



Identification and prioritization of internet of things applications in indoor swimming pools of Kerman province

Mahdiah Karimi Nejad ¹, Kourosgh Ghahraman Tabrizi ², Esmahil Sharifian ³,
Amirhesam Rahimi ⁴

1. PhD Student in Sports Management, Faculty of Physical Education and Sport Sciences, Department of Sports Management, Kharazmi University, Tehran, Iran. m_karimi_1994@yahoo.com
2. Professor of Sport Management, Faculty of Sport Sciences, Department of Sport Management and Motor Behavior, Shahid Bahonar University of Kerman, Kerman, Iran. kourosh3795@uk.ac.ir
3. Professor of Sport Management, Faculty of Sport Sciences, Department of Sport Management and Motor Behavior, Shahid Bahonar University of Kerman, Kerman, Iran. sharifian@uk.ac.ir
4. Assistant Professor of Sport Management, Faculty of Sport Sciences, Department of Sport Management and Motor Behavior, Shahid Bahonar University of Kerman, Kerman, Iran. Email: rahimi.amirhesam@uk.ac.ir

Article Info

Article type:
Research Article

Article history:
Received 20 July 2025
Received in revised form 12 August 2025
Accepted 21 August 2025
Available online 21 August 2025

Keywords:
internet of things,
swimming pool,
smart technology,
Kerman province.

ABSTRACT

Objective: The Internet of Things (IoT) is a technology that connects objects through the internet to enhance efficiency and enable smart functionalities, ultimately achieving its goal of providing a more efficient and intelligent experience. This study aimed to identify the applications of IoT in indoor swimming pools in Kerman Province.

Method: The present research adopted a mixed-methods approach (qualitative and quantitative) and was conducted using an exploratory-survey method with an applied objective. In the qualitative phase, thematic analysis was employed, and data were collected through interviews with 12 experts (including pool managers, professional swimming coaches, and university professors) using the snowball sampling technique until theoretical saturation was achieved. Data analysis was performed through coding and using MAXQDA software. In the quantitative phase, the extracted factors were ranked through pairwise comparison questionnaires based on the Analytic Hierarchy Process (AHP) and evaluated by 25 selected experts. The data were then analyzed using Expert Choice software (Version 11).

Results: The findings of the qualitative analysis identified the primary applications of IoT in swimming pools, while the quantitative phase prioritized them in the following order (Safety and security management, Human resource management, Pool hygiene, Energy management, Service management, Marketing, Customer relationship management, Enhancing pool agility).

Conclusions: The results highlight the significant role of IoT in improving the productivity and operational conditions of sports pools, emphasizing the need for managers, coaches, and lifeguards to adopt this technology.

Cite this article: Karimi, M., Ghahreman Tabrizi, K., Sharifian, E., & Rahimi, A. (2025). Identification and prioritization of internet of things applications in indoor swimming pools of Kerman province. *Information Technology and Sport*, 2(1), 103-128. <https://doi.org/10.22091/its.2025.13385.1019>



© The Author(s) retain the copyright.

Publisher: University of Qom Press.

DOI: <https://doi.org/10.22091/its.2025.13385.1019>

Introduction

The Internet of Things (IoT), introduced by Kevin Ashton in 1999, refers to a network of physical devices interconnected through sensors, software, and communication technologies, enabling data collection, analysis, and exchange without human intervention, thereby enhancing object intelligence, efficiency, automation, and remote control across domains such as smart homes, cities, healthcare, industry, agriculture, and sports. Recognized as the "second internet," IoT has transformed industries like energy, transportation, retail, and healthcare, receiving substantial support in countries such as the United States, China, the European Union, and India, though in Iran, only a few research institutions have explored its potential. In sports, particularly in swimming pools, IoT facilitates smarter infrastructure management by simplifying maintenance, reducing costs, and enhancing safety, addressing critical issues like drowning, which claims 400,000 lives globally each year and ranks as the third leading cause of accidental death in Iran, with 40% of cases occurring in pools. By employing real-time monitoring of water quality (pH, chlorine, turbidity), energy optimization (heating, pumps), access control, and automated alerts, IoT mitigates challenges such as electrical hazards, slippery surfaces, and infectious diseases. Prior research in healthcare and sports has primarily focused on physiological monitoring and security, with international studies demonstrating over 90% accuracy in rehabilitation and water quality prediction. However, gaps persist in organizational management and non-health-related applications within Iranian sports, particularly in Kerman, where environmental and resource constraints exacerbate challenges. This study investigates the applications of the Internet of Things (IoT) in Kerman's indoor swimming pools and their prioritization to enhance safety, hygiene, cost-efficiency, and operational effectiveness, addressing local issues such as microbial contamination and energy management needs.

Method

This study employs a mixed-methods (qualitative and quantitative) exploratory-survey design with an applied objective, focusing on the applications of the Internet of Things (IoT) in indoor swimming pools in Kerman Province. In the qualitative phase, the population comprised pool managers, academic experts, and swimming specialists in Kerman, with 12 participants selected via purposive and snowball sampling until theoretical saturation was achieved (after 10 interviews, with two additional interviews for confirmation). Data were collected through semi-structured interviews (averaging 40 minutes), recorded, transcribed, and analyzed using thematic analysis in MAXQDA software, yielding 153 initial codes, reduced to 133 open codes. The validity of interviews was ensured using Guba and Lincoln's (1994) criteria (credibility, confirmability, dependability, and transferability), while reliability was confirmed with a Kappa coefficient of 0.74 and retest reliability on three randomly selected interviews coded twice over a 30-day interval. In the quantitative phase, 25 experts with expertise in pool management, swimming, and IoT were purposively selected for Analytic Hierarchy Process (AHP) analysis. A researcher-designed questionnaire, derived from qualitative findings, utilized pairwise comparisons, achieving a consistency ratio of 0.072 (below the acceptable threshold of 0.1). Data were analyzed using Expert Choice software to rank IoT applications, aiming to enhance safety, hygiene, and efficiency in Kerman's indoor pools.

Results

This study examines the demographic characteristics of the research sample and descriptive findings related to the applications of the Internet of Things (IoT) in indoor swimming pools in Kerman Province. In the qualitative phase, 12 participants (7 men, 5 women) aged 23 to 57 years, with educational levels ranging from associate degree to doctorate, and occupations including lifeguards, facility managers, pool managers, swimming coaches, and university instructors (with 3 to 35 years of experience) were interviewed. In the quantitative phase, 25 experts (11 men, 44%; 14 women, 56%; 7 singles, 28%; 18 married, 72%) aged 25 to over 35 years, with qualifications from associate degree (4%) to doctorate (8%), and roles such as lifeguards, pool managers, teachers, employees, and university instructors, were surveyed. Of the 42 pools in Kerman, 45.24% are located in Kerman city and 54.76% in surrounding counties. Respondents' perspectives indicated that 24 participants considered IoT implementation essential and a priority. Thematic analysis identified 133 initial codes, 41 sub-themes, and 8 main themes: energy management, safety and security management, pool hygiene, service management, marketing, human resource management, pool agility, and customer relationship management. Using the Analytic Hierarchy Process (AHP) and Expert Choice software, IoT applications were prioritized with a consistency ratio of 0.072. The final ranking, in order of importance, is as follows: 1) Safety and Security Management (weight: 0.162), 2) Human Resource Management (0.151), 3) Pool Hygiene (0.144), 4) Energy Management (0.133), 5) Service Management (0.122), 6) Marketing (0.112), 7) Customer Relationship Management (0.099), and 8) Pool Agility (0.078).

Discussion

This study aimed to identify and prioritize the applications of the Internet of Things (IoT) in indoor swimming pools in Kerman Province using a mixed-methods approach, resulting in the identification of eight primary applications: safety and security management, human resource management, pool hygiene, energy management, service management, marketing, customer relationship management, and pool agility. Safety and security management, encompassing sub-themes such as incident prevention, real-time monitoring, intelligent lighting adjustment, and privacy protection, mitigates risks through accurate data and rapid response. Human resource management enhances workforce efficiency through intelligent supervision, planning, and organization. Pool hygiene ensures swimmer health by real-time monitoring of water quality parameters (pH, chlorine, turbidity) and controlling infectious diseases. Energy management reduces water and electricity consumption via smart control of facilities, saunas, and jacuzzis, lowering costs and enhancing sustainability. Service management facilitates operations through features like online payments and virtual training. Marketing improves customer acquisition through online ticket sales and smart advertising. Customer relationship management strengthens user loyalty by monitoring satisfaction and offering personalized services. Pool agility enhances operational efficiency with rapid control and immediate support. To optimize IoT implementation in indoor pools, it is recommended to prioritize the deployment of smart systems for safety and security, such as incident detection sensors and real-time monitoring, to reduce risks, followed by the development of water quality monitoring and smart facility control systems to improve hygiene and energy efficiency.

Conclusions

Training staff and managers on IoT technologies, establishing robust communication infrastructures like 5G, and investing in digital marketing and customer relationship systems are essential to enhance user attraction and satisfaction. Additionally, addressing privacy concerns and implementation costs through legal frameworks and secure technologies is critical to ensure the sustainability and efficiency of pool operations.

Funding

This research did not receive any specific grant from funding agencies in the public, commercial, or not-for-profit sectors.

CRedit authorship contribution statement

All authors contributed equally to the conceptualization of the article and writing of the original and subsequent drafts.

Conflict of interest

The authors declared no conflict of interest.

Ethical considerations

The authors avoided data fabrication, falsification, and plagiarism, and any form of misconduct.

Acknowledgements

The authors would like to thank all participants of the present study



شناسایی و رتبه بندی کاربردهای اینترنت اشیاء در استخرهای سر پوشیده استان کرمان

مهديه کریمی نژاد^۱، کوروش قهرمان تبریزی^۲، اسماعیل شریفیان^۳، امیرحسام رحیمی^۴

۱. دانشجوی دکتری مدیریت ورزشی، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، گروه مدیریت ورزشی، دانشگاه خوارزمی، تهران، ایران.

m_karimi_1994@yahoo.com

۲. استاد مدیریت ورزشی، دانشکده علوم ورزشی، گروه مدیریت ورزشی و رفتار حرکتی، دانشگاه شهید باهنر کرمان، کرمان، ایران. kourosh3795@uk.ac.ir

۳. استاد مدیریت ورزشی، دانشکده علوم ورزشی، گروه مدیریت ورزشی و رفتار حرکتی، دانشگاه شهید باهنر کرمان، کرمان، ایران. sharifian@uk.ac.ir

۴. نویسنده مسئول، استادیار مدیریت ورزشی، دانشکده علوم ورزشی، گروه مدیریت ورزشی و رفتار حرکتی، دانشگاه شهید باهنر کرمان، کرمان، ایران. رایانامه:

rahimi.amirhesam@uk.ac.ir

چکیده

اطلاعات مقاله

هدف: اینترنت اشیاء فناوری اتصال اشیاء از طریق اینترنت برای بهبود کارایی و هوشمندسازی است تا هدف آن یعنی فراهم کردن تجربه کارآتر و هوشمندتر محقق شود. این تحقیق با هدف شناسایی کاربردهای اینترنت اشیاء در استخرهای سرپوشیده استان کرمان انجام شد.

روش پژوهش: مطالعه حاضر با رویکرد آمیخته (کیفی و کمی) و با استفاده از روش اکتشافی-پیمایشی و با هدف کاربردی انجام شده است. در بخش کیفی، با بهره‌گیری از تحلیل مضمون، داده‌ها از طریق مصاحبه با ۱۲ نفر از خبرگان (مدیران استخر، مربیان شنای حرفه‌ای و اساتید دانشگاه) و با روش گلوله‌برفی تا رسیدن به اشباع نظری جمع‌آوری شد. تحلیل داده‌ها با کدگذاری و استفاده از نرم‌افزار MAXQDA صورت گرفت. در بخش کمی، عوامل استخراج شده با کمک پرسشنامه مقایسه زوجی AHP و توسط ۲۵ نفر از خبرگان منتخب، رتبه‌بندی و با کمک نرم‌افزار Expert Choice نسخه ۱۱ تحلیل شدند.

یافته‌ها: نتایج بررسی‌ها در بخش کیفی اصلی‌ترین کاربردهای اینترنت اشیاء در استخرها را مشخص کرد و در بخش کمی آنها را اولویت بندی کرد که به ترتیب اولویت عبارتند از: مدیریت ایمنی و امنیت، مدیریت نیروی انسانی، بهداشت استخر، مدیریت انرژی، مدیریت خدمات، بازاریابی، مدیریت ارتباط با مشتری و افزایش چابکی استخرها. **نتیجه‌گیری:** یافته‌ها بیانگر نقش مؤثر اینترنت اشیاء در ارتقاء بهره‌وری و شرایط استخرهای ورزشی هستند و لزوم توجه مدیران، مربیان و منجیان به استفاده از این فناوری را تأکید می‌کنند.

نوع مقاله:

مقاله پژوهشی

تاریخچه مقاله:

تاریخ دریافت: ۱۴۰۴/۰۴/۲۹

تاریخ بازنگری: ۱۴۰۴/۰۵/۲۱

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۴/۰۵/۳۰

تاریخ انتشار: ۱۴۰۴/۰۵/۳۰

کلیدواژه‌ها:

اینترنت اشیاء،

استخر،

هوشمند سازی،

استان کرمان.

استناد: کریمی نژاد، مهديه، قهرمان تبریزی، کوروش، شریفیان، اسماعیل، & رحیمی، امیرحسام. (۱۴۰۴). شناسایی و رتبه بندی کاربردهای اینترنت اشیاء در استخرهای سر پوشیده استان کرمان. *فناوری اطلاعات و ورزش*، ۲ (۱)، ۱۰۳-۱۲۸.

<https://doi.org/10.22091/its.2025.13385.1019>



© نویسندگان.

ناشر: انتشارات دانشگاه قم.

مقدمه

اصطلاح «اینترنت اشیا» در ابتدا توسط کوین اشتون در سال ۱۹۹۹ مطرح شد. اینترنت اشیا (IoT) شبکه ای است از دستگاه ها و اشیاء فیزیکی که با استفاده از حسگرها، نرم افزارها و فناوریهای ارتباطی به اینترنت وصل می شوند تا بتوانند داده ها را دریافت، جمع آوری، تحلیل و ارسال کنند. این اتصال و تبادل داده ها بدون نیاز به مداخله مستقیم انسان انجام می گیرد و باعث هوشمندسازی اشیاء می شود، به طوری که دستگاه ها می توانند به صورت خودکار با یکدیگر و با کاربران تعامل داشته باشند. هدف اصلی اینترنت اشیا افزایش کارایی، خودکارسازی فرایندها و فراهم کردن امکان کنترل و نظارت از راه دور است. این فناوری در حوزه های مختلفی مانند خانه های هوشمند، شهرهای هوشمند، سلامت، صنعت، کشاورزی و ورزش کاربردهای گستردهای دارد و می تواند زندگی انسان ها را راحتتر و هوشمندتر کند. از آنجا که این دستگاه ها داده های زنده و متنوعی دارند، اینترنت اشیا نقش مهمی در توسعه فناوری ها و بهبود کیفیت زندگی و مدیریت منابع ایفا می کند. در واقع اینترنت اشیا، با هدف ایجاد بسترهای پیشرفته ارتباط بین دستگاه ها و سیستم های مختلف و همچنین تسهیل تعامل انسان با محیط مجازی، کاربرد متنوعی در حوزه های مختلف بشری پدیدار کرده است (Khahanfar & et al, 2024). تأثیری که اینترنت اشیا بر زندگی انسان می گذارد به اندازه تأثیر اینترنت در دهه های اخیر، عظیم و چشم گیر است، به طوری که اینترنت اشیا به عنوان اینترنت دوم شناخته شده است (Zamaninia & Zamaninia, 2025). اینترنت اشیا یکی از فناوری هایی که این روزها در رابطه با آن زیاد صحبت می شود و روند رشد فناوری و جهت گیری آن همواره کانون توجه علاقه مندان به دنیای جذاب فناوری است. تا پیش از این تصور اغلب ما این بود که تنها این انسان ها هستند که قرار است با ابزارهایی که در اختیار دارند توسط شبکه اینترنت به هم متصل باشند، و شخصا از قابلیت های آن بهره ببرند. اما بیش از یک دهه است که مفاهیم جدیدی شکل گرفته و در چند سال اخیر در قالب یک سری محصولات هوشمند به بازار راه پیدا کرده است (Yazdeen & et al, 2023). بیشترین صنایع بهره مند شده از کاربرد های فناوری اینترنت اشیا در حوزه انرژی، حمل و نقل، خرده فروشی، خانه هوشمند و بهداشت و درمان گزارش شده است. در عمل نیز کشورهای مختلف از جمله ایالات متحده آمریکا، چین، اتحادیه اروپا و هند با انگیزه های متفاوت از گسترش اینترنت اشیا حمایت می کنند. از سوی دیگر تاکنون در ایران تنها دانشگاه ها و مراکز پژوهشی معدودی اهمیت این موضوع را درک کرده اند (Karimi Ghohrodi & et al, 2023). اما امروزه یکی از تأثیرات شگرف اینترنت اشیا در حوزه ورزش و اماکن ورزشی می باشد. امروزه در مسیر توسعه ورزش؛ اماکن ورزشی از نقش و جایگاه مهمی برخوردار هستند که می توانند به صورت مناسبی زیرساخت ها 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 بهره گیری از تکنولوژی های جدید باشد (Masrouh & et al, 2024). یکی از اماکن مهم در این حوزه استخرها می باشند. در عصری به سر می بریم که فناوری هر روز نوآوری ها و اختراعات تازه ای به جهان عرضه می کند و حتی استخرها نیز به سیستم های خودکار و هوشمند مجهز شده اند. هوشمندسازی استخرها نگهداری از آن ها را آسان تر کرده، هزینه ها را کاهش می دهد، ایمنی را افزایش می دهد و از بروز آسیب ها جلوگیری می کند. آب، با وجود همه فواید حیاتی اش، خطراتی نیز دارد و ناآگاهی انسان می تواند او را گرفتار گرداب ها و امواج خطرناک آن سازد. بر اساس آمار، هر دقیقه پنج نفر در جهان در آب غرق می شوند که چهار نفر از آن ها توسط منجیان نجات یافته و به زندگی بازمی گردند، اما یک نفر جان خود را از دست می دهد؛ این رقم در سال به حدود چهارصد هزار نفر می رسد (Reza Masouleh & Monfared, 2018). توجه به ایمنی در استخرهای شنا اهمیت فراوانی دارد. استقبال مردم برای استفاده از استخرها روزبه روز بیشتر می شود. امروزه شنا در کشور آمریکا یکی از مهم ترین فعالیت های ورزشی اوقات فراغت مردم است. ۶۰ درصد مردم حداقل یکبار در سال به ورزش شنا می پردازند. هر چند استخر شنا، جای امنی برای شنا است، در آمریکا آمار نشان می دهد ۸ تا ۱۰ درصد غرق شدگان، در استخرهای شنا می باشد (Ryan & et al, 2020). در کشور ایران اخبار تأثرانگیز غرق شدن کودکان یا جوانان و تمام افرادی که به علت عدم آشنایی با فنون شنا و یا بر اثر بی مبالاتی، جان خود را در استخرها و دریا از دست می دهند، بسیار تأسف بار است، و

در حال حاضر نیز مرگ در آب، سومین عامل مرگ و میرهای تصادفی را تشکیل می دهد. از این تعداد تقریباً ۴۰ درصد آن در استخرهای سر پوشیده، روباز، استخرهای خانگی، کمپ ها، دریاچه ها و حوضچه-های شنا اتفاق می افتد. این حوادث زمانی رخ می دهد که غریق به تنهایی اقدام به شنا کردن نموده و منجی غریق در محل حضور ندارد. البته تعدادی از این غریق ها نیز با حضور منجی غریق، جان خود را از دست داده اند. (Ghahreman tabrizi & et al, 2017) موارد ایمنی زیادی در استخرهای سر پوشیده وجود دارد که قابل توجه است مثل سیستم برق، لغزنده بودن محوطه دوش ها و سایر قسمت های استخر که می تواند باعث حوادث مختلفی گردد. در سیستم برق لامپ هایی که برای روشنایی داخل آب استفاده می شود باید از ولتاژ کم برخوردار باشد. (Jo & et al, 2023) یکی از موارد مهم ایمنی در استخر، زلال بودن آب است که بسیار حائز اهمیت است. چرا که منجی باید دید کامل بر استخر و تمامی نقاط آن (عمیق - کم عمق - کف آب) داشته باشد ضمن اینکه در استخرهای شلوغ پس از ورود شناگران به آب، بطور طبیعی یک مقدار آب کدر می شود و در صورتی که از ابتدا هم، آب شفاف نباشد، در وسط برنامه، دیگر چیزی داخل آب قابل رویت نیست. (Ghahremantabrizi & et al, 2017) استخرهای شنا به علت حضور اقشار مختلف جامعه، محیط مناسبی جهت انتقال انواع بیماری های باکتریایی، ویروسی، قارچی و انگلی است. (Emami, M., & Sobhanardakani, 2020) کیفیت آب استخر های شنا از نظر سلامت آب و مشخصات ظاهری آن یکی از مهم ترین عوامل در ایجاد نشاط و سلامت شناگران است، برای جلوگیری از شیوع ویروس بیماری-های مرتبط با آب استخرهای شنا، عوامل بیماری زا باید به صورت موثری کنترل شوند. (Firouzi & et al, 2019) این توضیحات نشان می دهد یکی از راه حل های بهبود کیفیت آب، مقرون به صرفه بودن، دوست دار محیط زیست بودن و محاسبات آسان هوشمند سازی استخرها است که از اهمیت بالایی برخوردار است. (Simões & et al, 2019)

باید عنوان کرد که فناوری اینترنت اشیا (*IoT*) نقشی کلیدی در بهینه سازی مدیریت و عملکرد استخرها ایفا می کند. چالش های رایج در نگهداری استخرها، از جمله کنترل کیفیت آب، تضمین ایمنی و بهبود بهره روری انرژی، اغلب با روش های سنتی دشوار یا پرهزینه هستند. اینترنت اشیا با بهره گیری از حسگرها و سیستم های متصل، امکان پایش و کنترل خودکار پارامترهای حیاتی را فراهم می سازد و از این طریق، شناسایی و رفع مشکلات را به صورت کارآمد تسهیل کرده و عملکرد، ایمنی و پایداری عملیات استخرها را به طور قابل توجهی ارتقا می دهد. در واقع اینترنت اشیا با استفاده از حسگرهای هوشمند و فناوری های ارتباطی، امکان پایش و مدیریت بلادرنگ شرایط استخرها را فراهم می کند و از طریق نظارت بر کیفیت آب (pH)، کلر، دما، بهینه سازی مصرف انرژی (گرمایش و پمپ ها)، کنترل از راه دور تجهیزات و افزایش ایمنی (تشخیص ورود غیرمجاز) به بهبود سلامت شناگران، کاهش هزینه ها و حفاظت از محیط زیست کمک می کند. حسگرها داده ها را به پلتفرم های ابری ارسال کرده، تحلیل می کنند و هشدارهای لازم یا اقدامات خودکار (مانند تنظیم مواد شیمیایی) را فعال می کنند. این فرآیند در ابعاد فناوری (حسگرها و شبکه های 5G، اقتصادی (کاهش هزینه ها)، زیست محیطی (کاهش مصرف آب و مواد شیمیایی) و اجتماعی (افزایش راحتی و ایمنی کاربران) تأثیرگذار است. (Hao & Dai, 2024)

از آن جایی که در سالیان اخیر مقوله اینترنت و اینترنت اشیا بسیار مورد توجه است. تحقیقات زیادی در این زمینه انجام شده است، مانند تحقیقات Mahmoudifard & Hosseini (۲۰۲۲) و Ronaghi & Hosseini (۲۰۱۸) که در حوزه سلامت انجام شده اند. در حوزه ورزش نیز می توان به پژوهش Nami (۲۰۱۷) اشاره کرد که در آن بیان کرده بود که فناوری اینترنت اشیا (IoT) با امکان پایش لحظه ای پارامترهای فیزیولوژیک ورزشکاران (مانند ضربان قلب و فشار خون) از طریق حسگرهای پوشیدنی، بهبود مدیریت انرژی و امنیت در استادیوم ها و بهینه سازی زنجیره تأمین تجهیزات ورزشی با فناوری RFID، کارایی عملیاتی را در بخش های مختلف ورزشی ارتقا می بخشد؛ با این حال، چالش های اصلی شامل مخاطرات امنیت سایبری و نقض حریم خصوصی داده های حساس، هزینه های بالای استقرار زیرساخت ها، و کمبود چارچوب های حقوقی برای مدیریت داده های ورزشی است که تحقق کامل پتانسیل *IoT* در صنعت ورزش را با موانع جدی مواجه می کند. Masrouf & et al (۲۰۲۴) نیز

بیان کردند که عوامل مؤثر بر توسعه اینترنت اشیا در مدیریت اماکن ورزشی شامل ۵ دسته عوامل از جمله الزامات ارتباطی، زیرساخت‌های امنیتی، قوانین حمایتی، نیازهای سخت‌افزاری و نیازهای نرم‌افزاری می‌باشد. همچنین در مطالعات خارجی مانند Jiang (۲۰۲۰) با ادغام سنسورهای پوشیدنی (نظیر شتاب‌سنج و گایروسکوپ) و پلتفرم *IoT*، چارچوبی برای بازتوانی ورزشی طراحی کرد. نتایج نشان داد این سیستم قادر به ردیابی پارامترهای حرکتی بیماران (دامنه حرکتی، سرعت، نیروی عضلانی) با دقت ۹۲٪ و انتقال داده‌ها به پزشکان به صورت بلادرنگ است. همچنین Angdressey & et al (۲۰۲۰) با طراحی یک سیستم نظارت هوشمند مبتنی بر *IoT* برای استخرهای شنا نشان دادند که سنسورهای اندازه‌گیری پارامترهای کیفیت آب (pH، کلر، دما و کدورت) می‌توانند داده‌ها را به صورت لحظه‌ای به پلتفرم ابری ارسال کنند. با استفاده از الگوریتم‌های پیش‌بینی مبتنی بر یادگیری ماشین (شبکه عصبی مصنوعی)، دقت ۹۵٪ در پیش‌بینی تغییرات کیفیت آب حاصل شد. بررسی تحقیقات گذشته نشان می‌دهد که عمدتاً این تحقیقات بر کاربردهای اینترنت اشیا در سلامت متمرکز بوده است و در حوزه ورزش نیز بیشتر در همین حوزه فعالیت می‌کرد و شکاف‌هایی در حوزه‌های غیرمرتبط با سلامت در ورزش، به‌ویژه در مدیریت سازمانی و عملکرد کارکنان، مشهود است. این حوزه‌ها، که می‌توانند از *IoT* برای بهبود کارایی عملیاتی و تصمیم‌گیری بهره ببرند، به دلیل محدودیت‌های فنی، مالی و قانونی کمتر مورد توجه قرار گرفته‌اند. این موضوع نشان دهنده عدم کفایت تحقیقات در این زمینه می‌باشد. همچنین، اینترنت اشیا (*IoT*) می‌تواند مدیریت اماکن ورزشی را در این منطقه، که با چالش‌های زیست‌محیطی و منابع محدود مواجه است، بهبود بخشد. این فناوری با پایش هوشمند و لحظه‌ای، سلامت و ایمنی شناگران را ارتقا داده و به کاهش هزینه‌های عملیاتی و افزایش پایداری کمک می‌کند، که با توجه به مشکلات موجود در استخرهای عمومی ایران، از جمله آلودگی‌های میکروبی و نیاز به مدیریت بهتر انرژی، ضرورت این تحقیق در شناسایی اولویت‌های محلی و ارائه راهنمایی برای سرمایه‌گذاری هدفمند نهفته است، که می‌تواند به توسعه پایدار صنعت ورزش در کرمان و ایران کمک کند. نهایتاً به دلیل عدم شناخت کافی از کاربردهای اینترنت اشیا در حوزه اماکن ورزشی و به خصوص استخرهای شنا در ایران و همچنین تأثیر بسزایی که این مقوله بر ایمنی، سلامت و بهداشت افراد، کاهش هزینه‌های نگهداری، مدیریت انرژی و بهره‌وری مدیریت موثر استخرها می‌گذارد، لذا سوال اصلی تحقیق این است که کاربردهای فناوری اینترنت اشیا در استخرهای سرپوشیده استان کرمان کدام‌اند؟ و رتبه‌بندی این کاربردها چگونه می‌باشد؟

روش شناسی

تحقیق حاضر یک تحقیق آمیخته (کیفی و کمی) بوده و از نوع تحقیق‌های اکتشافی-پیمایشی است و به لحاظ هدف در گروه مطالعات کاربردی قرار دارد. در بخش کیفی، جامعه آماری شامل مدیران استخرها، خبرگان دانشگاهی و متخصصین امر ورزش شنا در استان کرمان بودند که معیار انتخاب آن‌ها فعالیت در حوزه مربوطه، دانش کاربرد اینترنت اشیا و دسترسی بود. مشارکت کنندگان در این بخش ۱۲ نفر بودند که از طریق روش هدفمند و کاملاً غیر احتمالی و به شیوه گلوله برفی تا رسیدن به مرحله اشباع نظری (بدین صورت که پس از انجام ۱۰ مصاحبه، داده جدیدی کشف نشد ولی برای اطمینان ۲ مصاحبه دیگر انجام شد)، انتخاب شدند. به منظور جمع‌آوری داده‌ها از مصاحبه (نیمه ساختمند) استفاده شده است. مصاحبه نیمه‌ساختمند ماهیتی اکتشافی دارد و برای موضوعاتی که فاقد ساختار پیچیده است، نظیر ارزش‌ها و انگیزه‌های شخصی مورد استفاده قرار می‌گیرد. در این مصاحبه‌ها ضمن تشریح و تبیین مفهوم اینترنت اشیا برای مصاحبه‌شوندگان، از آن‌ها سوال شد چه کاربردهایی برای استفاده از اینترنت اشیا در استخرهای سرپوشیده استان کرمان وجود دارد؟ با توجه به محدودیت‌های موجود، از انواع روش‌های حضوری و تماس صوتی برای انجام مصاحبه‌ها استفاده شد. زمان انجام مصاحبه‌ها به طور متوسط حدود ۴۰ دقیقه طول کشید. در جریان مصاحبه، مصاحبه‌ها ضبط شد (در زمان تحقیق از مصاحبه‌شوندگان اجازه ضبط مصاحبه گرفته شد) بعد از آن پیاده‌سازی و آماده‌سازی کدگذاری شدند. برای تجزیه و تحلیل داده‌ها در بخش کیفی از روش تحلیل مضمون (تماتیک) استفاده شد. به این صورت که در حین انجام مصاحبه کلیه مصاحبه‌ها ضبط شد و در ادامه صوت مصاحبه‌ها در محیط ورد به متن تبدیل شد. سپس متن مصاحبه‌ها چندین بار توسط محقق بررسی و کدهای تحقیق از آن استخراج شد که در ابتدا ۱۵۳ کد شناسایی شد. مرحله بعدی فرایند تحلیل داده‌ها

استفاده از معنادارترین یا فراوان ترین کدهای اولیه برای تقلیل میزان زیادی از داده‌ها بود. در واقع هدف از این بخش کدگذاری رسیدن به سطح بالاتری از انتزاع در قالب مقولات است. بنابراین در این مرحله از کدگذاری با تعیین و مرتب کردن کدهای اولیه، کدهای مشابه و مشترک در قالب یک مقوله واحد قرار گرفت. نهایتاً در این مرحله از پژوهش بعد از رفت و برگشت های زیاد در داده ها در مجموع ۱۳۳ کد باز شناسایی شد. جهت اطمینان از روایی مصاحبه ضمن دقت در انتخاب موضوع، برای کسب اطمینان از اعتبار در مراحل طراحی سوالات، شیوه مطرح نمودن سوالات، ضبط و پیاده سازی مصاحبه‌ها و تحلیل مصاحبه‌ها دقت زیادی صورت گرفت و برای محاسبه پایایی مصاحبه از پایایی باز آزمون استفاده شد. روش محاسبه پایایی بین کدگذاری‌های انجام گرفته توسط محقق در دو فاصله زمانی بدین ترتیب است که از بین مصاحبه‌های انجام شده، سه مصاحبه به طور تصادفی انتخاب و هر کدام دو بار در فاصله زمانی ۳۰ روزه توسط پژوهشگر کدگذاری شدند و تعداد توافقات مشخص شد. جهت بررسی روایی پژوهش از روش ارزیابی گوبا و لینکلن (۱۹۹۴) استفاده شد که براساس چهار محور اعتمادپذیری، تأییدپذیری، قابلیت اطمینان و انتقال پذیری انجام گرفت. برای مثال اعتبار پذیری با تأیید روش پژوهش از شش خبره به صورت هدفمند که شامل: دو نفر از مدیران استخرهای سرپوشیده استان کرمان، دو خبرنگار دانشگاهی که در حوزه ورزش شنا، فناوری اینترنت اشیاء و دو متخصص ورزشی شنا، مطالعه و بررسی منابع معتبر پیشینه موضوع از دیدگاه‌های مختلف، تعهد محقق به انجام با دقت مصاحبه‌ها و استخراج نکات اصلی انجام شد. قابلیت اطمینان پذیری نیز از طریق مستندسازی، یادداشت برداری و ثبت جزئیات پژوهش انجام شد. انتقال پذیری نیز از طریق اطمینان از انتقال یافته‌های پژوهش به چهار نفر متخصص حوزه پژوهش به صورت هدفمند که در پژوهش مذکور مشارکت نداشتند، شامل: دو پژوهشگر متخصص در حوزه‌های مرتبط با موضوع پژوهش، یک کارشناس با سابقه و تجربه مدیریت استخرهای سرپوشیده، یک فرد مطلع از ابعاد فنی و کاربردی اینترنت اشیاء در محیط‌های ورزشی انجام گرفت و تأییدپذیری نیز با تشریح مراحل انجام پژوهش، نحوه کدگذاری، استخراج مفاهیم اولیه، تم‌های فرعی و تم اصلی، انجام شد. همچنین برای تعیین پایایی کدگذاری‌ها، از ضریب درون موضوعی کاپا استفاده شد. ضریب کاپا به شرح زیر است:

$$Kappa = \frac{(p_0 - p_e)}{1 - p_e}$$

ضریب کاپا بین صفر تا یک متغیر است و به صورت درصد بیان می‌شود.

جدول ۱. ضریب کاپا در تعیین میزان توافق بین کد گذاری‌ها

ردیف	مصاحبه	کدگذار ۱	کدگذار ۲	کدگذار ۳	کدگذار ۴	Po	Pe	κ
۱	سوم	مثبت	مثبت	مثبت	خنثی	۰/۷۵	۰/۳۸	۰/۷۱
۲	هشتم	منفی	منفی	خنثی	منفی	۰/۷۵	۰/۳۶	۰/۷۸
۳	یازدهم	مثبت	خنثی	خنثی	خنثی	۰/۷۰	۰/۳۴	۰/۷۳

بر اساس مقادیر استاندارد برای ضریب کاپا، حداقل مقدار قابل قبول ضریب کاپا، بیش از ۰/۶ است و مقدار بالاتر از ۰/۸ در توافق دو ارزشیاب، ایده آل محسوب می‌شود (Gwet, 2014) که در این پژوهش مقدار ضریب کاپا، ۰/۷۴ به دست آمد. در بخش کیفی تحقیق برای تجزیه و تحلیل داده‌ها از تحلیل مضمون (تماتیک) و کدگذاری‌ها توسط نرم افزار MAXQDA انجام شد.

در بخش دوم تحقیق که همان بخش کمی است جامعه‌ی آماری شامل مدیران استخرها، خبرگان دانشگاهی و متخصصین امر ورزش شنا در استان کرمان بودند. نمونه‌ی مورد مطالعه ۲۵ نفر خبرگان برای تحلیل AHP به روش نمونه‌گیری هدفمند انتخاب شدند. این افراد خبرگان و متخصصانی هستند که در حوزه مدیریت استخرها، ورزش شنا و اینترنت اشیاء دانش و تجربه کافی دارند و میتوانند در مقایسه زوجی عوامل پژوهش مشارکت مؤثر داشته باشند. معیارهای انتخاب این ۲۵ نفر شامل تخصص مرتبط، تجربه

عملی و پژوهشی، دسترسی و توانمندی همکاری، انگیزه برای مشارکت و قابلیت ارائه دیدگاههای تخصصی بوده است. ابزار مورد استفاده در فرایند تحقیق در بخش کمی پرسشنامه محقق ساخته‌ای بود که از داده‌های بخش کیفی استخراج شده بود. بدین صورت که تمها و مفاهیم استخراج شده مبنای طراحی پرسشنامه‌ای محقق ساخته قرار گرفت که شامل سوالات مقایسه زوجی در قالب تکنیک تحلیل سلسله مراتبی (AHP) بود. البته از آن جایی که پرسشنامه‌ها در قالب تکنیک تحلیل سلسله مراتبی و تحت مقایسات زوجی طراحی شده بود لذا در پاره‌ای از موارد با حضور محقق و پس از ارائه توضیحات، تکمیل شدند. همچنین وقت کافی در اختیار پاسخ دهندگان جهت تکمیل پرسشنامه قرار داده شد. برای بالابردن روایی پرسشنامه باید سوالات مطرح شده به وسیله پژوهشگر، از سوی متخصصان و خبرگان مورد ارزش‌یابی و بازنگری قرار گیرند تا هیچگونه ابهام و نارسایی نداشته باشند و آنچه که مورد نظر است به دست آورده شود. از این رو سوالات پرسشنامه مورد بررسی مجدد قرار گرفتند. در مورد پایایی پرسشنامه باید گفت چون پرسشنامه در تکنیک تحلیل سلسله مراتبی حالت ثابتی دارد و چهارچوب کلی آن مشخص است، فقط می‌توان در ساختار پرسشنامه تا حدودی تغییر ایجاد نمود از آن جایی که پرسشنامه بر اساس تحلیل سلسله مراتبی بود، برای پایایی آن از شاخصی به نام شاخص ناسازگاری استفاده شد. در صورتی که شاخص ناسازگاری مقداری کمتر از $0/1$ باشد، اعداد به دست آمده قابل استناد خواهد بود. در این تحقیق میزان شاخص ناسازگاری عدد $0/072$ به دست آمد. در مرحله کمی، با استفاده از پرسشنامه مقایسه‌ی زوجی *AHP* عوامل استخراج شده که در مرحله اول رتبه‌بندی شدند و داده‌های این بخش با استفاده از نرم افزار *Expert Choice* نسخه ۱۱ مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند.

یافته‌ها

جدول شماره دو و سه، ویژگیهای جمعیت شناختی نمونه‌های پژوهش را در مراحل کیفی و کمی نشان می‌دهد.

جدول ۲. توصیف ویژگی‌های جمعیت شناختی نمونه‌های پژوهش در مرحله کیفی

ردیف	کدهای مصاحبه شونده	جنسیت	سن	سطح تحصیلات	شغل	سابقه شغلی
۱	P1	مرد	۲۳	فوق دیپلم	نجات غریق	۳ سال
۲	P2	مرد	۲۷	لیسانس	مسئول تاسیسات	۵ سال
۳	P3	زن	۲۸	فوق لیسانس	نجات غریق	۷ سال
۴	P4	مرد	۳۰	فوق لیسانس	مسئول تاسیسات	۸ سال
۵	P5	مرد	۳۲	فوق لیسانس	نجات غریق	۱۰ سال
۶	P6	زن	۳۲	فوق لیسانس	نجات غریق	۱۱ سال
۷	P7	زن	۳۴	فوق لیسانس	مدیریت	۱۲ سال
۸	P8	مرد	۳۵	دکتری	مدرس دانشگاه	۱۲ سال
۹	P9	مرد	۴۰	دکتری	مری شنا و واترپلو	۱۳ سال
۱۰	P10	زن	۴۷	دکتری	مری شنا و واترپلو	۱۵ سال
۱۱	P11	مرد	۵۵	فوق لیسانس	مدیریت	۳۰ سال
۱۲	P12	زن	۵۷	لیسانس	نجات غریق	۳۵ سال

نتایج توصیفی تحقیق در مرحله کیفی نشان داد که تعداد مصاحبه شوندهگان ۱۲ نفر بودند. از این تعداد، ۷ نفر مرد و ۵ نفر زن هستند. محدوده سنی مصاحبه شوندهگان بین ۲۳ تا ۵۷ سال است که جوان ترین فرد ۲۳ ساله و مسن ترین فرد ۵۷ ساله است. سطح تحصیلات شامل ۱ نفر با مدرک فوق دیپلم، ۲ نفر با لیسانس، ۵ نفر با فوق لیسانس و ۳ نفر با دکتری است. مشاغل افراد شامل نجات غریق (۵ نفر)، مسئول تاسیسات (۲ نفر)، مدیریت (۲ نفر)، مربی شنا و واترپلو (۲ نفر) و مدرس دانشگاه (۱ نفر) می شود. سابقه شغلی نیز از ۳ سال تا ۳۵ سال متغیر است، به طوری که کمترین سابقه مربوط به یک نجات غریق با ۳ سال تجربه و بیشترین سابقه مربوط به یک نجات غریق با ۳۵ سال تجربه است.

جدول ۳. توصیف ویژگی های جمعیت شناختی نمونه های پژوهش در مرحله کمی

تعداد	جنسیت	وضعیت تاهل	سن	تحصیلات	شغل
			۲۵ سال و کمتر		نجات غریق و مربی شنا
		مجرد ۷ نفر (۲۸٪)	۱ نفر (۴٪)	فوق دیپلم	۱۶ نفر (۶۴٪)
	مرد		۲۶-۳۰ سال	۱ نفر (۴٪)	مدیر استخر
	۱۱ نفر (۴۴٪)		۶ نفر (۲۴٪)		۳ نفر (۱۲٪)
			۳۱-۳۵ سال	لیسانس	معلم
۲۵ نفر			۹ نفر (۳۴٪)	۵ نفر (۲۰٪)	۲ نفر (۸٪)
		متاهل ۱۸ نفر (۷۲٪)		فوق لیسانس	کارمند
	زن		بیشتر از ۳۵ سال	۱۷ نفر (۶۸٪)	۲ نفر (۸٪)
	۱۴ نفر (۵۶٪)		۹ نفر (۳۴٪)		
				دکتری ۲ نفر (۸٪)	مدرس دانشگاه
				۲ نفر (۸٪)	۲ نفر (۸٪)

نتایج توصیفی تحقیق در مرحله کمی نشان داد که از نظر جنسیت، ۱۱ نفر (۴۴٪) مرد و ۱۴ نفر (۵۶٪) زن هستند. در مورد وضعیت تأهل، ۷ نفر (۲۸٪) مجرد و ۱۸ نفر (۷۲٪) متاهل اند. توزیع سنی نشان می دهد که ۱ نفر (۴٪) ۲۵ سال یا کمتر، ۶ نفر (۲۴٪) بین ۲۶ تا ۳۰ سال، ۹ نفر (۳۶٪) بین ۳۱ تا ۳۵ سال و ۹ نفر (۳۶٪) بالای ۳۵ سال سن دارند. از نظر تحصیلات، ۱ نفر (۴٪) دارای مدرک فوق دیپلم، ۵ نفر (۲۰٪) لیسانس، ۱۷ نفر (۶۸٪) فوق لیسانس و ۲ نفر (۸٪) دکتری دارند. مشاغل این افراد شامل ۱ نفر (۴٪) نجات غریق و مربی شنا، ۳ نفر (۱۲٪) مدیر استخر، ۲ نفر (۸٪) معلم، ۱۷ نفر (۶۸٪) کارمند و ۲ نفر (۸٪) مدرس دانشگاه است. یافته های توصیفی مربوط به توزیع فراوانی استخرهای استان کرمان در جدول ۴ آمده است.

جدول ۴. فراوانی استخرهای استان کرمان

محدوده / Range	فراوانی / Frequency	درصد فراوانی / Percentage of Frequency
شهر کرمان	۱۹	۴۵/۲۴
شهرستان ها	۲۳	۵۴/۷۶
کل	۴۲	۱۰۰/۰

در این بخش یافته‌های مربوط به توزیع فراوانی استخرهای سرپوشیده استان کرمان ارائه شده است. بر اساس یافته‌های جدول ۴ نشان دهنده وجود ۴۲ استخر در سطح استان کرمان می‌باشد که ازین تعداد ۱۹ مورد (۴۵/۲۴ درصد) واقع در شهر کرمان و ۲۳ مورد (۵۴/۷۶ درصد) واقع در شهرستان‌های استان کرمان هستند.

همچنین یافته‌های توصیفی مربوط به دیدگاه پاسخ‌دهندگان از اهمیت و ضرورت اینترنت اشیا در استخرها مطرح شده است که سعی شده با بررسی میزان فراوانی پاسخ‌های داده شده سطح شناخت پاسخ‌دهندگان بررسی گردد که در جدول ۵ نشان داده شده است.

جدول ۵. توزیع فراوانی سوالات نگرشی یا تمایلات فکری نمونه آماری مورد مطالعه

ردیف	سوال	کاملاً موافق	کاملاً مخالف	بی تفاوت	مخالف	کاملاً مخالف
۱	توسعه و گسترش اینترنت اشیا باید در اولویت‌های سرمایه‌گذاری بخش خصوصی و دولتی	۱۱	۱۴	-	-	-
۲	اگر چه هزینه‌های استفاده از اینترنت اشیا بالاست ولی استفاده از آن در استخرها لازم است.	۸	۱۶	-	۱	-
۳	از دیدگاه من نیازی به استفاده از اینترنت اشیا در استخرهای سرپوشیده ایران نیست.	-	-	۱	۱۶	۸
۴	اگرچه اینترنت اشیا باعث سهولت و سرعت در کارها می‌شود اما حاضر به استفاده از آن نیستم.	-	۱	۱	۱۱	۱۲

با توجه به جدول بالا در پاسخ به سوال اول «توسعه و گسترش اینترنت اشیا باید در اولویت‌های سرمایه‌گذاری بخش خصوصی و دولتی باشد» تمامی پاسخ‌دهندگان نسبت به این مورد نظر مثبت داشتند و با آن موافق بودند. همچنین در پاسخ به سوال دوم مبنی بر اینکه «اگر چه هزینه‌های استفاده از اینترنت اشیا بالاست ولی استفاده از آن در استخرها لازم است» به غیر از یک نفر مابقی پاسخ‌دهندگان نظر مثبت داشتند و با آن موافق بودند. در پاسخ به سوال سوم «از دیدگاه من نیازی به استفاده از اینترنت اشیا در استخرهای سرپوشیده ایران نیست» ۲۴ نفر از پاسخ‌دهندگان نسبت به این مورد مخالف بودند. در پاسخ به سوال چهارم «اگرچه اینترنت اشیا باعث سهولت و سرعت در کارها می‌شود اما حاضر به استفاده از آن نیستم» ۱۹ نفر از پاسخ‌دهندگان با آن مخالف بودند و تمایل داشتند از اینترنت اشیا در استخرها استفاده کنند.

جدول ۶. مفاهیم، مضامین اصلی و فرعی استخراج شده

مفاهیم اولیه	تم‌های فرعی	تم‌های اصلی
حفاظت از محیط زیست		
اصلاح الگوی مصرف انرژی در ساختمان با نظارت صحیح بر طراحی	دوستی محیط زیست	
استفاده ثانویه از منابع آبی		مدیریت انرژی
کنترل سونا و جکوزی		
حفظ سطح استاندارد میزان کلر، اوزون و PH آب	شبکه هوشمند انرژی	
حفظ مانیتورینگ سیستم تصفیه		

تمیز کردن و تعویض خودکار فیلترها تزریق به موقع آب و تنظیم سطح آب

حفاظت از منابع آب و برق	تاکید بر مدیریت سبز	
صرفه جویی در اعتبارات هزینه ای و سرمایه ای		
استفاده بهینه از انرژی انسانی		
جلوگیری از ایجاد ضرر و خسارت		
کاهش خطا منجیان و کاهش تلفات	پیشگیری از حوادث و اتفاقات	
جلوگیری از برخورد افراد با دیواره استخر		
جلوگیری از سگته افراد		
سیستم اطفاء حریق هوشمند	مانیتورینگ استخرها	
اشتراک گذاری تقسیم وظایف منجیان		
تنظیم نور مناسب برای کمک به منجیان		
اطمینان از صحت عملکرد صحیح پرسنل		
اطمینان از صحت عملکرد وسایل ایمنی		
اعتماد دستگاه	اعتماد بیشتر	
اعتماد موجودیت		مدیریت ایمنی و امنیت
اعتماد داده		
هشدار حادثه در سونا یا جکوزی	مراقبت های مداوم	
کنترل شرایط اضطراری مانند قطع برق		
مراقبت از افراد بیمار و سالمندان		
ایمنی اینترنت اشیا و مقابله با هک شدن		
استفاده از فضاها و وسایل ورزشی	توسعه حریم خصوصی	
مشخص کردن مقدار ضربان		
مشخص کردن مترآژ شنا و کالری مصرفی		
جلوگیری از سوء استفاده های مالی	مدیریت هویت	
کنترل افراد از راه دور		
امکان بررسی هویت افراد استفاده کننده از امکانات		
تامین میزان استاندارد رطوبت و نور	بهبود شرایط استخرها	بهداشت استخرها
دمای مناسب آب استخر	فیزیکی خدمت	
دمای مناسب هوای محیط استخر		

بهبود وضعیت حوضچه های آب سرد		
اطمینان از دوش گرفتن افراد در زمان ورود به آب		
اطمینان از ضد عفونی شدن پاها در حوضچه کلر	توسعه	
کنترل بهداشت عمومی افراد	بهداشت عمومی	
نظافت هوشمند کف استخر و اطراف آن		
پیگیری لحظه ای وضعیت ضربان و میزان اکسیژن خون افراد داخل استخر	سنجش	
ایجاد پرونده سلامت الکترونیک برای افراد	سلامت استفاده کنندگان	
بررسی میزان وضوح آب		
کنترل و نمایش آنلاین و لحظه ای میزان کلر، اوزون و PH موجود در آب استخر	پیگیری	
تشخیص به موقع آلودگی آب	هوشمند شرایط بهداشتی	
بررسی میزان باکتری و ذرات معلق آب		
مقابله با ترس از ایجاد تغییر در مشتریان		
آموزش مشتریان برای استفاده از خدمات جدید	هدایت	
هدایت مشتری به استفاده از خدمات ایجاد شده و عدم امکان تغییر در آن	مشتری به استفاده بهینه از خدمات	
آگاهی بخشی به مشتریان جهت درک لزوم به کار گیری شیوه های هوشمند جدید		
سنسورهای هوشمند برای کنترل زمان ورود به آب		
برگشت زدن و سرعت، پنل تاج یا تاج لمسی		
پنل تشخیص خطاها	مدیریت مسابقات	
مشخص کردن رکورد و مقام		
کاهش خطای انسانی		مدیریت خدمات
ارائه ی برنامه های آموزشی از راه دور		
پیگیری روند آموزش	آموزش مجازی	
ارزیابی از میزان پیشرفت برنامه های آموزشی		
ارائه ی برنامه های درمانی از راه دور		
کنترل و پیگیری روند درمانی	خدمات	
اشتراک گذاری آنلاین شرایط بیماران	درمانی از راه دور	
امکان ارزیابی وضعیت بیماران در طول ارائه خدمات درمانی		
کنترل آنلاین دوره های آموزشی		

کنترل آنلاین منجی ها و مربی ها	کنترل زنجیره خدمت	
کنترل وضعیت سونا و جکوزی		
کنترل عملکرد نیروی های خدماتی و فنی و تاسیساتی		
برنامه ریزی از لحظه ورود تا زمان خروج	برنامه ریزی خدمت	
تقسیم بندی افراد به گروه های مختلف سنی و ارائه برنامه های اعم از آموزشی، تفریحی و درمانی		
سیستم های هوشمند کنترل از راه دور	مراقبت از استفاده کنندگان	
کنترل علایم حیاتی افراد		
ارسال اطلاعات لحظه ای ترافیک و تجزیه و تحلیل وضعیت ترافیکی	حمل و نقل استفاده کنندگان	
ارسال هشدارهای بلادرنگ در شرایط اضطراری		
انعطاف پذیری امکان توسعه و یا کاستن از وسعت سامانه تحت نظارت	انعطاف پذیری بیشتر	
استفاده از سامانه های دیگر و یا مراجعه آماری خارجی برای تطابق داده ها		
تعدد سامانه های سخت افزاری، هماهنگ و کاملاً سازگار با سامانه اینترنت اشیا		
پرداخت مبتنی بر پردازش (تولید و فرآوری) در محل و یا مدت فعالیت	پرداخت از طریق ان اف سی	
پرداخت های آنلاین برای خدمات مختلف آموزشی تفریحی درمانی		
پیدا کردن افراد به وسیله سیستم های هوشمند و GPS	جستجوی استفاده کننده	
ثبت اطلاعات استفاده کننده از خدمات و امکان جست و جوی هوشمند		
پیش بینی میزان تقاضای جاری و آتی	قیمت گذاری منطقی خدمت	
بررسی میزان کشش پذیری تقاضاها		
قیمت متناسب با ارزش خدمات ارائه شده		
مارکتینگ و فروش محصولات مربوط به استخر	بازاریابی موثر خدمات	
ارائه ی تخفیف به مشتریان		
بازاریابی درون شبکه ای		بازاریابی
مسئولیت پذیری، راستگویی، پیگیری نحوه خدمات رسانی به مخاطبان		
معرفی مربی ها و استخرها	تبلیغات هوشمند	
گريد بندی مربی ها و ارائه ی بازخورد به آن ها		
تبلیغات متناسب با بازار هدف		
ارائه پک های مختلف با قیمت های مختلف به ارگان ها	بخش بندی بازار	
تقسیم بندی بازار به قسمت های مجزا با ویژگی های مختلف		
کنترل نجات غریق توسط سرمنجی		

نظارت مسئول کل بر مسئول داخلی	نظارت و	
نظارت بر نظافت چی نظارت و صندوقدار	ارزشیابی نیروی	
کنترل از راه دور نیروهای فنی و تاسیساتی	انسانی	
سیستم جامع داده های هوشمند		
بررسی دقیق حساب کتاب های مالی	مدیریت	
تعریف پارامترها و مشخصه های فردی برای تعیین میزان حقوق و دستمزد کارمندان	هوشمند نیروی	
درخواست مرخصی ماموریت و اضافه کاری	انسانی	مدیریتی - نیروی انسانی
امکان دورکاری و درآمدزایی		
امکان تقسیم وظایف و ایجاد هماهنگی بین افراد	برنامه ریزی	
تنظیم مناسب برنامه ها و فعالیت ها و عدم تداخل	هوشمند	
جبران کمبود اطلاعات فنی مدیران		
حضور و غیاب کنترل ورود و خروج انگشت نگاری	سامانه	
تشخیص چهره	هوشمند نیروی	
	انسانی	
امکان ارائه خدمات با کیفیت بیشتر سریعتر و راحت تر با نیرو انسانی کمتر	سهولت در	
خود آموزی برای استفاده مطلوب از امکانات موجود	ارائه خدمت	
کنترل بخش تاسیسات در زمان عدم حضور مدیر		
امکان کنترل لحظه ی عملکرد صحیح متجیان	کنترل سریع	
اعلان به موقع و سریع نقص های فنی ایجاد شده در سیستم		
امکان قطع و وصل سیستم برق از راه دور در هنگام بروز حادثه		چابکی استخرها
تعویض به موقع فیلتر ها	حل مشکلات	
بکواش خودکار	احتمالی	
امکان ایجاد سیستم های موجودی بدون انبار		
بررسی پیشنهادات و انتقادات مشتریان	پشتیبانی	
قطع و به کار اندازی سریع سیستم های حساس موتور خانه و تصفیه خانه	سریع	
ثبت تاریخ تولد مشتریان و ارائه ی خدمات یا هدیه		
امکان خرید اشتراک ماهیانه	خدمات	
امکان تهیه بلیت به صورت آنلاین	ارتباطی مشتری	مدیریت ارتباط با مشتری
امکان ارائه بلیت به صورت بارکد هوشمند		
برنامه هایی برای سنجش میزان رضایت یا عدم رضایت مشتریان		

وجود سامانه هوشمند رسیدگی به شکایات	پیگیری و پشتیبانی خدمت
بررسی علت عدم رضایت گزارش شده توسط مشتریان	
نمایش ساعت شروع و پایان سانس ها و ترافیک لحظه ای سانس ها	معرفی خدمات
اطلاع رسانی از ساعت کار و باز و بسته بودن استخر	
معرفی انواع خدمات ارائه شده در استخر اعم از آموزشی درمانی ماساژ و غیره	
شناسایی ویژگی ها و علایق مختلف مشتریان	دسته بندی مشتریان
جداسازی مشتریان	
شناسایی مشتریان وفادار و ارائه خدمات به آن ها	
مدیریت سیستم های جدید	مدیریت همکاری جدید
مدیریت برنامه ها و فضا های جانبی همچون بوفه ها	
توسعه و مدیریت ارتباطات جدید	

نتایج جدول ۶ نشان می‌دهد که با اقتباس از متن همه مصاحبه‌ها در مرحله کدگذاری باز تعداد ۱۳۳ مفهوم یا کد اولیه برای کاربردهای اینترنت اشیا در استخرهای سر پوشیده شهر کرمان شناسایی شد. سپس در مرحله کدگذاری تم‌های فرعی با در نظر گرفتن قرابت معنایی مفاهیم شناسایی شده ۴۱ تم فرعی تشکیل گردید. سرانجام براساس تم‌های فرعی، ۸ تم اصلی شامل (مدیریت انرژی، مدیریت ایمنی و امنیت، بهداشت استخرها، مدیریت خدمات، بازاریابی، مدیریتی- نیروی انسانی، چابکی استخرها، مدیریت ارتباط با مشتری) تشکیل گردید. جدول ۶ نتایج حاصل از کدگذاری مصاحبه‌های تحقیق را نشان می‌دهد.

برای اولویت‌بندی کاربردها اینترنت اشیا از تکنیک‌های تصمیم‌گیری چند معیاره (تحلیل سلسله مراتبی) استفاده شد. رویه انجام این تحقیق بر اساس مفهوم *AHP*، بر اساس تدوین درخت سلسله مراتبی و محاسبه وزن شاخص‌های اصلی بوده است. برای تدوین درخت سلسله مراتبی با توجه به مرور متون و تحقیقات پیشین صورت گرفته و استفاده از نظرات خبرگان و اساتید دانشگاهی به منظور شناسایی و اولویت‌بندی کاربردهای اینترنت اشیا، درخت تصمیم سلسله مراتبی بایستی طراحی گردد که حاصل این مرحله ۸ کاربرد مؤثر دسته‌بندی شده است. همچنین وزن نسبی هر یک از شاخص‌های اصلی با استفاده از نرم‌افزار مورد ارزیابی و محاسبه قرار گرفت که نتایج آن در جدول ۷ ارائه گردیده است.

جدول ۷. ماتریس تلفیق شده (هندسی) مقایسات زوجی اینترنت اشیا

عامل	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	وزن	رتبه
مدیریت ایمنی و امنیت	۱	۴/۰۳	۵/۱۴	۸/۱۱	۶/۴۰	۸/۳۲	۸/۳۲	۱/۲۲	۰/۱۶۲	۱
مدیریت نیروی انسانی	۱	۱/۹۳	۶/۲۶	۵/۰۴	۷/۳۳	۷/۳۳	۳/۳۵	۳/۳۵	۰/۱۵۱	۲
بهداشت استخر	۱	۲/۸۳	۸/۰۴	۶/۱۱	۶/۱۱	۴/۶۲	۴/۶۲	۴/۶۲	۰/۱۴۴	۳
مدیریت انرژی	۱	۳/۲۱	۲/۶۶	۲/۶۶	۲/۶۶	۲/۶۶	۲/۶۶	۲/۶۶	۰/۱۳۳	۴

مدیریت خدمات	۱	۳/۲۴	۳/۲۴	۵/۴۴	۰/۱۲۲	۵
بازاریابی	۱	۸/۳۲	۳/۲۰	۰/۱۱۲	۶	۶
مدیریت ارتباط با مشتری	۱	۴/۶۱	۰/۰۹۹	۷	۷	۷
چابکی استخر	۱	۰/۰۷۸	۸	۸	۸	۸
نرخ ناسازگاری (مقدار قابل قبول: $0/1$)		۰/۰۷۲				

نتایج تحلیل جدول ۷ محاسبه شده وزن کاربردهای اصلی را نشان می دهد که کاربرد مدیریت ایمنی و امنیت با وزن نسبی (۰/۱۶۲) در رتبه اول، کاربرد مدیریت نیروی انسانی با وزن نسبی (۰/۱۵۱) در رتبه دوم و کاربرد بهداشت استخر با وزن نسبی (۰/۱۴۴) در رتبه سوم، کاربرد مدیریت انرژی با وزن نسبی (۰/۱۳۳) در رتبه چهارم، کاربرد مدیریت خدمات با وزن نسبی (۰/۱۲۲) در رتبه پنجم، کاربرد بازاریابی با وزن نسبی (۰/۱۱۲) در رتبه ششم، کاربرد مدیریت ارتباط با مشتری با وزن نسبی (۰/۰۹۹) در رتبه هفتم و کاربرد چابکی استخر با وزن نسبی (۰/۰۷۸) در رتبه هشتم اهمیت قرار دارند.

بحث و نتیجه گیری

هدف از پژوهش حاضر، شناسایی و رتبه بندی کاربردهای اینترنت اشیا در استخرهای سر پوشیده استان کرمان بود که با روش آمیخته انجام شد. براساس نتایج تحقیق در بخش کیفی ۸ کاربرد شناسایی شد. از آنجا که فعالیت بدنی و ورزش مهم ترین عامل در کسب سلامت و تندرستی انسان است، از این رو توجه و بررسی مکان های ورزشی و اطلاع از ایمنی آنها بسیار حائز اهمیت است. (Masroure & et al, 2024) در بحث پیشگیری از عوامل خطر، شناسایی این عوامل و برطرف کردن آنها در زمینه بهداشت و فیزیک و هر عامل دیگر که امنیت ورزشکاران را به خطر می اندازد، موجب کاهش هزینه ها و مسئولیت ها خواهد شد. باید پذیرفت که تأمین ایمنی و امنیت کامل تأسیسات، امکانات و وسایل ورزشی کاری مشکل، پیچیده و وقت گیر است، ولی بی شک با پیش بینی های صحیح و منطقی می توان عوامل خطرزا را به نحو احسن برطرف کرد (Bashkaran & et al, 2023).

بر اساس یافته های پژوهش اولین کارکرد مورد بررسی اینترنت اشیا مدیریت ایمنی و امنیت در استخرها است که بر اساس نتایج تحقیق در بخش کمی در رتبه اول با وزن (۰/۱۶۲) قرار گرفته است و در نتیجه بیشترین اهمیت را در بین کاربردهای اینترنت اشیا دارد. در بحث کاربردها باید بیشترین توجه به مقوله مدیریت ایمنی و امنیت معطوف گردد و در درجه اول سعی شود اینترنت اشیا برای بهبود شرایط ایمنی و امنیت استخرها به کار گرفته شود. نتایج پژوهش (Silva & et al (2014) مدیریت ایمنی را یکی از عوامل مهم در بحث ایمنی برای هوشمندسازی مطرح کرده است، و از طرفی نتایج پژوهش Khodabandeh & Vahdat (2019) عامل مدیریت ایمنی را در رتبه هفتم معرفی نموده است. احتمالاً در تحقیق خدا بنده ابعاد مختلف ایمنی مورد رتبه بندی قرار گرفته و این در حالی است که بحث ایمنی تنها یکی از عوامل مدنظر ما بوده است. در تبیین این مولفه باید خاطر نشان کرد که این مولفه کلی ۶ زیر مجموعه دارد که شامل: پیشگیری از حوادث و اتفاقات، مانیتورینگ اماکن، اعتماد بیشتر، مراقبت های مداوم، توسعه حریم خصوصی و مدیریت هویت می باشد. در هنگام بروز حوادث غیرمترقبه، داشتن اطلاعات صحیح، واکنش مناسب و سریع اطرافیان درصد زیادی از آسیب های جدی را کاهش می دهد. استفاده از فناوری اینترنت اشیا جهت اطلاع رسانی و کمک رسانی به حادثه دیدگان بسیار حائز اهمیت می باشد. از آنجایی که میزان نور استخر در طول روز و همچنین در فصول مختلف متفاوت است و تأثیر بسزایی در امنیت و نجات غریق دارد در نتیجه تنظیم و کنترل هوشمند آن حائز

اهمیت است و اینترنت اشیاء می تواند بستر مناسبی برای این هوشمندسازی باشد. همچنین محققین دیگری نیز ضمن کار در حوزه اینترنت اشیاء به اهمیت ایمنی اشاره نموده اند (Borgia (2014): بیان می کند که اینترنت اشیاء یک محیط امن را بر حسب امنیت ارتباط، تعیین هویت، یکپارچگی داده ها و خدمات، حریم خصوصی کاربران و اعتماد را تضمین می کند (Vermesan, et al (2022) در پژوهش خود بیان می کنند اتحادیه بین المللی ارتباطات که به طراحی معماری اینترنت اشیاء اقدام کرده است قابلیت امنیتی را یکی از قابلیت های مهم اینترنت اشیاء معرفی کرده است. همچنین آن ها تجهیزات امنیتی و اضطراری را یکی از کاربرد های اینترنت اشیاء معرفی می کنند. پژوهش های مذکور نشان از این دارد که محققین حوزه اینترنت اشیاء به بحث ایمنی در این حوزه توجه داشته و برای آن اهمیت قائلند .

یافته های پژوهش حاضر بیانگر کاربرد دیگری از اینترنت اشیاء است که این کاربرد مدیریتی - نیروی انسانی نام گرفته است و منظور محقق از این واژه مدیریت در حوزه منابع انسانی می باشد. همچنین این مولفه رتبه دوم با وزن (۰/۱۵۱) را در بین کاربردهای اینترنت اشیاء کسب نمود، که نشان از این دارد که این مقوله نیز اهمیت زیادی را در بین کاربردهای اینترنت اشیاء در استخرها دارد و می تواند در زمینه نظارت و ارزشیابی نیروی انسانی، هدایت هوشمند نیروی انسانی، برنامه ریزی هوشمند و سازماندهی هوشمند نیروی انسانی کاربرد داشته باشد. زیر مجموعه های این مقوله شامل مدیریت نظارت و ارزشیابی نیروی انسانی، هدایت هوشمند نیروی انسانی، برنامه ریزی هوشمند، سازماندهی هوشمند نیروی انسانی است. اینترنت اشیاء نسل پیشرفته اینترنت است که به سرعت در حال گسترش است و بر سازمان ها تأثیر بسیار زیادی خواهد داشت. منابع انسانی که عنصر کلیدی سازمان ها هستند بی شک تحت تأثیر این فناوری قرار خواهند گرفت. محققین دیگری نیز به کاربرد اینترنت اشیاء در مدیریت نیروی انسانی توجه داشته اند از جمله آن می توان به تحقیق (Strohmeier (2020 اشاره کرد که بیان می کند که کاربرد اینترنت اشیاء در مدیریت نیروی انسانی به عنوان یک پیشرفت احتمالی در آینده نزدیک تلقی می شود (Ameri & Anvari, 2022). Aliabad (2022) ضمن معرفی اینترنت اشیاء به عنوان فناوری نوین در پیشرفت مدیریت منابع انسانی بیان می کنند که گرچه پیشرفت این فناوری ها می تواند سازمان ها را به ویژه در نظام مدیریت منابع انسانی با فرصت ها و مزایای بسیاری بهرمند کند، اما در برگیرنده چالش ها و معایب چندی نیز می باشند. یافته های (Mohammadi & et al (2020 نشان دهنده تأثیر مثبت و معنی دار پیاده سازی اینترنت اشیاء بر کیفیت اطلاعات منابع انسانی و تأثیر مثبت و معنی دار کیفیت اطلاعات بر فعالیت های منابع انسانی از جمله برنامه ریزی منابع انسانی، توسعه منابع انسانی، استخدام و جذب، آموزش و نظام جبران خدمات است .

یافته های پژوهش نشان دهنده یکی دیگر از کاربردهای اینترنت اشیاء در استخرهای سرپوشیده، تحت عنوان بهداشت استخر است که رتبه سوم با وزن (۰/۱۴۴) را در بین کاربردهای اینترنت اشیاء کسب نموده است، که نشان از این دارد این مقوله نیز به نسبت دارای اهمیت زیادی در بین کاربردهای اینترنت اشیاء است. از نظر محقق کاربردهایی که اینترنت اشیاء می تواند در بهبود شرایط فیزیکی، توسعه بهداشت عمومی، سنجش سلامت استفاده کنندگان و پیگیری هوشمند شرایط بهداشتی استخرها داشته باشد می تواند از عوامل مهم برای تعیین این رتبه باشد. در تبیین این مولفه باید عنوان کرد که، استخرهای شنا به علت حضور اقشار مختلف جامعه، محیط مناسبی جهت انتقال انواع بیماری های باکتریایی، ویروسی، قارچی و انگلی است (Emami, M., Sobhanardakani, 2020) در بهره برداری و استفاده از استخرهای شنا حفظ سلامتی شناگران حائز اهمیت بسیار است چرا که اضافه شدن مواردی نظیر مو و چربی از بدن شناگران و همچنین میکروب های بیماری زای دستگاه تنفسی، گوارشی و تناسلی سبب آلودگی آب استخر ها می شود و عدم وجود ترکیب شیمیایی گندزدا در غلظت کافی برای مقابله با این آلودگی، زمینه شیوع بیماری های عفونی را در استخرها فراهم خواهد نمود. در این خصوص معیارهای بهداشتی برای استخرهای شنا تدوین شده است که میزان کدورت آب، درجه حرارت، کلر باقی مانده، PH و تعداد کلیفرم از آن جمله اند (Natnael & et al, 2024). رعایت استانداردهای بهداشتی در استخرهای شنا جهت بهداشت و سلامت امری ضروری است. کنترل میزان PH

و کلر موجود در آب استخر و گاز کلر موجود در محیط، یکی از چالش‌هایی است که همواره مدیران و پرسنل استخرها با آن مواجه هستند. به همین دلیل اینترنت اشیا در زمینه کنترل موثر و مداوم میزان PH و کلر موجود در آب برای حفاظت از سلامت شناگران، منجیان و مربیان نقش موثری دارد. برنامه‌های کاربردی اینترنت اشیا سیستم‌های جدیدی را برای پشتیبانی از سلامت مشتری، بهداشت عمومی و پیگیری هوشمند شرایط بهداشتی ارائه می‌دهد. ساعت یا مچ بندهای جدید برای اندازه‌گیری ضربان قلب یا فشار خون و سایر پارامترها با قابلیت گزارش دهی و ارسال به سرور اصلی وجود دارند. پژوهشگران دیگری نیز در زمینه کاربرد بهداشتی اینترنت اشیا تحقیقاتی انجام داده‌اند به عنوان مثال (Karimi Ghohrodi & et al (2023): دستیابی به طرح راهبردی توسعه امن اینترنت اشیا در حوزه سلامت کشور، شامل اصول و ارزش‌ها، اهداف، سیاست‌های کلان و راهبردهای اساسی با چشم‌انداز «سلامتی بهتر، مراقبت بیشتر، هزینه کمتر با اینترنت اشیا پزشکی» می‌باشد Ronaghi (2018) و Hosseini & بیان می‌کنند که سیاست‌گذاران در حوزه فناوری اینترنت اشیا در ابتدا باید به نقش این فناوری در نجات جان افراد واقف باشند و در اولویت بعد سرمایه‌گذاری در اینترنت اشیا می‌تواند به کنترل و نظارت رفتارهای سالمندان، بیماران و کودکان یاری رساند. همچنین، شناسایی و آگاهی از اولویت خدمات اینترنت اشیا به سیاست‌گذاران و مدیران حوزه درمان و بهداشت جهت مدیریت اثربخش‌تر کمک می‌کند.

یکی دیگر از کاربرد های اینترنت اشیا مدیریت انرژی در استخرها است که رتبه چهارم با وزن (۰/۱۳۳) را در بین کاربردهای اینترنت اشیا کسب نمود. مدیریت انرژی در استخرهای ورزشی یکی از کارکردهای مهم اینترنت اشیا است. احتمالاً از آن جایی که اینترنت اشیا از یک سو باعث صرفه‌جویی در مصرف آب، برق و سایر منابع مهم می‌شود و از سوی منجر به کاهش هزینه‌های ایجاد شده خواهد شد، از اهمیت بالایی برخوردار است. امروز قیمت بالای انرژی و هزینه‌های بسیار زیاد بخش سرمایه‌ای از یک طرف و رشد بی‌رویه صنعتی شدن جوامع و نیاز روزافزون آنها به انرژی از طرف دیگر، کشورها را بر آن داشته است که برای جلوگیری از مصرف بی‌رویه و غیر بهینه انرژی و همچنین کاهش هزینه‌های تولید و افزایش رفاه عمومی سیاست‌هایی را تحت عنوان بهینه‌سازی و مدیریت مصرف انرژی به مرحله اجرا در آورد. (Ibekwe & et al, 2024) اتلافات در استخرهای شنا از چند طریق صورت می‌پذیرد که عبارتند از: اتلاف از طریق تشعشع از آب و محیط اطراف، جابجایی از آب به هوای محیط، اتلافات از طریق هدایت از آب به دیواره‌های استخر و اتلافاتی که به دلیل تبخیر آب از سطح استخر صورت می‌پذیرد. در عمل اتلافات ناشی از تبخیر به حدی است که از سایر اتلافات در مقابل آن چشم‌پوشی می‌شود. بنابراین عوامل موثر بر اتلاف انرژی در استخر شنا عواملی هستند که بر میزان تبخیر آب از سطح استخر تاثیر می‌گذارند. عوامل دمای هوای سالن استخر، دمای آب استخر، میزان سرعت جریان هوا بر روی سطح آب و میزان رطوبت هوای سال نسبت به همه این موارد در محاسبه مقدار تلفات انرژی در استخرها به طور مستقیم یا غیرمستقیم دخیل هستند. (Kazemi Fard & et al, 2024) هوشمندسازی استخر الکتریسیته کمتری مصرف می‌کند که معادل انتشار کمتری گاز دی‌اکسید کربن است. آنها همچنین میزان مصرف آب را بهینه می‌کنند. سیستم تاسیسات استخر در واقع قلب تپنده هر استخر می‌باشد و بروز اختلال در این سیستم می‌تواند بسیار خطرناک بوده و هزینه‌های گزافی را تحمیل کند. اینترنت اشیا می‌تواند به مدیران و مسئولین تاسیسات استخر در زمینه کنترل موثر، آگاهی و مدیریت به موقع برای رفع اختلال و جلوگیری از حوادث غیر مترقبه و مدیریت انرژی‌های مصرفی اعم از آب و برق کمک کند. علاوه بر تبخیر سطحی آب، هدر رفت انرژی در سونا، جکوزی، دوش‌ها و ششوارها به ویژه در زمان عدم استفاده بسیار مورد نگرانی و توجه مصاحبه‌شوندگان بود. از این رو وجود یک شبکه هوشمند انرژی می‌تواند در این زمینه بسیار موثر باشد. تحقیقات متعددی در زمینه کاربرد اینترنت اشیا در مدیریت انرژی صورت گرفته است به عنوان مثال (Al-Ali & et al (2018) و (Mataloto & et al (2019) در تحقیقات خود ضمن تاکید بر کاربرد اینترنت اشیا در مدیریت انرژی بخش‌های مختلف به ارائه سیستم‌هایی جهت پیاده‌سازی این کاربرد یعنی مدیریت انرژی از طریق اینترنت اشیا پرداخته‌اند.

طبق یافته های پژوهش، یکی دیگر از کاربردهای اینترنتی از اشیاء در استخرهای سرپوشیده مدیریت خدمات است که رتبه پنجم با وزن (۰/۱۲۲) را در بین کاربردهای اینترنت اشیا کسب نمود، که نشان دهنده این موضوع است که در مقایسه با سایر مولفه ها از درجه اهمیت کمتری برخوردار است. این رتبه ممکن است به این علت باشد که در استخرها ابتدا باید شرایط مهمتری اعم از ایمنی، بهداشت و مدیریت صحیح مهیا باشد، سپس افراد مراجعه کننده بتوانند از خدمات خوب استفاده نمایند. زیر مجموعه های مدیریت خدمات طبق یافته های تحقیق شامل: جستجوی استفاده-کنندگان، پرداخت از طریق ان اف سی، انعطاف پذیری بیشتر، حمل و نقل استفاده کنندگان، مراقبت از استفاده-کنندگان، برنامه ریزی خدمت، کنترل زنجیره خدمت، خدمات درمانی از راه دور، آموزش مجازی می باشد. همان گونه که عنوان شد کاربردهای اینترنت اشیا در زمینه خدمات بسیار متنوع و متعدد هستند و به بسیاری از زمینه های زندگی افراد نفوذ کرده اند. بنابراین نیاز به ادغام حوزه های مختلف ذکر شده در درون یک حوزه واحد، متحد و مرتبط با نام مدیریت خدمات است. اینترنت اشیا با نفوذ به بخش های مختلف حل بسیاری از مشکلات را تسهیل نموده است و باعث تسریع در انجام کارها شده است. پرداخت های اینترنتی، برنامه ریزی خدمت، جستجوی استفاده کنندگان و سایر زیر مجموعه های این مولفه از موارد مهم هوشمند سازی هستند که ارائه خدمات را تسهیل بخشیده و بسیاری از مشکلات موجود را بر طرف می سازند. محققین دیگری نیز به اهمیت کاربردهای اینترنت اشیا در مدیریت خدمات پرداخته اند به عنوان مثال Borgia (2014) انعطاف پذیری را یکی از ویژگی های اینترنت اشیا معرفی می کند و همچنین یکی از زیر مجموعه های معرفی شده در این بخش پژوهش نیز انعطاف پذیری بیشتر می باشد (Vermesan & et al (2022). در پژوهش خود بیان می کنند اتحادیه بین المللی ارتباطات که به طراحی معماری اینترنت اشیا اقدام کرده است حمل و نقل هوشمند را یکی از کاربردهای مهم اینترنت اشیا معرفی کرده است .

بازاریابی از دیگر کاربردهای اینترنت اشیا در استخرهای سرپوشیده طبق نظر نخبگان و متخصصین است که رتبه ششم با وزن (۰/۱۱۲) را در بین کاربردهای اینترنت اشیا کسب نمود. احتمالاً از آن جایی که افراد پاسخ دهنده به پرسشنامه تحلیل سلسله مراتبی اکثراً در جایگاهی بودند که جنبه اقتصادی و بازاریابی مدنظر آنها نبوده و به آن کمتر توجه داشتند. خدمات به طور ذاتی نامحسوس هستند و نیاز به نوعی بازاریابی مخصوص به خود را دارند که در عرف بازاریابی به آنها بازاریابی خدمات گفته می شود. بازاریابی سنتی تنها در اندیشه یافتن مشتریان جدید بود ولی در دیدگاه امروز، بازاریابی یعنی کشف یک نیاز و تلاش در جهت برآورده کردن آن و استمرار در تلاش. امروزه متعهد کردن مشتری جایگاه ویژه ای پیدا کرده است و رشد دادن مشتری یعنی توجه به رضایت مندی، ارتباط موثر با وی و سنجش کیفیت از دیدگاه وی که باعث می شود مشتریان یک سازمان داخل همکار و در خارج سازمان حامی و طرفدار سازمان باشند. (Sadeghi Boroujerdi & mansouri, 2018) بازاریابی از طریق اینترنت اشیا می تواند بسیار موثر، کارآمد و کم هزینه باشد. امروزه ورزش یکی از صنایع سودآور محسوب می شود و مردم تمایل دارند پول خود را صرف تماشای رویدادها و مسابقات ورزشی کنند. فروش بلیت به صورت اینترنتی که یکی از مصادیق بازاریابی از طریق اینترنت اشیا است، برای اماکن ورزشی به خصوص استخرها می تواند بسیار مفید باشد. سازمان بدون صرف وقت و انرژی برای تهیه بلیت های کاغذی و فروش زمان بر آن ها می تواند بلیت ها را به صورت اینترنتی ارائه نموده و هزینه های مربوط به آن را ذخیره کند. از طرفی فروش اینترنتی بلیت برای سازمان فضایی برای ارائه تبلیغات هوشمند نیز به وجود می آورد. سازمان می تواند بر اساس استراتژی موقعیت یابی خود مشتریان را شناسایی، بخش بندی و هدف گیری نماید. بنابراین شایسته است مدیران و سرمایه گذاران ورزشی در حوزه مربوط به اماکن ورزشی به خصوص محیط های آبی به این کاربرد اینترنت اشیا توجه ویژه ای داشته باشند. محققین دیگری نیز به این کاربرد اینترنت اشیا در شرایط مختلف توجه داشته اند، از جمله Yavari (2019) بیان می کند تبلیغات اینترنتی می تواند بر مشتری تاثیر بگذارد و مشتری ها را بر طبق حوزه های مورد علاقه شان مورد توجه قرار دهد، یا حتی آنها می توانند برای محصولات مورد نظرشان در جهت تعلق خاطر مشتریان به یک منطقه یا ملت خاص کار کنند. همچنین Joghee (2021) بیان می کند اینترنت اشیا مزایای عمده ای را فراهم می کند، زیرا امکان ایجاد

خلاقیت و رقابت بیشتر برای بازاریابی الکترونیکی و توزیع فراهم می کند. نتایج (Ploder & et al (2021) نیز نشان می دهد که شرکت ها قادر هستند با استفاده از اینترنت اشیاء نیازهای مشتری را به روشی دقیق تر برآورده کنند و اینکه می توان رفتار مشتری را پیش بینی کرد .

مدیریت ارتباط با مشتری یکی دیگر از کاربردهای اینترنت اشیاء است که رتبه هفتم با وزن (۰/۰۹۹) را در بین کاربردهای اینترنت اشیاء کسب نمود، که نشان از این دارد این مولفه از اهمیت نسبتا کمی برخوردار است. این جایگاه برای این کاربرد نشان از بی اهمیتی آن نیست اما به طور طبیعی سایر مولفه های رتبه بندی شده از نظر متخصصان از اهمیت بیشتری برخوردار بودند. دنیای رقابتی امروز سازمان ها را بر آن داشته است تا به مشتریان اهمیت بیشتری دهند و به جای توجه به تولید انبوه و کار، به مشتری و رضایت او از ارائه خدمات توجه کنند. مدیریت ارتباط با مشتری فرآیندی متشکل از نظارت بر مشتری، جمع آوری داده های مناسب، مدیریت و ارزشیابی داده ها و درنهایت ایجاد مزیت رقابتی از اطلاعات استخراج شده در تعامل آنان است (Chengwu, 2020). مدیریت ارتباط با مشتری با ایجاد، توسعه و حصول روابط فردی با مشتریان هدف و گروه های مشتریان مرتبط است و به حداکثرسازی ارزش چرخه عمر کل مشتریان منجر می شود (Haj Ali Akbari & Ahmadzadeh, 2020). از مهمترین موارد این کاربرد می-توان خدمات ارتباطی مشتری، پشتیبانی و پیگیری خدمت، معرفی خدمات، دسته بندی مشتریان و مدیریت همکاری جدید نام برد. پیگیری و پشتیبانی خدمات مقوله ای بسیار مهم است. در بحث مدیریت ارتباط با مشتری به خصوص در زمانی که ما قصد فروش خدمات را داریم پشتیبانی یکی از اجزای بسیار مهم مدیریت ارتباط با مشتریان است. با پیشرفت های جهان امروز برقراری ارتباط با مشتریان داخلی یا خارجی سازمان برپایه اینترنت بسیار ساده تر و سریع تر از روش های سنتی صورت می گیرد. اماکن ورزشی به خصوص استخرهای شنا با استفاده از سیستم های هوشمند می-توانند به پایش مشتریان پرداخته، علاوه بر ایجاد ارتباطات جدید، ارتباط با مشتریان قبلی را نیز تحکیم کند. از طریق سیستم های هوشمند می توان به مشتریان خدماتی را ارائه کرد که منجر به رفع نیاز و خواست مشتریان و در نتیجه رضایت و وفاداری آنان شود. در زمینه کاربرد اینترنت اشیاء در مدیریت ارتباط با مشتریان نیز تحقیقات متنوعی انجام شده است. به عنوان مثال: (Ramezani & et al (2019 نشان دادند اینترنت اشیاء بر رضایت مشتری، مدیریت ارتباط مجازی با مشتری و مدیریت ارتباط حقیقی با مشتری اثر گذار است و همچنین به نقش میانجی رضایت مشتری در ارتباط بین اینترنت اشیاء با مدیریت ارتباط مجازی و حقیقی با مشتری نیز اشاره دارد (Hashem (2021. نیز نشان داده که سازمان ها می توانند با استفاده از بستر اینترنت اشیاء قادر به هدف قرار دادن مشتریان خود و ارائه استراتژی های بازاریابی بهتر باشند .

چابکی اماکن یکی دیگر از کاربردهای اینترنت اشیاء در استخرهای سرپوشیده بود که رتبه هشتم با وزن (۰/۰۷۸) را در بین کاربردهای اینترنت اشیاء کسب نمود، که نشان از این دارد که این مولفه نسبت به سایر مولفه های مطرح شده از اهمیت کمتری برخوردار است و از مهم ترین موارد چابکی اماکن می توان به سهولت در ارائه خدمات، کنترل سریع، حل مشکلات احتمالی و پشتیبانی سریع اشاره کرد (Naganandhini & et al (2024. با معرفی پتانسیل های اینترنت اشیاء و مقایسه سالهای (بدون اینترنت اشیاء) و سالهای (با اینترنت اشیاء) بیان می کند که اینترنت اشیاء می-تواند مدیریت خودکار و بلادرنگ، کنترل کیفیت محصولات، تشخیص خودکار و قابلیت اطمینان، کاهش هدر رفت انرژی و مواد، افزایش فروش با استفاده از ارزیابی بازار در زمان واقعی و واکنش نشان دادن به آن، افزایش فروش با استفاده از روش های مبتنی بر مکان و ایجاد بازار دوطرفه را ایجاد نماید .

نهایتا و بر اساس یافته های پژوهش پیشنهاد می شود که، اولویت های کاری در استخرهای سرپوشیده با تمرکز بر مدیریت ایمنی و امنیت، مدیریت نیروی انسانی، و بهداشت استخر باشد. بهره برداری بهینه از اینترنت اشیاء در این سه حوزه میتواند به ارتقاء کیفیت، افزایش امنیت، سلامت کاربران و کاهش هزینه ها منجر شود. همچنین توسعه تدریجی کاربردهای دیگر مانند مدیریت انرژی و خدمات می تواند در گام های بعدی مورد توجه قرار گیرد. از سوی دیگر، توجه به چالش ها و معایب احتمالی

فناوری اینترنت اشیا، به ویژه در حوزه مدیریت منابع انسانی و حفظ حریم خصوصی، اهمیت دارد تا ضمن بهره مندی از فرصت ها، از مخاطرات احتمالی نیز پیشگیری شود. این پژوهش تأکید می کند که اینترنت اشیا بستری قدرتمند برای هوشمندسازی استخرها است که با کنترل دقیق شرایط، افزایش امنیت و بهبود کارایی، جایگاه ویژه ای در مدیریت اماکن ورزشی خواهد داشت و امید است که دست اندرکاران این حوزه اعم از مدیران منجیان و مربیان نسبت به استفاده از این کارکردها اهتمام ورزند. علاوه بر این، نتایج این مطالعه می تواند با توجه به نگرش نخبگان برای استفاده از اینترنت اشیا در استخرهای سر پوشیده به یک برنامه مدون در جهت گسترش این فناوری در استخرهای کشور و در اولویت برنامه ریزی دولت و بخش خصوصی قرار گیرد.

ملاحظات اخلاقی

پیروی از اصول اخلاق پژوهش

این مطالعه با اهداف کاربردی و با رعایت کلیه دستورالعملهای پژوهشی و اصول اخلاقی در رابطه با شرکت کنندگان، از جمله رضایت آگاهانه، داوطلبانه، حق کناره گیری از پژوهش در صورت تمایل، و حفاظت از اطلاعات محرمانه آزمودنیها، انجام پذیرفته است .

مشارکت نویسندگان

نویسندگان این پژوهش در کلیه مراحل اجرای پروژه مشارکت یکسانی داشته اند .

حامی مالی

در طول این پژوهش هیچگونه کمک مالی از منابع تأمین مالی در بخش عمومی، تجاری، و غیردولتی دریافت نشد .

تعارض منافع

بنابر اظهار نویسندگان این مقاله، تعارض منافع وجود نداشته است .

سپاسگزاری

از کلیه شرکت کنندگان که در اجرای این پژوهش همکاری داشته اند، تشکر و قدردانی می گردد.

References

- Al-Ali, A. R., Zualkernan, I. A., Rashid, M., Gupta, R., & Alikarar, M. (2018). A smart home energy management system using IoT and big data analytics approach. *IEEE Transactions on Consumer Electronics*, 63(4), 426-434. <https://doi.org/10.1109/TCE.2017.015014>.
- Ameri, F., & Anvari Aliabad, A. M. (2022). Studying the emergence of new technologies (cloud computing, Internet of Things) in the advancement of human resource management in organizations, Seventh International Conference on Science and Technology with a Sustainable Development Approach, Tehran. <https://civilica.com/doc/1672132>. (in persian)
- Angdressey, A., Sitanayah, L., & Sampul, V. J. A. (2020). Monitoring and predicting water quality in swimming pools. *EPI International Journal of Engineering*, 3(2), 119-125. <https://doi.org/10.25042/epi-ije.082020.05>.
- Bashkaran, K., Selvarasu, S., Valarmathy, S., Radhika, K., & Muthulekshmi, M. (2023). Wireless sensor networks for sports injury management and player safety enhancement. In 2023 International Conference on Self Sustainable Artificial Intelligence Systems (ICSSAS) (pp. 1237-1241). IEEE. <https://doi.org/10.1109/ICSSAS57918.2023.10331798>.
- Borgia, E. (2014). The Internet of Things vision: Key features, applications and open issues. *Computer communications*, 54, 1-31. DOI:10.1016/j.comcom.2014.09.008.
- Chengwu, S. U. N. (2020). The research and evaluation of customer relationship management and social responsibility on competitive advantage. *Revista de Cercetare și Intervenție Socială*, (69), 131-142. <https://doi.org/10.33788/rcis.69.8>.
- Emami, M., & Sobhanardakani, S. (2020). Investigation of Microbiological and Physicochemical Parameters of Water of Abyaran and Laleh Indoor Swimming Pools in City of Hamedan City in 2015. *Medical Journal of Tabriz University of Medical Sciences*, 42(1), 7-15. <https://doi.org/10.34172/mj.2020.014> (in persian).
- Firouzi, P., Aslani, H., & Aslhashemi, A. (2019). Survey of environmental health status, physicochemical and microbiological quality of swimming pools in Tabriz, 2017. *Iranian journal of health and environment*, 11(4), 613-625. <https://sid.ir/paper/145701/en>. (in persian)
- Ghahremantabrizi, K., Rahimi, E. & Razavi, S. M. J. (2017). Identification and Prioritization of Barriers to the Development of Swimming in Kerman Province According to Analytic Hierarchy Process (AHP). *Sport Management Journal*, 9(1), 113-128. <https://doi.org/10.22059/jsm.2017.62132>. (in persian)
- Haj Ali Akbari, F. and Ahmadzadeh, J. A. (2020). Effect of Knowledge Management on Customer Relationship Management in Sportswear Manufacturers in Iran. *Strategic Studies on Youth and Sports*, 18(46), 181-194 (in persian).
- Hashem, D. T. N. (2021). The reality of internet of things (IoT) in creating a data-driven marketing opportunity: mediating role of customer relationship management (CRM). *Journal of Theoretical and Applied Information Technology*, 99(2), 329-342.
- Ibekwe, K. I., Umoh, A. A., Nwokediegwu, Z. Q. S., Etukudoh, E. A., Ilojiana, V. I., & Adefemi, A. (2024). Energy efficiency in industrial sectors: A review of technologies and policy measures. *Engineering Science & Technology Journal*, 5(1), 169-184. <https://doi.org/10.51594/estj.v5i1.742>.
- Jiang, Y. (2020). Combination of wearable sensors and internet of things and its application in sports rehabilitation. *Computer Communications*, 150, 167-176. <https://doi.org/10.1016/j.comcom.2019.11.021>
- Jo, Y. K., Lee, J. W., So, H. S., Jung, B. J., & Kim, B. J. (2023). Multiple parallel mediation effects of perceived risk and safety practice behavior in the relationship between indoor swimming pool safety regulation and safety performance. *Kor. J. Safety Culture*, 22, 193-206. <https://doi.org/10.52902/kjsc.2023.22.193>.
- Joghee, S. (2021). Retracted article: Internet of Things-assisted E-marketing and distribution framework. *Soft Computing*, 25(18), 12291-12303. <https://doi.org/10.1007/s00500-021-05920-0>
- Karimi Ghohrodi, M. R., Ghanei, M., Movahedi Sefat, M. R., & Farzinfard, M. (2023). Strategic Plan for the Secure Development of the Internet of Things in the Health Sector of Iran. *Iranian journal of culture and health promotion*, 7(1), 98-107. <https://sid.ir/paper/1083858/en> (in persian)
- Kazemi Fard, S., Agharabi, A. & Zare Abandansari, M. (2024). Sustainable Energy Consumption Management Solutions for Swimming Pools. *Journal of sustainable Energy Systems*, 2(3), 285-297. <https://doi.org/10.22059/ses.2024.373379.1053> (in persian)

- Khahanfar, N., & Gharibi Kerik, S. J. (2024). A Review of the Internet of Things and a Comparison of its Applications in Iran with Other Countries in the World. The 8th National Conference on Applied Research in Electrical, Mechanical, and Mechatronics Engineering, Tehran. <https://civilica.com/doc/20353>. (in persian)
- Khodabandeh, B. & Vahdat, D. (2019). Ranking the security dimensions of the Internet of Things in smart organizations with a risk management approach, failure mode effects analysis (FMEA) method and fuzzy theory, *Quarterly Journal of Smartization and Internet of Things*, 1(1): 1-9. <https://civilica.com/doc/991397>. (in persian)
- Kim, H. S., & Kim, Y. G. (2009). A CRM performance measurement framework: Its development process and application. *Industrial marketing management*, 38(4), 477-489. <https://doi.org/10.1016/j.indmarman.2008.04.008>.
- Mahmoudifard, A. R., and Hosseini, S. S. (2022). Applications of the Internet of Things in Patient Care, *International Conference on Applied Research in Engineering Sciences and Humanities*. <https://civilica.com/doc/1562130>. (in persian)
- Masrouf, M., Bagheriyan Farahabadi, M., honari, H. and Emadi, M. (2024). Identifying factors affecting the development of the Internet of Things in the management of sports facilities. *Strategic Studies on Youth and Sports*, (), -. <https://doi.org/10.22034/ssys.2024.3255.3378>. (in persian)
- Mataloto, B., Ferreira, J. C., & Cruz, N. (2019). LoBEMS—IoT for building and energy management systems. *Electronics*, 8(7), 763. <https://doi.org/10.3390/electronics8070763>.
- Mohammadi, H., Zargar, S. M., Hematian, H. & Vakilaroaya, Y. (2020). Modeling the Impact of Internet of thing on Human Resource Management; Case Study: State Airlines. *Public Administration Perspective*, 11(3), 87-107. <https://doi.org/10.48308/jpap.2020.96824>. (in persian)
- Naganandhini, S., Saravanan, S., Sammeta, N., & Ramkumar, S. (2024, December). Integration of IoT and AI for enhanced efficiency and control in smart energy management systems. In 2024 International Conference on Emerging Research in Computational Science (ICERCS) (pp. 1-5). IEEE. <https://doi.org/10.1109/ICERCS63125.2024.10894807>.
- Naghbab, M., Abolghasem Gorji, H., Baghapour, M.A., & Rajae Fard, A. R. (2004). A Study of Shiraz Swimming Pools Contamination (2000), *Scientific Journal of Kurdistan University of Medical Sciences*, 8(3), 41-49. <https://www.magiran.com/p260530>. (in persian)
- Nami, M. R. (2017). Internet of Things in Sports: Improving Efficiency and Challenges, International Congress on Civil Rights, Tehran. <https://civilica.com/doc/806765>. (in persian)
- Natnael, T., Hassen, S., Desye, B., & Woretaw, L. (2024). Physicochemical and bacteriological quality of swimming pools water in Kombolcha Town, Northeastern Ethiopia. *Frontiers in Public Health*, 11, 1260034. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2023.1260034>.
- Ploder, C., Bernsteiner, R., Dilger, T., & Huber, S. (2021). Customer Relationship Management Improvement using IoT Data. In *IoTBDS* (pp. 115-122). <https://doi.org/10.5220/0010378101150122>.
- Ramezani, P., Mashayek, M. R., & Masoumifar, M. (2019). The impact of the Internet of Things on managing virtual and real customer relationships, considering customer satisfaction (review article), Fourth International Conference on New Perspectives in Accounting, Management and Entrepreneurship, Tehran. <https://civilica.com/doc/1143046>. (in persian)
- Reza Masouleh, Sh., & Monfared, A. (2018). Study of the epidemiology of drowning and ways to prevent it in Iran, Second National Conference on the Prevention of Drowning Accidents. <https://civilica.com/doc/766724>. (in persian)
- Ronaghi, M, H., Hosseini, F. (2018). Identifying and Ranking Internet of Things Services in Healthcare Sector, *Journal of Health Administration*, 21(73), 106-117. <https://sid.ir/paper/130260/en>. (in persian).
- Ronaghi, M.H., & Hosseini, F. (2018). Identifying and Ranking Internet of Things Services in Healthcare Sector. *Journal of health administration*, 21(73), 106-117. <https://sid.ir/paper/130260/en>. (in persian)
- Ryan, K. M., Dugas, J., Pina, T., Maksimenko, Y., & Liu, J. (2020). Drowning injuries in the United States: patient characteristics, mortality risk, and associated primary diagnoses. *Injury*, 51(11), 2560-2564. <https://doi.org/10.1016/j.injury.2020.08.011>.
- Sadeghi Boroujerdi, S. & mansouri, H. (2018). Dimensions model detemination of particular Brand equity based on components of sports apparel consumer behavior. *Journal of Sport Management and Development*, 7(2), 37-51. <https://doi.org/10.22124/jsmd.2018.3217>. (in persian)

- Silva, M. M., de Gusmão, A. P. H., Poleto, T., e Silva, L. C., & Costa, A. P. C. S. (2014). A multidimensional approach to information security risk management using FMEA and fuzzy theory. *International Journal of Information Management*, 34(6), 733-740. <https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2014.07.005>.
- Simões, G., Dionísio, C., Glória, A., Sebastião, P., & Souto, N. (2019). Smart system for monitoring and control of swimming pools. In 2019 IEEE 5th World Forum on Internet of Things (WF-IoT) (pp. 829-832). *IEEE*. <https://doi.org/10.1109/WF-IoT.2019.8767240>.
- Strohmeier, S. (2020). Smart HRM—a Delphi study on the application and consequences of the Internet of Things in Human Resource Management. *The International Journal of Human Resource Management*, 31(18), 2289-2318. <https://doi.org/10.1080/09585192.2018.1443963>.
- Vermesan, O., Friess, P., Guillemin, P., Sundmaeker, H., Eisenhauer, M., Moessner, K., ... & Cousin, P. (2022). Internet of things strategic research and innovation agenda. In Internet of things (pp. 7-151). *River Publishers*. <https://doi.org/10.1201/9781003338659-2>.
- Yavari, M. (2019). Studying the role of the Internet of Things in business development and relationship marketing strategies, Sixth National Conference on Humanities and Management Studies. <https://civilica.com/doc/1233572>. (in persian)
- Yazdeen, A. A., Qashi, R., Malallah, H. S., Abdulrahman, L. M., & Omer, M. A. (2023). Internet of things impact on web technology and enterprise systems. *Journal of Applied Science and Technology Trends*, 4(01), 19-33. <https://doi.org/10.38094/jastt401141>.
- Yousefi, D., Pirannejad, A. & Jamipour, M. (2023). Investigating the Susceptibility of Human Resource Management to the Internet of Things. *Journal of Public Administration*, 15(2), 344-363. <https://doi.org/10.22059/jipa.2023.352668.3264>. (in persian)
- Zamaninia, M., & Zamaninia, P. (2025). Internet of Things (IoT) and Its Role in Modern Life. Retrieved from. <https://civilica.com/doc/2218632>. (in persian)