فصلنامهٔ پژوهش‌های پولی_بانکی
سال هفدهم، شمارهٔ ۶۲، زمستان ۱۴۰۳
صفحات ۵۶۵_۵۹۵

ارائهٔ مدل مفهومی و عوامل مؤثر در پیاده‌سازی تأمین‌مالی زنجیرهٔ تأمین مبتنی‌بر بلاک‌چین در اقتصاد ایران

سهیل آئین* مهدی نوری†

تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۱۰/۰۱ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۱۱/۱۶

چکیده

تأمین‌مالی زنجیرهٔ تأمین (SCF) به‌عنوان رویکردی نوین برای بهبود کارایی مالی و کاهش پیچیدگی‌ها در زنجیره‌های تأمین شناخته می‌شود. این روش با هدف بهینه‌سازی جریان نقدینگی و کاهش ریسک برای شرکت‌های فعال در زنجیره‌های تأمین، از فنّاوری‌های نوظهور برای تسهیل فرایندها استفاده می‌کند. بلاک‌چین به‌دلیل ویژگی‌های منحصربه‌فرد خود، مانند شفافیت، تغییرناپذیری سوابق، حذف واسطه‌ها، و کاهش هزینه‌ها به‌طور گسترده‌ای به‌عنوان ابزاری تحول‌آفرین در پیاده‌سازی تأمین‌مالی زنجیرهٔ تأمین معرفی شده است. این پژوهش به بررسی عوامل مؤثر در پیاده‌سازی تأمین‌مالی زنجیرهٔ تأمین مبتنی‌بر بلاک‌چین در ایران و ارائهٔ مدل مفهومی براساس ادبیات نظری و مصاحبهٔ خبرگان پرداخته است. در بخش کمّی، داده‌ها از طریق پرسش‌نامه گردآوری و با روش مدل‌سازی معادلات ساختاری تحلیل شدند. نتایج حاکی از آن است که بلاک‌چین با خودکارسازی و کاهش تراکنش‌های غیرضروری، باعث افزایش شفافیت، کارایی، و کاهش هزینه‌ها در زنجیرهٔ تأمین می‌شود. از دیگر دستاوردها، بهبود مدیریت ریسک و تسریع فرایندهای مالی با استفاده از ویژگی‌هایی نظیر قراردادهای هوشمند، غیرمتمرکزبودن، و ثبت سوابق اعتباری است. این تحقیق نشان می‌دهد که مدل‌های تأمین‌مالی زنجیرهٔ تأمین مبتنی‌بر بلاک‌چین در مقایسه با رویکردهای سنتی، به‌دلیل تقویت اعتماد میان طرفین زنجیره و بهبود عملکرد، کارآمدتر بوده و می‌توانند تأثیر چشمگیری در توسعهٔ زنجیرهٔ تأمین داشته باشند.

واژه‌های کلیدی: تأمین‌مالی زنجیره‌ای، بنگاه‌های کوچک و متوسط، قرارداد هوشمند، تمرکززدایی
طبقه‌بندی JEL: G32، O33، L14

* دانشجوی دکتری علوم اقتصادی، پردیس البرز دانشگاه تهران؛ Aeen.soheyl@ut.ac.ir
† استادیار، دانشکدهٔ اقتصاد دانشگاه تهران (نویسندهٔ مسئول)؛ Mahdinouri@ut.ac.ir

[Downloaded from jmbr.mbri.ac.ir on 2026-11-06]

[DOI: 10.61186/jmbr.17.62.565]

۱ مقدمه

مفهوم تأمین‌مالی زنجیرهٔ تأمین (اس‌سی‌اف)[۱] به‌عنوان راه‌حل مالی نوین به‌منظور کاهش پیچیدگی‌های تجارت جهانی، افزایش نقدینگی، و کاهش ریسک برای شرکت‌های درگیر در تولید و توزیع در جریانات تجاری مورداستفاده قرارگرفته است (وتزل و هافمن[۲]، ۲۰۱۹). تأمین‌مالی زنجیرهٔ تولید سنتی برای اطمینان از اعتماد و تأیید تراکنش‌ها، به‌شدت به بازیگران کلیدی زنجیره، ازجمله طرفین معاملات و مؤسسات اعتباری متکی است که اغلب به فرایندهای وقت‌گیر، هزینه‌های بالا، و دسترسی محدود برای شرکت‌های کوچک‌تر منجر می‌شود (فول و گام[۳]،۲۰۰۹). بااین‌حال، ظهور فنّاوری بلاک‌چین با ایجاد یک دفتر کل توزیع‌شده[۴] و تغییرناپذیر که می‌تواند در میان شرکت‌کنندگان در زنجیرهٔ تأمین به‌اشتراک گذاشته شود، فرصتی متحول‌کننده برای تأمین‌مالی زنجیرهٔ تأمین ایجاد می‌کند. توانایی بلاک‌چین برای ارائهٔ سوابق شفاف و بدون دستکاری تراکنش‌ها، اعتماد بین طرفین را تقویت می‌کند، نیاز به واسطه‌ها و هزینه‌ها را کاهش می‌دهد، و درنتیجه فرایندهای تأمین‌مالی کل زنجیرهٔ تأمین را ساده می‌سازد (یرماک[۵]، ۲۰۱۷). تأمین‌مالی زنجیرهٔ تولید به‌عنوان تلاقی حیاتی از لجستیک و امور مالی، نیازهای نقدینگی کسب‌وکارهای زنجیره‌های تأمین در سطح جهانی را می‌تواند حمایت کند (تانگ[۶]، ۲۰۲۲). به‌طور سنتی، فرایندهای تأمین‌مالی زنجیرهٔ تولید به‌دلیل وابستگی به واسطه‌ها ــ برای تأیید صحت تراکنش‌ها و ارزیابی اعتبار ــ باعث افزایش هزینه‌ها، تأخیر در پردازش، و خطر تقلب می‌شود که در مجموع مانع دسترسی مالی به‌ویژه برای شرکت‌های کوچک و متوسط (اس‌ام‌ای‌ها) می‌شود (ایاکونو و همکاران[۷]، ۲۰۱۵). ماهیت غیرمتمرکز بلاک‌چین امکان ردیابی و راستی‌آزمایی در زمان واقعی را فراهم و سطح اعتماد بالاتری را در میان شرکت‌کنندگان در اکوسیستم‌های تأمین‌مالی زنجیره‌ای به ارمغان می‌آورد، همچنین، بلاک‌چین امکان خودکارسازی

---

[۱] تأمین‌مالی زنجیرهٔ تأمین (Supply Chain Finance) در زبان فارسی با توجه به مشابهت لفظی کلمات، با حفظ مفهوم با نام‌های «تأمین‌مالی زنجیرهٔ تولید» یا «تأمین‌مالی زنجیره‌ای» نیز شناخته می‌شود.

[2] Wetzel & Hofmann

[3] Pfohl & Gomm

[۴] Distributed Ledger Technology, DLT این فنّاوری امکان ذخیره‌سازی داده‌ها به‌صورت غیرمتمرکز و اشتراک‌گذاری آن‌ها میان چندین طرف بدون نیاز به یک نهاد مرکزی را فراهم می‌کند. بلاک‌چین یکی از انواع شناخته‌شدهٔ DLT است.

[5] Yermack

[6] Tang

[7] Iacono et al.

[Downloaded from jmbr.mbri.ac.ir on 2026-11-06]

[DOI: 10.61186/jmbr.17.62.565]

فرایندهای کلیدی را از طریق اجرای قراردادهای هوشمند با بهره‌گیری از شرایط از پیش تعریف‌شده به‌منظور بهبود کارایی و دقت عملیات‌های مالی به‌همراه دارد (کشتری[۱]، ۲۰۱۸).

مطالعات اخیر بر پتانسیل بلاک‌چین برای افزایش بهره‌وری زنجیره‌های تأمین پیچیده و چندلایه و دارای «اثر شلاق چرمی[۲]» تأکید دارند، جایی که تنوع تقاضا با حرکت به‌سمت حلقه‌های بالادستی (از مشتری به تأمین‌کننده) در زنجیرهٔ تأمین افزایش می‌یابد و تنوع تقاضا با افزایش زنجیرهٔ تأمین از خرده‌فروشان به تولیدکنندگان تقویت می‌شود (کیروز و همکاران[۳]، ۲۰۱۹). شفافیت بلاک‌چین تضمین می‌کند که همهٔ شرکت‌کنندگان می‌توانند به اطلاعات یکسانی در مورد تراکنش‌ها و وضعیت ارسال دسترسی داشته باشند که این امر موجب کاهش ناکارآمدی‌های عملیاتی می‌شود (ابی‌راتنه و منفرد[۴]، ۲۰۱۶). این شفافیت علاوه‌بر بهبود مدیریت ریسک به کارآمدی عملیات انطباق با مقررات به‌ویژه در بخش‌هایی که نیاز به رعایت دقیق مقررات تجاری و استانداردها دارند، مانند داروها و صنایع غذایی، کمک می‌کند (زلبست و همکاران[۵]، ۲۰۱۹).

در سال‌های اخیر، تأمین‌مالی زنجیرهٔ تولید برای بهبود نقدینگی و بهینه‌سازی سرمایه در گردش اغلب با مسائلی مانند وابستگی به واسطه‌های مرکزی، هزینه‌های بالا، و نگرانی‌های مربوط به حفظ حریم خصوصی داده‌ها مواجه است. فنّاوری بلاک‌چین، با ویژگی‌های غیرمتمرکز و ایمن خود، به‌عنوان راه‌حلی برای غلبه بر این محدودیت‌ها ظاهر شده است. بلاک‌چین دید و اعتماد مشترک را به‌عنوان ضرورت کارایی تأمین‌مالی بین ذی‌نفعان افزایش می‌دهد (گلسومینو و همکاران[۶]، ۲۰۱۹).

این پژوهش با مرور جامع ادبیات موجود، ضمن اشاره به مزایا و محدودیت‌های بلاک‌چین در اس‌سی‌اف، به ارائهٔ یک مدل مفهومی و شناسایی عوامل مؤثر در پیاده‌سازی موفق این فنّاوری در تأمین‌مالی زنجیره‌ای می‌پردازد. هدف اصلی گسترش مبانی نظری مربوط به زنجیرهٔ تأمین و فنّاوری‌های نوظهور مالی و همچنین ارائهٔ راهکارهای عملی برای فعالان

---

[1] Kshetri

[۲] اثر شلاق چرمی (Bullwhip effect) نوسانی در زنجیرهٔ تأمین است که عامل اصلی به‌وجودآورندهٔ آن تغییرات در میزان تقاضاست. با حرکت از سطح مشتری جزء به سطوح بالاتر در زنجیرهٔ تأمین، تغییرات کوچک در سطوح پایین باعث تغییرات بزرگ در سطوح بالایی می‌شود. این تغییرات موجب نوسانات بزرگی در مجموعهٔ زنجیرهٔ تأمین خواهد شد.

[3] Queiroz et al.

[4] Abeyratne and Monfared (2016)

[5] Zelbst et al.

[6] Gelsomino et al.

[Downloaded from jmbr.mbri.ac.ir on 2026-11-06]

[DOI: 10.61186/jmbr.17.62.565]

صنعتی، سیاست‌گذاران، و به‌ویژه اس‌ام‌ای‌هاست که در محیط رقابتی و پویا با چالش‌های تأمین‌مالی مواجه‌اند. در ادامه، ابتدا مدل مفهومی پژوهش معرفی و عناصر کلیدی آن تبیین می‌شود. سپس، روش گردآوری و تحلیل داده‌ها مطرح شده و نتایج کلیدی موردبحث قرار می‌گیرد. در پایان، نتیجه‌گیری پژوهش و پیشنهادها مطرح می‌شود.

۲ ادبیات موضوع

۲-۱ تأمین‌مالی زنجیرهٔ تولید

تأمین‌مالی زنجیرهٔ تأمین یک مدل تأمین‌مالی نوآورانه است که باعث افزایش کارایی مالی و نقدینگی زنجیره‌های تأمین می‌شود. به‌موجب این سازوکار، واسطه‌های مالی مانند بانک‌ها یا سایر وام‌دهندگان، اعتبار کوتاه‌مدت را برای بهینه‌سازی سرمایه در گردش ارائه می‌دهند. تأمین‌مالی زنجیرهٔ تولید برای کاهش شکاف‌های مالی و ساده‌سازی جریان نقدی در زنجیرهٔ تأمین، از تأمین‌کنندگان گرفته تا مشتریان نهایی، طراحی شده است. به‌طور معمول، مدل‌های سنتی تأمین‌مالی زنجیرهٔ تأمین علاوه‌بر مشکل تمرکز بر واسطه‌های مالی و نبود دسترسی به منابع مالی، محدودیت عدم تقارن اطلاعات بین شرکت‌کنندگان نیز دارند که این موضوع اغلب ریسک‌های زنجیرهٔ تأمین را از طریق نااطمینانی حلقه‌های زنجیره و فقدان تصمیم‌گیری به‌موقع، افزایش می‌دهد (گونگ و همکاران[1]، ۲۰۲۲).

در اصل، تأمین‌مالی زنجیرهٔ تولید ریشه در تئوری‌های مالی دارد که بر مدیریت سرمایه در گردش، مانند چرخهٔ تبدیل نقدی (سی‌سی‌سی)[2] متمرکز است. این نظریه بیان می‌کند که کاهش زمان برای تبدیل منابع به پول نقد به افزایش نقدینگی کمک می‌کند. تأمین‌مالی زنجیرهٔ تأمین با گسترش شرایط پرداخت برای خریداران به تأمین‌کنندگان اجازه می‌دهد تا منابع مالی را به‌صورت زودهنگام دریافت کنند که این امر شرکت‌ها را قادر می‌سازد تا سرمایه در گردش را بدون خطر در روابط حلقه‌های پیشین و پسین زنجیرهٔ تأمین بهینه کنند.

تأمین‌مالی زنجیره‌ای همکاری و ارتباط نزدیک‌تر بین خریداران، تأمین‌کنندگان، و نهادهای مالی را تقویت و رابطه‌ای سه‌گانه ایجاد می‌کند که در آن همهٔ طرفین از بهبود جریان نقدی و کاهش خطرها بهره‌مند می‌شوند. طبق نظریه‌های مدیریت زنجیرهٔ تأمین، همکاری‌های بین سازمانی، امکان به‌اشتراک‌گذاری اطلاعات و ترازکردن مشوق‌ها در زنجیره

[1] Gong et al.

[2] Cash Conversion Cycle, CCC

[Downloaded from jmbr.mbri.ac.ir on 2026-11-06]

[DOI: 10.61186/jmbr.17.62.565]

را فراهم می‌کند. تأمین‌مالی زنجیرهٔ تولید این کار را با ایجاد یک ساختار تأمین‌مالی هماهنگ با پویایی عملیاتی زنجیره تسهیل می‌کند (دو و همکاران[1]، ۲۰۲۰).

تفاوت اصلی روش‌های تأمین‌مالی زنجیره‌ای با شیوه‌های سنتی در آن است که کل زنجیرهٔ تأمین به‌صورت پیوسته، تحت پوشش ابزارهای تأمین‌مالی و مدیریت ریسک قرار می‌گیرد. در این زیست‌بوم جدید، طراحی مدل‌های تأمین‌مالی و مدیریت ریسک به‌صورت پیوسته برای حلقه‌های مختلف زنجیره‌های تأمین اجرا می‌شود. توسعهٔ روش‌های تأمین‌مالی زنجیرهٔ تأمین، علاوه‌بر کمک به تولید، از زاویهٔ اصلاح نظام بانکی نیز حائز اهمیت است. توسعهٔ این شیوه‌ها به‌واسطهٔ کاهش مطالبات غیرجاری، بهبود گردش نقدینگی بانک‌ها، مدیریت اقلام زیرخط ترازنامه بانک‌ها، و استفاده از شیوه‌های تعهدی در تأمین‌مالی تولید می‌تواند به بهبود شاخص‌های سلامت بانکی و پایدارسازی ترازنامه بانک‌ها کمک کند.

شرکت‌های کوچک و متوسط مهم‌ترین مشتری تکنیک‌های تأمین‌مالی زنجیرهٔ تأمین مانند فاکتورینگ و تنزیل مطالبات هستند. شرکت‌های کوچک و متوسط ۷۵ درصد از مشتریان فاکتورینگ در اروپا را تشکیل می‌دهند. درحالی‌که آن‌ها کاربران اصلی فاکتورینگ در بیشتر کشورها هستند (برای مثال، ۹۳ درصد از مشتریان فاکتورینگ در آلمان، ۹۰ درصد در فرانسه، و ۳۶ درصد در ایتالیا)، این محصول برای بسیاری از شرکت‌های کوچک و متوسط به‌دلیل ویژگی پرریسک آن، بسیار گران است و بیشتر توسط شرکت‌های بزرگ‌تر استفاده می‌شود. در قراردادهای فاکتورینگ، فروشنده مطالبات خود را به تأمین‌کنندهٔ مالی واگذار می‌کند و از ترکیبی از خدمات ارائه‌شده سمت بدهکار شامل پیش‌پرداخت و مدیریت دفترکل اعتبار در صورت عدم پرداخت بهره می‌برد.[2]

در کنار مزایای یادشدهٔ استفاده از ابزارها و تکنیک‌های تأمین‌مالی زنجیرهٔ تأمین، بهره‌مندی از این روش با چالش‌های بسیاری برای بنگاه‌های اقتصادی و نظام بانکی مواجه است، برای نمونه، فرایند تطبیق[3] مقررات در برخی از تکنیک‌های مبتنی‌بر خرید، تحت‌الشعاع قراردادن فرصت حمایت و پوشش ریسک زنجیرهٔ ارزش به‌دلیل ریسک‌پذیری[4] متفاوت هریک از فعالان، عناصر فرامرزی[5]، و نبود ساختار حقوقی یکسان در زنجیره‌های

---

[1] Du et al.

[2] EUF. (2019)

[3] compliance

[4] risk appetite

[5] cross border complexities

[Downloaded from jmbr.mbri.ac.ir on 2026-11-06]

[DOI: 10.61186/jmbr.17.62.565]

تأمین چندملیتی، فقدان استانداردهای حسابداری و قانونی [1] در مورد رفتار حسابداری به‌ویژه در رابطه با تکنیک‌های مبتنی‌بر خرید تأمین‌مالی زنجیرهٔ تأمین می‌تواند به‌کندی اجرا و انجام‌دادن سازوکارهای مطلوب تأمین‌مالی منجر شود.

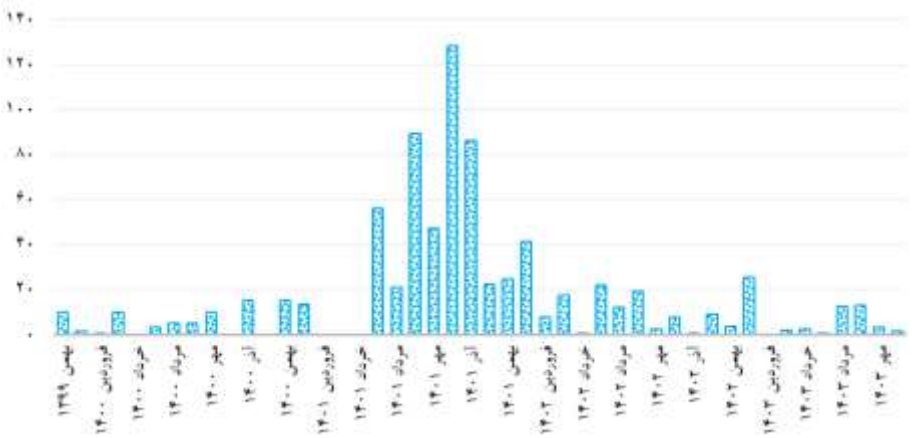
۲-۲ تأمین‌مالی زنجیرهٔ تولید در ایران

تحولات شاخص‌های پولی و کلان اقتصادی و ناترازی‌های موجود در بخش حقیقی اقتصاد و بخش عمومی و انتقال آن به بازار پول و ضرورت اجرای سیاست کنترل مقداری ترازنامه در کنار سایر روش‌های محدودکنندهٔ خلق پول توسط بانک‌ها، موضوع لزوم تغییر پارادایم فکری در خصوص نظام تأمین‌مالی به‌ویژه در حوزهٔ تأمین‌مالی توسط بازار پول را بیش‌ازپیش نمایان می‌سازد. با همین ملاحظه، سیاست‌گذار پولی در کنار برنامه‌ریزی‌های خود برای کنترل رشد نقدینگی به‌عنوان مهم‌ترین متغیر توضیح‌دهندهٔ نرخ تورم در بلندمدت، متنوع‌سازی ابزارهای تأمین‌مالی را به‌منظور تأمین‌مالی پایدار، کارا، و اثربخش اقتصاد دنبال می‌کند. در این راستا، بانک مرکزی در سال ۱۳۹۸ به طراحی ابزاری با هدف رفع موانع پولی رونق تولید، هدایت منابع مالی به فعالیت‌های مولد اقتصادی، و تأمین سرمایه در گردش سالم و پایدار برای واحدهای تولیدی تحت عنوان گواهی اعتبار مولد (گام) اقدام کرده است. تولیدکنندگان این اوراق را بر مبنای فاکتور خرید مواد اولیه از بانک درخواست می‌کنند. بانک نیز به‌عنوان واسط، این اوراق را منتشر می‌کند و در اختیار تولیدکنندگان قرار می‌دهد. این اوراق دارای تاریخ سررسیدند که دارندهٔ اوراق می‌تواند تا زمان سررسید آن را نزد خود نگهداری کرده یا برای خرید مواد اولیه آن را به‌جای پول به فروشندهٔ مواد اولیه تحویل دهد. سررسید این اوراق به‌صورت یک‌ساله بوده و وظیفهٔ پرداخت مبلغ اسمی در سررسید این اوراق بر عهدهٔ بانک است. میزان کل اوراق گام منتشرشده از ابتدا تا پایان اسفند ۱۴۰۲ معادل ۷۳۲ هزار میلیارد ریال بوده است. میزان کل اوراق گام منتشرشده در سال ۱۴۰۲ نیز معادل ۱۲۷ هزار میلیارد ریال بوده است که از این میان، زنجیره‌های خودرو، لوازم خانگی، صنایع غذایی، دارویی، و فلزات بیشترین متقاضیان اوراق گام بوده‌اند (بانک مرکزی جمهوری اسلامی ایران) (شکل ۱).

[1] Lack of Accounting and Legal Standards

[Downloaded from jmbr.mbri.ac.ir on 2026-11-06]

[DOI: 10.61186/jmbr.17.62.565]



شکل ۱. روند صدور ماهانهٔ اوراق گام از سال ۱۳۹۹ الی آبان ماه ۱۴۰۳ (هزار میلیارد ریال)
منبع: سامانهٔ گام بانک مرکزی

علاوه‌بر اوراق گام، بانک مرکزی جمهوری اسلامی در سال‌های اخیر به تدوین مقررات و توسعهٔ ابزارهای تأمین‌مالی زنجیرهٔ تأمین همچون کارت رفاهی متصل به گام (با تمرکز بر تأمین‌مالی خرد)، برات الکترونیکی (با تمرکز بر بنگاه‌های کوچک و متوسط و امکان استفادهٔ اشخاص حقیقی)، کشاورزی قراردادی (با تکیه بر محصولات و زنجیرهٔ تأمین بخش کشاورزی)، پذیرش مطالبات قراردادی (فاکتورینگ) به‌منظور تأمین‌مالی پیمانکاران بخش دولتی و خصوصی، و سند تعهد پرداخت اعتبار اسنادی داخلی‌ـ‌ریالی (به‌عنوان سند قابل‌انتقال در زنجیرهٔ تأمین) اقدام کرده است و بستر پیاده‌سازی تمام ابزارهای یادشده در شبکهٔ بانکی کشور به‌صورت متمرکز با محوریت بانک مرکزی است.

تأمین‌مالی زنجیرهٔ تأمین به‌دلیل پیچیدگی‌های ذاتی و تعدد ذی‌نفعان در زنجیره‌های مختلف تولید، با چالش‌های متعددی مواجه است. یکی از معضلات اصلی، نبود شناسایی کامل حلقه‌های زنجیرهٔ تأمین و انتقال ناکارآمد ابزارهای مالی در میان این حلقه‌هاست که منجر به کاهش کارایی کل سیستم می‌شود. در این میان، ضعف نظارت بانک‌ها در فرایند اعتبارسنجی ذی‌نفعان، احتمال افزایش نرخ نکول را به‌همراه دارد و امنیت اعتباری زنجیره را تهدید می‌کند. علاوه‌براین، بازار سرمایه که به‌عنوان بازار ثانویهٔ ابزارهای مالی نقشی حیاتی دارد، تاکنون نتوانسته است عملکرد مطلوبی در این حوزه ایفا کند و همین امر دسترسی صنایع به منابع مالی پایدار را محدود کرده است.

[Downloaded from jmbr.mbri.ac.ir on 2026-11-06]
[DOI: 10.61186/jmbr.17.62.565]

۳-۲ فنّاوری بلاک‌چین

فنّاوری زنجیرهٔ بلوکی[1] یا بلاک‌چین به‌عنوان ابزاری تحول‌آمیز در اقتصاد و مدیریت زنجیرهٔ تأمین با رویکرد تقویت شفافیت، کارایی، و امنیت مورداستفاده قرار می‌گیرد. چهارچوب نظری زنجیرهٔ بلوکی مبتنی‌بر مفاهیم عدم تمرکز[2]، شفافیت[3]، و تغییرناپذیری[4] است که هریک به تأثیر اقتصادی و عملیاتی آن کمک می‌کند. تمرکززدایی به‌عنوان هسته اصلی فناوری بلاک‌چین شناخته می‌شود که با ایجاد شبکه‌ای متشکل از گره‌های همتا (Peers)، نیاز به واسطه‌های متمرکز را از میان برمی‌دارد. (تریپاتی و همکاران[5]، ۲۰۲۳) برای مثال، در مبحث نظام‌های پرداخت این موضوع و پرداخت همتابه‌همتا[6] از طریق بستر بلاک‌چین، وابستگی به مؤسسات متمرکز مالی و هزینه‌های تراکنش‌ها را کاهش می‌دهد. علاوه‌براین، اصل عدم تمرکز فنّاوری بلاک‌چین، تجارت بین‌المللی را با ازبین‌بردن موانع جغرافیایی و انجام‌دادن معاملات سریع‌تر و کم‌هزینه‌تر تسهیل می‌کند.

در زنجیرهٔ تأمین نیز عدم تمرکز اعتماد عملیاتی را افزایش و خطر نقاط شکست را کاهش می‌دهد. یک شبکهٔ غیرمتمرکز تضمین می‌کند که همهٔ طرف‌های این زنجیره، از تأمین‌کنندگان گرفته تا مشتریان، به یک دفترچهٔ مشترک دسترسی داشته باشند و وابستگی به تأیید شخص ثالث را کاهش می‌دهد. این امر مشاغل را قادر می‌سازد بدون تکیه بر واسطه‌ها، زنجیره‌های تأمین پیچیده را مدیریت و نظارت کنند. شفافیت یکی دیگر از ویژگی‌های اصلی فنّاوری بلاک‌چین است که به مسئلهٔ عدم تقارن اطلاعات می‌پردازد که اغلب منجر به ناکارآمدی یا کاهش بهره‌وری می‌شود. شفافیت با فراهم‌کردن دسترسی برابر به تاریخچه و اطلاعات معاملات برای همهٔ شرکت‌کنندگان بازار استفاده از شیوه‌های عادلانه را تقویت کرده و زمینه‌ساز توسعهٔ اقتصادی خواهد شد. در زنجیره‌های تأمین، شفافیت بلاک‌چین به ذی‌نفعان امکان می‌دهد تا منشأ محصولات را ردیابی کنند، کیفیت را تحت‌نظر داشته باشند، و صحت آن را تأیید کنند؛ برای مثال در صنایعی مانند مواد غذایی و دارویی،

---

[1] blockchain technology
[2] decentralized
[3] transparency
[4] immutability
[5] Tripathi et al.
[6] P2P

[Downloaded from jmbr.mbri.ac.ir on 2026-11-06]
[DOI: 10.61186/jmbr.17.62.565]

بلاک‌چین امکان ردیابی پایان به پایان[1] را فراهم می‌کند و از ایمنی محصول و رعایت استانداردهای نظارتی اطمینان می‌دهد (کاسینو و همکاران[2]، ۲۰۲۰).

تغییرناپذیری به‌عنوان اصل سوم ساختار بلاک‌چین این اطمینان حاصل می‌کند که پس از ثبت داده‌ها در شبکه، تغییر یا دستکاری آن‌ها امکان‌پذیر نخواهد بود. این ویژگی پیامدهای قابل‌توجهی برای پیشگیری از کلاهبرداری و تأمین‌مالی مضاعف در زنجیره‌های تأمین دارد. در معاملات مالی، تغییرناپذیری خطر کلاهبرداری را با اطمینان از اصلاح سوابق به‌صورت گذشته‌نگر، کاهش می‌دهد و یکپارچگی معاملات را حفظ می‌کند. همچنین فنّاوری بلاک‌چین با فراهم‌کردن دسترسی به سیستم غیرمتمرکز مالی (Defi)[3]، ضمن افزایش شمولیت مالی و کاهش موانع دسترسی به منابع مالی فرایند سرمایه‌گذاری و جذب سرمایه با حداقل هزینهٔ معاملات و سرعت و کارایی بالا صورت پذیرد (بای و همکاران[4]، ۲۰۲۲).

۲-۴ ادغام فنّاوری بلاک‌چین در تأمین‌مالی زنجیرهٔ تولید

پیشرفت‌های اخیر در فنّاوری مالی[5] شیوه‌های تأمین‌مالی زنجیرهٔ تأمین را تغییر داده و آن‌ها را دردسترس‌تر و کارآمدتر قرار داده است. فنّاوری‌هایی مانند بلاک‌چین، هوش مصنوعی[6]، و اینترنت اشیا[7] به‌طور فزاینده‌ای در راه‌حل‌های تأمین‌مالی زنجیرهٔ تأمین ادغام می‌شوند و امکان ردیابی برخط و تأیید معاملات را فراهم می‌کنند.

بلاک‌چین وابستگی به نهادهای مرکزی و حلقه‌های واسط زنجیرهٔ تأمین را به حداقل می‌رساند و این امر ضمن ازبین‌بردن امکان اعمال‌نفوذ، باعث افزایش اعتماد در بین ذی‌نفعان می‌شود. همچنین فنّاوری دفترکل توزیع‌شدهٔ بلاک‌چین تضمین می‌کند که هر تراکنش برای همهٔ ذی‌نفعان قابل‌مشاهده است که این موضوع ضمن کاهش ریسک‌های مالی و عملیاتی کل زنجیره، منجر به کاهش تقلب و کلاهبرداری در طول حلقه‌های زنجیره خواهد شد و چالش کلیدی تأمین‌مالی زنجیرهٔ تأمین در زمینه رصد و پایش برخط تراکنش‌ها و معاملات مربوط به زنجیره‌های تأمین پیچیده و چندلایه را پاسخ خواهد داد. استفاده از دفترکل

---

[1] End to End

[2] Casino et al.

[3] Decentralized Finance, Defi

[4] Bai et al.

[5] FinTech

[6] Artificial Intelligence, AI

[7] Internet of Things, IoT

[Downloaded from jmbr.mbri.ac.ir on 2026-11-06]

[DOI: 10.61186/jmbr.17.62.565]

توزیع‌شده، محیطی از مسئولیت‌پذیری را در سراسر زنجیرهٔ تأمین ایجاد می‌کند و امکان تصمیم‌گیری سریع‌تر در عملیات تأمین‌مالی زنجیرهٔ تأمین را فراهم می‌کند که درنهایت این امر موجب کاهش زمان تراکنش می‌شود (یانگ و همکاران[1]، ۲۰۲۳).

قراردادهای هوشمند (قراردادهای خوداجرای تعبیه‌شده در زنجیرهٔ بلوکی): این نوع قراردادها نقش مهمی در خودکارسازی فرایندهای تأمین‌مالی زنجیرهٔ تأمین دارند. این قراردادها با اجرای شرایط از پیش تعریف‌شده بدون مداخلهٔ دستی به ساده‌سازی تراکنش‌ها کمک می‌کنند، خطای انسانی را کاهش و سرعت تراکنش‌های مالی را افزایش می‌دهد (دانگ و همکاران[2]، ۲۰۲۲)؛ برای مثال، اگر یک تأمین‌کننده سفارشی را انجام دهد، یک قرارداد هوشمند می‌تواند به‌طور خودکار پرداخت را بدون نیاز به تأیید واسطه‌ها آغاز کند. قراردادهای هوشمند همچنین به ذی‌نفعان اجازه می‌دهند تا شرایطی را برای پرداخت‌ها تعیین کنند که شفافیت و کارایی عملیاتی را افزایش می‌دهد (ریجانتو[3]، ۲۰۲۱).

اقدامات امنیتی و حفظ حریم خصوصی: پروتکل‌های رمزنگاری قوی بلاک‌چین یک لایهٔ امنیتی اضافی برای تراکنش‌های تأمین‌مالی زنجیرهٔ تأمین ارائه می‌دهد؛ برای مثال، مدل‌های کنترل دسترسی مبتنی‌بر ویژگی (ABAC[4]) که بر روی پلتفرم‌های بلاک‌چین پیاده‌سازی می‌شوند، حقوق دسترسی را فقط به کاربران احراز هویت شده براساس ویژگی‌های از پیش تعریف‌شده تضمین می‌کنند (وانگ و همکاران[5]، ۲۰۲۲). امنیت و حفظ حریم خصوصی داده‌های پیشرفته برای تأمین‌مالی زنجیرهٔ تأمین ضروری است، زیرا تراکنش‌های مالی شامل اطلاعات حساس است و اقدامات امنیتی بلاک‌چین تضمین می‌کند که این اطلاعات فقط برای اشخاص مجاز قابل‌دسترسی است (ریجانتو، ۲۰۲۱).

دسترسی به منابع مالی برای بنگاه‌های کوچک و متوسط (اس‌ام‌ای‌ها): استفاده از بلاک‌چین در تأمین‌مالی زنجیرهٔ تأمین به‌ویژه برای شرکت‌های کوچک و متوسط مفید است که به‌طور سنتی با موانع مالی قابل‌توجهی روبه‌رویند. فنّاوری بلاک‌چین اعتبار اس‌ام‌ای‌ها را با ایجاد سوابق شفاف از تاریخچهٔ تراکنش‌ها افزایش داده و به وام‌دهندگان این امکان را می‌دهد تا پروفایل ریسک خود را با دقت بیشتری ارزیابی کنند. همچنین از طریق بلاک‌چین، زمان دسترسی به اعتبار برای تأمین وجوه موردنیاز از طریق تراکنش‌های مستقیم و اخذ

---

[1] Yang et al.
[2] Dang et al.
[3] Rijanto
[4] Attribute Based Access Control, ABAC
[5] Wang et al.

[Downloaded from jmbr.mbri.ac.ir on 2026-11-06]
[DOI: 10.61186/jmbr.17.62.565]

دامنهٔ وسیعی از وثایق برای شرکت‌های کوچک و متوسط امکان‌پذیر است (گلسومینو و همکاران، ۲۰۱۹).

به‌رغم پتانسیل‌های امیدوارکنندهٔ تأمین‌مالی زنجیرهٔ تأمین مبتنی‌بر بلاک‌چین، چالش‌های مهمی برای پذیرش گستردهٔ این فنّاوری وجود دارد و ادغام بلاک‌چین در تأمین‌مالی زنجیرهٔ تأمین با موانع متعددی ازجمله مسائل مربوط به مقیاس‌پذیری، قابلیت همکاری با سیستم‌های قدیمی، و انطباق با مقررات در سراسر حوزه‌های قضایی به چالش کشیده می‌شود (ژو و همکاران[1]، ۲۰۲۲). علاوه‌براین، مصرف انرژی مرتبط با شبکه‌های بلاک‌چین، به‌ویژه شبکه‌هایی که از سازوکارهای اجماع اثبات کار[2] استفاده می‌کنند، نگرانی‌های زیست‌محیطی را ایجاد می‌کند و می‌تواند مانع کاربرد پایدار بلاک‌چین در زنجیره‌های تأمین شود و از طرف دیگر، پرداختن به این محدودیت‌ها مستلزم پیشرفت‌های فنّاورانهٔ مستمر و چهارچوب‌های نظارتی متناسب با سیستم‌های غیرمتمرکز است که درحال‌حاضر در مرحلهٔ توسعه توسط نهادهای سیاستی بین‌المللی است.

وجه تمایز اصلی این پژوهش در ارائهٔ یک مدل مفهومی جامع و نظام‌مند برای پیاده‌سازی تأمین‌مالی زنجیرهٔ تأمین مبتنی‌بر بلاک‌چین نهفته است، به‌گونه‌ای که با فراتررفتن از تمرکز صرف بر مزایای کلی این فنّاوری در زنجیرهٔ تأمین، به ابعاد عمیق‌تر و کاربردی‌تری از قبیل چالش‌های اجرایی و محدودیت‌های قانونی پرداخته شده است. برخلاف مطالعات پیشین که عمدتاً بر بهبود شفافیت و کاهش هزینه‌ها تأکید داشتند، این تحقیق با رویکردی ترکیبی از داده‌های کیفی و کمّی و به‌کارگیری مدل‌سازی معادلات ساختاری، به بررسی دقیق‌تر عوامل اثرگذار در پیاده‌سازی موفق این فنّاوری در نظام تأمین‌مالی زنجیرهٔ تأمین ایران پرداخته است. بهره‌گیری از مصاحبه‌های تخصصی و داده‌های تجربی، زمینه را برای ارائهٔ راهکارهای عملی و تصمیم‌گیری‌های مبتنی‌بر شواهد در این حوزه فراهم آورده است.

۳ پیشینهٔ پژوهش

در دههٔ اخیر، پژوهش‌های متعددی در مورد تأثیر فنّاوری بلاک‌چین در تأمین‌مالی زنجیرهٔ تأمین متمرکز شده‌اند و این تحقیقات مسیر رشد و تکامل بلاک‌چین را از یک مفهوم نوآورانه به یک ابزار کاربردی برای تأمین‌مالی زنجیرهٔ تأمین جهانی و پایدار به تصویر کشیده‌اند.

---

[1] Xu et al.

[2] Proof of Work, PoW

[Downloaded from jmbr.mbri.ac.ir on 2026-11-06]

[DOI: 10.61186/jmbr.17.62.565]

در مراحل اولیه، تحقیقات به‌طور عمده بر بررسی پتانسیل بلاک‌چین برای ایجاد شفافیت و امنیت در زنجیره‌های تأمین متمرکز بود. پیترز و پانایی[1] (۲۰۱۶) در یکی از پژوهش‌های پیشگام، دفتر کل توزیع شده بلاک‌چین را به‌عنوان ابزاری مؤثر در افزایش امنیت و قابلیت ردیابی تراکنش‌های مالی معرفی کردند. این تحقیق راه را برای کاوش‌های بیشتری دربارهٔ نقش بلاک‌چین در فرایندهای مالی و فراسوی ارزهای دیجیتال هموار کرد. کیم و لاکوسکی[2] (۲۰۱۶) با توجه به نقش بلاک‌چین در بهبود شیوه‌های مدیریت موجودی نشان دادند که برای صنایعی که با حجم بالا و گردش سریع کالاها روبه‌رو هستند، مانند صنعت خرده‌فروشی، شفافیت و قابلیت ردیابی بلاک‌چین می‌تواند به پیش‌بینی دقیق‌تر تقاضا و بهینه‌سازی سطح موجودی کمک کند. نوفر و همکاران[3] (۲۰۱۷) نیز با مطالعه‌ای توانایی بلاک‌چین را برای کاهش هزینه‌های واسطه‌گری و بهبود شفافیت تراکنش‌ها نشان دادند. آن‌ها به این نتیجه رسیدند که بلاک‌چین می‌تواند با ساده‌سازی فرایندها و افزایش اعتماد، نقشی کلیدی در تأمین‌مالی زنجیرهٔ تأمین ایفا کند. همچنین، ترلیون و همکاران[4] (۲۰۱۷) بر ظرفیت بلاک‌چین برای خودکارسازی فرایندهای مالی از طریق قراردادهای هوشمند تأکید کرده و اهمیت آن را در تغییر ساختارهای تأمین‌مالی زنجیرهٔ تأمین بررسی کردند.

با بلوغ تدریجی فنّاوری‌های مبتنی‌بر بلاک‌چین، پژوهش‌ها در سال‌های ۲۰۱۸ تا ۲۰۲۰ به بررسی ادغام بلاک‌چین در فرایندهای زنجیرهٔ تأمین و تأثیرات عملی آن پرداختند. کشتری (۲۰۱۸) تجزیه‌وتحلیلی جامع دربارهٔ توانایی بلاک‌چین در افزایش شفافیت، امنیت، و قابلیت ردیابی ارائه کرد و موارد استفادهٔ این فنّاوری در صنایع پیچیده نظیر داروسازی و مواد غذایی را موردبررسی قرار داد. کیروز و همکاران (۲۰۱۹) با مرور نظام‌مند ادبیات، به نقش بلاک‌چین در کاهش هزینه‌ها، بهبود کارایی، و حمایت از پایداری در تأمین‌مالی زنجیرهٔ تأمین پرداختند. یافته‌های آن‌ها نشان داد که بلاک‌چین می‌تواند با کاهش کاغذبازی و فرایندهای دستی، فرایندها را ساده‌تر و سازگارتر با اهداف پایداری سبز کند. صابری و همکاران[5] (۲۰۱۹) نیز تأثیر بلاک‌چین در پایداری زنجیرهٔ تأمین را بررسی کردند و نشان دادند که این فنّاوری با

[1] Peters & Panayi
[2] Kim & Laskowski
[3] Nofer et al.
[4] Treleaven et al.
[5] Saberi et al.

[Downloaded from jmbr.mbri.ac.ir on 2026-11-06]
[DOI: 10.61186/jmbr.17.62.565]

حذف کاغذبازی و ساده‌سازی فرایندها، می‌تواند تأمین‌مالی زنجیرۀ تأمین را با اهداف زیست‌محیطی هم‌سو کند.

در سه سال اخیر، مطالعات به‌طور فزاینده‌ای به بررسی کاربردهای عملی و چالش‌های عملیاتی مرتبط با پیاده‌سازی بلاک‌چین در تأمین‌مالی زنجیرۀ تأمین پرداخته‌اند. ژائو و همکاران[1] (۲۰۲۳) با تمرکز بر حوزۀ بنگاه‌های کوچک و متوسط، نشان می‌دهند که تلفیق بلاک‌چین و تأمین‌مالی خرد می‌تواند موانع سنتی در ارزیابی اعتبار و اعتماد را کاهش داده و به توسعۀ کسب‌وکارهای کوچک کمک کند. وو و همکاران[2] (۲۰۲۳) نقش بلاک‌چین را در افزایش انعطاف‌پذیری زنجیرۀ تأمین هنگام مواجهه با اختلالاتی مانند همه‌گیری کووید ۱۹ موردبررسی قرار داده و نشان دادند که این فنّاوری می‌تواند با بهبود شفافیت، توانایی تطبیق زنجیره‌های تأمین با شرایط غیرمنتظره را ارتقا دهد.

در سال‌های اخیر، پژوهشگران با تمرکز بر موضوعات جدید، به بررسی تأثیرات بلاک‌چین در ابعاد نوظهور زنجیرۀ تأمین پرداخته‌اند. ژانگ و همکاران (۲۰۲۳) در پژوهش خود به بهبود قابلیت همکاری و تبادل داده‌ها در زنجیره‌های تأمین بین‌المللی پرداختند و نشان دادند که یکپارچگی داده‌ها از طریق بلاک‌چین می‌تواند عدم تطابق اطلاعات و تأخیرها را کاهش دهد. چن و همکاران[3] (۲۰۲۴) نشان دادند بلاک‌چین چگونه می‌تواند مدل‌های سنتی تأمین‌مالی زنجیرۀ تأمین (مانند تأمین‌مالی حساب‌های دریافتنی، موجودی کالا، و پیش‌پرداخت) را بهبود بخشد و مسیر توسعۀ این صنعت را هموار سازد. دانگ و همکاران (۲۰۲۲) تأثیر به‌کارگیری بلاک‌چین را در یک زنجیرۀ تأمین سه‌لایه بررسی کردند و نشان دادند فایدۀ این راهکار در حالت تأمین‌مالی مستقیم به منفعت سه‌جانبه برای تمام سطوح زنجیره منجر می‌شود. سونگ و همکاران[4] (۲۰۲۳) بر مقیاس‌پذیری بلاک‌چین در زنجیرۀ تأمین تأکید کردند و با معرفی مدل بلاک‌چین ترکیبی (شامل زنجیره‌های عمومی و خصوصی)، بهبود عملکرد و سرعت پردازش تراکنش‌ها را موردبحث قرار دادند. چیو و همکاران (۲۰۲۳) نیز به اهمیت انعطاف‌پذیری زنجیرۀ تأمین در زمان بحران‌های جهانی پرداختند و پیشنهاد کردند که بلاک‌چین با افزایش شفافیت و دسترسی به داده‌های قابل‌اطمینان می‌تواند به مدیریت بهتر ریسک و تسهیل همکاری‌های بین‌المللی کمک کند. سو و همکاران[5] (۲۰۲۴) نشان

[1] Zhou et al.
[2] Vu et al.
[3] Chen et al.
[4] Song et al.
[5] Su et al.

[Downloaded from jmbr.mbri.ac.ir on 2026-11-06]
[DOI: 10.61186/jmbr.17.62.565]

دادند این فنّاوری می‌تواند با حل مشکلات مرتبط با اعتماد و کاهش هزینه‌های عملیاتی، به تحول چشمگیر تأمین‌مالی زنجیرهٔ تأمین، به‌ویژه برای شرکت‌های کوچک و متوسط در چین، کمک کند. وانگ و همکاران (۲۰۲۲) با تکیه بر مزایای بلاک‌چین برای صنایع حساس مانند بهداشت و درمان، در بررسی نقش بلاک‌چین در بهبود امنیت داده‌ها و حریم خصوصی در زنجیرهٔ تأمین دریافتند که بلاک‌چین می‌تواند دسترسی به داده‌ها را محدود کرده و اطلاعات حساس را با روش‌های رمزنگاری ایمن‌تر سازد. ژائو و همکاران[1] (۲۰۲۴) نشان می‌دهد که در غیاب بلاک‌چین، مدل تأمین‌مالی مبتنی‌بر اعتبار شرکت‌های اصلی به افزایش قیمت‌ها و کاهش ثبات بازار منجر می‌شود، اما در محیط بلاک‌چینی، مدل خدمات شخص ثالث به‌عنوان استراتژی تعادلی انتخاب می‌شود.

در آغاز این جریان پژوهشی، در ایران نیز اسمعیلی و رجب‌زاده قطرمی (۱۳۹۸) یکی از نخستین مطالعات را ارائه کردند که به بررسی چالش‌های پیش‌روی پذیرش فنّاوری بلاک‌چین در زنجیرهٔ تأمین پرداخت. این پژوهش با طبقه‌بندی چالش‌ها در سطوح سازمانی، میان‌سازمانی، محیطی و فنّاورانه، بر اهمیت مدیریت روابط بین شرکای زنجیرهٔ تأمین و مدیریت تغییر در زمان پذیرش این فنّاوری تأکید کرد. این گام اولیه مبنایی برای درک کلیت موانع و بسترهای لازم برای به‌کارگیری بلاک‌چین فراهم کرد.

در ادامه، عبدی و همکاران (۱۴۰۰) با تمرکز بر مشکلات تأمین‌مالی در زنجیرهٔ تأمین، بلاک‌چین را به‌عنوان یک راه‌حل نوآورانه پیشنهاد کردند. این مطالعه نشان داد که فنّاوری بلاک‌چین از طریق ایجاد شفافیت، امنیت، و کارایی در فرایندهای مالی، می‌تواند به کاهش هزینه‌ها و افزایش اعتماد بین شرکا کمک کند. بدین‌ترتیب، رویکرد پژوهش‌ها از صرف شناسایی چالش‌ها به سوی ارائهٔ راهبردهای عملی‌تر برای حل مشکلات کلیدی زنجیرهٔ تأمین، به‌ویژه در حوزهٔ مالی، جهت یافت.

رحیمی، تقی زاده و محمودآبادی (۱۴۰۱) در یکی از مطالعات خود، بر موانع به‌کارگیری بلاک‌چین در زنجیرهٔ تأمین صنایع غذایی متمرکز شدند و با استفاده از مدل‌سازی ساختاری‌ـ تفسیری، موانع درون‌سازمانی و قانونی را به‌عنوان اصلی‌ترین سدهای پیاده‌سازی شناسایی کردند. این یافته‌ها گام دیگری در راستای فهم دقیق‌تر موانع ساختاری برای استقرار بلاک‌چین در یک زنجیرهٔ تأمین خاص به‌شمار می‌رود. در پژوهشی دیگر، رحیمی و همکاران (۱۴۰۱) با اتخاذ رویکردی متفاوت، تأثیر به‌کارگیری فنّاوری بلاک‌چین در تعاملات همکارانه و بهبود عملکرد زنجیرهٔ تأمین در صنایع دفاعی را موردبررسی قرار دادند. نتایج مثبت این

[1] Zhao et al.

[Downloaded from jmbr.mbri.ac.ir on 2026-11-06]

[DOI: 10.61186/jmbr.17.62.565]

پژوهش بر افزایش اعتماد و کارایی زنجیرهٔ تأمین، توجه پژوهشگران را به نقش راهبردی بلاک‌چین در ارتقای همکاری و عملکرد جلب کرد.

رنجبر و همکاران (۱۴۰۱) با استفاده از فرایند تحلیل سلسله‌مراتبی[1] (اِی‌ایچ‌پی)، شاخص‌های اولویت‌دار بلاک‌چین را در زنجیرهٔ تأمین روغن نباتی رتبه‌بندی کردند. این پژوهش نشان داد که «افزایش اعتماد بین‌سازمانی» و «سازگاری داده‌های ایمن» از مهم‌ترین عوامل‌اند و بر لزوم ایجاد زیرساخت‌های مناسب و ارتقای آموزش تأکید کرد. هم‌زمان، طاهرخانی و عموزاد خلیلی (۱۴۰۱) با ترکیب نظریهٔ انتشار نوآوری و چهارچوب فنّاوری‌ـ سازمان‌ـ محیط، ۱۷ عامل مؤثر در پذیرش بلاک‌چین را در صنایع مختلف شناسایی کرده و بر اهمیت ویژگی‌های فنّاوری، ویژگی‌های سازمانی، و عوامل محیطی بیرونی تأکید داشتند. این مطالعات با گستراندن دامنهٔ عوامل مؤثر در پذیرش بلاک‌چین، نقشهٔ راه جامع‌تری برای تصمیم‌گیرندگان ترسیم کردند.

از سوی دیگر، حسینی و همکاران (۱۴۰۱) با استفاده از رویکرد نقشهٔ شناختی فازی، به بررسی عوامل مؤثر در زنجیرهٔ تأمین پایدار با رویکرد بلاک‌چین در صنعت فولاد پرداختند. تأکید بر ارتقای عملکرد محیطی و نقش آن در افزایش پایداری، ابعاد جدیدی از کارکرد بلاک‌چین را در کنار شفافیت، کاهش هزینه‌ها، و افزایش امنیت معاملات به نمایش گذاشت. این مرحله از پژوهش‌ها نشان داد که بلاک‌چین نه‌تنها می‌تواند زنجیرهٔ تأمین را کارآمدتر سازد، بلکه گامی مؤثر در مسیر پایداری محیطی نیز محسوب می‌شود.

سرانجام، شفیعی نیک‌آبادی و همکاران (۱۴۰۲) با اتخاذ رویکردی کیفی و داده‌بنیاد، متغیرهای پایداری زنجیرهٔ تأمین خدمات پرداخت الکترونیک با کاربرد بلاک‌چین را شناسایی کردند. در این مطالعه، شرایط علّی، شرایط زمینه‌ای و مداخله‌گر، و راهکارهای بهبود به‌صورت یک مدل مفهومی یکپارچه ارائه شد. این پژوهش با تلفیق یافته‌های پیشین و افزودن ابعاد نوینی چون جریان‌های ارتباط با کاربران، جریان‌های زیست‌محیطی و مدیریت تقاضا، گامی نهایی درجهتِ تکوین چهارچوب‌های نظری و کاربردی بلاک‌چین در زنجیرهٔ تأمین برداشت.

۳ روش‌شناسی پژوهش

این تحقیق براساس هدف، از نوع بنیادی با رویکرد توصیفی‌ـ تحلیلی و از لحاظ گردآوری اطلاعات از نوع غیرآزمایشی و پیمایشی‌ـ همبستگی است تا درک بهتری از ارتباطات بین

[1] Analytic hierarchy process, AHP

[Downloaded from jmbr.mbri.ac.ir on 2026-11-06]

[DOI: 10.61186/jmbr.17.62.565]

عناصر مختلف سیستم و تأثیرات آن‌ها در یکدیگر دست یابد. هدف این مطالعه شناسایی عوامل مؤثر در بهبود عملکرد تأمین‌مالی زنجیرهٔ تأمین با استفاده از فنّاوری بلاک‌چین و نیز شناسایی چالش‌ها و فرصت‌های موجود در سیستم‌های سنتی تأمین‌مالی زنجیرهٔ تأمین خواهد بود.

به‌صورت خلاصه روش اجرایی تحقیق در چند مرحله انجام شده است:

۱) تدوین مدل مفهومی: در این قسمت براساس مطالعهٔ مبانی نظری و تجربی موضوع تلفیق فنّاوری بلاک‌چین و تأمین‌مالی زنجیرهٔ تأمین، مدل مفهومی براساس چهار معیار شفافیت، سرعت، هزینه، و ریسک ارائه شده است که هرکدام از این مؤلفه براساس گویه‌های چالش‌های مدل سنتی، چالش‌های پذیرش بلاک‌چین، و ویژگی‌های مدل ترکیبی موردسنجش قرار خواهند گرفت.

۲) جمع‌آوری داده‌ها و اطلاعات: به‌منظور تأیید انتخاب شاخص‌های اصلی استخراج‌شده در مدل، از روش مصاحبه با خبرگان علمی، کارشناسان، و فعالان زنجیرهٔ تأمین استفاده و برای تبیین روابط فی‌مابین متغیرها و میزان تأثیر هریک از شاخص‌ها از روش پرسش‌نامهٔ بسته با طیف لیکرت ۵ درجه استفاده شده است. تعداد ۳۴ نفر از میان خبرگان دانشگاهی، فنّاوری بلاک‌چین، فعالان حوزهٔ مدیریت زنجیرهٔ تأمین، و کارشناسان امور مالی و بانکی به‌عنوان نمونهٔ آماری منتخب تعیین و جمع‌آوری اطلاعات اجرا شد.

۳) مدل‌سازی معادلات ساختاری (اس‌ای‌ام)[1]: در این قسمت داده‌های مربوط به مؤلفه‌های اصلی اشاره‌شده و شاخص‌های زیرمجموعهٔ گویه‌ها، با استفاده از سیستم معادلات ساختاری در نرم‌افزارهای SPSS و SMART PLS4 مورد تحلیل و بررسی قرار گرفت و ارتباط بین متغیرها شناسایی شد.

۱ـ۳ مدل مفهومی پژوهش

در اینجا نمودار جریان که چهارچوب مفهومی برای تأمین‌مالی زنجیرهٔ تأمین محور بلاک‌چین (بی‌سی‌ـ‌اس‌سی‌اف) را نشان می‌دهد. این نمودار مؤلفه‌ها و فرایندهای اصلی، ازجمله نقش عوامل، ایجاد دارایی دیجیتال، استقرار قرارداد هوشمند، تأیید، پرداخت، پرداخت خودکار، و ادغام در زمان واقعی را با سیستم‌های سنتی تشریح می‌کند. اکوسیستم بلاک‌چین در تأمین‌مالی زنجیرهٔ تأمین در لایه‌های مشخص و کاربردی سازمان‌دهی می‌شود و به هر لایه

[1] Structural Equation Modelling, SEM

[Downloaded from jmbr.mbri.ac.ir on 2026-11-06]

[DOI: 10.61186/jmbr.17.62.565]

اجازه می‌دهد تا ضمن تعامل یکپارچه با سایرین، نقش تخصصی را انجام دهد. این ساختار لایه‌بندی‌شده باعث افزایش مقیاس‌پذیری، امنیت، و کارایی می‌شود و باعث می‌شود تأمین‌مالی زنجیرهٔ تأمین محور بلاک‌چین برای پاسخ‌گویی به نیازهای پیچیدهٔ زنجیره‌های تأمین مدرن باشد.

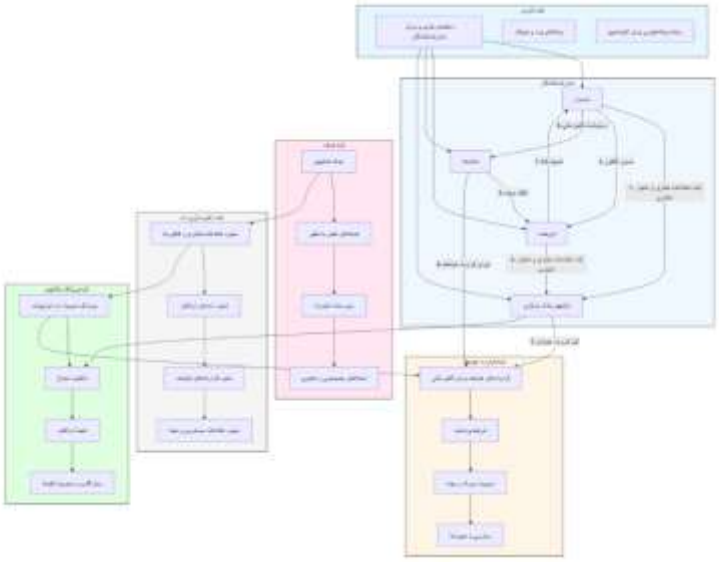


شکل ۲. تعریف لایه‌های مدل

با توجه به مدل لایه‌ای (شکل ۲) پیاده‌سازی تأمین‌مالی زنجیرهٔ تأمین مبتنی‌بر بلاک‌چین را نمایش می‌دهد که شامل پنج لایه اصلی است: لایهٔ پروتکل بلاک‌چین، لایهٔ ذخیره‌سازی داده‌ها، لایهٔ شبکه، لایهٔ کاربردی، و لایهٔ مشارکت‌کنندگان. لایهٔ پروتکل بلاک‌چین وظیفهٔ مدیریت توزیع داده‌ها، صحت تراکنش‌ها، و حفظ امنیت اطلاعات را بر عهده دارد و شامل الگوریتم‌های اجماع و رمزنگاری است. لایهٔ ذخیره‌سازی داده‌ها، داده‌های موردنیاز برای

[Downloaded from jmbr.mbri.ac.ir on 2026-11-06]
[DOI: 10.61186/jmbr.17.62.565]

تراکنش‌های مالی مانند اطلاعات احراز هویت (کی‌وای‌سی)[1] و قراردادهای هوشمند را ذخیره و ثبت می‌کند. لایهٔ شبکه شامل زیرساخت‌های فنی برای برقراری ارتباط میان نهادهای مختلف مانند اینترنت و سرورهاست. لایهٔ کاربردی رابط میان مشارکت‌کنندگان و زیرساخت‌های بلاک‌چین بوده و واسط‌های کاربری نظیر نرم‌افزارهای موبایل، بانک‌ها، و برنامه‌های کاربردی را دربرمی‌گیرد. نهایتاً، لایهٔ مشارکت‌کنندگان شامل نهادهای کلیدی نظیر خریداران، فروشندگان، و بانک‌های مرکزی است که در فرایند تأمین‌مالی نقش‌آفرینی می‌کنند. این ساختار لایه‌ای با ایجاد تفکیک وظایف و نقش‌ها، امکان مدیریت بهینهٔ داده‌ها، افزایش شفافیت، و بهبود امنیت در تأمین‌مالی زنجیرهٔ تأمین را فراهم می‌آورد.



شکل ۳. مدل مفهومی تحقیق و ارتباط عوامل

مدل مفهومی و سناریوی پیش‌فرض (شکل ۳) به صورت زیر تعریف می‌گردد: فرایند تأمین‌مالی زنجیرهٔ تأمین مبتنی‌بر بلاک‌چین با احراز هویت خریدار و فروشنده آغاز می‌شود که توسط بانک ثبت و در بلاک‌چین ذخیره می‌شود. پس از تأیید کی‌وای‌سی، فروشندهٔ کالا اقدام به صدور پیش‌فاکتور به طرفیت خریدار کرده و در مرحلهٔ بعد، خریدار برای تأمین‌مالی

[1] Know Your Customer, KYC

[Downloaded from jmbr.mbri.ac.ir on 2026-11-06]

[DOI: 10.61186/jmbr.17.62.565]

به بانک درخواست می‌دهد. بانک پس از ارزیابی اعتبار خریدار و اخذ تأییدیه از بانک مرکزی، یک قرارداد هوشمند سه‌جانبه با شرایط پرداخت معین ایجاد شده و از طریق این قرارداد هوشمند مبالغ به فروشنده منتقل می‌شود. درنهایت، پس از تسویه‌حساب توسط بانک، فروشنده کالا را به خریدار تحویل می‌دهد.

مدل مفهومی فوق با ساختار لایه‌ای شفاف و فرایندهای تعریف‌شده، نشان می‌دهد چگونه بلاک‌چین می‌تواند تأمین‌مالی زنجیرهٔ تأمین را شفاف‌تر، امن‌تر، و کارآمدتر سازد. هر لایه نقش مشخصی در ایجاد ارزش و اعتماد در اکوسیستم دارد و تعامل مناسب میان لایه‌ها، جریان امور را از احراز هویت و اعتبارسنجی گرفته تا پرداخت خودکار و تسویه‌حساب، تسهیل می‌کند. این مدل مبنایی برای درک بهتر پژوهشگران، مدیران، و سیاست‌گذاران از قابلیت‌های بلاک‌چین در حوزهٔ تأمین‌مالی زنجیرهٔ تأمین فراهم می‌آورد.

۴ یافته‌های پژوهش

در این پژوهش، تجزیه‌وتحلیل داده‌ها به‌منظور بررسی روابط میان متغیرهای موردمطالعه و تأیید مدل مفهومی پژوهش انجام شد. داده‌های گردآوری‌شده از طریق پرسش‌نامه با استفاده از نرم‌افزارهای آماری SPSS و SMART PLS موردتحلیل قرارگرفتند. برای سنجش اعتبار مدل مفهومی، از روش مدل‌سازی معادلات ساختاری (اس‌ای‌ام) بهره گرفته شد که امکان بررسی تأثیرات مستقیم و غیرمستقیم متغیرها در یکدیگر را فراهم کرد. همچنین، شاخص‌های آماری نظیر آلفای کرونباخ، پایایی ترکیبی، و ضریب تعیین (R^2) برای ارزیابی پایایی و برازش مدل محاسبه شدند.

برای بررسی روایی و پایایی پرسش‌نامه از ضریب آلفای کرونباخ به تفکیک هر مؤلفه استفاده شده است. میزان پایایی ترکیبی و آلفای کرونباخ تمام ابعاد باید بزرگ‌تر از عدد ۰/۷ باشد (هنسلر و همکاران[1]، ۲۰۱۵). هرچه این مقدار به ۱ نزدیک‌تر باشد، بیانگر همسانی درونی بالاتر بین گویه‌های تحقیق است و اعداد بین ۰/۶ تا ۰/۸ مناسب‌بودن گویه‌ها و موردقبول واقع‌شدن آماری ارتباط میان سؤالات و گویه‌ها را نشان می‌دهد. براساس جداول ۱ و ۲ که با استفاده از نرم‌افزار SPSS استخراج شده، مقدار محاسبه‌شدهٔ آلفای کرونباخ، همبستگی و میزان واریانس گویه‌ها و به تفکیک سؤالات پرسش‌نامه ارائه شده است که نشان می‌دهد همهٔ مؤلفه‌های پرسش‌نامه از پایایی خوبی برخوردارند.

[1] Henseler et al.

[Downloaded from jmbr.mbri.ac.ir on 2026-11-06]

[DOI: 10.61186/jmbr.17.62.565]

جدول ۱

محاسبهٔ پایایی گویه‌های پرسش‌نامه

گویه‌های تحقیق	مؤلفه‌های اساسی پرسش	مقدار آلفای کرونباخ
چالش‌های تأمین‌مالی زنجیرهٔ تأمین سنتی	عدم شفافیت هزینهٔ بالای عملیاتی دسترسی محدود به اطلاعات فرایندهای طولانی تأمین‌مالی ریسک اعتباری	۰/۸۳۸
چالش‌های تأمین‌مالی زنجیرهٔ تأمین مبتنی‌بر بلاک‌چین	پذیرش فنّاوری در صنعت/ منطقه کمبود تخصص فنی عدم‌قطعیت قانونی و تنظیمگری مشکلات سازگاری و مقاومت در برابر تغییر	۰/۷۹۴
ویژگی‌های مؤثر فنّاوری بلاک‌چین	غیرمتمرکزبودن تغییرناپذیری قرارداد هوشمند توکن‌سازی سازوکار اجماع	۰/۷۴۴
ادغام فنّاوری بلاک‌چین با تأمین‌مالی زنجیرهٔ تأمین	قرارداد هوشمند و پرداخت اتوماتیک مدیریت هویت دیجیتال دفترکل توزیع‌شده توکن‌سازی اینترنت اشیا	۰/۷۷۱
معیارهای تصمیم‌گیری مقایسهٔ دو مدل سنتی و مبتنی‌بر بلاک‌چین	شفافیت پیشگیری از تقلب سرعت معاملات کاهش هزینه‌ها مدیریت ریسک	۰/۷۶۰

منبع: یافته‌های پژوهش

گویه‌های اصلی تحقیق و مؤلفه‌های اساسی پرسش‌نامهٔ ارائه‌شده در جدول ۱ بر مبنای مرور نظام‌مند ادبیات موضوع و تحلیل جدیدترین پژوهش‌های علمی در حوزهٔ تأمین‌مالی زنجیرهٔ تأمین و فنّاوری بلاک‌چین استخراج شده‌اند. این متغیرها با تکیه بر مبانی نظری پذیرفته‌شده در مطالعات بین‌المللی و با درنظرگرفتن ویژگی‌های اقتصادی و ساختار مالی کشور، به‌منظور سنجش دقیق ابعاد تأثیرگذار در پیاده‌سازی موفق این فنّاوری انتخاب

[Downloaded from jmbr.mbri.ac.ir on 2026-11-06]

[DOI: 10.61186/jmbr.17.62.565]

شده‌اند. ضرایب آلفای کرونباخ ارائه‌شده برای هر متغیر، نشان‌دهندهٔ پایایی قابل‌قبول ابزار اندازه‌گیری بوده و اعتبارسنجی سازه‌ها را برای ارزیابی علمی و تجربی فراهم می‌سازد. این رویکرد چهارچوبی علمی و بومی‌شده برای تحلیل تأمین‌مالی زنجیرهٔ تأمین مبتنی‌بر بلاک‌چین در اقتصاد ایران ارائه می‌دهد.

با توجه به نتایج آزمون آلفای کرونباخ، ازآنجایی‌که تمام ضرایب تخمین‌زده‌شده بین اعداد ۰/۶ و ۰/۸ است، لذا، می‌توان نتیجه گرفت که پرسش‌نامه به تفکیک هر گویه از پایایی مناسب آماری برخوردار است. همچنین، پایایی کل پرسش‌نامه نیز با مقدار آلفای کرونباخ ۰/۸۵ موردتأیید است.

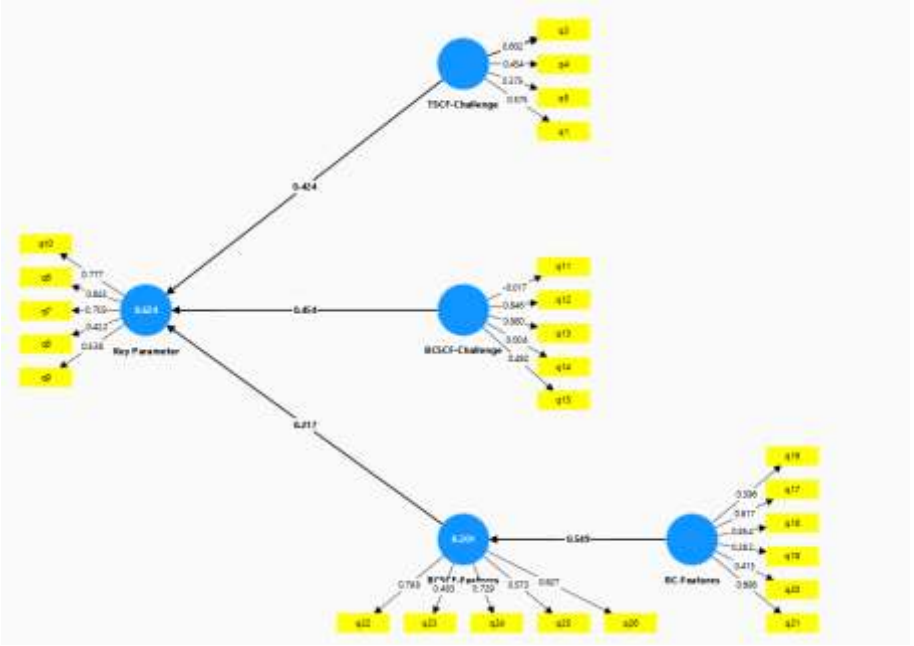
۱ـ۴ مدل‌یابی معادلات خطی

مدل‌های معادلات ساختاری روابط میان متغیرهای مشاهده‌شده و مشاهده‌نشده را با استفاده از نمودار مسیر[1] نشان می‌دهند. این نمودار که نقش اساسی در مدل‌یابی معادلات ساختاری بازی می‌کند، ضمن برازش روابط، انطباق نتایج با استانداردهای آماری از قبیل خطای استاندارد، t-Value، و غیره را دربارهٔ ارزیابی تناسب مدل با داده‌ها بررسی می‌کند. در این تحقیق با استفاده از مدل مفهومی و نرم‌افزار Smart PLS 4 به ترسیم روابط بین متغیرها براساس تجزیه‌وتحلیل اثرگذاری مستقیم (مؤلفه‌های چالش‌های سنتی تأمین‌مالی، چالش‌های مدل بلاک‌چینی، و ویژگی‌های مدل ترکیبی) و غیرمستقیم (متغیر ویژگی‌های ذاتی بلاک‌چین) عوامل مؤثر در فرایند تأمین‌مالی زنجیرهٔ تأمین مبتنی‌بر فنّاوری بلاک‌چین به شرح ذیل پرداخته شده است.

[1] path graph

[Downloaded from jmbr.mbri.ac.ir on 2026-11-06]

[DOI: 10.61186/jmbr.17.62.565]



شکل ۴. تخمین کمّی مدل مفهومی و روابط خطی بین متغیرها
منبع: یافته‌های تحقیق

مدل معادلات ساختاری مورداستفاده برای تحلیل روابط بین متغیرهای مرتبط با تأمین‌مالی زنجیرهٔ تأمین مبتنی‌بر بلاک‌چین در شکل ۴ نمایش داده شده است. در مرکز مدل، متغیر پارامترکلیدی[1] قرار دارد که به‌عنوان متغیر وابستهٔ اصلی تعریف شده و این پارامتر تحت تأثیر سه عامل اصلی چالش‌های اس‌سی‌اف سنتی[2]، چالش‌های اس‌سی‌اف مبتنی‌بر بلاک‌چین[3] و ویژگی‌های اس‌سی‌اف مبتنی‌بر بلاک‌چین[4]، به‌صورت مستقیم و متغیر ویژگی‌های عمومی فنّاوری بلاک‌چین[5] به‌صورت غیرمستقیم است. با استفاده از تحلیل مسیر حاصل از تخمین مدل نتایج زیر حاصل شد (جدول ۲).

[1] Key Parameter
[2] TSCF-Challenge
[3] BCSCF-Challenge
[4] BCSCF-Features
[5] BC-Features

[Downloaded from jmbr.mbri.ac.ir on 2026-11-06]
[DOI: 10.61186/jmbr.17.62.565]

جدول ۲

خروجی ضرایب تخمین مدل برحسب مسیر اثرگذاری

مسیر	ضریب کل
چالش‌هایSCF سنتی ----> پارامتر کلیدی	۰/۴۲۴
چالش‌های SCF مبتنی‌بر بلاک‌چین ----> پارامتر کلیدی	۰/۴۵۴
ویژگی‌های SCF مبتنی‌بر بلاک‌چین ----> پارامتر کلیدی	۰/۲۱۷
ویژگی‌های عمومی فنّاوری بلاک‌چین ----> ویژگی‌های SCF مبتنی‌بر بلاک‌چین ---->پارامتر کلیدی	۰/۰۱۳
R^2 (ضریب تعیین)	۰/۹۶۹
SRMR[1] (باقیماندهٔ استاندارد ریشهٔ میانگین مربعات)	۰/۱۵۳

منبع: یافته‌های تحقیق

براساس نتایج تخمین معادلات ساختاری و جدول ۲، می‌توان بیان داشت که ضرایب مسیر بین متغیرهای پنهان، میزان شدت تأثیر متغیر مستقل در متغیر وابسته را مشخص می‌کند و این ساختار ارتباط بین چالش‌های سنتی و نوآورانهٔ تأمین‌مالی و تأثیرات ویژگی‌های بلاک‌چین را در بهبود عملکرد زنجیرهٔ تأمین بررسی می‌کند، به‌طوری‌که چالش‌های اس‌سی‌اف سنتی با ضریب ۰/۴۲۴، چالش‌های اس‌سی‌اف مبتنی‌بر بلاک‌چین با ضریب ۰/۴۵۴، و ویژگی‌های اس‌سی‌اف مبتنی‌بر بلاک‌چین با ضریب ۰/۲۱۷ در پارامتر کلیدی تأثیرگذارند. این مدل همچنین روابط غیرمستقیم میان ویژگی‌های عمومی بلاک‌چین و پارامتر کلیدی را از طریق متغیر ویژگی‌های اس‌سی‌اف مبتنی‌بر بلاک‌چین نشان می‌دهد که ضریب مسیر آن ۰/۰۱۳ برآورد شده است. شاخص‌های برازش مدل شامل ضریب تعیین و باقیماندهٔ استاندارد ریشهٔ میانگین مربعات (اس‌آرام‌آر) نیز نشان‌دهندهٔ قدرت پیش‌بینی بالای مدل در توضیح تغییرات متغیر وابسته براساس متغیرهای مستقل و وجود مقدار اندکی (قابل‌قبول) انحراف بین ماتریس کوواریانس مشاهده‌شده و پیش‌بینی‌شده است.

مسیر اول: تأثیر چالش‌های زنجیرهٔ تأمین سنتی

یافته‌ها نشان می‌دهد که در شرایط فعلی اقتصاد ایران، چالش‌های زنجیرهٔ تأمین سنتی تأثیر قابل‌توجهی در شاخص‌های کلیدی مدل‌های مبتنی‌بر بلاک‌چین دارند. براساس مبانی نظری، عواملی مانند عدم‌شفافیت و هزینه‌های عملیاتی بالا در مدل‌های سنتی منجر به افزایش ریسک‌های اعتباری و کاهش دسترسی به اطلاعات قابل‌اعتماد می‌شوند. این مسائل باعث کاهش کارایی و انعطاف‌پذیری زنجیرهٔ تأمین شده و شرکت‌ها را به‌سوی پذیرش فنّاوری

[1] Standardized Root Mean Square Residual, SRMR

[Downloaded from jmbr.mbri.ac.ir on 2026-11-06]

[DOI: 10.61186/jmbr.17.62.565]

بلاک‌چین سوق می‌دهد. این نتیجه با مطالعات صابری و همکاران (۲۰۱۹) و کوهی‌زاده و سرکیس[1] (۲۰۱۸) مطابقت دارد که نشان می‌دهند عدم‌شفافیت و هزینه‌های بالای عملیاتی در زنجیرهٔ تأمین سنتی، چالش‌هایی اساسی‌اند که به پذیرش فنّاوری‌های نوین منجر می‌شوند. همچنین براساس مطالعهٔ هافمن و جانسون[2] (۲۰۱۶)، چالش‌های تأمین‌مالی در زنجیره‌های سنتی، مانند هزینهٔ بالا و دسترسی محدود به اطلاعات، تأثیر قابل‌توجهی در تصمیم‌گیری درجهتِ مهاجرت به سیستم‌های مبتنی‌بر بلاک‌چین دارند.

مسیر دوم: چالش‌های پذیرش تأمین‌مالی مبتنی‌بر بلاک‌چین

این مسیر به بررسی تأثیر چالش‌های مرتبط با تأمین‌مالی مبتنی‌بر بلاک‌چین، مانند کمبود تخصص، مقاومت در برابر تغییر، و عدم‌قطعیت‌های قانونی، می‌پردازد. این چالش‌ها بیشترین تأثیر را در پذیرش فنّاوری بلاک‌چین دارند. این یافته با نظریهٔ انتشار نوآوری راجرز[3] هم‌سوست که بیان می‌کند پذیرش فنّاوری‌های نوین معمولاً با مقاومت ذی‌نفعان و پیچیدگی‌های فنی همراه است. همچنین، صابری و همکاران (۲۰۱۹) نشان می‌دهند که موانع قانونی و تنظیمگری ازجملهٔ چالش‌های اساسی برای توسعهٔ بلاک‌چین در زنجیرهٔ تأمین هستند، زیرا این عوامل می‌توانند منجر به کاهش اعتماد و افزایش هزینه‌های پیاده‌سازی شوند.

مسیر سوم: اثر ویژگی‌های تأمین‌مالی مبتنی‌بر بلاک‌چین

ویژگی‌های تأمین‌مالی مبتنی‌بر بلاک‌چین، مانند قراردادهای هوشمند، غیرمتمرکزبودن، و توکن‌سازی، تأثیر مثبتی در بهبود کارایی زنجیرهٔ تأمین دارند. بااین‌حال، اثرگذاری مستقیم این ویژگی‌ها در مقایسه با چالش‌های مرتبط، کمتر است. این نتیجه نشان می‌دهد که اگرچه فنّاوری بلاک‌چین پتانسیل بالایی دارد، موانع پذیرش و ناسازگاری با ساختارهای سنتی مانع تحقق کامل این پتانسیل می‌شوند. مطالعات وانگ و همکاران (۲۰۱۹) و تریبمایر[4] (۲۰۱۸) تأیید می‌کنند که ویژگی‌هایی مانند قراردادهای هوشمند می‌توانند هزینه‌ها را کاهش داده و کارایی را افزایش دهند، اما پیچیدگی‌های فنی و مقاومت سازمانی همچنان مانع بهره‌برداری کامل از این مزایاست.

مسیر چهارم: اثر غیرمستقیم ویژگی‌های ذاتی بلاک‌چین

---

[1] Kouhizadeh and Sarkis

[2] Hofmann & Johnson

[3] Rogers

[4] Treiblmaier

[Downloaded from jmbr.mbri.ac.ir on 2026-11-06]

[DOI: 10.61186/jmbr.17.62.565]

این مسیر به تأثیر غیرمستقیم ویژگی‌های ذاتی بلاک‌چین، مانند شفافیت و تغییرناپذیری، از طریق ویژگی‌های مرتبط با تأمین‌مالی مبتنی‌بر بلاک‌چین می‌پردازد. مقدار پایین این اثرگذاری نشان می‌دهد که موانع قانونی و زیرساختی محدودیت‌های قابل‌توجهی در بهره‌برداری از این فنّاوری ایجاد می‌کنند. این یافته با مطالعات کوهی‌زاده و سرکیس (۲۰۱۸) و دو و همکاران (۲۰۲۰) هم‌خوانی دارد و تأکید می‌کنند بهره‌برداری از شفافیت و تغییرناپذیری بلاک‌چین نیازمند زیرساخت‌های مناسب و تقویت چهارچوب‌های قانونی است.

به‌صورت کلی، تحلیل‌ها نشان می‌دهند که چالش‌های زنجیرهٔ تأمین سنتی و موانع پذیرش فنّاوری بلاک‌چین تأثیر عمده‌ای در تصمیم‌گیری شرکت‌ها دارند. درحالی‌که ویژگی‌های بلاک‌چین مانند قراردادهای هوشمند و شفافیت می‌توانند پتانسیل چشمگیری در بهبود زنجیرهٔ تأمین داشته باشند، تحقق این پتانسیل نیازمند توجه ویژه به موانع قانونی و ساختاری است. توسعهٔ زیرساخت‌ها و تدوین سیاست‌های حمایتی می‌تواند به تسریع پذیرش فنّاوری بلاک‌چین کمک کند.

۵ نتیجه‌گیری

این پژوهش با هدف تحلیل دقیق تأثیرات و مزایای بالقوهٔ فنّاوری بلاک‌چین در بهبود تأمین‌مالی زنجیرهٔ تأمین، به طراحی و ارائهٔ یک مدل مفهومی پرداخته است. پژوهش حاضر نشان می‌دهد که بهره‌گیری از فنّاوری بلاک‌چین در زنجیرهٔ تأمین می‌تواند به مزایایی همچون ساده‌سازی فرایندها، کاهش هزینه‌های عملیاتی و اداری، کاهش مخاطرات مرتبط با تقلب و اشتباهات انسانی، و درنهایت بهبود کلی کارایی سیستم‌های مالی منجر شود. قراردادهای هوشمند به‌عنوان یکی از ارکان اصلی این مدل، امکان اتوماسیون بسیاری از فعالیت‌های مرسوم در زنجیرهٔ تأمین را که پیش‌تر به‌صورت دستی و با زمان‌بربودن انجام می‌شدند، فراهم می‌کنند. به‌این‌ترتیب، استفاده از قراردادهای هوشمند موجب می‌شود که مدیریت دارایی‌ها، موجودی‌ها، و منابع مالی با دقت و کارآمدی بیشتری انجام شود که این امر به افزایش بهره‌وری در سطوح مختلف زنجیرهٔ تأمین کمک می‌کند.

یکی از مهم‌ترین مزایای مدل بلاک‌چین‌محور این است که می‌تواند دسترسی کسب‌وکارهای کوچک و متوسط را به منابع مالی با شفافیت و سرعت بیشتر امکان‌پذیر سازد. در ساختارهای سنتی تأمین‌مالی زنجیرهٔ تأمین، اس‌ام‌ای‌ها اغلب به‌دلیل محدودیت‌های اعتباری و فقدان وثایق مناسب، با موانع متعددی برای تأمین‌مالی مواجهند. بلاک‌چین با فراهم‌آوردن امکان ایجاد سوابق شفاف و تغییرناپذیر برای تراکنش‌ها، به این کسب‌وکارها اجازه می‌دهد که بر اعتبار مالی خود در بازار تکیه کنند و از مزایای انعطاف‌پذیری و شمولیت

[Downloaded from jmbr.mbri.ac.ir on 2026-11-06]

[DOI: 10.61186/jmbr.17.62.565]

مالی بالاتری برخوردار شوند. به‌علاوه، شفافیت بی‌همتای بلاک‌چین می‌تواند به اعتبارسنجی سریع‌تر و مطمئن‌تر این واحدهای کوچک اقتصادی کمک کند و از این طریق نیاز به واسطه‌های متعدد را کاهش داده و امکان تعامل مستقیم میان طرفین مالی را میسر می‌سازد.

در مدل مفهومی ارائه‌شده برای تأمین‌مالی زنجیرهٔ تأمین مبتنی‌بر بلاک‌چین، ساختار و تعاملات بین عوامل مختلف، ازجمله خریداران، فروشندگان، و نهادهای مالی، با تمرکز بر قراردادهای هوشمند و دفترکل توزیع‌شده نشان داده شده است. این ساختار به افزایش شفافیت و امنیت در تبادلات کمک کرده و با کاهش نیاز به دخالت‌های دستی و تأخیرهای ناشی از آن، زمینه را برای اجرای سریع و دقیق تراکنش‌ها فراهم می‌آورد.

نتایج نشان می‌دهد که چالش‌های زنجیرهٔ تأمین سنتی، مانند عدم‌شفافیت و هزینه‌های عملیاتی بالا، و همچنین موانع پذیرش فنّاوری بلاک‌چین، ازجمله کمبود تخصص، مقاومت در برابر تغییر، و محدودیت‌های قانونی، تأثیر چشمگیری در تصمیم‌گیری شرکت‌ها برای پذیرش این فنّاوری دارند. درحالی‌که ویژگی‌هایی نظیر قراردادهای هوشمند، شفافیت، و غیرمتمرکزبودن بلاک‌چین می‌توانند کارایی زنجیرهٔ تأمین را بهبود بخشند، موانع ساختاری و قانونی مانع بهره‌برداری کامل از این پتانسیل می‌شوند؛ بنابراین، توسعهٔ زیرساخت‌ها، تدوین قوانین حمایتی، و رفع موانع فنی و سازمانی برای تسریع پذیرش بلاک‌چین ضروری است.

۱ـ۵ پیشنهادها

با توجه به نتایج به‌دست‌آمده از پژوهش، ارائهٔ راهکارهایی کاربردی و اجرایی می‌تواند به بهبود پذیرش و پیاده‌سازی فنّاوری بلاک‌چین در تأمین‌مالی زنجیرهٔ تأمین کمک کند:

۱) توسعهٔ چهارچوب‌های قانونی و مقرراتی: ازآنجاکه فنّاوری بلاک‌چین با کاهش نیاز به واسطه‌ها و افزایش شفافیت نقش مهمی در کاهش هزینه‌ها دارد، پیشنهاد می‌شود سیاست‌گذاران علی‌الخصوص بانک مرکزی و شبکهٔ بانکی، چهارچوب‌های مقرراتی برای پذیرش بلاک‌چین در سیستم‌های مالی تدوین کنند تا این فنّاوری به‌طور گسترده‌تر پذیرفته شود. بانک مرکزی و شبکهٔ بانکی باید با درنظرگرفتن ریسک‌های احتمالی و فرصت‌های موجود، چهارچوب‌هایی برای استفاده از بلاک‌چین در سیستم‌های مالی تدوین کنند.

۲) شناسایی زنجیره‌های تأمین و بهبود فرایند پذیرش فعالان زنجیره: پیش از اجرای گستردهٔ فنّاوری بلاک‌چین، ضروری است زنجیره‌های تأمین که به‌لحاظ اقتصادی و اجتماعی ارزش‌افزوده بالایی دارند، شناسایی و تقویت شوند. این امر می‌تواند در کارایی زنجیرهٔ تأمین و تسریع جریان کالا و خدمات در بازار تأثیر بسزایی داشته باشد. شناسایی

[Downloaded from jmbr.mbri.ac.ir on 2026-11-06]

[DOI: 10.61186/jmbr.17.62.565]

و تحلیل زنجیره‌های تأمین مختلف به سیاست‌گذاران و بانک‌ها کمک می‌کند تا منابع و تسهیلات مالی را به‌سمت زنجیره‌های کلیدی هدایت کنند.

۳) ایجاد زیرساخت فنی و فنّاورانه در تشویق بانک‌ها و مؤسسات مالی: بانک‌ها و مؤسسات مالی به‌عنوان بخش‌های اصلی زنجیرهٔ تأمین‌مالی می‌توانند با ایجاد زیرساخت‌های فنی و عملیاتی بلاک‌چین، به بهبود شفافیت و اعتماد در زنجیره‌های تأمین کمک کنند. این زیرساخت‌ها باید برای پردازش سریع تراکنش‌ها، حفظ امنیت اطلاعات، و ایجاد دسترسی برابر برای تمام ذی‌نفعان طراحی شوند.

فهرست منابع

اسمعیلی، ه.، و رجب‌زاده قطرمی، ع. (۱۳۹۸). فنّاوری بلاک‌چین در زنجیرهٔ تأمین: چالش‌های پیش‌روی اتخاذ بلاک‌چین در زنجیرهٔ تأمین. *مجموعه مقالات شانزدهمین کنفرانس بین‌المللی مدیریت*، تهران: انجمن مدیریت ایران، صص. ۱ـ۱۹.

حسینی، س. ر. تاری، غ.، داودی، س. ع و شفیعی، م. (۱۴۰۱). بررسی عوامل مؤثر بر زنجیرهٔ تأمین پایدار با رویکرد بلاک‌چین مبتنی‌بر نقشهٔ شناختی. *فصلنامهٔ مدیریت زنجیرهٔ تأمین*، ۲۴(۷۷)، صص. ۳ـ۶.

رحیمی, اکبر , اخوان, پیمان , فیلسوفیان, مریم و دارابی, علی . (۱۴۰۱). بررسی تأثیر بکارگیری فناوری بلاکچین بر تعاملات همکارانه و بهبود عملکرد در زنجیره تأمین. چشم‌انداز مدیریت صنعتی, ۱۲(۱), ۱۳۴ـ۱۰۹.

رحیمی، ا.، تقی‌زاده، ق.، و محمودآبادی، س. (۱۴۰۱). ارائهٔ مدل ساختاری تفسیری موانع به‌کارگیری فنّاوری بلاک‌چین در زنجیرهٔ تأمین صنایع غذایی. *فصلنامهٔ مدیریت زنجیرهٔ تأمین*، ۲۶(۸۰)، صص. ۳۰ـ۴۵.

رنجبر, طاهره ,مجاوریان, سید مجتبی ,رفتنی امیری, زینب ,شیرزادی لسکوکلایه, سمیه و عشقی, فواد. (۱۴۰۱). رتبه‌بندی شاخص‌های مهم فنآوری بلاکچین برای زنجیره تأمین روغن نباتی . *اقتصاد و توسعه کشاورزی*

شفیعی نیک آبادی, محسن ,آقابابایی, حمزه ,بابائی کفاکی, سامان و رحمانی منش, محمد . (۱۴۰۲). شناسایی متغیر های پایداری زنجیره تأمین خدمات پرداخت الکترونیک با کاربرد فناوری بلاکچین .*فصلنامه توسعه تکنولوژی صنعتی*

طاهرخانی، ل.، و عموزاد خلیلی، ح. (۱۴۰۱). پذیرش فنّاوری بلاک‌چین در زنجیرهٔ تأمین. *نشریهٔ علمی رویکردهای پژوهشی نوین مدیریت و حسابداری*، ۶(۲۱)، صص. ۴۸۸ـ۵۱۲.

عبدی، س.، باشکوه، م.، و عسگرنژاد، ب. (۱۴۰۰). تأمین‌مالی زنجیرهٔ تأمین در بستر بلاک‌چین. *مجموعه مقالات دومین کنفرانس بین‌المللی چالش‌ها و راهکارهای نوین در مهندسی صنایع و مدیریت و حسابداری*، دامغان: دانشگاه دامغان، صص. ۱ـ۱۰.

[Downloaded from jmbr.mbri.ac.ir on 2026-11-06]

[DOI: 10.61186/jmbr.17.62.565]

Abeyratne, S., & Monfared, R. (2016). Blockchain ready manufacturing supply chain using distributed ledger. International Journal of Research in Engineering and Technology, 5(9), 1–10.

Bai, Y., Liu, Y., & Yeo, W. M. (2022). Supply chain finance: What are the challenges in the adoption of blockchain technology? *Journal of Digital Economy*, *1*(3), 153-165.

Casino, F., Kanakaris, V., Dasaklis, T. K., Moschuris, S., Stachtiaris, S., Pagoni, M., & Rachaniotis, N. P. (2020). Blockchain-based food supply chain traceability: a case study in the dairy sector. *International Journal of Production Research*, *59*(19), 5758–5770. https://doi. org/10. 1080/00207543. 2020. 1789238

Chen, Q., Chen, X., Li, S., & Chen, J. (2024). Blockchain-enabled supply chain finance model: a study of the dual-channel closed-loop supply chain of electronic products. *Annals of Operations Research*, 1-38.

Dang, C., Wang, F., Yang, Z., Zhang, H., & Qian, Y. (2022). RETRACTED ARTICLE: Evaluating and forecasting the risks of small to medium-sized enterprises in the supply chain finance market using blockchain technology and deep learning model. Operations Management Research, 15(3), 662-675.

David Yermack. (2017). Corporate Governance and Blockchains. *Review of Finance*, 21(1), 7–31. https://doi. org/10. 1093/rof/rfw074

Du, M., Chen, Q., Xiao, J., Yang, H., & Ma, X. (2020). Supply Chain Finance Innovation Using Blockchain. *IEEE Transactions on Engineering Management,* 26(6), 23–26.

EUF (European Federation for the Factoring and Commercial Finance Industry). (2019). Factoring and commercial finance: A white paper. https://www.tradefinanceglobal.com/wp-content/uploads/2019/07/EUF-White-Paper-2019-Final.pdf

Gelsomino, L., Mangiaracina, R., Perego, A., Tumino, A. (2016). Supply chain finance: a literature review. *Research Publications at Politecnico di Milano*, 32(2): 59–80.

[Downloaded from jmbr.mbri.ac.ir on 2026-11-06]

[DOI: 10.61186/jmbr.17.62.565]

Gong, Y., Zhang, Y., & Alharithi, M. (2022). Supply Chain Finance and Blockchain in Operations Management: A Literature Review. *Sustainability*, 14. 13450. 10. 3390/su142013450.

Henseler, J., Ringle, C. M., & Sarstedt, M. (2015). A New Criterion for Assessing Discriminant Validity in Variance-Based Structural Equation Modeling. Journal of the Academy of Marketing Science, 43, 115-135. https://doi.org/10.1007/s11747-014-0403-8

Hofmann, E., & Johnson, M. (2016). Supply chain finance–some conceptual thoughts reloaded. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, 46(4), 348-364.

Iacono, U., Reindorp, M., & Dellaert, Nico. (2015). Market adoption of reverse factoring. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management,* 45, 286-308. 10. 1108/IJPDLM-10-2013-0258.

Kim, H. M., & Laskowski, M. (2016). Towards an Ontology-Driven Blockchain Design for Supply Chain Provenance. Intelligent Systems in *Accounting, Finance, and Management*, 25(1), 18-27. Available at SSRN: https://ssrn. com/abstract=2828369. or http://dx. doi. org/10. 2139/ssrn. 2828369

Kouhizadeh, M., & Sarkis, J. (2018). Blockchain Practices, Potentials, and Perspectives in Greening Supply Chains. Sustainability, 10(10), 3652. https://doi.org/10.3390/su10103652

Kshetri, N. (2018). 1 Blockchain's roles in meeting key supply chain management objectives. *International Journal of Information Management*, 39, 80-89.

Li, J., Zhu, S., & Zhang, W., & Yu, L. (2020). Blockchain-driven supply chain finance solution for small and medium enterprises. *Frontiers of Engineering Management,* 7. 10. 1007/s42524-020-0124-2.

Nofer, M., Gomber, P., Hinz, O., & Schiereck, D. (2017). Blockchain, *Business & Information Systems Engineering*, 59(3), 183-187.

Peters, G., & Panayi, E. (2015). Understanding Modern Banking Ledgers Through Blockchain Technologies: Future of Transaction Processing and Smart Contracts on the Internet of Money. Available at SSRN:

[Downloaded from jmbr.mbri.ac.ir on 2026-11-06]

[DOI: 10.61186/jmbr.17.62.565]

https://ssrn. com/abstract=2692487 or http://dx. doi. org/10. 2139/ssrn. 2692487

Pfohl, H.C., & Gomm, M. (2009). Supply Chain Finance— Optimizing Financial Flows in Supply Chains. *Logistics Research*, 1, 149-161. 10. 1007/s12159-009-0020-y.

Queiroz, M. M., Telles, R. & Bonilla, S. H. (2020). Blockchain and supply chain management integration: a systematic review of the literature. *Supply Chain Management*, 25(2), 241-254. https://doi. org/10. 1108/SCM-03-2018-0143

Rijanto, A. (2021). Blockchain Technology Adoption in Supply Chain Finance. *Journal of Theoretical and Applied Electronic Commerce Research,* 16(7), 3078-3098. https://doi. org/10. 3390/jtaer16070168

Saberi, S., Kouhizadeh, M., Sarkis, J., & Shen, L. (2019). Blockchain technology and its relationships to sustainable supply chain management. *International journal of production research*, *57*(7), 2117-2135.

Su, M., Yu, J., Du, P., Zan, W., Li, H., Han, L., & Bai, Y. (2024). Feasibility Analysis of Blockchain Technology in Addressing Supply Chain Finance Bottlenecks. In 3rd International Academic Conference on Blockchain, Information Technology and Smart Finance (ICBIS 2024). *Atlantis Press*, 25-33.

Song, H., Han, S., & Yu, K. (2023). Blockchain-enabled supply chain operations and financing: the perspective of expectancy theory. *International Journal of Operations & Production Management*, 43. 10.1108/IJOPM-07-2022-0467.

Tang, D. (2023). Blockchain-Driven Supply Chain's Financing and Coordination Strategy under Nash Bargaining Scheme. *Complexity*, 9670398. https://doi. org/10. 1155/2023/9670398

Treiblmaier, H. (2018). The impact of the blockchain on the supply chain: A theory-based research framework and a call for action. *Supply Chain Management: An International Journal*, 23(6), 545-559.

Treleaven, P., Brown, R. G., & Yang, D. (2017). Blockchain technology in finance. *Computer*, *50*(9), 14-17.

[Downloaded from jmbr.mbri.ac.ir on 2026-11-06]

[DOI: 10.61186/jmbr.17.62.565]

Tripathi, G., Ahad, M. A., & Casalino, G. (2023). A comprehensive review of blockchain technology: Underlying principles and historical background with future challenges. *Decision Analytics Journal*, 100344.

Vu, N., Ghadge, A., & Bourlakis, M. (2023). Blockchain adoption in food supply chains: A review and implementation framework. *Production Planning & Control*, *34*(6), 506-523.

Wang, L., Luo, X. R., Lee, F., & Benitez, J. (2022). Value creation in blockchain-driven supply chain finance. *Information & management*, *59*(7), 103510.

Wang, Y., Han, J. H., & Beynon-Davies, P. (2019). Understanding blockchain technology for future supply chains: A systematic literature review and research agenda. *Supply Chain Management: An International Journal*, 24(1), 62-84.

Wetzel, P., & Hofmann, E. (2019). Supply chain finance, financial constraints and corporate performance: An explorative network analysis and future research agenda. *International Journal of Production Economics*, *Elsevier*, 216(C), 364-383.

Xu, X., Chen, X., Jia, F., Brown, S., Gong, Y., & Xu, Y. (2018). Supply chain finance: A systematic literature review and bibliometric analysis. *International Journal of Production Economics*, *204*, 160-173.

Yang, W., Ziyang, W., Xiaohao, Z., & Jianming, Y. (2023). The optimization research of Blockchain application in the financial institution-dominated supply chain finance system. *International Journal of Production Research*, *61*(11), 3735-3755.

Zelbst, P., Green, K., Sower, V., & Bond, P. (2019). The impact of RFID, IIoT, and Blockchain technologies on supply chain transparency. *Journal of Manufacturing Technology Management,* 31, 441-457. 10. 1108/JMTM-03-2019-0118.

Zhao, H., Liu, J., & Zhang, G. (2024). Blockchain-driven operation strategy of financial supply chain under uncertain environment. *International Journal of Production Research*, 62(8), 2982-3002.

Zhou, X., Li, M., & Zhao, W. (2023). Integrating blockchain and microfinance for SME credit risk assessment: A systematic approach. *Journal of Supply Chain Finance*, 45(2), 112–136. https://doi.org/10.1016/j.jscf.2022.11.005.

[Downloaded from jmbr.mbri.ac.ir on 2026-11-06]

[DOI: 10.61186/jmbr.17.62.565]