

تأثیر به کارگیری بلاکچین بر عملکرد رقابتی زنجیره تأمین با تأکید بر نقش میانجی نوآوری زنجیره تأمین

چکیده

امروزه با پیچیده تر شدن زنجیره های تأمین، اعتماد و ارتباط بین شرکای زنجیره تأمین، حفاظت از مالکیت معنوی و ایجاد و حفظ دید و کنترل بر ارتباطات اهمیت بیشتری یافته است. این مطالعه مدلی تحقیقاتی را توسعه می دهد که به کارگیری بلاکچین در زنجیره تأمین را از طریق نوآوری زنجیره تأمین (نوآوری فرآیند و نوآوری رابطه ای) به عملکرد رقابتی زنجیره تأمین پیوند می دهد. پژوهش حاضر، از نظر هدف کاربردی و ماهیتی توصیفی-پیمایشی دارد. جامعه آماری پژوهش شرکت های نوپای مستقر در استان تهران بود. حجم نمونه با نرم افزار 250 G-Power 3.1 نفر محاسبه شد. 300 پرسشنامه با استفاده از روش نمونه گیری تصادفی ساده به صورت آنلاین توزیع و 259 پرسشنامه جمع آوری و از مدل سازی حداقل مربعات جزئی و نرم افزار Smart PLS 3 برای آزمایش مدل پیشنهادی استفاده شد. تمامی فرضیه ها در سطح اطمینان 99٪ تأیید شدند. نتایج با پشتیبانی از مدل تحقیق تأیید می کند که عملکرد رقابتی به طور مستقیم از طریق به کارگیری بلاکچین و همچنین به طور غیر مستقیم از طریق نوآوری فرآیند و نوآوری رابطه ای فعال شده توسط بلاکچین بهبود می یابد. یافته های پژوهش با مشارکت در ادبیات نوظهور پیرامون بلاکچین و غنی سازی درک محققین از تأثیرات پذیرش و استفاده از بلاکچین در زنجیره تأمین، عمل و نظریه را پیش می برد.

واژگان کلیدی: فناوری بلاکچین، نوآوری، زنجیره تأمین، عملکرد، شرکت های نوپا

1. مقدمه

طی دو دهه گذشته بین المللی شدن شبکه های تدارکات و تولید و توزیع، با ایجاد فرصت ها و چالش هایی برای مدیریت زنجیره تأمین¹، سازمان ها را با عدم قطعیت های فزاینده ای مواجه نموده و نیازها پیرامون مدیریت مؤثر زنجیره تأمین به منظور حفظ مزیت رقابتی را بیش از پیش پررنگ تر نموده است (افراز و همکاران²، 2021). به ویژه، امروزه با پیچیده تر شدن زنجیره های تأمین، اعتماد و ارتباط بین شرکای زنجیره تأمین، حفاظت از مالکیت معنوی و حفظ دید و کنترل بر ارتباطات اهمیت بیشتری یافته است و مطالعات گذشته نیاز به پیاده سازی فناوری مناسب به منظور فراهم سازی امکان تبادل یکپارچه اطلاعات در زنجیره تأمین را پیش بینی و بر آن تأکید کرده اند (ملنیک و همکاران³، 2009). بر این اساس، در پاسخ به وضعیت کنونی، از جمله استراتژی های افزایش کارایی زنجیره تأمین در دوران معاصر، توسعه قابلیت های مدیریت ریسک زنجیره تأمین از طریق استفاده از فناوری های دیجیتال است (افراز و همکاران، 2021). در این زمینه، فناوری بلاکچین⁴ با بهبود قابلیت ردیابی، کاهش تقلب و افزایش شفافیت در حین تولید و عرضه محصول، به افزایش پتانسیل زنجیره تأمین کمک می کند. بلاکچین دسترسی به محصول را تسهیل می کند و بر ارزش ادراک شده مشتری و بهبود عملکرد رقابتی زنجیره تأمین اثرگذار است (وامبا و همکاران⁵، 2020).

محققین بر این باورند که پذیرش و به کارگیری فناوری بلاکچین در یک سازمان، مستلزم همراهی و بازآرایی مجدد منابع سازمانی بوده (ایازسیتی و لاخلانی⁶، 2017؛ وامبا و همکاران، 2020) و همکاری بین شرکای زنجیره تأمین یکی از شروط اصلی برای گنجاندن نوآوری در شرکت ها می باشد و این شامل ادغام و تبادل اطلاعات است (افراز و همکاران، 2021). بنابراین، حرکت به سوی یک فناوری جدید مانند بلاکچین مستلزم تغییرات نوآورانه در

زمینه تکنیک‌های فنی و غیر فنی در مجموعه اقدامات داخلی و خارجی یک سازمان است که ممکن است توجیه آن دشوار باشد (کوهی‌زاده و همکاران⁷، 2021). مرور ادبیات نشان می‌دهد تردیدها پیرامون ریسک ناشی از نوآوری در زنجیره تأمین، همواره نقل محافل بوده است. با این حال، محققین بر این باورند نوآوری زنجیره تأمین³ یک رویکرد مفید برای بهره‌برداری از فرآیندها و نوآوری‌های فناورانه با هدف یافتن شیوه‌های جدید مدیریت زنجیره تأمین در راستای تقویت قابلیت‌های عملیاتی سازمان است (افراز و همکاران، 2021). در این چارچوب، از آنجا که "مدیریت زنجیره تأمین، در اصل، مدیریت روابط است" و "سازمان‌هایی که این روابط را به بهترین نحو مدیریت کنند، برنده خواهند شد" (لمبرت و اینز⁸، 2017)، پذیرش و به کارگیری بلاکچین با تغییر نحوه همکاری بخش‌های مختلف در سراسر زنجیره تأمین و ایجاد نوآوری فرآیند و روابط با شرکای تجاری، افزایش عملکرد رقابتی را به ارمغان می‌آورد (ایانسیتی و لاخانی، 2017).

مطالعات گذشته سهم ارزشمندی در درک چگونگی تأثیر بلاکچین بر زنجیره‌های تأمین داشته است، اما این پژوهش‌ها از بینش تجربی ناچیزی برخوردارند و عمدتاً به صورت نظری بوده و بر پایه مفهوم‌ها استوار هستند (کوهی‌زاده و همکاران، 2021؛ کورپجوییت و همکاران⁹، 2021). این نشان می‌دهد که تحقیقات پیرامون بلاکچین هنوز در مراحل اولیه خود است (بی‌هات و همکاران¹⁰، 2021) و مطالعات موجود هنوز به اندازه کافی به توانمندسازی از طریق به کارگیری بلاکچین و ارتباط آن با عملکرد زنجیره تأمین توجه نکرده‌اند (وامبا و همکاران، 2021). افزون بر این، با وجود تأکید ادبیات بر ضرورت بررسی تجربی تأثیر نوآوری زنجیره تأمین بر عملکرد، بررسی‌ها در رابطه با پژوهش‌ها حول نوآوری زنجیره تأمین در 18 سال گذشته نشان می‌دهد که تحقیقات این حوزه محدود به شرکت‌های تولیدی و نمونه‌های مستقر در ایالات متحده آمریکا است. لذا، نیاز به تحقیقات بیشتر در زمینه‌های دیگر به منظور بهبود ادبیات این حوزه احساس می‌شود. به ویژه اینکه علیرغم اهمیت حیاتی نوآوری زنجیره تأمین، تأثیر آن در کسب مزایای رقابتی، تاکنون مورد توجه محققان قرار نگرفته است (افراز و همکاران، 2021). بررسی‌های بیشتر نشان می‌دهد تحقیقات موجود پیرامون نوآوری زنجیره تأمین، پیامدهای تحول دیجیتال¹¹ در عملیاتی‌سازی مدل‌های زنجیره تأمین را پوشش نمی‌دهد. به خصوص بینش محدودی در رابطه متقابل ابعاد نوآوری زنجیره تأمین در این زمینه وجود دارد (هان¹²، 2020). بر این اساس، مطالعات بسیار نادری رابطه را به عنوان یک پدیده خاص که می‌تواند منجر به نوآوری‌هایی از نوع رابطه‌ای شود، مورد بررسی قرار داده‌اند (پائوگت و داماک¹³، 2018). حتی با وجود اینکه ادبیات حاکی از مزایای نوآوری فرآیند به منظور دستیابی به کارایی عملیاتی است، اما پیرامون تأثیرات استفاده از آن بر عملکرد، هنوز هم شکاف تحقیقاتی وجود دارد (دجویانی و کاریولا¹⁴، 2020). به طور کلی، بررسی ادبیات نشان می‌دهد در مقایسه با نوآوری‌های تکنولوژیکی، مطالعات کمتری در مورد نوآوری زنجیره تأمین به ویژه نحوه به کارگیری رویکردهای جدید و جایگزینی با رویکردهای غالب مدیریت زنجیره تأمین وجود دارد (بلتاگای و همکاران¹⁵، 2020). مهم‌تر از همه، در حال حاضر نوآوری زنجیره تأمین در زمینه شرکت‌های نوپا¹⁶ نادیده گرفته شده است (هان، 2020) و شکاف‌های تحقیقاتی پیرامون نوآوری زنجیره تأمین را برطرف نشده است (سید عقیل‌آبادی و همکاران، 2019).

افزون بر موارد فوق، بررسی تحقیقات داخل کشور به وضوح نشان از یک ضعف ادبیاتی و شکاف نظری پر رنگ دارد. لذا به منظور برطرف نمودن شکاف‌های تحقیقاتی موجود، محققین با تکیه بر تحقیقات نوظهور بلاکچین و ادبیات پذیرش و به کارگیری فناوری اطلاعات، یک مدل تحقیق توسعه می‌دهند که پذیرش و به کارگیری بلاکچین در زنجیره تأمین را به نتایج عمده بلاکچین از جمله نوآوری فرآیند، نوآوری رابطه‌ای و عملکرد رقابتی در شرکت‌های نوپا پیوند می‌دهد. بر این اساس سوال اساسی تحقیق حاضر این خواهد بود که "چگونه نوآوری زنجیره تأمین تأثیر استفاده از بلاکچین بر عملکرد رقابتی زنجیره تأمین در شرکت‌های نوپا را میانجی می‌کنند؟".

2. ادبیات پژوهش

1.2. فناوری بلاکچین

فناوری بلاکچین بیش از یک دهه پیش در بازار ارزهای رمزنگاری شده ظهور کرد. هسته بلاکچین یک پایگاه داده توزیع شده است که در یک محیط مشترک زنجیره‌ای و هماهنگ عمل می‌کند. فناوری بلاکچین به یک سیستم کاملاً توزیع شده برای ضبط و ذخیره یک گزارش یا رویداد به صورت خطی، ثابت و تغییرناپذیر از معاملات بین بازیگران شبکه‌ای اشاره دارد (وامبا و همکاران، 2020). بلاکچین برجسته‌ترین شکل فناوری توزیع شده است که با ایجاد اطمینان در صحت اطلاعات دیجیتالی به شرکت‌ها اجازه می‌دهد مالکیت داده‌ها را مدیریت کنند مفهوم اساسی فناوری بلاکچین این است که "اعتماد معاملات در دنیای دیجیتال، به طور کامل با اعتماد به یک اقتدار معین مرتبط است". بنابراین، بلاکچین را می‌توان به عنوان پایگاه داده‌ای که بین ذی‌نفعان مختلف توزیع و به اشتراک گذاشته شده است، درک کرد (کورپجوییت و همکاران، 2021).

نظر سنجی‌های اخیر نشان می‌دهد گرایش‌ها به بلاکچین افزایش یافته است و دنیا شاهد یک تغییر بزرگ در حرکت به سوی این فناوری است (کوهی‌زاده و همکاران، 2021). در این چارچوب، تحقیقات اخیر بلاکچین را از طریق بسیاری از دیدگاه‌های در حال ظهور از جمله بسترهای تبلیغاتی، زنجیره تأمین بشردوستانه، مشارکت مدنی، دیدگاه اقتصادی-اجتماعی و حکمرانی مورد مطالعه قرار داده‌اند (بیهاث و همکاران، 2021). بلاکچین می‌تواند در زمینه مدیریت تولید و زنجیره تأمین، به عنوان یک فناوری جدید به کار گرفته شود (کورپجوییت و همکاران، 2021). انتظار می‌رود بلاکچین به عنوان یک زیرساخت شبکه هم‌تا به هم‌تا¹⁷ عمل کند و بر تداخل ارتباطی بین منابع مختلف اطلاعات در امتداد زنجیره‌های تأمین غلبه کند. بر این اساس، هر یک از شرکای زنجیره تأمین به یک منبع اطلاعات معتبر در قالب نسخه‌های توزیع شده از تراکنش‌های بلاکچین دسترسی پیدا می‌کند. این منبع واحد، قابلیت اطمینان اطلاعات را افزایش داده و با جلوگیری از عدم تقارن اطلاعات، منجر به افزایش دید زنجیره تأمین می‌شود (کوهی‌زاده و همکاران، 2021).

2.2. نوآوری زنجیره تأمین

پس از موفقیت ژاپنی‌ها در نفوذ به بازارهای جهانی، همزمان با تغییر قواعد بازی در صحنه تجارت در اواخر دهه 1970، گروه مکینزی و شرکا با معرفی مفهومی تحت عنوان مزیت رقابتی، فصل جدیدی از پارادایم‌ها در عرصه مدیریت را رقم زدند (نوروزی و همکاران، 1400). در دهه 1980، سازمان‌ها برای دستیابی به مزایای رقابتی پایدار بر طیف وسیعی از سیستم‌ها متمرکز شدند، اما رقبا از این مزایای رقابتی تقلید کردند و تلاش‌ها بی‌تأثیر بود. به مرور سازمان‌ها دریافته‌اند که می‌توانند با همکاری شرکای خود عملکرد بهتری داشتند. در اینجا بود که مفهوم زنجیره تأمین متولد شد (سید عقیل‌آبادی و همکاران، 2019).

بی‌ثباتی محیط کسب و کار همراه با افزایش فشار رقابتی، سازمان‌ها را مجبور کرد تا راه‌های جدیدی برای اداره کسب و کار خود بیابند. بر این اساس، زنجیره تأمین تکامل یافته به ابزاری راهبردی برای رقابت سازمان‌ها و توسعه استراتژی‌های آنها تبدیل شد (افراز و همکاران، 2021). در این رابطه، مطالعات متأخر نشان می‌دهند که "نوآوری" مهارت تولید ارزش‌های اقتصادی از ایده‌های جدید است که نشان دهنده پیشرفت در توسعه اقتصادی سازمان‌ها است. نوآوری یک عامل مهم در ایجاد موفقیت و مزایای رقابتی است اما چالش‌های مهمی برای سازمان‌ها به همراه داشته است (سید عقیل‌آبادی و همکاران، 2019). این چالش‌ها به ویژه سازمان‌هایی را که در کشورهای در حال توسعه فعالیت می‌کنند و داشته شیوه‌های نوآورانه‌ای را در پیش بگیرند که منجر به ارائه کارآمد محصولات به مشتریان شود. در این زمینه، نوآوری زنجیره تأمین به مجموعه‌ای از فرآیندهای به هم پیوسته اشاره می‌کند که با عدم قطعیت و اختلال در محیط داخلی و خارجی شرکت به منظور ارائه راه حل‌های جدید و نوآورانه برای کاربران نهایی سروکار دارد (افراز و همکاران، 2021) و روشی است که می‌تواند

فرآیندهای سازمانی را برای مدیریت موثر از طریق تعامل یکپارچه با تأمین‌کنندگان، تولیدکنندگان، توزیع‌کنندگان و مشتریان بهبود بخشید (سید عقیل‌آبادی و همکاران، 2019). نوآوری زنجیره تأمین به عنوان "تغییر در شبکه زنجیره تأمین، فناوری زنجیره تأمین یا فرآیندهای زنجیره تأمین با هدف ایجاد و افزایش ارزش تعریف شده جدید برای ذینفعان" تعریف شده است. عناصر نوآوری در زنجیره تأمین شامل ساختار شبکه زنجیره تأمین، فناوری زنجیره تأمین و فرآیندهای زنجیره تأمین به هم مرتبط هستند (کواک و همکاران¹⁸، 2018؛ بلتاگای و همکاران، 2020). با این حال، هیچ اجماعی در مورد محتوا و ابعاد این سازه وجود ندارد (جیل-سائورا و همکاران¹⁹، 2019). عمده محققین بر این باورند نوآوری زنجیره تأمین یک ساختار چند بعدی است که می‌توان آن را به عنوان نوآوری در فرآیند و نوآوری در روابط بین طرف‌های درگیر در زنجیره تأمین طبقه‌بندی کرد (کواک و همکاران، 2018).

3.2. نوآوری رابطه‌ای

در قالب یک اکوسیستم هوشمند، همه ذینفعان بازیگرانی هستند که در راستای ارزش‌آفرینی به تعامل و تبادل منابع می‌پردازند. گفتنی است که برچسب‌ها و نقش‌های سنتی این نقش‌آفرینان، دیگر معتبر نیست و هر نوع ذینفع بسته به منابع و ارتباطاتی که در اختیار دارد، می‌تواند در نقش تولیدکننده، مصرف‌کننده، واسطه و غیره ظاهر شود. بنابراین، روابط بین این نقش‌ها باید باز تعریف شود و رویکردهای جدیدی برای همکاری در تولید، ارائه و مصرف محصول ایجاد شود. در پاسخ به این سناریو، یک خط تحقیقاتی در سال‌های اخیر ظاهر شده است که توجه خود را بر مفهوم "نوآوری رابطه‌ای" یا "نوآوری مبتنی بر رابطه" متمرکز کرده است که اساس آن بر بهبود روابط بین شرکت با شرکای بالادستی و شرکای پایین‌دستی متمرکز است. به طور مشابه، از "نوآوری رابطه‌ای" برای اشاره به "روش‌ها و رویه‌های جدید برای تعامل خریدار و فروشنده در بازار" نیز استفاده شده است (جیل-سائورا و همکاران، 2019).

از اواسط دهه 2000 بسیاری از محققان نوآوری‌هایی را با محوریت افراد و روابط آنها ترویج داده‌اند، جایی که خلاقیت و جستجوی بهره‌وری از طریق فرآیندها و ابزارهایی انجام می‌شود که لزوماً تکنولوژیکی نیست، بلکه رابطه‌ای است (پائوگت و داماک، 2018). مطالعات آکادمیک تلاش کرده‌اند تا از طریق شناسایی روابط بین اعضای زنجیره تأمین، با نگاهی عمیق‌تر به شناسایی ابتکارات نوآوری پرداخته شود. بعضی از مطالعات، نوآوری محصول و فرآیند را در نظر می‌گیرند. برخی دیگر نوآوری را از سه رویکرد مختلف، یعنی دیدگاه تکنولوژیکی، دیدگاه رابطه‌ای و دیدگاه ساختاری مورد تجزیه و تحلیل قرار داده‌اند. در دیدگاه رابطه‌ای، نوآوری بر ابتکارات مربوط به پی‌کرندی جدید شبکه‌ها، کانال‌های جدید یا کانال‌های متعدد و در نتیجه مکانیسم‌های ارتباطی داخلی و خارجی در امتداد زنجیره تأمین بین بازیگران اصلی آن متمرکز است (جیل-سائورا و همکاران، 2019).

4.2. نوآوری فرآیند

امروزه تغییرات ناشی از تحول دیجیتال، بر شرکت‌ها و به ویژه زنجیره تأمین آنها فشار مضاعفی وارد می‌کند (دجوانی و کاریولا، 2020). اگرچه بسیاری از نوآوری‌ها ناشی از پیشرفت‌های فناورانه بوده است، اما تلاش‌های بیشتر در جهت بهبود ارزش مشتری ناشی از نوآوری فرآیند است؛ مانند توسعه فرآیندهای چابک‌تر و پاسخگوتر در زنجیره‌های تأمین با مقیاس جهانی (کواک و همکاران، 2018). بر این اساس، شیوه‌های مدیریت زنجیره تأمین بر روی نوآوری فرآیند متمرکز شده است (دجوانی و کاریولا، 2020). نوآوری فرآیند به اجرای تکنیک‌ها، روش‌ها و رویه‌های جدید بهبود یافته با هدف بهبود مستمر کیفیت خدمات یا کاهش هزینه ارائه خدمات اطلاق می‌شود. نوآوری فرآیند مربوط به طراحی مجدد و در صورت نیاز مهندسی مجدد²⁰ و مؤثر زنجیره تأمین است. با درک این موضوع که چگونه می‌توان به انتقال نوآوری در امتداد یک زنجیره تأمین پرداخت، از نوآوری‌های فرآیندی برای خلق ارزش نهایی برای ذینفعان زنجیره تأمین استفاده می‌شود. این نوع نوآوری در قالب یک

برنامه، بر مسائل عملیاتی و فرآیندهایی که شیوه‌های مدیریت، شبکه‌سازی، توزیع، خرید و غیره را تقویت می‌کند، تمرکز دارد (کواک و همکاران، 2018).

5.2. عملکرد رقابتی زنجیره تأمین

از آغاز تا به امروز، عملکرد زنجیره تأمین یکی از موضوعات چالش‌برانگیز در ادبیات مدیریت زنجیره تأمین بوده است (لیائو و همکاران²¹، 2017؛ فاتوراچیان و کاظمی²²، 2020). اندازه‌گیری عملکرد زنجیره تأمین به اتخاذ تاکتیک‌های بهتر و تصمیمات عملیاتی مؤثر از طریق تدوین استراتژی‌های کارآمد کمک می‌کند. لذا تجزیه و تحلیل عملکرد زنجیره تأمین از آنجا که بر عملکرد کلی سازمان اثرگذار می‌باشد، ضروری است. مدیریت عملکرد زنجیره تأمین با کمک به کاهش شکاف عرضه و تقاضا کسب مزیت رقابتی و برتری زنجیره تأمین را در پی دارد (جاوانکر و همکاران²³، 2020). در این چارچوب، رقابت‌پذیری زنجیره تأمین به عنوان عملکرد نسبی یک زنجیره تأمین در مقایسه با رقبایی است که دارای ویژگی‌های لازم به منظور اقدامات بین عملکردی درون سازمانی و برون سازمانی هستند (وامبا و همکاران، 2020).

3. توسعه فرضیه‌ها و چارچوب نظری پژوهش

1.3. به کارگیری فناوری بلاک‌چین و نوآوری فرآیند

استفاده از بلاک‌چین در زنجیره تأمین، دارای پتانسیل نوآوری قابل توجهی در فرآیندهای زنجیره تأمین است. چرا که به کارگیری این فناوری به پیکربندی مجدد فرآیندهای سازمانی از طریق نوآوری‌های تکنولوژیکی و اداری منجر می‌شود (پینینگ و سالز²⁴، 2015). نوآوری در فرآیند اغلب شامل معرفی فناوری‌های اطلاعاتی برای دستیابی به کاهش عمده در هزینه یا زمان فرآیند، بهبود عمده در کیفیت، انعطاف‌پذیری سطوح خدمات یا سایر اهداف تجاری است. استفاده از فناوری بلاک‌چین به سازمان‌ها این امکان را می‌دهد که در جهت تحقق اهداف زنجیره تأمین تغییرات خلاقانه و اساسی به منظور تحقق پیشرفت‌های بزرگ‌تر انجام دهند (ایانسیتی و لاخانی، 2017). بنابراین، فرضیه اول پژوهش مطرح می‌گردد:

H1. به کارگیری فناوری بلاک‌چین بر نوآوری فرآیند زنجیره تأمین تأثیر دارد.

2.3. به کارگیری فناوری بلاک‌چین و نوآوری رابطه‌ای

به کارگیری بلاک‌چین نشان دهنده یک تغییر اساسی در نحوه همکاری سازمان‌ها در طول زنجیره تأمین است (ایانسیتی و لاخانی، وامبا و همکاران، 2020). استفاده از فناوری بلاک‌چین می‌تواند با تقویت شبکه‌های تجاری و بهبود روابط با تأمین‌کنندگان و مشتریان، نوآوری رابطه‌ای را افزایش دهد (ایانسیتی و لاخانی، 2017). به کمک بلاک‌چین اطلاعات تأیید شده یکسان در دسترس تمامی اعضای شبکه قرار می‌گیرد و با حذف مداخله افراد و در نتیجه اشتراک اطلاعات، شفافیت و اعتماد بین اعضای شبکه زنجیره تأمین را بهبود می‌بخشد. در نتیجه، انتظار می‌رود به کارگیری بلاک‌چین شبکه‌های تجاری را تقویت کرده و روابط با تأمین‌کنندگان و مشتریان را بهبود بخشد (کاسی و وانگ²⁵، 2017). تحقیقات رحیمی و همکاران (1400) نیز نشان می‌دهد به کارگیری فناوری بلاک‌چین اثر مثبتی بر تعاملات همکارانه دارد. بر این اساس، فرضیه دوم پژوهش مطرح می‌گردد:

H2. به کارگیری فناوری بلاک‌چین بر نوآوری رابطه‌ای زنجیره تأمین تأثیر دارد.

3.3. به کارگیری فناوری بلاک‌چین و عملکرد رقابتی

یافته‌ها نشان می‌دهد که فناوری بلاک‌چین در حال تکامل است و امروزه سازمان‌ها از آن به منظور کسب مزیت رقابتی استقبال می‌کنند. به نظر می‌رسد به کارگیری پذیرش فناوری بلاک‌چین تأثیر مثبتی بر عملکرد زنجیره تأمین خواهد داشت (فوسو و وامبا و همکاران²⁶، 2020). در این زمینه، بالغ بر 11 مطالعه موردی از پروژه‌های

بلاک‌چین که در مراحل مختلف توسعه قرار داشتند، نشان داد فناوری بلاک‌چین عملکرد زنجیره تأمین را بهبود می‌بخشد (کیشتی²⁷، 2018). استفاده از بلاک‌چین می‌تواند با بهبود جریان اطلاعات و افزایش بهره‌وری، افزایش کارایی تصمیم‌گیری مشترک در سراسر زنجیره تأمین و بهبود روابط با شرکای زنجیره تأمین مستقیماً بر مزیت رقابتی تأثیر بگذارد (لمبرت و اینز، 2017) و بهبود عملکرد رقابتی را فراهم آورد (لیائو و همکاران، 2017). نتایج تحقیقات رحیمی و همکاران (1400) و وامبا و همکاران (2020) نیز نشان می‌دهد به کارگیری فناوری بلاک‌چین بر بهبود عملکرد زنجیره تأمین اثرگذار است. بنابراین، فرضیه سوم پژوهش مطرح می‌شود:

H3. به کارگیری فناوری بلاک‌چین بر عملکرد رقابتی زنجیره تأمین تأثیر دارد.

4.3. نوآوری فرآیند، نوآوری رابطه‌ای و عملکرد رقابتی

محققان معتقدند که نوآوری در زنجیره تأمین به شرکت‌ها کمک می‌کند تا موقعیت رقابتی خود را حفظ کرده و عملکرد زنجیره تأمین را بهبود بخشند (سیدعقیل‌آبادی و همکاران، 2019؛ افراز و همکاران، 2021). بر اساس دیدگاه مبتنی بر منابع²⁸، نوآوری زنجیره تأمین فعالیت‌های نوآورانه با رویکرد لجستیک (خدمات مرتبط و تدارکات)، فعالیت‌های نوآورانه بازاریابی (نیازهای مشتری) و سایر فعالیت‌های مرتبط (به عنوان مثال، توسعه فناوری، ایجاد دانش جدید و ...) برای افزایش سود مشترک است که با تغییر در فرآیندها، فناوری و شبکه، مزیت رقابتی و عملکرد سازمان را بهبود می‌بخشد (سیدعقیل‌آبادی و همکاران، 2019). در این چارچوب، با طراحی مجدد فرآیندهای تولید و توزیع، باید روابط با تأمین‌کنندگان، شرکا و مشتریان نیز تغییر کند. تحقیقات نشان داده است که بخش قابل توجهی از نوآوری در روابط بین خریدار و فروشنده صورت می‌گیرد. چرا که شرکت‌ها به منظور توسعه، دسترسی و پیاده‌سازی "نوآوری‌های محصول یا فرآیند خود" با تأمین‌کنندگان و شرکای تجاری خود در تعامل سازنده هستند (گانیسان و همکاران²⁹، 2009). بنابراین انتظار می‌رود که به کارگیری بلاک‌چین از طریق نوآوری فرآیند بر نوآوری رابطه‌ای تأثیر مثبت بگذارد (ایانسیتی و لاخانی، 2017). همچنین، نوآوری فرآیند به طور مستقیم بر عملکرد عملیاتی و به طور غیر مستقیم بر عملکرد اقتصادی زنجیره تأمین تأثیر مثبت می‌گذارد (دجویانی و کاریولا، 2020). بنابراین، نوآوری در فرآیندهای زنجیره تأمین تأثیر قابل توجهی بر عملکرد زنجیره تأمین دارد و تأمین‌کنندگان و تولیدکنندگان ملزم به تغییر کسب و کار خود از طریق نوآوری در فرآیندهای زنجیره تأمین برای دستیابی به موفقیت مناسب در صنایع رقابتی هستند (سیدعقیل‌آبادی و همکاران، 2019). علاوه بر این، بهبود روابط با شرکای تجاری و مشتریان، "پیوند به پیوند"³⁰، رابطه به رابطه³¹ منبع مزیت رقابتی پایدار است و عملکرد رقابتی را بهبود می‌بخشد (لمبرت و اینز، 2017). تعدادی از مطالعات نشان داده‌اند که کیفیت روابط زنجیره تأمین بر عملکرد زنجیره تأمین (فاینس و ووس³²، 2005) و عملکرد شرکت (ویسنر³³، 2003) تأثیر مثبت دارد. بنابراین، فرضیه‌های زیر مطرح می‌شود:

H4. نوآوری فرآیند بر نوآوری رابطه‌ای زنجیره تأمین تأثیر دارد.

H5. نوآوری فرآیند بر عملکرد رقابتی زنجیره تأمین تأثیر دارد.

H6. نوآوری رابطه‌ای بر عملکرد رقابتی زنجیره تأمین تأثیر دارد.

5.3. نقش میانجی نوآوری فرآیند و نوآوری رابطه‌ای

فناوری بلاک‌چین فرصتی را برای ساده‌سازی و دیجیتالی‌سازی فرآیندها ارائه می‌دهد و می‌تواند دید بهتر را در بین فرآیندهای زنجیره تأمین از طریق بهبود قابلیت ردیابی محصول و شفافیت در حین تولید تحقق بخشد. این فناوری، سطح بالایی از یکپارچگی فرآیند را که برای عملکرد موفق کسب و کار بسیار مهم است، به وجود می‌آورد (کوهی‌زاده و همکاران، 2021). در این زمینه، کیشتی (2018) شواهدی ارائه داده است که نشان می‌دهد استفاده از بلاک‌چین در فعالیت‌های زنجیره تأمین، به افزایش سرعت، قابلیت اطمینان، کاهش ریسک، پایداری و انعطاف‌پذیری ختم می‌گردد. این نشان می‌دهد که برنامه‌های بلاک‌چین نقشی کلیدی در کاهش هزینه‌ها به ویژه در

زنجیره‌های تأمین با شبکه‌های پیچیده و همچنین ایجاد شفافیت بیشتر در فرآیندها جهت به اشتراک‌گذاری اطلاعات کافی، همکاری و اعتماد و کارایی دارد (وامبا و همکاران، 2020). به اشتراک‌گذاری اطلاعات در مدیریت روابط زنجیره تأمین و نیز پیشبرد موفقیت عملکرد زنجیره تأمین بسیار اثرگذار است. برای اطمینان از به اشتراک‌گذاری موثر اطلاعات، شرکت‌ها در زمینه نوآوری سرمایه‌گذاری می‌کنند تا کانال‌های ارتباطی موثرتر و مکانیزم‌های همکاری را توسعه دهند و متعاقباً از طریق افزایش اشتراک‌گذاری اطلاعات، عملکرد زنجیره تأمین را بهبود بخشد. بنابراین، روابط بین فرآیندهای مختلف زنجیره تأمین برای افزایش عملکرد زنجیره تأمین ضروری است که به نوبه خود می‌تواند عملکرد عملیاتی و پاسخگویی زنجیره تأمین را بهبود بخشد (لیائو و همکاران، 2017). بر این اساس، فرضیه‌های زیر مطرح می‌گردد:

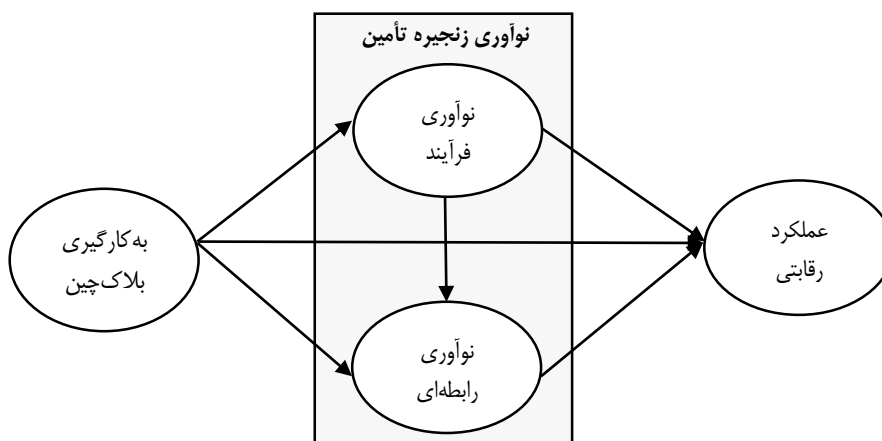
H7. نوآوری فرآیند رابطه بین به کارگیری بلاکچین و نوآوری رابطه‌ای را میانجی می‌کند.

H8. نوآوری فرآیند رابطه بین به کارگیری بلاکچین و عملکرد رقابتی زنجیره تأمین را میانجی می‌کند.

H9. نوآوری رابطه‌ای رابطه بین به کارگیری بلاکچین و عملکرد رقابتی زنجیره تأمین را میانجی می‌کند.

H10. نوآوری رابطه‌ای رابطه بین نوآوری فرآیند و عملکرد رقابتی زنجیره تأمین را میانجی می‌کند.

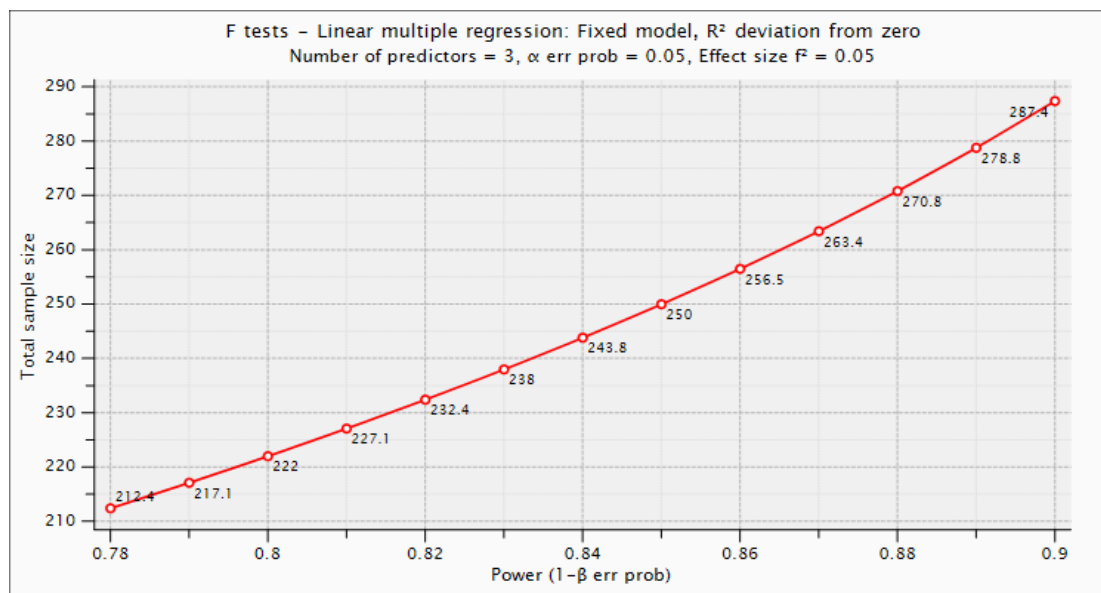
بر اساس آنچه که مطرح گردید، مدل پژوهش در قالب شکل (1) به شرح زیر است:



شکل (1). مدل مفهومی پژوهش

4. روش تحقیق

تحقیق پیش رو دارای هدفی کاربردی و ماهیتی توصیفی-پیمایشی است. جهت گردآوری داده‌ها و آزمون مدل پژوهش، از یک پیمایش مقطعی استفاده شده است که شامل بازه زمانی 15 شهریور تا 27 مهر سال 1400 می‌باشد. جامعه آماری پژوهش بر اساس وبسایت معاونت علمی فناوری ریاست جمهوری 2223 شرکت نوپای ایرانی بودند. از این تعداد، 1138 شرکت‌ها (بیش از 51٪) در استان تهران مستقر بودند. بر این اساس شرکت‌های نوپای مستقر در استان تهران به عنوان جامعه مورد مطالعه انتخاب شدند. به دلیل مشکلات قواعد سرانگشتی در تعیین حجم نمونه و احتمال بروز خطای نوع اول و نوع دوم (وولف و همکاران³⁴، 2013)، از نرم‌افزار G-Power 3.1 استفاده شد (فائول و همکاران³⁵، 2009) که با در نظر گرفتن سطح خطای 5٪، اندازه اثر 0/05، حداقل توان آزمون 85٪ و نیز تعداد سه متغیر پیش‌بین، 250 نفر محاسبه گردید (شکل 2).



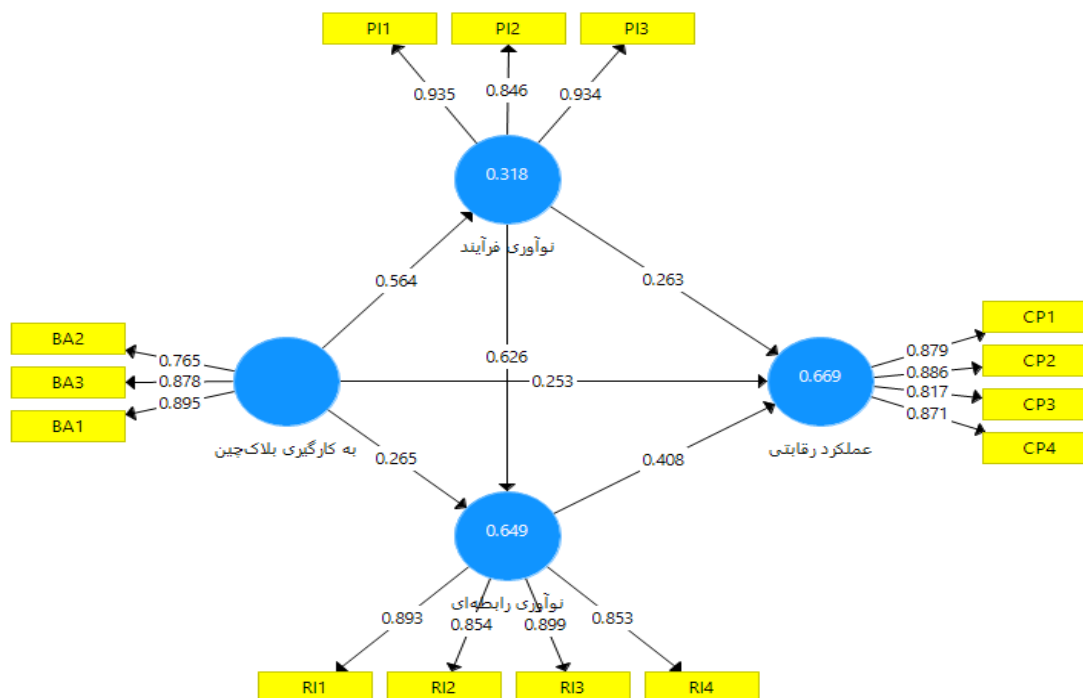
شکل (2). حجم نمونه بر مبنای قدرت آزمون

پرسشنامه نهایی شامل 18 سوال (4 سوال مربوط به ویژگی‌های جمعیت‌شناختی و 14 سوال مربوط به چهار سازه مدل تحقیق) بود. همه گویه‌ها از ادبیات قبلی شامل به کارگیری بلاکچین (وامبا و همکاران، 2020) با 3 سوال، نوآوری فرآیند و نوآوری رابطه‌ای (موهزار و نور³⁶، 2014) به ترتیب با 3 و 4 سوال و عملکرد رقابتی (لین³⁷، 2017) با 4 سوال گرفته شده و در قالب مقیاس 5 درجه‌ای لیکرت از "کاملاً مخالفم" تا "کاملاً موافقم" اندازه‌گیری شدند. پس از اعمال روایی محتوا، با در نظر گرفتن مسائل احتمالی، 300 پرسشنامه با روش نمونه‌گیری تصادفی ساده و به صورت آنلاین توزیع شد. به این منظور محققین با استفاده از لیستی از شرکت‌ها که در اختیار داشتند، ابتدا فهرست اسامی تمامی اعضای جامعه مورد مطالعه استخراج شد و به هر یک از آنها عددی اختصاص یافت. سپس به طور تصادفی عددی به عنوان مبدأ نمونه‌برداری قرار گرفت و با استفاده از جدول اعداد تصادفی تعداد نمونه مورد نیاز انتخاب شد. سطح تحلیل پژوهش، مدیران شرکت‌های نوپا تعیین گردید. در راستای کاهش احتمال سوگیری پاسخ‌ها، محرمانه بودن پاسخ‌دهنده‌ها و پاسخ‌ها تضمین شد. 30 پرسشنامه پیش‌آزمون شد تا ابهامات احتمالی پاسخ‌ها شناسایی شود که نتایج پیش‌آزمون کاملاً رضایت‌بخش بود (آلفای کرونباخ³⁸ بالای 0/7). در کل، 259 پرسشنامه گردآوری و استفاده شد. داده‌های جمعیت‌شناختی تحقیق با نرم‌افزار SPSS نسخه 26 تحلیل شد. برای آزمون مدل نیز با پیروی از رویکرد سارستد و همکاران³⁹ (2017) از نرم‌افزار Smart PLS نسخه 3 استفاده شد. در این راستا، محققین در آغاز به بررسی بار عاملی⁴⁰ سوالات پرداختند تا از مقدار حداقلی 0/7 برخوردار باشند. در ادامه، فرآیند آزمون مدل تحقیق به سه مرحله تقسیم شد. ابتدا پایایی⁴¹ و روایی⁴² مدل اندازه‌گیری ارزیابی شد. پایایی مدل با سه آزمون آلفای کرونباخ (C.A)، پایایی ترکیبی⁴³ (CR) و شاخص Rho_A و روایی مدل با روایی همگرا⁴⁴ از طریق آزمون میانگین واریانس استخراجی⁴⁵ (AVE) و روایی واگرا⁴⁶ با دو آزمون فورنل-لارکر⁴⁷ و آزمون چند خصیصه-چند روش⁴⁸ (HTMT) ارزیابی شد. در پایان، کیفیت مدل اندازه‌گیری بررسی شد. در بخش دوم و در قالب ارزیابی مدل ساختاری پژوهش، ابتدا فرضیه‌های پژوهش آزمون شدند. سپس محققین با تمرکز بر قابلیت‌های پیش‌بینی‌کنندگی مدل ساختاری از معیار ضریب تعیین (R^2) و Q^2 استون-گیسر⁴⁹ استفاده نمودند. در مرحله نهایی، مدل کلی پژوهش با دو آزمون نکویی برازش⁵⁰ (GOF) و ریشه میانگین مربعات باقی‌مانده استاندارد شده⁵¹ (SRMR)

بررسی شد. سپس اثرات میانجی ارزیابی شد. در بخش آزمون مدل، به کارگیری بلاکچین با نماد (BA)، نوآوری فرآیند با نماد (PI)، نوآوری رابطه‌ای با نماد (RI) و عملکرد رقابتی با نماد (CP) خلاصه‌سازی شده است.

5. یافته‌های پژوهش

در بخش جمعیت شناختی پرسشنامه، 196 نفر از مدیران، آقا و 63 نفر خانم بودند. از این تعداد 38 نفر لیسانس، 147 نفر فوق‌لیسانس و 74 نفر دکتری بودند. همچنین 42 نفر دارای مدرک تحصیلی مدیریتی و 217 نفر مدارک تحصیلی غیر مدیریتی داشتند. مطابق با شکل (3) که خروجی PLS Algorithm مدل پژوهش در حالت تخمین ضرایب استاندارد است، بار عاملی تمامی سوالات بالای 0/7 شده است.



شکل (3). مدل پژوهش در حالت تخمین ضرایب استاندارد

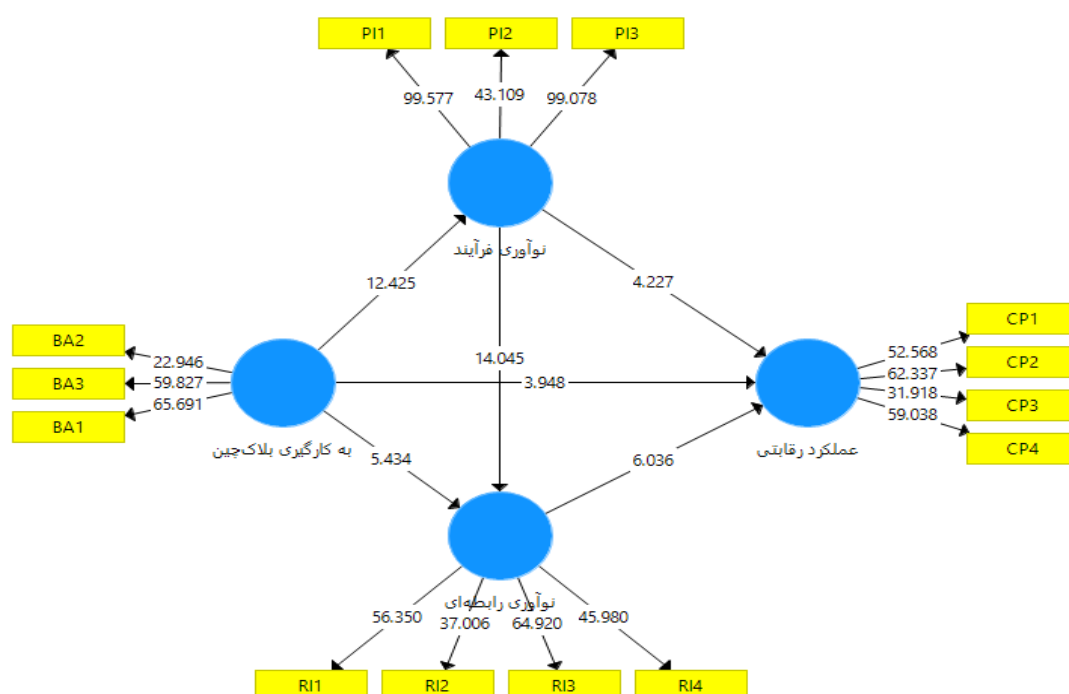
بر اساس نتایج جدول (1)، مقادیر سه آزمون آلفای کرونباخ (C.A)، پایایی ترکیبی (CR) و شاخص Rho_A بالای 0/7 شدند. لذا پایایی مدل تأیید شد. با تأیید آزمون‌های میانگین واریانس استخراجی (تمامی مقادیر بالای 0/5 شد)، معیار فورنل-لارکر (مقادیر روی قطر جدول بیشتر از سایر مقادیر شدند) و آزمون HTMT (تمامی مقادیر زیر 0/9 شدند)، روایی مدل نیز تأیید شد. سپس کیفیت مدل اندازه‌گیری با آزمون $CV\ COM^{52}$ ارزیابی و در مقایسه با سه مقدار 0/02، 0/15 و 0/35 قوی ارزیابی شد.

جدول (1). پایایی و روایی مدل اندازه‌گیری

CP	RI	PI	BA	آزمون‌ها متغیرها
0/886	0/898	0/890	0/801	آلفای کرونباخ (C.A)
0/921	0/929	0/932	0/888	پایایی ترکیبی (CR)
0/889	0/899	0/889	0/805	شاخص Rho_A
0/702	0/688	0/758	0/692	میانگین واریانس استخراجی (AVE)

0/542	0/568	0/572	0/416	کیفیت مدل بیرونی (CV COM)	
			0/848	BA	معیار فورنل-لارکر
		0/906	0/564	PI	
	0/875	0/775	0/618	RI	
0/864	0/768	0/722	0/653	CP	
			1	BA	چند خصیصه-چندروش (HTMT)
		1	0/668	PI	
	1	0/866	0/728	RI	
1	0/857	0/811	0/774	CP	

با اطمینان از مدل اندازه‌گیری، بر مدل ساختاری تمرکز شد. شکل (4) خروجی Bootstrapping مدل پژوهش را در حالت معناداری ضرایب استاندارد نشان می‌دهد.



شکل (4). مدل پژوهش در حالت معناداری ضرایب استاندارد

نتایج آزمون فرضیه‌ها در قالب جدول (2) نشان می‌دهد شش فرضیه اول پژوهش معنادار شده‌اند.

جدول (2). آزمون‌های معناداری فرضیه‌ها و شدت و جهت آنها (مسیر مستقیم)

فرضیه‌ها	مسیر ارتباط	ضریب مسیر (β)	آماره t	نتیجه
H1	PI $\leftarrow$ BA	0/564	12/425**	معنادار است
H2	RI $\leftarrow$ BA	0/265	5/434**	معنادار است
H3	CP $\leftarrow$ BA	0/253	3/948**	معنادار است
H4	RI $\leftarrow$ PI	0/626	14/045**	معنادار است
H5	CP $\leftarrow$ PI	0/263	4/227**	معنادار است

معنادر است	6/036**	0/408	CP ← RI	H6
------------	---------	-------	---------	----

n=259, *P<0.05, **P<0.01

پس از آزمون فرضیه‌ها، کیفیت مدل ساختاری بررسی شد. به این منظور از دو آزمون استفاده شد. ابتدا مقادیر به دست آمده برای ضریب تعیین (R^2) با سه مقدار 0/19، 0/33 و 0/67 یعنی مقادیر ضعیف، متوسط و قوی مقایسه شد. در ادامه، مقادیر آزمون Q^2 استون-گیسر با سه مقدار 0/02، 0/15 و 0/35 به معنی قدرت پیش‌بینی ضعیف، متوسط و قوی مقایسه شدند. نتایج این دو آزمون در جدول (3) خلاصه شده است.

جدول (3). مقادیر پیش‌بینی‌کنندگی مدل ساختاری

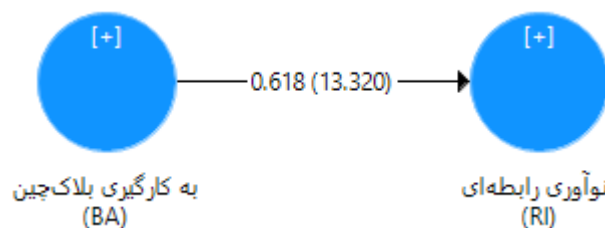
متغیرهای درون‌زا	R^2	Q^2	وضعیت
PI	0/318	0/247	متوسط
RI	0/649	0/473	تقریباً قوی
CP	0/669	0/481	قوی

مطابق با جدول (4)، پس از مدل ساختاری، محققین با دو آزمون SRMR (مقادیر باید کمتر از 0/08 باشد) و GOF (مقادیر باید با سه مقدار 0/1، 0/25 و 0/36 به ترتیب یعنی ضعیف، متوسط و قوی مقایسه شوند) به سنجش کیفیت مدل کلی پرداختند. نتایج این دو آزمون نشان می‌دهد کیفیت مدل کلی پژوهش مناسب است.

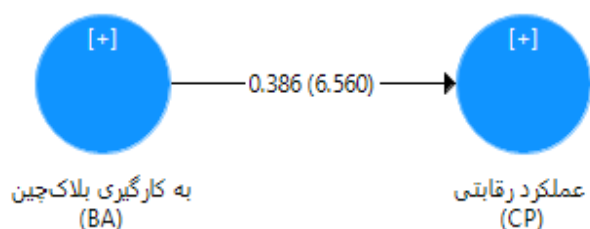
جدول (4). برآزش کیفی کلی پژوهش

GOF	SRMR
$GOF = \sqrt{AVE \times R^2}$	Estimated Model= 0/060
$GOF = \sqrt{0.763 \times 0.545} = 0.645$	Saturated Model= 0/060

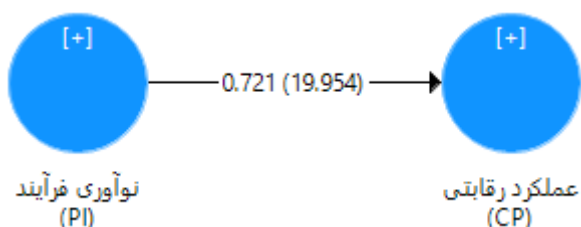
به منظور بررسی روابط میانجی از رویکرد هیر و همکاران (2013) استفاده شد. در این راستا، با فرض هر رابطه میانجی به عنوان یک مثلث میانجی، مدل تحقیق پله به پله با حذف متغیرهای میانجی در حالت اثرات کل اجرا گردید و مقادیر ضریب مسیر (c) و آماره t به ازای مسیرهای مستقیم برای هر رابطه میانجی مشخص شد. تمامی مسیرهای مستقیم (بدون حضور متغیر میانجی) معنادار شدند (شکل‌های 5 و 6 و 7). مطابق با شکل (3) ضرایب مسیرهای غیر مستقیم (a, b) و مطابق با شکل (4) معناداری مسیرهای غیر مستقیم قبلاً مشخص شده بودند. سپس محققین با انجام آزمونی تحت عنوان شاخص شمول واریانس⁵³ $[VAF = (a \times b) / (a \times b + c)]$ و مقایسه ارقام خروجی این آزمون با بازه $VAF < 0/2$ ؛ عدم میانجی‌گری، $0/2 < VAF < 0/8$ ؛ میانجی‌گری جزئی و $VAF > 0/8$ ؛ میانجی‌گری کامل)، به بررسی کیفیت میانجی‌گری‌ها از نظر آماری پرداختند.



شکل (5). مدل در حالت اثرات کل



شکل (6). مدل در حالت اثرات کل



شکل (7). مدل در حالت اثرات کل

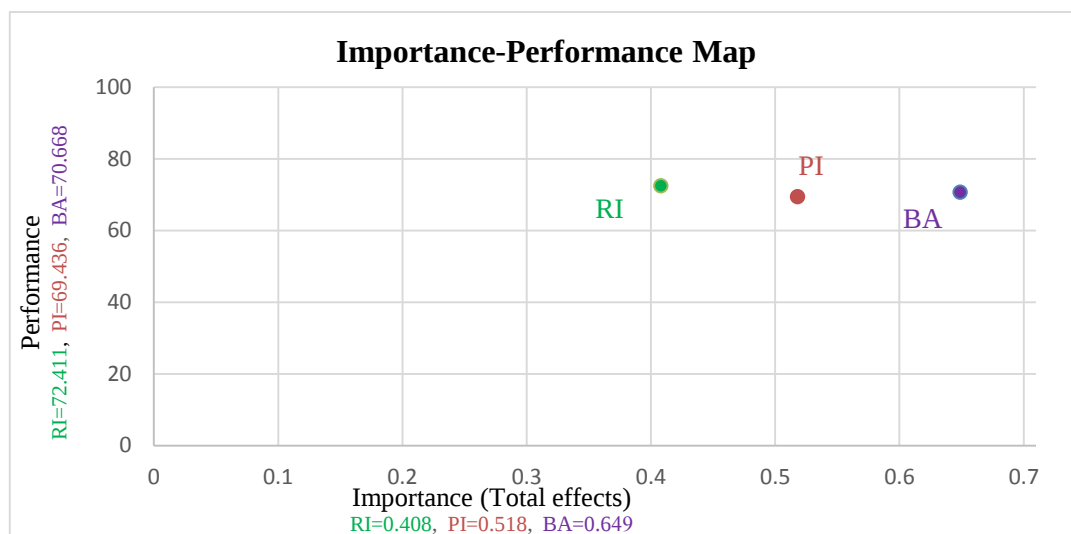
نتایج مربوط به تحلیل اثرات میانجی در قالب جدول (5) ارائه شده است.

جدول (5). تحلیل روابط میانجی

نتیجه	شمول واریانس	مقادیر	مسیر میانجی	فرضیه
میانجی گری جزئی	$VAF = 0.363$ $0.2 \leq VAF \leq 0.8$	$a=0/564$ $b=0/626$ $c=0/618$		H7
میانجی گری جزئی	$VAF = 0.373$ $0.2 \leq VAF \leq 0.8$	$a=0/564$ $b=0/263$ $c=0/386$		H8
میانجی گری جزئی	$VAF = 0.218$ $0.2 \leq VAF \leq 0.8$	$a=0/265$ $b=0/408$ $c=0/386$		H9
میانجی گری جزئی	$VAF = 0.261$ $0.2 \leq VAF \leq 0.8$	$a=0/626$ $b=0/408$ $c=0/721$		H10

در گام آخر، همسو با اکرم و همکاران (2018)، جهت تبیین سهم هر کدام از متغیرهای پیش‌بین در توضیح رفتار متغیر هدف، از تجزیه و تحلیل نقشه اهمیت-عملکرد⁵⁴ استفاده شد. نقشه اهمیت-عملکرد متغیرهای اثرگذار بر سازه هدف را بر اساس میزان اهمیت آنها در بهبود رفتار آن متغیر اولویت‌بندی می‌کند که می‌تواند به عنوان ابزاری پیرامون اقدامات آتی مد نظر مدیران قرار گیرد. در این مازول، محور افقی بیانگر اهمیت و محور عمودی بیانگر عملکرد متغیرهای پیش‌بین تحقیق در اثرگذاری بر عملکرد شرکت بود. مطابق با شکل (8)، بر مبنای

درک مدیران شرکت‌های نوپا محیط کسب و کار، به کارگیری بلاکچین از بیشترین اهمیت (0/649) در بهبود عملکرد رقابتی زنجیره تأمین برخوردار است. بنابراین، به ازای هر یک واحد تقویت عملکرد به کارگیری بلاکچین، به اندازه 0/649 عملکرد رقابتی بهبود خواهد یافت. از نظر اهمیت، نوآوری فرآیند (0/518) و نوآوری رابطه‌ای (0/408) در رتبه‌های بعدی قرار گرفتند.



شکل (8). نقشه اهمیت-عملکرد

بحث و نتیجه‌گیری

هدف از این مطالعه، بهبود درک محققین از چگونگی تأثیرگذاری استفاده از فناوری بلاکچین بر عملکرد زنجیره تأمین شرکت‌های نوپای ایرانی بود. با این امید که نتایج به دست آمده بتواند به عنوان یک کاتالیزور برای تحقیقات آتی عمل کرده و تعمیم یابد. مطالعه حاضر بر اساس ادبیات در حال ظهور در زمینه بلاکچین و ادبیات زنجیره تأمین شامل یک مدل تحقیقاتی بود که پذیرش و استفاده از بلاکچین را به نتایج کلیدی زنجیره تأمین مانند نوآوری زنجیره تأمین (نوآوری فرآیند، نوآوری رابطه‌ای) و عملکرد رقابتی پیوند داد. نتایج این پژوهش با پوشش شکاف‌های تحقیقاتی مطرح شده در بخش مقدمه مقاله، حمایتی کلی از مدل تحقیق ارائه و نشان داد که به کارگیری بلاکچین با ایجاد نوآوری زنجیره تأمین (نوآوری فرآیند و نوآوری رابطه‌ای) عملکرد رقابتی زنجیره‌های تأمین را در پی خواهد داشت. این نتیجه به ادبیات نوظهور بلاکچین کمک می‌کند و تحقیقات اولیه اکتشافی در مورد نتایج به کارگیری بلاکچین در زنجیره تأمین را تأیید می‌کند و به نوعی به افزایش دانش علمی و عملی در مورد پذیرش، استفاده و تأثیر انتشار بلاکچین در زنجیره تأمین کمک می‌کند. یافته‌های این پژوهش بینش‌های قابل توجهی از دیدگاه‌های مدیریتی و نظری ارائه می‌دهد و اطلاعات ارزشمندی را برای مقابله با چالش‌های معاصر در زمینه تدارکات و مدیریت زنجیره تأمین به خصوص فرصت‌های نوظهور در عصر دیجیتال ارائه می‌دهد.

مطابق با ادبیات قبلی در مورد پذیرش فناوری، نتایج به دست آمده از تأیید فرضیه‌های پژوهش نشان داد که مطالعات قبلی تأیید شده و بینش‌های اساسی و اعتبار سازه‌های جدید برای ادغام بلاکچین در محیط زنجیره تأمین به ارمغان آورده است. در این زمینه، مطابق با نتایج فرضیه اول، مسیر بین "به کارگیری بلاکچین" و "نوآوری فرآیند" قابل توجه بود ($T\text{-value} = 12.425$, $\beta = 0.564$, $p < 0.01$). بنابراین، تأثیر به کارگیری بلاکچین بر نوآوری فرآیند در سطح اطمینان 99٪ معنادار شد. مثبت بودن ضریب مسیر (β) نشان می‌دهد این رابطه مستقیم است و به ازای هر واحد افزایش در به کارگیری بلاکچین، نوآوری فرآیند به اندازه 0/564 افزایش پیدا خواهد نمود و بالعکس که نتایجی تجربی در تکمیل مطالعات نظری پنینگ و سالگ (2015) و ایانسیتی و لاخانی (2017) ارائه می‌دهد. مطابق با فرضیه دوم، مسیر بین "به کارگیری بلاکچین" و "نوآوری رابطه‌ای" قابل

توجه بود ($T\text{-value} = 5.434, \beta = 0.265, p < 0.01$). بر این اساس تأثیر به کارگیری بلاکچین بر نوآوری رابطه‌ای در سطح اطمینان 99٪ معنادار شد. مثبت بودن ضریب مسیر (β) نیز نشان می‌دهد این رابطه مستقیم است و به ازای هر واحد افزایش در به کارگیری بلاکچین، نوآوری رابطه‌ای به اندازه 0/265 افزایش پیدا خواهد نمود و بالعکس. نتایج این فرضیه، یافته‌های مطالعات کسیدی و وانگ (2017)، ایانسیتی و لاخانی (2017) و رحیمی و همکاران (1400) مبنی بر نقش به کارگیری بلاکچین در بازآرایی، تجدید و بهبود تعاملات و روابط در سراسر زنجیره تأمین را تأیید می‌کند. مبتنی بر نتایج فرضیه سوم، مسیر بین "به کارگیری بلاکچین" و "عملکرد رقابتی" قابل توجه بود ($T\text{-value} = 3.948, \beta = 0.253, p < 0.01$). بر این اساس، تأثیر به کارگیری بلاکچین بر عملکرد رقابتی زنجیره تأمین در سطح اطمینان 99٪ معنادار شد. مثبت بودن ضریب مسیر (β) نشان داد این رابطه مستقیم است و به ازای هر واحد افزایش در به کارگیری بلاکچین، عملکرد رقابتی زنجیره تأمین به اندازه 0/253 افزایش پیدا خواهد نمود و بالعکس. در حالی که این دو ساختار قبلاً مورد بررسی قرار گرفته‌اند، اما مطالعات به موضوع بلاکچین توجهی نداشته‌اند. لذا تأیید این دو ساختار در میانه عصر تحول دیجیتال برای ادغام بلاکچین با زنجیره تأمین ضروری به نظر می‌رسید. به عنوان مثال، لین (2017) تأثیر مثبت قابل توجهی از انتشار دانش در مدیریت زنجیره تأمین الکترونیکی پیدا کرد، اما هیچ ارتباطی با بلاکچین وجود نداشت. علاوه بر این، نتایج پژوهش‌های گشته در مورد فشار شرکای تجاری در مورد پذیرش فناوری بود اما بدون هیچ‌گونه ارتباطی با بلاکچین (وامبا و همکاران، 2020). نتیجه این فرضیه یافته‌های نظری کیشتری (2018) و فوسو وامبا و همکاران (2020) را به طور تجربی تأیید نمود و همسو با مطالعه محققینی همچون رحیمی و همکاران (1400) و وامبا و همکاران (2020) به تبیین تأثیر مثبت به کارگیری بلاکچین در بهبود عملکرد زنجیره‌های تأمین پرداخت. مبتنی بر نتایج حاصل از آزمون فرضیه چهارم پژوهش، مسیر بین "نوآوری فرآیند" و "نوآوری رابطه‌ای" در زنجیره تأمین قابل توجه بود ($T\text{-value} = 14.045, \beta = 0.626, p < 0.01$). بر این اساس، تأثیر نوآوری فرآیند بر نوآوری رابطه‌ای در سطح اطمینان 99٪ معنادار شد. مثبت بودن ضریب مسیر (β) نیز نشان می‌دهد این رابطه مستقیم است و به ازای هر واحد افزایش در نوآوری فرآیند، نوآوری رابطه‌ای به اندازه 0/626 افزایش پیدا خواهد نمود و بالعکس. مطابق با انتظار، نتایج این فرضیه، مفروضات نظری محققینی همچون گاسان و همکاران (2009) و ایانسیتی و لاخانی (2017) را به طور تجربی برآورده می‌سازد. مبتنی بر نتایج حاصل از آزمون فرضیه پنجم، مسیر بین "نوآوری فرآیند" و "عملکرد رقابتی" در زنجیره تأمین قابل توجه بود ($T\text{-value} = 4.227, \beta = 0.263, p < 0.01$). لذا، تأثیر نوآوری فرآیند بر عملکرد رقابتی زنجیره تأمین در سطح اطمینان 99٪ معنادار شد. مثبت بودن ضریب مسیر (β) نیز نشان داد این رابطه مستقیم است و به ازای هر واحد افزایش در نوآوری فرآیند، عملکرد رقابتی زنجیره تأمین به اندازه 0/263 افزایش پیدا خواهد نمود و بالعکس. این یافته‌ها نظرات دجوانی و کاریولا (2020) و سید عقیل‌آبادی و همکاران (2019) را مورد تأیید قرار داده و پشتیبانی تجربی می‌نماید. بر اساس نتایج فرضیه ششم، مسیر بین "نوآوری رابطه‌ای" و "عملکرد رقابتی" در زنجیره تأمین قابل توجه بود ($T\text{-value} = 6.036, \beta = 0.408, p < 0.01$). بر این اساس، تأثیر نوآوری رابطه‌ای بر عملکرد رقابتی در سطح اطمینان 99٪ معنادار شد. مثبت بودن ضریب مسیر (β) نیز نشان می‌دهد این رابطه مستقیم است و به ازای هر واحد افزایش در نوآوری فرآیند، نوآوری رابطه‌ای به اندازه 0/408 افزایش پیدا خواهد نمود و بالعکس. تحقیقات محققینی همچون لمبرت و اینز (2017) نشان داد شرکت‌هایی که بتوانند روابط زنجیره تأمین را به خوبی مدیریت نمایند در رقابت موفق خواهد بود. همچنین ادبیات به وضوح نشان داد کیفیت روابط در امتداد زنجیره تأمین تأثیر بسزایی بر عملکرد زنجیره تأمین (فاینز و واس، 2005) و عملکرد کلی یک شرکت دارد (ویسنر، 2003). یافته‌های این فرضیه با تأیید این مطالعات نشان داد که استفاده از فناوری بلاکچین و در پی آن تجدید و بازآرایی روابط شبکه‌ها می‌تواند عاملی برای دستیابی به عملکرد رقابتی زنجیره تأمین باشد. نتایج آزمون میانجی در فرضیه هفتم

نشان داد نوآوری فرآیند رابطه بین به کارگیری بلاکچین و نوآوری رابطه‌ای را به صورت جزئی ($VAF = 0.363$) میانجی‌گری می‌کند. آزمون میانجی در فرضیه هشتم نشان داد نوآوری فرآیند در رابطه بین به کارگیری بلاکچین و عملکرد رقابتی یک میانجی‌گر جزئی ($VAF = 0.202$) است. مطابق با نتایج فرضیه نهم، نقش میانجی‌گری نوآوری رابطه‌ای در رابطه بین به کارگیری بلاکچین و عملکرد رقابتی میانجی‌گر ($VAF = 0.218$) شد. در نهایت نتایج حاصل از فرضیه دهم نشان داد نوآوری رابطه‌ای ارتباط بین نوآوری فرآیند و عملکرد رقابتی زنجیره تأمین را به صورت جزئی ($VAF = 0.261$) میانجی می‌کند.

این مطالعه چندین سهم عمده در درک مفاهیم دارد. یافته‌های این پژوهش تأیید می‌کند که برای پذیرش بلاکچین و استفاده از آن به منظور بهبود عملکرد رقابتی، سازمان‌ها باید فرآیندهای زنجیره تأمین را دوباره طراحی کرده و روابط را مجدداً مورد بازبینی قرار دهند. این نتیجه، ادبیات مدیریت را در رابطه با به کارگیری فناوری اطلاعات در زنجیره تأمین غنی می‌کند. برای محققان، نتایج این پژوهش تأیید می‌کند که استفاده از بلاکچین می‌تواند تأثیر مثبت قابل توجهی بر عملکرد رقابتی از طریق نوآوری فرآیند و نوآوری رابطه‌ای داشته باشد. همچنین این امر باید علاقه مدیران را برای بررسی موردی کسب و کارها به منظور پذیرش و به کارگیری بلاکچین افزایش دهد. نتایج همچنین اهمیت ادغام بلاکچین در فرآیندهای زنجیره تأمین و مدیریت روابط را در راستای بهبود عملکرد رقابتی زنجیره تأمین نشان می‌دهد.

علیرغم موارد فوق، مشابه استفاده از سایر فناوری‌های نوظهور که فرصت‌های قابل توجهی را برای مدیریت زنجیره تأمین و لجستیک کسب و کار نوید می‌دهد، پذیرش بلاکچین نیز به احتمال زیاد طیف وسیعی از موانع را در سازمان‌های پذیرنده و به کارگیرنده این فناوری ایجاد خواهند کرد. در این زمینه، شواهد مطالعات مفهومی قبلی نشان می‌دهد که پذیرش بلاکچین ممکن است به دلیل استانداردهای مختص به خود، شرایط پیچیده و متناقض مقررات، نگرانی‌های مربوط به حریم خصوصی یا عدم هماهنگی بین شرکای زنجیره تأمین چالش برانگیز شود (کوهی زاده و همکاران، 2021). بر این اساس، پیشنهاد می‌شود مطالعات آینده به بررسی عوامل محرک و مهارکننده پذیرش و به کارگیری بلاکچین بر نوآوری‌ها و عملکرد زنجیره تأمین بپردازد. همچنین این مطالعه از یک بررسی مقطعی استفاده کرده است که می‌تواند منجر به "سوگیری خود گزارشی"⁵⁵ شود. لذا مطابق با پیشنهاد ونکاتش و همکاران⁵⁶ (2013)، مطالعات آینده می‌توانند از روش تحقیق آمیخته را برای کسب بینش بیشتر در مورد پذیرش و استفاده از بلاکچین در زنجیره تأمین استفاده کنند. همچنین استفاده از یک مطالعه موردی طولی برای تأیید یافته‌های تحقیق حاضر یک فرصت تحقیقاتی جالب خواهد بود. در این مطالعه متغیرهای تعدیل‌گر یا کنترل دخیل نگردید. با این حال، ادبیات نشان می‌دهد که تأثیر نوآوری زنجیره تأمین بر عملکرد رقابتی زنجیره تأمین، به اندازه شرکت‌ها بستگی دارد (Seidiaghilabadi et al., 2019). بر این اساس، پیشنهاد می‌گردد در مطالعات آتی، اندازه شرکت به عنوان یک متغیر کنترل در نظر گرفته شود. یکی از مهم‌ترین یافته‌های این تحقیق بر مبنای اطلاعات جمعیت‌شناختی نشان داد که بیشتر شرکت‌های مورد مطالعه فاقد مدیرانی با تحصیلات آکادمیک مرتبط با حوزه مدیریت بودند. تحقیقات میدانی محققین نشان می‌دهد عمده مشکل شرکت‌های دانش‌بنیان-چه نوپا و چه غیر نوپا در بخش مربوط به فروش محصول و تأمین نقدینگی است. لذا به منظور رسیدن به حداکثر پتانسیل، شرکت‌ها باید در مجموعه خود مدیرانی را به اختیار بگیرند که با الفبای مدیریت و نحوه تعامل صحیح با شرکای بالادستی و پایین دستی و ... آشنایی داشته باشند.

منابع

رحیمی، اکبر، اخوان، پیمان، فیلسوفیان، مریم، دارابی، علی (1400). بررسی تأثیر بکارگیری فناوری بلاکچین بر تعاملات همکارانه و بهبود عملکرد در زنجیره تأمین. چشم‌انداز مدیریت صنعتی. نوروزی، حسین، رشنوادی، یعقوب، نصرت پناه، رسول، بیگی، شاهرخ (1400). بررسی تأثیر مدیریت دانش،

- Afraz, M. F., Bhatti, S. H., Ferraris, A., & Couturier, J. (2021). The impact of supply chain innovation on competitive advantage in the construction industry: evidence from a moderated multi-mediation model. *Technological Forecasting and Social Change*, 162, 120370.
- Beltagui, A., Kunz, N., & Gold, S. (2020). The role of 3D printing and open design on adoption of socially sustainable supply chain innovation. *International Journal of Production Economics*, 221, 107462.
- Bhatt, P. C., Kumar, V., Lu, T. C., & Daim, T. (2021). Technology convergence assessment: Case of blockchain within the IR 4.0 platform. *Technology in Society*, 67, 101709.
- De Giovanni, P., & Cariola, A. (2020). Process innovation through industry 4.0 technologies, lean practices and green supply chains. *Research in Transportation Economics*, 100869.
- Fatorachian, H., & Kazemi, H. (2021). Impact of Industry 4.0 on supply chain performance. *Production Planning & Control*, 32(1), 63-81.
- Faul, F., Erdfelder, E., Buchner, A., & Lang, A. G. (2009). Statistical power analyses using G* Power 3.1: Tests for correlation and regression analyses. *Behavior research methods*, 41(4), 1149-1160.
- Fosso Wamba, S., Kala Kamdjoug, J. R., Epie Bawack, R., & Keogh, J. G. (2020). Bitcoin, blockchain and fintech: a systematic review and case studies in the supply chain. *Production Planning & Control*, 31(2-3), 115-142.
- Fynes, B., De Búrca, S., & Voss, C. (2005). Supply chain relationship quality, the competitive environment and performance. *International Journal of Production Research*, 43(16), 3303-3320.
- Ganesan, S., George, M., Jap, S., Palmatier, R. W., & Weitz, B. (2009). Supply chain management and retailer performance: emerging trends, issues, and implications for research and practice. *Journal of retailing*, 85(1), 84-94.
- Gawankar, S. A., Gunasekaran, A., & Kamble, S. (2020). A study on investments in the big data-driven supply chain, performance measures and organisational performance in Indian retail 4.0 context. *International Journal of Production Research*, 58(5), 1574-1593.
- Gil-Saura, I., Ruiz-Molina, M. E., & Servera-Francés, D. (2019). Strengthening Relational Ties and Building Loyalty Through Relational Innovation and Technology: Evidence from Spanish Hotel Guests. In *Big Data and Innovation in Tourism, Travel, and Hospitality* (pp. 183-211).
- Hahn, G. J. (2020). Industry 4.0: a supply chain innovation perspective. *International Journal of Production Research*, 58(5), 1425-1441.
- Hair Jr, J. F., Hult, G. T. M., Ringle, C., & Sarstedt, M. (2013). *A primer on partial least squares structural equation modeling (PLS-SEM)*. Sage publications.
- Iansiti, M., and K. R. Lakhani. (2017). "The Truth about Blockchain." *Harvard Business Review* 95 (1): 118-127.
- 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.
- Kshetri, N. (2018). Blockchain's roles in meeting key supply chain management objectives. *International Journal of Information Management*, 39, 80-89.
- Kurpjuweit, S., Schmidt, C. G., Klöckner, M., & Wagner, S. M. (2021). Blockchain in additive manufacturing and its impact on supply chains. *Journal of Business Logistics*, 42(1), 46-70.
- Kwak, D. W., Seo, Y. J., & Mason, R. (2018). Investigating the relationship between supply chain innovation, risk management capabilities and competitive advantage in global supply chains. *International Journal of Operations & Production Management*, 38(1), 2-21.
- Lambert, D. M., & Enz, M. G. (2017). Issues in supply chain management: Progress and potential. *Industrial Marketing Management*, 62, 1-16.
- Liao, S. H., Hu, D. C., & Ding, L. W. (2017). Assessing the influence of supply chain collaboration value innovation, supply chain capability and competitive advantage in Taiwan's networking communication industry. *International Journal of Production Economics*, 191, 143-153.
- Lin, H. F. (2017). Antecedents and consequences of electronic supply chain management diffusion: The moderating effect of knowledge sharing. *The International Journal of Logistics Management*, 28(2), 699-718.
- Melnyk, S. A., Lummus, R. R., Vokurka, R. J., Burns, L. J., & Sandor, J. (2009). Mapping the future of

- supply chain management: a Delphi study. *International journal of production Research*, 47(16), 4629-4653.
- Mohezar, S., & Nor, M. N. M. (2014). Could supply chain technology improve food operators' innovativeness? A developing country's perspective. *Trends in Food Science & Technology*, 38(1), 75-82.
- Pauget, B., & Dammak, A. (2018). Towards a relational innovation. *Society and Business Review*, 13(1), 5-14.
- Piening, E. P., & Salge, T. O. (2015). Understanding the antecedents, contingencies, and performance implications of process innovation: A dynamic capabilities perspective. *Journal of Product Innovation Management*, 32(1), 80-97.
- Sarstedt, M., Ringle, C. M., & Hair, J. F. (2017). Partial least squares structural equation modeling. *Handbook of market research*, 26, 1-40.
- Seidiaghilabadi, F., Seidiaghilabadi, Z., & Miralmasi, A. (2019). Identifying research gaps in supply chain innovation. In *Artificial Intelligence and Digital Transformation in Supply Chain Management: Innovative Approaches for Supply Chains. Proceedings of the Hamburg International Conference of Logistics (HICL)*, Vol. 27 (pp. 298-330). Berlin: epubli GmbH.
- Venkatesh, V., Brown, S. A., & Bala, H. (2013). Bridging the qualitative-quantitative divide: Guidelines for conducting mixed methods research in information systems. *MIS quarterly*, 37(1), 21-54.
- Wamba, S. F., Queiroz, M. M., & Trinchera, L. (2020). Dynamics between blockchain adoption determinants and supply chain performance: An empirical investigation. *International Journal of Production Economics*, 229, 107791.
- Wisner, J. D. (2003). A structural equation model of supply chain management strategies and firm performance. *Journal of Business logistics*, 24(1), 1-26.
- Wolf, E. J., Harrington, K. M., Clark, S. L., & Miller, M. W. (2013). Sample size requirements for structural equation models: An evaluation of power, bias, and solution. *Educational and psychological measurement*, 73(6), 913-934.

پی نوشت ها

- | | |
|---|---|
| 1. Supply chain management | 30. Link-by-link |
| 2. Afraz, Bhatti, Ferraris & Couturier | 31. Relationship-by-relationship |
| 3. Melnyk, Lummus, Vokurka, Burns & Sandor | 32. Fynes & Voss |
| 4. Blockchain technology | 33. Wisner |
| 5. Wamba, Queiroz & Trinchera | 34. Wolf, Harrington, Clark & Miller |
| 6. Iansiti & Lakhani | 35. Faul, Erdfelder, Buchner & Lang |
| 7. Kouhizadeh, Saberi & Sarkis | 36. Mohezar & Nor |
| 8. Lambert & Enz | 37. Lin |
| 9. Kurpjuweit, Schmidt, Klöckner & Wagner | 38. Cronbach's alpha |
| 10. Bhatt, Kumar, Lu & Daim | 39. Sarstedt, Ringle & Hair |
| 11. Digital transformation | 40. Factor Loading |
| 12. Hahn | 41. Reliability |
| 13. Pauget & Dammak | 42. Validity |
| 14. De Giovanni & Cariola | 43. Composite reliability |
| 15. Beltagui, Kunz & Gold | 44. Convergent validity |
| 16. Start-ups | 45. Average variance extracted (AVE) |
| 17. Peer-to-peer network | 46. Discriminant Validity |
| 18. Kwak, Seo & Mason | 47. Fornell and Larcker |
| 19. Gil-Saura, Ruiz-Molina & Servera-Francés | 48. Heterotrait-monotrait ratio (HTMT) |
| 20. Reengineering | 49. Stone-Geisser |
| 21. Liao, Hu & Ding | 50. Goodness of fit |
| 22. Fatorachian & Kazemi | 51. Standardized root mean square residual (SRMR) |
| 23. Gawankar, Gunasekaran & Kamble | 52. Cross-validated communality (CV COM) |
| 24. Piening & Salge | 53. Variance accounted for |
| 25. Casey & Wong | 54. Importance-Performance map |
| 26. Fosso Wamba, Kala Kamdjoug, Epie Bawack & Keogh | 55. Self-report bias |
| 27. Kshetri | 56. Venkatesh, Brown & Bala |
| 28. Resource-based view (RBV) | |
| 29. Ganesan, George, Jap, Palmatier & Weitz | |

The impact of blockchain adoption on supply chain competitive performance: the mediating role of supply chain innovation

Abstract

Today, as supply chains become more complex, trust and communication between supply chain partners, the protection of intellectual property, and the establishment and maintenance of visibility and control over communications have become increasingly important. This study develops a research model that links blockchain adoption in the supply chain to supply chain competitive performance through Supply chain innovation (process and relational innovation). This study is applied research in objective and it is descriptive-survey in nature. The statistical population of the study was start-ups based in Tehran province. The sample size was calculated using G-Power software version 3.1 250 people. 300 questionnaires were distributed using simple random sampling method with online survey and 259 questionnaires were collected. The study used partial least squares modelling and Smart PLS version 3 software to test the proposed model. All hypotheses were confirmed at 99% confidence interval. The results support the research model and

confirm that competitive performance is directly improved through blockchain adoption and also indirectly through blockchain-enabled process and relational innovation. Research findings advance practice and theory by contributing to the emerging literature on blockchain and enriching our understanding of the performance impacts of blockchain adoption and use in the supply chain.

Keywords: Blockchain technology, Innovation, Supply chain, Performance, Startups