

Communication Management in Sports Media

Vol. 13(2)• (Series 50): 63-80 (2026)

 DOI: 10.30473/jsm.2025.71390.1870

E-ISSN: 2538-4961

P-ISSN: 2345-5578

ORIGINAL ARTICLE

Developing an Internet of Things Model for Managing Sports Venues

Mahsa Masrour ¹ , Mohsen Bagherian Farahabadi ^{2*} , Habib Honari ³ , Mehdi Emadi ⁴ 

1. Ph.D student, Department of Sports Management, SR.C., Islamic Azad University, Tehran, Iran.

2. Department of Sports Management, SR.C., Islamic Azad University, Tehran, Iran.

3. Professor of Sports Management Department of Allameh Tabatabai University, Tehran, Iran.

4. Department of Sports Management, SR.C., Islamic Azad University, Tehran, Iran.

*Correspondence

Mohsen Bagherian Farahabadi
Email: Mohsen.bagherian1@iau.ir

Receive Date: 21/May/2024

Revise Date: 14/Jan/2025

Accept Date: 22/Jan/2025

How to cite

Masrour, M., Bagherian Farahabadi, M., Honari, H & Emadi, M. (2026). Presenting the development model of the Internet of Things in the management of sports facilities. *Communication Management in Sport Media*, 13(2), 63-80.

ABSTRACT

The current study is aimed at developing an Internet of Things (IoT) model for managing sports venues. This study is a qualitative study conducted through fieldwork. This study employs grounded theory as its qualitative method. The participants consisted of experts with in-depth knowledge about the research topic. Participants were chosen through purposive sampling that utilized a homogeneous approach, all the while guaranteeing maximum diversity. The process continued until theoretical saturation was achieved. In total, 12 interviews were conducted with experts who had comprehensive knowledge of the subject, both scientifically and practically and possessed valuable experience in this area. The data collection tool was a semi-structured interview. The findings of the study further prove that a software-defined network as the foundation of IoT in sports venues can promote the development of IoT in three layers: perception, network, and application. The application layer can enhance the quality of services provided to athletes, teams, fans, spectators, processes, and environmental systems. Similarly, the development of IoT in managing sports venues requires serious attention to improving communication requirements, software infrastructure, hardware infrastructure, security infrastructure, and supportive regulations.

KEYWORDS

Internet of Things, Sports Venues, Software-Defined, Authentication.



Copyright © 2026, by the author(s). Published by Payame Noor University, Tehran, Iran.

This is an open access article under the CC BY 4.0 license (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

<https://sportmedia.journals.pnu.ac.ir/>

Extended Abstract

Introduction

Today, the Internet of Things (IoT) plays a significant role across all domains as one of the critical aspects of human advancements. The necessity of utilizing IoT has heightened sensitivities regarding its nature and functions. As a result, IoT applications have garnered serious attention, with concerted efforts to implement them in various human activities. IoT is a new technology that enables devices to create a global communication network by exchanging data over the internet and acting on it. Although IoT is a relatively new concept for many, connectivity technology has existed for two decades. One of the vital applications of IoT lies in the management of sports facilities, which has gained substantial attention. In the path toward sports development, sports facilities hold a pivotal role in providing infrastructure and platforms for progress. Given the societal changes, it is necessary to adopt new technologies in managing sports facilities. The underdevelopment of sports facilities in some regions could be attributed to the lack of adoption of essential areas such as IoT. Failure to integrate modern technologies into sports facility management has led to traditional approaches persisting, preventing the development of efficient management systems. IoT offers extensive functions in sports, particularly in sports facility management. However, the absence of supportive systems for IoT development in this area has perpetuated conventional management practices. It seems that the lack of research on IoT development in sports facility management has resulted in the absence of targeted scientific studies, especially in Iran. Practically, this research gap has hindered operational solutions tailored to Iran's conditions for IoT development in sports facility management. This issue has prompted the present study to design and execute a model for IoT development in sports facility management. Hence, the main research question is: What is the proposed model for IoT development in sports facility management?

Methods

This study is qualitative and conducted as field research. The qualitative method used in this study is grounded theory, based on Glaser's approach. Participants in this study were experts well-versed in the research topic. These participants were selected through purposive sampling with a homogeneous sampling approach while ensuring maximum diversity until theoretical saturation was achieved. Ultimately, 12 interviews were conducted. The participants included experts with comprehensive knowledge of the research subject, possessing notable academic and practical experience. The inclusion criteria for experts comprised five qualifications: holding at least a master's degree, having at least three research projects in relevant fields, possessing professional experience in sports facility management, and having a thorough understanding of IoT technical processes. Meeting at least two of these criteria was mandatory for inclusion in the study.

Results

The analysis yielded 80 final codes. The extracted codes indicate that all participants actively contributed to the research interviews and proposed various aspects for IoT development in sports facility management. The results revealed that software-defined networking (SDN), as the backbone of IoT in sports facilities, could foster its development across three layers: perceptual, network, and application. The application layer can enhance service delivery to athletes, teams, fans, spectators, and environmental processes and systems. In developing IoT in sports facility management, serious attention must be paid to enhancing communication requirements, software and hardware infrastructures, security frameworks, and supportive regulations.

Conclusion

Considering IoT's capabilities in improving organizational and company performance, its potential should be utilized in sports environments, particularly sports facilities. Leveraging IoT in sports

environments can facilitate resource allocation and create an attractive path for service delivery. IoT can enhance the productivity of sports facilities by focusing management on genuine capacities and infrastructure. Scientifically, this study provides key insights to support comprehensive research aimed at IoT development in sports facility management. The application layer, as a vital and fundamental aspect of IoT operationalization, plays a critical role in advancing this phenomenon. Attention must also be directed to the perceptual and network layers to integrate IoT into sports facilities. Factors such as communication requirements, software and hardware infrastructures, security frameworks, and supportive regulations are crucial for developing operational infrastructure in the application layer. Based on the findings, it is recommended to evaluate existing data in sports facilities and categorize usable data to establish a favorable environment for IoT development. Supportive regulations emphasizing IoT necessity and obligatory policies in sports facilities should be formulated to facilitate IoT adoption. Enhancing authentication levels and security measures is also suggested to create an appropriate foundation for IoT development in sports facilities.

KEYWORDS

Internet of Things, Sports Venues, Software-Defined, Authentication

Ethical Considerations:

Ethical Considerations

Compliance with Research Ethical Guidelines

This article has been done considering all ethical principles.

Funding

This article is taken from the doctoral dissertation of the first person.

Authors' Contributions

All authors have participated in designing, implementing and writing all parts of the present study.

Conflicts of interest

The authors declared no conflict of interest.

Acknowledgement

This article is extracted from the doctoral dissertation with the guidance and advice of the author's professors. We would like to thank everyone who helped us with this study.

«مقاله پژوهشی»

ارائه الگو توسعه اینترنت اشیا در مدیریت اماکن ورزشی

مهسا مسرور^۱، محسن باقریان فرح‌آبادی^۲، حبیب هنری^۳، مهدی عمادی^۴

چکیده

تحقیق حاضر با هدف ارائه الگو توسعه اینترنت اشیا در مدیریت اماکن ورزشی طراحی گردید. تحقیق حاضر ازجمله تحقیقات کیفی بود که به‌صورت میدانی اجرایی گردید. روش کیفی مورد استفاده در تحقیق حاضر از نوع گراندتئوری بود. مشارکت‌کنندگان در تحقیق حاضر شامل خبرگان آگاه به موضوع تحقیق بودند. مشارکت‌کنندگان در این پژوهش با استفاده از نمونه‌گیری هدفمند و با رویکرد انتخاب نمونه‌گیری همگون و درعین‌حال با رعایت حداکثر تنوع نمونه‌گیری شدند. این مسئله تا رسیدن به اشباع نظری شکل گرفت. درنهایت تعداد ۱۲ مصاحبه در این خصوص انجام گردید. این افراد شامل خبرگانی بودند که به موضوع پژوهش حاضر اشراف کامل داشتند. به عبارتی از منظر علمی و عملی سوابق ارزشمندی در این خصوص داشت. ابزار گردآوری اطلاعات در تحقیق حاضر مصاحبه نیمه ساختاریافته بود. نتایج نشان داد که شبکه نرم‌افزار محور به‌عنوان بستر اینترنت اشیا در اماکن ورزشی می‌تواند منجر به توسعه این پدیده در سه لایه ادراکی، شبکه‌ای و کاربردی گردد. لایه کاربردی این پدیده می‌تواند منجر به ارتقا سطح خدمات‌رسانی به ورزشکاران و تیم‌ها، هواداران و تماشاگران، فرایندها و سیستم‌های محیطی گردد. به عبارتی در مسیر توسعه اینترنت اشیا در مدیریت اماکن ورزشی می‌بایستی به‌صورت جدی به ارتقا سطح الزامات ارتباطی، زیرساخت‌های نرم‌افزاری، زیرساخت‌های سخت‌افزاری، زیرساخت‌های امنیتی و قوانین حمایتی توجه جدی داشت.

واژه‌های کلیدی

اینترنت اشیا، اماکن ورزشی، نرم‌افزار محور، احراز هویت.

۱. دانشجوی دکتری، گروه مدیریت ورزشی، واحد علوم و تحقیقات، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران
۲. گروه مدیریت ورزشی، واحد علوم و تحقیقات، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران
۳. استاد، گروه مدیریت ورزشی، دانشگاه علامه طباطبائی، تهران، ایران.
۴. گروه مدیریت ورزشی، واحد علوم و تحقیقات، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران.

*نویسنده مسئول: محسن باقریان فرح‌آبادی
رایانامه: Mohsen.bagherian1@iau.ir

تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۰۳/۰۱

تاریخ بازنگری: ۱۴۰۳/۱۰/۲۵

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۱۱/۰۳

استناد به این مقاله:

مسرور، مهسا؛ باقریان فرح‌آبادی، محسن؛ هنری، حبیب؛ و عمادی، مهدی (۱۴۰۴). ارائه الگو توسعه اینترنت اشیا در مدیریت اماکن ورزشی. فصلنامه علمی مدیریت ارتباطات در رسانه‌های ورزشی، ۱۳(۲)، ۶۳-۸۰.



مقدمه

امروزه اینترنت اشیا به عنوان یکی از حوزه‌های مهم بشری نقش مهمی در تمامی حوزه‌ها داشته است (پنگ و که^۱، ۲۰۲۳، ۱۷۲). بهره‌گیری از اینترنت اشیا به عنوان یک مسئله ضروری باعث شده است تا حساسیت‌های زیادی در خصوص ماهیت اینترنت اشیا و همچنین کارکردهای آن ایجاد گردد. به صورتی که کاربردهای اینترنت اشیا به صورت جدی مورد توجه می‌باشد و تلاش‌های جدی در جهت بهره‌گیری از آن در حوزه‌های مختلف بشری کاملاً مشخص می‌باشد (دل کمپو^۲ و همکاران، ۲۰۲۴). اینترنت اشیا یک فناوری جدید است که به دستگاه‌ها اجازه می‌دهد تا با تبادل داده‌ها از طریق اینترنت و عمل بر روی آن داده‌ها، یک شبکه ارتباطی جهانی ایجاد کنند. اگرچه اینترنت اشیا برای بیشتر افراد مفهومی نسبتاً جدید است، اما فناوری اتصال دو دهه است که وجود داشته است. کوین اشتون از MIT برای اولین بار در سال ۱۹۹۹ از اصطلاح "اینترنت اشیا" استفاده کرد. از آنجا به بعد، ال جی اولین یخچال هوشمند را در سال ۲۰۰۰ به جهان معرفی کرد و هفت سال بعد، اولین آیفون عرضه شد (رامسون^۳ و همکاران، ۲۰۲۰).

اینترنت اشیا شامل دستگاه‌های هوشمند متصلی است که از فناوری جاسازی شده برای جمع‌آوری، ذخیره و ارسال داده‌ها از محیط اطراف خود استفاده می‌کنند (جیا^۴ و همکاران، ۲۰۱۹). دستگاه‌های مجهز به اینترنت داده‌ها را از حسگرها به یک دروازه اینترنت اشیا به اشتراک می‌گذارند که در آن داده‌ها برای تجزیه و تحلیل توسط فضای ابری یا به صورت محلی ارسال می‌شوند. این ابزارها همچنین با یکدیگر ارتباط برقرار می‌کنند و بر اساس اطلاعاتی که از یکدیگر به دست آورده‌اند عمل می‌کنند (لوی^۵ و همکاران، ۲۰۲۳).

اینترنت اشیا، یکی از سریع‌ترین گرایش‌های رشد یافته در محاسبه است که انتظار می‌رود تأثیر اقتصادی معادل ۲۵ میلیارد دلار تا سال ۲۰۲۳ داشته باشد (علی^۶ و همکاران، ۲۰۲۳، ۲۲). اینترنت اشیا اجازه اتصال بیکران و فراگیر انواع

مختلف دستگاه‌ها در هر زمان و در هر مکان را می‌دهد. این چشم‌انداز از طریق استفاده گسترده از سنسورها امکان‌پذیر شده است، اشیای تعبیه شده در دستگاه‌هایی که دارای توانایی پیوند دنیای دیجیتال با دنیای واقعی را دارند (هازرا^۷ و همکاران، ۲۰۲۳، ۱۰۲). به دلیل آنکه داده‌های بیشتری از منابع مختلف با استفاده از این دستگاه‌ها جمع‌آوری می‌شوند، اینترنت اشیا می‌تواند تأثیر قابل‌توجهی بر حریم خصوصی اشخاص با پتانسیل اضافی برای نظارت گسترده افراد بدون اطلاع یا رضایت آن‌ها داشته باشد (لوی و همکاران، ۲۰۲۳، ۴۱۹).

به عبارتی، اینترنت اشیا، نویدبخش یک عصر جدید از محاسبات است که به موجب آن هر شی قابل‌تصور مجهز می‌شود و یا به یک دستگاه هوشمند متصل می‌شود که اجازه جمع‌آوری داده‌ها و ارتباطات از طریق اینترنت را می‌دهد. اینترنت اشیا، حریم خصوصی افراد را از نظر جمع‌آوری و استفاده از اطلاعات شخصی افراد به چالش می‌کشد (وو^۸ و همکاران، ۲۰۱۰).

با ظهور اینترنت نحوه ارتباط انسان‌ها با یکدیگر دست خوش انقلابی بنیادین شد و نیز با گسترش شبکه‌های بی‌سیم، افزایش تعداد کاربران اینترنت و همچنین افزایش تولید محصولات هوشمند زمینه گسترش سریع اینترنت اشیا در کشورهای مختلف فراهم گردیده است اما بزرگ‌ترین نگرانی پس از ورود اشیا در خانه‌ها، سازمان‌ها و شرکت‌های خصوصی مبحث حریم خصوصی و امنیت اطلاعات می‌باشد (فلیسچ^۹، ۲۰۱۰). این موضوع با تشدید خبرهای سرقت اطلاعات از کاربران توسط هکرها گسترش و توسعه اینترنت اشیا را به چالش کشیده است و نگرانی از عدم امنیت داده‌ها در کلیه سطوح مدل اینترنت اشیا به عنوان داغ‌ترین مبحث تحقیقاتی مطرح می‌باشد (بهنام و احمدیان، ۲۰۲۳).

یکی از چالش‌های عمده‌ای که باید به منظور وارد کردن اینترنت اشیا به جهان واقعی برطرف شود امنیت است (سینق^{۱۰} و همکاران، ۲۰۲۰، ۱۹۶). معماری‌های اینترنت اشیا قرار است با جمعیتی حدود میلیاردها اشیا سر و کار داشته باشد که با یکدیگر و با دیگر نهادها، مانند انسان‌ها و یا نهادهای مجازی تعامل خواهند داشت. همه این تعاملات باید به نحوی

7. Hazra

8. Wu

9. Fleisch

10. Singh

1. Peng & Ke

2. Del Campo

3. Ramson

4. Jia

5. Ly

6. Ali

میلای^۴ و همکاران (۲۰۲۴) اشاره داشتند که امروزه در مسیر توسعه مدیریت اماکن ورزشی می‌بایستی رویکردهای نوین مدیریتی از جمله بهره‌گیری از فناوری‌های نوین استفاده گردد. هو^۵ و همکاران (۲۰۲۴) نیز اشاره داشتند که بهره‌گیری از اینترنت اشیا یکی راهکارهای مهم در جهت توسعه مدیریت اماکن ورزشی است. بهره‌گیری از اینترنت اشیا در جهت مدیریت اماکن می‌تواند ضمن بهبود عملکرد مدیریت؛ باعث گردد تا جذابیت‌های محیطی نیز بهبود یابد (باکاری^۶ و همکاران، ۲۰۲۴، ۸۷).

اینترنت اشیا تلاش انسان برای بسیاری از فعالیت‌ها را کاهش می‌دهد و اطلاعات زیادی را در اختیار شما قرار می‌دهد. وقتی افراد داده‌هایی دارند، احساس می‌کنند کنترل بیشتری بر هر جنبه‌ای که آن‌ها را احاطه کرده است دارند (تان و وانگ^۷، ۲۰۱۰). شوتر و هاناک^۸ (۲۰۲۳) در پژوهش خود مشخص نمودند که در مسیر توسعه اینترنت اشیا در محیط‌های مختلف نیاز است تا مطالعات هدفمند در مناطق جغرافیایی مختلف ایجاد گردد. چراکه از نظر آنان در مسیر توسعه اینترنت اشیا می‌بایستی به ظرفیت‌های محلی در این خصوص توجه جدی داشت. ژئا^۹ (۲۰۲۳) اشاره داشت که نبود مطالعات جدی در جهت توسعه اینترنت اشیا در مدیریت اماکن ورزشی باعث شده است تا رویه‌های مدیریتی در این محیط‌ها به صورت سنتی باشد.

اگرچه اینترنت اشیا به عنوان یک حوزه مهم موردتوجه محققان و متخصصان قرار گرفته است اما نبود رویه‌های اجرایی مناسب در ورزش باعث شده است تا عملاً از ظرفیت‌های آن در محیط‌های ورزشی استفاده مناسبی نشود.

استفاده از اینترنت اشیا در اماکن ورزشی می‌تواند ضمن کاهش محدودیت‌های دسترسی به این اماکن؛ باعث گردد تا جذابیت‌های به اماکن ورزشی اضافه گردد و این مسئله به طور حتم قصد حضور مشتریان را بهبود داده است. یکی از کارکردهای توسعه اینترنت اشیا در مدیریت اماکن ورزش کاهش برخی فعالیت‌های حضوری غیرضروری مشتریان باشد

محافظت شود، ازجمله حفاظت از اطلاعات و تأمین خدمات تمام بازیگران مربوطه و نیز محدود کردن تعداد حوادثی که بر کل اینترنت اشیا تأثیر می‌گذارد. با این حال، حفاظت اینترنت اشیا یک کار پیچیده و دشوار است (باقر^۱ و همکاران، ۲۰۲۲). تعداد حمله‌های در دسترس حمله‌کننده‌های مخرب با توجه به اتصال جهانی (دسترسی هرکسی) و دسترسی پذیری (دسترسی به هر مکان، در هر زمان) به عنوان روندهای اصلی اینترنت اشیا ممکن است گیج‌کننده باشند. تهدیداتی که می‌تواند بر نهادهای اینترنت اشیا تأثیر گذارد متعدد هستند، مانند حملات باهدف کانال‌های ارتباطی مختلف، تهدیدات فیزیکی، محرومیت از خدمات، ساخت هویت و غیره. در نهایت، پیچیدگی ذاتی اینترنت اشیا که در آن نهادهای ناهمگن متعدد واقع در زمینه‌های مختلف می‌توانند اطلاعات را با یکدیگر مبادله کنند، پیچیدگی‌های بیشتر طراحی و به کارگیری مکانیزم‌های امنیتی کارآمد، سازگار و مقیاس‌پذیر را می‌طلبد (روسی^۲ و همکاران، ۲۰۱۵).

یکی از کارکردهای مهم اینترنت اشیا؛ در مدیریت اماکن ورزشی می‌باشد که به صورت جدی موردتوجه قرار گرفته است. امروزه در مسیر توسعه ورزش؛ اماکن ورزشی از نقش و جایگاه مهمی برخوردار هستند که می‌توانند به صورت مناسبی زیرساخت‌ها و بسترهای توسعه ورزش را فراهم نمایند. با توجه به تغییرات شکل گرفته شده در جامعه، نیاز است تا سیستم مدیریت اماکن ورزشی نیز با بهره‌گیری از تکنولوژی‌های جدید باشد (دو و همکاران، ۲۰۲۳). عدم توسعه یافتگی اماکن ورزشی در برخی مناطق می‌تواند ناشی از عدم بهره‌گیری از برخی حوزه‌های مهم ازجمله اینترنت اشیا باشد. عدم بهره‌گیری از تکنولوژی‌های نوین در مدیریت اماکن ورزشی باعث شده است تا نگاه سنتی به مدیریت اماکن ورزشی وجود داشته باشد و در نتیجه سیستم مدیریت مدرن در مسیر بهبود کارایی اماکن ورزشی ایجاد نگردد (ژئا، ۲۰۲۳). یکی از راهکارهای مهم در جهت توسعه عملکرد اماکن ورزشی؛ بهره‌گیری از ظرفیت‌های فناوری‌های نوین از جمله اینترنت اشیا می‌باشد (دو^۳ و همکاران، ۲۰۲۳). محققان مختلفی به این مسئله اشاره شده است.

4. Milasi

5. Hu

6. Bakari

7. Tan & Wang

8. Shvets & Hanak

9. Zha

1. Bagher

2. Rose

3. Du

تحقیق حاضر این می‌باشد که ارائه الگو توسعه اینترنت اشیا در مدیریت اماکن ورزشی به چه صورت می‌باشد؟

روش‌شناسی پژوهش

تحقیق حاضر از جمله تحقیقات کیفی بود که به صورت میدانی اجرایی گردید. روش کیفی مورد استفاده در تحقیق حاضر از نوع گراندتئوری از نوع گلیزر بود. مشارکت‌کنندگان در تحقیق حاضر شامل خبرگان آگاه به موضوع تحقیق بودند.

مشارکت‌کنندگان در این پژوهش با استفاده از نمونه‌گیری هدفمند و با رویکرد انتخاب نمونه‌گیری همگون و در عین حال با رعایت حداکثر تنوع نمونه‌گیری شدند. این مسئله تا رسیدن به اشباع نظری شکل گرفت. درنهایت تعداد ۱۲ مصاحبه در این خصوص انجام گردید. این افراد شامل خبرگانی بودند که به موضوع پژوهش حاضر اشراف کامل داشتند. به عبارتی از منظر علمی و عملی سوابق ارزشمندی در این خصوص داشت.

معیارهای ورود خبرگان به تحقیق حاضر شامل ۵ معیار به شرح دارا بودن مدرک تحصیلی حداقل کارشناسی ارشد، دارا بودن حداقل ۳ پژوهش در حوزه‌های مربوطه، دارا بودن سوابق شغلی و اجرایی در حوزه مدیریت اماکن ورزشی و همچنین اشراف کامل به فرایندهای فنی اینترنت اشیا بود. داشتن حداقل دو معیار جهت ورود نمونه‌ها به تحقیق الزامی بود. جدول شماره ۱ نمونه‌های تحقیق را نشان می‌دهد.

جدول ۱. نمونه‌های تحقیق

Table 1. Research samples

نمونه	جنسیت	تحصیلات
نمونه ۱	مرد	دکتری
نمونه ۲	مرد	کارشناسی ارشد
نمونه ۳	زن	دکتری
نمونه ۴	مرد	کارشناسی ارشد
نمونه ۵	زن	کارشناسی
نمونه ۶	مرد	دکتری
نمونه ۷	مرد	کارشناسی
نمونه ۸	مرد	کارشناسی ارشد
نمونه ۹	مرد	دکتری
نمونه ۱۰	مرد	کارشناسی ارشد
نمونه ۱۱	زن	کارشناسی
نمونه ۱۲	زن	دکتری

و همچنین می‌تواند منجر به خدمات‌رسانی از راه دور به مشتریان گردد (شوتر و هاناک، ۲۰۲۳). همچنین اینترنت اشیا در اماکن ورزشی می‌تواند به واسطه هوشمندسازی خدمات این مکان‌ها باعث گردد تا ضمن حفظ حریم خصوصی مشتریان؛ بانک‌های اطلاعاتی مناسبی از مشتریان ایجاد گردد (دو و همکاران، ۲۰۲۳). یکی از کارکردهای مهم اینترنت اشیا در اماکن ورزشی بهبود سرعت خدمات‌رسانی می‌باشد که توانسته است تا رضایت مشتریان را به صورت جدی ایجاد نماید (ژئا، ۲۰۲۳).

امروزه اینترنت اشیا کارکردهای گسترده‌ای در حوزه ورزش و به خصوص مدیریت اماکن ورزشی دارد اما نبود سیستم‌های حمایتی در خصوص توسعه اینترنت اشیا در مدیریت اماکن ورزشی باعث شده است تا شیوه‌های سنتی در خصوص مدیریت این اماکن ایجاد گردد. به نظر می‌رسد نبود خلا تحقیقاتی در خصوص توسعه اینترنت اشیا در مدیریت اماکن ورزشی باعث شده است تا از منظر علمی مطالعات هدفمند به خصوص در کشور ایران در مسیر توسعه اینترنت اشیا در مدیریت اماکن ورزشی ایجاد نگردد. از منظر عملی نیز خلا تحقیقاتی در این خصوص باعث شده است تا راهکارهای عملیاتی با توجه به شرایط کشور ایران در جهت توسعه اینترنت اشیا در مدیریت اماکن ورزشی ایجاد نگردد. این مسئله باعث شده است تا تحقیق حاضر باهدف ارائه الگو توسعه اینترنت اشیا در مدیریت اماکن ورزشی طراحی و اجرا گردد. لذا سؤال اصلی

تخصصی جهت کدگذاری موازی برخی مصاحبه‌ها و همچنین ارزیابی و برنامه‌های مربوط به مصاحبه‌ها استفاده شد. کدگذاری در این پژوهش به دو صورت شامل کدگذاری اولیه و کدگذاری ثانویه انجام شد. کدگذاری اولیه شامل خواندن خط به خط داده‌ها، استخراج مفاهیم و جملات اصلی، تشکیل مقولات و طبقات اولیه بود. همچنین کدگذاری ثانویه شامل طبقه‌بندی داده‌ها، مشخص نمودن زیر طبقات، تشکیل طبقات نهایی بود.

به‌منظور تجزیه و تحلیل داده‌های کیفی، از تحلیل موضوعی استفاده گردید که از کارآمدترین روش‌های تحلیل داده‌های کیفی به‌ویژه در پژوهش‌های گراند تئوری است. در طی انجام این تحلیل، مضمون‌های فرعی اصلی در خصوص اهداف تحقیق شناسایی شد. همچنین جهت بررسی یافته‌های جمعیت شناختی مربوط به مشارکت‌کنندگان در تحقیق از آمار توصیفی شامل فراوانی و درصد استفاده گردید.

یافته‌های پژوهش

جدول شماره ۲، نتایج مربوط به کدهای استخراجی به همراه فراوانی را نشان می‌دهد.

ابزار گردآوری اطلاعات در تحقیق حاضر مصاحبه نیمه ساختاریافته بود. مصاحبه نیمه ساختاریافته یکی از معمول‌ترین انواع مصاحبه است که در تحقیقات کیفی مورد استفاده واقع می‌شود. این مصاحبه بین دو حد نهایی ساختاریافته و بدون ساختار قرار می‌گیرد که گاهی به آن مصاحبه عمیق هم می‌گویند که در آن از تمام پاسخگوها سؤال‌های مشابهی پرسیده می‌شود، اما آن‌ها آزادند که پاسخ خود را به هر طریقی که مایل‌اند ارائه دهند، در این مورد مسئولیت رمزگردانی پاسخ‌ها و طبقه‌بندی آن‌ها بر عهده پژوهشگر است.

جهت بررسی روایی از قابلیت باورپذیری (اعتبار)، انتقال‌پذیری و تائید پذیری استفاده گردید. بدین منظور محقق جهت بررسی قابلیت باورپذیری از تائید فرایند پژوهش توسط هفت متخصص و همچنین استفاده از دو کدگذار جهت کدگذاری چند نمونه مصاحبه جهت کسب اطمینان از یکسانی دیدگاه کدگذاران استفاده گردید.

همچنین جهت بررسی انتقال‌پذیری از نظرات سه متخصص که در پژوهش مشارکت نداشتند در مورد یافته‌های پژوهش مورد مشورت قرار گرفتند. همچنین جهت بررسی قابلیت تأییدپذیری از ثبت و ضبط تمامی مصاحبه‌ها و بررسی آنان در زمان‌های مورد نیاز استفاده گردید. جهت بررسی پایایی، از کمیته‌های تخصصی استفاده گردید. بدین صورت که از اعضای این کمیته

جدول ۲. کدهای استخراجی

Table 2. Extracted codes

شماره مصاحبه‌ها	فراوانی	کدهای استخراجی
۱۲-۱۱-۱۰-۸-۷-۵	۶	شبکه‌های سلولی
۹-۸-۷-۶-۴-۳-۱	۷	ارتباطات ماهواره‌ای
۱۲-۱۱-۹-۷-۶-۵-۳	۷	فیبر نوری
۱۱-۱۰-۹-۸-۷-۶-۵-۱	۸	ابزارهای شبکه‌ای
۱۲-۱۱-۱۰-۹-۶-۵-۴-۲	۸	محرمانه بودن
۱۰-۸-۷-۳-۲-۱	۶	یکپارچگی
۱۱-۱۰-۹-۷-۶-۵-۳-۲-۱	۹	رمزگذاری سرتاسر
۸-۶-۵-۴-۳-۱	۶	مکانیزم احراز هویت قوی
۷-۵-۴-۳-۲-۱	۶	به‌روزرسانی سیستم‌عامل‌ها
۱۲-۱۰-۹-۶-۵-۴	۶	سیستم‌های شناسایی نفوذ
۱۲-۱۱-۱۰-۹-۸-۷-۳-۲-۱	۹	فناوری‌های دفتر کل توزیع‌شده
۱۲-۱۱-۱۰-۹-۷-۶-۵-۴-۳	۹	وضع قوانین حمایتی در جهت ضرورت سازی
۱۲-۱۰-۸-۷-۶-۵-۴-۳-۲	۹	سیاست‌های الزام‌آور در حوزه اینترنت اشیا در اماکن ورزشی

شماره مصاحبه‌ها	فراوانی	کدهای استخراجی
۱۱-۱۰-۹-۸-۷-۶-۵-۴-۳-۱	۱۰	تعریف استانداردهای شفاف مربوط به اینترنت اشیا در اماکن ورزشی
۷-۶-۵-۴-۳-۱	۶	سنسورها
۱۱-۱۰-۹-۶-۵-۲	۶	تراشه‌های درونی
۸-۷-۶-۴-۳-۱	۶	آرافای دی
۹-۸-۶-۵-۴-۲	۶	ترموستات‌ها
۱۱-۱۰-۹-۷-۵-۴	۶	مترهای هوشمند
۱۱-۹-۷-۶-۵-۴-۳-۲	۸	عملگرها
۱۱-۸-۷-۶-۴-۳-۲-۱	۹	مرکز داده
۱۱-۹-۸-۷-۶-۵-۴-۳-۲	۹	پردازنده
۱۲-۱۰-۹-۸-۵-۴-۳	۷	سیستم‌عامل‌ها
۷-۶-۵-۴-۳-۲-۱	۷	ابزارهای توسعه
۹-۷-۶-۵-۴-۳-۲-۱	۸	مدیریت داده
۹-۸-۷-۶-۵-۴-۳-۲	۸	مدیریت تجهیزات
۱۱-۸-۷-۶-۵-۴-۳-۲-۱	۹	رابط‌های کاربری سازمانی
۱۲-۱۰-۹-۸-۷-۶-۵-۴-۳	۹	سیستم‌های یکپارچه سازی نرم‌افزارهای امنیتی
۱۱-۱۰-۹-۸-۷-۶-۵-۴-۳-۲	۹	تعبیه محرک‌ها و سنسورها
۱۱-۹-۸-۷-۶-۵-۴-۳-۲	۹	بررسی داده‌های موجود در اماکن ورزشی
۱۱-۸-۷-۶-۵-۴-۳-۲	۸	سطح‌بندی داده‌های قابل دریافت
۱۱-۹-۸-۷-۴-۳-۲	۷	تعیین میزان حافظه حسگرها
۱۱-۹-۷-۶-۵-۴-۳-۲	۸	جمع‌آوری داده‌ها از حوزه‌های مدنظر
۱۲-۱۱-۸-۶-۵-۴-۳-۲	۸	واکنش به رخ داده‌ای موجود در محیط پیرامون
۱۰-۹-۷-۶-۵-۴-۳-۲-۱	۹	ایجاد ارتباط شبکه‌ای
۱۲-۱۱-۱۰-۹-۸-۷-۴-۳-۲	۹	تعیین سطح احراز هویت
۷-۵-۴-۳-۲-۱	۶	تعیین سطح دسترسی
۸-۷-۶-۴-۳-۱	۶	حفاظت از داده‌ها محرمانه
۱۲-۱۰-۹-۸-۷-۶-۵-۳-۲	۹	ذخیره داده‌ها
۱۰-۹-۸-۶-۵-۴-۳-۲-۱	۹	دسته‌بندی داده‌ها
۱۲-۱۰-۹-۷-۶-۵-۴-۳	۹	پردازش اطلاعات
۱۲-۱۱-۱۰-۹-۸-۷-۵-۴-۳-۲	۱۰	عملکرد مسیریابی داده‌ها
۷-۶-۵-۴-۳-۱	۶	انتقال داده‌ها به مراکز و دستگاه‌ها
۱۱-۱۰-۹-۶-۵-۲	۶	ورزشکاران و تیم‌ها
۸-۷-۶-۴-۳-۱	۶	فرایندها
۱۰-۹-۸-۶-۵-۴	۶	هواداران-تماشاگران
۷-۵-۴-۳-۲-۱	۶	سیستم محیطی
۱۰-۹-۸-۷-۵-۴-۳-۲	۸	تعیین سطح عملکرد ورزشکاران
۱۲-۱۰-۹-۸-۷-۶-۵-۳-۲	۹	ارتقا سطح عملکرد ورزشکاران
۱۲-۱۰-۹-۷-۶-۵-۴-۳-۲	۹	نظارت بر پیشرفت ورزشکاران
۱۱-۱۰-۹-۸-۶-۵-۴	۷	بهبود استراتژی تیمی
۱۲-۷-۶-۵-۴-۳-۲	۷	تعیین نقاط ضعف و قدرت حریف
۱۱-۱۰-۸-۵-۴-۳-۲-۱	۸	تصمیم‌گیری‌های بهتر در شرایط رقابت
۹-۷-۶-۵-۴-۳-۲-۱	۸	کفش‌های هوشمند
۱۰-۹-۸-۷-۶-۵-۴-۳-۲	۹	پوشاک هوشمند
۱۲-۱۰-۹-۸-۷-۶-۵-۴-۳	۹	تجهیزات اتصالی
۱۲-۱۱-۱۰-۹-۸-۷-۶-۵-۴-۳	۹	خودارزیابی معیارهای عملکرد ورزشی
۱۲-۱۰-۹-۸-۷-۶-۵-۴-۳	۹	بهبود سطح تجربه هواداران و تماشاگران

شماره مصاحبه‌ها	فراوانی	کدهای استخراجی
۱۱-۱۰-۹-۸-۷-۶-۴-۳	۸	سهولت دسترسی هواداران و تماشاگران به مکان ورزشی
۱۱-۹-۷-۶-۵-۳-۲	۷	بلیط فروشی
۷-۶-۵-۴-۳-۱	۶	اطلاعات هواداران و تماشاگران از مهارت‌ها و کارایی ورزشکاران
۱۱-۱۰-۹-۸-۷-۶-۵-۴-۳	۹	افزایش هیجان تماشا رویدادهای ورزشی
۱۲-۱۱-۱۰-۹-۸-۷-۵-۴-۳-۲	۹	شخصی‌سازی تجربه برای هواداران و تماشاگران
۱۱-۱۰-۹-۷-۶-۵-۴-۳-۲	۹	نگهداری از اماکن ورزشی
۱۰-۹-۸-۷-۶-۵-۴-۳-۲-۱	۱۰	بهبود داوری در ورزش
۱۰-۹-۸-۶-۴-۳-۲	۶	مدیریت ترافیک اطراف مکان ورزشی
۱۰-۹-۸-۷-۶-۵	۶	یکپارچه‌سازی شبکه‌های اجتماعی
۱۲-۱۰-۹-۶-۵-۴	۶	مدیریت تعمیرات قابل پیش‌بینی
۹-۸-۷-۵-۴-۳	۶	بهبود امنیت اماکن ورزشی
۱۲-۱۱-۷-۶-۵-۴-۳	۶	کنترل از راه دور بخش‌های اماکن ورزشی
۱۲-۱۰-۹-۸-۷-۴-۳-۲	۸	ایجاد سیستم هشدار در لحظه
۱۱-۹-۸-۶-۵-۴-۳-۲-۱	۹	مدیریت ورود و خروج‌ها
۱۲-۱۱-۱۰-۷-۶-۵-۴-۳-۲	۹	مدیریت تردد افراد
۱۱-۱۰-۹-۷-۳-۲-۱	۷	حسگر امنیتی تشخیص حضور افراد
۱۰-۹-۸-۷-۴-۳-۲	۷	کنترل دما محیطی در اماکن ورزشی
۱۲-۱۰-۹-۶-۵-۴-۳-۲	۸	سیستم بهداشت محیطی در اماکن ورزشی
۱۱-۹-۸-۷-۶-۵-۴-۳	۸	کنترل رطوبت اماکن ورزشی
۱۰-۹-۸-۷-۶-۵-۳-۲-۱	۹	روشنایی و نورپردازی هوشمند در اماکن ورزشی
۱۲-۱۰-۹-۸-۶-۵-۴-۳-۲	۹	تشخیص و مدیریت حریق در اماکن ورزشی
۱۲-۱۱-۹-۸-۷-۵-۴-۳-۲	۹	مدیریت انرژی در اماکن ورزشی

توسعه اینترنت اشیا در مدیریت اماکن ورزشی معرفی
نموده‌اند.

جدول شماره ۳ نتایج کدگذاری محوری را نشان
می‌دهد.

پس از بررسی‌های انجام شده تعداد ۸۰ کد نهایی استخراج
گردید. کدهای استخراج شده نشان‌دهنده این مهم
می‌باشد که تمامی نمونه‌های تحقیق ضمن مشارکت
فعال در مصاحبه‌های تحقیق گویه‌های مختلفی در جهت

جدول ۳. نتایج کدگذاری محوری و نظری

Table 3. Axial and theoretical coding results

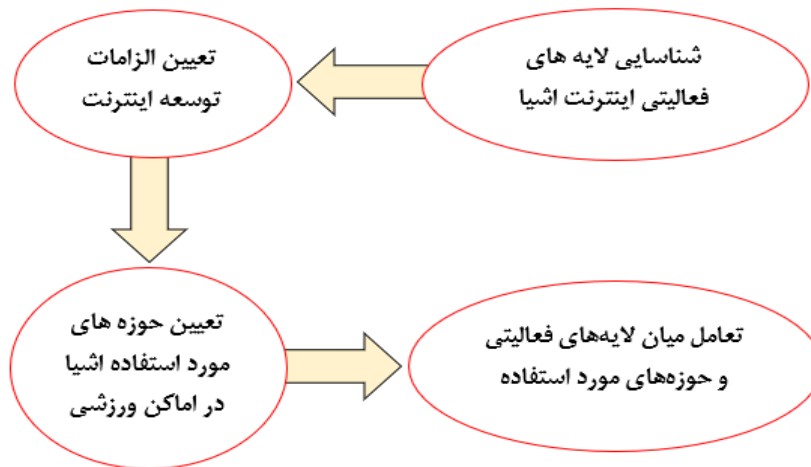
کدهای استخراجی	مؤلفه‌ها
شبکه‌های سلولی	الزامات ارتباطی
ارتباطات ماهواره‌ای	
فیبر نوری	
ابزارهای شبکه‌ای	شبکه نرم‌افزار محور
محرمانه بودن	
یکپارچگی	
رمزگذاری سرتاسر	زیرساخت‌های امنیتی
مکانیزم احراز هویت قوی	
به‌روزرسانی سیستم‌عامل‌ها	
سیستم‌های شناسایی نفوذ	قوانین حمایتی
فناوری‌های دفتر کل توزیع شده	
وضع قوانین حمایتی در جهت ضرورت سازی	

مؤلفه‌ها	کدهای استخراجی
نیازهای سخت‌افزاری	سیاست‌های الزام‌آور در حوزه اینترنت اشیا در اماکن ورزشی
	تعریف استانداردهای شفاف مربوط به اینترنت اشیا در اماکن ورزشی
	سنسورها
	تراشه‌های درونی
	آراف‌ای‌دی
	ترموستات‌ها
	مترهای هوشمند
	عملگرها
	مرکز داده
	پردازنده
نیازهای نرم‌افزاری	سیستم‌عامل‌ها
	ابزارهای توسعه
	مدیریت داده
	مدیریت تجهیزات
	رابط‌های کاربری سازمانی
لایه ادراکی	سیستم‌های یکپارچه‌سازی نرم‌افزارهای امنیتی
	تعبیه محرک‌ها و سنسورها
	بررسی داده‌های موجود در اماکن ورزشی
	سطح‌بندی داده‌های قابل دریافت
	تعیین میزان حافظه حسگرها
	جمع‌آوری داده‌ها از حوزه‌های مدنظر
	واکنش به رخ داده‌ای موجود در محیط پیرامون
	ایجاد ارتباط شبکه‌ای
	تعیین سطح احراز هویت
	تعیین سطح دسترسی
لایه‌های فعالیتی	حفاظت از داده‌ها محرمانه
	ذخیره داده‌ها
	دسته‌بندی داده‌ها
	پردازش اطلاعات
	عملکرد مسیریابی داده‌ها
	انتقال داده‌ها به مراکز و دستگاه‌ها
	ورزشکاران و تیم‌ها
	فرایندها
	هواداران-تماشاگران
	سیستم محیطی
ورزشکاران و تیم‌ها	تعیین سطح عملکرد ورزشکاران
	ارتقا سطح عملکرد ورزشکاران
	نظارت بر پیشرفت ورزشکاران
	بهبود استراتژی تیمی
	تعیین نقاط ضعف و قدرت حریف
	تصمیم‌گیری‌های بهتر در شرایط رقابت

مؤلفه‌ها	کدهای استخراجی
هواداران و تماشاگران	کفش‌های هوشمند
	پوشاک هوشمند
	تجهیزات اتصالی
	خودارزیابی معیارهای عملکرد ورزشی
	بهبود سطح تجربه هواداران و تماشاگران
	سهولت دسترسی هواداران و تماشاگران به مکان ورزشی
	بلیط فروشی
	اطلاعات هواداران و تماشاگران از مهارت‌ها و کارایی ورزشکاران
	افزایش هیجان تماشا رویدادهای ورزشی
	شخصی‌سازی تجربه برای هواداران و تماشاگران
فرایندها	نگهداری از اماکن ورزشی
	بهبود داوری در ورزش
	مدیریت ترافیک اطراف مکان ورزشی
	یکپارچه‌سازی شبکه‌های اجتماعی
	مدیریت تعمیرات قابل پیش‌بینی
	بهبود امنیت اماکن ورزشی
	کنترل از راه دور بخش‌های اماکن ورزشی
	ایجاد سیستم هشدار در لحظه
	مدیریت ورود و خروج‌ها
	مدیریت تردد افراد
سیستم محیطی	حسگر امنیتی تشخیص حضور افراد
	کنترل دما محیطی در اماکن ورزشی
	سیستم بهداشت محیطی در اماکن ورزشی
	کنترل رطوبت اماکن ورزشی
	روشنایی و نورپردازی هوشمند در اماکن ورزشی
	تشخیص و مدیریت حریق در اماکن ورزشی
	مدیریت انرژی در اماکن ورزشی

شدند. همچنین نتایج نشان داد که لایه‌های فعالیتی شامل لایه‌های ادراکی، شبکه‌ای و کاربردی می‌باشد. مطابق با نتایج کیفی تحقیق جهت توسعه اینترنت اشیا در مدیریت اماکن ورزشی نیازمند ارائه الگو در جهت شناسایی الزامات و لایه‌های مربوط به توسعه اینترنت اشیا در مدیریت اماکن ورزشی است. از طرفی نیاز است تا کاربردهای لایه‌های توسعه اینترنت اشیا در مدیریت اماکن ورزشی شناسایی گردد. به عبارتی الگو تحقیق می‌بایستی متناسب با نیازها و فرایند مطابق با شکل شماره ۱ باشد.

مطابق با نتایج جدول فوق مشخص گردید که گویه‌های شناسایی شده در دسته‌های مختلفی از جمله الزامات ارتباطی، زیرساخت‌های امنیتی، قوانین حمایتی، نیازهای سخت‌افزاری، نیازهای نرم‌افزاری، لایه ادراکی، لایه شبکه‌ای، لایه کاربردی، ورزشکاران و تیم‌ها، هواداران و تماشاگران، فرایندها و سیستم محیطی دسته‌بندی شدند. به صورتی که شبکه نرم‌افزار محور در ۵ بخش شامل الزامات ارتباطی، زیرساخت‌های امنیتی، قوانین حمایتی، نیازهای سخت‌افزاری و نیازهای نرم‌افزاری مشخص

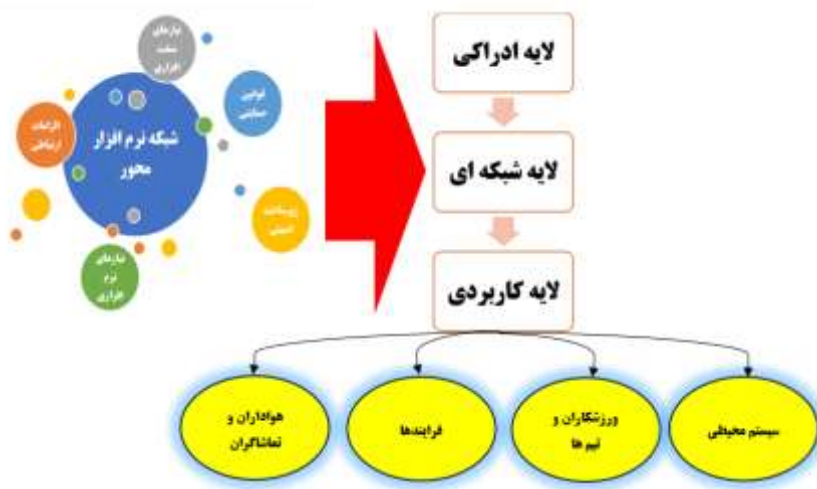


شکل ۱. الزامات توسعه اینترنت اشیا در مدیریت اماکن ورزشی

Figure 1. Requirements for the development of Internet of Things in the management of sports facilities

اماکن ورزشی؛ الگو تحقیق طراحی گردید. شکل شماره ۲ الگو تحقیق را نشان می‌دهد.

با توجه به کدهای استخراجی و همچنین نیازهای احصا شده در مصاحبه‌ها جهت توسعه اینترنت اشیا در مدیریت



شکل ۲. الگو تحقیق

Figure 2. Research model

ارتباطی، زیرساخت‌های نرم‌افزاری، زیرساخت‌های سخت‌افزاری، زیرساخت‌های امنیتی و قوانین حمایتی توجه جدی داشت.

بحث و نتیجه‌گیری

با توجه به کارکردهای اینترنت اشیا در بهبود عملکرد سازمان‌ها و شرکت‌ها؛ می‌بایستی از ظرفیت‌های آن در محیط‌های ورزشی و به‌خصوص در اماکن ورزشی استفاده

نتایج نشان داد که شبکه نرم‌افزار محور به‌عنوان بستر اینترنت اشیا در اماکن ورزشی می‌تواند منجر به توسعه این پدیده در سه لایه ادراکی، شبکه‌ای و کاربردی گردد. لایه کاربردی این پدیده می‌تواند منجر به ارتقا سطح خدمات‌رسانی به ورزشکاران و تیم‌ها، هواداران و تماشاگران، فرایندها و سیستم‌های محیطی گردد. به عبارتی در مسیر توسعه اینترنت اشیا در مدیریت اماکن ورزشی می‌بایستی به‌صورت جدی به ارتقا سطح الزامات

کرامتی فرد و عبدی (۲۰۲۳) پس از بررسی‌های خود پی بردند که این فناوری‌ها سازمان‌ها را قادر می‌سازند تا هزینه‌های خود را کاهش داده و در زمان و منابع برای تولید کالا و خدمات به مشتریان صرفه‌جویی کنند. ماداکام و همکاران (۲۰۱۵) در تحقیق خود که باهدف مروری بر روند توسعه اینترنت اشیا انجام گرفت؛ پس از بررسی‌های خود پی بردند که تحقیقات جامع در خصوص توسعه اینترنت اشیا انجام نگرفته است که این مسئله باعث شده است تا روند توسعه اینترنت اشیا در تمامی مناطق دنیا به‌صورت یکپارچه پیش نرود. از دیدگاه آنان هر منطقه ظرفیت‌های منحصر به فرد خود دارد که می‌بایستی مطابق با این ظرفیت‌ها؛ سیاست‌گذاری در خصوص روند توسعه اینترنت اشیا انجام گردد.

در تفسیر این مسئله لازم به ذکر است که شبکه نرم‌افزار محور به‌عنوان زیرساخت کلیدی اینترنت اشیا در اماکن ورزشی می‌تواند زمینه‌ساز گذر از مرحله سنتی شبکه‌سازی به مرحله مدرن آن گردد. به عبارتی شبکه نرم‌افزار محور نقش مهمی در تعیین زیرساخت‌های اینترنت اشیا در اماکن ورزشی دارد و می‌تواند این پدیده را به‌صورت جدی پیاده‌سازی نماید. اهمیت شبکه نرم‌افزار محور در جهت توسعه اینترنت اشیا مورد تأکید پژوهش‌های مختلفی از جمله رفیکوی^۵ و همکاران (۲۰۲۰) و هکیری^۶ و همکاران (۲۰۲۴) بوده است.

لایه کاربردهای این پدیده می‌تواند منجر به ارتقا سطح خدمات‌رسانی به ورزشکاران و تیم‌ها، هواداران و تماشاگران، فرایندها و سیستم‌های محیطی گردد. به عبارتی در مسیر توسعه اینترنت اشیا در مدیریت اماکن ورزشی می‌بایستی به‌صورت جدی به ارتقا سطح الزامات ارتباطی، زیرساخت‌های نرم‌افزاری، زیرساخت‌های سخت‌افزاری، زیرساخت‌های امنیتی و قوانین حمایتی توجه جدی داشت. در تحقیقات مختلفی به این مسئله اشاره شده است.

ژئا (۲۰۲۳) در تحقیق خود که باهدف معضل و اقدامات متقابل حاکمیت مراکز ورزشی اجتماعی در پس‌زمینه داده‌های بزرگ و اینترنت اشیا انجام گرفت؛ پس

لازم گردد. بهره‌گیری از ظرفیت‌های اینترنت اشیا در محیط‌های ورزشی می‌تواند ضمن کمک به توزیع منابع در این اماکن؛ مسیری جذاب جهت ارائه خدمات‌رسانی را فراهم نماید. به صورتی که اینترنت اشیا با هدفمند نمودن مدیریت و تمرکز بر بسترها و ظرفیت‌های حقیقی اماکن ورزشی می‌تواند نقش مهمی در جهت توسعه بهره‌وری این اماکن داشته باشد. انجام تحقیق حاضر از منظر علمی می‌تواند ظرفیت‌های کلیدی در جهت توسعه مطالعات جامع در جهت توسعه اینترنت اشیا در مدیریت اماکن ورزشی را فراهم نماید. همچنین از منظر عملی انجام تحقیق حاضر می‌تواند فرایندهای اجرایی و عملیاتی در جهت توسعه اینترنت اشیا در مدیریت اماکن ورزشی با توجه به شرایط بومی کشور ایران و تمرکز بر ظرفیت‌های اماکن ورزشی را فراهم نماید. لزوم توسعه مدل‌های بومی در خصوص بهره‌گیری از ظرفیت‌های اینترنت اشیا در اماکن مختلف به علت سطح متفاوت فناوری در کشورهای مختلف است. به‌طوری که این مسئله مورد تأکید یو^۱ و همکاران (۲۰۲۰)، گائو^۲ و همکاران (۲۰۲۱)، مانینو^۳ و همکاران (۲۰۲۱) و الکتهانی^۴ و همکاران (۲۰۲۲) قرار گرفته است.

نتایج نشان داد که شبکه نرم‌افزار محور به‌عنوان بستر اینترنت اشیا در اماکن ورزشی می‌تواند منجر به توسعه این پدیده در سه لایه ادراکی، شبکه‌ای و کاربردی گردد. در تحقیقات مختلفی به این مسئله اشاره شده است. شاه و همکاران (۲۰۲۲) در تحقیق خود که باهدف نقش یادگیری ماشین و اینترنت اشیا در ساختمان‌های هوشمند برای بهره‌وری انرژی انجام گرفت؛ پس از بررسی‌های خود پی بردند که یادگیری ماشین و اینترنت اشیا به‌واسطه هدفمند نمودن فعالیت‌های مربوط به ساختمان‌های هوشمند می‌تواند منجر به بهبود بهره‌وری انرژی گردد. عقیلی (۲۰۲۳) پس از بررسی‌های خود پی بردند که اینترنت اشیا به شرکت‌ها امکان می‌دهد تا از داده‌های جمع‌آوری شده توسط دستگاه‌های متصل به اینترنت استفاده کنند و ارزش اقتصادی را از آن‌ها به دست آورند.

1. Yu
2. Gao
3. Mannino
4. Al-kahtani

5. Rafique
6. Hakiri

یکپارچه‌سازی اینترنت اشیا در اماکن ورزشی از اهمیت بالایی برخوردار است. در این بین توجه به عواملی از جمله الزامات ارتباطی، زیرساخت‌های نرم‌افزاری، زیرساخت‌های سخت‌افزاری، زیرساخت‌های امنیتی و قوانین حمایتی می‌تواند زمینه‌ساز توسعه زیرساخت‌های عملیاتی جهت توسعه لایه کاربردی دارد. با توجه به نتایج تحقیق حاضر پیشنهاد می‌گردد تا با بررسی داده‌های موجود در اماکن ورزشی و سطح‌بندی داده‌های قابل دریافت بستری مطلوب در جهت توسعه اینترنت اشیا در اماکن ورزشی را فراهم نمود. با توجه به نتایج تحقیق حاضر پیشنهاد می‌گردد تا با وضع قوانین حمایتی در جهت ضرورت‌سازی و سیاست‌های به‌الزام‌آور در حوزه اینترنت اشیا در اماکن ورزشی بستری مطلوب در جهت توسعه اینترنت اشیا در اماکن ورزشی را فراهم نمود. با توجه به نتایج تحقیق حاضر پیشنهاد می‌گردد تا با ارتقا سطح احراز هویت و همچنین افزایش امنیت بستری مطلوب در جهت توسعه اینترنت اشیا در اماکن ورزشی را فراهم نمود.

از بررسی‌های خود پی بردند که یکی از معضلات مراکز ورزشی پس از توسعه‌یافتگی اینترنت اشیا؛ بهبود سطح امنیت آنان می‌باشد. دو و همکاران (۲۰۲۳) در تحقیق خود که باهدف سیستم مدیریت دیجیتال مبتنی بر محاسبات لبه رویدادهای ورزشی در عصر اینترنت اشیا انجام گرفت؛ پس از بررسی‌های خود پی بردند که بهره‌گیری از اینترنت اشیا می‌تواند روندهای مربوط به رویدادهای ورزشی را تسهیل نماید.

روسی و همکاران (۲۰۱۵) در تحقیق خود که باهدف کارکردهای اینترنت اشیا انجام گرفت؛ پس از بررسی‌های خود پی بردند که بهره‌گیری از ظرفیت‌های اینترنت اشیا می‌تواند منجر به بهبود عملکرد سازمان‌ها و شرکت‌ها گردد و در بلندمدت منجر به کاهش هزینه‌ها گردد. در تفسیر این مسئله لازم به ذکر است که لایه کاربردی به‌عنوان لایه مهم و اساسی در مسیر توسعه عملیاتی نمودن اینترنت اشیا در اماکن ورزشی می‌تواند نقش مهمی در جهت توسعه این پدیده داشته باشد. هرچند در این خصوص توجه به لایه ادراکی و لایه شبکه‌ای در جهت

References

- Agili, M. (2023). *Evaluation of information in the Internet of Things, 20th National Conference on Computer Science and Engineering and Information Technology, Babol*. (In Persian). DOI: <https://civilica.com/doc/1781126>.
- Ali, M., Qureshi, K. N., Neue, T., Aman, K., Ibrahim, A. O., Almujaal, M., & Nagmeldin, W. (2023). Decision-Based Routing for Unmanned Aerial Vehicles and Internet of Things Networks. *Applied Sciences*, 13(4), 21_31. DOI: <https://www.mdpi.com/20763417/13/4/2131>.
- Al-Kahtani, M. S., Khan, F., & Taekeun, W. (2022). Application of internet of things and sensors in healthcare. *Sensors*, 22(15), 38-57. DOI: <https://doi.org/10.3390/s22155738>
- Bakari, B. J., Shukla, V. K., Preetha, V. K., & Gupta, D. (2024). The Internet of Things and Radio Frequency Identification in the Sports Industry. In *Computational Intelligence in Urban Infrastructure* (pp. 86-93). CRC Press. DOI: <https://10.1201/9781003218715-8/>.
- Baqer, N. S., Mohammed, H. A., Albahri, A. S., Zaidan, A. A., Al-qaysi, Z. T., & Albahri, O. S. (2022). Development of the Internet of Things sensory technology for ensuring proper indoor air quality in hospital facilities: Taxonomy analysis, challenges, motivations, open issues and recommended solution. *Measurement*, 192, 110-121. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.measurement.2022.110920>.
- Behnam Nia, M., Ahmadian, F. (2023). Internet of Things Security Challenges and Solutions, *4th International Conference on Electrical Engineering, Computer, Mechanics and Artificial Intelligence, Mashhad*, 1-11. (In Persian). DOI: <https://civilica.com/doc/1780947>.
- Del Campo, G., Saavedra, E., Piovano, L., Luque, F., & Santamaria, A. (2024). Virtual Reality and Internet of Things Based Digital Twin for Smart City Cross-Domain Interoperability. *Applied Sciences*, 14(7), 27-47. DOI: <https://doi.org/10.3390/app14072747>.
- Du, Y., Li, Y., Chen, J., Hao, Y., & Liu, J. (2023). Edge computing-based digital management system of game events in the era of Internet of Things. *Journal of Cloud Computing*, 12(1), 44-51. <https://link.springer.com/article/10.1186/s13677-023-00419-5>

- Fleisch, E. (2010). What is the internet of things? An economic perspective. *Economics, Management, and financial markets*, 5(2), 125-157. <https://www.cceol.com/search/article-detail?id=267154>
- Gao, X., Pishdad-Bozorgi, P., Shelden, D. R., & Tang, S. (2021). Internet of things enabled data acquisition framework for smart building applications. *Journal of Construction Engineering and Management*, 147(2), 11-21. <https://ascelibrary.org/doi/abs/10.1061/%28ASCE%29CO.19437862.0001983>
- Hakiri, A., Gokhale, A., Yahia, S. B., & Mellouli, N. (2024). A comprehensive survey on digital twin for future networks and emerging Internet of Things industry. *Computer Networks*, 110350. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.comnet.2024.110350>.
- Hazra, A., Rana, P., Adhikari, M., & Amgoth, T. (2023). Fog computing for next-generation internet of things: fundamental, state-of-the-art and research challenges. *Computer Science Review*, 48, 100-111. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.cosrev.2023.100549>.
- Hu, T., Wang, X., He, Q., & Bei, J. (2024). Coupling development of sports industry and tourism industry based on internet of things. *Plos one*, 19(4), 29-39. <https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0299080>.
- Jia, M., Komeily, A., Wang, Y., & Srinivasan, R. S. (2019). Adopting Internet of Things for the development of smart buildings: A review of enabling technologies and applications. *Automation in Construction*, 101, 111-126. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.autcon.2019.01.023>.
- Karamati Fard, M., Abdi Takyeh, K. (2023). Internet of things and artificial intelligence: the impact on human resources management and the application of blockchain technology on the recruiting and hiring process, *the second international conference on economics and business management "with the orientation of knowledge-based development"*, Tehran. . (In Persian).
- Lv, M., Yu, M., & Ding, W. (2023, January). *Application of Internet of Things and Virtual Reality Technology in the Intelligent Reconstruction of Old Residential Quarters*. In International Conference on Innovative Computing (pp. 417-423). Singapore: Springer Nature Singapore. https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-981-99-2092-1_53
- Madakam, S., Lake, V., Lake, V., & Lake, V. (2015). Internet of Things (IoT): A literature review. *Journal of Computer and Communications*, 3(05), 164-171. DOI: [10.4236/jcc.2015.35021](https://doi.org/10.4236/jcc.2015.35021)
- Mannino, A., Dejaco, M. C., & Re Cecconi, F. (2021). Building information modelling and internet of things integration for facility management—Literature review and future needs. *Applied Sciences*, 11(7), 30-44. DOI: <https://doi.org/10.3390/app11073062>.
- Milasi, S. F., Benar, N., Nazarian, A., & Shahzad, M. (2024). Unlocking the potential: A comprehensive meta-synthesis of Internet of Things in the sports industry. *Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers, Part P: Journal of Sports Engineering and Technology*, 17, 11-21. DOI: <https://doi.org/10.1177/17543371241229521>.
- Peng, T., & Ke, W. (2023). Urban fire emergency management based on big data intelligent processing system and Internet of Things. *Optik*, 273, 170-181. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ijleo.2022.170433>
- Rafique, W., Zhao, X., Yu, S., Yaqoob, I., Imran, M., & Dou, W. (2020). An application development framework for Internet-of-Things service orchestration. *IEEE Internet of Things Journal*, 7(5), 4543-4556. DOI: <https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/8978572/>.
- Ramson, S. J., Vishnu, S., & Shanmugam, M. (2020, March). Applications of internet of things (iot)—an overview. In *2020 5th international conference on devices, circuits and systems (ICDCS)* (pp. 92-95). IEEE. DOI: [10.1109/ICDCS48716.2020.243556](https://doi.org/10.1109/ICDCS48716.2020.243556).
- Rose, K., Eldridge, S., & Chapin, L. (2015). The internet of things: An overview. *The internet society (ISOC)*, 80, 1-50. DOI: <https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/48790442/ISOC>.
- Shah, S. F. A., Iqbal, M., Aziz, Z., Rana, T. A., Khalid, A., Cheah, Y. N., & Arif, M. (2022). The role of machine learning and the internet of things in smart buildings for energy efficiency. *Applied Sciences*, 12(15), 7882. DOI: <https://doi.org/10.3390/app12157882>.

- Shvets, Y., & Hanák, T. (2023). Use of the Internet of Things in the Construction Industry and Facility Management: Usage Examples Overview. *Procedia Computer Science*, 219, 1670-1677. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.procs.2023.01.460>.
- Singh, M., Sachan, S., Singh, A., & Singh, K. K. (2020). Internet of Things in pharma industry: possibilities and challenges. *Emergence of pharmaceutical industry growth with industrial IoT approach*, 195-216. DOI: <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-819593-2.00007-8>.
- Tan, L., & Wang, N. (2010). Future internet: The internet of things. In *2010 3rd international conference on advanced computer theory and engineering (ICACTE)*, 5, 376-387. DOI: <https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/5579543>.
- Yu, L., Nazir, B., & Wang, Y. (2020). Intelligent power monitoring of building equipment based on Internet of Things technology. *Computer Communications*, 157, 76-84. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.comcom.2020.04.016>.
- Wu, M., Lu, T. J., Ling, F. Y., Sun, J., & Du, H. Y. (2010). Research on the architecture of Internet of Things. In *2010 3rd international conference on advanced computer theory and engineering (ICACTE)*, 5, 484-491. DOI: [10.1109/ICACTE.2010.5579493](https://doi.org/10.1109/ICACTE.2010.5579493)
- Zha, J. (2023). Dilemma and countermeasures of community sports center governance under the background of big data and Internet of Things. *Journal of Computational Methods in Sciences and Engineering*, 1-13. DOI: [10.3233/JCM-226785](https://doi.org/10.3233/JCM-226785).