

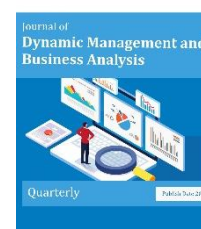


Journal Website

Article history:
Received 26 April 2026
Revised 22 June 2026
Accepted 28 June 2026
Initial Publication 16 August 2026
Final Publication 22 June 2027

Dynamic Management and Business Analysis

Volume 6, Issue 2, pp 1-16



E-ISSN: 3041-8933

Challenges of Small and Medium-Sized Enterprises in Technology and E-Commerce Adoption: An Analysis and Ranking Using the Fuzzy DEMATEL Method

Nima. Allahbakhsh^{1*}

¹ MA, Department of Electronic Commerce, CT.C., Islamic Azad University, Tehran, Iran

* Corresponding author email address: Nima.allahbakhsh1998@gmail.com

Article Info

Article type:

Original Research

How to cite this article:

Allahbakhsh, N. (2027). Challenges of Small and Medium-Sized Enterprises in Technology and E-Commerce Adoption: An Analysis and Ranking Using the Fuzzy DEMATEL Method. *Dynamic Management and Business Analysis*, 6(2), 1-16.

<https://doi.org/10.61838/dmbaj.391>



© 2027 the author(s). Published by Knowledge Management Scientific Association. This is an open access article under the terms of the Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0) License.

ABSTRACT

Objective: The present study aimed to identify, analyze, and rank the challenges faced by small and medium-sized enterprises (SMEs) in the adoption of technology and e-commerce.

Methodology: This applied study employed a descriptive-survey design. The statistical population consisted of e-commerce technology experts, managers of e-commerce businesses, and university faculty members specializing in e-commerce. A total of 13 experts were selected through snowball sampling. Initially, a comprehensive review of the theoretical foundations and domestic and international literature led to the identification of 29 challenges, which were classified into organizational, individual, and environmental dimensions. These challenges were then incorporated into a DEMATEL questionnaire and distributed among the experts to determine the intensity of causal relationships among the factors. Data were analyzed using the fuzzy DEMATEL technique and MATLAB software.

Findings: The results of the fuzzy DEMATEL analysis indicated that within the organizational dimension, telecommunications infrastructure was the most influential factor, while infrastructure security and communication protocols were the most affected factors. Employee training exhibited the highest level of interaction with other organizational variables. In the individual dimension, low public internet literacy and limited familiarity with internet capabilities emerged as both the most influential and the most interconnected factors, whereas the shortage of experienced specialists familiar with information technology legal issues was identified as the most affected factor. In the environmental dimension, the government's vision toward digital-era advancement was found to be the most influential and interconnected factor, while insufficient government budget allocation for information technology was the most affected factor. Overall, infrastructural, educational, governmental support, and policy-related challenges were identified as the key determinants influencing e-commerce adoption among SMEs.

Conclusion: Technology and e-commerce adoption in SMEs is influenced by the interaction of organizational, individual, and environmental factors. Strengthening communication infrastructures, improving digital literacy, developing specialized human resources, enhancing governmental financial and legal support, and establishing clear digital economy policies can facilitate e-commerce adoption and improve the competitiveness and sustainability of SMEs.

Keywords: *Small and Medium-Sized Enterprises (SMEs), Technology Adoption, E-Commerce, Organizational Challenges, Individual Challenges, Environmental Challenges, Fuzzy DEMATEL.*

EXTENDED ABSTRACT

Introduction

The rapid advancement of information and communication technologies has fundamentally transformed the global business environment and reshaped the competitive landscape for organizations of all sizes. Among these developments, e-commerce has emerged as one of the most influential innovations, enabling organizations to improve operational efficiency, reduce transaction costs, expand market access, and enhance customer engagement. E-commerce is no longer limited to online buying and selling activities; rather, it encompasses integrated digital processes that support communication, supply chain management, customer relationship management, and strategic decision-making (Gupta, 2014; Song et al., 2019). Consequently, organizations increasingly view digital technologies as critical resources for achieving sustainable competitive advantage.

Small and medium-sized enterprises (SMEs) constitute a major component of national economies worldwide. They contribute significantly to employment generation, innovation, regional development, and economic growth. Despite their importance, SMEs often face considerable constraints in financial resources, technological capabilities, and managerial expertise. These limitations make the adoption of advanced technologies and e-commerce systems more challenging than for large organizations (Nazir & Roomi, 2020; Shaikh et al., 2021). Nevertheless, digital technologies provide SMEs with unprecedented opportunities to overcome resource limitations, improve market responsiveness, and compete effectively in both domestic and international markets (Hu et al., 2019; Ocloo et al., 2020).

Technology adoption has become a central topic in information systems and management research. The Technology Acceptance Model (TAM) proposes that perceived usefulness and perceived ease of use are the primary determinants of users' intentions to adopt and utilize new technologies. Over time, this model has been extended to include organizational, social, and environmental variables that influence technology acceptance in different contexts (Mohammadi & Hosseini, 2025; Williams & Smith, 2025). Recent studies have applied TAM to emerging technologies such as artificial intelligence, intelligent systems, and digital assistants, demonstrating that infrastructure quality, trust, organizational support, and technological competence significantly affect adoption behavior (Wang & Yu, 2026; Wang et al., 2025; Zanganeh et al., 2025).

The literature on e-commerce adoption among SMEs highlights a wide range of influencing factors. Barroso et al. identified entrepreneurial characteristics, operational management, digital platforms, marketing capabilities, and technological infrastructure as critical determinants of e-commerce success (Barroso et al., 2019). Similarly, Choshin and Ghaffari emphasized the combined effects of technological, organizational, and environmental factors on successful e-commerce implementation (Choshin & Ghaffari, 2017). Research conducted in emerging economies further indicates that inadequate infrastructure, insufficient governmental support, lack of skilled personnel, and financial constraints represent substantial barriers to digital transformation (Esmailpour et al., 2016; Nazir & Roomi, 2020).

Previous studies have generally categorized adoption barriers into organizational, individual, and environmental dimensions. Organizational factors include infrastructure readiness, information security, strategic orientation, organizational culture, and employee training (Majedi, 2021; Safari & Mokhlesi, 2021). Individual factors involve digital literacy, technological skills, attitudes toward innovation, and readiness

for change (Houshmand & Amiri, 2022; Shojaeifard & Babazadeh Shoushtarian, 2022). Environmental factors encompass government policies, legal frameworks, economic conditions, industry competition, and national technology infrastructure (Ocloo et al., 2020; Shaikh et al., 2021). Despite the growing body of literature, there remains a need to identify and prioritize these challenges systematically, particularly in developing countries where digital transformation remains uneven.

In Iran, although considerable efforts have been made to promote digitalization and e-commerce, SMEs continue to face substantial obstacles in adopting technological innovations. Limited infrastructure, insufficient digital skills, inadequate financial support, and regulatory deficiencies continue to hinder effective implementation of e-commerce practices (Houshmand & Amiri, 2022; Safari & Mokhlesi, 2021; Shahlai, 2021). Therefore, identifying the most influential barriers and understanding their causal relationships can provide valuable insights for policymakers and business managers seeking to accelerate digital transformation.

Accordingly, the present study aimed to identify and rank the challenges facing SMEs in adopting technology and e-commerce using the Fuzzy DEMATEL approach.

Methods and Materials

This applied research employed a descriptive-survey design. The study population consisted of experts in e-commerce technology, managers of e-commerce businesses, and university faculty members specializing in e-commerce. Thirteen experts were selected through snowball sampling due to their extensive knowledge and professional experience in the field.

Data collection was conducted in two stages. First, a comprehensive review of theoretical foundations and previous domestic and international studies was performed to identify the major challenges associated with technology and e-commerce adoption. This process resulted in the extraction of 29 challenges categorized into three dimensions: organizational factors, individual factors, and environmental factors.

Second, the identified challenges were transformed into a DEMATEL questionnaire. Participants evaluated the degree of influence among factors through pairwise comparisons. The questionnaire was designed as a standard DEMATEL matrix to assess causal relationships among the identified criteria.

Data analysis was conducted using the Fuzzy DEMATEL method and MATLAB software. The analysis involved constructing the direct-relation matrix, normalizing the matrix, generating the total-relation matrix, and calculating the prominence (D+R) and relation (D-R) indices. These indices enabled the identification of causal and effect groups as well as the ranking of factors according to their overall importance within the system.

Findings

The results revealed that organizational, individual, and environmental challenges collectively influence the adoption of technology and e-commerce among SMEs.

Within the organizational dimension, telecommunication infrastructure emerged as the most influential factor, indicating the highest level of causal impact on other organizational variables. Security infrastructure and communication protocols represented the most affected factor, while employee training exhibited the highest prominence score, indicating the strongest interaction with other organizational challenges. The ranking results demonstrated that infrastructure-related issues, security concerns, and employee capability development were among the most critical organizational barriers.

Regarding individual factors, low public internet literacy and insufficient familiarity with online technologies were identified as the most influential challenges. This factor exerted substantial influence on the remaining individual barriers and possessed the highest overall prominence. Conversely, the shortage of experienced specialists familiar with information technology regulations and legal issues was identified as the most affected factor. The results suggest that human capital deficiencies remain a significant obstacle to technology adoption among SMEs.

In the environmental dimension, governmental vision toward digital transformation and technological advancement was identified as the most influential factor. This variable exerted the strongest causal effect on other environmental challenges and demonstrated the highest prominence score. Conversely, insufficient governmental funding for information technology was found to be the most affected factor. Other significant environmental barriers included limited governmental support for projects, inadequate financial assistance to private firms, high software acquisition costs, and regulatory inconsistencies.

Overall, the findings indicate that infrastructure readiness, digital literacy, employee competencies, and governmental commitment constitute the most critical determinants of successful technology and e-commerce adoption among SMEs.

Discussion and Conclusion

The findings demonstrate that technology and e-commerce adoption among SMEs is a multidimensional phenomenon influenced by interconnected organizational, individual, and environmental factors. The prominence of telecommunication infrastructure highlights the fundamental role of technological readiness in enabling digital transformation. Without reliable communication networks and adequate connectivity, organizations cannot fully utilize digital technologies regardless of their strategic intentions.

The results also underscore the importance of security-related concerns. As organizations increasingly rely on digital platforms, concerns regarding data protection, transaction security, and privacy become more significant. The effectiveness of e-commerce systems depends heavily on stakeholders' confidence in the security and reliability of digital transactions.

Another important finding concerns the central role of employee training. Human resources serve as the bridge between technological infrastructure and organizational performance. Even when advanced technologies are available, organizations cannot realize their benefits unless employees possess the necessary skills and competencies to use them effectively. Continuous training and workforce development therefore remain essential components of successful digital transformation strategies.

The significance of internet literacy further emphasizes that technology adoption extends beyond organizational boundaries. SMEs operate within broader social environments where customer awareness, digital competence, and technological readiness influence the demand for and acceptance of electronic services. Low levels of digital literacy among users can reduce the effectiveness of e-commerce initiatives and slow market adoption.

The environmental findings reveal the substantial influence of governmental policies and strategic vision. Government support through infrastructure development, regulatory frameworks, financial incentives, and digital transformation initiatives can significantly facilitate technology adoption.

Conversely, insufficient investment and weak institutional support may limit the ability of SMEs to benefit from technological innovations.

In conclusion, the study demonstrates that successful adoption of technology and e-commerce requires a comprehensive approach addressing organizational capabilities, human resource development, and supportive environmental conditions simultaneously. Policymakers should prioritize investments in digital infrastructure, educational programs, and supportive regulations, while SME managers should focus on enhancing employee competencies, strengthening technological capabilities, and fostering a culture that embraces innovation. By addressing these interconnected challenges, SMEs can improve their competitiveness, accelerate digital transformation, and achieve sustainable growth in the digital economy.



چالش‌های شرکت‌های کوچک و متوسط در پذیرش فناوری و تجارت الکترونیک: تحلیل و رتبه‌بندی با روش دیمتل فازی

نیما اله بخش^۱

۱. کارشناسی ارشد، گروه تجارت الکترونیک، واحد تهران مرکزی، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران

*ایمیل نویسنده مسئول: Nima.allahbakhsh1998@gmail.com

اطلاعات مقاله

چکیده

نوع مقاله

پژوهشی اصلی

نحوه استناد به این مقاله:

اله بخش، نیما. (۱۴۰۶). چالش‌های شرکت‌های کوچک و متوسط در پذیرش فناوری و تجارت الکترونیک: تحلیل و رتبه‌بندی با روش دیمتل فازی. مدیریت پویا و تحلیل کسب و کار، ۶(۲)، ۱۶-۱.



© ۱۴۰۶ تمامی حقوق انتشار این مقاله متعلق به نویسنده(گان) است. انتشار این مقاله به صورت دسترسی آزاد مطابق با گواهی (CC BY 4.0) صورت گرفته است.

هدف: هدف پژوهش حاضر بررسی، شناسایی و رتبه‌بندی چالش‌های پیش روی شرکت‌های کوچک و متوسط در پذیرش فناوری و تجارت الکترونیک بود. **روش‌شناسی:** این پژوهش از نظر هدف کاربردی و از نظر اجرا توصیفی-پیمایشی بود. جامعه آماری شامل خبرگان فناوری و تجارت الکترونیک، مدیران کسب و کارهای تجارت الکترونیک و استادان دانشگاه در این گرایش بود که ۱۳ نفر از آنان به روش نمونه‌گیری گلوله‌برفی انتخاب شدند. ابتدا با مرور مبانی نظری و پیشینه داخلی و خارجی، ۲۹ چالش شناسایی و در سه بعد سازمانی، فردی و محیطی طبقه‌بندی شد. سپس چالش‌ها در قالب پرسشنامه دیمتل در اختیار خبرگان قرار گرفت تا شدت روابط اثرگذاری و اثرپذیری میان شاخص‌ها تعیین شود. داده‌ها با روش دیمتل فازی و نرم‌افزار متلب تحلیل گردید. **یافته‌ها:** نتایج دیمتل فازی نشان داد در بعد سازمانی، زیرساخت‌های مناسب مخابراتی اثرگذارترین عامل، امنیت زیرساخت‌ها و پروتکل‌های ارتباطی اثرپذیرترین عامل و آموزش کارکنان مرتبط‌ترین عامل با سایر شاخص‌ها بود. در بعد فردی، پایین بودن سطح سواد اینترنتی توده جامعه و عدم آشنایی با امکانات اینترنت، اثرگذارترین و مرتبط‌ترین عامل شناخته شد و کمبود نیروهای متخصص با تجربه کافی در زمینه دعاوی فناوری اطلاعات بیشترین اثرپذیری را داشت. در بعد محیطی، بینش دولت نسبت به پیشرفت‌های عصر دیجیتال اثرگذارترین و مرتبط‌ترین عامل بود و پایین بودن بودجه دولت در زمینه فناوری اطلاعات به عنوان اثرپذیرترین عامل شناسایی شد. بنابراین، چالش‌های زیرساختی، آموزشی، حمایتی و سیاست‌گذاری دولتی نقش محوری در پذیرش تجارت الکترونیک دارند. **نتیجه‌گیری:** پذیرش فناوری و تجارت الکترونیک در شرکت‌های کوچک و متوسط حاصل تعامل عوامل سازمانی، فردی و محیطی است. بر این اساس، توسعه زیرساخت‌های ارتباطی، ارتقای سواد دیجیتال، تربیت نیروی انسانی متخصص، حمایت مالی و قانونی دولت و تدوین سیاست‌های روشن در اقتصاد دیجیتال می‌تواند مسیر پذیرش تجارت الکترونیک را تسهیل کرده و توان رقابتی این شرکت‌ها را تقویت کند.

کلیدواژه‌ها: شرکت‌های کوچک و متوسط، پذیرش فناوری، تجارت الکترونیک، چالش‌های سازمانی، چالش‌های فردی، چالش‌های محیطی، دیمتل فازی

مقدمه

تحولات شتابان فناوری اطلاعات و ارتباطات طی دهه‌های اخیر موجب تغییرات بنیادین در ساختار اقتصاد جهانی، الگوهای کسب و کار و شیوه‌های تعامل میان سازمان‌ها، مشتریان و ذی‌نفعان شده است. در این میان، تجارت الکترونیک به عنوان یکی از مهم‌ترین دستاوردهای عصر دیجیتال، زمینه ایجاد مزیت رقابتی، افزایش بهره‌وری، کاهش هزینه‌های عملیاتی و گسترش بازارهای هدف را برای سازمان‌ها فراهم کرده است. تجارت الکترونیک فراتر از خرید و فروش آنلاین کالا و خدمات، بستری برای یکپارچه‌سازی فرآیندهای کسب و کار، مدیریت زنجیره تأمین، ارتباط با مشتریان و توسعه نوآوری‌های سازمانی محسوب می‌شود (Gupta, 2014; Song et al., 2019). گسترش اینترنت، فناوری‌های ابری، هوش مصنوعی و سیستم‌های هوشمند دیجیتال باعث شده است که تجارت الکترونیک به یکی از ارکان اصلی توسعه اقتصادی در کشورهای توسعه‌یافته و در حال توسعه تبدیل شود (Song et al., 2019; Wang et al., 2025).

شرکت‌های کوچک و متوسط به عنوان ستون فقرات اقتصاد بسیاری از کشورها شناخته می‌شوند و سهم قابل توجهی در اشتغال، تولید ناخالص داخلی، نوآوری و توسعه منطقه‌ای دارند. این شرکت‌ها به دلیل انعطاف‌پذیری بالا، ساختار سازمانی ساده‌تر و قابلیت سازگاری با تغییرات محیطی، نقش مهمی در رشد اقتصادی ایفا می‌کنند. با این حال، محدودیت منابع مالی، کمبود نیروی انسانی متخصص و ضعف زیرساخت‌های فناورانه باعث شده است که این شرکت‌ها در مقایسه با سازمان‌های بزرگ با چالش‌های بیشتری در مسیر تحول دیجیتال مواجه باشند (Nazir & Roomi, 2020; Shaikh et al., 2021). در چنین شرایطی، پذیرش فناوری و بهره‌گیری از ظرفیت‌های تجارت الکترونیک می‌تواند فرصتی ارزشمند برای ارتقای توان رقابتی و افزایش بهره‌وری شرکت‌های کوچک و متوسط فراهم آورد (Hu et al., 2019; Ocloo et al., 2020).

پذیرش فناوری به عنوان یکی از حوزه‌های مهم مطالعاتی در مدیریت فناوری و سیستم‌های اطلاعاتی، همواره مورد توجه پژوهشگران بوده است. مدل پذیرش فناوری (TAM) که نخستین بار برای تبیین رفتار کاربران در مواجهه با فناوری‌های نوین توسعه یافت، بیان می‌کند که ادراک افراد از سودمندی و سهولت استفاده از فناوری، مهم‌ترین عوامل تعیین‌کننده قصد رفتاری آنان برای استفاده از فناوری است. این مدل طی سال‌های اخیر در حوزه‌های مختلف از جمله تجارت الکترونیک، هوش مصنوعی، آموزش الکترونیکی و سیستم‌های اطلاعاتی توسعه یافته و مورد آزمون قرار گرفته است (Mohammadi & Hosseini, 2025; Williams & Smith, 2025). پژوهش‌های جدید نیز نشان داده‌اند که متغیرهای سازمانی، اجتماعی، فرهنگی و محیطی می‌توانند بر فرآیند پذیرش فناوری اثرگذار باشند و مدل‌های توسعه‌یافته پذیرش فناوری قادرند تبیین جامع‌تری از رفتار کاربران ارائه دهند (Wang & Yu, 2026; Wang et al., 2025; Zanganeh et al., 2025).

در سال‌های اخیر، همزمان با توسعه فناوری‌های نوظهور، توجه پژوهشگران به عوامل مؤثر بر پذیرش فناوری در محیط‌های سازمانی افزایش یافته است. مطالعات مرتبط با پذیرش فناوری‌های مبتنی بر هوش مصنوعی، سیستم‌های هوشمند و دستیارهای دیجیتال نشان می‌دهد که اعتماد به فناوری، زیرساخت‌های فنی، مهارت‌های کاربران و حمایت سازمانی از جمله عوامل کلیدی در موفقیت پیاده‌سازی فناوری‌های جدید هستند (Wang & Yu, 2026; Wang et al., 2025). همچنین نتایج پژوهش‌های انجام‌شده در محیط‌های دانشگاهی نشان داده است که نگرش کاربران، آمادگی سازمانی و دسترسی به منابع فناورانه نقش تعیین‌کننده‌ای در پذیرش فناوری‌های نوین دارند (Zanganeh et al., 2025). این یافته‌ها بیانگر آن است که پذیرش فناوری صرفاً یک موضوع فنی نیست، بلکه پدیده‌ای چندبعدی است که تحت تأثیر عوامل فردی، سازمانی و محیطی قرار دارد.

در حوزه تجارت الکترونیک نیز مطالعات متعددی بر اهمیت عوامل مختلف در موفقیت یا شکست پروژه‌های تحول دیجیتال تأکید کرده‌اند. پژوهش باروسو و همکاران نشان داد که ویژگی‌های کارآفرین، مدیریت عملیاتی، بازاریابی دیجیتال، کیفیت وبسایت و زیرساخت‌های فناوری از مهم‌ترین تعیین‌کننده‌های موفقیت تجارت الکترونیک در شرکت‌های کوچک و متوسط هستند (Barroso et al., 2019). از سوی دیگر، چوشین و غفاری دریافته‌اند که عوامل فناوری، سازمانی و محیطی به طور همزمان بر موفقیت تجارت الکترونیک تأثیر می‌گذارند و عدم توجه به هر یک از این ابعاد می‌تواند اثربخشی سرمایه‌گذاری‌های دیجیتال را کاهش دهد (Choshin & Ghaffari, 2017). همچنین مطالعات انجام‌شده در کشورهای در حال توسعه نشان داده‌اند که محدودیت منابع، ضعف زیرساخت‌ها و نبود حمایت‌های نهادی از مهم‌ترین موانع گسترش تجارت الکترونیک به شمار می‌روند (Esmaeilpour et al., 2016; Nazir & Roomi, 2020).

بررسی ادبیات پژوهش نشان می‌دهد که چالش‌های پذیرش تجارت الکترونیک در شرکت‌های کوچک و متوسط را می‌توان در سه دسته کلی عوامل سازمانی، فردی و محیطی طبقه‌بندی کرد. عوامل سازمانی شامل زیرساخت‌های فناوری اطلاعات، امنیت اطلاعات، استراتژی‌های سازمانی، فرهنگ سازمانی، آموزش کارکنان و حمایت مدیریت ارشد هستند (Majedi, 2021; Safari & Mokhlesi, 2021). عوامل فردی نیز به ویژگی‌های کارکنان و مدیران از جمله سطح سواد دیجیتال، مهارت‌های فناوری اطلاعات، نگرش نسبت به فناوری و آمادگی برای تغییر مربوط می‌شوند (Houshmand & Amiri, 2022; Shojaeifard & Babazadeh Shoushtarian, 2022). در نهایت، عوامل محیطی شامل سیاست‌های حمایتی دولت، قوانین و مقررات، وضعیت اقتصادی، زیرساخت‌های ملی فناوری اطلاعات و شرایط رقابتی بازار هستند که می‌توانند بر تصمیم سازمان‌ها برای پذیرش فناوری اثرگذار باشند (Ocloo et al., 2020; Shaikh et al., 2021).

در کشورهای در حال توسعه، چالش‌های محیطی نقش پررنگ‌تری در فرآیند پذیرش فناوری ایفا می‌کنند. محدودیت بودجه‌های دولتی، ضعف زیرساخت‌های مخابراتی، نبود نظام‌های پرداخت الکترونیکی کارآمد، هزینه‌های بالای پیاده‌سازی فناوری و کمبود قوانین حمایتی از جمله موانعی هستند که توسعه تجارت الکترونیک را با دشواری مواجه می‌سازند (Gupta, 2014; Nazir & Roomi, 2020). افزون بر این، تحولات سریع فناوری موجب شده است که بسیاری از شرکت‌های کوچک و متوسط توان لازم برای همگام‌سازی زیرساخت‌ها و منابع انسانی خود با فناوری‌های جدید را نداشته باشند (Shaikh et al., 2021; Song et al., 2019).

در ایران نیز اگرچه طی سال‌های اخیر اقدامات متعددی در راستای توسعه اقتصاد دیجیتال و تجارت الکترونیک انجام شده است، اما همچنان فاصله قابل توجهی میان ظرفیت‌های بالقوه و وضعیت موجود وجود دارد. پژوهش‌های داخلی نشان داده‌اند که بسیاری از شرکت‌های کوچک و متوسط هنوز در مراحل ابتدایی استفاده از تجارت الکترونیک قرار دارند و اغلب از این فناوری صرفاً به عنوان ابزار تبلیغات یا بازاریابی استفاده می‌کنند (Majedi, 2021; Shahlai, 2021). از سوی دیگر، کمبود نیروی انسانی متخصص، ضعف آموزش‌های فناورانه، نبود زیرساخت‌های مناسب و حمایت ناکافی نهادهای دولتی از مهم‌ترین موانع توسعه تجارت الکترونیک در کشور محسوب می‌شوند (Houshmand & Amiri, 2022; Safari & Mokhlesi, 2021; Shojaeifard & Babazadeh Shoushtarian, 2022).

همچنین مطالعات داخلی و خارجی نشان می‌دهند که شناخت و اولویت‌بندی چالش‌های پذیرش فناوری می‌تواند به مدیران و سیاست‌گذاران در تدوین راهبردهای مؤثر برای توسعه تجارت الکترونیک کمک کند. بدون شناسایی دقیق عوامل کلیدی و روابط میان آنها، برنامه‌های توسعه فناوری با احتمال بالایی از شکست مواجه خواهند شد. از این‌رو استفاده از روش‌های تصمیم‌گیری چندمعیاره برای تحلیل روابط علی و معلولی میان چالش‌های پذیرش فناوری می‌تواند درک عمیق‌تری از موانع موجود فراهم آورد و زمینه را برای سیاست‌گذاری اثربخش‌تر مهیا سازد (Barroso et al., 2019; Ocloo et al., 2020).

با توجه به اهمیت روزافزون تجارت الکترونیک در توسعه اقتصادی، نقش راهبردی شرکت‌های کوچک و متوسط در اقتصاد کشور و همچنین وجود چالش‌های متعدد در مسیر پذیرش فناوری، شناسایی و رتبه‌بندی مهم‌ترین موانع پذیرش فناوری و تجارت الکترونیک در این شرکت‌ها ضرورتی انکارناپذیر محسوب می‌شود؛ بنابراین هدف این پژوهش بررسی و رتبه‌بندی چالش‌های پیش روی شرکت‌های کوچک و متوسط در پذیرش فناوری و تجارت الکترونیک است.

روش پژوهش

روش پژوهش حاضر توصیفی-پیمایشی و از نظر هدف کاربردی است. هدف پژوهش حاضر بررسی و رتبه‌بندی چالش‌های پیش روی شرکت‌های کوچک و متوسط در پذیرش فناوری و تجارت الکترونیک بوده که جهت شناسایی عوامل از مبانی نظری پیشینه پژوهش‌های داخلی و خارجی استفاده شد.

جامعه آماری پژوهش حاضر خبرگان فناوری تجارت الکترونیک و همچنین مدیران کسب و کارهای تجارت الکترونیک و اساتید دانشگاه‌ها در در گرایش تجارت الکترونیک به تعداد ۱۳ خبره که به روش نمونه‌گیری گلوله برفی انتخاب شدند.

/بزار: در پژوهش حاضر از دو ابزار برای گردآوری اطلاعات استفاده شد. ابتدا مدل مفهومی پژوهش (چالش‌ها) به روش مطالعه اسناد و مبانی نظری و پیشینه پژوهش طراحی شد سپس چالش‌های شناسایی شده به پرسشنامه تبدیل و مورد نظرسنجی قرار گرفت.

پرسشنامه دیمتل یک ابزار استاندارد است که برای گردآوری دیدگاه خبرگان پیرامون میزان رابطه میان یک دسته معیار استفاده می‌شود. در واقع این ابزار یک ماتریس مربع است که نشان می‌دهد معیارها و شاخص‌های تصمیم‌گیری تا چه میزان باهم رابطه دارند. پرسشنامه از روایی و پایایی مناسبی برخوردار بود.

در نهایت با دسته‌بندی کردن آن‌ها و تهیه چک لیست در اختیار خبرگان قرار داده شده تا وزن و اهمیت هر عامل مشخص گردد و در نهایت با استفاده از روش دیمتل و نرم افزار متلب به مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. تکنیک دیمتل یکی از روش‌های تصمیم‌گیری است که مبتنی بر مقایسه‌های زوجی می‌باشد. روش به بررسی روابط بین معیارها و زیرمعیارها می‌پردازد و توسط ماتریس ارتباط کل معیارهای تاثیرگذار و تاثیرپذیر یا به عبارتی دیگر معیارهای علی و معلول را مشخص می‌سازد. این روش از روش‌های تصمیم‌گیری چند شاخصه می‌باشد.

گام اول: تشکیل ماتریس ارتباط مستقیم ادغام شده

گام دوم: نرمال کردن ماتریس ارتباط مستقیم

گام سوم: تشکیل ماتریس ارتباطات کامل (T)

گام چهارم: ایجاد و تجزیه و تحلیل نمودار

دیمتل یکی از روش‌های تصمیم‌گیری چندشاخصه است که برای شناسایی الگوی روابط علی میان متغیرهای مورد مطالعه مورد استفاده قرار می‌گیرد. از این روش برای شناسایی الگوی روابط میان یک دسته شاخص استفاده می‌شود.

یافته‌ها

طبق نتایج روش دیمتل فازی در بررسی عوامل سازمانی، معیارهای OF_{12} ، OF_{11} ، OF_5 ، OF_{10} ، OF_6 ، OF و OF_{13} به عنوان معیارهای علت گروه بندی می‌شوند که به آنها علت خالص می‌گویند، در حالی که گروه معیارهای تأثیر شامل OF_8 ، OF_{11} ، OF_3 ، OF_4 ، OF_9 و OF است. این معیارهای اخیر به عنوان گیرنده‌های خالص نیز شناخته می‌شوند.



در بررسی عوامل فردی، معیار IF5 به عنوان معیارهای علت گروه بندی می‌شوند که به آنها علت خالص می‌گویند، در حالی که گروه معیارهای تأثیر شامل IF1، IF2، IF3 و IF4 است. این معیارهای اخیر به عنوان گیرنده‌های خالص نیز شناخته می‌شوند.

در بررسی عوامل محیطی، معیارهای EF9، EF10، EF4 و EF8 به عنوان معیارهای علت گروه بندی می‌شوند که به آنها علت خالص می‌گویند، در حالی که گروه معیارهای تأثیر شامل EF7، EF1، EF6، EF3، EF5 و EF2 است. این معیارهای اخیر به عنوان گیرنده‌های خالص نیز شناخته می‌شوند. EF10 بالاترین امتیاز اهمیت را در بین معیارها دریافت می‌کند.

الف) عوامل سازمانی

جدول ۱

تشکیل مقدار اثرپذیری و اثرگذاری عوامل سازمانی

D-R	D+R	R	D	عوامل سازمانی شناسایی شده
۰.۴۰۱	۱۰.۱۲۵	۴.۸۶۲	۵.۲۶۳	OF1 زیرساخت‌های مناسب مخابراتی
-۱.۰۵۸	۹.۸۰۰	۵.۴۲۹	۴.۳۷۱	OF2 امنیت زیرساخت‌ها و پروتکل‌های ارتباطی
-۰.۳۹۱	۸.۷۶۹	۴.۵۸۰	۴.۱۸۹	OF3 پهنای باند و کیفیت اتصال اینترنت
-۰.۶۹۴	۸.۷۶۸	۴.۷۳۱	۴.۰۳۷	OF4 عدم امکان پرداخت پول به صورت الکترونیکی
۰.۵۶۷	۷.۸۶۵	۳.۶۴۹	۴.۲۱۶	OF5 عدم وجود تکنولوژی صدور امضای الکترونیکی
۰.۶۵۲	۸.۷۶۶	۴.۰۵۷	۴.۷۰۹	OF6 عدم بکارگیری بارکد و استاندارد سازی بارکدها
-۰.۰۸۳	۸.۹۰۳	۴.۴۹۳	۴.۴۱۰	OF7 عدم وجود استراتژی و سیاست‌های درست سازمان
-۰.۳۱۷	۷.۵۷۵	۳.۹۴۶	۳.۶۲۹	OF8 عدم به روز رسانی و نگهداری تکنولوژی‌های جدید
-۰.۷۹۵	۱۰.۴۱۳	۵.۶۰۴	۴.۸۰۹	OF9 آموزش کارکنان
۰.۶۳۱	۷.۱۶۵	۳.۲۶۷	۳.۸۹۸	OF10 مقاومت مدیران به استفاده از سیستم‌های قبلی
-۰.۳۳۸	۷.۹۶۶	۴.۱۵۲	۳.۸۱۴	OF11 عدم وجود قوانین و مقررات مناسب تجارت الکترونیک در سازمان‌ها
۰.۳۹۹	۷.۹۳۷	۳.۷۶۹	۴.۱۶۸	OF12 فرهنگ سازمانی نامناسب
۰.۰۶۴	۸.۷۴۰	۴.۳۳۸	۴.۴۰۲	OF13 استراتژی و سیاست‌های درست سازمان
۱.۱۹۱	۸.۶۱۹	۳.۷۱۴	۴.۹۰۵	OF14 عدم تقویت سیستم‌های اطلاعاتی

بر اساس جدول ۱، معیار «زیرساخت‌های مناسب مخابراتی» دارای بیشترین مقدار D است پس تأثیرگذارترین عامل به حساب می‌آید. معیار «امنیت زیرساخت‌ها و پروتکل‌های ارتباطی» نیز دارای بیشترین مقدار R است پس تأثیر پذیرترین عامل است. همچنین عامل «آموزش کارکنان» نیز دارای بیشترین مقدار D+R است، پس بیشترین ارتباط را با دیگر عوامل سیستم را دارد. معیارها به صورت $OF9 > OF1 > OF11 > OF12 > OF5 > OF8 > OF13 > OF14 > OF6 > OF3 > OF4 > OF2 > OF7 > OF10$

رتبه بندی معیارها بر اساس مقادیر $Di + Ri$ انجام میشود. در نهایت یک دستگاه مختصات دکارتی ترسیم می‌شود. در این دستگاه محور طولی مقادیر $D + R$ و محور عرضی براساس $D - R$ می‌باشد. موقعیت هر عامل با نقطه‌های به مختصات $D + R$ ، $D - R$ در دستگاه معین می‌شود.

ب) عوامل فردی: در ادامه برای بررسی عوامل فردی شناسایی شده مرتبط با چالش‌های پیش روی شرکت‌های کوچک و متوسط در پذیرش فناوری و تجارت الکترونیک، مانند عوامل سازمانی از دیمتل فازی استفاده می‌شود.

جدول ۲

تشکیل مقدار اثرپذیری و اثرگذاری عوامل فردی

D-R	D+R	R	D	عوامل فردی شناسایی شده
-۰.۱۰۳	۵.۱۷۵	۲.۶۳۹	۲.۵۳۶	IF _۱ داشتن سواد بالا در فناوری اطلاعات
-۱.۰۳۸	۴.۸۲۰	۲.۹۲۹	۱.۸۹۱	IF _۲ کمبود نیروهای متخصص با تجربه کافی در مورد آشنایی با دعاوی فناوری اطلاعات
-۰.۰۸۶	۵.۲۴۲	۲.۶۶۴	۲.۵۷۸	IF _۳ عدم توجه بهینه به امر آموزش و ارتقا منابع انسانی و کارمندان
-۰.۳۷۰	۵.۲۷۹	۲.۸۲۴	۲.۴۵۴	IF _۴ پایین بودن تسلط کارکنان به زبان انگلیسی
۱.۲۵۱	۵.۶۲۸	۲.۱۸۹	۳.۴۳۹	IF _۵ پایین بودن سطح سواد اینترنتی توده جامعه و عدم آشنایی با امکانات اینترنت

بر اساس جدول ۲، معیار «پایین بودن سطح سواد اینترنتی توده جامعه و عدم آشنایی به امکانات اینترنت» دارای بیشترین مقدار D است پس تاثیرگذارترین عامل به حساب می‌آید. معیار «کمبود نیروهای متخصص با تجربه کافی در مورد آشنایی با دعاوی فناوری اطلاعات» نیز دارای بیشترین مقدار R است پس تاثیرپذیرترین عامل است. همچنین عامل «پایین بودن سطح سواد اینترنتی توده جامعه و عدم آشنایی به امکانات اینترنت» نیز دارای بیشترین مقدار D+R است، پس بیشترین ارتباط را با دیگر عوامل سیستم را دارد. معیارها به صورت $IF_5 > IF_4 > IF_3 > IF_2 > IF_1$ رتبه بندی می‌شوند. ترتیب رتبه بندی معیارها بر اساس مقادیر $D_i + R_i$ انجام می‌شود. در نهایت یک دستگاه مختصات دکارتی ترسیم می‌شود. در این دستگاه محور طولی مقادیر $D + R$ و محور عرضی براساس $D - R$ می‌باشد. موقعیت هر عامل با نقطه‌ای به مختصات $(D + R, D - R)$ در دستگاه معین می‌شود.

ج) عوامل محیطی: در ادامه برای بررسی عوامل محیطی شناسایی شده مرتبط با چالش‌های پیش روی شرکت‌های کوچک و متوسط در پذیرش فناوری و تجارت الکترونیک بررسی می‌شود.

جدول ۳

تشکیل مقدار اثرپذیری و اثرگذاری عوامل محیطی

D-R	D+R	R	D	عوامل محیطی شناسایی شده
-۰.۸۰۳	۹.۸۷۱	۵.۳۳۷	۴.۵۳۴	EF _۱ پایین بودن بودجه دولت در زمینه فناوری اطلاعات
-۱.۰۴۸	۹.۵۵۲	۵.۳۰۰	۴.۲۵۲	EF _۲ پایین بودن حمایت‌های دولتی از پروژه‌ها
-۰.۲۱۸	۸.۸۴۷	۴.۵۳۳	۴.۳۱۵	EF _۳ پایین بودن حمایت مالی از شرکت‌های خصوصی
۱.۲۵۳	۹.۰۲۵	۳.۸۸۶	۵.۱۳۹	EF _۴ بالا بودن هزینه امنیت و صدور امضای الکترونیکی
-۰.۱۵۶	۹.۵۴۹	۴.۸۵۲	۴.۶۹۷	EF _۵ هزینه‌های بالای تهیه نرم افزار
-۰.۲۸۱	۹.۲۹۰	۴.۷۸۵	۴.۵۰۴	EF _۶ عدم وجود سیستم حمل و نقل مناسب
-۰.۹۱۱	۸.۲۷۰	۴.۵۹۰	۳.۶۸۰	EF _۷ عدم بیمه محصول خریداری شده توسط شرکت‌های بیمه گذار
۰.۰۳۸	۹.۵۳۱	۴.۷۴۶	۴.۷۸۵	EF _۸ تحریم اقتصادی ایران توسط کشورهای پیشرفته و عدم پیوستن ایران به WTO
۰.۸۳۴	۸.۵۰۸	۳.۸۳۷	۴.۶۷۱	EF _۹ عدم تطابق بین استانداردها و حقوق و قوانین داخل کشور با خارج از کشور
۰.۹۶۴	۹.۸۹۸	۴.۴۶۷	۵.۴۳۱	EF _{۱۰} بینش دولت بر پیشرفت‌های عصر دیجیتال

بر اساس جدول ۳، معیار «بینش دولت بر پیشرفت‌های عصر دیجیتال» دارای بیشترین مقدار D است پس تاثیرگذارترین عامل به حساب می‌آید. معیار «پایین بودن بودجه دولت در زمینه فناوری اطلاعات» نیز دارای بیشترین مقدار R است پس تاثیرپذیرترین عامل است.

همچنین عامل «بینش دولت بر پیشرفت‌های عصر دیجیتال» نیز دارای بیشترین مقدار $D+R$ است، پس بیشترین ارتباط را با دیگر عوامل سیستم را دارد.

معیارها به صورت $EF_{10} > EF_1 > EF_2 > EF_5 > EF_8 > EF_6 > EF_4 > EF_3 > EF_9 > EF_7$ رتبه بندی می‌شوند. ترتیب رتبه بندی معیارها بر اساس مقادیر $Di + Ri$ انجام می‌شود. در نهایت یک دستگاه مختصات دکارتی ترسیم می‌شود. در این دستگاه محور طولی مقادیر $D + R$ و محور عرضی براساس $D - R$ می‌باشد.

بحث و نتیجه‌گیری

هدف این پژوهش بررسی و رتبه‌بندی چالش‌های پیش روی شرکت‌های کوچک و متوسط در پذیرش فناوری و تجارت الکترونیک بود. نتایج تحلیل دیمتل فازی نشان داد که چالش‌های پذیرش فناوری و تجارت الکترونیک در سه دسته عوامل سازمانی، فردی و محیطی قابل طبقه‌بندی هستند و هر یک از این ابعاد به صورت مستقیم یا غیرمستقیم بر موفقیت فرآیند تحول دیجیتال در شرکت‌های کوچک و متوسط اثر می‌گذارند. یافته‌های پژوهش همچنین نشان داد که در بعد سازمانی، زیرساخت‌های مناسب مخابراتی به عنوان اثرگذارترین عامل، امنیت زیرساخت‌ها و پروتکل‌های ارتباطی به عنوان اثرپذیرترین عامل و آموزش کارکنان به عنوان عاملی با بیشترین تعامل و ارتباط با سایر شاخص‌ها شناخته شدند. در بعد فردی، پایین بودن سطح سواد اینترنتی توده جامعه و عدم آشنایی با امکانات اینترنت اثرگذارترین عامل و کمبود نیروهای متخصص آشنا با دعاوی و مسائل فناوری اطلاعات اثرپذیرترین عامل بود. در بعد محیطی نیز بینش دولت نسبت به پیشرفت‌های عصر دیجیتال اثرگذارترین عامل و پایین بودن بودجه دولت در حوزه فناوری اطلاعات اثرپذیرترین عامل شناسایی شد.

نتایج مربوط به عوامل سازمانی نشان داد که وجود زیرساخت‌های مناسب مخابراتی مهم‌ترین عامل اثرگذار بر پذیرش فناوری و تجارت الکترونیک در شرکت‌های کوچک و متوسط است. این یافته بیانگر آن است که بدون فراهم شدن بسترهای ارتباطی مناسب، سایر سرمایه‌گذاری‌های فناورانه نمی‌توانند اثربخشی لازم را داشته باشند. تجارت الکترونیک ماهیتی مبتنی بر ارتباطات دیجیتال دارد و کیفیت دسترسی به اینترنت، سرعت تبادل اطلاعات، قابلیت اطمینان شبکه‌ها و امنیت زیرساخت‌ها، پیش‌نیاز اصلی موفقیت آن محسوب می‌شوند. این یافته با نتایج پژوهش‌های پیشین همسو است که بر اهمیت زیرساخت‌های فناوری اطلاعات و ارتباطات در موفقیت پروژه‌های تجارت الکترونیک تأکید کرده‌اند (Choshin & Ghaffari, 2017; Ocloo et al., 2020). همچنین پژوهش بارسو و همکاران نشان داد که کیفیت زیرساخت‌های دیجیتال و قابلیت‌های فناورانه سازمان از مهم‌ترین تعیین‌کننده‌های موفقیت تجارت الکترونیک در شرکت‌های کوچک و متوسط محسوب می‌شود (Barroso et al., 2019). از منظر نظری نیز مدل‌های پذیرش فناوری بیان می‌کنند که ادراک کاربران از سهولت استفاده و کارایی فناوری تا حد زیادی تحت تأثیر کیفیت زیرساخت‌های فنی قرار دارد (Mohammadi & Hosseini, 2025; Williams & Smith, 2025).

یکی دیگر از یافته‌های مهم پژوهش حاضر، اهمیت امنیت زیرساخت‌ها و پروتکل‌های ارتباطی به عنوان اثرپذیرترین عامل سازمانی بود. این نتیجه نشان می‌دهد که امنیت اطلاعات نه تنها تحت تأثیر سایر مؤلفه‌های سازمانی قرار دارد، بلکه به عنوان یکی از مهم‌ترین نگرانی‌های شرکت‌ها در مسیر پذیرش تجارت الکترونیک مطرح است. در محیط‌های دیجیتال، اعتماد کاربران و مشتریان به امنیت تراکنش‌ها و حفظ محرمانگی اطلاعات، شرط اساسی موفقیت کسب‌وکارهای الکترونیکی است. مطالعات متعددی نشان داده‌اند که نگرانی‌های امنیتی یکی از اصلی‌ترین موانع پذیرش فناوری در سازمان‌ها محسوب می‌شود (Esmaeilpour et al., 2016; Hu et al., 2019). همچنین پژوهش‌های

جدید در حوزه پذیرش فناوری‌های هوشمند و سیستم‌های مبتنی بر هوش مصنوعی نیز تأکید می‌کنند که اعتماد و امنیت از عوامل کلیدی شکل‌دهنده قصد استفاده از فناوری هستند (Wang & Yu, 2026; Wang et al., 2025).

نتایج پژوهش همچنین نشان داد که آموزش کارکنان بیشترین ارتباط را با سایر عوامل سازمانی دارد. این یافته حاکی از آن است که آموزش می‌تواند نقش پیونددهنده میان زیرساخت‌های فنی، فرهنگ سازمانی، سیاست‌های مدیریتی و عملکرد کارکنان را ایفا کند. هرچند سرمایه‌گذاری در فناوری ضروری است، اما بدون توسعه دانش و مهارت‌های نیروی انسانی، دستیابی به مزایای تجارت الکترونیک امکان‌پذیر نخواهد بود. این نتیجه با یافته‌های مطالعات داخلی و خارجی همسو است که آموزش و توانمندسازی کارکنان را یکی از مهم‌ترین پیش‌نیازهای موفقیت تحول دیجیتال معرفی کرده‌اند (Safari & Mokhlesi, 2021; Shaikh et al., 2021; Shojaeifard & Babazadeh Shoushtarian, 2022). علاوه بر این، پژوهش زنگنه و همکاران نشان داد که آمادگی کاربران و آشنایی آنان با فناوری‌های نوین تأثیر مستقیمی بر میزان پذیرش فناوری دارد (Zanganeh et al., 2025).

در بخش عوامل فردی، یافته‌ها نشان داد که پایین بودن سطح سواد اینترنتی توده جامعه و عدم آشنایی با امکانات اینترنت مهم‌ترین عامل اثرگذار است. این نتیجه بیانگر آن است که پذیرش تجارت الکترونیک تنها به تصمیم مدیران و سازمان‌ها وابسته نیست، بلکه سطح آمادگی دیجیتال جامعه نیز نقش مهمی در موفقیت آن ایفا می‌کند. هرچه کاربران و مشتریان شناخت بیشتری از خدمات دیجیتال داشته باشند، تمایل بیشتری به استفاده از خدمات الکترونیکی خواهند داشت. در مقابل، ضعف سواد دیجیتال موجب کاهش اعتماد، افزایش مقاومت در برابر تغییر و محدود شدن دامنه استفاده از فناوری می‌شود. این یافته با نتایج مطالعات انجام‌شده توسط چوشین و غفاری، اسماعیل‌پور و همکاران و شجاعی‌فرد و همکاران همخوانی دارد که نقش آگاهی و دانش فناوری اطلاعات را در پذیرش تجارت الکترونیک برجسته دانسته‌اند (Choshin & Ghaffari, 2017; Esmaeilpour et al., 2016; Shojaeifard & Babazadeh Shoushtarian, 2022).

همچنین کمبود نیروهای متخصص با تجربه کافی در حوزه فناوری اطلاعات و دعاوی مرتبط با آن به عنوان اثرپذیرترین عامل فردی شناسایی شد. این یافته نشان می‌دهد که توسعه سرمایه انسانی متخصص یکی از چالش‌های اساسی شرکت‌های کوچک و متوسط است. کمبود نیروهای متخصص نه تنها موجب کاهش توان سازمان در پیاده‌سازی فناوری می‌شود، بلکه مدیریت ریسک‌های حقوقی، امنیتی و فنی را نیز دشوار می‌سازد. این نتیجه با یافته‌های پژوهش‌های پیشین مبنی بر نقش سرمایه انسانی در موفقیت فناوری‌های دیجیتال همسو است (Houshmand & Amiri, 2022; Nazir & Roomi, 2020). علاوه بر این، مطالعات جدید حوزه پذیرش فناوری نشان می‌دهند که مهارت‌های فناورانه کاربران و متخصصان از مهم‌ترین عوامل تعیین‌کننده موفقیت سیستم‌های نوین دیجیتال هستند (Wang & Yu, 2026; Wang et al., 2025).

در بعد محیطی، مهم‌ترین یافته پژوهش به نقش بینش دولت نسبت به پیشرفت‌های عصر دیجیتال مربوط می‌شود. نتایج نشان داد که این عامل بیشترین تأثیرگذاری و بیشترین ارتباط را با سایر عوامل محیطی دارد. این یافته نشان می‌دهد که سیاست‌های کلان، جهت‌گیری‌های راهبردی دولت و میزان توجه نهادهای حاکمیتی به اقتصاد دیجیتال می‌تواند مسیر توسعه تجارت الکترونیک را تسهیل یا محدود کند. دولت‌ها از طریق تدوین قوانین، توسعه زیرساخت‌ها، حمایت‌های مالی و ایجاد محیط‌های کسب‌وکار مناسب، نقش تعیین‌کننده‌ای در گسترش فناوری‌های دیجیتال دارند. این نتیجه با یافته‌های پژوهش‌های شایخ و همکاران، اکلو و همکاران و ماجدی همسو است که بر اهمیت حمایت‌های نهادی و سیاست‌گذاری‌های دولتی در پذیرش فناوری تأکید کرده‌اند (Majedi, 2021; Ocloo et al., 2020; Shaikh et al., 2021).

از سوی دیگر، پایین بودن بودجه دولت در حوزه فناوری اطلاعات به عنوان اثرپذیرترین عامل محیطی شناسایی شد. این نتیجه نشان می‌دهد که تخصیص منابع مالی دولتی تحت تأثیر مجموعه‌ای از عوامل کلان اقتصادی، سیاسی و مدیریتی قرار دارد و می‌تواند بر توسعه زیرساخت‌های دیجیتال و حمایت از شرکت‌های کوچک و متوسط تأثیر بگذارد. مطالعات پیشین نیز نشان داده‌اند که کمبود سرمایه‌گذاری دولتی و نبود مشوق‌های مالی از مهم‌ترین موانع توسعه تجارت الکترونیک در کشورهای در حال توسعه محسوب می‌شود (Gupta, 2014; Nazir & Roomi, 2020). همچنین نتایج پژوهش‌های مرتبط با تحول دیجیتال نشان می‌دهد که حمایت مالی دولت می‌تواند نقش تسهیل‌کننده مهمی در کاهش ریسک‌های پذیرش فناوری داشته باشد (Wang et al., 2025; Williams & Smith, 2025).

به طور کلی، یافته‌های این پژوهش نشان می‌دهد که پذیرش فناوری و تجارت الکترونیک در شرکت‌های کوچک و متوسط پدیده‌ای چندبعدی است که از تعامل عوامل سازمانی، فردی و محیطی تأثیر می‌پذیرد. در این میان، زیرساخت‌های ارتباطی، آموزش و توسعه سرمایه انسانی، سواد دیجیتال جامعه و سیاست‌های حمایتی دولت بیشترین نقش را در موفقیت یا شکست پروژه‌های تجارت الکترونیک ایفا می‌کنند. نتایج پژوهش حاضر با اغلب مطالعات داخلی و خارجی انجام‌شده در این حوزه همسو بوده و تأیید می‌کند که توسعه تجارت الکترونیک نیازمند نگرشی جامع و یکپارچه به تمامی ابعاد فنی، انسانی و نهادی است (Barroso et al., 2019; Hu et al., 2019; Shaikh et al., 2021; Zanganeh et al., 2025).

یکی از مهم‌ترین محدودیت‌های این پژوهش، محدود بودن جامعه آماری به تعداد اندکی از خبرگان حوزه تجارت الکترونیک و فناوری اطلاعات بود که ممکن است بر میزان تعمیم‌پذیری نتایج تأثیر گذاشته باشد. همچنین ماهیت قضاوتی روش دیمتل موجب می‌شود نتایج تا حدی متأثر از ادراک و تجربه خبرگان باشد. از سوی دیگر، پژوهش حاضر صرفاً بر شرکت‌های کوچک و متوسط تمرکز داشته و تفاوت‌های احتمالی میان صنایع مختلف مورد بررسی قرار نگرفته است. محدودیت زمانی و دسترسی به برخی از خبرگان نیز از دیگر محدودیت‌های پژوهش محسوب می‌شود.

پیشنهاد می‌شود پژوهش‌های آینده با استفاده از حجم نمونه بزرگ‌تر و در صنایع مختلف به بررسی چالش‌های پذیرش فناوری و تجارت الکترونیک بپردازند. همچنین استفاده همزمان از روش‌های کمی و کیفی می‌تواند درک عمیق‌تری از روابط میان عوامل مؤثر فراهم آورد. بررسی نقش فناوری‌های نوظهور نظیر هوش مصنوعی، کلان‌داده، اینترنت اشیا و رایانش ابری در پذیرش تجارت الکترونیک نیز می‌تواند زمینه مناسبی برای تحقیقات آتی باشد. علاوه بر این، مقایسه چالش‌های پذیرش فناوری در کشورهای مختلف و تحلیل تفاوت‌های فرهنگی و نهادی می‌تواند به توسعه دانش نظری این حوزه کمک کند.

ضروری است مدیران شرکت‌های کوچک و متوسط سرمایه‌گذاری بیشتری در توسعه زیرساخت‌های فناوری اطلاعات و آموزش کارکنان انجام دهند. سیاست‌گذاران نیز باید با تدوین قوانین شفاف، افزایش حمایت‌های مالی، توسعه زیرساخت‌های ارتباطی و ارتقای سواد دیجیتال جامعه، زمینه گسترش تجارت الکترونیک را فراهم سازند. ایجاد برنامه‌های آموزشی تخصصی برای مدیران و کارکنان، تقویت همکاری میان دانشگاه‌ها و صنعت، توسعه مراکز مشاوره فناوری و حمایت از شرکت‌های نوآور می‌تواند به کاهش موانع پذیرش فناوری کمک کند. همچنین توجه به امنیت اطلاعات، مدیریت ریسک‌های دیجیتال و توسعه فرهنگ استفاده از خدمات الکترونیکی باید در اولویت برنامه‌های توسعه اقتصاد دیجیتال قرار گیرد.

تعارض منافع

در انجام مطالعه حاضر، هیچ‌گونه تضاد منافی وجود ندارد.

مشارکت نویسندگان

در نگارش این مقاله تمامی نویسندگان نقش یکسانی ایفا کردند.

موازن اخلاقی

در انجام این پژوهش تمامی موازن و اصول اخلاقی رعایت گردیده است.

شفافیت داده‌ها

داده‌ها و مآخذ پژوهش حاضر در صورت درخواست از نویسنده مسئول و ضمن رعایت اصول کپی رایت ارسال خواهد شد.

حامی مالی

این پژوهش حامی مالی نداشته است.

References

- Barroso, R. M., Ferreira, F. A., Meidute-Kavaliauskiene, I., Banaitiene, N., Falcao, P. F., & Rosa, A. A. (2019). Analyzing the determinants of e-commerce in small and medium-sized enterprises: A cognition-driven framework. *Technological and Economic Development of Economy*, 25(3), 496-815.
- Choshin, M., & Ghaffari, A. (2017). An investigation of the impact of effective factors on the success of e-commerce in small- and medium-sized companies. *Computers in human Behavior*, 66, 47-67.
- Esmailpour, M. A., Hoseini, S. Y., & Jafarpour, Y. (2016). An empirical analysis of the adoption barriers of e-commerce in small and medium sized enterprises (SMEs) with implementation of technology acceptance model. *The Journal of Internet Banking and Commerce*, 21(2).
- Gupta, A. (2014). E-commerce: Role of e-commerce in today's business. *International Journal of Computing and Corporate Research*, 4(1), 1-8.
- Houshmand, S., & Amiri, Z. (2022). The effect of e-commerce adoption on business strategy in small and medium-sized enterprises: Case study of Tooman startup company. Fourth National Conference on Management and E-Commerce, Tehran.
- Hu, X., Ocloo, C. E., Akaba, S., & Worwui-Brown, D. (2019). Effects of business-to-business e-commerce adoption on competitive advantage of small and medium-sized manufacturing enterprises.
- Majedi, N. (2021). Identifying factors affecting the development of e-commerce in small and medium-sized enterprises. Second National Conference on Modern Management and Start-up Businesses, Shiraz.
- Mohammadi, A., & Hosseini, F. (2025). Analysis of the Technology Acceptance Model in Information Systems. *Information Technology Quarterly*, 15(2), 87-105.
- Nazir, M. A., & Roomi, M. A. (2020). Barriers to adopting electronic commerce for small and medium-sized enterprises in emerging economies. *EMAJ: Emerging Markets Journal*, 10(2), 43-55.
- Ocloo, C. E., Xuhua, H., Akaba, S., Shi, J., & Worwui-Brown, D. K. (2020). The determinant factors of business to business (B2B) e-commerce adoption in small- and medium-sized manufacturing enterprises. *Journal of Global Information Technology Management*, 23(3), 191-216.
- Safari, M., & Mokhlesi, M. (2021). Designing a model for e-commerce adoption in small and medium-sized industrial enterprises in Sari County. First International Conference on Research Findings in Management, Economics and Accounting, Tehran.
- Shahlaei, M. (2021). The indirect effect of online marketing capabilities on the international performance of small and medium-sized e-commerce companies. Third International Conference on Development and Promotion of Humanities and Management in Society, Tehran.
- Shaikh, D., Ara, A., Kumar, M., Syed, D., Ali, A., & Shaikh, M. Z. (2021). A two-decade literature review on challenges faced by SMEs in technology adoption. *Academy of Marketing Studies Journal*, 25(3).
- Shojaeifard, A., & Babazadeh Shoushtarian, S. (2022). Application of e-commerce in small and medium-sized enterprises. 10th International Conference on Accounting, Management and Business Innovation, Tehran.



- Song, Z., Sun, Y., Wan, J., Huang, L., & Zhu, J. (2019). Smart e-commerce systems: Current status and research challenges. *Electronic Markets*, 29, 221-238.
- Wang, Y., & Yu, R. (2026). Exploring the Factors on the Acceptance of Generative Artificial Intelligence Teaching Assistants: The Perspective of Technology Acceptance Model. *International Journal of Human-Computer Interaction*, 42(2), 794-808. <https://doi.org/10.1080/10447318.2025.2513581>
- Wang, Z., Wang, Y., Zeng, Y., Su, J., & Li, Z. (2025). An Investigation into the Acceptance of Intelligent Care Systems: An Extended Technology Acceptance Model (TAM). *Scientific reports*, 15, 17912. <https://doi.org/10.1038/s41598-025-02746-w>
- Williams, C., & Smith, H. (2025). Analysis of Technology Acceptance Theories in Digital Transformation. *Journal of Services Marketing*, 20(2), 125-135.
- Zanganeh, A., Hejazi, E., & Salehi, K. (2025). Factors affecting the acceptance of artificial intelligence technology among faculty members of the University of Tehran. *Technology and Scholarship in Education*, 5(1), 65-80. <https://doi.org/10.30473/t-edu.2025.73017.1228>