performance using fuzzy inference systems in the automotive industry. *Industrial management*, 55, 50-66. **(In Persian)**. <https://B2n.ir/dh3720>
- [13] Rahimi, A., & Bushehri, A. (2019). Investigating the role of blockchain technology in improving the performance of the defense industry supply chain. *First international conference on knowledge management, blockchain and economics, Tehran* (pp. 45-67). Civilica. **(In Persian)**. <https://civilica.com/doc/968458>
- [14] Taami, A., & Riahi, H. (2019). Supply chain, blockchain technology and its impact on preventing smuggling. *Hidden economy*, 1, 39-63. **(In Persian)**. <https://elmnet.ir/doc/2123013-11002>
- [15] Rezaei, M., & Taeizadeh, A. (2019). The impact of blockchain on supply chain information flow. *Quarterly journal of information management sciences and technologies*, 5(1), 3-27. **(In Persian)**. <https://doi.org/10.22091/stim.2019.1377>
- [16] Mohammadi, A. S., Alam Tabriz, A., & Pishvaei, S. (2018). Presenting a model for sustainable supply chain master planning considering the integration of financial and physical flows. *Industrial management perspectives*, 8(1), 39-62. **(In Persian)**. https://jimp.sbu.ac.ir/article_87179.html
- [17] Seuring, S., Aman, S., Hettiarachchi, B. D., de Lima, F. A., Schilling, L., & Sudusinghe, J. I. (2021). Cleaner logistics and supply chain. *Cleaner logistics and supply chain*, 3(2022), 2772–3909. <https://www.karlancer.com/api/file/1717230993-0NUo.pdf>
- [18] Javaid, M., Haleem, A., Singh, R. P., Suman, R., & Gonzalez, E. S. (2022). Understanding the adoption of Industry 4.0 technologies in improving environmental sustainability. *Sustainable operations and computers*, 3, 203–217. <https://doi.org/10.1016/j.susoc.2022.01.008>
- [19] Omar, I. A., Debe, M., Jayaraman, R., Salah, K., Omar, M., & Arshad, J. (2022). Blockchain-based supply chain traceability for COVID-19 personal protective equipment. *Computers & industrial engineering*, 167, 107995. <https://doi.org/10.1016/j.cie.2022.107995>
- [20] Agi, M. A. N., & Jha, A. K. (2022). Blockchain technology in the supply chain: An integrated theoretical perspective of organizational adoption. *International journal of production economics*, 247, 108458. <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2022.108458>
- [21] Chbaik, N., Khiat, A., Bahnasse, A., & Ouajji, H. (2022). The application of smart supply chain technologies in the Moroccan logistics. *Procedia computer science*, 198, 578–583. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2021.12.289>
- [22] El Wali, M., Golroudbary, S. R., & Kraslawski, A. (2021). Circular economy for phosphorus supply chain and its impact on social sustainable development goals. *Science of the total environment*, 777, 146060. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2021.146060>
- [23] Dietrich, F., Mehmedovic, E., Turgut, A., Louw, L., & Palm, D. (2021). Classification model of supply chain events regarding their transferability to blockchain technology. *Proceedings of the 2nd conference on production systems and logistics: CPSL 2021, 25-28 May 2021, Vancouver, Canada* (pp. 87–96). Leibniz-Universität Hannover. <https://doi.org/10.15488/11284>
- [24] Harshitha, M. S., Shashidhar, R., & Roopa, M. (2021). Block chain based agricultural supply chain-A review. *Global transitions proceedings*, 2(2), 220–226. <https://doi.org/10.1016/j.gltp.2021.08.041>
- [25] Sunmola, F. T. (2021). Context-aware blockchain-based sustainable supply chain visibility management. *Procedia computer science*, 180, 887–892. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2021.01.339>
- [26] Zhang, T., Li, J., & Jiang, X. (2021). Analysis of supply chain finance based on blockchain. *Procedia computer science*, 187, 1–6. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2021.04.025>

- [27] Toorajipour, R., Sohrabpour, V., Nazarpour, A., Oghazi, P., & Fischl, M. (2021). Artificial intelligence in supply chain management: A systematic literature review. *Journal of business research*, 122, 502–517. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2020.09.009>
- [28] Ahmadini, A. A. H., Modibbo, U. M., Shaikh, A. A., & Ali, I. (2021). Multi-objective optimization modelling of sustainable green supply chain in inventory and production management. *Alexandria engineering journal*, 60(6), 5129–5146. <https://doi.org/10.1016/j.aej.2021.03.075>
- [29] Sabbagh, P., Pourmohamad, R., Elveny, M., Beheshti, M., Davarpanah, A., Metwally, A.S.M. Ali, S., Mohammed, A.S. (2021). Evaluation and classification risks of implementing blockchain in the drug supply chain with a new hybrid sorting method. *Sustainability*, 13(20), 11466. <https://doi.org/10.3390/su132011466>
- [30] Pal, K. (2020). Internet of things and blockchain technology in apparel manufacturing supply chain data management. *Procedia computer science*, 170, 450–457. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2020.03.088>
- [31] Dircksen, M., & Feldmann, C. (2020). Holistic evaluation of the impacts of additive manufacturing on sustainability, distribution costs, and time in global supply chains. *Transportation research procedia*, 48, 2140–2165. <https://doi.org/10.1016/j.trpro.2020.08.272>
- [32] Sactta, S., & Caldarelli, V. (2020). How to increase the sustainability of the agri-food supply chain through innovations in 4.0 perspective: A first case study analysis. *Procedia manufacturing*, 42, 333–336. <https://doi.org/10.1016/j.promfg.2020.02.083>
- [33] Junge, A. L., & Straube, F. (2020). Sustainable supply chains-digital transformation technologies' impact on the social and environmental dimension. *Procedia manufacturing*, 43, 736–742. <https://doi.org/10.1016/j.promfg.2020.02.110>
- [34] Dwivedi, S. K., Amin, R., & Vollala, S. (2020). Blockchain based secured information sharing protocol in supply chain management system with key distribution mechanism. *Journal of information security and applications*, 54, 102554. <https://doi.org/10.1016/j.jisa.2020.102554>
- [35] Yadav, S., & Singh, S. P. (2021). An integrated fuzzy-ANP and fuzzy-ISM approach using blockchain for sustainable supply chain. *Journal of enterprise information management*, 34(1), 54–78. <https://doi.org/10.1108/JEIM-09-2019-0301>
- [36] Behnke, K., & Janssen, M. (2020). Boundary conditions for traceability in food supply chains using blockchain technology. *International journal of information management*, 52, 101969. <https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2019.05.025>
- [37] Bumblauskas, D., Mann, A., Dugan, B., & Rittmer, J. (2020). A blockchain use case in food distribution: Do you know where your food has been? *International journal of information management*, 52, 102008. <https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2019.09.004>
- [38] Prashar, D., Jha, N., Jha, S., Lee, Y., & Joshi, G. P. (2020). Blockchain-based traceability and visibility for agricultural products: A decentralized way of ensuring food safety in india. *Sustainability*, 12(8), 3497. <https://doi.org/10.3390/su12083497>
- [39] Tijan, E., Aksentijević, S., Ivanić, K., & Jardas, M. (2019). Blockchain technology implementation in logistics. *Sustainability*, 11(4), 1185. <https://doi.org/10.3390/su11041185>
- [40] Zhao, G., Liu, S., Lopez, C., Lu, H., Elgueta, S., Chen, H., & Boshkoska, B. M. (2019). Blockchain technology in agri-food value chain management: A synthesis of applications, challenges and future research directions. *Computers in industry*, 109, 83–99. <https://doi.org/10.1016/j.compind.2019.04.002>
- [41] Mondal, S., Wijewardena, K. P., Karuppuswami, S., Kriti, N., Kumar, D., & Chahal, P. (2019). Blockchain inspired RFID-based information architecture for food supply chain. *IEEE internet of things journal*, 6(3), 5803–5813. <https://doi.org/10.1109/JIOT.2019.2907658>
- [42] Kousiouris, G., Tsarsitalidis, S., Psomakelis, E., Koloniaris, S., Bardaki, C., Tserpes, K., Nikolaidou, M., & Anagnostopoulos, D. (2019). A microservice-based framework for integrating IoT management platforms, semantic and AI services for supply chain management. *ICT express*, 5(2), 141–145. <https://doi.org/10.1016/j.ict.2019.04.002>
- [43] Manupati, V. K., Schoenherr, T., Ramkumar, M., Wagner, S. M., Pabba, S. K., & Inder Raj Singh, R. (2020). A blockchain-based approach for a multi-echelon sustainable supply chain. *International journal of production research*, 58(7), 2222–2241. <https://doi.org/10.1080/00207543.2019.1683248>
- [44] Kshetri, N. (2018). 1 Blockchain's roles in meeting key supply chain management objectives. *International journal of information management*, 39, 80–89. <https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2017.12.005>
- [45] Ge, L., Brewster, C., Spek, J., Smeenk, A., Top, J., Van Diepen, F., Bob, K., De Wildt, R. & De, M. (2017). *Blockchain for agriculture and food: Findings from the pilot study*. Wageningen economic research. <https://library.wur.nl/WebQuery/wurpubs/530264>
- [46] Laitinen, E. K. (2008). Value drivers in Finnish family-owned firms: Profitability, growth and risk. *International journal of accounting and finance*, 1(1), 1–41. <https://doi.org/10.1504/IJAF.2008.020235>
- [47] Kamrad, B., & Ritchken, P. (1991). Multinomial approximating models for options with k state variables. *Management science*, 37(12), 1640–1652. <https://doi.org/10.1287/mnsc.37.12.1640>
- [48] Deng, S. J., & Oren, S. S. (2006). Electricity derivatives and risk management. *Energy*, 31(6–7), 940–953. <https://doi.org/10.1016/j.energy.2005.02.015>
- [49] Maguire, S. (2002). Identifying risks during information system development: Managing the process. *Information management & computer security*, 10(3), 126–134. <https://doi.org/10.1108/09685220210431881>

- [50] Baccarini, D., Salm, G., & Love, P. E. D. (2004). Management of risks in information technology projects. *Industrial management & data systems*, 104(4), 286–295. <https://doi.org/10.1108/02635570410530702>
- [51] Nandha, M., & Hammoudeh, S. (2007). Systematic risk, and oil price and exchange rate sensitivities in Asia-Pacific stock markets. *Research in international business and finance*, 21(2), 326–341. <https://doi.org/10.1016/j.ribaf.2006.09.001>
- [52] Bahli, B., & Rivard, S. (2005). Validating measures of information technology outsourcing risk factors. *Omega*, 33(2), 175–187. <https://doi.org/10.1016/j.omega.2004.04.003>
- [53] Agarwal, R., Dugas, M., Gao, G., & Kannan, P. K. (2020). Emerging technologies and analytics for a new era of value-centered marketing in healthcare. *Journal of the academy of marketing science*, 48, 9–23. <https://doi.org/10.1007/s11747-019-00692-4>
- [54] Bannerman, P. L. (2008). Risk and risk management in software projects: A reassessment. *Journal of systems and software*, 81(12), 2118–2133. <https://doi.org/10.1016/j.jss.2008.03.059>
- [55] Hartman, F., & Ashrafi, R. (2002). Project Management in the information technology and information systems industry. *Project management journal*, 33(3), 5–15. <https://www.wcu.edu/pmi/1998/IM04.PDF>
- [56] Aloini, D., Dulmin, R., & Mininno, V. (2007). Risk management in ERP project introduction: Review of the literature. *Information & management*, 44(6), 547–567. <https://doi.org/10.1016/j.im.2007.05.004>
- [57] Shimizu, T., Won Park, Y., & Hong, P. (2012). Project managers for risk management: Case for Japan. *Benchmarking: an international journal*, 19(4/5), 532–547. <https://doi.org/10.1108/14635771211257990>
- [58] Royer, P. S. (2000). Risk management: The undiscovered dimension of project management. *Project management journal*, 31(1), 6–13. <https://doi.org/10.1177/875697280003100103>
- [59] Chatzoglou, P. D., & Diamantidis, A. D. (2009). IT/IS implementation risks and their impact on firm performance. *International journal of information management*, 29(2), 119–128. <https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2008.04.008>
- [60] John, A., & Lawton, T. C. (2018). International political risk management: Perspectives, approaches and emerging agendas. *International journal of management reviews*, 20(4), 847–879. <https://doi.org/10.1111/ijmr.12166>
- [61] Verano-Tacoronte, D., & Melián-González, S. (2008). Human resources control systems and performance: The role of uncertainty and risk propensity. *International journal of manpower*, 29(2), 161–187. <https://doi.org/10.1108/01437720810872712>
- [62] Jiang, J. J., Klein, G., & Means, T. L. (2000). Project risk impact on software development team performance. *Project management journal*, 31(4), 19–26. <https://doi.org/10.1177/875697280003100404>
- [63] Matthew, A. (2014). Human resource management: The Enabler of innovation in organizations. *BVIMR management edge*, 7(1), 53. <https://B2n.ir/bf1858>
- [64] Araujo Wickboldt, J., Armando Bianchin, L., Castagna Lunardi, R., Girardi Andreis, F., da Costa Cordeiro, W. L., Bonato Both, C., Zambenedetti Granville, L., Paschoal Gaspary, G., Trastour, D., & Bartolini, C. (2009). Improving IT Change Management Processes with Automated Risk Assessment. *Integrated Management of systems, services, processes and people in IT. DSOM 2009. Lecture notes in computer science*, vol 5841. Springer, Berlin, Heidelberg. https://doi.org/10.1007/978-3-642-04989-7_6
- [65] Laitinen, E. K., & Laitinen, T. (1998). Qualified audit reports in Finland: Evidence from large companies. *European accounting review*, 7(4), 639–653. <https://doi.org/10.1080/096381898336231>
- [66] Chatterjee, D., & Ramesh, V. C. (1999). Real options for risk management in information technology projects. *Proceedings of the 32nd annual Hawaii international conference on systems sciences. 1999. HICSS-32. Abstracts and cd-rom of full papers*. IEEE. <https://doi.org/10.1109/HICSS.1999.772829>
- [67] Day, K., Patel, Z., & Rother, H. A. (2019). Applying social risk theory to competing constructions of risk in environmental assessment. *Environmental impact assessment review*, 79, 106312. <https://doi.org/10.1016/j.eiar.2019.106312>
- [68] St-Pierre, J., & Lacoursière, R. (2017). Proactive management of operating risks: A lever to improve external funding for SMEs? , In *risk management* (pp.85-106). Wiley online library. <http://dx.doi.org/10.1002/9781119475002.ch5>
- [69] Ojala, M., & Hallikas, J. (2006). Investment decision-making in supplier networks: Management of risk. *International journal of production economics*, 104(1), 201–213. <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2005.03.006>
- [70] Costa, H. R., Barros, M. de O., & Travassos, G. H. (2007). Evaluating software project portfolio risks. *Journal of systems and software*, 80(1), 16–31. <https://doi.org/10.1016/j.jss.2006.03.038>
- [71] Holland, J. L. (1997). *Making vocational choices: A theory of vocational personalities and work environments*, (3rd Ed). Psychological assessment resources. <https://psycnet.apa.org/record/1997-08980-000>