Paramedical Sciences and Military Health

P-ISSN: 2423-7507 ISSN:2538-3086

Homepage: htt://jps.ajaums.ac.ir

Assessment and Prioritization of Determinants Affecting Blockchain Adoption in Electronic Health Systems

Mahdi Basiri[1], Leila Gholamhosseini[2]*

[1] Department of Knowledge Management, Faculty of Social Sciences, AJA Command and Staff University, Tehran, Iran.

[2] Department of Health Information Technology, Faculty of Paramedicine, AJA University of Medical Sciences, Tehran, Iran.

ARTICLE INFO

Article Type:
Original Article

Article History:
Received: 2025/10/27
Received in revised form: 2025/11/15
Accepted: 2025/11/24
Published online:2025/12/28

Corresponding Author:
Dr. Leila Gholamhosseini

Email:
Gholamhosseini.l@AJAums.ac.ir

Abstract

Introduction: In recent years, the emergence of new technologies has experienced remarkable growth. One of them is blockchain technology and its application in different area. Key factors contributing to its widespread adoption and expansion across various domains include cryptographic capabilities, decentralization, immutability, and transparency in data transfer. Given these characteristics, blockchain technology has found extensive applications in the healthcare sector, particularly in ensuring the security of medical data. Therefore, the aim of the present study is to evaluate and rank the factors influencing the adoption of blockchain technology within the electronic health system of the Social Security Organization.

Materials and Methods: In terms of purpose, the research is applied. Moreover, it follows a descriptive-survey design with a correlational analysis approach based on its methodology. The statistical population consists of healthcare department staff of the Social Security Organization in Tehran Province. A sample of 377 participants were selected among the organization staff using Morgan's table through simple random sampling method. Data were collected using a questionnaire administered via fieldwork. Interviews were conducted with 10 experts in this field to ensure the content validity index (CVI) and content validity ratio (CVR) of questionnaire. Cronbach's alpha coefficient was employed to assess the internal consistency (reliability) of the questionnaire constructs. Data analysis was performed using SPSS software version 23.

Results: The research findings indicate that the technological, legal, financial, environmental, and organizational factors are among the most significant determinants influencing the adoption of blockchain technology in the electronic health system of the Social Security Organization.

Conclusion: Based on the findings of this research regarding the factors associated with blockchain adoption and their relative importance, hospitals can assess their strengths and weaknesses. In addition, we can take actions to establish the necessary infrastructure and we can overcome barriers to implement this technology in electronic health record systems through appropriate planning and resource allocation. The research results demonstrated that—ranked in order of significance—the technological, legal, financial, environmental, and organizational factors have a positive and significant influence on the adoption of blockchain technology in the electronic health system of the Social Security Organization.

Keywords: Technology, Blockchain, Electronic Health Systems.

Cite this article: Basiri M, Gholamhosseini L. Evaluation and Ranking of Factors Influencing Blockchain Technology Adoption in Electronic Health Systems. Paramedical Sciences and Military Health 2025; 20 (4) :48-56.

© Author(s) retain the copyright.

https://doi.org/10.22034/JPSMH.20.4.48

Publisher: AJA University of Medical Sciences

علوم پیراپزشکی و بهداشت نظامی
شاپای چاپی: ۷۵۰۷-۲۴۲۳ شاپای الکترونیکی: ۳۰۸۶-۲۵۳۸
Homepage: htt://jps.ajaums.ac.ir

ارزیابی و رتبه‌بندی عوامل پذیرش فناوری بلاک‌چین در نظام سلامت الکترونیک

مهدی بصیری[۱]، لیلا غلامحسینی[۲]*

[۱] گروه مدیریت دانش، دانشکده علوم اجتماعی، دانشگاه فرماندهی و ستاد آجا، تهران ، ایران.
[۲] گروه فناوری اطلاعات سلامت، دانشکده پیراپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی آجا، تهران، ایران.

اطلاعات مقاله

نوع مقاله
مقاله پژوهشی

سابقه مقاله
دریافت: ۱۴۰۴/۰۸/۰۵
ویرایش: ۱۴۰۴/۰۸/۲۴
پذیرش: ۱۴۰۴/۰۹/۰۳
انتشار برخط: ۱۴۰۴/۱۰/۰۷

* نویسنده مسئول: **دکتر لیلا غلامحسینی**

آدرس الکترونیکی:
Gholamhosseini.l@AJAums.ac.ir

چکیده

مقدمه: ظهور فناوری‌های جدید در سال‌های اخیر رشد چشمگیری داشته است که از آن جمله می‌توان به فناوری بلاک‌چین و کاربرد آن در حوزه‌های مختلف اشاره نمود. از عوامل نفوذ و گسترش آن در دامنه‌های مختلف می‌توان به قابلیت رمزنگاری، عدم تمرکز، تغییرناپذیری و شفافیت انتقال داده‌ها اشاره نمود. با توجه به ویژگی‌های ذکرشده، به‌کارگیری فناوری بلاک‌چین در حوزه سلامت و امنیت داده‌های پزشکی کاربردهای فراوانی کسب نموده است. بنابراین، هدف از مطالعه حاضر، ارزیابی و رتبه‌بندی عوامل پذیرش فناوری بلاک‌چین در نظام سلامت الکترونیک در سازمان تامین‌اجتماعی است.

مواد و روش‌ها: این پژوهش از بُعد هدف کاربردی و از نظر روش اجرا توصیفی- پیمایشی با رویکرد تحلیل همبستگی است. جامعه آماری پژوهش شامل کارکنان بخش درمان سازمان تامین‌اجتماعی در استان تهران بودند. نمونه آماری تحقیق با استفاده از جدول مورگان تعداد ۳۷۷نفر بود که به‌صورت تصادفی ساده از بین کارکنان این سازمان انتخاب شدند. جمع‌آوری اطلاعات با استفاده از ابزار پرسشنامه و به روش میدانی انجام شد. به‌منظور اطمینان از شاخص و نسبت روایی محتوای پرسشنامه، با ۱۰نفر خبرگان این حوزه مصاحبه شد. برای بررسی همسانی درونی یا پایایی عامل‌های پرسشنامه از ضریب آلفای‌کرونباخ استفاده شد. همچنین جهت تحلیل داده‌ها از نسخه۲۳ نرم‌افزار SPSS استفاده شد.

یافته‌ها: یافته‌های تحقیق بیانگر آن بودند که عوامل؛ فناورانه، حقوقی، مالی، محیطی و سازمانی از مهم‌ترین عوامل پذیرش فناوری بلاک‌چین در نظام سلامت الکترونیک در سازمان تامین‌اجتماعی محسوب می‌شوند.

نتیجه‌گیری: با توجه به یافته‌های این تحقیق درخصوص عوامل مرتبط با پذیرش بلاک‌چین و اهمیت نسبی هر یک از آن‌ها، می‌توان نقاط قوت و ضعف بیمارستان‌ها را ارزیابی کرده و با برنامه‌ریزی و تخصیص منابع مناسب، نسبت به ایجاد زیرساخت‌های لازم و رفع موانع استقرار این فناوری در سیستم‌های پرونده الکترونیک سلامت اقدام نمود. نتایج تحقیق نشان داد که به ترتیب عوامل؛ فناورانه، حقوقی، مالی، محیطی و سازمانی در پذیرش فناوری بلاک‌چین در نظام سلامت الکترونیک سازمان تامین‌اجتماعی تاثیر مثبت و معناداری دارند.

کلمات کلیدی: فناوری، بلاک‌چین، سیستم‌های سلامت الکترونیک.

استناد: بصیری مهدی، غلامحسینی لیلا. ارزیابی و رتبه‌بندی عوامل پذیرش فناوری بلاک‌چین در نظام سلامت الکترونیک. علوم پیراپزشکی و بهداشت نظامی. ۱۴۰۴; ۲۰ (۴) :۵۶-۴۸.

CC BY NC
https://doi.org/10.22034/JPSMH.20.4.48
© نویسندگان.
ناشر: دانشگاه علوم پزشکی ارتش.

مقدمه

به‌کارگیری فناوری‌های نوین تکنولوژیکی یک اولویت جهانی برای انتقال الکترونیک داده‌های سلامت و بهبود کیفیت زندگی بیماران است. با وجود اینکه این فناوری‌ها تبادل امن داده‌های پزشکی و کارآیی سیستم‌های الکترونیک سلامت را افزایش می‌دهند ولیکن چالش‌برانگیز هستند، زیرا ممکن است مسائلی مانند حفظ حریم‌خصوصی و امنیت را به چالش بکشند (۱). امروزه، فناوری بلاک‌چین در بسیاری از کسب‌وکارها ورود کرده و حوزه سلامت نیز از این روند مستثنی نبوده است. در طی پنج‌سال گذشته، غول‌های جهانی فناوری مانند IBM منابع قابل‌توجهی را به انجام مطالعات جامع در زمینه فناوری بلاک‌چین اختصاص داده‌اند. حوزه‌های گوناگون خدمات سلامت می‌توانند از این فناوری بهره‌مند شوند که از آن جمله می‌توان به ردیابی تجهیزات پزشکی، کارآزمایی‌های بالینی، ردیابی فرآورده‌های دارویی و بیمه سلامت اشاره نمود (۲).

به‌طورکلی، فناوری بلاک‌چین به سه دسته کلی بلاک‌چین عمومی، خصوصی و کنسرسیوم[1] تقسیم‌بندی می‌شود. در بلاک‌چین عمومی؛ به‌جای استفاده از یک سرور مرکزی، امنیت توسط تابع درهم‌سازی، برقرار می‌شود. هر گره، می‌تواند به‌عنوان استخراج‌کننده، این اطلاعات را جمع‌آوری و منتشر کند؛ زیرا گره مشخصی برای تأیید تراکنش‌های مورداعتماد وجود ندارد، بلکه تمام کاربران یک الگوریتم رمزنگاری را اجرا و تراکنش را تائید می‌نمایند. کاربرد اصلی بلاک‌چین عمومی؛ ثبت امن، شفاف و غیرمتمرکز تراکنش‌ها و دارایی‌ها بدون نیاز به واسطه است. شبکه‌های بیت‌کوین[2]، اتریوم[3]، و لایت‌کوین[4] از این نوع هستند (۳). بلاک‌چین خصوصی؛ نیز با ایجاد گره‌های خصوصی به‌صورت داخلی معاملات را تائید می‌کند. مالک این نوع بلاک‌چین دارای بالاترین مجوز برای تغییر اطلاعات است و سایر گره‌ها دسترسی محدود برای خواندن دارند. کاربرد اصلی بلاک‌چین خصوصی؛ مدیریت امن و کنترل شده داده‌ها و تراکنش در یک شبکه محدود با دسترسی تعیین‌شده برای اعضای مشخص است. برای مثال شبکه‌های کردا[5]، چندزنجیره[6]، آلفاپوینت و هایپرلجر[7] از این نوع زنجیره بلوکی محسوب می‌شوند.

همچنین، بلاک‌چین کنسرسیوم؛ یک دفتر کل توزیع‌شده است که در آن فرآیند اجماع توسط یک مجموعه از پیش تعیین‌شده از گره‌ها کنترل می‌شود. فناوری بلاک‌چین کنسرسیوم سریع‌تر از بلاک‌چین‌های عمومی است و حریم‌خصوصی تراکنش‌ها را نیز حفظ می‌کند. کاربرد اصلی بلاک‌چین کنسرسیوم؛ ایجاد یک شبکه مشترک و نیمه‌متمرکز برای چند سازمان مشخص به‌منظور تبادل امن داده‌ها و تراکنش‌ها با کنترل‌دسترسی مشترک است. شبکه‌های بانکی (R۳)، انرژی (EWF)[8] و بیمه (B۳i) از انواع این بلاک‌چین هستند (۳).

به‌طورکلی، بلاک‌چین به‌عنوان یک فناوری برتر و ارزش‌آفرین برای نظام سلامت الکترونیک تلقی‌شده و می‌تواند منجربه رفع مسائل دشوار و پیچیده در سیستم‌های موجود شود. این فناوری قادر خواهد بود که یک گزارش جامع از اطلاعات سلامت ارائه دهد و امکان دسترسی آسان به اطلاعات پزشکی را در سراسر شبکه سلامت فراهم سازد (۴). همچنین، با توجه به افزایش میزان امنیت و حفظ حریم‌خصوصی، این فناوری در بخش‌های متعددی ازجمله حوزه سلامت کاربرد دارد. پرونده‌های سلامت یکی از مهم‌ترین دارایی‌های نظام مراقبت سلامت محسوب می‌شوند که باید به‌صورت کارآمد و دقیق در اختیار ذی‌نفعان قرارگیرند. ویژگی‌هایی همچون تغییرناپذیری، عدم متمرکزسازی و امنیت که فناوری بلاک‌چین به سیستم می‌بخشد، پتانسیل بالایی در ایجاد تحول در صنعت سلامت دارد. همچنین، مقیاس‌پذیری در سیستم‌های بلاک‌چین به‌دلیل ماهیت فناوری دفترکل توزیع‌شده و مکانیسم‌های اجماع، می‌تواند رویکردی مؤثر باشد (۵). این فناوری، یک دفترکل دیجیتالی رمزگذاری شده است که داده‌های معامله را در یک دفترکل غیرمتمرکز ذخیره می‌کند. این بلوک‌ها برای ایجاد یک زنجیرهٔ تغییرناپذیر، به‌ترتیب زمانی به یکدیگر اضافه می‌شوند و این زنجیره بین تمام افراد شرکت‌کننده به اشتراک گذاشته می‌شود. این معماری مزایای متعددی همچون بهبود قابلیت‌ردیابی و افزایش اعتماد در یک زنجیره تأمین را درپی دارد (۶). بلاک‌چین اتکا به شخص‌ثالث را با شبکه‌های همتابه‌همتا کاهش می‌دهد. این فناوری برای کاهش کلاهبرداری، اطلاعات را به‌صورت تغییرناپذیر دردسترس تمامی شرکت‌کنندگان قرار می‌دهد (۱). فناوری بلاک‌چین، نقش واسطه‌ها را کاهش می‌دهد، یکپارچگی معاملات را حفظ می‌کند و قابلیت ردیابی فعالیت‌های تولیدی و تدارکات را تقویت می‌کند. همچنین، معاملات با بلوک‌های دیجیتال تأیید و ذخیره شده و با بلوک‌های قبلی مرتبط می‌شود؛ درنتیجه، زنجیره‌ای را تشکیل می‌دهد که باعث تسهیل شفافیت اطلاعات می‌شود. توزیع اطلاعات یکسان درکل شبکه با ویژگی متمرکزنبودن

1 Consortium blockchain
2 Bitcoin
3 Ethereum
4 Litecoin
5 Corda
6 Multichain
7 Hyperledger

8 Energy Web Foundation (EWF)

بلاک‌چین امکان‌پذیر می‌شود و هیچ گره واحدی نمی‌تواند معامله‌ها را کنترل کند. این ساختار، مهر دائمی دارد و از هرگونه اقدامی برای تغییر و اصلاح اطلاعات بدون تأیید تمامی ذی‌نفعان جلوگیری می‌شود. (۷).

با این حال، علی‌رغم پتانسیل بالای فناوری بلاک‌چین، اکثر مطالعات پیشین (۸-۱۲) به بررسی کلیات نظری پرداخته‌اند و یا در ساختار سازمان‌های کوچک‌مقیاس و استارتاپ‌ها انجام شده‌اند. شکاف تحقیقاتی آشکار، فقدان مدل‌های بومی و زمینه‌محور برای پیاده‌سازی این فناوری در سازمان‌های بزرگ دولتی با ساختارهای پیچیده و حجم عظیم داده‌های تراکنشی است. سازمان تأمین اجتماعی به عنوان بزرگترین نهاد بیمه‌گر و ارائه‌دهنده خدمات سلامت در کشور، با چالش‌های منحصربه‌فردی از جمله مدیریت میلیون‌ها پرونده الکترونیک سلامت، خطر افشای اطلاعات حساس بیمه‌شدگان، فرآیندهای طولانی و پرخطای رسیدگی به اسناد پزشکی، و وابستگی شدید به واسطه‌ها مواجه است. بنابراین، ارزیابی و رتبه‌بندی عوامل مؤثر بر پذیرش بلاک‌چین به‌طور اختصاصی در اکوسیستم سازمان تأمین اجتماعی، نه تنها یک ضرورت استراتژیک برای مدرن‌سازی زیرساخت‌های حیاتی این سازمان محسوب می‌شود، بلکه می‌تواند الگویی کارآمد برای گذار ایمن از سیستم‌های سنتی به شبکه‌های توزیع‌شده در مقیاس ملی فراهم آورد و مانع از تحمیل هزینه‌های گزاف ناشی از شکست پروژه‌های فناورانه بدون برنامه‌ریزی دقیق گردد. درهمین راستا، مقاله پیش‌رو با هدف ارزیابی و رتبه‌بندی عوامل موثر بر پذیرش فناوری بلاک‌چین در نظام سلامت الکترونیک در سازمان تامین‌اجتماعی انجام شده است.

مواد و روش ها

این تحقیق از بُعد هدف کاربردی و از نظر روش اجرا توصیفی- پیمایشی با رویکرد تحلیل همبستگی است. جامعه آماری پژوهش شامل کارشناسان سازمان تامین‌اجتماعی استان تهران هستند. با استفاده از روش نمونه‌گیری تصادفی و با مراجعه به جدول مورگان ۳۷۷ نفر به‌عنوان نمونه آماری تحقیق انتخاب شدند. برای جمع‌آوری اطلاعات از دو روش کتابخانه‌ای و میدانی استفاده شد. به این ترتیب که ابتدا مبانی نظری پژوهش مورد بررسی قرار گرفته و سپس به کمک ابزار پرسشنامه اطلاعات لازم از نمونه‌ها اخذ شد. ابزار گردآوری داده‌ها، پرسشنامه محقق‌ساخته با ۱۵گویه در پنج بُعد عوامل (فناورانه، حقوقی، مالی، محیطی، سازمانی) و مقیاس پنج‌گزینه‌ای لیکرت (از ۱=کاملاًمخالف تا ۵=کاملاًموافق) بود. گویه‌ها بر اساس مرور ادبیات پژوهش (۱۶-۱۳) طراحی شدند.

برای اطمینان از روایی محتوا، از شاخص و نسبت روایی محتوایی[1] بر اساس نظر ۱۰نفر از خبرگان استفاده شد. تمامی گویه‌ها مقدار CVR بالاتر از ۰/۶۲ (حد بحرانی لاوشه برای ۱۰نفر خبره) را کسب کردند. همچنین شاخص روایی محتوایی[2] برای تمام گویه‌ها بالاتر از ۰/۸ گزارش شد. در این تحقیق برای تعیین پایانی پرسشنامه از روش آلفای کرونباخ استفاده شد. نتایج مربوط به بررسی پایایی عامل‌های پرسشنامه در جدول شماره (۱) به نمایش درآمده است.

جدول ۱- ضرایب آلفای کرونباخ مربوط به پایایی پرسشنامه

سازه	تعداد گویه	آلفای کرونباخ
عوامل فناورانه	۳	۰/۸۲
عوامل حقوقی	۳	۰/۷۳
عوامل مالی	۳	۰/۷٤
عوامل محیطی	۳	۰/۷۹
عوامل سازمانی	۳	۰/۸۱
کل پرسشنامه	۱۵	۰/۸۱

پایایی پرسشنامه با استفاده از آلفای کرونباخ برای کل پرسشنامه (۰/۸۱) و برای ابعاد فناورانه (۰/۸۲)، حقوقی (۰/۷۳)، مالی (۰/۷۴)، محیطی (۰/۷۹) و سازمانی (۰/۸۱) محاسبه شد که همگی بالاتر از ۰/۷ هستند. برای بررسی متغیرهای جمعیت‌شناختی پژوهش از آزمون‌های آمار توصیفی و برای آزمون فرضیه‌های تحقیق، از آمار استنباطی استفاده شد. برای سنجش میزان تاثیر همزمان متغیرها و رتبه‌بندی آن‌ها از تحلیل رگرسیون چندگانه استفاده شد. جهت سهولت در محاسبات نیز از نرم‌افزار SPSS نسخه۲۳ بهره گرفته شد.

یافته‌ها

در این پژوهش که با هدف بررسی عوامل مؤثر بر پذیرش فناوری بلاک‌چین در نظام سلامت الکترونیک سازمان تامین‌اجتماعی انجام شد، داده‌های ۳۷۷ نفر از کارکنان و خبرگان این سازمان جمع‌آوری و تحلیل شد. براساس نتایج، بیشترین فراوانی (۳۵درصد) شرکت‌کنندگان در مطالعه مربوط به گروه سنی ۴۱ تا ۵۰سال بوده است. از نظر سطح تحصیلات، بیش از نیمی (۵۰/۹درصد) از پاسخگویان دارای مدرک کارشناسی‌ارشد و از نظر سابقه شغلی، بیشترین سهم (۴۰/۳درصد) به افراد با سابقه کمتر از ۱۰سال اختصاص داشت.

در این مطالعه، از آزمون کولموگروف-اسمیرنوف به‌منظور بررسی نرمال‌بودن توزیع متغیرهای پژوهش استفاده شد. نتایج آزمون نشان داد

1 Content Validity Ratio (CVR)
2 Content Validity Index (CVI)

که سطح معناداری تمامی متغیرها بزرگ‌تر از ۰/۰۵ است؛ بنابراین فرض نرمال بودن داده‌ها تائید شد و استفاده از آزمون‌های پارامتریک برای تحلیل فرضیه‌ها مجاز بود.

جدول ۲- جدول آزمون کولموگروف- اسمیرنوف جهت برسی نرمال بودن متغیرها

		عوامل فناورانه	عوامل حقوقی	عوامل مالی	عوامل محیطی	عوامل سازمانی
تعداد		۳۷۷	۳۷۷	۳۷۷	۳۷۷	۳۷۷
پارامترهای نرمال	میانگین	۳/۴۵۱۷	۳/۲۶۶۳	۲/۹۶۳۴	۳/۲۴۲۸	۳/۱۱۷۵
	انحراف استاندارد	۰/۵۴۸۳	۰/۵۸۹۶	۰/۸۳۶۸	۰/۷۴۹۲	۰/۹۶۷۶
آماره آزمون		۶/۳۰۹	۶/۹۶۱	۵/۶۸۱	۵/۲۷۴	٤/۹۰۵
سطح معنی‌داری		۰/۲۳۰	۰/۴۵۰	۰/۳۳۰	۰/۲۹۰	۰/۸۳۰

داده‌های جدول۲، فرضیه صفر(H0) را تائید می‌نمایند، بنابراین با اطمینان ۹۵٪ می‌توان ادعا نمود که متغیرهای تحقیق از توزیع نرمال پیروی می‌کنند. بنابراین برای تحلیل فرضیات پژوهش از آزمون‌های پارامتریک استفاده می‌شود. برای آزمون فرضیه اول پژوهش (عوامل فناورانه در پذیرش فناوری بلاک‌چین در نظام سلامت الکترونیک سازمان تامین‌اجتماعی تاثیر مثبت و معناداری دارد) از آزمون tتک‌نمونه‌ای استفاده شده است.

جدول ۳- تاثیر عوامل فناورانه در پذیرش فناوری بلاک‌چین در نظام سلامت الکترونیک سازمان تامین‌اجتماعی

عوامل فناورانه	تعداد	میانگین	انحراف معیار	میانگین خطای استاندارد
	۳۷۷	۳/۴۵	۰/۵۴	۰/۰۲

نتایج جدول۳ نشان می‌دهد که میانگین متغیر عوامل فناورانه پذیرش فناوری بلاک‌چین در نظام سلامت الکترونیک سازمان تامین‌اجتماعی، بزرگتر از ۳ است. بنابراین می‌توان گفت تاثیر عوامل فناورانه در پذیرش فناوری بلاک‌چین معنادار است.

جدول ۴- جدول آزمون t مربوط به فرضیه اول پژوهش

عوامل فناورانه	Test Value = ۳					
	آماره t	درجه آزادی	سطح معنی داری	تفاوت میانگین	فاصله اطمینان ۹۵درصد	
					بالا	پایین
	۱۶/۱۲	۳۷۶	۰/۰۰۰	۰/۴۵	۰/۳۹	۰/۵۰

نتایج جدول۴ نشان می‌دهد که (Sig <۰/۰۵) است و بنابراین فرضیه صفر پژوهش رد می‌شود. یعنی با اطمینان ۹۵٪ می‌توان ادعا نمود که عوامل فناورانه پذیرش فناوری بلاک‌چین در نظام سلامت الکترونیک سازمان تامین‌اجتماعی تاثیر مثبت و معناداری دارند. برای آزمون این فرضیه دوم (عوامل حقوقی در پذیرش فناوری بلاک‌چین تاثیر مثبت و معناداری دارند) نیز از آزمون tتک‌نمونه‌ای استفاده شده است.

جدول ۵- تاثیر عوامل حقوقی در پذیرش فناوری بلاک‌چین در نظام سلامت الکترونیک

عوامل حقوقی	تعداد	میانگین	انحراف معیار	میانگین خطای استاندارد
	۳۷۷	۳/۲۶	۰/۵۸	۰/۰۳

نتایج جدول ۵، نشان می‌دهد که میانگین متغیر عوامل حقوقی پذیرش فناوری بلاک‌چین در نظام سلامت الکترونیک سازمان تامین‌اجتماعی، بزرگتر از ۳ است. بنابراین می‌توان گفت تاثیر عوامل حقوقی نیز در پذیرش فناوری بلاک‌چین معنادار هستند.

جدول ۶- جدول آزمون t مربوط به فرضیه دوم پژوهش

عوامل حقوقی	Test Value = 3					
	آماره t	درجه آزادی	سطح معنی داری	تفاوت میانگین	فاصله اطمینان ۹۵درصد	
					بالا	پایین
	۸/۸۳	۳۷۶	۰/۰۰۰	۰/۲۶	۰/۲۰	۰/۳۲

نتایج جدول۶، نشان می‌دهد که (Sig <۰/۰۵) است و بنابراین فرضیه صفر پژوهش رد می‌شود. یعنی با اطمینان ۹۵٪ می‌توان ادعا نمود که عوامل حقوقی در پذیرش فناوری بلاک‌چین تاثیر مثبت و معناداری دارند. برای آزمون این فرضیه سوم (عوامل مالی در پذیرش فناوری بلاک‌چین در نظام سلامت الکترونیک سازمان تامین‌اجتماعی تاثیر مثبت و معناداری

دارند) هم از آزمون tتک‌نمونه‌ای استفاده شده است.

جدول ۷- تاثیر عوامل مالی در پذیرش فناوری بلاک‌چین در نظام سلامت الکترونیک

عوامل مالی	تعداد	میانگین	انحراف معیار	میانگین خطای استاندارد
	۳۷۷	۳/۴۵	۰/۸۳	۰/۰۴

نتایج جدول۷، نشـان می‌دهد که میانگین عوامل مالی در پذیرش فناوری بلاک‌چین در نظام سـلامت الکترونیک سـازمان تامین‌اجتماعی، بزرگتر از ۳ اسـت. بنابراین، می‌تـوان گفت تاثیر عوامل مالـی در پذیرش فناوری بلاک‌چین معنادار است.

جدول ۸- جدول آزمون t مربوط به فرضیه سوم پژوهش

عوامل مالی	Test Value = 3					
	آماره t	درجه آزادی	سطح معنی داری	تفاوت میانگین	فاصله اطمینان ۹۵درصد	
					بالا	پایین
	۳/۸۵	۳۷۶	۰/۰۴	۰/۰۳	۰/۱۲	۰/۰۴

نتایج جدول۸، نشـان می‌دهـد کـه (Sig <۰/۰۵) بنابراین فرضیه صفر پژوهش رد می‌شـود. یعنی با اطمینـان ۹۵٪ می‌توان ادعا نمود که عوامل مالی پذیرش فناوری بلاک‌چین در صنعت سلامت الکترونیک در سازمان تامین‌اجتماعی تاثیر مثبت و معناداری دارد. همچنین، برای آزمون فرضیه چهـارم (عوامل محیطی پذیـرش فناوری بلاک‌چین در صنعت سـلامت الکترونیک در سـازمان تامین‌اجتماعـی تاثیر مثبت و معنـاداری دارد) از آزمون tتک‌نمونه‌ای استفاده شد.

جدول۹- تاثیر عوامل محیطی در پذیرش فناوری بلاک‌چین در نظام سلامت الکترونیک

عوامل محیطی	تعداد	میانگین	انحراف معیار	میانگین خطای استاندارد
	۳۷۷	۳/۲۴	۰/۷۴	۰/۰۳

نتایـج جـدول۹، نشـان می‌دهـد کـه میانگین متغیـر عوامـل محیطی پذیـرش فنـاوری بلاک‌چین در صنعت سـلامت الکترونیک در سـازمان تامین‌اجتماعی، بزرگتر از ۳ اسـت. بنابراین می‌توان گفت عوامل محیطی در پذیرش فناوری بلاک‌چین موثرند.

جدول ۱۰- آزمون t مربوط به فرضیه چهارم پژوهش

عوامل محیطی	Test Value = 3					
	آماره t	درجه آزادی	سطح معنی داری	تفاوت میانگین	فاصله اطمینان ۹۵درصد	
					بالا	پایین
	۶/۳۴	۳۷۶	۰/۰۰۰	۰/۲۴	۰/۱۶	۰/۳۱

نتایج جدول۱۰، نشـان می‌دهد کـه (Sig <۰/۰۵) بنابراین فرضیه صفر پژوهش تائید می‌شود. یعنی با اطمینان ۹۵٪ می‌توان ادعا نمود که عوامل محیطی پذیرش فناوری بلاک‌چین در نظام سـلامت الکترونیک سازمان تامین‌اجتماعـی تاثیر مثبـت و معناداری دارد. برای آزمـون فرضیه پنجم (عوامل سازمانی پذیرش فناوری بلاک‌چین در صنعت سلامت الکترونیک در سـازمان تامین‌اجتماعی تاثیـر مثبت و معنـاداری دارد) نیز از آزمون t تک‌نمونه‌ای استفاده شده است.

جدول ۱۱-تاثیر عوامل سازمانی در پذیرش فناوری بلاک‌چین در نظام سلامت الکترونیک

عوامل سازمانی	تعداد	میانگین	انحراف معیار	میانگین خطای استاندارد
	۳۷۷	۳/۱۱	۰/۹۶	۰/۰۴

نتایج جدول۱۱، نشـان می‌دهد که میانگین متغیر عوامل سازمانی پذیرش فناوری بلاک‌چین در نظام سلامت الکترونیک در سازمان تامین‌اجتماعی، بزرگتـر از ۳ اسـت. بنابراین می‌توان گفـت تاثیر عوامل سـازمانی پذیرش فناوری بلاک‌چین معنادار است.

جدول ۱۲- جدول آزمون t مربوط به فرضیه پنجم پژوهش

عوامل سازمانی	Test Value = 3					
	آماره t	درجه آزادی	سطح معنی داری	تفاوت میانگین	فاصله اطمینان ۹۵درصد	
					بالا	پایین
	۲/۳۷	۳۷۶	۰/۰۱	۰/۱۱	۰/۰۲	۰/۲۱

نتایج جدول۱۲، نشـان می‌دهد کـه (Sig <۰/۰۵) بنابراین فرضیه صفر پژوهش تائید می‌شود. یعنی با اطمینان ۹۵٪ می‌توان ادعا نمود که عوامل سـازمانی پذیرش فناوری بلاک‌چیـن در صنعت سـلامت الکترونیک در سازمان تامین‌اجتماعی تاثیر مثبت و معناداری دارد.

جدول ۱۳- نتایج رگرسیون چندگانه

رتبه اهمیت	Sig	t	β استاندارد	عامل
۱	۰/۰۰۰	۹۴/۷	۳۸/۰	**فناورانه**
۲	۰/۰۰۰	۸۷/۵	۲۶/۰	**حقوقی**
۳	۰/۰۰۰	۱۲/۴	۱۹/۰	**مالی**
۴	۰/۰۰۲	۰۵/۳	۱۴/۰	**محیطی**
۵	۰/۰۴۵	۰۱/۲	۰۹/۰	**سازمانی**

R^2=۰/۶۱ ← این پنج عامل در مجموع با ۶۱درصد واریانس پذیرش فناوری بلاک‌چین را تبیین می‌کنند.

بحث و نتیجه‌گیری

فناوری نوین بلاک‌چین دارای یک پتانسیل عظیم است که می‌تواند نظام سلامت کشور را دستخوش تغییرات عمده قرار دهد. این مطالعه از طریق ادغام دیدگاه‌های مختلفی همچون سازمان‌های ارائه‌دهنده خدمات در حوزه سلامت، ارائه‌دهندگان فناوری و سیاست‌گذاران نظام حاکمیت، رویکردی جامع برای بررسی عوامل مرتبط با پذیرش بلاک‌چین اتخاذ نموده است. این رویکرد، بینش و چشم‌اندازی منسجم برای تصمیم‌گیرندگان درخصوص نحوه ارزیابی آمادگی به‌کارگیری بلاک‌چین از پنج منظر فناورانه، حقوقی، مالی، محیطی و سازمانی فراهم نموده است. صرف‌نظر از نوع بلاک‌چین، کاربرد آن در حوزه‌های گوناگون در پنج‌سال گذشته به‌صورت نمایی رشد کرده و سرمایه‌گذاری برای اجرایی‌کردن آن در دستور کار سازمان‌ها قرار گرفته است. نتایج حاصل از یک پژوهش سه مرحله‌ای نشان داد که علیرغم گسترش شدید این فناوری در چند سال اخیر، هنوز هم در مراحل ابتدایی قرار دارد (۱۷).

در همین راستا، سرخوش (۱۴۰۱) در یک مطالعه پژوهشی، به اولویت‌بندی عوامل مرتبط با پذیرش فناوری بلاک‌چین در نظام سلامت الکترونیک پرداختند (۱۸). نتایج حاصل از این پژوهش در راستای نتایج به‌دست آمده از پژوهش حاضر است و شاخص‌های مطرح در آن در پژوهش حاضر نیز مورد استفاده قرارگرفته است. رضایی و بابازاده (۱۳۹۹) نیز، در پژوهش دیگری به بررسی روابط میان شاخص‌های مؤثر بلاک‌چین برای بهبود رقابت‌پذیری صنایع غذایی پرداختند (۱۹). یافته‌های این مطالعه نشان داد که قابلیت‌ردیابی و جلوگیری از تقلب، مؤثرترین شاخص است که این یافته نیز در راستای نتایج به‌دست آمده از پژوهش حاضر بوده است.

حسینی بامکان و نصیری (۱۳۹۸) نیز به بررسی کاربرد فناوری بلاک‌چین در حوزه سلامت و امنیت زنجیره تأمین دارو پرداختند و تلاش کردند تا مسائل حوزه سلامت را در دسته‌های امنیت داده‌ها، آزمایش‌های بالینی، شناسایی آنلاین بیمار، زنجیره تامین و ردیابی مواد دارویی مورد پژوهش قرار دهند، که نتایج آن مطالعه با نتایج پژوهش حاضر همخوانی زیادی دارد. علاوه‌براین، مساله ردیابی در پژوهش حاضر نیز مورد توجه قرارگرفته است (۱۳). نتایج مطالعه فعلی نیز نشان داد که عوامل فناورانه بیشترین تأثیر را بر پذیرش فناوری بلاک‌چین در نظام سلامت الکترونیک دارند و پس از آن به ترتیب عوامل حقوقی، مالی، محیطی و سازمانی قرار دارند. این یافته با نتایج مطالعات پیشین (۱۳, ۱۸) همسو و موافق هستند. اصلام و همکاران (۲۰۲۱) نیز در پژوهش دیگری عوامل موثر بر تطابق بلاک‌چین در زنجیره تامین صنعت نفت را مورد بررسی قرار داد که با معیارهای حاصل از پژوهش حاضر هماهنگی بسیاربالایی دارد (۱۵).

بنابر یافته‌های این مطالعه درخصوص عوامل مرتبط با پذیرش بلاک‌چین و اهمیت نسبی هر یک از آن‌ها در نظام سلامت الکترونیک، می‌توان نقاط قوت و ضعف بیمارستان‌ها را ارزیابی نموده و با برنامه‌ریزی و تخصیص منابع مناسب، نسبت به ایجاد زیرساخت‌های لازم و رفع موانع استقرار این فناوری در نظام سلامت الکترونیک اقدام نمود.

این مطالعه جزو نخستین کوشش‌ها برای بررسی روابط علت و معلولی چندین شاخص در حوزهٔ سلامت با کاربرد بلاک‌چین در سازمان تامین‌اجتماعی است. با توجه به نتایج، شفافیت داده‌ها یک عنصر بسیارمهم و حیاتی در حوزهٔ سلامت است و با بهبود آن می‌توان خدمات سلامت را متحول و مطمئن‌تر کرد. شاخص تسهیم اطلاعات در زمان واقعی نیز، از مؤثرترین معیارها نسبت به سایر شاخص‌ها است و قدرت نفوذ زیادی بر دیگر شاخص‌ها دارد. این پژوهش بیان می‌کند که وجود یک سیستم تسهیم اطلاعات مطمئن در حوزه سلامت می‌تواند بر بهبود کارآیی دیگر شاخص‌های این حوزه مؤثر باشد. به‌همین دلیل، اهمیت شفافیت اطلاعات و تسهیم داده‌ها در زمان واقعی در سازمان تامین‌اجتماعی به‌دلیل حجم بسیاربالای داده‌ها و اطلاعات حیاتی این سازمان است که شامل سوابق بیمه‌ای، پرداخت‌های مالی، مستمری‌ها و خدمات رفاهی میلیون‌ها بیمه‌شده، بازنشسته و کارفرما می‌شود و هرگونه اشتباه، تاخیر یا عدم‌شفافیت در مدیریت این داده‌ها می‌تواند منجربه نارضایتی گسترده، کاهش اعتماد عمومی، بروز اختلافات اداری و حتی پیامدهای قانونی شود. از این‌رو، شفافیت داده‌ها و تسهیم اطلاعات در زمان واقعی با بهره‌گیری از فناوری بلاک‌چین، نه تنها امکان دسترسی سریع، هماهنگی موثر میان واحدهای مختلف سازمان و تصمیم‌گیری دقیق‌تر را فراهم می‌کند، بلکه با جلوگیری از تقلب، کاهش خطاهای انسانی و افزایش امنیت داده‌ها، تضمین می‌کند که خدمات بیمه‌ای و رفاهی به شکل عادلانه، شفاف

و به‌موقـع به تمام ذی‌نفعان ارائه شـود و درنتیجه، کارآیی، پاسـخگویی و اعتماد عمومی به سازمان تامین‌اجتماعی به‌طور چشمگیری ارتقا یابد.

بنابراین، با توجه به یافته‌های این مطالعه پیشـنهاد شود که سرمایه‌گذاری در بَعد عوامل فناورانه و تامین زیرسـاخت‌های فناوری اطلاعات و آموزش نیروی متخصص در اولویت نخست برنامه‌های اجرایی قرار گیرد. به‌علاوه ضروری اسـت که "پیاده‌سـازی یک معماری ترکیبی" در دسـتور کار قرار گیـرد؛ بدین‌صورت که ابتـدا فرآیندهای حسـاس مانند سـوابق بیمه‌ای در یک شـبکه بلاک‌چین نیمه‌خصوصی اجرا شـده و سـپس بـا ارزیابی عملکرد، به سـایر خدمات تعمیم داده شـود تا هـم امنیت داده‌ها تضمین شـود و هم ریسـک فنی کاهش یابد. در بَعد حقوقی نیز؛ لازم اسـت ابتدا "آیین‌نامه جامع حکمرانی داده مبتنی‌بر بلاک‌چین" تدوین و تصویب شـود که به‌طور مشـخص مالکیت داده، حدود دسترسـی، نحوه استناد حقوقی به داده‌های ثبت‌شده و مسـئولیت نهادها درصورت خطا یا سوءاستفاده را روشـن کند تا از ابهامات قانونی و تعارضات نهادی جلوگیری شـود. در بَعد مالی نیز پیشـنهاد می‌شـود که "الگوی تامین مالـی مبتنی‌بر صرفه‌جویی حاصل از دیجیتالی‌سازی" اجرا شود، یعنی بخشی از منابع موردنیاز توسعه بلاک‌چین از محل کاهـش هزینه‌های عملیاتی (مانند؛ کاهش خطاهای اداری، کاهش مراجعات حضوری و حذف واسـطه‌ها) تامین شـود تا فشار بودجه‌ای جدید به سـازمان تحمیل نشـود. به‌عـلاوه، در بَعد محیطی نیز توصیه می‌شود "ایجاد شبکه همکاری بین‌سازمانی" در دستورکار قرار گیرد تا سازمان تامین‌اجتماعی بتواند با بانک‌ها، وزارت بهداشت و سایر نهادهای مرتبط تبادل داده امن و بلادرنگ داشـته باشـد و از جزیره‌ای عمل‌کردن سیسـتم‌های اطلاعاتی جلوگیری شود. درنهایت، در بَعد سازمانی ضروری اسـت "برنامه تحول فرهنگی و توانمندسازی کارکنان" اجرا شود که شامل آمـوزش تخصصـی بلاک‌چین، ایجـاد تیم‌های نوآوری داخلـی و تعریف مشـوق‌های عملکردی بـرای پذیرش فناوری‌های نوین باشـد تا مقاومت سازمانی کاهش یافته و پذیرش فناوری در سطح عملیاتی تسهیل شود.

تشکر و قدردانی

از تمامـی همکارانی که در این پژوهش ما را یاری نمودند، کمال تشـکر و قدردانی به عمل می‌آید.

سازمان حمایت کننده

این مطالعه از سوی هیچ سازمانی مورد حمایت مالی قرار نگرفته است.

تعارض منافع

نویسـندگان اعلام می‌نمایند که هیچ‌گونه تعارض منافعی در انتشـار این مقاله وجود ندارد.

References

1. Wang Y, Singgih M, Wang J, Rit M. Making sense of blockchain technology: How will it transform supply chains? International journal of production economics.2019;36:211-221.
2. Bell L, Buchanan WJ, Cameron J, Lo O. Applications of blockchain within healthcare. Blockchain in healthcare today. 2018.
3. Paul P, Aithal P, Saavedra R, Ghosh S. Blockchain technology and its types—a short review. International Journal of Applied Science and Engineering (IJASE).2021;9(2):189-200.
4. Sadouskaya K. Adoption of blockchain technologyin supply chain and logistics. 2017.
5. Mali Y, Rathod VU, AJAlkar D, Khemnar DS, Kolpe S, Patil S, editors. Role of blockchain in health application using blockchain sharding. 14th International Conference on Computing Communication and Networking Technologies (ICCCNT); 2023: IEEE.
6. Kamble SS, Gunasekaran A, Sharma R. Modeling the blockchain enabled traceability in agriculture supply chain. International journal of information management.2020;52:101967.
7. Venkatesh V, Kang K, Wang B, Zhong RY, Zhang A. System architecture for blockchain based transparency of supply chain social sustainability. Robotics and Computer-Integrated Manufacturing. 2020;63:101896.
8. Andrew J, Isravel DP, Sagayam KM, Bhushan B, Sei Y, Eunice J. Blockchain for healthcare systems: Architecture, security challenges, trends and future directions. Journal of Network and Computer Applications.2023;215:103633.
9. Mettler M, editor Blockchain technology in healthcare: The revolution starts here. 18th international conference on e-health networking, applications and services (Healthcom);2016: IEEE.
10. Chang SE, Chen Y. Blockchain in health care innovation: literature review and case study from a business ecosystem perspective. Journal of medical Internet research.2020;22(8):e19480.
11. Omar IA, Debe M, Jayaraman R, Salah K, Omar M, Arshad J. Blockchain-based supply chain traceability for COVID-19 personal protective equipment. Computers & industrial engineering.2020;167:107995.
12. Sanka AI, Irfan M, Huang I, Cheung RC. A survey of breakthrough in blockchain technology: Adoptions, applications, challenges and future research. Computer communications.2021;169:179-201.
13. Seyed Mojtaba Hosseni b, Elnaz N. Application of Blockchain Technology in the Field of Health and Security of Pharmaceutical Supply Chain. Fourth International Conference on Industrial Management 2019.
14. Kamble S, Gunasekaran A, Arha H. Understanding the Blockchain technology adoption in supply chains-Indian context. International

journal of production research.2019;57(7):33-2009.

15. Aslam J, Saleem A, Khan NT, Kim YB. Factors influencing blockchain adoption in supply chain management practices: A study based on the oil industry. Journal of Innovation & Knowledge. 2021;6(2): 34-124.

16. Hosseini Bamakan SM, & Nasiri. Application of blockchain technology in healthcare and pharmaceutical supply chain security. . 4th International Conference on Industrial Management.2019;Yazd, IRAN.

17. Mirabelli G, Solina V. Blockchain and agricultural supply chains traceability: Research trends and future challenges. Procedia Manufacturing.2020;414:21-42.

18. Hosseini Sarkhosh SM. Prioritization of the Factors Related to the Adoption of Blockchain Technology in the Electronic Health Record Systems. Health Information Management.2020;19(2):8-71.

19. Rezaee L, Babazadeh R. Investigating the relationships between the influencing indicators of blockchain in the food industry. Research in Production and Operations Management.2020;11(3):95-116.