



The role of Internet of Things dimensions in the development of e-commerce of Small and medium-sized enterprises

Zaynab Tolabi, Associate Professor of the Department of Business Administration, Faculty of Humanities and Social Sciences, University of Ilam, Ilam, Iran.

Haydar Mohammadi*, MSc of the Department of Business Administration, Faculty of Humanities and Social Sciences, University of Kurdistan, Sanandaj, Iran.

Sara Saedi, MSc of the Department of Business Administration, Faculty of Humanities and Social Sciences, University of Kurdistan, Sanandaj, Iran.

ARTICLE INFO

Article History

Received: 5 June 2022

Revised: 15 September 2022

Accepted: 10 October 2022

Keywords

E-commerce, Internet of things, Electronic enterprises, Small and medium enterprises

Corresponding Author Email:

mohammadi.haydar92@yahoo.com

ABSTRACT

The Internet of Things is a technology with diverse applications and unprecedented business opportunities and risks, and it is changing the dynamics of businesses and their shape. With the development of Internet of Things business, the boundaries of e-commerce have expanded and entered the big data era of business information. The purpose of this research is to determine the role of Internet of Things in the development of electronic commerce in small and medium businesses in Sanandaj. The statistical population of this research consists of 163 small and medium business owners of Sanandaj city. The number of sample members was 115 using Cochran's formula. The selection from among the community members was done using easy random sampling method. The main tool for collecting research data is the researcher-made questionnaire. The validity of this questionnaire was checked and confirmed on two levels of structure and content. The reliability of the research questionnaire was also obtained using Cronbach's alpha test and composite reliability above 0.7 and was confirmed. The findings of the research were presented in two descriptive and inferential sections. SPSS and SMART-PLS software were used to analyze the research data. The findings of the research indicated that the knowledge, security, quality and functions of the Internet of Things have a positive and significant effect on the development of e-commerce. It is suggested that these businesses use experts in the field of information technology, so that both data security is under control and they are successful in implementing and using information technology knowledge and Internet of Things tools.

How to cite this article:

Tolabi, Z., Mohammadi, H., & Saedi, S. (2024). The role of Internet of Things dimensions in the development of e-commerce of Small and medium-sized enterprises. *Journal of Business Administration Researches*, 35(16), 83-101. (In Persian with English abstract). <https://doi.org/10.22034/JBAR.2024.20601.4351>



©2023 The author(s). This is an open access article distributed under Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International (CC BY-NC), which permits use, sharing, adaptation, distribution and reproduction in any medium or format, as long as you give appropriate credit to the original author(s) and the source.

Introduction

E-commerce is one of the important areas of innovation in computer technology that can help companies achieve a sustainable competitive advantage. The increasing rate of online business transactions and the innovative attitudes of customers show the necessity of using e-commerce in businesses. E-commerce technology can speed up communication within the company and make the company's resource management more efficient. The seamless transfer of information through shared electronic files and networked computers increases the efficiency of business processes such as documentation, data processing, and other support functions. Small and medium-sized companies are considered the economic backbone of many countries, so the access of these types of companies to the Internet of Things technology and their operationalization is increasingly important. Adopting e-commerce for small and medium-sized enterprises is not easy in part because of the constant change in e-commerce technology and the different needs of local and global businesses. In addition, the cost of acquiring e-commerce infrastructure is high for many SMEs, especially in developing economies. Therefore, the gap between small and medium enterprises and large enterprises increases, and this may affect the competitiveness and survival of SMEs in the long run. The Internet of Things can play a role in the development of e-commerce when its security is guaranteed. Many companies ignore their security index to keep their costs low to gain more profit, while the Internet of Things is exposed to hackers and malware and can make a company vulnerable to bankruptcy and destruction. On the other hand, the discussion of the quality and operational functions of the Internet of Things is related to the efficiency of this field, and these two indicators are more prominent in the design of the Internet of Things field, and businesses should consider these two indicators according to the type of business, business size, business strategy, etc... Consider. The purpose of this research is to determine the role of the Internet of Things in the development of e-commerce among small and medium enterprises in Sanandaj.

Methodology

This research has an applied purpose and is a descriptive-survey type of study. The statistical population of this research consists of 163 small and medium business owners of Sanandaj city. The number of sample members was 115 using Cochran's formula. The selection from among the community members was done using an easy random sampling method. The main tool for collecting research data is the researcher-made questionnaire. The validity of this questionnaire was examined at two levels of structure and content. Factor loadings obtained through SMART PLS software were obtained for each of the questions above 0.4. The content validity of the questionnaires was confirmed by 6 expert professors in the field of management with specializations (in marketing, entrepreneurship, human resources, policy-making, business systems, and information technology). The reliability of the research questionnaire was also obtained using Cronbach's alpha test above 0.7 and it was also confirmed at the composite reliability level. SPSS and SMART PLS software were used to analyze the research data. In the research model, a total of 40 items (IT knowledge 8 items, IOT security 8 items, IOT quality 8 items, IOT functions 8 items, and EC e-commerce development 8 items) were included in the model. Each of the variables includes 4 indicators. First, first-order factor analysis (items as indicators) then second-order factor analysis (components as indicators), and finally structural equations were performed for the indicators. The analysis of the model was done in three stages. In the first stage, the external model (measurement model), in the second stage, the internal model (structural model) and in the last stage, the overall model was examined. After fitting the first model, if an item had a factor load less than 0.4, it was removed (in the research model, none of the items had a factor load less than 0.4) and then the final model was fitted.

Results and Discussion

The results of the first hypothesis of the research showed that IT knowledge has a positive and significant effect on the development of electronic commerce (EC) with a coefficient of 0.491. Information technology provides the best platform for preparing new online business ideas using e-commerce and is an infrastructure that strengthens electronic or online exchanges of goods and services. The results of the second hypothesis of the research showed that IOT security has a positive and significant effect on the development of electronic commerce (EC) with a

coefficient of 0.566. Secure communication is the main factor for maintaining privacy and confidentiality of data among electronic businesses. The results of the third hypothesis of the research showed that the quality of IOT has a positive and significant effect on the development of electronic commerce (EC) with a coefficient of 0.413. The Internet of Things is driving technological changes and the development of new products and services that rely heavily on the quality of data collected by IoT devices. The results of the fourth hypothesis of the research showed that IOT functions have a positive and significant effect on the development of electronic commerce (EC) with a coefficient of 0.428. Operationalizing the Internet of Things in SMEs requires complete visibility and control over all IoT hardware and software components. Design, development, provisioning, monitoring, support, and maintenance practices must be agile and deliver business value without increasing operational risk.

Conclusion


The use of the Internet of Things in e-commerce has revolutionized the way businesses communicate with their customers around the world. The Internet of Things can transform businesses by automating the processes of inventory management, automation, saving time and money, and... Researches are concentrated in the area of larger companies. However, it is SMEs that are the economic backbone of many countries, which is why it is increasingly important for these types of companies to access these technologies and make them operational. As the number of businesses using the Internet of Things has increased, so has e-commerce. The future of SMEs is also predicted to be electronic, as most of the growth among businesses is now happening online.



کاوش‌های مدیریت بازرگانی

Homepage: <https://bar.yazd.ac.ir/?lang=fa>



مقاله پژوهشی  10.22034/JBAR.2024.20601.4351

نقش اینترنت اشیا در توسعه تجارت الکترونیک کسب‌وکارهای کوچک و متوسط

زینب طولابی، دانشیار گروه مدیریت بازرگانی، دانشکده علوم انسانی و اجتماعی، دانشگاه ایلام، ایلام، ایران
حیدر محمدی*، دانش آموخته کارشناسی ارشد گروه مدیریت بازرگانی، دانشکده علوم انسانی و اجتماعی، دانشگاه کردستان، سنندج، ایران
سارا ساعدی، دانش آموخته کارشناسی ارشد گروه مدیریت بازرگانی، دانشکده علوم انسانی و اجتماعی، دانشگاه کردستان، سنندج، ایران.

اطلاعات مقاله

سابقه مقاله

تاریخ دریافت: ۱۴۰۲/۰۶/۱۵

تاریخ بازنگری: ۱۴۰۲/۰۹/۲۴

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۲/۱۰/۱۸

چکیده

با توسعه تجارت اینترنت اشیا، مرزهای تجارت الکترونیک گسترش پیدا کرده و وارد عصر داده‌های بزرگ تجاری شده است. هدف پژوهش، مشخص کردن نقش ابعاد اینترنت اشیا در توسعه تجارت الکترونیک در کسب‌وکارهای کوچک و متوسط شهر سنندج است. جامعه پژوهش را صاحبان کسب‌وکارهای کوچک و متوسط شهر سنندج به تعداد ۱۶۳ تشکیل می‌دهند. حجم نمونه مطابق فرمول کوکران ۱۱۵ نفر است. روش نمونه‌گیری، تصادفی ساده است. ابزار گردآوری داده‌ها پرسشنامه محقق ساخته است. روایی در دو سطح سازه و محتوا مورد تأیید قرار گرفت. پایایی نیز با استفاده از آزمون آلفای کرونباخ و پایایی ترکیبی بالای ۰/۷ بدست آمد و تأیید شد. یافته‌های پژوهش نیز در دو بخش توصیفی و استنباطی ارائه شد. در تجزیه و تحلیل داده‌ها از دو نرم‌افزار SPSS و SMART-PLS استفاده شد. یافته‌های پژوهش حاکی از این بود که دانش، امنیت، کیفیت و کارکردهای اینترنت اشیا تأثیر مثبت و معناداری در توسعه تجارت الکترونیک دارد. پیشنهاد می‌شود کسب‌وکارها از متخصصان حوزه فناوری اطلاعات استفاده کنند، تا هم امنیت داده‌ها تحت کنترل شود و هم در پیاده‌سازی و بهره‌گیری از دانش فناوری اطلاعات و ابزارهای اینترنت اشیا موفق عمل کنند.

واژه‌های کلیدی

تجارت الکترونیک،
اینترنت اشیا،
کسب‌وکار الکترونیک، کسب‌وکارهای
کوچک و متوسط

ایمیل نویسنده مسئول

mohammadi.haydar92@yahoo.com

استناد به این مقاله: طولابی، زینب؛ محمدی، حیدر؛ ساعدی، سارا (۱۴۰۳). نقش اینترنت اشیا در توسعه تجارت الکترونیک کسب‌وکارهای کوچک و متوسط. *کاوش‌های مدیریت بازرگانی*، ۱۶(۳)، ۱۰۱-۸۳.

۱. مقدمه

امروزه، اینترنت اشیا خدمات هوشمند جدید و فرصت‌های مدل کسب‌وکار را با گسترش اتصال اینترنت به دستگاه‌های فیزیکی و اشیا روزانه ارائه می‌دهد. اخیراً این فناوری تأثیر عمیقی بر تمام جنبه‌های جوامع بشری از صنعت گرفته تا مدیریت و تجارت گذاشته است (اسماعیل‌پور قوچانی و همکاران، ۲۰۲۰). بر اساس گزارش Business Wire، انتظار می‌رود که ارزش اینترنت اشیا در بازار خرده‌فروشی تا سال ۲۰۲۸ به ۱۸۲،۰۴ میلیارد دلار برسد. این آمار نشان می‌دهد که چقدر این فناوری در حال تغییر تجارت الکترونیک است. به کمک اینترنت اشیا، فرصت‌های کسب و کار جدیدی ایجاد شده است که توسعه برنامه‌های کاربردی و مدل‌های کسب‌وکاری اینترنت اشیا با دستگاه‌های هوشمند، تسهیل شده است و همین امر زمینه و پتانسیل بسیار خوبی برای ورود گسترده انواع کسب‌وکارها نظیر: استارت‌آپ‌ها، شتاب‌دهنده‌ها، سرمایه‌گذاران، سازمان‌ها، اپراتورهای شبکه و موبایل، مصرف‌کنندگان نهایی و ... در بازار عرضه و تقاضای اینترنت اشیا در کشور به وجود آورده است (همتی فراهانی و همکاران، ۱۴۰۰). یکی از روندهای جهانی در اقتصاد جهانی، فرآیند دیجیتالی شدن است که بیانگر تحول کامل جامعه و اقتصاد و همچنین پیش شرط لازم برای بقای شرکت‌ها در بازارهای داخلی و بین‌المللی است. اجرای راهکارهای فناورانه به‌روز و نوآورانه مبتنی بر فناوری اطلاعات و ارتباطات (ICT) در حال تبدیل شدن به یکی از ابزارهای ضروری برای افزایش بهره‌وری، رقابت‌پذیری و رشد اقتصادی است (کاهروویچ و آوادویچ، ۲۰۲۳: ۳۸). چیانگ و لی (۲۰۱۷)، اینترنت اشیا را فرصتی برای کسب‌وکارهای کوچک و متوسط برای توسعه کسب‌وکارهایشان می‌دانستند. مواف و همکاران (۲۰۲۰)، نشان دادند که ۹۰ درصد از کارشناسان موافق هستند که اینترنت اشیا، کلید عملکرد صنعتی کسب‌وکارهای کوچک و متوسط است. علاوه بر این، بیش از ۵۵ درصد موافقند که کلان داده‌ها نیز برای بهبود عملکرد آن‌ها کلیدی است. از گروه متخصص، ۷۵ درصد موافق هستند که تیم‌های تحقیقاتی باید پیاده‌سازی اینترنت اشیا را در کسب‌وکارهای کوچک و متوسط ترویج دهند. بسیاری از شرکت‌های بزرگ در پیاده‌سازی اینترنت اشیا تا حد زیادی موفق عمل نموده‌اند، اما به دلیل فناوری، نیروی انسانی، سرمایه و عوامل دیگر، ایجاد سیستم‌های اینترنت اشیا هوشمند برای شرکت‌های تجارت الکترونیکی کوچک دشوار است (هانگ و وانگ، ۲۰۲۲). تجارت الکترونیک به کسب‌وکارهای کوچک و متوسط کمک می‌کند تا با بهبود کارایی عملیاتی، افزایش فروش و درآمد، تقویت روابط مشتری/تأمین‌کننده و تقویت موقعیت رقابتی خود با سازمان‌های بزرگ در بازارهای جهانی، به دستاوردهای قابل توجهی دست پیدا کنند (اوکلو و همکاران، ۲۰۲۰). تجارت الکترونیک با گنجاندن فناوری اینترنت اشیا در زمان‌های اخیر پیچیده‌تر و گسترده‌تر شده است. تصویر کامل اینترنت اشیا این است که هر محصولی دارای شناسه پیش‌ران عجیب و غریب خود است و می‌توان با کمک اینترنت اشیا یک چارچوب کلی برای آن محصول ایجاد کرد. هدف اینترنت اشیا، ایجاد یک سیستم مغز متفکر در سراسر جهان برای انرژی بخشیدن به تبادل اولیه منابع، خدمات و داده‌ها است (شارما و گاندی، ۲۰۲۱). تجارت الکترونیک یکی از زمینه‌های مهم نوآوری در فناوری رایانه است که می‌تواند به شرکت‌ها کمک کند تا به مزیت رقابتی پایدار دست پیدا کنند. نرخ فزاینده تراکنش‌های کسب و کار برخط و نگرش‌های نوآورانه مشتریان، ضرورت استفاده از تجارت الکترونیک را در کسب‌وکارها نشان می‌دهد. فناوری تجارت الکترونیک می‌تواند ارتباطات درون شرکت را تسریع بخشیده و مدیریت منابع شرکت را کارآمدتر کند. انتقال بی‌وقفه اطلاعات از طریق فایل‌های الکترونیکی مشترک و رایانه‌های شبکه‌ای، کارایی فرآیندهای تجاری مانند اسناد، پردازش داده و سایر عملکردهای پشتیبانی را افزایش می‌دهد. شرکت‌های کوچک و متوسط، ستون فقرات اقتصادی بسیاری از کشورها به حساب می‌آیند. لذا، دسترسی این نوع شرکت‌ها به فناوری اینترنت اشیا و عملیاتی کردن آن‌ها اهمیت فزاینده‌ای دارد. پذیرش تجارت الکترونیک برای شرکت‌های کوچک و متوسط تا حدودی به دلیل تغییر مداوم فناوری تجارت الکترونیک و نیازهای گوناگون کسب‌وکارهای محلی و جهانی کار آسانی نیست. علاوه بر این، هزینه دستیابی به زیرساخت تجارت الکترونیک برای بسیاری از کسب‌وکارهای کوچک و متوسط به‌ویژه در اقتصادهای در حال توسعه بالا است. بنابراین، شکاف بین شرکت‌های

کوچک و متوسط و شرکت‌های بزرگ بیشتر می‌شود و همین امر ممکن است بر رقابت‌پذیری و بقای کسب‌وکارهای کوچک و متوسط در بلندمدت تأثیرگذار شود. اینترنت اشیا زمانی می‌تواند در توسعه تجارت الکترونیک نقش داشته باشد که امنیت آن تضمین شود. بسیاری از شرکت‌ها برای پایین نگه داشتن هزینه‌های خود، شاخص امنیت آن را نادیده گرفته تا از این طریق به سود بیشتر دست پیدا کنند. این در حالی است که اینترنت اشیا در معرض هکرها و بدافزارها قرار دارد و می‌تواند یک شرکت را تا معرض ورشکستگی و نابودی بکشاند. از طرف دیگر، بحث کیفیت و کارکردهای عملیاتی اینترنت اشیا به کارآیی این حوزه منعکس می‌شود و این دو شاخص، بیشتر در طراحی حوزه اینترنت اشیا مطرح بوده و کسب و کارها این دو شاخص را باید با توجه به نوع کسب‌وکار، اندازه کسب‌وکار و استراتژی کسب‌وکار در نظر بگیرند. هدف پژوهش نیز مشخص کردن نقش ابعاد اینترنت اشیا در توسعه تجارت الکترونیک در میان کسب‌وکارهای کوچک و متوسط شهر سنندج است.

۲. مبانی نظری و پیشینه تحقیق

مبانی نظری. در چند دهه گذشته، اینترنت از شبکه P2P به شبکه جهانی وب و از اینترنت موبایل به اینترنت اشیا تبدیل شده است. در اینترنت اشیا، کاربران و اشیا می‌توانند با هر شبکه یا منبع موجود، با هر کسی در هر زمان و مکان ارتباط برقرار کنند (فوتیا و همکاران، ۲۰۲۳: ۲). کوین اشتون در سال ۱۹۹۸، فناوری اینترنت اشیا را توسعه داد و به رشد خود ادامه داد و کارایی خود را در تجارت الکترونیک نشان داد. اینترنت اشیا، مجموعه‌ای از فناوری‌هایی است که به افراد اجازه می‌دهد با یکدیگر و با محیط خود ارتباط برقرار کنند. ابزارهای هوشمند در قلب اینترنت اشیا قرار دارند. یک کسب‌وکار هوشمند ممکن است برای بهبود عملیات خود، بدون نیاز به تماس یا وقفه با مشتری، مانند انتخاب بهترین معاملات، درک اطلاعات دقیق محصول، یا یادگیری در مورد آنچه در دسترس است، انجام شود و خدماتی همچون مدیریت از راه دور ارائه دهد (شیلی و استوم، ۲۰۲۲). برخلاف برخی از تصورات که اینترنت و تجارت الکترونیک یک چیز هستند، اما اینطور نیست. اینترنت ابزار است، تجارت الکترونیک صرفاً یک معامله (فروش یا خرید) از طریق اینترنت یا سایر وسایل الکترونیکی است. در واقع، تجارت الکترونیک یکپارچه‌سازی افراد، فرآیندها و فناوری برای انجام معاملات تجاری است (کارکاژیجا و پریوالا، ۲۰۲۲). تجارت الکترونیک به شیوه‌ها و خرید و فروش محصولات و خدمات برخط از بسترها و بازرگانان مختلف اطلاق می‌شود (گیوفرید و همکاران، ۲۰۲۱). تجارت الکترونیک، بسترها و نقاط تماس مقرون به صرفه را برای مصرف‌کنندگان، تأمین‌کنندگان، بازرگانان، بازاریابی، خدمات پس از فروش، خدمات مشتری و تدارکات و ... فراهم می‌کند (آلسود و همکاران، ۲۰۲۱). کردنائج و حیدری (۱۳۹۹)، در پژوهشی به بررسی "نقش فناوری اطلاعات در افزایش آگاهی مصرف‌کننده در تجارت الکترونیکی" پرداختند. این پژوهش با روش کمی انجام شد. یافته‌ها نشان داد که انگیزه‌های استفاده از تجارت الکترونیک برای خرید کالا باعث می‌شود که مشتریان برای شناخت عرضه‌کنندگان کالا و همچنین نحوه خرید برخط از فن‌آوری اطلاعات استفاده نمایند. همچنین استفاده از فن‌آوری اطلاعات با افزایش آگاهی مشتریان از تجارت الکترونیک موجب افزایش قصد آن‌ها برای خرید از طریق اینترنت می‌شود. نقش فناوری اطلاعات و ارتباطات به نحو هماهنگ و مؤثری در فرآیند تجارت شرکت‌های کوچک و متوسط در تمامی مناطق جهان و به گونه‌ای فزاینده، قابل مشاهده است. مدیران کسب‌وکارهای کوچک و متوسط باید به این نکته واقف باشند که استفاده از ابزار قدرتمند فناوری اطلاعات و ارتباطات می‌تواند علاوه بر کاهش هزینه‌های مبادلات تجاری، می‌تواند در عرصه کالا و خدمات، موجب افزایش میزان بهره‌وری، سود و همچنین بهبود سیستم توزیع آنان شود. در واقع ابزارهای فناوری اطلاعات و ارتباطات، امکان گسترش محدوده فرصت‌های بالقوه تجاری و کسب مشتریان جدید و نهایتاً ایجاد فرصت‌های جدید تجاری را برای کسب‌وکارها می‌تواند فراهم کند. لذا فرضیه اول پژوهش چنین مطرح می‌شود:

H1: دانش فناوری اطلاعات تأثیر مثبت و معناداری بر توسعه تجارت الکترونیک کسب‌وکارهای کوچک و متوسط دارد.

با توجه به مشارکت محدود انسان در چرخه عمر برنامه اینترنت اشیا و عدم بازخورد انسانی، ابداع روش‌های عینی برای ارزیابی کیفیت برنامه اینترنت اشیا یک چالش بزرگ است. اگر داده‌های حس‌گر اینترنت اشیا نادرست یا گمراه‌کننده باشند، تصمیم‌هایی که طبق آن گرفته می‌شود، نیز ناقص است. ارزیابی کیفیت برنامه مهم است، زیرا این امر به طراحان برنامه‌های کاربردی اینترنت اشیا اجازه می‌دهد تا برنامه‌های کاربردی انعطاف‌پذیر و قوی اینترنت اشیا را توسعه داده و بر اساس کیفیت داده‌های حس‌گر اینترنت اشیا تصمیم‌گیری کنند (فیزا و همکاران، ۲۰۲۲). تجارت الکترونیک می‌تواند مزایای قابل‌توجهی از جمله صرفه‌جویی در هزینه‌ها برای اجرای سریع تراکنش‌های تجاری و تشویق فعالیت‌های تجاری در سطح جهانی را فراهم کند. بنابراین، می‌تواند موانع نفوذ در بازار را نیز از بین ببرد (آندیکا و اندراوان، ۲۰۲۲: ۱۴). لی و همکاران (۲۰۲۱)، به بررسی "کیفیت داده‌ها در اینترنت اشیا" پرداختند. این پژوهش با روش مروری انجام شد و فن‌آوری‌های کیفیت داده‌های اینترنت اشیا را از منظر تکلیف و فنون بررسی کردند. نتایج حاکی از این بود که سازماندهی فن‌آوری‌ها از منظر وظیفه، پیشرفت‌های اخیر در مدیریت کیفیت داده است که شامل اصلاح مکان، حذف عدم قطعیت، حذف موارد پرت، تصحیح خطا، یکپارچه‌سازی داده‌ها و کاهش داده‌ها است. اینترنت اشیا باعث ایجاد تغییرات تکنولوژیکی و توسعه محصولات و خدمات جدید شده و به شدت بر کیفیت داده‌های جمع‌آوری شده دستگاه‌های اینترنت اشیا متکی است (لیو و همکاران، ۲۰۲۰). توسعه سیستم‌های بی‌کیفیت اینترنت اشیا ممکن است باعث از دست دادن ثروت، داده یا حتی از بین رفتن یک کسب‌وکار شود. به همین دلیل، تضمین کیفیت یک موضوع ضروری و ارزشمند برای سیستم‌های اینترنت اشیا قبل از ادغام این حس‌گرها، دستگاه‌ها، برنامه‌ها و سیستم‌ها به بازار است. برای مثال، برای اطمینان از زمان دقیق تحویل، یک سیستم ردیابی محموله ممکن است از حس‌گرهای زیادی استفاده شود که با بسیاری از نرم‌افزارهای پشتیبان و بسیاری از الگوریتم‌های پیچیده باید در ارتباط باشد و این سیستم به یک فرآیند کنترل کیفیت قوی نیاز دارد تا الگوریتم‌ها و گردش کار را با دقت مورد سنجش قرار دهد (احمد و همکاران، ۲۰۱۹). لیو و همکاران (۲۰۲۱)، در مطالعه "کیفیت داده‌ها و اینترنت اشیا" به بررسی پیوندهایی بین ابعاد کیفیت داده، تظاهرات مشکلات کیفیت داده و روش‌های مورد استفاده برای اندازه‌گیری کیفیت داده پرداختند. با پیاده‌سازی فناوری اینترنت اشیا با کیفیت بالا، شرکت‌ها می‌توانند بر همه محصولات خود به صورت برخط نظارت داشته باشند. بنابراین کیفیت و مفاهیمی مانند زمان پاسخگویی و قابلیت اطمینان، نقش اساسی در موفقیت خدمات اینترنت اشیا دارند. کیفیت خدمات اینترنت اشیا یکی از عوامل مؤثر بر توسعه تجارت الکترونیک است (اسماعیل‌پور قوچانی و همکاران، ۲۰۲۰). لذا فرضیه دوم پژوهش چنین مطرح می‌شود:

H₂: کیفیت اینترنت اشیا تأثیر مثبت و معناداری بر توسعه تجارت الکترونیک کسب‌وکارهای کوچک و متوسط دارد.

علی‌رغم مزایایی که فناوری اینترنت اشیا برای افراد، جامعه و صنعت به ارمغان می‌آورد، پذیرش گسترده آن چالش‌های امنیتی و حریم خصوصی جدیدی را ایجاد می‌کند. یک چالش حیاتی، حفاظت از دستگاه‌ها و منابع (داده‌ها، برنامه‌ها و خدمات) تولید شده در اکوسیستم‌های اینترنت اشیا است. علاوه بر این، تغییر سریع از سیستم‌های ایزوله فیزیکی به ماشین‌های متصل به اینترنت، کنترل از راه دور و نظارت، خطر حمله هکرها را افزایش داده است. الزامات امنیتی هر عنصر در اکوسیستم اینترنت اشیا با توجه به کاربردهای مختلف متفاوت است. در نتیجه، راه‌حل‌های امنیتی نیز بر این اساس متفاوت است (رینیا و ناس، ۲۰۲۲: ۶۴). با این طیف از گستردگی برنامه‌های کاربردی اینترنت اشیا، مسئله امنیت و حریم خصوصی مطرح می‌شود. اینترنت اشیا دارای چالش‌های امنیتی خاص مانند مسائل مربوط به حریم خصوصی، مسائل احراز هویت، مسائل مدیریتی و ذخیره‌سازی اطلاعات است (آرکیان و همکاران، ۲۰۱۴). مسئله امنیت در اینترنت اشیا، مهم‌ترین چالش توسعه این فناوری است. با این‌که استانداردهایی برای آن در حال توسعه است؛ ولی همچنان نیازهای امنیتی اینترنت اشیا و حتی مخاطرات آن به خوبی شناسایی و تحلیل نشده است (هاساجا و همکاران، ۲۰۱۹). ولی برنامه‌های کاربردی اینترنت اشیا به طور گسترده در میان کسب‌وکارها استفاده می‌شود. کاربردهای مختلفی برای نظارت بر شرایط نگهداری کالاها و کنترل ردیابی محصولات در انبارها استفاده می‌شود تا ذخیره‌سازی

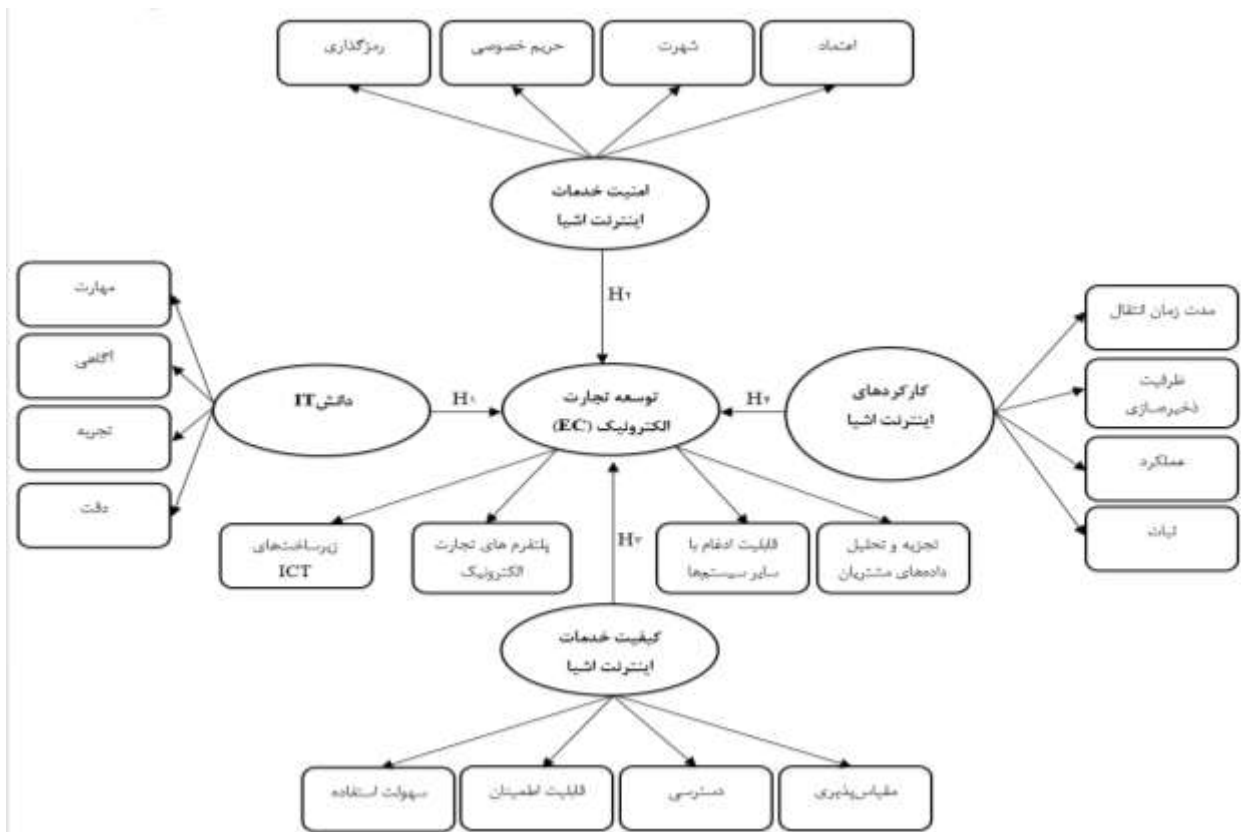
مجدد به صورت بهینه انجام شود. برنامه‌های کاربردی خرید هوشمند مختلفی نیز برای کمک به مشتریان بر اساس ترجیحات، عادات و حساسیت به اجزای خاص در حال توسعه هستند. سازوکارهایی برای ارائه تجربه خرید برخط با استفاده از فنون واقعیت افزوده نیز توسعه یافته است. شرکت‌های مختلفی در استقرار و استفاده از برنامه‌های مختلف اینترنت اشیا با مشکلات امنیتی مواجه شده‌اند. برخی از این شرکت‌ها عبارتند از اپل، هوم دیپو، جی پی مورگان چیس و سونی (دلامونتی و جانسون، ۲۰۱۶). گلدوزیان و همکاران (۱۴۰۰)، در پژوهش خود به بررسی "مروری بر چالش‌های اجتماعی - اقتصادی پیاده‌سازی اینترنت اشیا" پرداختند. این پژوهش با روش مروری انجام شد. نتایج نشان داد که چالش‌های اجتماعی دارای شاخص‌های دغدغه حریم خصوصی و امنیت شخصی افراد، نیاز به سازوکارهایی برای پیاده‌سازی امنیت و همچنین حفاظت از اطلاعات دارد. ممکن است هرکس سعی کنند برنامه‌های اینترنت اشیا در حیطه شرایط ذخیره‌سازی کالا را به خطر بیندازند و ممکن است سعی کنند اطلاعات اشتباهی در مورد محصولات به کاربران ارسال کنند. اگر ویژگی‌های امنیتی در کسب‌وکارهای هوشمند پیاده‌سازی نشود، هرکس می‌تواند اطلاعات کارت نقدی و اعتباری، شماره تلفن، آدرس ایمیل و ... مشتریان را به سرقت ببرند که همین امر می‌تواند منجر به زیان‌های مالی و غیرمالی برای مشتریان و کسب‌وکارها شود. چرا که بسیاری از دستگاه‌ها به اینترنت متصل هستند و هک آن‌ها می‌تواند صدمات جبران ناپذیری مانند افشای اطلاعات شخصی و اقتصادی حساس را به همراه داشته باشد (هاسیجا و همکاران، ۲۰۱۹). سادهو و یانامباکا (۲۰۲۲)، در پژوهشی به بررسی "امنیت و راهکارهای اینترنت اشیا" پرداختند. این پژوهش با روش کیفی، محدودیت‌ها و آسیب‌پذیری‌های دستگاه‌ها و شبکه اینترنت اشیا، اقدامات متقابل هر نوع حمله و جهت‌گیری‌های آینده را مورد بررسی قرار دادند. یکی از اصلی‌ترین مواردی که همیشه در مورد اینترنت اشیا مطرح می‌شود، امنیت آن است. توسعه سیستم‌های تجارت الکترونیک با کمک اینترنت اشیا زمانی مفید خواهد بود که مشتری به چنین اکوسیستمی اعتماد کند. مدیریت صحیح اعتماد می‌تواند بهترین ابزار برای جذب مشتریان جدید و بازگشت مشتریان قدیمی به یک کسب و کار شود (اسماعیل-پور قوچانی و همکاران، ۲۰۲۰). لذا فرضیه سوم پژوهش چنین مطرح می‌شود:

H3: امنیت اینترنت اشیا تأثیر مثبت و معناداری بر توسعه تجارت الکترونیک کسب‌وکارهای کوچک و متوسط دارد.

اینترنت اشیا می‌تواند با خودکارسازی فرآیندهای مختلف از مدیریت موجودی تا خودکارسازی، از صرفه‌جویی در زمان تا کاهش هزینه و ... کسب و کارها را تحت تأثیر قرار دهد. اینترنت اشیا می‌تواند با خودکارسازی وظایف اساسی مانند مدیریت موجودی یا تدارکات، مزایای قابل توجهی را برای مشاغل کوچک ایجاد کرده و با گنجاندن برچسب‌های RFID (شناسایی فرکانس رادیویی) در موجودی، امکان ردیابی آن را از تولید، بسته‌بندی، حمل و نقل تا خرده‌فروشی در زمان واقعی فراهم کند. این اطلاعات به خرده‌فروشان کمک می‌کند تا بفهمند کالای آن‌ها در لحظه کجاست، و از گم شدن کالاها جلوگیری شود. در عین حال حسابداری و تکمیل مجدد را نیز بصورت خودکار انجام خواهد داد (جونز و همکاران، ۲۰۲۰). با رشد بی‌سابقه دستگاه‌های اینترنت اشیا در سراسر جهان، حافظه یک رسانه ذخیره‌سازی داده اهمیت فزاینده‌ای پیدا کرده است. کاربرد اینترنت اشیا مستلزم آن است که حافظه غیرفرار باشد و دارای قابلیت اطمینان بالا، ظرفیت بالا و مصرف انرژی کم باشد (وانگ و همکاران، ۲۰۲۲: ۱۰۸). حس‌گرها و شبکه‌های حس‌گر به طور گسترده در صنایع مختلف، فعالیت‌های انسانی و اجزای اصلی مفاهیم اینترنت اشیا به کار برده می‌شود. امروزه حجم عظیمی از داده‌ها به نام Big Data را می‌توان با شبکه‌های حس‌گر منتقل و جمع‌آوری کرد (پتروسکی و همکاران، ۲۰۲۰). رایانش ابری دارای مزایای زیادی همچون ظرفیت ذخیره‌سازی زیاد، هزینه کم و مقیاس‌پذیری است، اکثر دارندگان داده ترجیح می‌دهند داده‌های خود را در سرورهای ابری ذخیره کنند تا با سایر کاربران به اشتراک بگذارند. با این حال، داده‌های به اشتراک گذاشته شده در سرورهای ابری راه دور خارج از کنترل مالک داده است و در معرض بسیاری از مشکلات امنیتی مانند یکپارچگی داده‌ها می‌تواند قرار بگیرند (لو و همکاران، ۲۰۲۰). قریبه و همکاران (۲۰۱۷)، در پژوهش خود به "مدل‌سازی تصادفی فضایی-زمانی شبکه‌های سلولی فعال اینترنت اشیا و تجزیه و تحلیل مقیاس‌پذیری و پایداری" آن پرداختند.

روش این پژوهش مدل ریاضی، مکانی-زمانی بود. تجزیه و تحلیل نتایج به وضوح مشکل مقیاس‌پذیری تحمیل شده اینترنت اشیا در شبکه سلولی را نشان داد و بینش‌هایی را در مورد سناریوهای مؤثر برای هر استراتژی انتقال ارائه داد. برنامه‌های کاربردی اینترنت اشیا به شدت بر عملکرد شبکه‌های ارتباطی بی‌سیم متکی هستند. طیف گسترده‌ای از فناوری‌های اینترنت اشیا بی‌سیم وجود دارد و انتخاب یکی از آن‌ها به نیازهای مورد استفاده کاربر بستگی دارد. حال چه عوامل فنی در حیطه اجرا باشد یا چه عوامل عملکردی (ساوادر و همکاران، ۲۰۲۲). از میان عوامل فنی، تأخیر، میزان خطا و پایداری شاخص‌های اصلی هستند که بر قابلیت اطمینان ارتباطات تأثیر می‌گذارند. انتقال بین قسمت‌های مختلف از آن‌جایی که می‌تواند هزینه‌های تراکنش غیرضروری را حذف کند، کارایی تبادل اطلاعات را نیز افزایش می‌دهد. از طرف دیگر، توسعه کسب و کار الکترونیکی بیش‌تر به هزینه عملیاتی خدمات اینترنت اشیا وابسته است. پس هزینه عملیاتی را می‌توان یک عامل مهم در توسعه تجارت الکترونیک در نظر گرفت (اسماعیل‌پور قوچانی و همکاران، ۲۰۲۰). لذا فرضیه چهارم پژوهش چنین مطرح می‌شود:

H₄: کارکردهای اینترنت اشیا تأثیر مثبت و معناداری بر توسعه تجارت الکترونیک کسب‌وکارهای کوچک و متوسط دارد.



شکل ۱. مدل مفهومی پژوهش مطابق مبانی نظری پژوهش

۳. روش‌شناسی تحقیق

این پژوهش از حیث هدف، کاربردی و از نوع مطالعات توصیفی - پیمایشی است. جامعه آماری این پژوهش را صاحبان کسب‌وکارهای کوچک و متوسط شهر سنندج به تعداد ۱۶۳ تشکیل می‌دهند. تعداد اعضای نمونه هم با فرمول کوکران ۱۱۵ نفر بدست آمد. انتخاب از میان اعضای جامعه نیز با روش نمونه‌گیری در دسترس انجام شد. ابزار اصلی جهت گردآوری داده‌های پژوهش نیز پرسشنامه محقق ساخته است. روایی این پرسشنامه هم در دو سطح سازه و محتوا مورد بررسی قرار گرفت. بارهای عاملی بدست آمده از طریق نرم افزار SMART PLS برای هر کدام از سؤالات بالای ۰/۴ بدست آمد. روایی محتوایی پرسشنامه‌ها نیز به تأیید ۶ تن از اساتید صاحب‌نظر عرصه مدیریت با تخصص‌های (بازاریابی، کارآفرینی، منابع انسانی، سیاست‌گذاری، سیستم‌های کسب‌وکار، فناوری اطلاعات) رسانده شد. پایایی پرسشنامه پژوهش نیز با آزمون آلفای کرونباخ بالای ۰/۷ بدست آمد و همچنین در سطح پایایی ترکیبی نیز مورد تأیید واقع شد. جهت تجزیه و تحلیل داده‌های پژوهش نیز از دو نرم‌افزار SPSS و SMART-PLS استفاده شد. در مدل پژوهش مجموعاً ۴۰ گویه (دانش فناوری اطلاعات ۸ گویه، امنیت اینترنت اشیا ۸ گویه، کیفیت اینترنت اشیا ۸ گویه، کارکردهای اینترنت اشیا ۸ گویه و توسعه تجارت الکترونیک ۸ گویه) وارد مدل شد. هر کدام از متغیرها شامل ۴ شاخص است. ابتدا برای شاخص‌ها تحلیل عاملی مرتبه اول (گویه‌ها متناظر با شاخص) و سپس تحلیل عاملی مرتبه دوم (مؤلفه‌ها متناظر با شاخص) و در نهایت معادلات ساختاری انجام شد. تحلیل مدل در سه مرحله انجام گرفت. در مرحله اول مدل بیرونی (مدل اندازه‌گیری) و در مرحله دوم مدل درونی (مدل ساختاری) و در مرحله آخر مدل کلی بررسی شد. بعد از برازش مدل اول اگر گویه‌ای دارای بار عاملی کمتر از ۰/۴ بود حذف می‌شد (که در مدل پژوهش هیچکدام از گویه‌ها دارای بارعاملی کمتر از ۰/۴ نبودند) و سپس مدل نهایی مورد برازش قرار گرفت.

۴. یافته‌های پژوهش

در بخش جمعیت‌شناختی پژوهش متغیرهای جنسیت، سن، تأهل، تحصیلات و سابقه‌کاری مورد بررسی قرار گرفت که نتایج آن در جدول شماره (۱) آمده است.

جدول ۱. توزیع داده‌های جمعیت‌شناختی پژوهش

شاخص‌های جمعیت‌شناختی	حجم نمونه به تفکیک	فراوانی	فراوانی نسبی	فراوانی تجمعی
جنسیت	زن	۹	۹۲/۲	۹۲/۲
	مرد	۱۰۶	۷/۸	۱۰۰
سن	مجرد	۱۶	۱۳/۹	۱۳/۹
	متأهل	۹۹	۸۶/۱	۱۰۰
سن	۲۰ - ۳۰ سال	۱۰	۸/۷	۸/۷
	۳۱ - ۴۰ سال	۲۵	۲۱/۷	۳۰/۴
	۴۱ - ۵۰ سال	۵۸	۵۰/۴	۸۰/۸
	بالای ۵۰ سال	۲۲	۱۹/۲	۱۰۰
میزان تحصیلات	پایین‌تر از کارشناسی	۲۳	۲۰	۲۰
	کارشناسی	۷۱	۶۱/۷	۸۱/۷
	کارشناسی ارشد	۱۸	۱۵/۷	۹۷/۴
	دکتر	۳	۲/۶	۱۰۰
سابقه‌کاری	کم‌تر از ۵ سال	۲۶	۲۲/۶	۲۲/۶
	۵ - ۱۰ سال	۳۲	۲۷/۸	۵۰/۴
	۱۱ - ۱۵ سال	۳۹	۳۳/۹	۸۴/۳
	بالای ۱۵ سال	۱۸	۱۵/۷	۱۰۰

یافته‌های پژوهش حاکی از این است که بیش‌تر حجم نمونه پژوهش را مردان تشکیل می‌دهند. از لحاظ وضعیت تأهل هم بیش‌تر اعضای نمونه متأهل بودند. از حیث تحصیلات نیز بیش‌تر اعضای نمونه دارای تحصیلات کارشناسی بودند و از حیث میزان سن نیز بیش‌تر صاحبان این کسب و کارها در بازه سنی ۴۱-۵۰ سال قرار داشتند. همچنین از لحاظ سابقه کاری نیز بیش‌تر اعضای نمونه دارای سابقه کاری ۱۵-۱۱ سال بودند.

در حیطه یافته‌های استنباطی پژوهش بررسی فرضیه‌ها انجام گرفت و نیز مدل پژوهش از لحاظ روایی همگرا، پایایی ترکیبی و سایر موارد مورد بررسی قرار گرفت. در جدول ۲ نتایج تحلیل عاملی تأییدی را نشان می‌دهد.

جدول ۲. نتایج تحلیل عاملی تأییدی برای مدل اندازه‌گیری

متغیر	مؤلفه‌ها	گویه	B	t-value	روایی (همگرا)	CR (پایایی ترکیبی)	پایایی کرونباخ
دانش فناوری اطلاعات	مهارت	۱- در شرکت ما از متخصصان حوزه فناوری اطلاعات استفاده می‌شود.	۰/۸۲۵	۲۳/۴۵۱	۰/۸۰۹	۰/۸۷۸	۰/۸۴۱
		۲- دانش شرکت ما نسبت به پیشرفت‌هایی که در حوزه فناوری اطلاعات صورت می‌گیرد، به‌روزرسانی می‌شود.					
	آگاهی	۳- شرکت ما از آخرین پیشرفت‌های که در حوزه فناوری اطلاعات صورت گرفته است آگاه است.	۰/۷۱۶	۵۶/۳۱۵			
		۴- شرکت ما از پیشرفت‌هایی که شرکت‌های رقیب در حوزه فناوری اطلاعات داشته‌اند آگاه است.					
		۵- روند گذشته ما حاکی از نقش فناوری اطلاعات در پیشرفت کسب و کار ما بوده است.					
	تجربه	۶- شرکت ما سعی در استفاده از تجربه شرکت‌های موفق در حوزه فناوری اطلاعات را دارد.	۰/۸۳۹	۳۶/۴۶۱			
		دقت	۷- دانش فناوری اطلاعات در بالا بردن سطح دقت و عملکرد شرکت تأثیر به‌سزایی داشته است.	۰/۸۸۰			
امنیت خدمات اینترنت اشیا	اعتماد	۸- دانش فناوری اطلاعات باعث می‌شود که به اطلاعات و خروجی‌های دقیق‌تری دست پیدا کنیم.	۰/۷۵۷	۱۴/۳۴۱	۰/۷۸۳	۰/۸۹۱	۰/۸۷۳
		۹- در شرکت ما اعتماد به حوزه اینترنت اشیا در سطح مطلوبی قرار دارد.					
	۱۰- اعتماد به حوزه اینترنت اشیا در قیاس با اعتماد به کارکنان بالاتر است.						
	شهرت	۱۱- شهرت جهانی که اینترنت اشیا دارد دلیل استقبال شرکت ما از این حوزه است.	۰/۸۸۶	۳۲/۷۱۵			
		۱۲- حوزه اینترنت اشیا باعث شناسایی هر چه بهتر کسب‌وکار ما می‌شود.					
حریم خصوصی	۱۳- حوزه اینترنت اشیا باعث حفظ حریم خصوصی شرکت می‌شود.	۰/۷۶۷	۴۱/۶۷۱				
	۱۴- من در مورد استفاده از خدمات اینترنت اشیا مثبت فکر می‌کنم.						
	۱۵- حوزه اینترنت اشیا با رمزگذاری‌هایی که انجام می‌دهد امنیت داده‌های شرکت را بالا می‌برد.						
رمزگذاری	۱۶- رمزگذاری خدمات مبتنی بر اینترنت اشیا در تجارت الکترونیک، افراد بیش‌تری را برای استفاده از این حوزه جذب می‌کند.	۰/۸۸۰	۳۵/۶۸۹				
	مقیاس‌پذیری	۱۷- مزیت حوزه اینترنت اشیا این است که نسبت به هزینه شرکت می‌توان از مزایای آن بهره گرفت.	۰/۸۶۱	۲۹/۵۱۰			
۱۸- امکان استفاده از حوزه اینترنت اشیا در سطح خرد نیز برای شرکت‌ها وجود دارد.							

کیفیت خدمات اینترنت اشیا	دسترسی	۱۹- یکی از مزیت‌های حوزه اینترنت اشیا سهولت دسترسی به آن است.	۰/۹۰۰	۶۷/۲۹۱	۰/۸۷۳	۰/۹۲۳	۰/۹۰۴
		۲۰- دسترسی به ابزارهای حوزه اینترنت اشیا آسان است.					
		۲۱- خروجی‌های حوزه اینترنت اشیا از سطح اطمینان بالایی برخوردارند.	۰/۶۱۹	۱۹/۱۱۸			
		۲۲- ابزارهای مورد استفاده در حوزه اینترنت اشیا ابزارهای قابل اعتمادی هستند.					
کارکردهای خدمات اینترنت اشیا	قابلیت اطمینان	۲۳- با استفاده از خدمات اینترنت اشیا انتظار می‌رود انعطاف‌پذیری کسب و کار الکترونیکی افزایش یابد.	۰/۷۸۲	۱۳/۵۴۷	۰/۷۶۴	۰/۷۷۷	۰/۷۹۲
		۲۴- استفاده از تجارت الکترونیک مبتنی بر اینترنت اشیا آسان است.					
		۲۵- زمان انتقال در تجارت الکترونیک مبتنی بر اینترنت اشیا مناسب است.	۰/۷۶۴	۲۱/۲۰۷			
		۲۶- حوزه اینترنت اشیا باعث تسریع روند فعالیت‌های شرکت می‌شود.					
توسعه تجارت الکترونیک	ظرفیت ذخیره‌سازی	۲۷- تراشه‌هایی که در ابزارهای حوزه اینترنت اشیا بکار می‌رود ظرفیت ذخیره سازی بالایی دارند.	۰/۸۴۳	۳۳/۸۶۵	۰/۷۲۵	۰/۷۸۱	۰/۸۷۸
		۲۸- ظرفیت بالای ذخیره‌سازی در حوزه اینترنت اشیا در کاهش هزینه‌های شرکت نقش بسزایی دارد.					
		۲۹- عملکرد خدمات مبتنی بر اینترنت اشیا در توسعه تجارت الکترونیک نقش به‌سزایی دارد.	۰/۹۱۷	۶۱/۳۱۲			
		۳۰- عملکرد خدمات مبتنی بر اینترنت اشیا باعث افزایش بازدهی کاری می‌شود.					
توسعه تجارت الکترونیک	ثبات	۳۱- ثبات هزینه‌های عملیاتی نقشی حیاتی در توسعه تجارت الکترونیک مبتنی بر اینترنت اشیا ایفا می‌کند.	۰/۹۲۳	۴۸/۳۴۸	۰/۷۵۰	۰/۹۰۶	۰/۸۷۸
		۳۲- خدمات مبتنی بر اینترنت اشیا باعث می‌شود که برآوردهای شرکت با نتایج تفاوت چندانی نداشته باشد.					
		۳۳- حوزه اینترنت اشیا باعث می‌شود که شرکت ما بانک اطلاعاتی جامعی از مشتریان خود در اختیار داشته باشد.	۰/۷۲۵	۱۱/۲۵۲			
		۳۴- شرکت ما از متخصصان حوزه فناوری اطلاعات برای تجزیه و تحلیل داده‌های بدست آمده از مشتریان بهره می‌گیرد.					
توسعه تجارت الکترونیک	تجزیه و تحلیل داده‌های مشتریان	۳۵- یکی از مزایای حوزه اینترنت اشیا قابلیت ادغام با سایر سیستم‌ها است.	۰/۷۰۳	۲۲/۲۹۵	۰/۷۸۱	۰/۹۰۶	۰/۸۷۸
		۳۶- حوزه اینترنت اشیا در تلفیق و بکارگیری اشیا و ابزارهای مختلف توانایی خارق العاده‌ای دارد.					
		۳۷- زیرساخت‌های تجارت الکترونیک باعث کاهش هزینه‌های تجارت الکترونیک می‌شود.	۰/۷۵۰	۲۸/۱۱۷			
		۳۸- زیرساخت‌های تجارت الکترونیک نیاز به دانش فنی در شرکت را کاهش می‌دهد.					
توسعه تجارت الکترونیک	زیرساخت‌های فناوری اطلاعات و ارتباطات	۳۹- بنظر برگزاری دوره‌های آموزشی در حوزه‌های فناوری اطلاعات برای شرکت ضروری است.	۰/۷۸۹	۳۱/۶۴۲			
		۴۰- لازمه بکارگیری ابزارهای حوزه فناوری اطلاعات، فراهم بودن بسترهای پیاده‌سازی آن در شرکت است.					

جهت بررسی پایایی متغیرهای مکنون از آزمون آلفای کرونباخ و پایایی ترکیبی استفاده شده است. ولی به دلیل محافظه کار بودن آزمون آلفای کرونباخ و یکسان در نظر گرفتن وزن همه معرف‌ها، در روش حداقل مربعات جزئی (PLS)، در اغلب موارد از پایایی ترکیبی استفاده می‌شود. پایایی ترکیبی بین ۰/۷ تا ۰/۹ جزء مقادیر رضایت بخش محسوب می‌شود و مقادیر کمتر از ۰/۶ مقادیر نامطلوب در نظر گرفته می‌شود (داوری و رضازاده، ۱۳۹۷). جدول شماره (۲) حاکی از این است که همه متغیرهای پژوهش،

دارای ضریب پایایی ترکیبی بالای ۰/۷ هستند که نشان‌دهنده پایایی مناسب مدل است. گام بعدی ارزیابی مدل بیرونی، بررسی روایی همگرا است. روایی همگرا برای همه متغیرها بالای ۰/۵ بدست آمده و مقدار پایایی ترکیبی نیز از روایی همگرا بیش‌تر است؛ لذا استنباط می‌شود که همه متغیرهای مکنون دارای روایی همگرای مناسبی هستند. سومین معیار بررسی ارزیابی مدل پژوهش، روایی واگرا است که نتایج آن در جدول شماره (۳) آمده است.

جدول ۳: بررسی روایی واگرا بین متغیرهای پژوهش

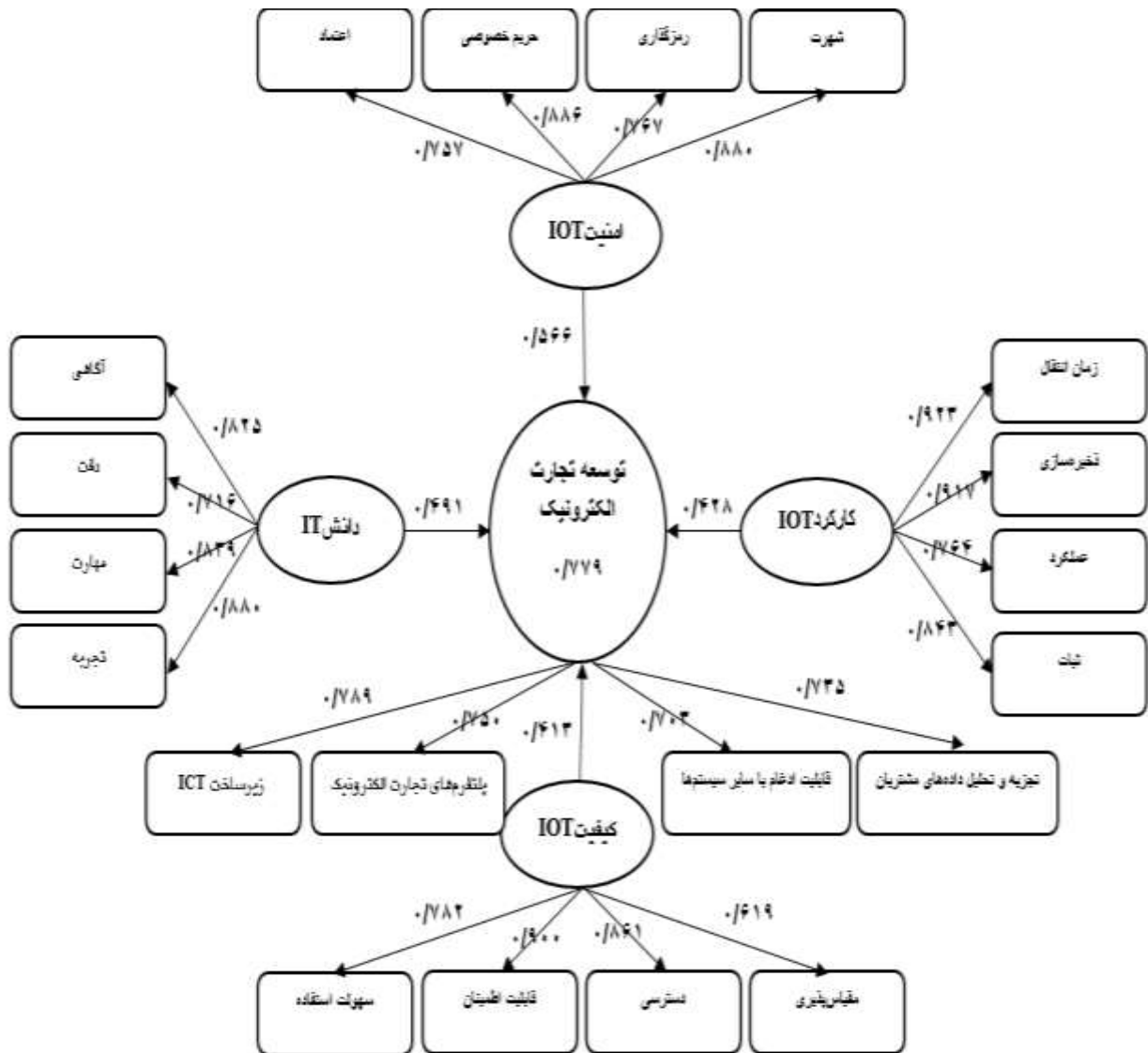
متغیرها	۱	۲	۳	۴	۵
۱. دانش فناوری اطلاعات	۰/۸۷۱				
۲. امنیت اینترنت اشیاء	۰/۶۵۸	۰/۸۶۲			
۳. کیفیت اینترنت اشیاء	۰/۶۳۳	۰/۷۶۱	۰/۷۹۰		
۴. کارکردهای اینترنت اشیاء	۰/۶۰۱	۰/۶۳۷	۰/۶۵۱	۰/۷۵۷	
۵. توسعه تجارت الکترونیک	۰/۵۷۰	۰/۶۲۸	۰/۵۲۳	۰/۶۱۱	۰/۷۴۵

طبق نتایج ماتریس جدول شماره (۳)، مقادیر جذر روایی واگرا متغیرهای مکنون که در قطر اصلی ماتریس قرار دارد، از مقدار همبستگی که با خانه‌های پایین خود دارد، بیش‌تر است. بنابراین سازه‌های مدل تعامل بیش‌تری با شاخص‌های خود در مقایسه با سازه‌های دیگر دارند. پس روایی واگرای مدل در سطح خوب و قابل قبولی قرار دارد. قبل از بررسی آزمون همبستگی میان متغیرهای پژوهش لازم است که نرمال بودن توزیع داده‌ها بررسی شود که پژوهشگران با استفاده از آزمون کولموگروف و اسمیرنوف، نرمال بودن توزیع داده‌ها را بررسی کردند که یافته‌ها حاکی از این بود که توزیع داده‌ها نرمال نیست چرا که مقدار p-value یا همان Sig کم‌تر از مقدار خطا ۰/۰۵ بود. بنابراین، با توجه به نرمال نبودن توزیع داده‌ها، پژوهشگران از آزمون ناپارامتریک اسپیرمن برای تشخیص روابط بین متغیرهای پژوهش استفاده کردند که نتایج این آزمون در جدول (۴) آمده است.

جدول ۴: بررسی همبستگی اسپیرمن بین متغیرهای پژوهش

متغیر	۱	۲	۳	۴	۵
۱. دانش فناوری اطلاعات	۱				
۲. امنیت اینترنت اشیاء سطح معناداری	۰/۷۲۱**	۱			
۳. کیفیت اینترنت اشیاء سطح معناداری	۰/۶۷۴**	۰/۷۹۱**	۱		
۴. کارکردهای اینترنت اشیاء سطح معناداری	۰/۳۷۲**	۰/۳۴۸**	۰/۴۴۷**	۱	
۵. توسعه تجارت الکترونیک سطح معناداری	۰/۳۱۷**	۰/۳۴۵**	۰/۲۹۷**	۰/۵۸۴**	۱

نتایج ماتریس همبستگی اسپیرمن در جدول (۴) نشان می‌دهد همه متغیرهای پژوهش ارتباط مثبت و معناداری وجود دارد. در این بین، بیش‌ترین ارتباط به رابطه کارکردهای اینترنت اشیاء و توسعه تجارت الکترونیک با ضریب ۰/۵۸۴ تعلق دارد. برای بررسی ضرایب تأثیر با توجه به نرمال نبودن داده‌ها و تعداد پایین نمونه‌های پژوهش از نرم‌افزار SMART PLS 2 استفاده می‌شود. ذکر این نکته ضروری است که با توجه به این که این نرم‌افزار بر نرمال بودن یا نبودن داده‌ها حساس نیست لذا استفاده از این نرم‌افزار توجیه‌پذیر است.



شکل ۲. مدل عملیاتی پژوهش در حالت استاندارد

رایج ترین معیار جهت ارزیابی مدل درونی، ضریب تعیین (R^2) است که نشان دهنده دقت پیش بینی مدل پژوهش است. مقادیر ۰/۱۹، ۰/۳۳ و ۰/۶۷ به ترتیب نشان دهنده مقدارهای ضعیف، متوسط و قوی است (داوری و رضازاده، ۱۳۹۷). ضریب تعیین برای متغیر توسعه تجارت الکترونیک ۰/۷۷۹ بدست آمد، که این مقدار در حد قوی است. معیار دیگر ارزیابی مدل درونی، Q^2 استون-گیسر است که حاکی از تناسب پیش بین مدل است. این معیار با رویه چشم پوشی محاسبه می شود که نقطه داده هایی در معرف های متغیر درونزا را حذف و شاخصها با استفاده از نقاط باقیمانده را محاسبه می کند. مقدار Q^2 بیشتر از صفر برای یک متغیر مکنون درونزای معین نشان دهنده تناسب پیش بین مدل مسیری برای این سازه خاص است و چون شاخص Q^2 مثبت است، نشان دهنده برازش مطلوب مدل بوده و در این حالت، مدل از قدرت پیش بینی کنندگی مناسبی برخوردار خواهد بود. این مقادیر برای متغیر توسعه تجارت الکترونیک ۰/۴۶۷ بدست آمد. معیار بعدی که برای تناسب کلی مدل استفاده می شود، معیار GOF است. سه مقدار ۰/۰۱، ۰/۲۵ و ۰/۳۶ مقادیر ضعیف، متوسط و قوی برای GOF در نظر گرفته شده است. که این مقدار در این پژوهش، ۰/۶۸ بدست آمد که حاکی از برازش قوی مدل پژوهش است.

جدول ۵: نتایج فرضیه‌های پژوهش

شماره فرضیه	سازه	استاندارد	f ^۲	p.value	نتیجه
فرضیه ۱	دانش فناوری اطلاعات ~ توسعه تجارت الکترونیک	۰/۴۹۱	۰/۳۷۰	۰/۰۰۰	تأیید
فرضیه ۲	امنیت اینترنت اشیا ~ توسعه تجارت الکترونیک	۰/۵۶۶	۰/۴۶۱	۰/۰۰۰	تأیید
فرضیه ۳	کیفیت اینترنت اشیا ~ توسعه تجارت الکترونیک	۰/۴۱۳	۰/۳۵۶	۰/۰۰۱	تأیید
فرضیه ۴	کارکردهای اینترنت اشیا ~ توسعه تجارت الکترونیک	۰/۴۲۸	۰/۴۰۷	۰/۰۰۰	تأیید

اندازه تأثیر (f^۲) در مدل‌سازی معادلات ساختاری حاکی از تأثیر متغیرهای نهفته مستقل بر روی متغیر وابسته است. میزان این شاخص در مقادیر ۰/۲ ضعیف، ۰/۱۵ متوسط و ۰/۳۵ قوی در نظر گرفته می‌شود. این مقدار با توجه به جدول شماره (۵) برای تأثیر متغیرهای مستقل پژوهش بر توسعه تجارت الکترونیک قوی است.

۶. نتیجه‌گیری و پیشنهادها

در این قسمت از پژوهش، نتایج فرضیه‌ها و پیشنهادها کاربردی برای هر کدام از فرضیه‌های پژوهش به تفکیک آورده شده و پیشنهاد به پژوهشگران آتی و پیشنهادها مدیریتی ذکر شده است.

فرضیه اول پژوهش مبنی بر این است که دانش فناوری اطلاعات بر توسعه تجارت الکترونیک تأثیر مثبت و معناداری دارد. فناوری اطلاعات بهترین بستر را برای تهیه ایده‌های جدید کسب‌وکار برخط با استفاده از تجارت الکترونیک فراهم کرده و زیرساختی است که مبادلات الکترونیکی یا برخط کالاها و خدمات را تقویت می‌کند. ملاحظات تجاری و بازده بالقوه، محرک‌های اصلی پذیرش فناوری تجارت الکترونیک در میان کسب‌وکارهای کوچک و متوسط هستند. پیاده‌سازی و راه‌اندازی یک کسب‌وکار برخط برای کسب و کارهای کوچک و متوسط آسان نیست، زیرا این امر مستلزم هزینه‌های تکمیلی برای آموزش و تغییرات سازمانی و همچنین هزینه‌های مستقیم سرمایه‌گذاری در راه‌حل‌های سخت-افزاری و نرم‌افزاری است. نتیجه این فرضیه از پژوهش با نتیجه پژوهش واهینویی و آیینگشی (۲۰۲۲) همسویی دارد. آن‌ها در پژوهش خود طراحی برنامه کاربردی جهت توسعه، فروش و بازاریابی محصولات را ضروری دانسته‌اند. در راستای نتیجه این فرضیه از پژوهش پیشنهاد می‌شود که:

- سیاست‌های خاص کسب و کارهای کوچک و متوسط در زمینه فناوری اطلاعات و ارتباطات و برنامه‌های آگاهی کسب و کار الکترونیکی، باید شامل خدمات مشاوره کسب‌وکار و آموزش کارمندان و مدیریت برای ارتقاء فناوری اطلاعات و ارتباطات و مهارت‌های مدیریتی شود.
- کسب و کارهای کوچک و متوسط با استفاده از انواع نرم افزارهای تجاری می‌توانند مدیریت اطلاعات و مدیریت دانش را در شرکت بهبود بخشند و منجر به فرآیندهای تجاری کارآمدتر و عملکرد بهتر شرکت شوند. همچنین با استفاده از فناوری اطلاعات می‌توانند به بهبود ارتباطات خارجی، در زمینه‌های B2C یا B2B شوند و هزینه‌های تراکنش را کاهش دهند، سرعت و قابلیت اطمینان تراکنش را افزایش داده و حداکثر ارزش را از هر تراکنش در زنجیره ارزش استخراج کنند.
- پیاده‌سازی فناوری اطلاعات در سطح کسب و کارهای کوچک و متوسط می‌تواند ارتباطات درون شرکت را تسریع ببخشد و مدیریت منابع شرکت را کارآمدتر کند. انتقال بی‌وقفه اطلاعات از طریق فایل‌های الکترونیکی مشترک و رایانه‌های شبکه‌ای، کارایی فرآیندهای تجاری مانند اسناد، پردازش داده‌ها و سایر عملکردهای پشتیبان (مانند سازمان‌دهی سفارش‌های دریافتی و تهیه فاکتورها) را افزایش می‌دهد.

فرضیه دوم پژوهش مبنی بر این است که امنیت اینترنت اشیا بر توسعه تجارت الکترونیک تأثیر مثبت و معناداری دارد. تقاضاهای اینترنت اشیا، اخیراً توجه زیادی را به خود جلب کرده است و سازمان‌ها در مورد ارزش تجاری داده‌هایی که با استقرار چنین شبکه‌هایی تولید می‌شوند، هیجان‌زده هستند. برعکس، اینترنت اشیا نگرانی‌های امنیتی و حریم خصوصی مختلفی برای کاربران نهایی دارد که توسعه آن را محدود می‌کند. با ظهور و رشد سریع برنامه‌های کاربردی اینترنت اشیا، توجه مستمر

مهاجمان و جامعه تحقیقاتی را برای شناسایی آسیب‌پذیری‌های امنیتی از حملات دستگاه گرفته تا حملات انتقال داده به خود جلب کرده است. ارتباطات ایمن، عامل اصلی برای حفظ حریم خصوصی و محرمانه بودن داده‌ها در میان کسب‌وکارهای الکترونیک است. چرا که با افزایش تنوع و تعداد دستگاه‌های اینترنت اشیا، سطح حمله به طور قابل‌توجهی افزایش پیدا کرده است. نتیجه این فرضیه از پژوهش با نتیجه پژوهش ساودرا و همگاران (۲۰۲۲) همسویی دارد. آن‌ها دو جنبه اصلی امنیت اینترنت اشیا را در احراز هویت و رمزگذاری می‌دانستند. در راستای نتیجه این فرضیه از پژوهش، پیشنهاد می‌شود که:

- کسب‌وکارهای کوچک و متوسط باید با استفاده از رگرسیون خطی، رگرسیون چندگانه، حذف افزونگی‌ها و فشرده‌سازی داده‌ها برای استفاده مؤثر از یادگیری ماشین برای ایمن کردن اینترنت اشیا مورد نیاز بهره بگیرند.
 - کسب‌وکارهای کوچک و متوسط باید با به حداقل رساندن درگاه‌های خارجی غیرضروری، دروازه‌ها و سیستم عامل‌های خود را از دسترسی غیرمجاز و سوءاستفاده محافظت کنند. سرورهای شبکه باید سطوح امنیتی استاندارد سرور برخط مانند ثبت-نام کاربر امن، ورود به سیستم و کنترل دسترسی را پیاده‌سازی کنند.
 - حضور یا عدم حضور در شرکت به سادگی با مشاهده داده‌های مصرف برق یا آب و ... آشکار می‌شود. از آنجایی که داده‌ها در لبه منبع داده (برای مثال، شرکت) محاسبه می‌شوند؛ بنابراین، کاربر باید از برخی اقدامات مانند ایمن کردن اتصالات WiFi آگاه باشد. ثانیاً، داده‌ها باید کاملاً در اختیار کاربر باشد و او باید بر آن‌ها کنترل کامل داشته باشد تا بتواند تصمیم بگیرد که کدام یک از داده به اشتراک گذاشته شود.
- فرضیه سوم پژوهش مبنی بر این است که کیفیت اینترنت اشیا بر توسعه تجارت الکترونیک تأثیر مثبت و معناداری دارد. اینترنت اشیا باعث ایجاد تغییرات تکنولوژیکی و توسعه محصولات و خدمات جدید می‌شود که به شدت بر کیفیت داده‌های جمع‌آوری شده دستگاه‌های اینترنت اشیا متکی است. بدلیل فشار بازار، سیستم‌های اینترنت اشیا ممکن است بدون آزمایش کافی وارد بازار شوند. ولی، امروزه این امر دیگر قابل قبول نیست که سیستم‌های اینترنت اشیا را بدون اطمینان از کیفیت به بازار عرضه کنند؛ چرا که فرآیند تضمین کیفیت یک فرآیند چالش‌برانگیز است. اقدامات پیش‌گیرانه تضمین کیفیت بی‌نقص در فرآیندهای تولید را شناسایی کرده و مشکلات احتمالی را قبل از وقوع آن‌ها تشخیص می‌دهد. نتیجه این فرضیه از پژوهش با نتیجه پژوهش شیخ و آمبیهکار (۲۰۲۱) همسویی دارد. آن‌ها در پژوهش خود نشان دادند که کیفیت اینترنت اشیا، عامل کلیدی در توسعه این حوزه بوده و معیارهای تضمین کیفیت را در (امنیت، مقیاس‌پذیری، قابلیت همکاری و...) ذکر نمودند. در راستای نتیجه این فرضیه از پژوهش پیشنهاد می‌شود که:
- با تجهیز خطوط تولید با حس-گرهای اینترنت اشیا، مدیران کسب و کارهای کوچک و متوسط می‌توانند شرایط محیطی، عملکرد تجهیزات و موارد دیگر را پیگیری کنند. چنین بینشی می‌تواند به مدیران کسب و کارهای کوچک و متوسط این امکان را بدهد تا متوجه شوند مسائل کنترل کیفیت از کجا سرچشمه می‌گیرد و با اطمینان مجدد اقدام کنند.
 - مدیران کسب و کارهای کوچک و متوسط به جای این‌که منتظر بمانند تا یک دستگاه از کار بیفتد، می‌توانند از حس‌گرهای اینترنت اشیا برای کمک به پیش‌بینی زمان خرابی برخی از اجزای داخلی استفاده کنند. چرا که اجزای خرابی یا تعمیر چندین برابر هزینه یک برنامه تعمیر و نگهداری است. از این رو، صاحبان کسب و کارهای کوچک و متوسط می‌توانند به طور همزمان هم هزینه‌های سربار خود را کاهش دهند و هم نرخ ضایعات را کاهش دهند.
 - اینترنت اشیا می‌تواند مزایای زیادی از نظر نوآوری و توسعه فرآیند برای صاحبان کسب و کارهای کوچک و متوسط به ارمغان بیاورد. با تجهیز داده‌های محیطی و تجزیه و تحلیل عملکرد، مدیران کسب و کارهای کوچک و متوسط می‌توانند ناکارآمدی‌ها و نادیده‌گیری‌هایی را که باعث اتلاف وقت و هزینه می‌شود را پیدا کنند. این یافته‌ها می‌تواند تولیدکنندگان را برای بهبود فرآیندهای تولید، ایجاد استراتژی‌های مدیریت مواد کارآمدتر و اطمینان از خروجی‌های ثابت، توانمند کند.

فرضیه چهارم پژوهش مبنی بر این است که کارکردهای اینترنت اشیا بر توسعه تجارت الکترونیک تأثیر مثبت و معناداری دارد.

عملیاتی کردن اینترنت اشیا در کسب و کارهای کوچک و متوسط مستلزم دید و کنترل کامل بر تمامی اجزای سخت‌افزاری و نرم‌افزاری اینترنت اشیا است. شیوه‌های طراحی، توسعه، تهیه، نظارت، پشتیبانی و نگهداری باید چابک باشند و ارزش تجاری را بدون افزایش ریسک عملیاتی ارائه دهند. اینترنت اشیا می‌تواند اطلاعاتی در مورد عملیات کسب و کارهای کوچک و متوسط ارائه و به آنها کمک کند تا هم کارایی را بهبود بخشند و هم هزینه‌ها را کاهش دهند. همچنین می‌تواند یک مزیت رقابتی را با قادر ساختن آنها به کاهش زمان سپری شده بین وقوع یک رویداد و پاسخ‌های عملیاتی، اقدامات انجام شده یا تصمیمات اتخاذ شده در پاسخ به آن ایجاد کند. اینترنت اشیا در بعد عملیاتی خود مزایایی همچون فرصت‌هایی برای پیش‌بینی الگوها و اقدام سریع، بینش جدید کسب و کار، بهبود قابلیت‌های نظارت و تجزیه و تحلیل، مقرون به صرفه بودن و افزایش تعامل و بازخورد مشتری برای کسب و کارهای کوچک و متوسط به ارمغان می‌آورد. نتیجه این فرضیه از پژوهش با نتیجه پژوهش جونز و گراهام (۲۰۲۰) همسویی دارد. آنها در پژوهش خود نشان دادند که مزایای استفاده از اینترنت اشیا باعث افزایش کارایی در عملیات و کاهش هزینه‌ها در کسب و کارهای کوچک و متوسط می‌شود. در راستای نتیجه این فرضیه از پژوهش پیشنهاد می‌شود که:

- اینترنت اشیا از بعد عملیاتی به کسب و کارهای کوچک و متوسط کمک می‌کند که با نظارت بر دما، چراغ‌ها و یا زمانی که تجهیزات روشن است، به طور بالقوه صرفه‌جویی زیادی در هزینه انرژی داشته باشند. مثلاً امکان ارزیابی دمای مناسب برای محصولات فاسد شدنی وجود دارد و در صورت نیاز با استفاده از قفسه‌های هوشمند با حسگرهای نظارت بر دما، هشدارهای سریع دریافت کنند.

- کسب و کارهای کوچک و متوسط می‌توانند با استفاده از اینترنت اشیا، هر اقلام موجودی را بدون توجه به جایی که هستند، ردیابی کنند. داده‌هایی مانند شرایط ترافیک، آب و هوا، موقعیت مکانی و... با استفاده از فناوری‌های مبتنی بر ابر مانند GPS و RFID (شناسایی فرکانس رادیویی) قابل دسترسی می‌شوند.

- کسب و کارهای کوچک و متوسط می‌توانند از طریق حسگرهای بی‌شمار خود و با کمک هوش مصنوعی اطلاعات را تجزیه و تحلیل کنند تا از این طریق فرآیندهای کاری کلیدی‌شان را به شکل بهتری شکل دهند و تصمیمات درست‌تر و مناسب‌تری جهت بالابردن کارایی و چابکی کسب‌وکار خود اتخاذ کنند.

به پژوهشگران آینده نیز پیشنهاد می‌شود که این کار را بصورت تطبیقی در میان کسب‌وکارهای بزرگ و به تفکیک صنعت انجام دهند و ابعاد جدیدی از اینترنت اشیا همچون بعد حقوقی آن را مورد بررسی قرار دهند. امروزه تولید و استقرار دستگاه‌های الکترونیکی با قابلیت حسگر و اتصال، که جایگزین اجسام فیزیکی معمولی شده‌اند، افزایش مداومی را داشته است. استفاده از اینترنت اشیا در تجارت الکترونیک، شیوه ارتباط کسب‌وکارها با مشتریان خود در سراسر جهان را متحول کرده است. اینترنت اشیا می‌تواند با خودکارسازی فرآیندهای مدیریتی موجودی، صرفه‌جویی در زمان و هزینه و... کسب و کارها را متحول کرده و به سمت الکترونیک بودن سوق دهد. پژوهش‌های قابل توجهی در رابطه با اینترنت اشیا منتشر شده است، اما بیش‌تر این پژوهش‌ها در حیطه شرکت‌های بزرگ‌تر متمرکز شده‌اند. با این حال این کسب و کارهای کوچک و متوسط هستند که ستون فقرات اقتصادی بسیاری از کشورها به حساب می‌آیند. به همین دلیل است که دسترسی این نوع شرکت‌ها به این فناوری‌ها و عملیاتی کردن آن، اهمیت فزاینده‌ای دارد. با افزایش تعداد کسب‌وکارهایی که از اینترنت اشیا استفاده می‌کنند، تجارت الکترونیک نیز افزایش پیدا کرده است. پیش‌بینی می‌شود آینده کسب و کارهای کوچک و متوسط نیز به صورت الکترونیکی باشد، زیرا هم‌اکنون بیش‌ترین رشد در میان کسب‌وکارها به صورت برخط اتفاق می‌افتد.

محدودیت اصلی این پژوهش عدم همکاری کسب و کارهای بزرگ در شهر سنندج بود، چرا که مقوله تجارت الکترونیک و حوزه اینترنت اشیا می‌تواند در میان کسب و کارهای بزرگ پررنگ‌تر باشد؛ به همین دلیل جامعه آماری فقط به کسب و کارهای کوچک و متوسط محدود شد.

تشکر و قدردانی

نویسندگان مقاله از همکاری صاحبان کسب و کارهای کوچک و متوسط جهت انجام پژوهش نهایت تشکر و قدردانی را دارند.

منابع

- Ahmed, B. S., Bures, M., Frajta, K., & Cerny, T.; (2019). "Aspects of Quality in Internet of Things (IoT) Solutions: A Systematic Mapping Study", *IEEE Access*, Issue 7, pp. 13758–13780. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2019.2893493>
- Alsoud, A., Majali, T., Al-Mu'Ani, L., Alsoud, M., & Al-zagheer, H.; (2021). "An-overview-of-research-on-ecommerce-adoption-future-trends", *Journal of Management Information and Decision Sciences*, Vol. 24 Issue 1, pp. 1–10. [1532-5806-24-S1-35](https://doi.org/10.5806/24-S1-35)
- Andeka, Z. N. P., & Indrawan, B. (2022). The Role of E-Commerce in the Success of Small and Medium Enterprises. *Journal of Business and Behavioural Entrepreneurship*, 5(2), 13–19. <https://doi.org/10.21009/JOBBE.005.2.03>
- Arkian, H.; Pourkhalili, A.; Khosh Akhlaq, H.; (2014). "Security and Privacy in the Internet of Things", *Harbinger of the Security of Production Space and Information Exchange (AFTA)*, Vol. 4, Issue 2, pp. 13-35. <http://monadi.isc.org.ir/article-1-56-fa.html> (In Persian).
- Chiang, Y., Lee, D.; (2017). "Smart manufacturing with the internet of makers", *Journal of the Chinese Institute of Engineers*, Vol. 40 Issue 7, pp. 585–592. <https://doi.org/10.1080/02533839.2017.1362324>
- Dlamini, N. N., & Johnston, K; (2016). "The use Benefits and challenges of using the Internet of Things (IoT) in retail businesses: A literature review", in *Proc. Int. Conf. Adv. Comput. Commun. Eng. (ICACCE)*, pp. 430-436. <https://doi.org/10.1109/ICACCE.2016.8073787>
- Esmailpour Ghouchani, B., Jodaki, S., Joudaki, M., Balali, A., & Rajabion, L.; (2020). "A model for examining the role of the Internet of Things in the development of e-business", *VINE Journal of Information and Knowledge Management Systems*, Vol. 50 Issue 1, pp. 20–33. <https://doi.org/10.1108/VJIKMS-04-2019-0058>
- Fotia, L., Delicato, F., & Fortino, G. (2023). Trust in Edge-based Internet of Things Architectures: State of the Art and Research Challenges. *ACM Computing Surveys*, 55(9). 1-34. <https://doi.org/10.1145/3558779>
- Fizza, K., Jayaraman, P. P., Banerjee, A., Georgakopoulos, D., & Ranjan, R.; (2022). "Evaluating Sensor Data Quality in Internet of Things Smart Agriculture Applications", *IEEE Micro*, Vol. 42 Issue 1, pp. 51–60. <https://doi.org/10.1109/MM.2021.3137401>
- Gharbieh, M., Elsayy, H., Bader, A., & Alouini, M. S; (2017). "Spatiotemporal Stochastic Modeling of IoT Enabled Cellular Networks: Scalability and Stability Analysis", *IEEE Transactions on Communications*, Vol. 65 Issue 8, pp.3585–3600. <https://doi.org/10.1109/TCOMM.2017.2700309>
- Giuffrida, M., Jiang, H., & Mangiaracina, R; (2021). "Investigating the relationships between uncertainty types and risk management strategies in cross-border e-commerce logistics", *International Journal of Logistics Management*, Vol. 32 Issue 4, pp. 1406-1433. <https://doi.org/10.1108/IJLM-04-2020-0158>
- Goldouzian, B., Soltanifar, M., Rahmanzadeh, S.A., Fathi, S., & Mohammadpour, S. (2021). "A review of the socio-economic challenges of implementing the Internet of Things", *Media Studies*, Vol. 16, Issue 3, pp. 49-64. [10.30495/MEDIASTUDIES.2022.63772.1415](https://doi.org/10.30495/MEDIASTUDIES.2022.63772.1415) {In Persian}.
- Han, X., & Wang, J; (2022). "Logistics Supply Chain Management Mode of Chinese E-Commerce Enterprises under the Background of Big Data and Internet of Things", *Journal of Sensors*, Vol.1, pp. 1-7. <https://doi.org/10.1155/2022/7818944>
- Hassija, V., Chamola, V., Saxena, V., & Jain, D; (2019). "A Survey on IoT Security : Application Areas , Security Threats , and Solution Architectures", *IEEE Access*, Vol.7, pp.82721–82743. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2019.2924045>
- Hemti Farahani, M., Azad, N., Aqamosi, R., & Ali Akbar, S.M (2022). "Designing an interpretive structural model of Internet of Things market entry strategies (using the business landscape model approach)", *Business Reviews*, Vol. 19, Issue 111, pp. 121-146. <https://doi.org/10.22034/BS.2022.247054> {In Persian}.

- Jones, Nory B.; Graham, C; (2020). "Can the IoT Help Small Businesses", *Bulletin of Science, Technology & Society*, Vol. 38 Issue 2, pp. 1-10. <https://doi.org/10.1177/027046762090236>
- Kahrović, E., & Avdović, A. (2023). Impact of Digital Technologies on Business Performance in Serbia. *Management: Journal of Sustainable Business and Management Solutions in Emerging Economies*, 28(2), 37-53. <https://doi.org/10.7595/management.fon.2021.0039>
- Li, H., Lu, H., Jensen, C. S., Tang, B., & Cheema, M. A; (2023). "Spatial Data Quality in the Internet of Things : Management , Exploitation , and Prospects ", *ACM Journals*, Vol. 55, Issue 3, pp. 1-41. <https://doi.org/10.1145/3498338>
- Liu, C., Nitschke, P., Williams, S.P (2020). "Data quality and the Internet of Things", *Computing*, Vol.102, pp. 573-599. <https://doi.org/10.1007/s00607-019-00746-z>
- Lu, X., Pan, Z., & Xian, H; (2020). "An integrity verification scheme of cloud storage for internet-of-things mobile terminal devices", *Computers and Security*, Vol.92, pp. 1-17. <https://doi.org/10.1016/j.cose.2019.101686>
- Kordnajib, L., & Heydari, S.A. (2019). "The role of information technology in increasing consumer awareness in cross-border electronic commerce", *Business Management*, Vol. 12, Issue 48, pp. 428-444. 20.1001.__(In Persian). <https://doi.org/1.22520104.1399.12.48.21.2>
- Moeuf, A., Lamouri, S., Pellerin, R., Tamayo-Giraldo, S., E., Tobon-Valencia, & Eburdy, R; (2020). "Identification of critical success factors, risks and opportunities of industry 4.0 in smes", *International Journal of Production Research*, Vol. 58 Issue 5, pp.1384-1400. <https://doi.org/10.1080/00207543.2019.1636323>
- 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*, Vol. 23, Issue 3, pp.191-216. <https://doi.org/10.1080/1097198X.2020.1792229>
- Petrivskiy, V., Dimitrov, G., Shevchenko, V., Bychkov, O., Garvanova, M., Panayotova, G., & Petrov, P; (2020). "Information Technology for Big Data Sensor Networks Stability Estimation", *Information & Security: An Information & security*, Vol. 47, Issue 1, pp. 141-154. <https://doi.org/10.11610/isij.4710>
- Qarkaxhija, J., & Prevalla, B; (2022). "Knowledge and Perceptions About Mobile E-Commerce Technologies in Kosovo Knowledge and Perceptions About Mobile E-Commerce Technologies in Kosovo", *International Journal of Interactive Mobile Technologies (IJIM)*, Vol. 16, Issue 23, pp. 138-147. <https://doi.org/10.3991/ijim.v16i23.36211>
- Renya Nath, N., & Nath, H. V. (2022). Critical Analysis of IoT Ecosystem to Understand Security Threats and Challenges. *Communications in Computer and Information Science*, 1599 CCIS(2021), 64-74. <https://doi.org/10.1016/j.compeleceng.2022.107997>
- Sadhu, Pintu Kumar, Venkata P. Yanambaka, and Ahmed Abdelgawad. (2022). "Internet of Things: Security and Solutions Survey" *Sensors*, 22, no. 19: 7433. <https://doi.org/10.3390/s22197433>
- Saavedra, E., Mascaraque, L., Calderon, G., & Campo, G; (2022). "A Universal Testbed for IoT Wireless Technologies : Abstracting Latency , Error Rate and Stability from the IoT Protocol and Hardware Platform", *sensors*, Vol. 22, pp. 1-23. <https://doi.org/10.3390/s22114159>
- Sheikh, A., & Ambhaikar, A; (2021). "Quality of Services Parameters for Architectural Patterns of IoT", *Journal of Information Technology Management*, Vol. 13, pp. 36-53. <https://doi:10.22059/JITM.2021.80616>
- Sharma, V., Gandhi, M.K; (2021). "Internet of Things (IoT) on E-commerce Logistics: A Review", *Journal of Physics: Conference Series*, Vol.1, pp. 1-10 <https://doi:10.1088/1742-6596/1964/6/062113>
- Shili, M., & Sethom, K; (2022). "Internet of Things in the Setting of COVID-19 In E-Commerce: Defining and Implementing an Appropriate Framework", *Proceedings of the 2nd International Conference on Industry 4.0 and Artificial Intelligence*, pp. 34-39. <https://doi:10.2991/aisr.k.220201.007>
- Wahyuni, D., & Ayuningsih, E; (2022). "WEB-Based Design of E-Commerce for Small and Medium Enterprises in Bengabing Village", *Journal Infokom*, Vol.10, Issue 2, pp. 838-848. <http://seaninstitute.org/infor/index.php/infokom/article/view/432>
- Wang, J., Ji, L., Bi, J., Liu, M., Xi, K., Majumdar, S., & Mehmood, S. (2022). Design of RRAM with high storage capacity and high reliability for IoT applications. *Solid-State Electronics*, 194, 108292. <https://doi:10.1016/j.sse.2022.108292>