



# From Adoption to Sustainability: Explaining the Role of Blockchain Adoption Antecedents in Behavioral Intention and Sustainable Performance in E-Commerce

Mohammad Reza Fathi <sup>a</sup>, Hamed Azari <sup>a</sup>, Meysam Golzar <sup>b\*</sup>

<sup>a</sup> Department of Industrial and Technology Management, Faculty of Management and Accounting, College of Farabi, University of Tehran, Qom, Iran.

<sup>b</sup> Department of Accounting, Daneshstan Institute of Higher Education, Saveh, Iran.

## Original Article

Use your device to scan and read the article online



**Citation:** Fathi MR, Azari H, Golzar M. From Adoption to Sustainability: Explaining the Role of Blockchain Adoption Antecedents in Behavioral Intention and Sustainable Performance in E-Commerce. *Industrial Innovations*. 2025; 3(2):129-142.

 <https://doi.org/10.61882/jii.3.2.129>

## KEYWORDS

Blockchain technology adoption;  
Intention to use blockchain technology;  
Sustainable performance;  
E-commerce.

## ABSTRACT

This study aims to explain the antecedents of blockchain technology adoption and examine its impact on usage intention and sustainable performance among companies engaged in e-commerce in Tehran Province. The research employed a descriptive survey design. The population consisted of managers of active e-commerce companies in Tehran Province ( $N \approx 1,275$ ), and a sample of 295 respondents was selected using Cochran's formula and a simple random sampling method. Standardized questionnaires were utilized as the main research instrument, and the localization process, content validity (CVI), and confirmatory factor analysis (CFA) were conducted to ensure reliability and validity. Data were analyzed using Partial Least Squares Structural Equation Modeling (PLS-SEM) via SmartPLS software. The results revealed that cost savings, information security, and ease of use had significant positive effects on perceived usefulness, whereas information traceability showed no significant impact. Furthermore, perceived usefulness positively influenced usage intention, and usage intention had a significant positive effect on sustainable performance. By integrating economic (cost savings), technological (security and traceability), and cognitive (perceived usefulness and ease of use) constructs, this study provides an operational framework for organizational decision-makers and highlights the strategic value of blockchain in enhancing the sustainable performance of e-commerce businesses.

## Extended Abstract

### 1. Introduction

The rapid expansion of e-commerce and the increasing volume of digital transactions have intensified the need for secure, transparent, and sustainable business infrastructures. In recent years, blockchain technology has emerged as a transformative digital innovation capable of reshaping organizational processes by offering decentralization, immutability, enhanced security, and traceability of information. These features make blockchain particularly attractive for e-commerce environments, where trust, data integrity, and operational efficiency are critical. Despite its considerable potential, blockchain adoption among organizations remains uneven and fragmented, especially in developing economies, due to technological complexity, organizational constraints, regulatory uncertainty, and behavioral resistance among users and managers. Prior studies have emphasized the benefits of blockchain adoption, such as cost reduction, improved transparency, enhanced trust, and sustainable supply chain management. However, the majority of existing research has focused either on technological outcomes or post-adoption consequences, while the antecedents that drive adoption decisions and shape behavioral intention have received less systematic attention. In particular, limited empirical evidence exists regarding how economic, technological, and cognitive antecedents jointly influence perceived usefulness, usage intention, and ultimately sustainable organizational performance in e-commerce contexts.

\* Corresponding author.

E-mail address: [zkrymy859@gmail.com](mailto:zkrymy859@gmail.com)

DOI: <https://doi.org/10.61882/jii.3.2.129>

Received: August 15, 2025; Received in revised form: November 28, 2025; Accepted: December 17, 2025.

Article type: Research paper



Addressing this gap is especially important in emerging markets such as Iran, where e-commerce firms face intense competitive pressure, infrastructural limitations, and increasing demands for sustainable business practices. Understanding the pathways through which blockchain adoption antecedents affect behavioral intention and sustainable performance can provide valuable insights for managers and policymakers seeking to leverage digital technologies for long-term organizational resilience and sustainability. Therefore, this study aims to explain the antecedents of blockchain technology adoption and examine their effects on usage intention and sustainable performance among e-commerce companies in Tehran Province.

## 2. Theoretical Background and Conceptual Framework

Blockchain adoption is a multidimensional phenomenon influenced by economic, technological, organizational, and behavioral factors. To capture this complexity, the present study integrates the Technology Acceptance Model (TAM) with complementary theoretical perspectives, including the Resource-Based View (RBV), Principal-Agent Theory (PAT), Network Theory (NT), and Transaction Cost Analysis (TCA). This integrative approach allows for a comprehensive examination of both adoption drivers and performance outcomes. According to TAM, perceived usefulness and perceived ease of use are central determinants of individuals' attitudes and intentions toward adopting new technologies. Perceived usefulness reflects the degree to which users believe that using blockchain will enhance organizational performance, while perceived ease of use refers to the extent to which blockchain applications are perceived as free of effort. Prior research consistently demonstrates that these cognitive perceptions play a mediating role between antecedent factors and behavioral intention. From an economic perspective, TCA suggests that blockchain can reduce transaction costs by minimizing intermediary involvement, lowering search and negotiation costs, and enabling smart contracts. Cost savings therefore represent a key economic antecedent influencing perceived usefulness. From a technological standpoint, information security and information traceability are critical features of blockchain systems. Enhanced security increases trust and reduces concerns regarding data privacy, while traceability improves transparency and accountability across digital transactions and supply chains. From the RBV perspective, these technological capabilities can be considered strategic resources that contribute to sustainable competitive advantage. By combining these theoretical lenses, the proposed conceptual framework examines how cost savings, information security, information traceability, and perceived ease of use influence perceived usefulness, which in turn affects usage intention. Usage intention is then expected to positively influence sustainable organizational performance, encompassing economic, environmental, and operational dimensions.

## 3. Research Methodology

This study adopts an applied research approach and employs a descriptive-survey design with a cross-sectional time horizon. The statistical population consists of managers of active e-commerce companies in Tehran Province. Based on official records, approximately 1,275 companies were identified as active in the e-commerce sector. Using Cochran's formula and a simple random sampling method, a sample of 295 managers was selected. Each respondent represented one organization, making the individual manager the unit of analysis while allowing organizational-level interpretation of results. Data were collected using standardized questionnaires adapted from established studies. Measures for cost savings, information security, information traceability, perceived usefulness, perceived ease of use, and usage intention were adopted from prior validated instruments, while sustainable performance was measured using a recognized scale capturing economic and operational sustainability outcomes. The localization process, content validity index (CVI), and confirmatory factor analysis (CFA) were conducted to ensure validity and reliability. Cronbach's alpha and composite reliability values for all constructs exceeded the acceptable threshold of 0.70, confirming internal consistency. Data analysis was performed using Partial Least Squares Structural Equation Modeling (PLS-SEM) through SmartPLS software. This method was chosen due to its suitability for complex models, predictive analysis, and non-normal data distributions.

## 4. Findings

The results indicate that cost savings, information security, and perceived ease of use have significant positive effects on perceived usefulness of blockchain technology. Among these factors, information security exhibits the strongest influence, highlighting the critical role of trust and data protection in shaping managers' perceptions of blockchain value. In contrast, information traceability does not show a statistically significant effect on perceived usefulness, suggesting that the mere presence of traceability features may not be sufficient to enhance perceived benefits unless they are effectively implemented and communicated. Furthermore, perceived usefulness has a significant positive impact on usage intention, confirming the core propositions of TAM. Usage intention, in turn, exerts a positive and significant effect on sustainable organizational performance. These findings demonstrate that blockchain adoption contributes to sustainability outcomes primarily through behavioral intention and actual willingness to use the technology, rather than through technological features alone. Overall model fit indices indicate strong explanatory power and acceptable goodness-of-fit values, supporting the robustness of the proposed framework.

## 5. Discussion and Conclusion

The findings of this study provide important theoretical and practical implications. From a theoretical perspective, the research extends the Technology Acceptance Model by integrating economic and technological antecedents and linking them to sustainable performance outcomes. By combining TAM with RBV, PAT, NT, and TCA, the study offers a holistic framework that explains not only why organizations intend to adopt blockchain, but also how such intentions translate into sustainable performance. From a practical standpoint, the results suggest that managers should prioritize investments in blockchain solutions that emphasize security, cost efficiency, and user-friendly design. Policymakers and system developers should also focus on reducing technological complexity and increasing awareness of blockchain's practical benefits to enhance perceived

usefulness and adoption intention. The non-significant role of information traceability indicates that organizations may need complementary organizational and regulatory mechanisms to fully realize the value of traceability features.



## از پذیرش تا پایداری: تبیین نقش پیش‌آیندهای پذیرش بلاک‌چین در قصد استفاده و عملکرد پایدار در تجارت الکترونیک

محمدرضا فتحی<sup>الف</sup>، حامد آذری<sup>ب</sup>، میثم گلزار<sup>ج</sup>

<sup>الف</sup> گروه مدیریت صنعتی و فناوری، دانشکده مدیریت و حسابداری، دانشکده‌گان فارابی، دانشگاه تهران، قم، ایران. [reza.fathi@ut.ac.ir](mailto:reza.fathi@ut.ac.ir)

<sup>ب</sup> گروه مدیریت صنعتی و فناوری، دانشکده‌گان فارابی، دانشگاه تهران، قم، ایران. [hamed.azari21@ut.ac.ir](mailto:hamed.azari21@ut.ac.ir)

<sup>ج</sup> گروه حسابداری، مؤسسه آموزش عالی دانشستان، ساوه، ایران. [zkrymy859@gmail.com](mailto:zkrymy859@gmail.com)

چکیده	واژگان کلیدی
این پژوهش با هدف تبیین پیش‌آیندهای پذیرش فناوری بلاک‌چین و بررسی تأثیر آن بر قصد استفاده و عملکرد پایدار در شرکت‌های فعال در تجارت الکترونیک استان تهران انجام شد. پژوهش از نوع توصیفی-پیمایشی است. جامعه شامل مدیران شرکت‌های فعال در حوزه کسب‌وکارهای الکترونیک در استان تهران ( $N \approx 1275$ ) بود؛ نمونه‌ای معادل ۲۹۵ نفر با استفاده از فرمول کوکران و روش نمونه‌گیری تصادفی ساده انتخاب شد. ابزار تحقیق پرسشنامه‌های استاندارد بود که فرایند بومی‌سازی، روایی محتوایی (CVI) و تحلیل عاملی تأییدی (CFA) بر روی آن انجام گرفت. داده‌ها با استفاده از تحلیل مدل‌یابی معادلات ساختاری مبتنی بر PLS در نرم‌افزار SmartPLS تحلیل شد. صرفه‌جویی در هزینه، امنیت اطلاعات و سهولت استفاده بر سودمندی ادراک‌شده تأثیر مثبت و معنادار داشتند؛ قابلیت ردیابی اطلاعات تأثیر معنادار نداشت. همچنین سودمندی ادراک‌شده بر قصد استفاده و قصد استفاده بر عملکرد پایدار تأثیر مثبت و معناداری داشتند. این پژوهش با ترکیب سازه‌های اقتصادی (صرفه‌جویی هزینه)، فناورانه (امنیت، ردیابی) و شناختی (سودمندی و سهولت ادراک‌شده) چارچوبی عملیاتی برای تصمیم‌گیران سازمانی فراهم می‌کند و ارزش راهبردی بلاک‌چین را در تقویت عملکرد پایدار کسب‌وکارهای الکترونیکی نشان می‌دهد.	پذیرش فناوری بلاک‌چین؛ قصد استفاده از فناوری بلاک‌چین؛ عملکرد پایدار؛ تجارت الکترونیک. تاریخ دریافت: ۱۴۰۴/۰۵/۲۴ تاریخ بازنگری: ۱۴۰۴/۰۹/۰۷ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۴/۰۹/۲۶

### ۱- مقدمه

تحولات سریع تجارت الکترونیک و افزایش حجم تراکنش‌های دیجیتال، نیاز به ایجاد ساختارهای کسب‌وکار امن، شفاف و پایدار را بیش‌ازپیش برجسته کرده است. فناوری بلاک‌چین، با ویژگی‌های غیرمتمرکز، مقاوم در برابر تغییر، قابلیت ردیابی و امنیت بالا، ظرفیت بالایی برای تحول در فرایندهای تجارت الکترونیک و بهبود عملکرد پایدار کسب‌وکارها دارد. با این حال، پذیرش این فناوری در میان شرکت‌ها و کاربران، به دلیل پیچیدگی‌های فناورانه، محدودیت‌های سازمانی، موانع قانونی و چالش‌های رفتاری، همچنان ناپیوسته و نامتوازن است. درک دقیق پیش‌آیندهای پذیرش بلاک‌چین امری حیاتی است، زیرا شناخت این عوامل می‌تواند روشن کند که چگونه ویژگی‌های فناورانه و سازمانی، همراه با نگرش‌ها و رفتار کاربران، قصد استفاده از فناوری را شکل داده و در نهایت بر عملکرد پایدار و نوآوری سازمانی تأثیر می‌گذارند. با وجود پتانسیل‌های گسترده بلاک‌چین، پژوهش‌های پیشین نشان می‌دهند که هنوز درک جامعی از عوامل مؤثر بر پذیرش آن در محیط‌های تجارت الکترونیک وجود ندارد و اطلاعات محدود در مورد نحوه تأثیر ویژگی‌های فنی بلاک‌چین، از جمله قابلیت ردیابی و امنیت اطلاعات، بر پذیرش کاربران و عملکرد پایدار سازمان‌ها، این شکاف پژوهشی را تشدید کرده است [۱-۶]. علاوه بر این، هزینه‌های بالای عملیاتی، عدم اطمینان قانونی

و کمبود شواهد تجربی در زمینه پذیرش فناوری بلاک‌چین در کسب‌وکارهای دیجیتال، چالش‌هایی جدی برای تصمیم‌گیرندگان و مدیران ایجاد کرده است.

قصد استفاده کاربران نقش واسطه‌ای کلیدی میان پیش‌آیندها، از جمله سودمندی ادراک‌شده، اعتماد، تأثیر اجتماعی و شرایط تسهیل‌کننده و پذیرش واقعی فناوری بلاک‌چین ایفا می‌کند. پژوهش‌ها نشان می‌دهند که عواملی مانند انتظار عملکرد، سهولت استفاده، اعتماد فناورانه و تأثیرات اجتماعی به شکل معناداری بر تمایل کاربران به پذیرش بلاک‌چین اثرگذار هستند و این تمایل خود می‌تواند منجر به افزایش نوآوری، بهبود فرآیندهای داخلی و اجرای شیوه‌های پایدار در کسب‌وکار شود [۹، ۸، ۷، ۱۰]. شواهد تجربی همچنین نشان می‌دهند که پذیرش بلاک‌چین می‌تواند با افزایش شفافیت، کاهش هزینه‌ها، بهبود زنجیره تأمین مسئولانه و ارتقای عملکرد پایدار سازمانی، به توسعه پایدار شرکت‌ها کمک کند. باین‌حال، این رابطه تحت تأثیر عواملی همچون آمادگی سازمانی، پشتیبانی قانونی، توانایی مدیریت ریسک و تعادل میان قابلیت ردیابی اطلاعات و نگرانی‌های محیط‌زیستی قرار دارد، که ضرورت بررسی جامع و سیستماتیک پیش‌آیندها و پیامدهای پذیرش بلاک‌چین را دوچندان می‌کند [۶، ۱۱، ۱۰]. پژوهش حاضر با تمرکز بر شناسایی پیش‌آیندهای پذیرش بلاک‌چین و بررسی اثر آن بر قصد استفاده و عملکرد پایدار در تجارت الکترونیک، تلاش می‌کند شکاف‌های موجود در این حوزه را پر کرده و چارچوبی علمی و کاربردی برای تصمیم‌گیرندگان، مدیران و سیاست‌گذاران کسب‌وکارهای دیجیتال فراهم آورد. این تحقیق، با ترکیب ابعاد اقتصادی، فناورانه و رفتاری، نه تنها درک عمیق‌تری از فرآیند پذیرش بلاک‌چین ارائه می‌دهد، بلکه نقش حیاتی آن در ارتقای عملکرد پایدار و نوآوری کسب‌وکارهای تجارت الکترونیک را برجسته می‌کند و به توسعه راهبردهای اجرایی و تصمیم‌گیری مبتنی بر شواهد کمک می‌کند. با وجود رشد مطالعات درباره کاربردهای بلاک‌چین، شکاف مهم در ادبیات همچنان مبنای نظری و شواهد تجربی از پیش‌آیندهای پذیرش بلاک‌چین در محیط‌های تجارت الکترونیک کشورهایی مانند ایران است. به‌ویژه پژوهش‌های قبلی عمدتاً پیامدهای فناوری را بررسی کرده‌اند اما به شکل نظام‌مند پیش‌آیندهای اقتصادی، فناورانه و شناختی که به‌قصد استفاده منجر می‌شوند کمتر پرداخته‌اند. این پژوهش با ترکیب سازه‌های اقتصادی (صرفه‌جویی هزینه)، فناورانه (ردیابی، امنیت) و شناختی (سودمندی، سهولت) و آزمون آنها در نمونه‌ای از مدیران شرکت‌های تجارت الکترونیک تهران، این شکاف را پر می‌کند. هدف این پژوهش، تبیین و آزمون چارچوبی ترکیبی برای توضیح پیش‌آیندهای پذیرش بلاک‌چین و مسیرهای اثرگذاری آن بر قصد استفاده و نهایتاً عملکرد پایدار شرکت‌ها است. نوآوری اصلی پژوهش در (۱) ترکیب چندبعدی پیش‌آیندها و (۲) ارائه شواهد میدانی از شرکت‌های تجارت الکترونیک ایران است.

## ۲- مبانی نظری و پیشینه پژوهش

پذیرش فناوری بلاک‌چین در تجارت الکترونیک یک فرآیند چندبعدی است که به هم‌زمانی ابعاد فناوری، سازمانی، اقتصادی و رفتاری وابسته است. پژوهش‌های اخیر نشان می‌دهند که درک عوامل مؤثر بر پذیرش بلاک‌چین، نه تنها در شکل‌گیری قصد استفاده کاربران، بلکه در ارتقای عملکرد پایدار کسب‌وکارهای الکترونیکی اهمیت دارد [۱۰، ۵، ۱]. برای تحلیل این پدیده، چهار نظریه کلیدی شامل دیدگاه مبتنی بر منابع (RBV)، نظریه عامل-نماینده (PAT)، نظریه شبکه (NT) و تحلیل هزینه تراکنش (TCA) به همراه مدل پذیرش فناوری (TAM) قابل‌استفاده هستند. دیدگاه مبتنی بر منابع (RBV) بر این فرض استوار است که منابع و قابلیت‌های داخلی سازمان، زمینه‌ساز ایجاد مزیت رقابتی و ارتقای عملکرد پایدار هستند. بلاک‌چین به‌واسطه فرآیندهای تبدیلی، منابع و قابلیت‌ها را تقویت می‌کند و امکان بهره‌گیری از مزیت‌های رقابتی پایدار را فراهم می‌آورد [۱۳]. نظریه عامل-نماینده (PAT) بر جریان اطلاعات میان مدیر و نماینده تمرکز دارد و ضرورت ایجاد اعتماد و مکانیزم‌های کنترل شفاف برای کاهش مشکلات نمایندگی را نشان می‌دهد [۱۱]. در بلاک‌چین، شفافیت اطلاعات و تضمین‌های اعتماد رسمی، مسائل آژانس را به‌صورت مستقیم حل می‌کند. نظریه شبکه (NT) ارتباطات میان سازمان‌ها و مدیریت شبکه‌های پیچیده بین‌سازمانی را توضیح می‌دهد و بلاک‌چین با فراهم کردن اشتراک‌گذاری آنی و ردیابی اطلاعات، کارایی شبکه‌ها را افزایش می‌دهد [۳]. تحلیل هزینه تراکنش (TCA) هزینه‌های تراکنش و تأثیر آن‌ها بر ساختار و اندازه سازمان‌ها را بررسی می‌کند و تغییرناپذیری بلاک‌چین، اعتماد مبتنی بر شفافیت و قابلیت ردیابی را برای تراکنش‌های سازمانی تضمین می‌کند [۱۴]. با تلفیق این چهار نظریه و مدل TAM،

چارچوبی یکپارچه برای تحلیل پذیرش بلاک‌چین ایجاد می‌شود که ابعاد رفتاری، فناورانه، اقتصادی و سازمانی را در بر می‌گیرد. بر اساس TAM، سودمندی ادراک‌شده میزان باور فرد به بهبود عملکرد شغلی از طریق فناوری و سهولت ادراک‌شده درجه‌ای است که فرد باور دارد استفاده از سیستم بدون تلاش زیاد امکان‌پذیر است [۱۷-۱۵]. تحقیقات نشان می‌دهند که هر دو عامل مستقیماً بر نگرش و قصد استفاده از فناوری تأثیرگذار هستند و سهولت استفاده اثر مثبت بر سودمندی ادراک‌شده دارد. از منظر اقتصادی و فناورانه، فناوری بلاک‌چین می‌تواند با کاهش هزینه جستجو و مذاکره، کاهش وابستگی به واسطه‌ها و ایجاد قراردادهای هوشمند، صرفه‌جویی در هزینه را محقق کند [۱۶، ۱۱]. قابلیت ردیابی اطلاعات با ثبت تراکنش‌ها به صورت غیرقابل تغییر و دسترسی به داده‌ها در زمان واقعی، شفافیت و کارایی لجستیک و مدیریت زنجیره تأمین را افزایش می‌دهد. امنیت اطلاعات نیز با امکان تعامل هم‌تا به هم‌تا و کاهش دسترسی شخص ثالث، حفاظت از حریم خصوصی کاربران و افزایش اعتماد آن‌ها را به همراه دارد [۱۸، ۴، ۱۳]. تأثیر این ابعاد بر عملکرد پایدار سازمانی قابل توجه است. بلاک‌چین با تبادل داده‌ها، قراردادهای هوشمند و کاهش هزینه‌های عملیاتی، به بهبود کارایی همکاری، حفاظت داده و عملکرد کلی کمک می‌کند و به رشد اجتماعی و اقتصادی نیز یاری می‌رساند [۲۰، ۱۹]. تحقیقات سیستماتیک نشان می‌دهند که بلاک‌چین می‌تواند باعث افزایش شفافیت، کاهش تقلب، بهبود مدیریت زنجیره تأمین و ارتقای عملکرد پایدار شود [۲۱]. مرور ادبیات نشان می‌دهد که علی‌رغم تحقیقات متعدد، هیچ چارچوب تلفیقی جامعی که تمامی ابعاد رفتاری، فناورانه، اقتصادی و سازمانی را با هم ترکیب کرده و اثر بر عملکرد پایدار را بررسی کند، وجود ندارد. پژوهش حاضر با توسعه مدل TAM و تلفیق نظریه‌های RBV، PAT، NT، TCA، چارچوبی نوآورانه برای بررسی پذیرش بلاک‌چین و تأثیر آن بر عملکرد پایدار ارائه می‌دهد. برای روشن‌تر شدن جایگاه پژوهش حاضر، در جدول ۱ مقایسه‌ای مطالعات گذشته و تفاوت آن‌ها با پژوهش حاضر ارائه شده است.

جدول ۱ مرور و مقایسه مطالعات پیشین در زمینه پذیرش بلاک‌چین و تفاوت آن‌ها با پژوهش حاضر

نویسنده	حوزه/موضوع	متغیرها/مدل	یافته‌ها	تفاوت با پژوهش حاضر / نوآوری
[۱]	بلاک‌چین در تجارت الکترونیک	صرفه‌جویی در هزینه، ردیابی	صرفه‌جویی و ردیابی بر سودمندی تأثیر مثبت دارد	پژوهش حاضر TAM را با RBV، PAT، NT، TCA تلفیق و اثر بر عملکرد پایدار را بررسی می‌کند
[۴]	زنجیره تأمین و امنیت	امنیت اطلاعات، اعتماد	امنیت اطلاعات بر پذیرش فناوری تأثیر دارد	پژوهش حاضر ابعاد اقتصادی، فناورانه و سازمانی را با TAM ترکیب کرده است
[۷]	پلتفرم‌های بلاک‌چین در خرده‌فروشی	سودمندی ادراک‌شده، قصد استفاده	باور کاربران به سودمندی نقش حیاتی دارد	پژوهش حاضر اثر بر عملکرد پایدار را نیز تحلیل می‌کند
[۲۲]	پذیرش بلاک‌چین در زنجیره تأمین	عوامل پذیرش متعدد	64 عامل شناسایی شد	پژوهش حاضر مدل تحلیلی یکپارچه با چارچوب نظری مشخص ارائه می‌دهد
[۲۳]	پیش‌بینی پذیرش بلاک‌چین در زنجیره تأمین	فشار رقبا، آمادگی شرکا، فایده درک‌شده	فشار رقبا و آمادگی شرکا مهم هستند	پژوهش حاضر تمامی ابعاد فناورانه، اقتصادی، رفتاری و سازمانی را در یک مدل جامع بررسی می‌کند
[۲۴]	کاربردها و مزایا	قرارداد هوشمند، زنجیره تأمین، مالی، آموزش، شهر هوشمند	بیشترین کاربردها در قرارداد هوشمند و مدیریت زنجیره تأمین	پژوهش حاضر تمرکز بر ترکیب عوامل پذیرش و عملکرد پایدار دارد
[۲۵]	زنجیره تأمین پایدار	ارتقای عملکرد محیطی، شفافیت	ارتقای عملکرد محیطی، بیشترین تأثیرگذاری را دارد	پژوهش حاضر اثرات اقتصادی، فناورانه و رفتاری را هم‌زمان بررسی می‌کند
[۲۶]	پذیرش بلاک‌چین در زنجیره تأمین	عوامل پذیرش	بینش‌های نظری و عملی ارائه‌شده	پژوهش حاضر چارچوب نوآورانه و تلفیقی ارائه می‌دهد

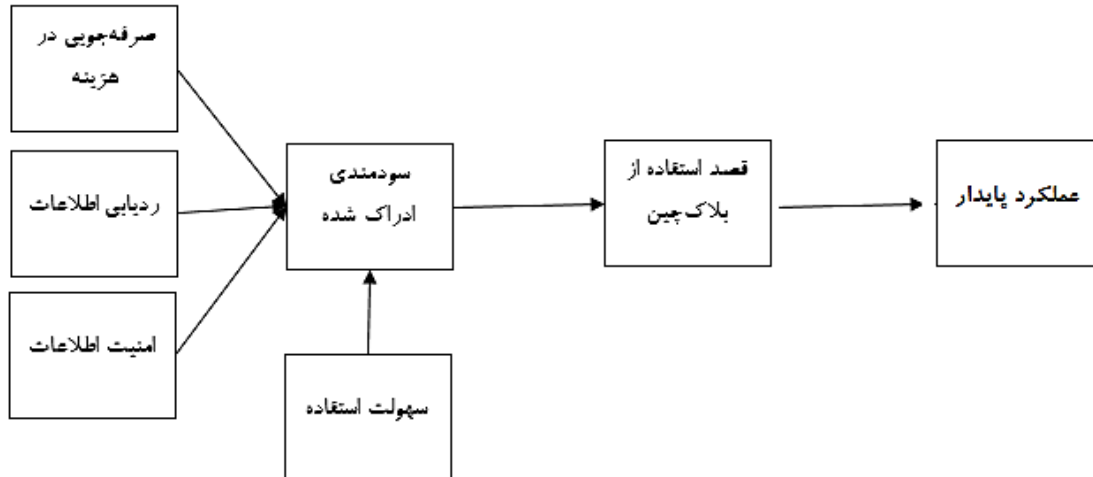
با توجه به مرور ادبیات و تحقیقات پیشین ارائه‌شده در جدول ۱، در این بخش فرضیه‌های پژوهش بر اساس چارچوب نظری و شواهد تجربی توسعه‌یافته و مسیر اثرگذاری پیش‌آیندهای پذیرش بلاک‌چین بر قصد استفاده و عملکرد پایدار تبیین می‌شود.

### ۳- توسعه فرضیه‌ها

با توجه به مرور ادبیات و تحقیقات پیشین، پیش‌آیندهای مختلف پذیرش بلاک‌چین می‌توانند از مسیرهای اقتصادی، فناورانه و شناختی بر قصد استفاده و عملکرد پایدار اثر بگذارند. صرفه‌جویی در هزینه، به‌عنوان یک عامل اقتصادی، از طریق کاهش هزینه‌های جستجو، حذف واسطه‌ها و کاهش هزینه‌های مذاکره، سودمندی ادراک شده فناوری بلاک‌چین را افزایش می‌دهد. این اثر در پژوهش‌های پیشین توسط برخی محققین [۱،۱۶] تأیید شده است، اما پژوهش حاضر مسیر اثر آن را بر قصد استفاده و عملکرد پایدار نیز بررسی می‌کند و بدین ترتیب، چارچوب TAM را توسعه داده و ارزش افزوده علمی ایجاد می‌کند. قابلیت ردیابی اطلاعات، یکی از ویژگی‌های فناورانه بلاک‌چین، با امکان دسترسی به داده‌ها در زمان واقعی، شفافیت و اعتماد کاربران را افزایش می‌دهد و اثر مثبت آن بر سودمندی ادراک شده قبلاً توسط برخی محققین [۲۷،۲۸] گزارش شده است. در این پژوهش، مسیر اثر قابلیت ردیابی نه تنها بر سودمندی ادراک شده، بلکه بر قصد استفاده و عملکرد پایدار نیز مورد بررسی قرار گرفته است که جنبه نوآورانه مدل محسوب می‌شود. امنیت اطلاعات، عامل دیگر فناورانه، با کاهش نگرانی‌های کاربران درباره حریم خصوصی و حفاظت داده‌ها، اعتماد آن‌ها را افزایش می‌دهد و انتظار می‌رود بر سودمندی ادراک شده اثر مثبت داشته باشد [۱۳،۱۸]. سهولت استفاده، از دیدگاه مدل TAM و مطالعات برخی محققین [۱۵] به‌عنوان یک عامل شناختی، بر سودمندی ادراک شده و قصد استفاده اثر مثبت دارد، زیرا کاربران فناوری‌های ساده‌تر را مؤثرتر و کارآمدتر می‌دانند. سودمندی ادراک شده، به‌عنوان متغیری واسطه‌ای، مسیر اثر پیش‌آیندها بر قصد استفاده را تسهیل می‌کند و شواهد پیشین نشان داده‌اند که افزایش این متغیر موجب گرایش مثبت به استفاده از فناوری‌های نوین می‌شود [۱،۱۷]. در نهایت، قصد استفاده، به‌عنوان پیش‌بینی‌کننده رفتار واقعی، انتظار می‌رود بر عملکرد پایدار شرکت تأثیر مثبت داشته باشد، زیرا پذیرش بلاک‌چین باعث بهبود شفافیت، کاهش خطا و بهینه‌سازی فرآیندهای تجاری می‌شود [۱۹،۲۰]. نوآوری این پژوهش در ترکیب دو مدل اسفهبندی و سان نه به‌صورت ساده و تکراری، بلکه با توسعه مسیر اثرها و افزودن بررسی همزمان تأثیر پیش‌آیندهای اقتصادی، فناورانه و شناختی بر عملکرد پایدار است. پژوهش اسفهبندی [۱] بیشتر به‌قصد استفاده و مسیرهای TAM محدود بود و پژوهش سان [۱۹] بر عملکرد پایدار و نتایج عملیاتی بلاک‌چین تمرکز داشتند. مدل حاضر این دو دیدگاه را در یک چارچوب یکپارچه تلفیق می‌کند و مسیر اثر میان پیش‌آیندها، قصد استفاده و عملکرد پایدار را موردسنجش قرار می‌دهد. علاوه بر این، ادغام هم‌زمان عوامل اقتصادی، فناورانه و شناختی، مسیرهای واسطه‌ای سودمندی ادراک شده و قصد استفاده را بررسی می‌کند که پیش‌ازاین در هیچ مدل واحدی ارائه نشده بود، و این بخش، نوآوری نظری پژوهش را شکل می‌دهد.

#### ۳-۱- فرضیه‌های پژوهش:

۱. صرفه‌جویی در هزینه تأثیر مثبت و معناداری بر سودمندی ادراک شده بلاک‌چین دارد.
۲. ردیابی اطلاعات تأثیر مثبت و معناداری بر سودمندی ادراک شده بلاک‌چین دارد.
۳. امنیت اطلاعات تأثیر مثبت و معناداری بر سودمندی ادراک شده بلاک‌چین دارد.
۴. سهولت استفاده تأثیر مثبت و معناداری بر سودمندی ادراک شده بلاک‌چین دارد.
۵. سودمندی ادراک شده تأثیر مثبت و معناداری بر قصد استفاده از بلاک‌چین دارد.
۶. قصد استفاده از بلاک‌چین تأثیر مثبت و معناداری بر عملکرد پایدار شرکت دارد.



شکل ۱ مدل مفهومی تحقیق (اقتباس از [۱،۱۹])

#### ۴- روش‌شناسی پژوهش

پژوهش حاضر از نظر هدف در حوزه تحقیقات کاربردی قرار دارد و از لحاظ ماهیت و روش، یک مطالعه توصیفی-پیمایشی با طراحی مقطعی است. جامعه آماری شامل کلیه مدیران شرکت‌های فعال در حوزه کسب‌وکارهای الکترونیک در استان تهران بود. شرکت‌های فعال به شرکت‌هایی اطلاق شدند که پس از ثبت رسمی در اداره ثبت شرکت‌ها و سازمان صمت، فعالیت تجاری مستمر داشته و در حوزه کسب‌وکارهای الکترونیک حضور دارند. بر اساس آمارهای رسمی، از مجموع ۳۴۰۰ شرکت ثبت‌شده، حدود ۱۲۷۵ شرکت فعال شناسایی شدند. نمونه‌گیری به روش تصادفی ساده و با استفاده از فرمول کوکران انجام شد و تعداد ۲۹۵ نفر به‌عنوان نمونه انتخاب گردید. از هر شرکت یک مدیر به‌عنوان پاسخ‌دهنده انتخاب شد و بنابراین واحد تحلیل پژوهش فرد (مدیر) است، اما تحلیل نتایج به سطح سازمان تعمیم داده می‌شود. ابزار گردآوری داده‌ها پرسشنامه بود و برای سنجش متغیرهای صرفه‌جویی در هزینه، قابلیت ردیابی اطلاعات، امنیت اطلاعات و حریم خصوصی، سودمندی ادراک‌شده، سهولت استفاده و قصد استفاده از فناوری بلاک‌چین از پرسشنامه استاندارد [۱] و برای سنجش عملکرد پایدار از پرسشنامه استاندارد [۲۹] استفاده شد. روایی ابزارها با بررسی محتوایی و تحلیل عاملی تأییدی تأیید شد و پایایی آن‌ها با استفاده از ضریب آلفای کرونباخ و پایایی ترکیبی سنجیده شد. مقادیر پایایی برای همه متغیرها بالاتر از ۰.۷ بود و نشان‌دهنده اعتبار و اطمینان ابزارها است که جزئیات آن در جدول ۲ ارائه شده است. داده‌ها با استفاده از مدل‌یابی معادلات ساختاری مبتنی بر PLS در نرم‌افزار SmartPLS تحلیل شدند تا روابط فرضی بین متغیرهای پژوهش بررسی و اثرات متقابل آن‌ها بر قصد استفاده و عملکرد پایدار شرکت‌ها شناسایی شود.

جدول ۲ پایایی ابزار تحقیق

پایایی مرکب	آلفای کرونباخ	
۰.۸۵۳	۰.۷۷۱	امنیت اطلاعات و حریم خصوصی
۰.۸۴۶	۰.۷۴۳	ردیابی اطلاعات
۰.۷۸۴	۰.۸۸۸	سهولت استفاده
۰.۸۶۱	۰.۷۵۹	سودمندی ادراک‌شده
۰.۸۹۹	۰.۸۳۳	صرفه‌جویی در هزینه
۰.۹۳۶	۰.۹۲۳	عملکرد پایدار
۰.۹۳۸	۰.۹۰۵	قصد استفاده از فناوری بلاک‌چین

روایی محتوایی- صوری و روایی سازه (تحلیل عاملی تأییدی، روایی همگرا و واگرا) ابزار پژوهش بررسی و مورد تأیید قرار

گرفت که نتایج آن در جدول ۳ نشان داده شده است.

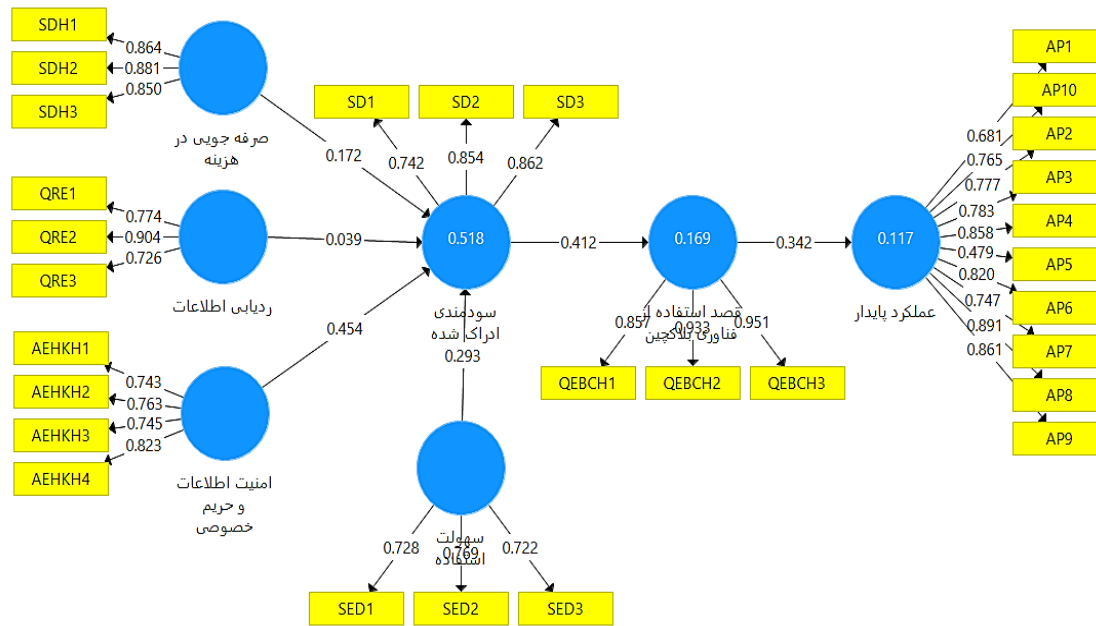
جدول ۳ نتایج روایی همگرا متغیرهای پنهان تحقیق

AVE	قصد استفاده از فناوری بلاکچین	عملکرد پایدار	صرفه جویی در هزینه	سودمندی ادراک شده	سهولت استفاده	ردیابی اطلاعات	امنیت اطلاعات و حریم خصوصی
۰.۵۹۲							امنیت اطلاعات و حریم خصوصی
۰.۶۴۸						۰.۸۰۵	ردیابی اطلاعات
۰.۵۴۷					۰.۷۴۰	۰.۳۴۲	سهولت استفاده
۰.۶۷۴				۰.۸۲۱	۰.۴۶۰	۰.۴۲۴	سودمندی ادراک شده
۰.۷۴۸			۰.۸۶۵	۰.۵۰۱	۰.۳۳۵	۰.۳۷۵	صرفه جویی در هزینه
۰.۶۰۰		۰.۷۷۵	۰.۱۶۴	۰.۱۹۰	۰.۳۴۶	۰.۱۴۵	عملکرد پایدار
۰.۸۳۶	۰.۹۱۴	۰.۳۴۲	۰.۳۴۷	۰.۴۱۲	۰.۵۵۴	۰.۱۸۳	قصد استفاده از فناوری بلاکچین

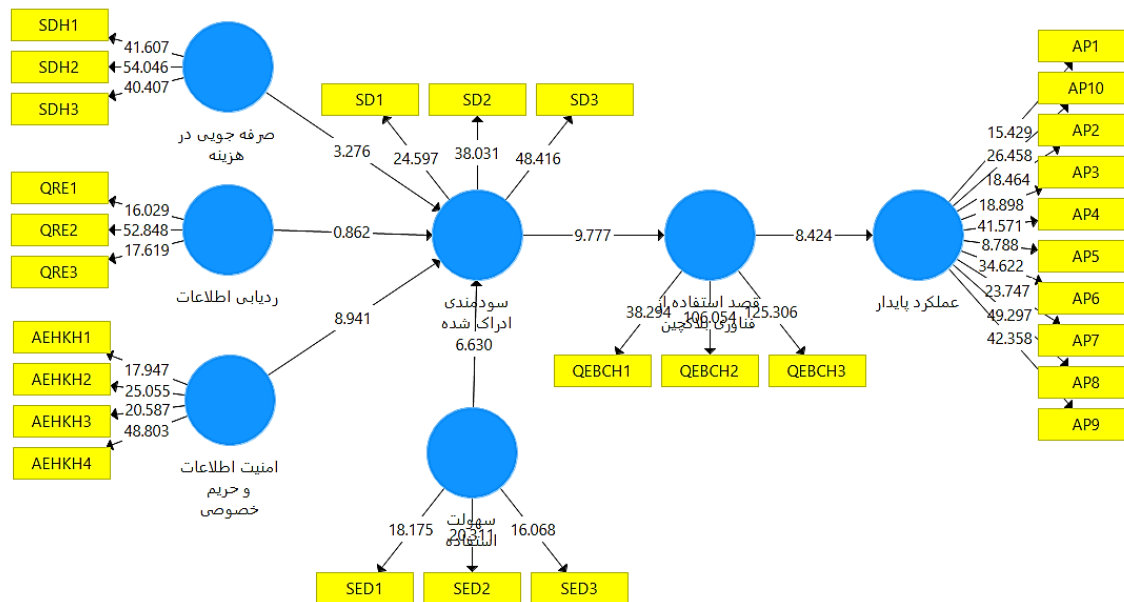
مقدار ملاک برای سطح قبولی AVE، مقدار ۰.۵ می باشد [۳۰]. همان گونه که از جدول بالا مشخص است، تمامی مقادیر AVE مربوط به سازه‌ها از ۰.۵ بیشتر بوده و این مطلب مؤید این است که روایی همگرایی پرسشنامه در حد قابل قبول است. همچنین، جذر میانگین استخراج شده هر متغیر پنهان، بیشتر از حداکثر همبستگی آن متغیر پنهان با متغیرهای پنهان دیگر است. همچنین به منظور تجزیه و تحلیل داده‌ها از روش آمار توصیفی و استنباطی و از روش حداقل مربعات جزئی، به وسیله نرم افزارهای SPSS و SmartPLS استفاده شد.

## ۵- یافته‌های پژوهش

به منظور تجزیه و تحلیل داده‌های جمع‌آوری شده و آزمون فرضیه‌ها از روش مدل‌یابی معادلات ساختاری و تکنیک حداقل مربعات جزئی به وسیله نرم افزار آماری SmartPLS استفاده شد. مدل‌یابی معادلات ساختاری، مدلی آماری برای بررسی روابط خطی بین متغیرهای مکنون (مشاهده نشده) و متغیرهای آشکار (مشاهده شده) است. به عبارت دیگر، مدل‌یابی معادلات ساختاری تکنیک آماری قدرتمندی است که مدل اندازه‌گیری (تحلیل عاملی تأییدی) و مدل ساختاری (رگرسیون یا تحلیل مسیر) را با یک آزمون آماری همزمان ترکیب می‌کند. از طریق این فنون پژوهشگران می‌توانند ساختارهای فرضی (مدل‌ها) را رد یا انطباق آن‌ها را با داده‌ها تأیید کنند. نرم افزار مورد استفاده در این پژوهش برای این تحلیل SmartPLS است. این نرم افزار مدل‌های معادلات ساختاری را که دارای چندین متغیر بوده و اثرات مستقیم، غیرمستقیم و تعاملی را شامل می‌شود، مورد تحلیل قرار می‌دهد [۳۱]. مدل ساختاری تحقیق همراه با ضرایب بارهای عاملی یا ضرایب مسیر استاندارد در نمودار ۱ و در حالت معناداری ضرایب مسیر در نمودار ۲ ارائه شده است، که با توجه به این نمودارها می‌توان فرضیه‌های پژوهش را مورد تجزیه و تحلیل قرار داد.



نمودار ۱ مدل ساختاری تحقیق همراه با ضرایب بارهای عاملی با ضرایب مسیر استاندارد



نمودار ۲ مدل ساختاری تحقیق همراه با معناداری ضرایب مسیر

برازش کلی مدل معادلات ساختاری از طریق شاخص GOF سنجیده شد که نتایج آن در جدول ۴ ارائه شده است.

جدول ۴ نتایج برازش مدل کلی

GOF	مقادیر اشتراکی	مقادیر اشتراکی	ضریب تعیین	ضریب تعیین
		۰.۵۹۲		امنیت اطلاعات و حریم خصوصی
		۰.۶۴۸		ردیابی اطلاعات
		۰.۵۴۷		سهولت استفاده
۰.۴۸۷	۰.۶۶۳	۰.۶۷۴	۰.۷۳۵	سودمندی ادراک شده
		۰.۷۴۸		صرفه‌جویی در هزینه
		۰.۶۰۰		عملکرد پایدار
		۰.۸۲۶		قصد استفاده از فناوری بلاکچین
۰.۱۰۷				ریشه دوم میانگین مربعات باقیمانده استاندارد شده (SRMR)

با توجه به مقدار به دست آمده برای GOF به میزان ۰.۴۸۷ به دست آمد که بیشتر مقدار پیشنهادی و تزلزل [۳۲] یعنی ۰.۳۶ است و نشان‌دهنده قوی بودن مدل است و بنابراین برازش مناسب مدل کلی تأیید می‌شود. مقدار مطلوب برای شاخص ریشه دوم میانگین مربعات باقیمانده استاندارد شده حداکثر ۰.۰۸ است. نتایج بدست آمده از این شاخص نشان داد که مقدار آن برابر با ۰.۱۰۷ گزارش شد که بیشتر از مقدار پیشنهادی بوده و مقداری مطلوب است و بنابراین برازش مناسب مدل کلی تأیید می‌شود. نتایج حاصل از آزمون فرضیه‌های پژوهش نشان می‌دهد که هر یک از متغیرهای پیش‌بین نقش متفاوتی در تبیین سودمندی ادراک شده و پیامدهای رفتاری مرتبط با فناوری بلاک‌چین در تجارت الکترونیک دارند. مطابق یافته‌ها، صرفه‌جویی در هزینه با ضریب مسیر ۰.۱۷۲ تأثیر مثبت و مستقیمی بر سودمندی ادراک شده بلاک‌چین داشته و مقدار آماره  $t$  در سطح اطمینان ۹۵ درصد معنادار گزارش شده است ( $P\text{-Value} \leq 0.05$ )؛ بنابراین فرضیه نخست مورد تأیید قرار می‌گیرد. در خصوص فرضیه دوم، ردیابی اطلاعات با ضریب مسیر ۰.۰۳۹ اگرچه اثری مثبت بر سودمندی ادراک شده دارد، اما این تأثیر از نظر آماری معنادار نبوده است ( $P\text{-Value} \geq 0.05$ ) و در نتیجه فرضیه دوم تأیید نمی‌شود. این یافته نشان می‌دهد که صرف وجود قابلیت ردیابی، بدون سایر الزامات فنی و مدیریتی، لزوماً به افزایش برداشت کاربران از سودمندی بلاک‌چین منجر نمی‌شود. نتایج مربوط به فرضیه سوم نشان می‌دهد که امنیت اطلاعات تأثیر قابل توجهی بر سودمندی ادراک شده دارد؛ به طوری که ضریب مسیر ۰.۴۵۴ بوده و با توجه به معناداری آماری در سطح ۹۵ درصد ( $P\text{-Value} \leq 0.05$ )، این فرضیه تأیید می‌شود. این یافته بیانگر آن است که امنیت یکی از کلیدی‌ترین محرک‌های ادراک ارزش و مزیت بلاک‌چین در محیط‌های دیجیتال است. در ادامه، آزمون فرضیه چهارم نشان داد که سهولت استفاده نیز با ضریب مسیر ۰.۲۹۳ اثر مثبت و معناداری بر سودمندی ادراک شده دارد ( $P\text{-Value} \leq 0.05$ ) و بدین ترتیب فرضیه چهارم مورد تأیید قرار می‌گیرد. این نتیجه بر اهمیت تجربه کاربری و سادگی تعامل کاربران با فناوری‌های نوین تأکید می‌کند. بر اساس فرضیه پنجم، سودمندی ادراک شده با ضریب مسیر ۰.۴۱۲ تأثیری مثبت و معنادار بر قصد استفاده از فناوری بلاک‌چین دارد ( $P\text{-Value} \leq 0.05$ ) و نتایج حاکی از تأیید این فرضیه است. در واقع، ادراک کاربران از ارزش کاربردی بلاک‌چین یکی از عوامل اصلی شکل‌گیری قصد رفتاری آنان محسوب می‌شود. در نهایت، آزمون فرضیه ششم نشان می‌دهد که قصد استفاده از فناوری بلاک‌چین با ضریب مسیر ۰.۳۴۲ تأثیر مثبت و معناداری بر عملکرد پایدار شرکت دارد ( $P\text{-Value} \leq 0.05$ ) و فرضیه ششم نیز تأیید می‌شود. این امر بیانگر آن است که تمایل مدیران به بهره‌گیری از بلاک‌چین می‌تواند به بهبود شاخص‌های پایداری سازمانی منجر شود و ارزش عملیاتی و زیست‌محیطی قابل توجهی ایجاد کند. جهت جمع‌بندی یافته‌ها، نتایج نهایی تحلیل مسیر و وضعیت تأیید یا رد فرضیات در جدول ۵ به صورت خلاصه ارائه شده است.

جدول ۵ خلاصه نتایج فرضیات

نتیجه	P-Value	آماره t	ضریب مسیر	فرضیه
تأیید	۰.۰۰۱	۳.۲۷۶	۰.۱۷۲	صرفه‌جویی در هزینه -> سودمندی ادراک شده در بلاکچین
رد	۰.۳۸۹	۰.۸۶۲	۰.۰۳۹	ردیابی اطلاعات -> سودمندی ادراک شده در بلاکچین
تأیید	۰.۰۰۰	۸.۹۴۱	۰.۴۵۴	امنیت اطلاعات و حریم خصوصی -> سودمندی ادراک شده بلاک‌چین

نتیجه	P-Value	آماره t	ضریب مسیر	فرضیه
تأیید	۰.۰۰۰	۶.۶۳۰	۰.۲۹۳	سودمندی استفاده - < سودمندی ادراک‌شده بلاک‌چین
تأیید	۰.۰۰۰	۹.۷۷۷	۰.۴۱۲	سودمندی ادراک‌شده - < قصد استفاده از بلاک‌چین
تأیید	۰.۰۰۰	۸.۴۲۴	۰.۳۴۲	قصد استفاده از بلاک‌چین - < عملکرد پایدار شرکت

## ۶- بحث و نتیجه‌گیری

هدف اصلی این پژوهش بررسی تأثیر پذیرش فناوری بلاک‌چین بر قصد استفاده از این فناوری در تجارت الکترونیک بود. یافته‌های تحقیق نشان می‌دهد که صرفه‌جویی در هزینه به‌طور مثبت و معناداری بر سودمندی ادراک‌شده بلاک‌چین تأثیر دارد. این یافته با تئوری منابع محور (RBV) و تئوری پذیرش فناوری (TAM) همسو است؛ چراکه کاهش هزینه‌ها به‌عنوان منبع ارزشمند، کاربران را به استفاده مؤثر از فناوری ترغیب می‌کند. در عمل، شرکت‌ها می‌توانند با سرمایه‌گذاری در زیرساخت‌های بلاک‌چین، هزینه‌های تراکنش و جستجو را کاهش دهند و خدمات سریع‌تر و مطمئن‌تری به مشتریان ارائه کنند. این نتایج با یافته‌های [۲۶،۳۳] همخوانی دارد. باوجوداینکه ردیابی اطلاعات در تئوری باید به افزایش سودمندی ادراک‌شده کمک کند، نتایج نشان داد که این اثر در شرکت‌های فعال در استان تهران معنادار نیست. این موضوع نشان می‌دهد که حتی با وجود فناوری بلاک‌چین، بسیاری از شرکت‌ها هنوز از قابلیت‌های ردیابی کامل و به‌هنگام استفاده نمی‌کنند و بنابراین کاربران تأثیر ملموسی از آن احساس نمی‌کنند. این یافته با نتایج [۲۱،۲۴] متفاوت است و به مدیران توصیه می‌شود برای کاربرد عملی، امکان ردیابی دقیق و در زمان واقعی محصولات و خدمات را برای مشتریان فراهم کنند. امنیت اطلاعات به‌عنوان یکی از عوامل اصلی، تأثیر مثبت و معناداری بر سودمندی ادراک‌شده دارد. این نتیجه با نظریه اعتماد (PAT) همخوانی دارد، چراکه افزایش امنیت، اعتماد کاربران را افزایش داده و موجب پذیرش فناوری می‌شود. بلاک‌چین با استفاده از رمزنگاری و کلیدهای دسترسی اختصاصی، سطح امنیت بالایی فراهم می‌کند. این یافته با نتایج [۱۵،۲۲] مطابقت دارد و نشان می‌دهد که شرکت‌ها باید متخصصان امنیت اطلاعات را در فرآیندهای خود دخیل کرده و اقدامات حفاظتی مؤثری برای حفاظت از داده‌های مشتریان اتخاذ کنند. سهولت استفاده نیز اثر مثبت و معناداری بر سودمندی ادراک‌شده بلاک‌چین دارد. این یافته با مدل TAM همخوان است و بیانگر آن است که هرچه کاربران تعامل ساده‌تر و واضح‌تری با سیستم داشته باشند، ادراک آنها از مفید بودن فناوری افزایش می‌یابد. به همین دلیل، مدیران باید اطمینان حاصل کنند که رابط کاربری بلاک‌چین ساده و قابل‌فهم بوده و استفاده از آن به تلاش ذهنی زیاد نیاز ندارد، که این امر با نتایج [۱،۳۴] همسو است. سودمندی ادراک‌شده به‌صورت میانجی، تأثیر مثبت و معناداری بر قصد استفاده از بلاک‌چین دارد. شبکه‌های بلاک‌چین خصوصی به سازمان‌ها امکان می‌دهند اطلاعات را به‌صورت متمرکز و تحت کنترل کامل ذخیره کنند، که موجب افزایش اعتماد و قصد استفاده می‌شود. یافته‌های [۲۵] این نتیجه را تأیید می‌کنند و نشان می‌دهند که ایجاد تجربه کاربری ارزشمند و افزایش سرعت و اثربخشی تراکنش‌ها، می‌تواند قصد استفاده کاربران را تقویت کند. درنهایت، قصد استفاده از بلاک‌چین تأثیر مثبت و معناداری بر عملکرد پایدار شرکت دارد. با توجه به ساختار پردازشی و رمزنگاری شده بلاک‌چین، سازمان‌ها نیازمند به‌کارگیری فناوری‌های نوین و سرمایه‌گذاری در زیرساخت هستند. این یافته با مطالعات [۳۵،۳۶] همسو است و نشان می‌دهد که استفاده مؤثر از بلاک‌چین می‌تواند شرکت‌ها را در مسیر پایداری عملکرد و مزیت رقابتی قرار دهد. به‌طور عملی، مدیران می‌توانند با اولویت دادن به پیاده‌سازی بلاک‌چین در فرآیندهای حیاتی، نیازهای مشتریان را برآورده کرده و تجربه‌ای پیشرو و متمایز ارائه کنند که تاکنون توسط رقبا ارائه نشده است. به‌طور کلی، یافته‌ها نشان می‌دهد که ترکیب کاهش هزینه‌ها، امنیت اطلاعات، سهولت استفاده و سودمندی ادراک‌شده، به تقویت قصد استفاده و در نهایت بهبود عملکرد پایدار شرکت‌ها در تجارت الکترونیک منجر می‌شود. پژوهش حاضر علاوه بر تأیید مدل‌های پیشین، با ارائه تحلیل میانجی و پیشنهادها کاربردی دقیق و اجرایی، ارزش‌افزوده علمی و عملی قابل‌توجهی دارد و مدیران را قادر می‌سازد تا با بهره‌گیری از فناوری بلاک‌چین، تصمیمات استراتژیک مؤثرتری اتخاذ کنند.

## ۷- منابع

[1] Esfahbodi A, Pang G, Peng L. Determinants of consumers' adoption intention for blockchain technology in E-commerce. *Journal of Digital Economy*. 2022. doi:10.1016/j.jdec.2022.11.001

- [2] Roopnarain M, Mwapwele S. Factors influencing the adoption and usage of blockchain in e-commerce: A systematic literature review. *African Journal of Science, Technology, Innovation and Development*. 2025;17:238-251. doi:10.1080/20421338.2025.2459428
- [3] Mishra N, Raj A, Jeyaraj A, Gupta R. Antecedents and Outcomes of Blockchain Technology Adoption: Meta-Analysis. *Journal of Computer Information Systems*. 2023;64:342-359. doi:10.1080/08874417.2023.2205370
- [4] Wong L, Leong L, Hew J, Tan G, Ooi K. Time to seize the digital evolution: Adoption of blockchain in operations and supply chain management among Malaysian SMEs. *Int. J. Inf. Manag.* 2020;52:101997. doi:10.1016/j.ijinfomgt.2019.08.005
- [5] Wong L, Tan G, Lee V, Ooi K, Sohal A. Unearthing the determinants of Blockchain adoption in supply chain management. *International Journal of Production Research*. 2020;58:2100-2123. doi:10.1080/00207543.2020.1730463
- [6] Drljevic N, Aranda D, Stantchev V. An Integrated Adoption Model to Manage Blockchain-Driven Business Innovation in a Sustainable Way. *Sustainability*. 2022. doi:10.3390/su14052873
- [7] Jain G, Kamble S, Ndubisi N, Shrivastava A, Belhadi A, Venkatesh M. Antecedents of Blockchain-Enabled E-commerce Platforms (BEEP) adoption by customers – A study of second-hand small and medium apparel retailers. *Journal of Business Research*. 2022. doi:10.1016/j.jbusres.2022.05.041
- [8] Bernardino C, Cesario F, Costa C, Aparicio M, Aparicio J. Blockchain adoption factors. *International Journal of Information Systems and Project Management*. 2025. doi:10.12821/ijispm130103
- [9] Van Anh D, Loi N. Blockchain and the Future of Sustainable Corporate Accounting: A Behavioral Perspective from Vietnam’s Manufacturing Industry. *Sustainability*. 2025. doi:10.3390/su17104658
- [10] Yuan X, Shi S, Di Q. The Effect of Blockchain Adoption on Corporate Sustainable Development Performance: Evidence from Chinese Listed Firms. *Sustainability*. 2025. doi:10.3390/su17146631
- [11] Sayilir O, Ozkul A, Balcilar M, Kuntze R. Blockchain Adoption and Corporate Sustainability Performance: An Analysis of the World’s Top Public Companies. *Sustainability*. 2025. doi:10.3390/su17072855
- [12] Yousefi S, Tosarkani B. An analytical approach for evaluating the impact of blockchain technology on sustainable supply chain performance. *International Journal of Production Economics*. 2022. doi:10.1016/j.ijpe.2022.108429
- [13] 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):124-134.
- [14] Biswas D, Jalali H, Ansari-poor A, Giovanni P. Traceability vs. sustainability in supply chains: The implications of blockchain. *Eur. J. Oper. Res.* 2023;305:128-147. doi:10.1016/j.ejor.2022.05.034
- [15] Karimi F, Saeidi P, Akhavanfar A. Examining the relationship between social commerce features and trust performance considering the mediating role of customer trust (Case study: Islamic Azad University of Aliabad Katoul). In: *Proceedings of the International Conference on Management, Economics, and Marketing* (pp. 191–216). Tehran, Iran: Koosha Gostar Conference Center. 2017. [In Persian]
- [16] Kim JS, Shin N. The impact of blockchain technology application on supply chain partnership and performance. *Sustainability*. 2019;11(21):6181.
- [17] Davis FD. Perceived usefulness, perceived ease of use, and user acceptance on information technology. *MIS Quarterly*. 1985;B(3):319-340.
- [18] Leng J, Zhou M, Zhao JL, Huang Y, Bian Y. Blockchain security: A survey of techniques and research directions. *IEEE Transactions on Services Computing*. 2020;15(4):2490-2510.
- [19] Sun Y, Shahzad M, Razzaq A. Sustainable organizational performance through blockchain technology adoption and knowledge management in China. *Journal of Innovation & Knowledge*. 2022;7(4):100247.
- [20] Kamble SS, Gunasekaran A, Subramanian N, Ghadge A, Belhadi A, Venkatesh M. Blockchain technology’s impact on supply chain integration and sustainable supply chain performance: Evidence from the automotive industry. *Annals of Operations Research*. 2021;34:1-26.
- [21] Taherdoost H, Madanchian M. Blockchain-Based E-Commerce: A Review on Applications and Challenges. *Electronics*. 2023;12(8):1889.

- [22] Sunmola FT, Burgess P, Tan A. A Meta-review of Blockchain Adoption Literature in Supply Chain. In: International Conference on Business Information Systems (pp. 371-388). Springer, Cham. 2022.
- [23] Liu Y, Yu FR, Li X, Ji H, Leung VC. Blockchain and machine learning for communications and networking systems. *IEEE Communications Surveys & Tutorials*. 2020;22(2):1392-1431.
- [24] Mohammadi Fateh A, Salarnejad AA. The scope of blockchain technology: A meta-synthesis study of applications, benefits, challenges, and related technologies. *Information Management Science and Technology*. 2022;8(1):245-300. [In Persian]
- [25] Hosseini SR, Ghaffar Davoudi SA, Shafiei M. Identifying factors affecting sustainable supply chains using a blockchain-based bibliometric approach. *Supply Chain Management Journal*. 2022;77(3):23-37. [In Persian]
- [26] Taherkhani L, Amoozad Khalili H. Blockchain technology adoption in supply chains. *Scientific Journal of Novel Research Approaches in Management and Accounting*. 2022;6(21):488-512. [In Persian]
- [27] Li M, Huang GQ. Blockchain-enabled workflow management system for fine-grained resource sharing in E-commerce logistics. In: 2019 IEEE 15th International Conference on Automation Science and Engineering (CASE) (pp. 751-755). IEEE. 2019.
- [28] Saurabh S, Dey K. Blockchain technology adoption, architecture, and sustainable agri-food supply chains. *Journal of Cleaner Production*. 2021;284:124731.
- [29] Al-Ghwayeen WS, Abdallah AB. Green supply chain management and export performance. *Journal of Manufacturing Technology Management*. 2018;29(7):1233-1252.
- [30] Hulland J. Use of partial least squares (pls) in strategic management research: A review of four recent studies. *Strategic Management Journal*. 1999;20(2):195-204.
- [31] Bagozzi RP, Fornell C. Theoretical Concepts, Measurements, and Meaning. A Second Generation of Multivariate Analysis. 1982;2:5-23.
- [32] Wetzels M, Odekerken-Schorder G, Van Oppen C. Using PLS Path Modeling for Assessing Hierarchical Construct Models: Guidelines and Empirical Illustration. *MIS Quarterly*. 2009;33(3):177-1.
- [33] Vu N, Ghadge A, Bourlakis M. Blockchain adoption in food supply chains: A review and implementation framework. *Production Planning & Control*. 2023;34(6):506-523.
- [34] Bakhtiari Renani A, Sadrarhami N. Investigating the mediating role of information technology acceptance in the effect of scientific optimism and media literacy among Payame Noor University students in Isfahan. *Jundishapur Journal of Educational Development*. 2021;12(4):1185-1193. [In Persian]
- [35] Allahvardi Z, Landaran Esfahani S. Examining the impact of the technology acceptance model and social factors on attitude and purchase intention, considering the moderating role of information technology mindfulness (Case study: SnappFood application users). *Quarterly Journal of Management Studies and Sustainable Development*. 2021;1(2):191-216. [In Persian]
- [36] Longo F, Nicoletti L, Padovano A, d'Atri G, Forte M. Blockchain-enabled supply chain: An experimental study. *Computers & Industrial Engineering*. 2019;136:57-69.