

Internet of Things (IoT) in Libraries

Yaghoub Norouzi¹, Jafar Ebadollah Amoughin², Mohammad GolMohammadi³

- ¹. Professor, Knowledge and Information Science, University of Qom, Qom, Iran (Corresponding author); ynorouzi@gmail.com
- ². Assistant professor, Knowledge and Information Science, University of Qom, Qom, Iran; ebadollah2005@gmail.com
- ³. MA, Knowledge and Information Science, University of Qom, Qom, Iran; mohammadgm75@gmail.com

Abstract

Purpose: Determining the use of Internet of Things (IoT) in selected libraries

Method: This survey used a researcher-made checklist. 9 experts confirmed the validity of the tool. Websites of twenty libraries as well as the literature about the use of the IoT by them were examined. Also we contacted with relevant people in the target libraries to receive additional data. Types of libraries, services provided by IoT technologies and tools were investigated.

Findings: The libraries benefited from 1) Radio wave identification technology (RFID); 2) Bluebeam technology; 3) Smart camera 4) Smart public areas project; 5) Hui Wen library information service system; 6) Montreal; 7) Book robot; 8) Smart robot; 9) Car to Car communication; 10) Capira mobile application is used to provide services. Bluebeam technology provided users with widest range of all the 10 services. Hui Wen's library information service system by benefiting from eight applications came top in using IoT.

Conclusion: The very fact that libraries studied continue to use IoT, may suggest that Iranian libraries should consider employing this emerging technology

Keywords: Internet of Things (IoT), Library Services, Information Services, Smart Library, Remote Control in the Library.

Article Type: Research Article

Article history: Received: 14 Nov. 2022; Received in revised form: 29 Jan. 2023; Accepted: 8 Feb. 2023

Citation:

Norouzi, Y., Ebadollah Amoughin, J., & GolMohammadi, M. (2023). Internet of things (IoT) in libraries. *Librarianship and Information Organization Studies*, 33(4), 3-16. Doi: [10.30484/NASTINFO.2023.3325.2184](https://doi.org/10.30484/NASTINFO.2023.3325.2184)



Publisher: *National Library and Archives of I.R. of Iran* © The Author(s).
Doi: [10.30484/NASTINFO.2023.3325.2184](https://doi.org/10.30484/NASTINFO.2023.3325.2184)



اینترنت اشیا در کتابخانه‌ها

یعقوب نوروزی^۱، جعفر عباداله عموقین^۲، محمد گل محمدی^۳

^۱ استاد علم اطلاعات و دانش‌شناسی، دانشگاه قم، قم، ایران (نویسنده مسئول); ynorouzi@gmail.com

^۲ استادیار علم اطلاعات و دانش‌شناسی، دانشگاه قم، قم، ایران; ebadollah2005@gmail.com

^۳ کارشناس ارشد علم اطلاعات و دانش‌شناسی، دانشگاه قم، قم، ایران; mohammadgm75@gmail.com

چکیده

هدف: پژوهش حاضر با هدف تعیین وضعیت کاربرد اینترنت اشیا در کتابخانه‌های برگزیده جهان انجام شده است.

روش: پژوهش حاضر از نظر هدف، کاربردی و از لحاظ شیوه گردآوری داده‌ها از نوع پژوهش‌های کتابخانه‌ای و پیمایشی - ارزیابانه است. ابزار گردآوری داده‌ها سیاهه محقق‌ساخته بود که بعد از تأیید روایی چندی از متخصصان، استفاده شد. جامعه پژوهش شامل بیست کتابخانه‌ای بود که از طرق مختلف از جمله مراجعه به سایت کتابخانه‌ها و مقالاتی که درمورد آن‌ها نگارش شده بود در رابطه با استفاده آن‌ها از اینترنت اشیا اطلاع حاصل شد. نحوه گردآوری داده‌ها از طریق مکاتبه و مشاهده بود. اطلاعات پس از گردآوری تحلیل و نتایج لازم از آن‌ها استخراج شدند.

یافته‌ها: در این پژوهش، کتابخانه‌هایی که از فناوری اینترنت اشیا استفاده می‌کنند، نوع کتابخانه‌ها، و خدماتی که فناوری‌ها و ابزارهای اینترنت اشیا در کتابخانه‌ها ارائه می‌دهند مشخص شد. یافته‌های تحقیق نشان داد کتابخانه‌های بررسی شده در مجموع از ابزار و فناوری‌های گوناگون اینترنت اشیا استفاده می‌کنند؛ از جمله ۱. فناوری شناسایی با امواج رادیویی (آر.اف.آی.دی)؛ ۲. فناوری بلوئیم؛ ۳. دوربین هوشمند؛ ۴. پروژه هوشمند؛ ۵. سیستم خدمات اطلاعاتی کتابخانه‌ای هویی ون؛ ۶. مونترال؛ ۷. ربات کتاب؛ ۸. ربات هوشمند؛ ۹. ارتباط ماشین با ماشین؛ ۱۰. برنامه موبایلی کاپیرا برای ارائه خدمات. در میان فناوری‌های استفاده‌شده، شناسایی با امواج رادیویی (آر.اف.آی.دی) با پیاده‌سازی در ده کتابخانه، بیشترین میزان استفاده را در کتابخانه‌های مطالعه‌شده کسب کرد. علاوه‌براین، فناوری بلوئیم با ارائه ده خدمت به کاربران، بیشترین تنوع خدمات را به کاربران می‌داد. در پایان یافته‌ها نشان داد که سیستم خدمات اطلاعاتی کتابخانه‌ای هویی ون با هشت کاربرد، بیشترین مزیت را به‌منظور استفاده و پیاده‌سازی اینترنت اشیا برای کتابخانه‌های مطالعه‌شده به ارمغان آورده است.

نتیجه‌گیری: استفاده از اینترنت اشیا در کتابخانه‌های جهان در حال افزایش است و بسیاری از کتابخانه‌ها از این فناوری استفاده می‌کنند یا قصد استفاده دارند؛ زیرا این فناوری مزیت‌های زیادی برای کتابخانه‌ها دارد و سبب مدیریت بهتر و دقیق‌تر، افزایش سرعت خدمات‌رسانی و حذف فرایندهای تکراری می‌شود. همچنین با مطالعه مزایا و معایب و ابعاد مختلف این فناوری زمینه‌ساز آشنایی کتابخانه‌های ایران با این فناوری و مشوقی برای استفاده از آن در کتابخانه‌های ایران فراهم می‌شود.

کلیدواژه‌ها: اینترنت اشیا، خدمات کتابخانه‌ای، خدمات اطلاعاتی، کتابخانه هوشمند، کنترل از راه دور در کتابخانه

نوع مقاله: پژوهشی

تاریخ دریافت: ۱۴۰۱/۰۸/۲۳؛ دریافت آخرین اصلاحات: ۱۴۰۱/۱۱/۰۹؛ پذیرش: ۱۴۰۱/۱۱/۱۹

استناد:

نوروزی، یعقوب، عباداله عموقین، جعفر و گل محمدی، محمد (۱۴۰۲). اینترنت اشیا در کتابخانه‌ها. *مطالعات کتابداری و*

سازماندهی اطلاعات، ۳۳(۴): ۱۶-۳. Doi: 10.30484/NASTINFO.2023.3325.2184



مقدمه

با پیشرفت و گسترش ارتباطات در جهان، نحوه ارتباط انسان‌ها با یکدیگر دچار دگرگونی شد و این شیوه ارتباطات، مدیون وجود اینترنت و گسترش آن در سراسر جهان است. اینترنت در سال ۱۹۶۶ با ارتباط دو رایانه در مرکز تحقیقاتی نظامی آریپا^۱ در ایالات متحده شروع به کار کرد. همان‌گونه که **اصنافی و همکاران (۱۳۹۸)** اشاره کردند، با گذشت نیم قرن از آن تاریخ، گستره ارتباطات به قدری وسیع شده است که بشر امروز در حال اتصال اشیاء به یکدیگر و استفاده از داده‌های به دست آمده از آن‌هاست. از این ارتباط، با نام اینترنت اشیاء^۲ یاد می‌شود. گسترش روزافزون استفاده از فناوری‌هایی همچون شبکه‌های بی‌سیم و دستگاه‌های هوشمندی که مجهز به حسگرهای مختلف همچون تگ‌های شناسایی با امواج رادیویی^۳ (ردفاشگر) هستند، به توسعه تفکر مفهوم اینترنت اشیاء در زندگی روزمره بشر منجر شده است.

طبق تعریف اتحادیه بین‌المللی مخابرات^۴، اینترنت اشیاء زیرساختی جهانی برای جامعه اطلاعاتی است که خدمات پیشرفته را از طریق اتصال اشیاء (فیزیکی و مجازی) مبتنی بر فناوری‌های اطلاعاتی و ارتباطاتی موجود و در حال تکامل امکان‌پذیر می‌کند. به عبارتی، در تعریفی که **وحدت و قیصری (۱۳۹۷)** ارائه کردند: «اینترنت اشیاء به شبکه‌ای اشاره دارد که در آن هر شیء فیزیکی توسط یک حسگر قابل شناسایی می‌شود و با دیگر اشیاء تشکیل یک شبکه را می‌دهد. این اشیاء به صورت مستقل می‌توانند با یکدیگر ارتباط برقرار کرده و اطلاعات مبادله کنند و حتی می‌توانند خود اقدام به انجام کارها کنند یا دستور به انجام کاری بدهند» (**وحدت و قیصری، ۱۳۹۷: ۳۴**). در عین حال، اگر بخواهیم کمی به عقب برگردیم و به تاریخچه اینترنت اشیاء و روند رشد آن توجه کنیم، مطابق آنچه **علوی‌نیا (۱۳۹۶)** بیان می‌کند، می‌توان به مواردی اشاره کرد که راه‌گشاست. سال ۱۹۸۲ در دانشگاه کارنگی ملون^۵ دستگاه فروش نوشابه کوکاکولا از طریق اینترنت راه‌اندازی شد. در ادامه این روند، **ویزر (۱۹۹۱)**، دانشمند ارشد شرکت زیراکس پارک، در مقاله خود بیان داشت که هدف ناپدیدکردن رایانه است که به روش‌های مختلف فیزیکی و ذهنی می‌توان این کار را انجام داد. **راجی (۱۹۹۴)** در مقاله خود، دریافت که شبکه‌های کنترل، بسته‌های کوچکی از داده‌ها را به مجموعه بزرگی از گره‌ها منتقل می‌کنند تا بتوانند همه‌چیز را، از لوازم خانگی گرفته تا کل کارخانه‌ها، ادغام و خودکار کنند. این کار از طریق ریزپردازنده‌های تعبیه‌شده در وسایل انجام می‌شد. در نهایت، اصطلاح اینترنت اشیاء اولین بار، همان‌طور که **ماداکم و همکاران (۲۰۱۵)** در مطالعه خود بیان می‌دارند، در سال ۱۹۹۹ به کار رفت و نخستین بار در انتشارات مؤسسه ام‌ای‌تی^۶. به دنیا معرفی شد. در این مطالعه، اینترنت اشیاء این‌گونه بیان شده است: اگر ما رایانه‌هایی داشتیم که همه‌چیز را درباره همه‌چیز می‌دانستند و بدون هیچ کمکی از سوی ما از داده‌هایی که خود جمع‌آوری کرده استفاده می‌کردند، در آن صورت می‌توانستیم همه‌چیز را ردگیری و اندازه‌گیری کنیم و با این کار، تا حد زیادی از اتلاف وقت، انرژی و هزینه جلوگیری می‌شد. همچنین اینکه چه چیزهایی برای تعویض، تعمیر یا راه‌اندازی لازم است و آیا اشیاء خود به‌تنهایی قادر به اجرای وظایف خود هستند یا خیر تشخیص داده می‌شد.

همچنان‌که با گسترش فناوری‌ها کارها با سرعت بیشتر و در زمان کمتری انجام می‌شوند، چنان‌که کمتر شدن زمان انجام کار و سرعت پاسخ‌دهی به مزیتی رقابتی در بین شرکت‌ها و سازمان‌ها بدل شده است. این ویژگی‌ها و مزیت‌ها موجب رواج استفاده از فناوری اینترنت اشیاء در سطح بسیار وسیع و پیشرفته در بین جوامع و سازمان‌های مختلف شده است و در عین حال، زمینه پذیرش و توسعه فناوری‌های اطلاعاتی و ارتباطی در کتابخانه‌ها و مراکز اطلاع‌رسانی نیز پدید آمده است؛ زیرا کتابخانه‌ها به‌منزله مراکز ارائه خدمات اطلاعاتی، باید بتوانند هم‌پای دیگر سازمان‌ها به ایفای نقش پردازنده؛ هرچند به گفته **لیانگ (۲۰۲۰)** این مسئله‌ای جدیدی در حوزه کتابداری و اطلاع‌رسانی است. توجه ویژه به شهرهای هوشمند برای کتابخانه و خدمات اطلاعاتی فرصتی فراهم می‌کند تا در این میان، جایگاه خود را مشخص کنند و با این تحولات همسو شوند. همان‌گونه که **بنو و گیول (۲۰۱۹)** بیان کرده‌اند نقش کتابخانه‌ها در شهرهای هوشمند فراتر از حفاظت و نگهداری صرف پیش خواهد رفت و

1. Defense Advanced Research Projects Agency (DARPA)

2. Internet of Thing (IoT)

3. Radio-frequency identification (RFID)

4. International Telecommunication Union (ITU)

5. Carnegie Mellon University

6. MIT

ارائه خدمات نوین همگام با فناوری‌های نوین هوشمند برای شهروندان هوشمند، ملاک بقا و پایداری کتابخانه‌ها خواهد بود و شکاف بین خدمات و کاربران را از بین خواهد برد.

یافته‌های **آندهر و همکاران (۲۰۲۳)** نشان داد که استفاده از فناوری اینترنت اشیا باعث افزایش سرعت و دقت در خدمات‌رسانی به کاربران خواهد شد. این فناوری باعث راحت‌تر شدن کارهای کتابداران می‌شود و دیگر لازم نیست آنان بسیاری از کارهای تکراری مثل امانت و بازگشت کتاب و رف‌خوانی را به‌صورت دستی انجام دهند. بنابراین، می‌توانند زمان بیشتری را برای فرایندهایی همچون مشاوره اطلاعاتی و جذب مخاطب برای کتابخانه‌ها داشته باشند. اینترنت اشیا همچنین می‌تواند به‌منزله موهبتی رسالت کتابخانه‌ها را تغییر دهد تا کتابخانه‌ها بتوانند بر مشکلات همیشگی خود مانند جابه‌جایی اشیا و موارد استفاده آن فائق آیند. این مسئله حتی می‌تواند در تقویت ارتباط بین منابع اطلاعاتی و کاربر مؤثر باشد (**آقایی میرک‌آباد و همکاران، ۱۳۹۶**). یکی دیگر از مشکلاتی که کتابخانه‌ها با آن مواجه‌اند، کمبود نیروست. این مسئله موجب می‌شود خدمات با سرعت بیشتری ارائه شوند و به رضایت مراجعان منجر شوند. استفاده از فناوری اینترنت اشیا ضمن کاهش این مشکل، امکان محول کردن انجام برخی فرایندها از طریق کاربران را هم فراهم می‌کند. محققان زیادی طی سال‌های اخیر، در آثار خود به موضوعات مرتبط با کاربرد اینترنت اشیا در کتابخانه‌ها پرداخته‌اند که همگی دللی بر مزیت آن و به‌کارگیری این فناوری در جوامع اطلاعاتی همچون کتابخانه‌هاست (**آسیم و همکاران، ۲۰۲۲؛ محمدی و ایزدی، ژبو و همکاران، ۲۰۲۰؛ آپالا و ونگ، ۲۰۱۹؛ محمدی و یگانه، ۲۰۱۸؛ هاهن، ۲۰۱۷**).

اما در رابطه با پژوهش‌های ارائه‌شده، به‌ویژه در داخل کشور، می‌توان بیان داشت که جامعیت این مطالعات در زمینه استفاده از اینترنت اشیا در کتابخانه‌ها کافی نیست و به زمینه‌سازی برای بهره‌گیری از این فناوری‌ها در کتابخانه‌های ایران، آن‌چنان که شایسته است، توجه نشده است. شواهد موجود در این زمینه را می‌توان در پیشینه‌های پژوهش حاضر و مطالعاتی همچون **رزمی و همکاران (۱۳۹۹)** مشاهده کرد؛ هرچند در مواردی مانند به‌کارگیری فناوری آر.اف.ای.دی در کتابخانه‌ها شرکت‌های نرم‌افزاری فعال در داخل کشور خدماتی را ارائه می‌دهند؛ اما همان‌گونه که **بای و همکاران (۲۰۲۲)** بیان می‌دارند، پیاده‌سازی سیستم‌های اینترنت اشیا نیازمند طیف گسترده‌ای از قطعات سخت‌افزاری و نرم‌افزاری است و پیچیدگی‌های خاصی دارد. بنابراین، به پژوهش‌های جمعی با موضوع به‌کارگیری اینترنت اشیا در کتابخانه‌های برگزیده جهان توجه شد تا با استفاده از نتایج آن بتوان درمورد کاربردهای پیاده‌سازی‌شده اینترنت اشیا در کتابخانه‌ها اطلاعاتی را کسب و آن را در اختیار ذی‌نفعان قرار داد. بی‌شک به‌کارگیری این فناوری می‌تواند در ارائه بهینه خدمات و بهبود عملکرد کتابخانه‌ها تحولات خوشایندی را موجب شود و مزیت‌های استفاده از آن را برجسته کند. همچنین نتایج پژوهش‌هایی این‌چنین می‌تواند با شناسایی این کاربردها و درک مزیت‌های استفاده از اینترنت اشیا در کتابخانه‌ها، زمینه لازم برای بهره‌گیری از این فناوری در کتابخانه‌های ایران را سهولت بخشد. با شناخت کاربردها و مزیت‌های مختلف این فناوری، می‌توان آن را به‌صورت مطلوب‌تری در کتابخانه‌ها پیاده‌سازی کرد. از این‌رو، پژوهش حاضر در پی پاسخ به پرسش‌های زیر است:

۱. با توجه به نوع کتابخانه‌های مطالعه‌شده، از کدام ابزار و فناوری‌های اینترنت اشیا برای خدمات‌رسانی در آن‌ها استفاده می‌شود؟

۲. هریک از ابزار و فناوری‌های اینترنت اشیا شناسایی شده چه خدماتی را در کتابخانه‌های مطالعه‌شده ارائه می‌دهند؟

۳. ویژگی‌ها و مزیت‌های استفاده از ابزار و فناوری‌های اینترنت اشیا در کتابخانه‌های مطالعه‌شده چیست؟

پیشینه پژوهش

با توجه به بررسی‌های انجام‌شده در رابطه با موضوع پژوهش، پیشینه‌هایی که به‌طور جامع به این موضوع پرداخته باشند اندک هستند. با این حال مواردی را می‌توان یافت که به لحاظ ارتباط بخشی از موضوع و شیوه کار مرتبط باشند که در ادامه در جدول ۱ ارائه می‌شوند. برای شناسایی پیشینه‌های پژوهش کلیدواژه‌هایی با موضوع پیاده‌سازی و استفاده از اینترنت اشیا در کتابخانه‌ها در پایگاه‌هایی همچون وب آف ساینس^۱، آی.تری.پلی^۲، ساینس دایرکت^۳، اسکوپوس^۱، گوگل اسکالر^۲، امرالد^۳

1. Web of Scincer

2. IEEE

3. Science Direct

پروکوئست،^۴ اسپرینگر^۵ و پایگاه‌های داخلی از جمله نورمگز، مگیران، پورتال جامع علوم انسانی جست‌وجو و این نتایج حاصل شد.

جدول ۱- پیشینه‌های پژوهش

پیشینه	هدف پژوهش	یافته‌ها
شیرزاد و همکاران (۱۳۹۵)	بررسی نقش اینترنت اشیا در سیستم‌های بازیابی اطلاعات کتابخانه‌ای	- نقش‌هایی مثل مدیریت میزان مصرف انرژی، شناسایی راحت‌تر و سریع‌تر منابع در کتابخانه، تشخیص تعداد مراجعان در راهروهای کتابخانه و پیشنهاد منابع به کاربران با استفاده از دستبند‌های مخصوص کاربران؛ - در این تحقیق، مشکلات و دغدغه‌های امنیتی اینترنت اشیا در بازیابی اطلاعات کتابخانه‌ای نیز بررسی شده است.
آقایی میرک آباد و همکاران (۱۳۹۶)؛ اصنافی و همکاران (۱۳۹۸)؛ لیو و شنگ (۲۰۱۱)؛ لیو (۲۰۱۳)	کاربردهای اینترنت اشیا در کتابخانه‌های دانشگاهی	- دسترسی به کتابخانه و منابع آن به منظور مکان‌یابی منابع لازم و در اختیار گذاشتن اطلاعات اضافی در مورد منابع با اتصال به سایت‌هایی مثل آمازون؛ - ارتقای سواد اطلاعاتی اعضای کتابخانه، با مهیا کردن راهنمای مجازی در کتابخانه؛ - مدیریت مجموعه، اطلاع‌رسانی تازه‌های کتاب؛ - استفاده از اینترنت اشیا در ارائه خدماتی مثل ایجاد بانک اطلاعاتی قوی، افزایش امنیت کتابخانه، جمع‌آوری اطلاعات مرتبط‌تر و مطمئن‌تر، ارائه سریع خدمات به مراجعان، تسهیل آموزش سواد اطلاعاتی، ارائه خدمات بهتر به گروه‌های خاص و...؛ - هوشمندسازی فعالیت‌های کتابخانه از جمله دسترسی به منابع اطلاعاتی، امانت و بازگشت از امانت منابع، فرایند آگاهی‌رسانی کتابخانه، رعایت استانداردهای کتابخانه، سفارش و خرید.
حسانیان و همکاران (۱۴۰۰)؛ پهلوان‌زاده و کلینی (۱۳۹۶)؛ یگینویا (۲۰۲۱)	چارچوب پیشنهادی برای پیاده‌سازی اینترنت اشیا در کتابخانه‌ها و مراکز اطلاع‌رسانی	- ارائه دسترسی به کتابخانه‌ها و منابع آن به صورت خودکار؛ - ارتقای سواد اطلاعاتی کارکنان؛ - خدمات سرویس ارائه پیشنهاد؛ - خدمات مبتنی بر تعیین محل وجود مدرک.
صغری و همکاران (۱۳۹۵)؛ آندهر و همکاران (۲۰۲۳)؛ لیو و همکاران (۲۰۱۲)؛ شایهد (۲۰۰۵)	هوشمندسازی کتابخانه‌ها با آ.آ.دی	- ضرورت ارائه خدمات نوین همگام با فناوری‌های نوین هوشمندسازی برای شهروندان هوشمند ملاک بقا و پایداری کتابخانه‌ها؛ - کاربردهای فناوری‌هایی مثل آ.آ.ف.آی.دی برای هوشمندسازی کتابخانه‌ها عبارت‌اند از: تسهیل فرایندهایی از کتابخانه از جمله پایانه‌های خودکار گردش منابع و امانت، ردیابی منابع و مدیریت مواد کتابخانه، جست‌وجوی مکانی سریع منابع، رف‌خوانی سریع و... .
محمدی و یگانه (۲۰۱۸)؛ سوئدبرگ (۲۰۱۴)	استفاده از فرستنده‌های بلوتوثی کم‌انرژی و ایجاد برنامه موبایلی	- این برنامه با استفاده از نصب فرستنده‌های بلوتوثی، کاربرهایی را که از محل‌های نصب‌شده فرستنده‌ها عبور می‌کنند شناسایی می‌کند و به آن‌ها درباره وضعیت حسابشان و منابعی که می‌توانند امانت بگیرند و منتظر آن هستند، اطلاع می‌دهد.
محمدی و یگانه (۲۰۱۸)	پیاده‌سازی مدلی برای اتاق مرجع هوشمند	- برخی از کاربردهای اینترنت اشیا در اتاق مرجع هوشمند کتابخانه‌ها شامل کمک به امنیت بهتر مواد کتابخانه، ایجاد ارزش افزوده بر خدمات، بازیابی خدمات، تسهیل دسترسی به کتابخانه و منابع، امکان دسترسی به منابع علمی ارزشمند ناشناخته، ایجاد کتابخانه آنلاین جهانی، امانت و بازگشت از امانت هوشمند، اطلاع‌رسانی درباره ورود کتاب درخواستی، اطلاع‌رسانی در مورد زمان بازگشت منابع، امکان صرفه‌جویی در هزینه‌ها و انرژی است.
ززمی و همکاران (۱۳۹۹)؛ بای و همکاران (۲۰۲۲)	الگوی به‌کارگیری اینترنت اشیا در خدمات نوین کتابخانه‌های دیجیتال	- بهره‌گیری از گروه متخصص و حرفه‌ای؛ - مهیا بودن امکان سخت‌افزاری و نرم‌افزاری؛ - فراهم بودن ساختار شبکه‌ای مناسب و پرسرعت؛ - تأمین امنیت استفاده از این نوع کتابخانه‌ها.

1. Scopus

2. Google Scholar

3. Emerald

4. ProQuest

5. Springer

پیشینه	هدف پژوهش	یافته‌ها
سلیمانی‌زاده و همکاران (۱۳۹۶): شین (۲۰۱۸)؛ سابانچی و همکاران (۲۰۱۸)؛ بردلی و همکاران (۲۰۱۸)؛ ماتیکا (۲۰۱۷)؛ گروسمان و همکاران (۲۰۱۷)؛ وویچیک (۲۰۱۶)؛ ماسیس (۲۰۱۶)؛ پوجار و ساتیانارایانا (۲۰۱۵)؛ دیو و لیو (۲۰۱۴)	مزایای کاربرد اینترنت اشیا در کتابخانه‌ها و مراکز اطلاع‌رسانی	<ul style="list-style-type: none"> - کمک به مجموعه‌سازی بهتر؛ - ارتقای رضایت کاربران؛ - جلوگیری از اتلاف وقت کتابداران؛ - امکان تصمیم‌گیری بهتر کاربران؛ - با استفاده از قابلیت‌های اینترنت اشیا می‌توان اشیای فیزیکی را وارد محیط دیجیتال و مجازی کرد و از آن‌ها در ارائه خدمات به کاربران بهره جست؛ - نظارت بر شرایط دمایی کتابخانه، سیستم روشنایی هوشمند، حفاظت از آتش‌سوزی، ایجاد محیط آموزشی مناسب، و صرفه‌جویی بیش از ۲۰ درصد در مصرف برق.
سلیمانی‌زاده نجفی و همکاران (۱۳۹۶)؛ زرگر (۱۳۹۸)؛ دیو و لیو (۲۰۱۴)	ارزیابی موانع به‌کارگیری اینترنت اشیا در کتابخانه‌ها	<ul style="list-style-type: none"> - بی‌توجهی به اهمیت کاربرد اینترنت اشیا در کتابخانه‌ها و مراکز اطلاع‌رسانی در ایران؛ - موانع شناسایی شده در ایران عبارت‌اند از: فقدان اطمینان در حفظ حریم شخصی، دشواری یکپارچه‌سازی سیستم، کمبود پرسنل متخصص، در نظر نگرفتن سرمایه‌گذاری اولیه، وجود هزینه‌های جاری، نبود امکانات و سطح پایین سواد اطلاعاتی کاربران؛ - برخی از مشکلات پیاده‌سازی اینترنت اشیا در کتابخانه‌ها عبارت‌اند از: هزینه بالا، نیاز به فضای ابری و سرعت انتقال پیام و پهنای باند مناسب، فقدان استاندارد جامع و کامل برای فناوری، وجود مشکل امنیتی به‌ویژه امنیت اطلاعات.

همان‌طور که در پیشینه‌های ارائه‌شده در جدول ۱ مشاهده می‌شود، تحقیقاتی به‌صورت پراکنده در زمینه‌های مختلف به‌کارگیری و پیاده‌سازی اینترنت اشیا در کتابخانه‌ها انجام است. در میان این پژوهش‌ها، می‌توان به موارد خاصی مانند پیاده‌سازی آر.اف.آی.دی در کتابخانه‌ها و خدمات مرجع هوشمند اشاره کرد. باقی موارد هم امکان پیاده‌سازی این فناوری در کتابخانه‌ها را بررسی کرده‌اند. به‌ویژه در داخل کشور، جامعیت این مطالعات شایان توجه نیست. از این رو، ضرورت لازم برای پرداختن به این بحث در پژوهشی جامع در سطحی بین‌المللی احساس می‌شود.

روش پژوهش

پژوهش حاضر از نظر هدف، کاربردی و از لحاظ شیوه گردآوری داده‌ها از نوع پژوهش‌های کتابخانه‌ای و پیمایشی-ارزیابانه است. کتابخانه‌ای است، از آن منظر که برای گردآوری مبانی نظری و پیشینه‌ها از روش کتابخانه‌ای و یادداشت برداری از منابع استفاده شده و پیمایشی-ارزیابانه است؛ زیرا در بخش گردآوری اطلاعات در زمینه شناسایی میزان کاربرد فناوری‌های اینترنت اشیا در کتابخانه‌های برگزیده جهان، از سیاهه واری محقق‌ساخته استفاده شده که روایی آن به تأیید پنج نفر از متخصصان^۱ امر رسیده است. جامعه آماری پژوهش را کتابخانه‌هایی^۲ تشکیل می‌دهند که اینترنت اشیا در آن‌ها پیاده‌سازی شده و با استفاده از این فناوری به ارائه خدمات می‌پردازند. برای حصول به جامعه آماری، ابتدا مطالعه منابع و پژوهش‌های مرتبط با این حوزه مدنظر قرار گرفت که نشان می‌داد در زمان انجام پژوهش چه کتابخانه‌هایی در سطح جهان از این فناوری استفاده می‌کنند. ضمن اینکه از دیگر ظرفیت‌های موجود در این زمینه، مانند مشورت با افراد مطلع و تهیه فهرست اولیه از کتابخانه‌های هدف در سطح جهان نیز استفاده شد که به‌نوعی در زمینه‌های مختلف پیشرو بودند و در پژوهش‌های دیگر هم رتبه‌های خوبی را کسب کرده بودند؛ مانند کتابخانه ملی سنگاپور و کتابخانه عمومی نیویورک. در مرحله بعد، برای نهایی کردن جامعه آماری، مراجعه به وبسایت کتابخانه‌ها در دستور کار قرار گرفت. این جامعه شامل بیست کتابخانه (کتابخانه عمومی آرلاندو^۳،

۱. برای تأیید روایی سیاهه پژوهش از دو نفر متخصص حوزه فناوری اطلاعات و سه نفر متخصص علم اطلاعات که قبلاً رساله یا پایان‌نامه‌هایی را در این زمینه راهنمایی کرده بودند استفاده شد.

۲. با توجه به نوپا بودن این فناوری در کتابخانه‌ها و تجربه کم به‌کارگیری آن در بین کتابخانه‌ها سعی شد تمامی کتابخانه‌هایی که به‌نوعی از این فناوری استفاده می‌کنند بررسی شوند و از نمونه‌گیری استفاده نشد. هرچند ممکن است

کتابخانه‌هایی بعد از اتمام پژوهش حاضر در این زمره قرار بگیرند.

کتابخانه ارنج کانتی^۱، کتابخانه ملی سنگاپور^۲، کتابخانه مرکزی دانشگاه ایننو^۳، کتابخانه نیومن^۴، کتابخانه مؤسسه مطالعات حقوقی و علمی^۵، کتابخانه دانشگاه بامبرگ^۶، کتابخانه کارولینای شمالی^۷، کتابخانه هوا فضای شینانگ^۸، کتابخانه شزن^۹، کتابخانه هالف هالو هیلز^{۱۰}، کتابخانه سامرست^{۱۱}، کتابخانه آدی هلسینکی^{۱۲}، کتابخانه دانشگاه شانگو^{۱۳}، کتابخانه جیمی^{۱۴}، کتابخانه ووهان^{۱۵}، کتابخانه ملی چین^{۱۶}، کتابخانه شانگهای^{۱۷}، کتابخانه عمومی برکلی^{۱۸}، کتابخانه عمومی نیویورک^{۱۹} است. سیاهه تحقیق از طریق مکاتبه با کتابخانه‌های ذکر شده و همچنین مراجعه به وبسایت کتابخانه‌ها تکمیل شد. در مرحله بعد، نتایج حاصل بررسی و مکاتبات انجام شده تحلیل شد و یافته‌ها در قالب جدول ارائه شد.

یافته‌ها

در پاسخ به سؤال اول پژوهش: با توجه به نوع کتابخانه‌های مطالعه شده، از کدام ابزار و فناوری‌های اینترنت اشیا برای خدمات‌رسانی در آنها استفاده می‌شود؟

نتایج یافته‌های تحقیق در جدول ۲ ارائه شده است.^{۲۰}

جدول ۲- ابزار و فناوری‌های اینترنت اشیا استفاده شده در جامعه آماری برحسب نوع کتابخانه

ابزار و فناوری‌های استفاده شده									نوع کتابخانه	نام کتابخانه	ردیف	
برنامه موبایلی کاپیرا	ارتباط ماشین با ماشین	ریات هوشمند	ریات کتاب	مونتیرال	سیستم خدمات اطلاعاتی کتابخانه‌ای هویی	پروژه مناطق عمومی هوشمند	دوربین هوشمند	فناوری بلویم				آ.ا.ف.آی.دی
								*		عمومی	کتابخانه اُرلاندو	۱
								*		عمومی	کتابخانه ارنج کانتی	۲
									*	ملی	کتابخانه ملی سنگاپور	۳
							*			دانشگاهی	کتابخانه ایننو	۴
						*				دانشگاهی	کتابخانه نیومن	۵
					*					دانشگاهی	کتابخانه مؤسسه مطالعات حقوقی و دانشگاهی	۶

1. <https://www.ocls.info/>

2. <https://www.nlb.gov.sg/>

3. <http://www.inonu.edu.tr/>

4. <https://lib.vt.edu/>

5. <https://www.ilas.edu.tw/>

6. <https://www.uni-bamberg.de/en/library/>

7. <https://www.unc.edu/academics/libraries/>

8. <https://en.sau.edu.cn/>

9. <https://www.szlib.org.cn/>

10. <https://www.hhhlibrary.org/>

11. <https://sclsnj.org/>

12. <https://www.oodihelsinki.fi/>

13. <https://www.lib.stu.edu.cn/>

14. <http://lib.jmu.edu.cn/>

15. <http://en.lib.whu.edu.cn/web>

16. <http://www.nlc.cn/>

17. <https://library.sh.cn/>

18. <https://www.berkeleypubliclibrary.org/>

19. <https://www.nypl.org/>

ابزار و فناوری‌های استفاده‌شده										نوع کتابخانه	نام کتابخانه	ردیف
برنامه موبایلی کاپیرا	ارتباط ماشین با ماشین	ریات هوشمند	ریات کتاب	مونترال	سیستم خدمات اطلاعاتی کتابخانه‌ای هویی	پروژه مناطق عمومی هوشمند	دوربین هوشمند	فناوری بلویم	آر.اف.آی.دی			
				*						دانشگاهی	کتابخانه بامبرگ	۷
			*							دانشگاهی	کتابخانه دانشگاه کارولینای شمالی	۸
	*									دانشگاهی	کتابخانه هوا فضای شنیانگ	۹
	*								*	عمومی	کتابخانه سنزن	۱۰
*										عمومی	کتابخانه هاف هالو هیلز	۱۱
*										عمومی	کتابخانه سامرست	۱۲
		*							*	عمومی	کتابخانه آدی هلسینکی	۱۳
									*	دانشگاهی	کتابخانه دانشگاه شانتو	۱۴
									*	دانشگاهی	کتابخانه دانشگاه جیمی	۱۵
									*	عمومی	کتابخانه ووهان	۱۶
									*	ملی	کتابخانه ملی چین	۱۷
									*	عمومی	کتابخانه شانگهای	۱۸
									*	عمومی	کتابخانه عمومی برکلی	۱۹
		*							*	عمومی	کتابخانه عمومی نیویورک	۲۰

براساس داده‌های جدول ۲، در بین جامعه آماری دو کتابخانه از نوع کتابخانه‌های ملی، ده کتابخانه از نوع عمومی و هشت کتابخانه از نوع دانشگاهی هستند. آر.اف.آی.دی با استفاده در ده کتابخانه بیشترین میزان استفاده را دارد و بعد از آن، فناوری بلویم، ریات هوشمند، ارتباط ماشین با ماشین و برنامه موبایلی کاپیرا با پیاده‌سازی در دو کتابخانه رتبه دوم میزان استفاده از خدمات فناوری اینترنت اشیا را در بین جامعه آماری کسب کردند. دوربین هوشمند، سیستم خدمات اطلاعاتی کتابخانه‌ای هویی و، مونترال و ریات کتاب و پروژه مناطق عمومی هوشمند تنها در یک کتابخانه استفاده شده‌اند. همچنین طبق جدول، کتابخانه سنزن، آدی هلسینکی و کتابخانه عمومی نیویورک، همزمان از دو ابزار فناوری اینترنت اشیا برای ارائه خدمات به کاربرها استفاده می‌کنند.

در پاسخ به سؤال دوم پژوهش: هریک از ابزار و فناوری‌های اینترنت اشیا شناسایی شده چه خدماتی را در کتابخانه‌های مورد مطالعه ارائه می‌دهند؟

نتایج یافته‌های تحقیق در جدول ۳ ارائه شده است.

جدول ۳- شناسایی انواع خدمات ارائه‌شده ابزار و فناوری‌های اینترنت اشیا در جامعه آماری

نوع خدمات ارائه‌شده به جامعه آماری	ابزار و فناوری‌های اینترنت اشیا استفاده‌شده در جامعه آماری
<ul style="list-style-type: none"> - شناسایی علایق کاربران - اطلاع‌رسانی منابع کتابخانه - تبلیغ و اطلاع‌رسانی نمایشگاه‌ها و کارگاه‌ها - تبلیغ برای خرید کتاب - یادآوری کتاب‌های به تأخیر افتاده 	فناوری بلویم

نوع خدمات ارائه شده به جامعه آماری	ابزار و فناوری‌های اینترنت اشیا استفاده شده در جامعه آماری
<ul style="list-style-type: none"> - نمایش محل قرارگیری منابع - ارسال پیام هدفمند به کاربرها - مطلع شدن کتابداران از تازه‌های نشر. 	
<ul style="list-style-type: none"> - امانت خودکار منابع - بازگشت خودکار منابع از امانت - مرتب کردن کتاب‌های بازگشتی. 	شناسایی با فرکانس رادیویی (آر.اف.آی.دی)
<ul style="list-style-type: none"> - شمارش افراد حاضر در کتابخانه - شناسایی علائق کاربران - روشنایی هوشمند. 	دوربین هوشمند
<ul style="list-style-type: none"> - شمارش اعضای کتابخانه - شناسایی علائق کاربران - روشنایی هوشمند 	پروژه مناطق عمومی هوشمند
<ul style="list-style-type: none"> - امکان امانت گرفتن و خروج از امانت به دست خود کاربر - رف‌خوانی هوشمند - نشان دادن محل قرارگیری منبع به کاربر - نظارت بر قرارگیری منابع در جای درست - اعلام اختطار به کتابدار که منبع در جای درست خود قرار نگرفته - نظارت بر دما و رطوبت محیط کتابخانه 	سیستم خدمات اطلاعاتی کتابخانه هویی ون
<ul style="list-style-type: none"> - نظارت بر دما و رطوبت محیط کتابخانه: این سیستم با پردازش داده‌های به دست آمده، دما و رطوبت محیط را تنظیم می‌کند و در صورت مشکل در میزان رطوبت و دمای کتابخانه، به کتابدارها و مدیران هشدار می‌دهد. 	مونترال
<ul style="list-style-type: none"> - تحویل خودکار منابع از/ برای امانت - رف‌خوانی هوشمند - اطلاع‌رسانی وجود منابع در کتابخانه (گزارش به اعضای کتابخانه درمورد هر منبعی که از قفسه خارج یا به قفسه وارد شده به صورت آنلاین) - ارائه گزارش پیرامون دما و رطوبت محیط کتابخانه 	ریات کتاب
<ul style="list-style-type: none"> - رف‌خوانی هوشمند - مرتب کردن کتاب‌های بازگشتی 	ریات هوشمند
<ul style="list-style-type: none"> - بازگشت خودکار منابع از امانت - سفارش هوشمند کتاب - رف‌خوانی هوشمند - اطلاع‌رسانی منابع کتابخانه - مرتب کردن کتاب‌های بازگشتی از طریق قفسه هوشمند^۱ - مطلع شدن کتابداران از تازه‌های نشر 	ارتباط ماشین با ماشین
<ul style="list-style-type: none"> - شناسایی علائق کاربران - اطلاع‌رسانی منابع کتابخانه - تبلیغ و اطلاع‌رسانی نمایشگاه‌ها و کارگاه‌ها - یادآوری کتاب‌های به تأخیر افتاده برای بازگشت به کتابخانه - آگاهی‌رسانی درباره جرمه‌ها 	برنامه موبایلی کاپیرا

۱. به این شکل که بر روی قفسه‌ها یک صفحه نمایشگر قرار داده می‌شود و اطلاعات آن قفسه از روی صفحه نمایشگر مشاهده می‌شود. از این فناوری، برای تشخیص قرارگیری منابع در جای صحیح خود نیز استفاده می‌شود. به این

شکل که زمانی که کتاب یا منبعی در قفسه قرار می‌گیرد، قفسه هوشمند محل قرارگیری آن را بررسی می‌کند و در صورت اشتباه بودن آن، به کتابدارها اطلاع می‌دهد.

ابزار و فناوری‌های اینترنت اشیا استفاده‌شده در جامعه آماری	نوع خدمات ارائه‌شده به جامعه آماری
	- ارسال پیام هدفمند به کاربرها برای رویدادها و برنامه‌های کتابخانه

براساس یافته‌های جدول ۳، فناوری بلوپی با ارائه هشت خدمت در مقایسه با سایر ابزار فناوری اینترنت اشیا بالاترین سطح خدمات را به جامعه آماری ارائه کرده است و سه ابزار سیستم اطلاعاتی کتابخانه‌ای هویی ون، ارتباط ماشین با ماشین و برنامه موبایلی کاپیرا هریک با ارائه شش خدمت در جایگاه دوم جای گرفتند. در این میان، ابزار مونترال فقط یک نوع خدمت را به جامعه آماری در حوزه به‌کارگیری از فناوری اینترنت اشیا ارائه کرده است.

در پاسخ به سؤال سوم پژوهش: ویژگی‌ها و مزیت‌های استفاده از ابزار و فناوری‌های اینترنت اشیا در کتابخانه‌های مطالعه‌شده چیست؟

نتایج یافته‌ها در جدول ۴ ارائه شده است.

جدول ۴- ویژگی‌ها و مزیت‌های شناسایی‌شده پس از استفاده جامعه آماری از ابزار و فناوری اینترنت اشیا

ابزار و فناوری‌های اینترنت اشیا	ویژگی‌ها و مزیت‌های شناسایی‌شده پس از استفاده جامعه آماری از ابزار
فناوری بلوپی	- اطلاع‌رسانی بهتر و دقیق‌تر - فهم و یادگیری آسان - آسان‌بودن آموزش و توضیح برای کاربران - راحت‌ترشدن کار کتابدارها و جلوگیری از انجام کارهای تکراری کتابدارها - جلب رضایت کاربرها - ارائه خدمات بهتر و مناسب‌تر به کاربران - تعامل بیشتر و بهتر با کاربران
شناسایی با فرکانس رادیویی (آ.راف.آی.دی)	- راحت‌ترشدن کار کتابدارها و جلوگیری از انجام کارهای تکراری کتابدارها - سریع‌ترشدن خدمات‌رسانی به کاربرها (جلوگیری از اتلاف وقت کاربرها) - افزایش امنیت کتابخانه
دوربین هوشمند	- تصمیم‌گیری دقیق‌تر مدیران کتابخانه - آگاهی بهتر درباره بخش‌های مختلف کتابخانه
پروژه مناطق عمومی هوشمند	- کمک به تصمیم‌گیری دقیق‌تر مدیران کتابخانه - آگاهی بهتر درباره بخش‌های مختلف کتابخانه برای کاربران - کمک به درک بهتر نیازها و الگوهای رفتاری کاربران - جلب رضایت کاربران - ارائه خدمات بهتر و مناسب‌تر به کاربران - تعامل بیشتر و بهتر با کاربران - افزایش محیط‌های یادگیری و ملاقات
سیستم خدمات اطلاعاتی کتابخانه‌ای هویی ون	- راحت‌ترشدن کار کتابدارها و جلوگیری از انجام کارهای تکراری کتابداران - سریع‌ترشدن خدمات‌رسانی به کاربرها (جلوگیری از اتلاف وقت کاربران) - کمک به تصمیم‌گیری دقیق‌تر مدیران کتابخانه - آگاهی بهتر به بخش‌های مختلف کتابخانه - صرفه‌جویی در مصرف انرژی - دسترسی راحت‌تر و سریع‌تر به منابع کتابخانه - افزایش امنیت کتابخانه - نگهداری منابع در شرایط مناسب‌تر و در نتیجه افزایش طول عمر منابع
مونترال	- کمک به تصمیم‌گیری دقیق‌تر مدیران کتابخانه - افزایش امنیت کتابخانه - نگهداری منابع در شرایط مناسب‌تر و در نتیجه افزایش طول عمر منابع

ابزار و فناوری‌های اینترنت اشیا	ویژگی‌ها و مزیت‌های شناسایی شده پس از استفاده جامعه آماری از ابزار
ربات کتاب	<ul style="list-style-type: none"> - ارائه خدمات بهتر و مناسب‌تر به کاربران - افزایش امنیت کتابخانه - نگهداری منابع در شرایط مناسب‌تر و در نتیجه افزایش طول عمر منابع - اشغال فضای کمتر - افزایش محیط‌های یادگیری و ملاقات
ربات هوشمند	<ul style="list-style-type: none"> - راحت‌تر شدن کار کتابدارها و جلوگیری از انجام کارهای تکراری کتابداران - سریع‌تر شدن خدمات‌رسانی به کاربرها (جلوگیری از اتلاف وقت کاربرها) - جلب رضایت کاربران - دسترسی راحت‌تر و سریع‌تر به منابع کتابخانه
ارتباط ماشین با ماشین	<ul style="list-style-type: none"> - راحت‌تر شدن کار کتابداران و جلوگیری از انجام کارهای تکراری کتابداران - سریع‌تر شدن خدمات‌رسانی به کاربرها (جلوگیری از اتلاف وقت کاربرها) - کمک به تصمیم‌گیری دقیق‌تر مدیران کتابخانه - دسترسی راحت‌تر و سریع‌تر به منابع کتابخانه
برنامه موبایلی کاپیرا	<ul style="list-style-type: none"> - اطلاع‌رسانی بهتر و دقیق‌تر - تعامل بیشتر و بهتر با کاربران - افزایش بازدید و مراجعه افراد

با توجه به داده‌های جدول ۴، سیستم خدمات اطلاعاتی کتابخانه هویی ون با هشت مزیت بیشترین کاربرد را در استفاده و پیاده‌سازی دارد و بعد از آن، فناوری بلویم و پروژه مناطق عمومی هوشمند با هفت، ربات کتاب با پنج کاربرد، ربات هوشمند و ارتباط ماشین با ماشین با چهار کاربرد، شناسایی با فرکانس رادیویی (آ.راف.آی.دی)، مونترال و برنامه موبایلی کاپیرا با سه و دوربین هوشمند با دو مزیت در جایگاه‌های بعدی قرار گرفتند.

نتیجه‌گیری

امروزه با گسترش فناوری، کارها با سرعت بیشتر و در زمان کمتری انجام می‌شود؛ چنان‌که کمتر شدن زمان انجام کار و سرعت پاسخ‌دهی به مزیتی رقابتی در بین شرکت‌ها و سازمان‌ها بدل شده است. کتابخانه‌ها و مراکز اطلاعاتی نیز باید برای حضور چشمگیر در این عرصه، به سرعت‌بخشی در انجام کار و کم کردن زمان پاسخ‌دهی به مراجعان بپردازند تا بتوانند رضایت خاطر آن‌ها را فراهم کنند.

استفاده از اینترنت اشیا سبب می‌شود بسیاری از فرایندهای تکراری، مانند امانت و بازگشت منابع، نشان‌دادن محل قرارگیری کتاب، که کتابدارها انجام می‌دادند، به دست خود مراجعان و فناوری اینترنت اشیا انجام شود. این اتفاق سبب می‌شود کتابداران زمان بیشتری برای مشاوره‌دادن به مراجعان داشته باشند و تمرکزشان بیشتر بر روی خدماتی باشد که به ابتکار انسانی نیاز دارد. همچنین این فناوری باعث می‌شود کاربران با دقت و سرعت بالایی منابع مدنظرشان را پیدا کنند. همین امر سبب افزایش رضایت آن‌ها از کتابخانه و افزایش مراجعه به کتابخانه می‌شود. یکی دیگر از نتایج مطلوب استفاده از ابزار و فناوری‌های اینترنت اشیا، امکان مدیریت و تصمیم‌گیری‌های دقیق‌تر و مناسب‌تر برای کتابخانه است؛ زیرا این فناوری‌ها اطلاعات دقیق‌تر و جامع‌تری از کاربران را به مدیران نشان می‌دهند. برای مثال، با مطلع شدن از مکان‌های با رفت‌وآمد بالا در کتابخانه می‌توان درباره استفاده از فضاهای کتابخانه تصمیم‌گیری بهتری انجام داد یا با درک دقیق‌تر علایق کاربران کار اطلاع‌رسانی برای کتابخانه‌ها راحت‌تر و دقیق‌تر انجام می‌شود. همچنین مواردی مانند افزایش امنیت کتابخانه، نگهداری منابع در شرایط مناسب‌تر و در نتیجه افزایش طول عمر منابع، اشغال فضای کمتر، افزایش محیط‌های یادگیری و ملاقات را نیز می‌توان به موارد گفته شده افزود. در نتیجه مدیران کتابخانه‌ها باید توجه ویژه‌ای به این فناوری داشته باشند؛ زیرا استفاده و درخواست این فناوری در جوامع اطلاعاتی، به‌ویژه در کتابخانه‌ها، در حال افزایش است و امروزه در جوامع دانش‌مدار باید نسلی از کتابخانه‌ها را با عنوان کتابخانه‌های هوشمند داشته باشیم.

استفاده از اینترنت اشیا در کتابخانه‌ها مزایای زیادی دارد و در حال حاضر کتابخانه‌هایی از انواع مختلف در حال استفاده از این فناوری هستند. در عین حال که برخی دیگر در حال برنامه‌ریزی برای استفاده هستند، اما نکته‌ای که باید به آن توجه شود و نتایج پژوهش سلیمانی‌زاده نجفی و همکاران (۱۳۹۶) و زرگر (۱۳۹۸) نیز نشان داده است، حاکی از عدم توجه به اهمیت کاربرد اینترنت اشیا در کتابخانه‌ها و مراکز اطلاع‌رسانی در ایران است. در نتیجه باید تلاش کرد که از بستر فناورانه نهایت استفاده را بکند؛ چراکه این خدمات مزیت‌های زیادی برای کتابخانه‌ها به همراه دارد که ذکر آن‌ها پیش‌تر رفت. البته باید این نکته را در نظر گرفت که اینترنت اشیا به جای از بین بردن شکاف اطلاعاتی شاید باعث ایجاد شکاف فناورانه در بین کتابخانه‌ها شود؛ زیرا بسیاری از کتابخانه‌ها به دلیل سیاست‌ها و مشکلات مالی که دارند شاید نتوانند از این فناوری استفاده کنند و همین امر سبب شکاف فناورانه شود. همچنین کتابدارها و مراجعه‌کننده‌ها باید برای استفاده و کارکردن با این فناوری آموزش‌های لازم را ببینند؛ زیرا آشنایی نداشتن باعث هدررفت هزینه در کتابخانه‌ها می‌شود. همچنین جا دارد مدیران و تصمیم‌گیران کتابخانه‌ها تلاش کنند سطح اطلاع کتابداران و مسئولان کتابخانه‌ها درباره استفاده و پیاده‌سازی از این فناوری را بالا ببرند و باید سعی کنند کتابداران را در استفاده از این فناوری آگاه کنند و توان آن‌ها برای کار با این فناوری افزایش دهند؛ زیرا ناتوانی در کارکردن با فناوری اینترنت اشیا سبب ارائه خدمات نامناسب و سردرگمی در ارائه خدمات و باعث نارضایتی کاربران از کتابخانه‌ها می‌شود. همچنین آموزش‌های لازم برای استفاده از این فناوری را باید برای کاربران هم اجرا کنند.

همچنین همان‌طور که رزمی و همکاران (۱۳۹۹) بیان می‌کنند یکی دیگر از کارهای لازم در زمینه راه‌اندازی اینترنت اشیا، برقراری ارتباط با دیگر رشته‌ها، به‌ویژه رشته فناوری اطلاعات و زمینه‌سازی برای پذیرفتن فناوری‌های جدید است. بعضی از مدیران کتابخانه‌ها و کتابداران فکر می‌کنند با ورود فناوری‌های جدید به کتابخانه‌ها، کارمندان و کتابداران از کتابخانه‌ها حذف می‌شوند؛ در حالی که ورود این فناوری‌ها باعث می‌شود کتابداران آزادی عمل بیشتری داشته باشند و برای ارائه خدمات بهتر و مناسب‌تر برنامه‌ریزی کنند. همچنین استفاده از این فناوری‌ها باعث مدیریت بهتر و دقیق‌تر کتابخانه‌ها و در نتیجه، پویاتر و مخاطب‌پسندتر شدن کتابخانه‌ها می‌شود. هرچند موضوع پژوهش حاضر، نحوه ارائه خدمات بود، اما در حوزه‌های دیگر علم اطلاعات هم شاهد به‌کارگیری این فناوری‌ها بوده یا خواهیم بود. پیشنهاد می‌شود در این زمینه‌ها هم بحث به‌کارگیری اینترنت اشیا مدنظر قرار گیرد و پژوهش‌هایی نیز در این حوزه‌ها انجام شود. در نهایت گفتنی است که امروزه اینترنت اشیا حوزه‌های مختلف زندگی را به‌آرامی دربر گرفته است؛ حتی این هوشمندی را می‌توان در کسب‌وکارهایی که چندان با اطلاعات در ارتباط نیستند نیز شاهد بود. نمونه بارز این مورد را می‌توان در بازی‌های ورزشی مشاهده کرد.

همچنین با توجه به یافته‌های پژوهش حاضر، به‌منزله پیشنهادهایی برای کتابخانه‌ها و مراکز اطلاع‌رسانی می‌توان بیان داشت که استفاده از فناوری اینترنت اشیا مختص نوع خاصی از کتابخانه‌ها نیست، بلکه انواع کتابخانه‌ها به‌ویژه کتابخانه‌های عمومی و دانشگاهی در صدر استفاده از این نوع فناوری‌ها هستند و این امر می‌تواند به‌منزله الگو مورد توجه کتابخانه‌های داخل کشور قرار گیرد. استفاده از فناوری آ.ا.ف.آی.دی در حکم رایج‌ترین وجه اینترنت اشیا در کتابخانه‌های بررسی شده به‌شمار می‌رود که خوشبختانه در داخل کشور نیز این امر بیشترین میزان استفاده را دارد، اما همچنان باید زمینه برای استفاده بیشتر کتابخانه‌ها فراهم شود. در انتخاب نوع فناوری استفاده‌شده، نیاز کتابخانه‌ها تعیین‌کننده است و هر کتابخانه‌ای باید با توجه به اولویت‌های خود، در این‌باره تصمیم‌گیری کند. همچنان‌که ممکن است در نوع خاصی از فناوری اینترنت اشیا خدمات گوناگونی وجود داشته باشد که این مورد هم نیاز محور است. سه محور کلی استفاده‌شده از فناوری‌های به‌کارگرفته شده در کتابخانه‌ها به صرفه‌جویی زمانی و راحتی کار کتابداران، تصمیم‌سازی بهتر مدیران و در نهایت کاربرمحوری مربوط است که سه ضلع کارکردی نیروی انسانی در کتابخانه‌ها را پوشش می‌دهد و اهمیت این مسئله را خاطر نشان می‌سازد که در صورت استفاده بهینه نیروی انسانی از این ابزارها، موفقیت کتابخانه‌ها دوچندان می‌شود. در نهایت گفتنی است که فناوری اینترنت اشیا موضوع نسبتاً تازه‌ای است که وارد حوزه کتابخانه‌ها و مراکز اطلاع‌رسانی شده و لازم است مراجع ذی‌صلاح، به‌منظور شناخت مزیت‌ها و زوایای پنهان آن، پژوهش‌های بیشتری در این حوزه انجام دهند.

منابع

- آقای میرک‌آباد، اعظم، حاجی زین‌العابدینی، محسن و آقای میرک‌آباد، الهه السادات (۱۳۹۶). کاربردهای اینترنت اشیا در کتابخانه‌های دانشگاهی. *نشریه نشاء علم*، ۷(۲)، ۱۲۹-۱۳۵.
- احسانیان، قاسم علی، طهماسبی لیمونی، صفیه، و قیاسی، میترا (۱۴۰۰). تدوین الگوی راهبردهای کاربردپذیری اینترنت اشیا در کتابخانه‌های ایران: یک مطالعه مبتنی بر نظریه داده‌بنیاد. *کتابداری و اطلاع‌رسانی*، ۲۴(۳)، ۱۸۹-۲۱۳.
- اصغری هینه‌آباد، لیلا، صدرا، فاطمه و علیپور، رقیه (۱۳۹۵). *هوشمندسازی کتابخانه‌ها پیرامون محیط شهری*. اولین کنفرانس ملی شهر هوشمند، قم.
- اصنافی، امیررضا، مرادی، شیما و رضوی، سحر (۱۳۹۸). درنگی بر استفاده از اینترنت اشیا و ارائه الگوی کاربرد آن در کتابخانه‌های دانشگاهی. *فصلنامه مطالعات دانش‌شناسی*، ۵(۱۹)، ۸۹-۱۱۳.
- پهلوان‌زاده، بهاره و کلینی، سارا (۱۳۹۶). کاربرد اینترنت اشیا در کتابخانه‌های مدرن: ارائه چارچوب *RICeST-IoT* جهت یکپارچه‌سازی سرویس‌های کتابخانه‌ای مبتنی بر *IoT*. اولین کنفرانس بین‌المللی اینترنت اشیا کاربردها و زیرساخت‌ها، اصفهان.
- رزمی شندی، مسعود، نوروزی یعقوب و علیپور حافظی مهدی (۱۳۹۹). ارائه الگوی مفهومی به‌کارگیری اینترنت اشیا در خدمات نوین کتابخانه‌های دیجیتال ایران. *پژوهشنامه پردازش و مدیریت اطلاعات*، ۳۵(۳)، ۶۹۳-۷۲۸.
- زرگر، محمد (۱۳۹۸). ارزیابی موانع به‌کارگیری اینترنت اشیا در کتابخانه‌های ایران براساس یک رویکرد ترکیبی. *پردازش و مدیریت اطلاعات*، ۳۴(۳)، ۱۳۷۲-۱۴۰۰.
- سلیمانی‌زاده نجفی، نیره سادات، چشمه سهرابی، مظفر، عاصمی، عاصفه و شعبانی، احمد (۱۳۹۶). *اینترنت اشیا: فناوری کارآمد در کتابخانه‌ها و مراکز اطلاع‌رسانی*. اولین کنفرانس بین‌المللی اینترنت اشیا: کاربردها و زیرساخت‌ها، اصفهان.
- شیرزاد، مجید، دریایی، مهدی، کمرخانی، حبیب و ترقی‌خواه دیلمقانی، نیر (۱۳۹۵). بررسی نقش اینترنت اشیا در سیستم‌های بازیابی اطلاعات کتابخانه‌ای. اولین کنفرانس بین‌المللی بازیابی تعاملی اطلاعات، تهران.
- علوی‌نیا، مهدی (۱۳۹۶). *اینترنت اشیا در هوشمندسازی شبکه‌ها*. تهران: آوای قلم.
- وحدت، داود و قیصری، محمد (۱۳۹۷). *مبانی اینترنت اشیا*. تهران: آتی‌نگر.

References

- Aghaei Mirakabad, A., Haji Zeinolabedini, M., & Aghaei Mirakabad, E. (2017). Internet of things applications in academic libraries. *Science Cultivation*, 07(2), 129-135. [In Persian]
- Alavinia, M. (2016). *Internet of things in the intelligentization of networks*. Tehran: Avai Qalam. [In Persian]
- Andhare, M., Bhargale, K., Kumbhar, V. S., Tekade, A., Choudhari, S., Deshpande, A., & Chavan, S. (2023). IoT-Enabled RFID-Based Library Management and Automatic Book Recommendation System Using Collaborative Learning. In *Sentiment Analysis and Deep Learning: Proceedings of ICSADL 2022* (pp. 753-765). Singapore: Springer Nature Singapore.
- Asghari Hineabad, L., Sadra, F. and Alipour, R. (2015). *Smartening of libraries around the urban environment*. First National Smart City Conference, Qom. [In Persian]
- Asim, M., Arif, M., & Rafiq, M. (2022). Applications of Internet of Things in university libraries of Pakistan: An empirical investigation. *The Journal of Academic Librarianship*, 48(6), 102613.
- Asnafi, A. R., Moradi, S., & Razavi, S. (2019). Using the Internet of Things in Academic Libraries based on the views of the Librarians of Top Academic Central Library in Iran. *Knowledge Retrieval and Semantic Systems*, 6(19), 89-113. [In Persian]
- Bi, S., Wang, C., Zhang, J., Huang, W., Wu, B., Gong, Y., & Ni, W. (2022). A Survey on Artificial Intelligence Aided Internet-of-Things Technologies in Emerging Smart Libraries. *Sensors*, 22(8), 2991
- Bradley, J., Tomlin, P., & Mathews, B. (2018). Building intelligent infrastructures: steps toward designing IoT-enabled library facilities. *Library Technology Reports*, 54(1), 23-27.
- Du, L., & Liu, T. (2014). Study on the development of smart library under Internet of Things. In *Applied mechanics and materials* (Vol. 529, pp. 716-720). Trans Tech Publications Ltd.
- Ehsanian, G. A., Tahmasebi Limooni, S., & Ghiasi, M. (2021). Developing a Model of Internet of things Usability Strategies in Iranian Libraries: A Grounded Theory Study. *Library and Information Sciences*, 24(3), 189-213. [In Persian]
- Großmann, M., Illig, S., & Matějka, C. (2017, September). *Environmental monitoring of libraries with Montreal*. In International Conference on Theory and Practice of Digital Libraries (pp. 599-602). Springer, Cham.
- Gul, S. and Bano, S. (2019), Smart libraries: an emerging and innovative technological habitat of 21st century, *The Electronic Library*, 37(5), 764-783.
- Hahn, J. (2017). The internet of things (IOT) and libraries. *Library Technology Reports*, 53(1), 5-8.

- Igbinovia, M.O. (2021). Internet of things in libraries and focus on its adoption in developing countries, *Library Hi Tech News*, 38(4), 13-17.
- Kumari, S. (2020). Emerging technology & innovation: Internet of things and its applications in libraries. *International Journal of Research in Library Science*, 6(2), 149.
- Li, L. (2014). *Designing and implementation of university library automatic management system based on the Internet of Things*. In Pervasive Computing and the Networked World: Joint International Conference, ICPCA/SWS 2013, Vina del Mar, Chile, December 5-7, 2013. Revised Selected Papers (pp. 241-247). Springer International Publishing.
- Liang, X. (2020). Internet of Things and its applications in libraries: a literature review. *Library Hi Tech*, 38(1), 67-77.
- Liu, X., & Sheng, W. (2011). *Application on internet of things technology using in library management*. In Advanced Research on Electronic Commerce, Web Application, and Communication: International Conference, ECWAC 2011, Guangzhou, China, April 16-17, 2011. Proceedings, Part II (pp. 391-395). Springer Berlin Heidelberg.
- Luo, J., Yan, L. L., & Xu, S. H. (2012). Build intelligent library by using technology of the internet of things. In *Advanced Materials Research* (Vol. 403, pp. 2138-2141). Trans Tech Publications Ltd.
- Madakam, S., Lake, V., Lake, V., & Lake, V. (2015). Internet of Things (IoT): A literature review. *Journal of Computer and Communications*, 3(05), 164.
- Massis, B. (2016). The Internet of Things and its impact on the library. *New library world*, 117(3/4), 289-292.
- Mohammadi, M., & Ezadi Yegane, M. (2021). How Can We Equip Academic Libraries with IoT Technologies: Practical guidelines? *International Journal of Digital Content Management*, 1(2), 71-84.
- Mohammadi, M., & Yegane, M. (2018, November). *IOT: applied new technology in academic libraries*. In International Conference on Distributed Computing and High Performance (DCHPC), (pp. 1-12).
- Pahlavanzadeh, B. & Kilini, S. (2016). *The use of Internet of Things in modern libraries: presenting the RICeST-IoT framework for the integration of IoT-based library services*. The First International Conference on Internet of Things Applications and Infrastructures, Isfahan. [In Persian]
- Pujar, S. M., & Satyanarayana, K. V. (2015). Internet of Things and libraries. *Annals of Library and Information Studies (ALIS)*, 62(3), 186-190.
- Qin, J. (2018, May). The Research of the Library Services Based on Internet of Things. In *4th International Symposium on Social Science (ISSS 2018)* (pp. 399-407). Atlantis Press.
- Raji, R.S. (1994). Smart networks for control. *IEEE Spectrum*, 31(6), 49-55.
- Razmi Shendi, M., Norouzi, Y., & Alipour Hafezi, M. (2020). Presenting a Conceptual Model for Using the Internet of Things in Modern Services of Digital Libraries. *Journal of Information Processing and Management (JIPM)*, 35(3), 693-728. [In Persian]
- Sabancı, K., Yigit, E., Üstün, D., Toktaş, A., & Çelik, Y. (2018). Thingspeak based monitoring IoT system for counting people in a library. In *2018 International Conference on Artificial Intelligence and Data Processing (IDAP)* (pp. 1-6). IEEE.
- Shahid, S. M. (2005). Use of RFID technology in libraries: A new approach to circulation, tracking, inventorying, and security of library materials. *Library Philosophy and Practice*, 8(1), 1-9.
- Shirzad, M., Daryaei, M., Kamarkhani, H., & Targikhah Dilmaghani, N. (2015). *Investigating the role of Internet of Things in library information retrieval systems*. The first international Conference on interactive information retrieval, Tehran. [In Persian]
- Soleimanizadeh Najafi, N., Cheshme Sohrabi, M., Asemi, A., & Shahbani, A. (2016). *Internet of Things: efficient technology in libraries and information centers*. The first international Conference on Internet of Things applications and infrastructures, Isfahan. [In Persian]
- Swedberg, C. (2014), Libraries check out bluetooth Beacons. *RFID Journal*. Available at: www.rfidjournal.com/articles/view?12521/. Accessed 25 July 2021.
- Upala, M., & Wong, W. K. (2019, April). *IoT solution for smart library using facial recognition*. In IOP Conference Series: Materials Science and Engineering (Vol. 495, No. 1, p. 012030). IOP Publishing.
- Vahdat, D., & Kaysari, M. (2017). *Basics of Internet of Things*. Tehran: Ati Nagar. [In Persian]
- Weiser, M. (1991). The Computer for the 21 st Century. *Scientific American*, 265(3), 94-105.
- Wojcik, M. (2016) Internet of Things – potential for libraries. *Library Hi Tech*, 34(2), 404 - 420.
- Xie, K., Liu, Z., Fu, L., & Liang, B. (2020). Internet of Things-based intelligent evacuation protocol in libraries. *Library Hi Tech*, 38(1), 145-163.
- Zargar, M. (2018). Evaluation of obstacles to the use of Internet of Things in Iranian libraries based on a hybrid approach. *Journal of Information Processing and Management (JIPM)*, 34(3), 1372-1400. [In Persian]