

# درنگی بر استفاده از اینترنت اشیاء و ارائه الگوی کاربرد آن در کتابخانه‌های دانشگاهی

امیررضا اصنافی\*<sup>۱</sup>، شیما مرادی<sup>۲</sup>، سحر رضوی<sup>۳</sup>

مطالعات دانش‌شناسی

سال پنجم، شماره ۱۹، تابستان ۹۸، ص ۱۱۳ تا ۱۲۹

تاریخ دریافت: ۹۸/۰۱/۰۳

تاریخ پذیرش: ۹۸/۰۴/۱۸

## چکیده

اینترنت اشیاء توصیفگر وضعیتی است که در آن تعداد زیادی از دستگاه‌ها (اشیاء) توسط حسگرهایی از طریق اینترنت به هم متصل می‌شوند. هدف: هدف از پژوهش حاضر مطالعه نگرش کتابداران کتابخانه مرکزی دانشگاه‌های سطح یک کشور درباره اینترنت اشیاء و ارائه الگوی کاربرد آن در کتابخانه دانشگاهی بود. روش: پژوهش حاضر از نظر هدف کاربردی بود و از نظر روش، پیمایشی-توصیفی بوده است. جامعه آماری پژوهش متخصصان علم اطلاعات و دانش‌شناسی شاغل در کتابخانه‌های مرکزی دانشگاه‌های سطح یک ایران بود که تعداد آن ۲۹۸ نفر شد. نمونه‌گیری به روش تصادفی ساده انجام گرفت. حجم نمونه به وسیله فرمول کوکران ۱۶۸ نفر شد. روایی پرسشنامه محقق‌ساخته توسط اساتید هیئت‌علمی دانشگاه شهید بهشتی سنجیده شد و بررسی پایایی پرسشنامه حاضر از طریق محاسبه ضریب آلفای کرونباخ انجام شده است. یافته‌ها: فناوری اینترنت اشیاء در بسیاری از فرایندهای کتابخانه و در فعالیت‌های بخش‌های خدمات عمومی، خدمات فنی، خدمات جنبی کتابخانه قابل استفاده است. پاسخ‌های دریافت شده از کتابداران و همچنین مطالعات انجام شده مبین این مسئله است که گرچه بهره‌گیری از فناوری اینترنت اشیاء هزینه‌هایی را به کتابخانه‌ها تحمیل خواهد کرد اما از سویی دیگر به دلیل ارزش افزوده بالای استفاده از این فناوری و همچنین سرعت و سهولتی که در فعالیت‌های اجرایی و مدیریتی کتابخانه به وجود خواهد آمد، بهره‌گیری از این فناوری در کتابخانه مطلوب است. نتیجه‌گیری: بر اساس نگرش کتابداران کتابخانه‌های مرکزی دانشگاه‌های موردبررسی و مطالعات انجام شده، اینترنت اشیاء می‌تواند در بخش‌های مختلفی چون مدیریت، امنیت، مرجع، ساختمان و تجهیزات کتابخانه استفاده شده و موجب سهولت، دقت و افزایش سرعت فرایندهای کاری و صرفه‌جویی در هزینه‌ها و ارائه خدمات مطلوب شود. درنهایت حاصل مطالعه صورت گرفته ارائه الگوی کاربرد اینترنت اشیاء در کتابخانه دانشگاهی بود.

**واژگان کلیدی:** اینترنت اشیاء، فناوری اطلاعات، کتابخانه دانشگاهی

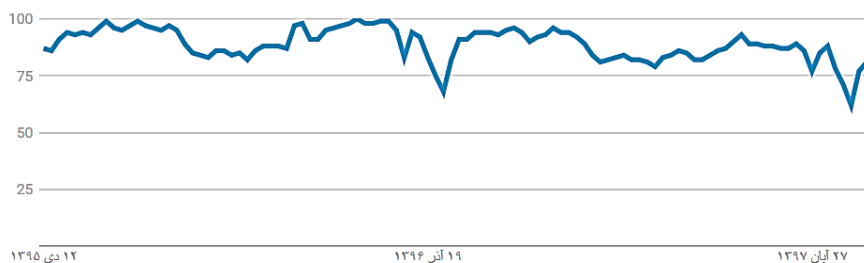
۱. \* استادیار، گروه علم اطلاعات و دانش‌شناسی، دانشگاه شهید بهشتی، aasnafi@gmail.com

۲. استادیار، علم‌سنجی، مرکز تحقیقات سیاست علمی کشور، shmoradi@gmail.com

۳. کارشناس ارشد، مدیریت اطلاعات، دانشگاه شهید بهشتی، sahar0737@gmail.com

## مقدمه

کتابخانه‌ها به دلیل تمرکزی که بر ارائه خدمات در جهت برآورده کردن نیاز اطلاعاتی و دسترس‌پذیر کردن اطلاعات دارند می‌توانند با بهره‌گیری از این فناوری خدمات متنوعی را ارائه دهند. با مشاهده میزان جستجوی اینترنت اشیاء + کتابخانه در <https://trends.google.com>، بر اساس شکل ۱ مشاهده می‌شود که این موضوع در دو سال گذشته با روند نسبتاً یکسانی مورد توجه پژوهشگران بوده است.



شکل ۱. میزان جستجوی اینترنت اشیاء + کتابخانه از سال ۲۰۱۷ تا ۲۰۱۹

کتابخانه هوشمند با هدف توسعه کتابخانه‌های فعلی و آینده در حال شکل گرفتن هستند (زوا، ۲۰۱۴). کتابخانه‌های دانشگاهی از جمله مراکز مهم ارائه خدمات درون دانشگاه محسوب می‌شود که عموماً در ارتباط با مراجعین است و خدمات مراجع محوری را در جهت توسعه بنیان‌های علمی دانشگاه به کاربران خود ارائه می‌دهد. جذب مراجعین سرعت پاسخ‌گویی به آن‌ها و همچنین سهولت بهره‌گیری از کتابخانه‌های دانشگاهی از مسائل بسیار مهمی است که باید به آن توجه شود. بسیاری از کتابخانه‌های بزرگ جهان با بهره‌گیری از فناوری‌های نوین در کتابخانه‌ها در پی رضایت کاربران و توانمندسازی کارکنان جهت پاسخگویی به نیازهای مراجعین هستند. اینترنت اشیاء از جمله فناوری‌های نوینی است که در پژوهش حاضر به کاربرد آن در کتابخانه دانشگاهی پرداخته می‌شود. با توجه به فراگیری

بحث اینترنت اشیاء در جهان و به تبع آن در کشور ما با رشد گسترده فناوری اطلاعات و ارتباطات سازمان‌ها برای پیشبرد اهداف و رسیدن به سرعت و دقت در اداره امور و ارائه خدمات به دنبال بهره‌گیری از این ابزار هستند. در این میان کتابخانه‌ها به‌عنوان مراکز ارائه خدمات اطلاعاتی باید بتوانند هم پای دیگر سازمان‌ها به ایفای نقش پردازند. پدیدار شدن توجه ویژه بر «شهرهای هوشمند» برای کتابخانه‌ها و خدمات اطلاعاتی فرصتی فراهم می‌کند تا نقش خود را مشخص کرده و در این تحولات یکپارچه شوند (جانسون<sup>۱</sup>، ۲۰۱۳). اینترنت اشیاء از رویکردی‌های نوینی محسوب می‌شود که موجب شده است تا بتوانیم با بهره‌گیری بهینه منابع و موجب هدر رفت منابع و انرژی شده و زمان بیشتری را برای انجام کار بیشتر داشته باشیم. رویکردی که در آن همه‌چیز به شبکه‌ای بدل می‌شود که اطلاعات را در هر زمان با کیفیت مطلوب دسترس‌پذیر می‌سازد و به تبع آن تصمیم‌گیری‌ها بر مبنای داده‌های واقعی مناسب‌تر خواهند بود.

با گسترش روزافزون فناوری‌های اطلاعات و ارتباطات ما هر روز شاهد تأثیر انکارناشدنی آن بر زندگی روزمره هستیم، چنانکه اطلاعات به‌جز لاینفک زندگی انسان و امور سازمانی شده و بهره‌گیری از این اطلاعات و قدرت پردازش آن از توانمندی‌های انسان امروز در استفاده از این فناوری‌ها محسوب می‌شود؛ زیرا داده‌ها از نظر حجم و تنوع بسیار گسترده شده‌اند و برای مدیریت این داده‌ها به رویکردی نوین نیاز خواهیم داشت تا بتوان در کمترین زمان و با کمترین هزینه آن‌ها را به اطلاعات و دانش تبدیل کرد.

فرآیندهای کاری کتابخانه دانشگاهی همچون سایر انواع کتابخانه‌ها، به دلیل جنبه‌ی خدماتی بودن آن با فعالیت‌های تکرارپذیر همراه است به‌عنوان نمونه: بخش‌های سفارش کتابخانه‌ها هر سال با بررسی روندهای بسیاری برای سفارش کتاب اقدام می‌کند یا با صرف زمان زیادی به وجین منابع یا رف خوانی کتاب‌ها می‌پردازد، ارائه خدمات مرجع و خدمات امانت در کتابخانه‌ها زمان زیادی را به خود اختصاص می‌دهد که این امور علاوه بر صرف زمان، هزینه‌های جاری کتابخانه را نیز بیشتر می‌کند. از سویی دیگر استانداردهای ساختمان

و تجهیزات مانند استانداردهای نور و دما و تجهیزات مطالعه در کتابخانه‌ها به دلیل جزئیات بسیار در زمان اجرا با نقص بسیاری روبروست و گهگاه به صورت سلیقه‌ای اعمال می‌شود و اگر نیز کتابخانه‌ای تمام تلاش خود را معطوف به اجرای این استانداردها بکند نیاز به هزینه متناسب این فعالیت‌ها دارد، درحالی‌که همه این زمان و هزینه‌هایی که برای این امور اختصاص می‌یابد می‌تواند با بهره‌گیری از فناوری‌های نوین به مقدار قابل توجهی کاهش یابد؛ زیرا هزینه‌ها فقط صرف خرید و نگهداری فناوری‌ها می‌شود و صرفه‌جویی قابل ملاحظه‌ای را در طولانی‌مدت به دست می‌دهد از آن گذشته علاوه بر سهولت دسترس‌پذیر کردن منابع، زمان زیادی را برای کتابخانه‌ها ذخیره می‌کند که می‌تواند صرف ارائه خدمات بهتر به مراجعین شود. از سوی دیگر، وجود کتابداران در پذیرش فناوری‌های جدید بسیار مهم است و نقش آن‌ها را در بهره‌گیری از فناوری‌های نو حمایت از مفاهیم جدید بر کسی پوشیده نیست.

هدف اینترنت اشیا توانمندسازی اشیا برای اتصال در هر زمان و مکان، با هر چیزی و هر شخصی است که از هر مسیر یا شبکه و خدمت به صورت ایدئال استفاده می‌کند. اینترنت اشیا تکامل جدیدی از اینترنت است، فناوری جدیدی که به حضور نافذ محیطی توجه می‌کند و از نوع چیزهایی با اتصالات بی سیم و سیم‌دار به محاوره با یکدیگر می‌پردازد. این اشیا برای ایجاد کاربردها یا خدمات جدید و دستیابی به اهداف مشترک با یکدیگر همکاری می‌کنند و در واقع چالش‌های توسعه برای ایجاد جهانی هوشمند و بزرگ به شمار می‌روند. جهانی که به شکل واقعی، دیجیتال و مجازی است و به سمت شکل‌گیری محیط‌های هوشمند، همگرا می‌شوند و حوزه‌های هوشمندتری را به وجود می‌آورند. (قاسمی و همکاران، ۱۳۹۵)

بنابراین می‌توان بیان داشت که یکی از حوزه‌هایی که با هوشمند سازی قادر به خدمات‌دهی بیشتر و بهتر خواهد بود کتابخانه‌ها هستند. اهمیت بهره‌گیری از اینترنت اشیا و حرکت به سمت محیط‌های هوشمند در کتابخانه‌های به‌ویژه کتابخانه‌های دانشگاهی که با طیف جوینده دانش روبروست، در این امر نهفته است که با حذف بسیاری از کارهای غیرضروری و دوباره کاری‌ها و حتی کارهای موازی در بخش‌های مختلف، کتابخانه خواهند توانست در هزینه‌های خویش صرفه‌جویی کرده و با بالا رفتن سرعت ارائه خدمات و بالا

رفتن سرعت سفارش منابع و همچنین بالا رفتن سرعت تصمیم‌گیری به ارائه خدمات بهتر به مراجعین پردازند. با استفاده از اینترنت اشیاء رعایت اصول و استانداردها کتابداری که به معضلی در کتابخانه‌ها بدل شده و هر کتابخانه و کتابداری به صورت سلیقه‌ای از آن استفاده می‌کند، به صورت خودکار و سیستمی انجام خواهد پذیرفت

نظر به سودمندی‌های فراوان اینترنت اشیاء در تسریع امور، هنوز مشخص نیست که نگرش کتابداران کتابخانه مرکزی دانشگاه‌ها درباره آن چگونه است و نیز تابه‌حال الگویی برای کاربرد آن در کتابخانه دانشگاهی ارائه نشده است، لذا در پژوهش حاضر تلاش شد تا دیدگاه کتابداران کتابخانه مرکزی دانشگاه‌های سطح یک ایران در خصوص استفاده از اینترنت اشیاء و کاربرد این فناوری در کتابخانه‌های دانشگاهی مورد ارزیابی قرار گیرد. سؤالات پژوهش حاضر به شرح زیر است:

۱. از دیدگاه کتابداران کتابخانه‌های مرکزی دانشگاه‌های ایران بهره‌گیری از اینترنت اشیاء در کتابخانه‌های دانشگاهی از لحاظ اقتصادی دارای چه منافعی است؟
  ۲. اینترنت اشیاء چه توانمندی‌هایی در جهت بهبود خدمات کتابخانه‌های دانشگاهی از دیدگاه کتابداران کتابخانه‌های مرکزی دانشگاه‌ها ارائه می‌کند؟
  ۳. اینترنت اشیاء چه ارتباطی با هوشمندسازی کتابخانه‌های دانشگاهی دارد؟
- بررسی پژوهش‌های این حوزه در ایران نشان می‌دهد، مطالعات زیاد پژوهشی در زبان فارسی به موضوع اینترنت اشیاء و کتابخانه‌های دانشگاهی نپرداخته‌اند که در ادامه از آن‌ها یاد می‌شود:

شیرزاد و همکارانش (۱۳۹۵) با بررسی نقش اینترنت اشیاء در سیستم‌های بازیابی اطلاعات کتابخانه‌ای با اشاره به تأثیر اینترنت اشیاء و لزوم بهره‌گیری کتابخانه‌ها از فناوری‌های جدید به چالش‌های امنیتی و فرهنگی آن اذعان کرده و تأمین نشدن هزینه‌های استفاده از این فناوری‌ها را موجب تعمیق بیشتر شکاف دیجیتالی می‌داند. اصغری هینه آباد، صدرا و علیپور (۱۳۹۵) در پژوهشی به نقش ردفاشگر در هوشمندسازی کتابخانه‌ها پرداخته‌اند و اذعان می‌دارند که فن‌آوری ردفاشگر در مجموعه‌سازی، سازمان‌دهی، اشاعه و بازیابی اطلاعات کمک‌شایانی به کتابخانه می‌نماید. علاوه بر این، مانع سرقت و جابه‌جایی

مدارک در کتابخانه شده و موجب بهبود عملکرد کارکنان کتابخانه در بخش‌های مختلف آن اعم از بخش امانت، خدمات فنی، جستجو قفسه خوانی و سایر بخش‌ها خواهد شد. سلیمان‌زاده نجفی؛ عاصمی؛ چشمه سهرابی و شعبانی (۱۳۹۶) با مروری به منظور تبیین و بررسی فناوری اینترنت اشیا در کتابخانه‌ها از روش کتابخانه‌ای و بررسی متون استفاده کرده و با بررسی زمینه ظهور و تعریف اینترنت اشیا در کتابخانه‌ها، تبیین کتابخانه هوشمند، ضرورت پیاده‌سازی و توجه به این فناوری در کتابخانه‌ها، الگو مفهومی کاربردهای اینترنت اشیا در کتابخانه‌ها را بیان کرده‌اند. یافته‌ها بیانگر آن است که فناوری‌های اطلاعاتی و ارتباطی نوظهور باعث تغییر پارادایم و تسهیل شیوه دستیابی به اطلاعات می‌گردند. فناوری اینترنت اشیا نیز از این امر مستثنا نبوده و با اهدافی همچون پیگیری مداوم موجودی، درخواست از طریق تلفن هوشمند، تحلیل ناشناس انتخاب‌های مشتری و تجزیه و تحلیل گردش منابع در کتابخانه‌ها به مسیر توسعه خود در کتابخانه‌ها ادامه می‌دهد.

پهلوان‌زاده و کلینی (۱۳۹۶) در پژوهشی با عنوان «کاربرد اینترنت اشیا در کتابخانه‌های مدرن: ارائه چارچوب آر. آی. سی. آی. اس. تی-آی. او. تی<sup>۱</sup> جهت یکپارچه‌سازی سرویس‌های کتابخانه‌ای مبتنی بر اینترنت اشیا» به کاربردی کردن فناوری اینترنت اشیا در کتابخانه‌ها جهت جمع‌آوری و پردازش اطلاعات به منظور افزایش دسترسی و ارائه خدمات اطلاع‌رسانی به صورت هوشمندانه در قالب چارچوب یکپارچه‌سازی خدمات کتابخانه‌های مدرن مبتنی بر اینترنت اشیا پرداختند. نتایج این پژوهش بهره‌گیری از اینترنت اشیا را در خدمات کتابخانه‌ای توصیه کرد.

پژوهش‌های بسیاری در خارج از کشور به استفاده از فناوری‌های نوین و اینترنت اشیا پرداخته‌اند که می‌توان از جمله آن‌ها وانگ و ژانگ<sup>۲</sup> (۲۰۱۲)، کامارینا ماتوس، تامیک و گراکا<sup>۳</sup> (۲۰۱۳)، سینگ و شارما<sup>۴</sup> (۲۰۱۵)، بوراس و همکاران (۲۰۱۶)، راج و رامان<sup>۵</sup> (۲۰۱۷)

1. RICeST-IOT
2. Wang & Zhang
3. Camarinha-Matos, Tomic & Graça
4. Singh & Sharma
5. Raj & Raman

است که با توجه به تمرکز پژوهش در کاربرد این فناوری در کتابخانه‌ها در ادامه پیشنهادها مرتبط در این زمینه آورده می‌شود.

محمدی و ایزدی یگانه (۲۰۱۸) در مقاله خود با عنوان اینترنت اشیا: فناوری نوین کاربردی در کتابخانه‌ها ابراز داشتند که افزون بر اینکه کتابخانه‌های دانشگاهی باید بتوانند از فناوری اینترنت اشیا در ساختمان و خدمات خود بهره بگیرند، باید به فکر تأمین امنیت اطلاعات کاربران و کتابخانه خود در این فناوری نیز باشند. آن‌ها معتقدند بهره‌گیری مناسب از فناوری اینترنت اشیا و فراهم‌سازی زیرساخت مناسب جهت ارائه خدمات در کتابخانه‌های دانشگاهی بر اساس این فناوری، می‌تواند رضایتمندی کاربران را به دنبال داشته باشد.

هان<sup>۱</sup> (۲۰۱۷) در مقاله خود بیان داشت که با بهره‌گیری از فناوری اینترنت اشیا پژوهشگران قادر خواهند بود به مکان‌یابی خدمات کتابخانه بپردازند و منابع اطلاعاتی موجود در کتابخانه را به سرعت و سهولت بازیابی نمایند. این قضیه به خصوص در مورد کتاب‌ها و مجلات الکترونیکی صدق می‌کند.

دو و لئو<sup>۲</sup> (۲۰۱۴) در پژوهشی با عنوان «مطالعه در مورد توسعه کتابخانه هوشمند به وسیله اینترنت اشیا» با ذکر اینکه فناوری اینترنت اشیا موجب ایجاد تغییرات عمیقی در کتابخانه می‌شود، منشأ ویژگی‌های اینترنت اشیا را معرفی کرده و تأثیر توسعه کتابخانه و مشکلات کلیدی برنامه‌های تجزیه و تحلیل را در کتابخانه بررسی می‌کند. در نهایت نتیجه می‌گیرد که گرچه هزینه بهره‌گیری از حسگرها، طراحی‌های فنی، پیاده‌سازی، مسائل امنیتی و غیره بهره‌گیری از اینترنت اشیا بالاست اما اینترنت اشیا کاربردهای گسترده‌ای در کتابخانه دارد و موجب پیشرفت کتابخانه‌ها در سطح جدیدی خواهد شد.

یو سانگ<sup>۳</sup> (۲۰۱۴) با بررسی طراحی سیستم صرفه‌جویی در انرژی کتابخانه بر اساس اینترنت اشیا در پی پاسخ‌گویی به نیازهای کتابخانه‌های سنتی در نورپردازی محیط کتابخانه بودند. در این مقاله، بر اساس ترکیب اینترنت اشیا جهت طراحی کاربرپسند به مطالعه کتابخانه جهت استفاده سیستم کنترل صرفه‌جویی انرژی در مدیریت هوشمند پرداخته شد و

1. Hahn
2. Du & Liu
3. Yao & Song

بیان گردید که شبکه حسگر بی‌سیم برای جمع‌آوری اطلاعات محیطی می‌تواند منجر به مدیریت پویای مصرف انرژی در کتابخانه شود و هدف صرفه‌جویی انرژی را تحقق بخشد. یافته‌ها نشان داده که طراحی سیستم کنترل مصرف انرژی هزینه‌ها را کاهش می‌دهد و اگر برای کنترل روشنایی به کار گرفته شود جهت مطالعه کاربران مفید خواهد بود که می‌تواند برای کتابخانه‌های آموزشی و دانشگاهی از اهمیت بسیاری برخوردار باشد. هوی<sup>۱</sup> (۲۰۱۵) در مقاله‌ای با عنوان اینترنت اشیاء چیست و چه کاربردهای در کتابخانه‌ها دارد ضمن بررسی چستی اینترنت اشیاء به فواید آن برای کتابخانه‌ها اشاره می‌کند. همچنین به بحث در مورد مشکلات و انتقادهای صورت گرفته در مورد این فناوری می‌پردازد. در پایان با هشدار به کتابداران در مورد اینکه این فناوری در حال ظهور است، توجه به مشکلات متعدد این فناوری‌ها را از جمله نگرانی‌های مربوط به حریم خصوصی، امنیت لازم می‌داند. البته این نکته را هم متذکر می‌شود که اینترنت اشیاء می‌تواند نحوه ارتباط افراد با محیط و دستگاه‌ها و یکدیگر را تغییر دهد.

نگ و نیکام<sup>۲</sup> (۲۰۱۶) در پژوهشی با عنوان کاربردهای اینترنت اشیاء در کتابخانه‌های دانشگاهی ضمن اشاره به این نکته که اینترنت اشیاء دارای پتانسیل ارائه راه‌حلی است که باعث بهبود کارایی خدمات و امنیت کتابخانه دانشگاهی می‌شود. در مورد استفاده احتمالی اینترنت اشیاء بحث کرده و به‌طور خاص، رایانش ابری<sup>۳</sup>، آینه جادو<sup>۴</sup> و حس‌گر پد فشاری<sup>۵</sup> با استفاده از شبکه حسگر بی‌سیم<sup>۶</sup> را در نظر گرفته و رویکردی برای بهبود امکانات کتابخانه و ارائه سیستم حمایتی را پیشنهاد می‌کنند. آلوادی، کیلی و گوانماه<sup>۷</sup> (۲۰۱۷) در مقاله‌ای با عنوان ردیابی و خودکارسازی یک سیستم کتابخانه با استفاده از فناوری شناسایی فرکانس رادیویی به مسئله طراحی و پیاده‌سازی سیستم سنجش هوشمند کتابخانه با استفاده از شناسایی فرکانس رادیویی به‌عنوان یک فناوری ارتباطی پرداخته‌اند. برای انجام پژوهش به مصاحبه با

1. Hoy
2. Nag & Nikam
3. cloud computing
4. magic mirror
5. pressure pad sensor
6. WSN
7. AlwadiKilby & Gawanmeh



کتابدار، ارتباط با تولیدکنندگان سخت‌افزار فرکانس رادیویی و توسعه‌دهندگان نرم‌افزار پرداخته‌اند. یافته‌ها نشان داد که ردفاشگر می‌تواند به بهبود فعالیت‌ها و خودکارسازی فرایندهای کتابخانه منجر شود. از محدودیت‌های سیستم‌های ردفاشگر برد کوتاه و پوشش ضعیف این فناوری است. نیشا، کاراند، دسای و پریرا<sup>۱</sup> (۲۰۱۷) در مقاله‌ای با عنوان اینترنت اشیاء برای سیستم مدیریت کتابخانه با اشاره به اینکه در آینده‌ای نزدیک جهان با استفاده از ارتباط دستگاه‌های تعبیه‌شده، با جهانی هوشمند روبرو خواهد شد به کاربرد این فناوری در کتابخانه می‌پردازند. با ذکر محدودیت‌های استفاده از حسگرهای ردفاشگر، استفاده از حسگرهای ارتباط حوزه نزدیک را در فرایندهای کاری کتابخانه را توصیه می‌کند که منجر به ساده‌سازی وظایف کاربر برای جستجوی کتاب‌ها می‌شود. یافته‌ها نشان داد که استفاده از حسگرهای ارتباط حوزه نزدیک کاربران با برقرار کردن ارتباط با سرور کتابخانه قادر به مشاهده اطلاعات کتاب‌ها خواهند بود. با استفاده از این فناوری دسترسی به کتاب‌ها افزایش می‌یابد و قرار دادن کتاب در قفسه‌ها با دقت بیشتری انجام خواهد شد.

زای، لوی، فو و لیانگ (۲۰۱۹) در پژوهش خود بیان داشتند که کاربرد فناوری‌های اینترنت اشیاء در کتابخانه‌ها موضوعی جدید است که در جوامع دانشگاهی مورد توجه قرار گرفته است. این فناوری می‌تواند به بهبود فرایند مدیریت در کتابخانه‌های دانشگاهی کمک کند و سبب تصمیم‌گیری‌های هوشمند و پویا در این کتابخانه‌ها شود.

در مروری که بر پیشینه‌های مرتبط با پژوهش صورت گرفت پژوهش‌های بسیاری نظیر شیرزاد و همکارانش (۱۳۹۵)، سلیمان‌زاده نجفی و همکاران (۱۳۹۶)، پهلوان‌زاده و کلینی (۱۳۹۶)، دو و لئو (۲۰۱۴)، هوی (۲۰۱۵)، پوجار و ساتیان راجانا (۲۰۱۵)، ماسسیز (۲۰۱۶)، ووچیک (۲۰۱۶)، نگک و نیکام (۲۰۱۶) به صورت نظری به کاربرد اینترنت اشیاء در کتابخانه‌ها پرداخته بودند و به فرایندها کاری و روندهای فعالیتی کتابخانه‌ها در استفاده از این فناوری پرداخته نشده است. در این میان، برخی از پژوهش‌ها نظیر اصغری هینه آباد، صدرا و علیپور (۱۳۹۵)، لی (۲۰۱۳)، آلوادی، کیلیبی و گووانماه (۲۰۱۷) با تمرکز بر

حسگرها نظیر ردفاشگر آن را معادل اینترنت اشیاء فرض کرده و مطالعات خود را بر آن اساس ارائه کردند. همچنین، در این میان، پژوهش‌هایی چون سلیمان‌زاده نجفی و همکاران (۱۳۹۶)، مدلمان و همکارانش (۲۰۱۴)، یو سانگ (۲۰۱۴)، ایزل (۲۰۱۶) با هدف ارائه الگو برای استفاده در کتابخانه انجام شدند که این الگوها مشابه‌سازی کاربردی این فناوری از حوزه‌های دیگر در کتابخانه بوده‌اند. گفتنی است پژوهشی که مشابهت بیشتری با مطالعه حاضر داشت مربوط به نیشا، کاراند، دسای و پریرا (۲۰۱۷) بود که با توجه به ویژگی‌های فعالیت‌های کتابخانه و آگاهی از کاربرد حسگرها، به بررسی کاربرد اینترنت اشیاء در سیستم مدیریت کتابخانه بود. با توجه به مطالعات پیشین، به نظر می‌رسد تا کنون پژوهشی به کاربرد این فناوری در کتابخانه‌های دانشگاهی از دیدگاه کتابداران و با توجه به فرایندهای کاری کتابخانه‌ها ویژگی‌های حسگرهای مختلف و کاربردهای آن نپرداخته است و نیز الگویی برای کاربرد آن در کتابخانه دانشگاهی - بر اساس نگرش کسانی که در کتابخانه کار می‌کنند - ارائه نشده است.

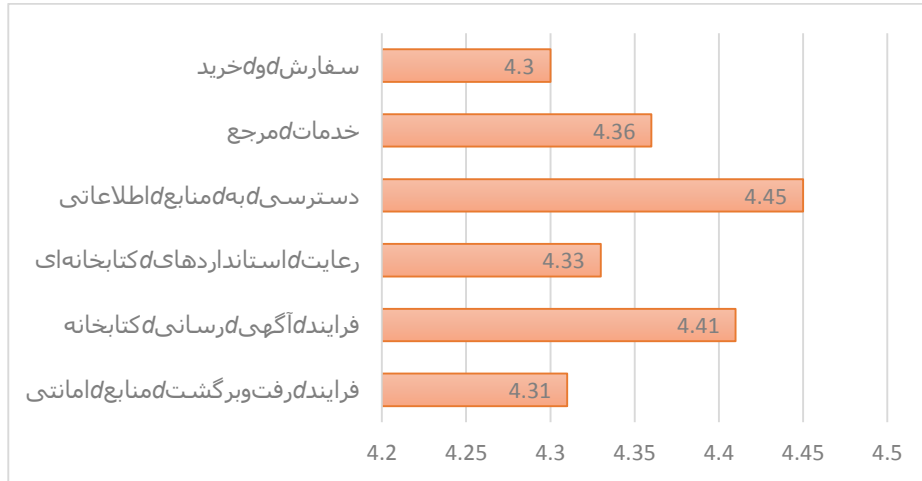
## روش

پژوهش حاضر از نظر هدف کاربردی است و از نظر روش گردآوری داده توصیفی-پیمایشی است. جامعه آماری پژوهش کتابداران شاغل در کتابخانه‌های مرکزی دانشگاه‌های سطح یک ایران بود. علت انتخاب این دانشگاه‌ها این است که با توجه به اینکه دانشگاه‌های سطح یک کشور که بر اساس شاخص‌های وزارت عتف رتبه‌بندی شده‌اند دارای مأموریت بین‌المللی هستند، انتظار می‌رود در حوزه کاربرد فناوری‌های نوین نیز پیش‌تاز باشند؛ بنابراین دانشگاه‌های سطح یک کشور به‌عنوان جامعه پژوهش در نظر گرفته شدند. این دانشگاه‌ها شامل دانشگاه شاهد، شهید بهشتی، تربیت مدرس، علامه طباطبایی، شیراز، فردوسی مشهد، خواجه‌نصیرالدین طوسی، صنعتی شریف، علم و صنعت و تبریز بود. فهرست این دانشگاه‌ها از طریق ابلاغ نتایج سطح‌بندی دانشگاه‌های دولتی که در سال ۱۳۹۶ تدوین شده بود به دست آمد. تعداد افراد جامعه پژوهش مندرج در سایت دانشگاه‌های مزبور ۲۹۸ نفر بود. نمونه‌گیری به روش تصادفی ساده انجام گرفت. برای تعیین حجم نمونه از فرمول کوکران استفاده شد.

بدین صورت که با در نظر گرفتن سطح اطمینان ۹۵ درصد و پس از قرار دادن مقادیر عددی در فرمول مربوط  $n = (Z_{\alpha/2} \times \sigma) / \epsilon]^2$  حجم نمونه به دست آمد. از این رو حجم نمونه در این پژوهش ۱۶۸ نفر تعیین شد که کمی بیشتر از این حجم یعنی ۱۸۰ پرسشنامه توزیع شد. توزیع پرسشنامه در دانشگاه‌هایی که در محدوده تهران قرار داشتند به صورت چاپی و در دانشگاه‌های شیراز، اصفهان، تبریز و مشهد به دلیل محدودیت پژوهشگر در رفت و آمد از طریق رایانامه صورت گرفت. از میان پرسشنامه‌های توزیع شده، ۱۱۳ پرسشنامه از دانشگاه‌ها جمع‌آوری شد. پس از پرسش‌های جمعیت‌شناختی، بر اساس سؤالات پژوهش، نظر کتابداران کتابخانه‌های دانشگاهی دانشگاه‌های تهران، با گویه‌ها (طیف لیکرت) و پرسش‌هایی (پرسش باز) درباره طراحی و پیاده‌سازی اینترنت اشياء و کاربردهای آن در رشد اقتصادی و کارایی کتابخانه‌ها خواسته شد. روایی پرسشنامه محقق‌ساخته توسط تعدادی متخصصان علم اطلاعات و دانش‌شناسی بررسی شد. بررسی پایایی پرسشنامه حاضر از طریق محاسبه ضریب آلفای کرونباخ انجام شده است که رقم ۰/۹۳ به دست آمد. برای تحلیل داده‌ها از نرم‌افزار آماری اس پی اس اس و شاخص‌های آماری فراوانی، درصد فراوانی و میانگین و آزمون فریدمن استفاده شد. آزمون فریدمن برای تجزیه واریانس دوطرفه (برای داده‌های غیر پارامتری) به روش رتبه‌بندی به کار می‌رود و نیز برای مقایسه میانگین رتبه‌بندی گروه‌های مختلف کاربرد دارد. از معایب این آزمون این است که تعداد افراد در نمونه‌ها باید یکسان باشند و نمونه‌ها باید همگی جور شده باشند.

## یافته‌ها

پرسش اول: از دیدگاه کتابداران کتابخانه‌های مرکزی دانشگاه‌های ایران بهره‌گیری از اینترنت اشياء در کتابخانه‌های دانشگاهی از لحاظ اقتصادی دارای چه منافعی است؟  
صرفه اقتصادی اینترنت اشياء از جمله عواملی است که انگیزه پژوهش را بیشتر می‌کند. دیدگاه کتابداران در پرسشنامه ۸ پرسش بسته و یک پرسش باز طرح شد و نتایج آن در نمودار ۱ آمده است.

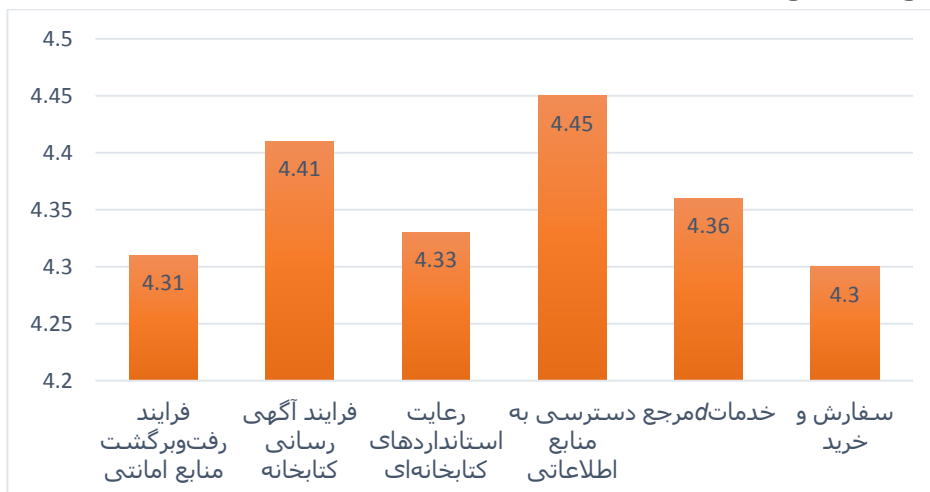


نمودار ۱. شاخص‌های توصیفی بهره‌گیری از اینترنت اشیاء در کتابخانه‌های دانشگاهی از لحاظ اقتصادی

نمودار ۱، نشان می‌دهد میانگین‌های مربوط منافع اقتصادی به کارگیری اینترنت اشیاء در یک محدوده قرار دارد. تمامی میانگین‌ها از حد متوسط (۳) بالاتر هستند. کاهش هزینه‌های سفارش و خرید کتاب با میانگین ۴/۱۹، ایجاد ارزش افزوده برای کتابخانه و کاهش هزینه‌های مصرف انرژی با میانگین ۴/۳۲، کمک به برنامه‌ریزی‌های خرد و کلان کتابخانه با میانگین ۴/۳۰، کمک فرایند بازاریابی در کتابخانه با میانگین ۴/۳۸، فعالیت‌های غیرضروری کتابداران در جهت انجام فعالیت‌های مؤثر با میانگین ۴/۳۴، تصمیم‌گیری‌های به‌موقع مدیریت کتابخانه با میانگین ۴/۲۶ از منابع اقتصادی بیان شده توسط کتابداران بود. نکات گفته‌شده در پرسش باز: کم شدن هزینه‌های مربوط نیروی انسانی و مکانیزه شدن کارها توسط این فناوری؛ یکی از دغدغه‌های استفاده از چنین فناوری‌هایی شکاف دیجیتال در مراجعین کتابخانه است. کسانی که در شبکه نیستند نمی‌توانند از این امکانات استفاده کنند؛ هزینه‌هایی برای ارتقای فناوری، مهارت و سواد وجود دارد.

پرسش دوم: اینترنت اشیاء چه توانمندی‌هایی در جهت بهبود خدمات کتابخانه‌های دانشگاهی از دیدگاه کتابداران کتابخانه‌های مرکزی دانشگاه‌های ارائه می‌کند؟

برای پاسخ به این پرسش در پرسشنامه ۱۰ پرسش بسته (طیف لیکرت) و یک پرسش باز طرح شد و نتایج آن در نمودار ۲ قابل مشاهده است.

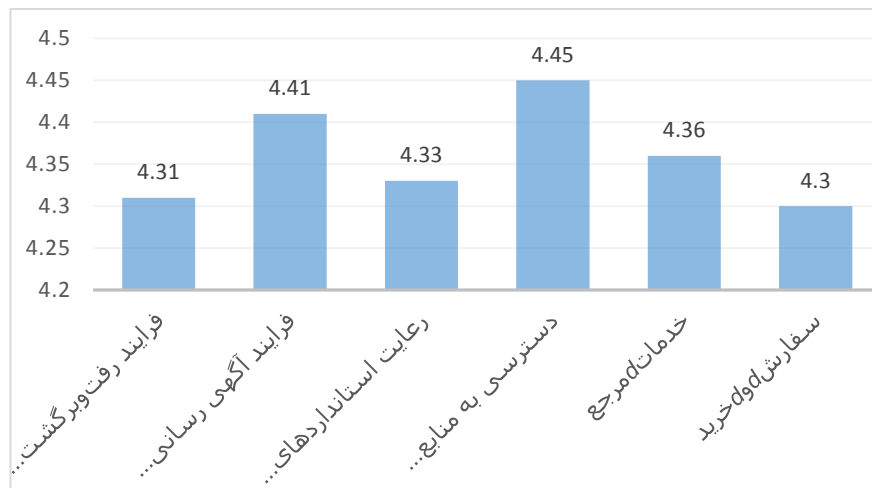


نمودار ۲. شاخص‌های توصیفی مربوط به کارایی اینترنت اشیا

با توجه به نمودار ۲، ایجاد بانک اطلاعاتی قوی با میانگین ۴/۴۴ از دیگر موارد بیشتر مورد توجه کتابداران بوده است. بالا رفتن امنیت کتابخانه و کنترل بهتر ورود و خروج با میانگین ۴/۴۰، جمع‌آوری اطلاعات مرتبط‌تر و قابل اطمینان‌تر با میانگین ۴/۲۱، جمع‌آوری اطلاعات دقیق‌تر و با درصد خطای کمتر با میانگین ۴/۲۵، روزآمد بودن داده و بهبود تحلیل آنی آن روند تصمیم‌گیری با میانگین ۴/۲۸، ارائه به موقع منابع به مراجعین کتابخانه با میانگین ۴/۲۹، ارائه سریع خدمات به مراجعین کتابخانه با میانگین ۴/۴۱، تسهیل آموزش سواد اطلاعاتی به مراجعین کتابخانه با میانگین ۴/۲۲، ارائه خدمات بهتر به گروه‌های خاص با میانگین ۴/۲۳ از موارد دیگر در نگرش کتابداران در مورد کارایی اینترنت اشیا بود. فرآیند بازیابی اطلاعات دقیق و مرتبط با نیازهای کاربران و بدون اعمال سلیقه بر اساس تجربه، علایق و هزینه‌های کاری شخصی؛ مشارکت دانش و مهارت‌های فنی و چالش وابستگی اینترنت اشیا با اینترنت از موارد گفته شده کتابداران در پرسش باز بود.

پرسش سوم: اینترنت اشیا چه ارتباطی با هوشمند سازی کتابخانه‌های دانشگاهی دارد؟

برای پاسخ به این پرسش در پرسشنامه ۶ پرسش بسته و یک پرسش باز طرح شد و از کتابداران درخواست شد که نظر خود را در رابطه با هر یک از این گویه‌ها با استفاده از طیف لیکرت (خیلی کم - خیلی زیاد) ارائه دهند و اگر نظر خاصی دارند در پرسش باز مطرح نمایند. نتایج این پرسش‌ها در نمودار ۳ قابل مشاهده است.



نمودار ۳. اثربخشی اینترنت اشیاء در هوشمند سازی فعالیت‌های کتابخانه

با توجه به نمودار ۳ دسترسی به منابع اطلاعاتی از نظر کتابداران حائز بیشترین میانگین در هوشمند سازی فعالیت‌های کتابخانه‌ای بود. پس از آن فرایند رفت و برگشت منابع امانتی با میانگین ۴/۳۱، فرایند آگهی‌رسانی کتابخانه ۴/۴۱، رعایت استانداردهای کتابخانه‌ای ۴/۳۳، خدمات مرجع ۴/۳۶، سفارش و خرید ۴/۳۰ از فعالیت‌های اثرگذار اینترنت اشیاء در فعالیت‌های کتابخانه به شمار می‌رود. تمرکز بر سواد اطلاعاتی و کیفیت اطلاعات و تعهد خدمت‌رسانی هم از نکات گفته‌شده در پرسش باز بود.

### بحث و نتیجه‌گیری

اینترنت اشیاء مفهوم گسترده‌ای است که در حوزه‌های مختلفی نظیر صنعت، بهداشت، آموزش، کشاورزی و غیره اثر گذاشته است. حوزه گردش اطلاعات از این قضیه مستثنا

نیست. فناوری اینترنت اشیا بر خدمات کتابخانه‌ها به نحو چشمگیری تأثیر خواهد گذاشت و نقش‌های جدیدی را برای کتابخانه‌ها و کتابداران تعریف خواهد کرد (جاجاوا، ۲۰۱۹). کتابخانه‌ها در جهت ارائه خدمات مطلوب به کاربران خود اغلب، فعالیت‌های زیادی انجام می‌دهند و بخش‌های مختلف کتابخانه‌ها نیز خود فرایندهای کاری خاصی دارد که روزانه باید انجام شود. سرعت انجام کارها در عصر حاضر به دلیل گستردگی فرایندهای کاری برای دستیابی به نتیجه مطلوب و از اهمیت به سزایی برخوردار است. روندهای سنتی انجام فعالیت‌ها در کتابخانه با ظهور اینترنت و فراگیر شدن خدمات آن به سوی کار بردار شدن پیش رفت و سرعت و سهولت دستیابی به خدمات از ارزش بالایی برخوردار شد. همواره کتابخانه با بهره‌گیری از فناوری‌های نوین در پی محقق ساختن هدف سرعت ارائه و سهولت دستیابی خدمات بوده‌اند. با ظهور اینترنت اشیا بسیاری از کشورهای توسعه‌یافته به دنبال هوشمند سازی خدمات خود در جهت تسهیل فرایندهای کاری خود و رضایت مراجعین رفتند و با همه‌گیری اینترنت اشیا در آینده‌ای نزدیک دنیا روزبه‌روز هوشمندتر و دقیق‌تر مدیریت خواهد شد و کتابخانه‌ها ناگزیر هستند تا با بهره‌گیری از این فناوری در اکثر فرایندهای کاری در جهت ارضای نیاز اطلاعاتی کاربران، تسهیل در انجام فعالیت‌ها خود و تسریع ارائه خدمات در مسیر هوشمند سازی قدم بگذارند.

از یافته‌های این پژوهش، می‌توان چنین استنباط کرد که کتابداران نیز بر اینکه اینترنت اشیا منافع اقتصادی برای کتابخانه‌ها دارد توافق نظر دارند. علاوه بر این عوامل، کتابداران به عامل کم شدن هزینه‌های مربوط به نیروی انسانی با مکانیزه شدن کارها نیز اشاره کرده‌اند. البته کتابداران اشاره کرده‌اند که صرفه اقتصادی زمانی اتفاق می‌افتد که کاربران آموزش دیده باشند و بتوانند از این فناوری استفاده کنند. همچنین برخی متذکر شده‌اند که ممکن است استفاده از اینترنت اشیا موجب شکاف دیجیتالی شود و کاربرانی که متصل به شبکه نیستند نمی‌توانند از امکانات کتابخانه بهره ببرند که از دست دادن این کاربران می‌تواند برای کتابخانه هزینه باشد تا منفعت. از سوی دیگر برخی اشاره کرده‌اند که در ابتدا پیاده‌سازی این فناوری بیشتر مجبور

به هزینه خواهند شد زیرا پیاده‌سازی فناوری جدید در کتابخانه نیازمند ارتقای تجهیزات، آموزش مهارت‌ها و سواد برای استفاده از آن فناوری است. بخش فراهم‌آوری و سفارش‌یکی از بخش‌های بسیار پرکاربرد در کتابخانه دانشگاهی است که فعالیت‌های متنوعی انجام می‌دهد. از جمله این فعالیت‌ها خرید کتاب‌ها و منابع است که نیازمند استفاده از داده‌هایی است که نیاز کاربران کتابخانه را نشان دهد و بتواند با استفاده از آن به خرید بهینه منابع بپردازد. پس از خرید منابع، برای طی کردن مراحل ثبت منبع به‌عنوان دارایی سازمان مدتی در قسمت‌های مختلف سازمان به گردش درمی‌آید که گاه در برخی از دانشگاه‌ها این مرحله بسیار طولانی است. در این مدت کاربری که نیازمند منبع خریداری‌شده کتابخانه است از وجود همچنین منبعی در کتابخانه‌ای که خود عضو آن است بی‌خبر است و از طرفی کتابداران نیز از وجود این کتاب‌ها بی‌خبرند. با توجه به فن‌آوری اینترنت اشیاء می‌توان در بدو ورود کتاب‌ها با استفاده از حسگرهای ردفاشگر قابلیت شناسایی داشته و به مجموعه با اطلاعاتی ناقص اضافه شود که بعد توسط بخش فنی تکمیل گردد.

تعیین حسگرهای متفاوت در ساختمان یا در تجهیزات کاری بخش‌های مختلف و همچنین در منابع اطلاعاتی اگر برداشته نشود تا سال‌های سال قابلیت استفاده خواهد داشت و حتی قابلیت بازخوانی با فناوری‌های آینده را نیز خواهد داشت؛ از این‌رو استفاده از اینترنت اشیاء ارزش‌افزوده بالایی را برای کتابخانه به ارمغان خواهد آورد که در دیدگاه‌های کتابداران نیز این مسئله دیده می‌شود. گرچه ممکن است سیستم‌های گیرنده داده‌های حسگرها هزینه استهلاک داشته باشد اما حسگرهای تعیین‌شده در صورت تخریب نشدن یک‌بار تعیین می‌شود. حسگرهای بسیاری وجود دارند که برای مدیریت بهینه انرژی در ساختمان طراحی شده‌اند که با بکارگیری آن در کتابخانه قادر خواهیم بود تا از هدر رفت انرژی به‌ویژه برق و گاز جلوگیری به عمل آورد.

یکی از مشکلات عدیده‌ای که مدیران بخش‌های مختلف کتابخانه در مدیریت آن بخش یا کل کتابخانه دارند، داده‌های بسیار اندکی است که از فرایند کارها به دست آن‌ها می‌رسد به همین دلیل اغلب در تصمیم‌گیری‌های به‌موقع و در شرایط ویژه با مشکلات عدیده‌ای مواجه هستند. اینترنت اشیاء توانایی بالایی در جذب داده‌های محیطی کتابخانه دارد که پس



از ثبت آنی آن می‌توان با استفاده از فنون داده‌کاوی به تحلیل و در نتیجه تصمیم درست دست‌یافت از این رو این فناوری قادر است تا برنامه‌ریزی‌های خرد و کلان کتابخانه را پشتیبانی نماید و در تصمیم‌گیری‌های به‌موقع مدیریت کتابخانه در فوریت‌های ویژه، مؤثر واقع شود که کتابدار نیز به این مورد تأکید داشته‌اند. در نکات گفته‌شده کتابداران پایین‌آمدن هزینه‌های مربوط به نیروی انسانی به‌عنوان یک مزیت و ایجاد شکاف دیجیتال بین کتابداران به‌عنوان یک عیب مطرح‌شده که به نظر می‌رسد به دلیل اینکه در کتابخانه‌های دانشگاهی طیف سنی کاربران عموماً در گروه سنی جوان قرار دارد، با آموزش مقدماتی استفاده از این فناوری ضمن رفع دغدغه‌های کاربران، شاهد شکاف دیجیتال عمیقی نباشیم. از آن گذشته چنین به نظر می‌رسد که فناوری اینترنت اشیاء به دلیل افزایش گستره دسترسی به منابع، خود مانعی در مقابل شکاف دیجیتال موجود کتابخانه‌ها باشد. از نگرانی‌های دیگر کتابداران در استفاده از اینترنت اشیاء که در نکات گفته‌شده ذکر شد، هزینه‌های ارتقای فناوری و مهارت و سواد بود که در این زمینه باید به این نکته اشاره کنیم که گرچه استفاده از فناوری با هزینه‌هایی همراه است ولی کتابخانه‌ها خواه‌ناخواه از فناوری‌های نوین تأثیر می‌پذیرند و دیر یا زود به سمت آن گرایش می‌یابند، پس هزینه‌هایی که امروز صرف می‌شود، هزینه‌هایی برای بهتر شدن و به‌روز شدن است و ارائه خدمات بهتر، از این رو نمی‌توان با این مسئله به‌عنوان یک چالش عمده برخورد کرد.

پژوهش‌های مشابه در این بعد پژوهش یو سانگ (۲۰۱۴)، دو و لئو (۲۰۱۴) بود که بر صرفه‌جویی در انرژی در کتابخانه و صرفه اقتصادی آن تأکید داشت. پژوهش‌های دیگری چون اصغری هینه آباد و همکاران (۱۳۹۵)، سلیمان‌زاده نجفی و همکاران (۱۳۹۶)، لی (۲۰۱۳)، با برشمردن فواید بهره‌گیری از اینترنت اشیاء در بخش‌هایی که اداره آن با هزینه همراه است بر ارزش اقتصادی بهره‌گیری از این فناوری اشاره داشته‌اند. گرچه یافته‌های پژوهش با پژوهش‌های ذکر شد در بعد اقتصادی تا حدودی همسو بود، بررسی نگرش کتابداران و تمرکز بر فعالیت‌ها و فرایندهای موجود در کتابخانه از وجوه تمایز یافته‌های پژوهش حاضر با پژوهش‌های پیشین به‌شمار می‌آید.

کتابداران معتقد هستند اینترنت اشیاء در کارایی تمامی این موارد مؤثر خواهد بود. علاوه بر این موارد کتابداران به فرآیند بازیابی اطلاعات دقیق و مرتبط با نیازهای کاربران و بدون پیشنهادها لازم بر اساس تجربه، علایق و هزینه‌های کاری شخصی و مشارکت دانش و مهارت‌های فنی به‌عنوان عواملی اثرگذار در استفاده از اینترنت اشیاء در کتابخانه اشاره کرده‌اند. با توجه به نکاتی که در بخش مبانی نظری اشاره شد، کتابخانه‌ها همواره به‌مانند هر ساختمان دیگری در معرض آسیب‌هایی چون آتش‌سوزی و حوادث ناشی از زیرساخت‌های کهنه مواجه هستند. علاوه بر آن کتابخانه‌ها با آسیب‌های ویژه‌ای نیز به‌موازات کارکردهای خود مواجه هستند که می‌بایست به نحوی مدیریت شود تا آسیب‌ها به حداقل برسند.

سرقت از منابع که گاه در برخی از کتابخانه‌ها غیرقابل جبران است یکی از آسیب‌هایی است که کتابخانه‌ها با آن روبرو هستند و باید برای آن چاره‌جویی کرد. در هر دو زمینه چه حوادث غیرمترقبه و چه آسیب‌های که خاص کتابخانه‌هاست مانند سرقت استفاده از فناوری اینترنت اشیاء می‌تواند بسیار کارساز باشد. استفاده از حسگرهای بی‌سیم قادر است تا مدیریت امنیتی کتابخانه را ارتقا دهد. توانایی جمع‌آوری داده‌ها توسط اینترنت اشیاء به مدیران کتابخانه‌ها این امکان را می‌دهد تا بتوانند با نگهداری داده‌های متنوع از بخش‌های مختلف کتابخانه، بانک اطلاعاتی قوی و یکپارچه‌ای جهت مدیریت بهتر کتابخانه و ارائه خدمات مطلوب‌تر تدارک ببینند که در طولانی‌مدت ارزش افزوده بالایی را نصیب کتابخانه خواهد کرد. حسگرها به دلیل اینکه در نقاط خاصی به‌منظور خاصی در کتابخانه استفاده می‌شوند توانایی جمع‌آوری داده‌های مرتبط با هر بخش را خواهند داشت که به دلیل سیستمی بودن از قضاوت و سلیقه به دور بوده که از این جهت قابل اطمینان است. دقت جمع‌آوری داده‌ها توسط این حسگرها بسیار بالا و با درصد خطای بسیار کمی است که روزآمد است به‌صورت آنی قابل ثبت و با استفاده از فنون داده‌کاوی قابل تحلیل است.

با بهره‌گیری از اینترنت اشیاء منابع به‌سرعت بیشتری قابلیت بازیابی در قفسه‌ها را خواهند داشت و همان‌طور که در دیدگاه کتابداران منعکس شده است در ارائه به‌موقع و سریع خدمات به مراجعین کارایی زیادی دارد. از جمله کاربران کتابخانه‌های دانشگاهی افرادی هستند که با ناتوانی‌هایی خاصی چون معلولیت‌های جسمی مواجه‌اند با استفاده از حسگرها

می‌توان برای این دسته از کاربران خدمات ویژه‌ای تدارک دید. بسیاری از کاربران نیز به دلیل ناآشنایی به روش‌های استفاده از کتابخانه نیاز دارند تا آموزش‌های اولیه‌ای ببینند که می‌توان از حسگرهای قابل استفاده در اینترنت اشیاء به تدارک نشست‌هایی جهت آموزش سواد اطلاعاتی پرداخت. البته اگر ساختمان کتابخانه بر روی ستون‌ها قرار داشته باشند و بتوان بخش‌های را به راحتی از هم جدا کرد، می‌توان با بهره‌گیری از حسگرها نصب شده بر روی تجهیزات برای کتابخانه‌هایی که با کمبود فضا مواجه‌اند فضای بیشتری بدون صرف زمان و نیروی انسانی مهیا کرد. کتابداران نیز در نکات گفته شده خود به فواید اینترنت اشیاء در بازیابی اطلاعات دقیق و مرتبط با نیازهای کاربران بدون اعمال سلیقه‌های مبتنی بر تجربه اشاره داشته‌اند و همچنین به توانایی اینترنت اشیاء در ثبت علایق کاربران در انجام فعالیت‌های شخصی و مشارکت دانش و مهارت با کاربران اشاره کرده‌اند. از چالش‌های عنوان شده توسط کتابداران کندی یا قطعی اینترنت بود که همه فعالیت‌های را غیر قابل اجرا خواهد کرد که این چالش قابل توجه است و برای مقابله با آن می‌بایست کتابخانه‌ها زیرساخت‌های فنی متناسب با این فناوری را فراهم آورند.

پژوهش‌های مشابه در این بعد پژوهش اصغری هینه آباد و همکاران (۱۳۹۵)، لی (۲۰۱۳) و آلوادی، کیلی و گوانامه (۲۰۱۷) با تأکید بر استفاده از ردفاشگر در بخش مدیریت و بخش امانت، مان و همکارانش (۲۰۱۴)، با تأکید بر بهره‌گیری از اینترنت اشیاء در بخش‌های مختلف کتابخانه، یو سانگ (۲۰۱۴) با تأکید بر صرفه‌جویی در انرژی در کتابخانه، هوی (۲۰۱۵) با تأکید بر بررسی کلی کاربردها در کتابخانه با تمرکز بر چالش‌های اینترنت اشیاء، ایزل (۲۰۱۶) با تأکید بر اثر آموزشی این فناوری در کتابخانه است که هر یک با توجه به نگاه خاص خود به برخی از کاربردها توجه کرده بودند که پژوهش حاضر با آن‌ها همسو است، اما به دلیل توجه جزئی‌تر به موضوع و نگاه خاص به کتابخانه دانشگاهی با پژوهش حاضر متمایزند. پژوهش نگ و نیکام (۲۰۱۶) با تأکید بر بهبود کارایی خدمات و امنیت کتابخانه دانشگاهی از پژوهش‌های دیگری است که در بررسی این بعد با پژوهش حاضر همسو بود.

می‌توان گفت اثربخشی اینترنت اشیا در هوشمندسازی فعالیت‌های کتابخانه در تمامی فعالیت‌های نام‌برده میانگین بیشتر از حد متوسط دریافت کرده‌اند. به عبارت دیگر کتابداران معتقدند که اینترنت اشیا در هوشمندسازی فرایند رفت‌وبرگشت منابع امانتی، فرایند آگاهی‌رسانی کتابخانه، رعایت استانداردهای کتابخانه‌ای، دسترسی به منابع اطلاعاتی، خدمات مرجع، سفارش و خرید مؤثر است. آنان همچنین یادآور شدند که با هوشمندسازی این فرایندها فرصت بیشتری برای تمرکز بر سواد اطلاعاتی و ارائه کیفیت اطلاعات و تعهد خدمات‌رسانی خواهند داشت و از بعد هوشمندسازی خدمات یافته‌ها با پژوهش‌مان و همکارانش (۲۰۱۴) هم‌سوایی دارد.

هوشمندسازی کتابخانه یکی از نتایج بهره‌گیری از اینترنت اشیا خواهد بود. با توجه به مطالعه صورت گرفته در مورد هوشمندسازی ساختمان می‌توان گفت مدیریت سازمان در یک ساختمان هوشمند به مراتب ساده‌تر و دقیق‌تر خواهد بود. از فعالیت‌های جاری همه کتابخانه به‌ویژه کتابخانه دانشگاهی فرآیندهای رفت‌وبرگشت کتاب در بخش امانت کتابخانه است که عموماً کاری زمان‌بر هم برای کاربر هم برای کتابدار است. بهره‌گیری از اینترنت اشیا با استفاده از حسگرهای ردفاشگر می‌تواند در این قسمت بسیار کارساز باشد، تجربه‌های بسیاری در استفاده از این فناوری برای این بخش به ثبت رسیده که سهولت دسترسی و سرعت انجام کار را نشان می‌دهد، در استفاده از این حسگر یافته‌های پژوهش حاضر با پژوهش اصغری هینه آباد و همکاران (۱۳۹۵)، لی (۲۰۱۳)، آلودی و همکاران (۲۰۱۷) هم‌سو است.

از جمله فعالیت‌هایی که کتابخانه‌ها همواره انجام می‌دهند تا بتوانند فعالیت‌های و قوانین جدید کتابخانه و مسائل روز را به اطلاع کاربران خود برسانند آگاهی‌رسانی است که ارائه اطلاعات منابع جدید، فعالیت‌های تبلیغی با استفاده از حسگرهای مبتنی بر واقعیت افزوده در اینترنت اشیا قابل انجام است. از جمله دغدغه‌های کتابخانه‌ها در رعایت استانداردهای محیطی اغلب تنظیم دما و نور و رطوبت بوده که استانداردهای خاصی برای کتابخانه‌های جهت مطالعه و فعالیت کارمندان وجود دارد. با استفاده از اینترنت اشیا و حسگرهای بی‌سیم و ردفاشگر می‌توان بر اساس استانداردهای موجود تنظیماتی را اعمال کرد تا به صورت

خودکار با سنجش دما و نور و رطوبت، مناسب‌سازی با استاندارد صورت گیرد که یافته‌های پژوهش در این قسمت با پژوهش یو سانگ (۲۰۱۴) نیز همسو است. یکی از کاربردهای دیگر اینترنت اشیا در بخش مرجع است، مرجع بخش پرکاربردی است که در آن دسترسی به داده‌های تولیدشده پیشین (پرسش‌ها و پاسخ‌ها) و اطلاعات موجود در منابع اطلاعاتی از اهمیت بسیار برخوردار است. از آن گذشته برخی از پرسش‌های بخش مرجع نیاز به فعالیت وقت‌گیر کتابدار دارد و کتابدار به‌ناچار برای پاسخ‌گویی به آن می‌بایست زمان زیاد صرف کند از سوی دیگر مراجعین دیگری هم هستند که به خدمات کتابدار این بخش نیاز دارند از این رو کتابدار با ثبت پرسش مراجعه‌کننده، زمان دیگری برای پاسخ‌گویی به پرسش او در نظر می‌گیرد. پس از فراغت از کار برای پاسخ‌گویی به نیاز کاربر فقط اطلاعات یادداشت شده خود را دارد، شاید نکته‌ای خاص را از قلم انداخته باشد و یا شاید جزئیاتی در زبان بدن پرسشگر وجود داشت که در هنگام پاسخ‌گویی در دسترس کتابدار نیست. همچنین برخی کتابخانه‌ها از کتابداران بخش مرجع درخواست می‌کنند تا گزارشی از فعالیت‌های روزانه و پرسش‌ها و پاسخ‌های خود را ارائه دهند که برای کتابدار مرجع به دلیل مشغله بسیار ثبت جزئیات بسیار مشکل است. به همین جهت می‌توان از حسگرهای تصویربرداری برای ثبت پرسش‌ها و پاسخ‌ها بهره برد که برای کتابدار کتابخانه جهت رفع هر دو مسئله بیان‌شده فوق کاربرد خواهد داشت. در نکات گفته‌شده کتابداران به تعهد خدمت‌رسانی نیز اشاره شده است که می‌توان گفت از جمله راهکارهای مبتنی بر فناوری در مدیریت کتابخانه است. ثبت و ضبط فعالیت‌ها و داده‌های تولیدشده از کتابداران، مدیران را قادر می‌سازد تا به‌صورت هوشمند به فعالیت‌های انجام‌شده در بخش‌های مختلف نظارت داشته و اقدامات بازدارنده و حمایتی متناسب با داده‌های واقعی ارائه دهد.

### پیشنهاد‌های کاربردی

بر اساس نگرش کتابداران کتابخانه‌های مرکزی دانشگاه‌های موردبررسی و مطالعات انجام‌شده، اینترنت اشیا می‌تواند در بخش‌های مختلفی به کار گرفته شود. در بخش مدیریت منجر به سرعت در آگاهی از نیازهای کارمندان، کاربران و کمبودهای منابع کتابخانه به‌وسیله

دریافت گزارش‌های آنی و با صحت و دقت بالا می‌شود. مدیران با استفاده از گزارش‌های صحیح و دقیقی که از داده‌های جمع‌آوری شده توسط فناوری اینترنت اشیا کسب می‌کنند قادر به نظارت دقیق فعالیت‌های کارمندان، رعایت استانداردهای کتابخانه‌ای و فرایندهای مدیریتی هستند.

در بخش امانت منجر به سرعت فرایند گردش امانت شده و فعالیت‌هایی نظیر امانت دهی منابع، بازگشت منابع و مرتب کردن قفسه‌ها پس از تحویل منابع را تسهیل می‌کند. در بخش مرجع، سرعت پاسخ‌گویی به پرسش‌های کاربران را به نحو بسیار چشم‌گیری افزایش داده و مدیریت تقدم و تأخر پاسخ‌گویی به پرسش‌ها، ایجاد بانک اطلاعاتی از روند مصاحبه مرجع، جمع‌آوری داده برای استفاده‌های آنی و گزارش‌های جاری را تسهیل می‌کند. پویایی ساختمان کتابخانه و تجهیزات آن از کاربردهای دیگر اینترنت اشیا است که موجب می‌شود تا کتابخانه بتواند همواره برای انجام فعالیت‌های نوین و پیشگیری از خطرات آماده باشد. از جمله این کاربردها تنظیم خودکار نور، دما، رطوبت متناسب با استانداردهای کتابخانه‌ای، انعطاف‌پذیری خودکار تجهیزات کتابخانه‌ای جهت تبدیل فضا برای استفاده‌های مختلف نظیر نشست‌ها و کارگاه‌ها، استفاده از فناوری واقعیت افزوده برای آگاهی‌رسانی جاری و معرفی منابع به صورت پویا است. در بخش فراهم‌آوری و سفارش منابع با استفاده از اینترنت اشیا می‌توان فرایند ثبت موجودی را تسهیل کرد.

## منابع

ابلاغ نتایج سطح‌بندی دانشگاه‌های دولتی. (۱۳۹۶). بازیابی ۱۴ فروردین ۱۳۹۷، از وزارت علوم، تحقیقات و فناوری، سایت معاونت آموزشی: <https://edu.msrt.ir/file/download/news/1509467391-announcement-1.pdf>  
اصغری هینه آباد، لیلا، صدرا، فاطمه و علیپور، رقیه. (۱۳۹۵). هوشمند سازی کتابخانه‌ها پیرامون محیط شهری. ارائه شده در اولین کنفرانس ملی شهر هوشمند. قم: شرکت مشاوران شهر هوشمند.

پهلوانزاده، بهاره و کلینی، سارا. (۱۳۹۶). کاربرد اینترنت اشیا در کتابخانه‌های مدرن: ارائه چارچوب RICEST-IoT جهت یکپارچه‌سازی سرویس‌های کتابخانه‌ای مبتنی بر IoT، ارائه شده در اولین کنفرانس بین‌المللی اینترنت اشیا کاربردها و زیرساخت‌ها، اصفهان، دانشکده مهندسی کامپیوتر دانشگاه اصفهان.

دواس. دی. ای. (۱۹۸۵). پیمایش در تحقیقات اجتماعی، چاپ چهارم. ترجمه هوشنگ نایی. (۱۳۸۴). تهران: نشر نی.

سلیمانزاده نجفی، نیره سادات، عاصمی، عاصفه، چشمه سهرابی، مظفر و شعبانی، احمد (۱۳۹۶)، اینترنت اشیا: فناوری کارآمد در کتابخانه‌ها و مراکز اطلاع‌رسانی، ارائه شده در اولین کنفرانس بین‌المللی اینترنت اشیا کاربردها و زیرساخت‌ها، اصفهان، دانشکده مهندسی کامپیوتر دانشگاه اصفهان.

شیرزاد، مجید، دریایی، مهدی، کمرخانی، حبیب و ترقی خواه دیلمقانی، نیر. (۱۳۹۵). بررسی نقش اینترنت اشیا در سیستم‌های بازیابی اطلاعات کتابخانه‌ای، ارائه شده در اولین کنفرانس بین‌المللی بازیابی تعاملی اطلاعات، کیش، دانشگاه تهران.

قاسمی، روح‌الله، محقر، علی، صفری، حسین و اکبری جوکار، محمدرضا. (۱۳۹۵). اولویت‌بندی کاربردهای فناوری اینترنت اشیا در بخش بهداشت و درمان ایران: محرکی برای توسعه پایدار. مدیریت فناوری اطلاعات، ۸(۱)، ۱۵۵-۱۷۶.

## References

- Aithal, P. S. (2016). Smart Library Model for Future Generations. *International Journal of Engineering Research and Modern Education (IJERME)*, 1(1), 693-703.
- Alwadi, A., Kilby, J., & Gawanmeh, A. (2017). Tracking And Automating A Library System Using Radio Frequency Identification Technology. *International Journal on Smart Sensing & Intelligent Systems*, 10(2), 425-450.
- Bouras, A., Eynard, B., Fougou, S., & Thoben, K. D. (Eds.). (2016). Product Lifecycle Management in the Era of Internet of Things: *12th IFIP WG 5.1 International Conference, PLM 2015, Doha, Qatar, October 19-21, 2015, Revised Selected Papers* (Vol. 467). Springer.
- Camarinha-Matos, L. M., Tomic, S., & Graça, P. (Eds.). (2013). Technological Innovation for the Internet of Things: *4th IFIP WG*

- 5.5/SOCOLNET Doctoral Conference on Computing, Electrical and Industrial Systems, DoCEIS 2013, Costa de Caparica, Portugal, April 15-17, 2013, *Proceedings* (Vol. 394). Springer.
- Chang, A. (2016, February). Building an Internet of Things environment in the Library. In *The VALA2016 18th Biennial Conference and Exhibition, Melbourne Convention and Exhibition Centre, Melbourne, Australia from* (pp. 9-11).
- 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.
- Evans, D. (2011). The internet of things: How the next evolution of the internet is changing everything. *CISCO white paper*, 1(2011), 1-11.
- Ganz, F., Puschmann, D., Barnaghi, P., & Carrez, F. (2015). A practical evaluation of information processing and abstraction techniques for the internet of things. *IEEE Internet of Things journal*, 2(4), 340-354.
- Hahn, J. (2017). The Internet of Things: mobile technology and location services in libraries. *Library Technology Reports*, 53(1), 1-27.
- atton, M. (2012) Assessing mobile network operator capabilities and opportunities in M2M, *MachinaResearch*, September 5, 2012.
- Hoy, M. B. (2015). The “Internet of Things”: What It Is and What It Means for Libraries. *Medical reference services quarterly*, 34(3), 353-358.
- Jadhav, Vilas G (2019). The Impact of Internet of Things (IoT) on Libraries and Library Services. *Journal of Advancements in Library Sciences.*; 6(1), 296–299.
- Johnson, I. M. (2013). Smart cities, smart libraries, and smart librarians. *LIBRARY JOURNAL*, 32(1), 4-7
- Li, L. (2013). Designing and implementation of university library automatic management system based on the Internet of Things. In *Joint International Conference on Pervasive Computing and the Networked World* (241-247). Springer, Cham.
- Li, S., Da Xu, L., & Zhao, S. (2015). The internet of things: a survey. *Information Systems Frontiers*, 17(2), 243.
- Massis, B. (2016). The Internet of Things and its impact on the library. *New Library World*, 117(3/4), 289-292.
- Mohammadi, Mahdi, Ezedi Yageneh (2018). IOT: Applied New Technology in Academic Libraries. Conference: *International Conference on Distributed Computing and High Performance Computing (DCHP 2018)* 25th - 27th November, 2018, Qom University.
- Moon, H. K., Kim, J. R., Han, S. K., & Choi, J. T. (2014). A Reference Model of Smart Library. *Advanced Science and Technology Letters*, 63, 81.



- Nag, A., & Nikam, K. (2016). Internet of things applications in academic libraries. *International Journal Of Information Technology And Library Science*, 6(1), 1-7.
- Nisha, P., Karande, P., Desai, J., & Pereira, S. (2017). Internet of Things for library Management System. *International Journal of Engineering Science & Computing (IJESC)*, 7(4), 10021-10024.
- OCLC. (2015). Libraries and the Internet of Things. Retrieved June 1, 2017, from [http://www.oclc.org/content/dam/oclc/publications/newsletters/nextspace/nextspace\\_024.pdf](http://www.oclc.org/content/dam/oclc/publications/newsletters/nextspace/nextspace_024.pdf)
- Pujar, S. M., & Satyanarayana, K. V. (2015). Internet of Things and libraries. *Annals of Library and Information Studies (ALIS)*, 62(3), 186-190.
- Raj, P., & Raman, A. C. (2017). *The Internet of Things: Enabling echnologies, Platforms, and Use Cases*. CRC Press.
- Rayes, A., & Salam, S. (2016). *Internet of Things From Hype to Reality: The Road to Digitization*. Springer.
- Singh, G., & Sharma, M. (2015). Barcode technology and its application in libraries and Information centers. *International Journal of Next Generation Library and Technologies*, 1(1), 1-8.
- Urquhart, J. A., & Schofield, J. L. (1972). Measuring Reader's Failure at the Shelf in Three University Libraries. *Journal of Documentation*, 28(3), 233-241.
- Vermesan, O., & Friess, P. (Eds.). (2014). *Internet of things-from research and innovation to market deployment* (29). Aalborg: River publishers.
- Wang, Y., & Zhang, X. (Eds.). (2012). *Internet of Things: International Workshop, IOT 2012, Changsha, China, August 17-19, 2012. Proceedings* (312). Springer.
- Wójcik, M. (2016). Internet of Things–potential for libraries. *Library Hi Tech*, 34(2), 404-420.
- Xu, L. (2014). The Internet of Things technology application and the intelligent library. In *Applied Mechanics and Materials* (571, 1180-1183). Trans Tech Publications.
- Xie, K., Liu, Z., Fu, L., & Liang, B. (2019). Internet of Things-based intelligent evacuation protocol in libraries. *Library Hi Tech*. <https://doi.org/10.1108/LHT->
- Yao, G. Y., & Song, L. (2014). Design of library lighting energy saving system based on Internet of Things. In *Applied Mechanics and Materials* (Vol. 496,: 1690-1693). Trans Tech Publications.