

Presenting a Conceptual Model for Using the Internet of Things in Modern Services of Digital Libraries

Masoud Razmi Shendi

PhD Candidate in Knowledge and Information Science; Hamedan Branch; Islamic Azad University; Hamedan, Iran;
Email: Razmi1354@yahoo.com

Yaghoub Norouzi*

PhD in Knowledge and Information Science; Department of Knowledge and Information Science; University of Qom; Qom, Iran; Email: ynorouzi@gmail.com

Mehdi Alipour Hafezi

PhD in Knowledge and Information Science; Assistant Professor; Faculty of Psychology and Educational Sciences; Allameh Tabataba'i University; Tehran, Iran Email: meh.hafezi@gmail.com

Iranian Journal of
**Information
Processing and
Management**

Received: 21, Nov. 2017

Accepted: 18, Mar. 2018

Abstract: In today's competitive information age, libraries -whether traditional or digital- must seek to provide novel services to keep their users satisfied, more than any time ever. Internet of things is one of the phenomena that can be helpful to digital libraries in provision of novel library services. The key objective of this paper is to provide a comprehensive model for utilizing internet of things to provide services in digital libraries. In order to achieve this objective, at first, the articles in relation to this topic are explored and the criteria and indicators of the above model are extracted from them. These criteria and indicators have been gained by observing real-world digital libraries. A Delphi panel consisting of 14 experts validated our proposed model in three rounds. Finally, a model containing six comprehensive metrics (hardware features, software facilities, network and telecommunication infrastructure, required standards, security issues, and human resource features) and 83 indicators for the use of internet of thing in digital library services were presented. This model can be a roadmap for libraries that are trying to use the internet of things to provide new services. The results of this research are useful and effective in promoting the quality of digital libraries and facilitating interaction between users and these types of libraries.

Keywords: Internet of Thing, Digital Libraries, Modern Information Services, Conceptual Model

* Corresponding Author

Iranian Research Institute
for Information Science and Technology
(IranDoc)

ISSN 2251-8223

eISSN 2251-8231

Indexed by SCOPUS, ISC, & LISTA

Vol. 35 | No. 3 | pp. 693-728

Spring 2020



ارائه الگوی مفهومی به کارگیری اینترنت اشیا در خدمات نوین کتابخانه‌های دیجیتال ایران

مسعود رزمی شندی

دانشجوی دکتری علم اطلاعات و دانش‌شناسی؛
دانشگاه آزاد اسلامی؛ واحد همدان؛ همدان، ایران؛
Razmi1354@yahoo.com پدیدآور رابط

یعقوب نوروزی

دکتری علم اطلاعات و دانش‌شناسی؛ دانشیار؛
گروه علم اطلاعات و دانش‌شناسی؛ دانشگاه قم؛
قم، ایران ynorouzi@gmail.com

مهدی علیپور حافظی

دکتری علم اطلاعات و دانش‌شناسی؛ استادیار؛ گروه
علم اطلاعات و دانش‌شناسی؛ دانشکده روان‌شناسی و
علوم تربیتی؛ دانشگاه علامه طباطبائی (ره)؛ تهران، ایران؛
meh.hafezi@gmail.com



مقاله برای اصلاح به مدت ۳۳ روز نزد پدیدآوران بوده است.

پذیرش: ۱۳۹۸/۰۶/۲۵

دریافت: ۱۳۹۸/۰۲/۰۴

نشریه علمی | رتبه بین‌المللی
پژوهشگاه علوم و فناوری اطلاعات ایران
(ایرانداک)

شاپا (چاپی) ۲۲۵۱-۸۲۲۳

شاپا (الکترونیکی) ۲۲۵۱-۸۲۲۱

نمایه در SCOPUS، ISI، LISTA، و

jjpm.irandoc.ac.ir

دوره ۳۵ | شماره ۳ | صص ۶۹۳-۷۲۸

بهار ۱۳۹۹

چکیده: در عصر اطلاعاتی رقابتی امروز، کتابخانه‌ها، چه سنتی و چه دیجیتال، بیش از هر زمانی دیگر باید در تکاپوی ارائه خدمات نوین برای راضی نگه‌داشتن کاربرانشان باشند. اینترنت اشیا از جمله پدیده‌هایی است که می‌تواند در ارائه خدمات کتابخانه‌ای تازه به کمک کتابخانه‌های دیجیتال بیاید. هدف کلیدی این مقاله ارائه الگویی جهت بهره‌برداری از اینترنت اشیا در ارائه خدمات در کتابخانه‌های دیجیتال ایران است. برای دستیابی به این هدف، نخست نوشته‌هایی در پیوند با این موضوع کاوش و معیارها و شاخص‌های الگوی مذکور استخراج شد. به این معیارها و شاخص‌ها با مشاهده کتابخانه‌های دیجیتال در دنیای واقعی پرداخته شده است. یک پنل «دلفی» متشکل از ۱۴ متخصص اعتبار الگوی پیشنهادی را در سه دور بررسی کردند. سرانجام، الگویی دربردارنده شش معیار فراگیر (ویژگی‌های سخت‌افزاری، امکانات نرم‌افزاری، زیرساخت‌های شبکه‌ای و مخابراتی، استانداردهای لازم، مسائل امنیتی، و ویژگی‌های منابع انسانی) و ۸۳ شاخص برای کاربردی اینترنت اشیا در خدمات کتابخانه‌های دیجیتال ارائه شد. این الگو می‌تواند نقشه راهی برای کتابخانه‌هایی باشد که در صدد بهره‌برداری از اینترنت اشیا برای ارائه خدمات نوین



هستند. نتایج این پژوهش در ارتقای سطح کیفی کتابخانه‌های دیجیتال و تسهیل تعامل بین کاربران و این نوع کتابخانه‌ها مفید و مؤثر است.

کلیدواژه‌ها: اینترنت اشیا، کتابخانه‌های دیجیتال ایران، خدمات کتابخانه‌ای، الگوی مفهومی، فناوری‌های اطلاعاتی و ارتباطی

۱. مقدمه

سرعت رشد چشمگیر فناوری‌های اطلاعاتی و ارتباطاتی در دهه‌های اخیر محققان را به سمت فناوری اینترنت اشیا یا اینترنت چیزها، که از آن به‌عنوان انقلاب چهارم در زندگی بشر یاد می‌کنند و با سرعت مهارنشده‌ای در حال پیشرفت کمی و کیفی است، سوق داده است. متخصصان و پژوهشگران حوزه اینترنت اشیا پیش‌بینی می‌کنند که خدمات جدید اینترنت اشیا در سال‌های آینده به‌صورت تصاعدی رشد خواهد کرد، به‌طوری که همه اشیا و افراد به همدیگر وصل خواهند شد و دنیای متفاوتی را تجربه خواهیم کرد. این رشد در آینده منجر به خدمات بهتر، صرفه‌جویی‌های بزرگ، و استفاده دقیق‌تر از منابع شده و زندگی روزمره مردم آسان‌تر خواهد شد (O'droma and Ganchev 2010).

با یادآوری فرایند توسعه باید اذعان کرد که کتابخانه به‌عنوان مرکز خدمات اطلاع‌رسانی، نهادی است که در آن هرگونه تغییر در فناوری اطلاعات، مدیریت کتابخانه‌ها و خدمات آن‌ها را تسهیل می‌بخشد. فناوری اینترنت اشیا انتقال از نسلی به نسل دیگر کتابخانه‌ها، به‌ویژه انتقال از کتابخانه سنتی به کتابخانه دیجیتال و کتابخانه هوشمند با سرویس‌های هوشمندتر را تسریع و تسهیل می‌کند.

کتابخانه‌های دیجیتال در حال حاضر دچار تحول بزرگی شده‌اند و به نهادهای پیچیده‌ای که قادر به مدیریت و حفظ انواع مختلف مطالب دیجیتال هستند، تبدیل شده‌اند. آن‌ها خدماتی را ارائه می‌دهند که می‌توانند فراگیر بوده و در همه‌جا حضور داشته باشند و در عین حال، از لحاظ اهداف و کارکردها متفاوت باشند. با توجه به تعاریف مختلف کتابخانه دیجیتال از ابتدای دهه ۱۹۹۰، که منعکس‌کننده دیدگاه‌ها و رویکردهای مختلف است، ملاحظه می‌گردد که مفهوم کتابخانه دیجیتال در حال تکامل است و از سیستمی برای بازیابی اطلاعات ایستا به ابزاری مفید برای همکاری و تعامل میان محققان و کاربران در زمینه‌های خاص تبدیل شده است. در حال حاضر نیز کتابخانه دیجیتال شامل طیف گسترده‌ای از اشیا دیجیتال از جمله اسناد متنی، تصویر، فایل صوتی، فایل ویدیویی،

نرم‌افزار و غیره است (Hahn 2017).

ظهور کتابخانه‌های دیجیتال با گستره و تنوع خاص و استفاده از فناوری‌های نوین خود نویدبخش ارائه قابلیت‌هایی ویژه در این رابطه بود. همان‌طور که «شوارتز» نیز بیان می‌کند، ارائه خدمات از جمله ویژگی‌های اساسی کتابخانه‌های دیجیتال و وجه تمایز آن به‌ویژه با کتابخانه‌های فیزیکی (سنتی) است (Schwartz 2000). «نوروزی» بر این باور است که روشن نبودن کم‌وکیف خدمات کتابخانه‌های دیجیتال ایران موجب از بین رفتن سرمایه‌ها و تحمیل هزینه‌های اضافی و عقب‌ماندن از پیشرفت‌ها در زمینه استفاده از قابلیت‌های این نوع کتابخانه‌ها خواهد شد (۱۳۹۰). بنابراین، بررسی و شناسایی خدمات ارائه‌شده در کتابخانه‌های دیجیتال ایران و جهان و تلفیق آن با مؤلفه‌های مختلف فناوری‌های نوینی همچون اینترنت اشیا می‌تواند در رابطه با شفاف‌سازی و تعیین نوع خدمات در زمینه راه‌اندازی، اجرا، و توسعه خدمات کتابخانه‌های دیجیتال نقش مهمی داشته باشد و دغدغه‌های ناشی از ابهام در مورد تعریف نوع خدمات را برطرف سازد. ضرورت بهره‌برداری از اینترنت اشیا به این دلیل پیش می‌آید که کتابخانه‌ها باید توان رقابت با رقبای خود در زمینه خدمات اطلاع‌رسانی را داشته باشند. ابزارها و خدماتی همانند «گوگل» و دیگر فناوری‌های رقیب کم‌کم به رقیبی جدی برای کتابخانه‌ها بدل گشته‌اند که کاربران زیادی را به سوی خود کشانده‌اند. از دلایل این کشش، استفاده گوگل از خدمات و فناوری‌های تازه است. اینترنت اشیا می‌تواند بر ارزش کتابخانه‌ها بیفزاید و کاربران را به سوی خود بکشانند. بهره‌برداری از اینترنت اشیا در کتابخانه‌های دیجیتال می‌تواند منجر به ارائه خدماتی نوین و بدون جایگزین به کاربران این کتابخانه‌ها شود. با این حال، هنوز رویکرد و الگویی برای بهره‌برداری از این جریان نوپدید در کتابخانه‌های دیجیتال ارائه نشده است. این در حالی است که کاربران عصر اینترنت از کتابخانه‌هایشان انتظار دارند که خدماتی نوین مبتنی بر فناوری‌های روز ارائه کنند (Chow & Bucknall 2012).

پژوهش کنونی می‌کوشد با بهره‌گیری از معیارهای اخذشده از منابع اطلاعاتی گوناگون و بر اساس نظر متخصصان حوزه و فن «دلفی»، زمینه‌های کاربردی مؤلفه‌های مختلف فناوری اینترنت اشیا را، که در حوزه‌های مختلف خدماتی کتابخانه‌های دیجیتال ایران و خدمات اطلاعاتی آن‌ها ارائه شده، بررسی و در نهایت، الگوی مفهومی به کارگیری اینترنت اشیا در خدمات نوین کتابخانه‌های دیجیتال ایران را ارائه نماید. در راستای دستیابی

به این هدف، پرسش کلیدی پژوهش آن است که برای ارائه خدمات نوین در کتابخانه‌های دیجیتال ایران با بهره‌گیری از اینترنت اشیا چه استانداردها و ملزومات سخت‌افزاری، نرم‌افزاری، شبکه‌ای، امنیتی، و انسانی مورد نیاز است؟

اهمیت انجام این پژوهش آن است که استفاده از فناوری‌های جدید در ارائه خدمات نوین کتابخانه‌های دیجیتال ایران می‌تواند به بهبود وجهه آن‌ها در نظر کاربران کمک کند. بهره‌برداری از اینترنت اشیا در ارائه خدمات کتابخانه‌های دیجیتالی مسئله‌نوی است که مورد مطالعه و پژوهش جدی واقع نگردیده و شکاف پژوهشی مهمی در این خصوص موجود است. افزون بر این، نظر به رقابتی تر شدن فضای اطلاعاتی امروز و حضور رقاباتی همانند موتورهای جست‌وجو، پایگاه‌های اطلاعاتی، و دیگر ابزارهای وب، غافل ماندن کتابخانه‌های دیجیتال از پیشرفت‌های تازه می‌تواند موجب عقب‌ماندگی این نهادها از دیگر رقبا شود. نتایج این پژوهش در ارتقای سطح کیفی کتابخانه‌های دیجیتال و تسهیل تعامل بین کاربران و این نوع کتابخانه‌ها مفید و مؤثر است.

۲. بررسی نوشته‌ها

اینترنت اشیا به مجموعه استانداردها، پروتکل‌ها، دستگاه‌ها و فناوری‌های لازم برای برقراری ارتباط و انتقال اطلاعات بین دستگاه‌های هوشمند (با یکدیگر و انسان) گفته می‌شود (تدین، تاج و ترکمن ۱۳۹۴ (الف)) که پدیده‌ای نوظهور است و نخستین بار در سال ۱۹۹۹ میلادی توسط «کوین اشتون»^۱ به کار گرفته شد (صحراييان ۱۳۹۴). پیداست که این پدیده سابقه پژوهشی طولانی ندارد. بررسی پیشینه‌های موجود نیز روشن می‌سازد که این موضوع طی یک دهه گذشته بیشتر در کانون توجه پژوهشگران بوده است. با آن که در حوزه‌های دیگری مانند فناوری اطلاعات، نظام‌های اطلاعاتی، رایانه، و حوزه‌های مشابه پژوهش‌های چشمگیری انجام شده، ولی جست‌وجوی پایگاه‌های اطلاعاتی نشان داد که تاکنون گستره خدمات کتابخانه‌های دیجیتال، چنان که باید مورد کنکاش نبوده و پژوهش‌هایی که جنبه کاربردی داشته باشند، انجام نشده است. به هر شکل، جست‌وجوی پژوهشگران در پایگاه‌های اطلاعاتی نشان‌دهنده آن است که مقالات موجود در زمینه کاربرد اینترنت اشیا در کتابخانه‌ها در خارج و داخل کشور بسیار اندک و

1. Kevin Ashton

نحوه به کارگیری اینترنت اشیا در کتابخانه‌های دیجیتال تنها در نظریه مطرح است. با این حال، پژوهشگرانی در داخل کشور کوشیده‌اند تا پیوند میان اینترنت اشیا و خدمات کتابخانه‌ای را برقرار سازند. «سلیمان‌زاده نجفی» و همکارانش به ضرورت بهره‌برداری از اینترنت اشیا در کتابخانه‌ها اشاره می‌کنند و آن را پیش‌نیاز کتابخانه‌های هوشمند می‌دانند (۱۳۹۶). به باور «رضوی، اصنافی و مرادی» کتابخانه‌ها باید به سمت هوشمند شدن خدمات پیش بروند و اینترنت اشیا در این زمینه می‌تواند به آن‌ها کمک کند (۱۳۹۶). «شیرزاد» و همکارانش به ضرورت به کارگیری اینترنت اشیا در کتابخانه‌ها اشاره کرده و بازایی اطلاعات را از جمله حوزه‌هایی می‌دانند که باید به این ابزار جدید مجهز شوند (۱۳۹۸). «آقای میرک‌آباد، حاجی‌زین‌العابدینی و آقای میرک‌آباد» از دیدگاه عملی به اینترنت اشیا در کتابخانه‌های دانشگاهی نگاه کرده‌اند و کاربردهای گوناگونی مانند امانت منابع، دسترسی به کتابخانه، و پیوند میان کاربران برای این مفهوم تازه در کتابخانه‌ها متصور شده‌اند (۱۳۹۶). «مرسلی، عظیمی و خلیل‌نسل» نیز با بررسی کاربرد اینترنت اشیا در کتابخانه دانشگاه رازی کرمانشاه به این نتیجه رسیدند که کتابداران کم‌وبیش با این مفهوم آشنا هستند و هنوز آن‌گونه که باید زمینه به کارگیری آن فراهم نبوده و کمبود منابع و تجهیزات لازم و فضا کلیدی‌ترین چالش در برابر پیاده‌سازی این مفهوم است. با این حال، به کارگیری اینترنت اشیا در کتابخانه با موانعی نیز همراه است (۱۳۹۶). «زرگر» با ارزیابی موانع به کارگیری اینترنت اشیا در کتابخانه‌های ایران به این نتیجه رسید که برای استقرار اینترنت اشیا در کتابخانه‌های ایران مانع امنیت در رتبه اول و موانع زیرساخت، مالی و انسانی به ترتیب، در رتبه‌های بعدی قرار دارند (۱۳۹۸).

اما اینترنت اشیا در حوزه‌های دیگر بیشتر به کار گرفته شده است. برای نمونه، «قیصری، تاج‌فر و وحدت» در پژوهشی راهکار پیاده‌سازی فناوری اینترنت اشیا را در سیستم مدیریت انبار در قالب دو دیدگاه نظری و عملی ارائه نمودند. در بخش دیدگاه نظری این پژوهش به ارائه معماری سرویس‌گرا از فناوری اینترنتی اشیا پرداخته شده و با پرسش از کارشناسان و خبرگان حوزه فناوری اطلاعات و انبار مورد ارزیابی قرار گرفته است. در بخش دیدگاه عملی، آن‌ها برای افزایش اطمینان از کارایی جامع این فناوری، شیوه شیبه‌سازی صنعتی (مبتنی بر داده‌های دقیق ریاضیاتی و گرافیکی) را به کار بستند (۱۳۹۲). «پاریزی‌نژاد و ستاری نائینی»، بهبود ادغام اطلاعات در اینترنت اشیا به کمک الگوریتم‌های یادگیری ماشین را مورد بررسی قرار دادند. نتایج این پژوهش حاکی از تأثیرگذار بودن

روش‌های پیشنهادی در بهبود کیفیت ادغام اطلاعات و افزایش دقت پیش‌بینی اطلاعات است (۱۳۹۳). «نادری بلداجی، شیرینی، فاضلی» پژوهشی در رابطه با به کارگیری تلفیق فناوری «آراف‌آی‌دی»^۱ و موبایل در سیستم کتابخانه‌های نابینایان، که مطالعه‌ای موردی در کتابخانه نابینایان شهر «شیراز» بود، انجام داد. هدف این پژوهش استفاده از «آراف‌آی‌دی» و موبایل برای حل یکی از مشکلات اساسی نابینایان جهت جست‌وجوی کتاب بدون نیاز به راهنمایی کتابدار است. امکان استفاده از این فناوری در سیستم قفسه‌باز بررسی شده و با توجه به الگوی موجود، مدل پیشنهادی برای اجرا و پیاده‌سازی در کتابخانه‌های نابینایان ارائه شده است. رویکرد این پژوهش جهت مدل‌سازی بود و ابزار گردآوری اطلاعات تجهیزات سخت‌افزاری و نرم‌افزاری مرتبط، مطالعات کتابخانه‌ای و بانک‌های اطلاعاتی داخلی و خارجی بوده است و مدل پیشنهادی با کمک روش‌های عملی و شبیه‌سازی ایجاد و بررسی شده است. نتایج این پژوهش نشان داد که استفاده از «آراف‌آی‌دی» و موبایل می‌تواند کمی از مشکلات نابینایان را در کتابخانه‌ها برطرف کند (۱۳۹۴).

«خدمتگزار» نیز تحقیقی با هدف طراحی سیستم کاربردی مدیریت دانش مبتنی بر اینترنت اشیا و استفاده از آن در بهبود عملکرد کارکنان شهرداری «یزد» انجام داد. بر پایه یافته‌های این پژوهش، فناوری اینترنت اشیا می‌تواند در تولید داده‌های مدیریت دانش در فرایندهای دانشی، به‌طور مستقیم در کشف دانش و به‌طور غیرمستقیم در ذخیره، به‌اشتراک‌گذاری و به‌کارگیری دانش، نقشی مؤثر ایفا کند (۱۳۹۴). «شمس‌ناتری و اکباتانی فرد»، پژوهشی در خصوص ارائه مدلی جدید برای اعتماد در اینترنت اشیا با روش مطالعه‌سندی انجام دادند و به این نتیجه رسیدند که اینترنت اشیا محیطی را فراهم می‌کند تا اشیا، حیوانات، و یا انسان‌ها بتوانند با استفاده از شناسه‌های منحصربه‌فرد، داده‌های مورد نظر خود را بر روی بستر شبکه بدون هرگونه ارتباط انسان با انسان و یا انسان با کامپیوتر رد و بدل نمایند (۱۳۹۴). «محمدزاده و حمیدی» حریم خصوصی اطلاعات در بستر اینترنت اشیا را مورد توجه قرار داده است. به باور او اینترنت اشیا مستعد افزایش حملات هکرها و جرم سایبری است. پس، نقص در حفاظت اطلاعات در این سیستم باعث مقاومت افراد و شرکت‌ها در پذیرش به‌کارگیری اینترنت اشیا می‌شود (۱۳۹۵).

از دیدگاه «سپهر، بزرگی و صدقی» به‌کارگیری پردازش ابری به‌عنوان یکی از

1. RFID

فناوری‌های پایه اینترنت اشیا در کتابخانه‌ها مستلزم مهارت نیروی انسانی، دیدگاه مدیریتی، مسائل امنیتی، زیرساخت‌های مخابراتی لازم، وضعیت مالی و تجهیزات الکترونیکی لازم است (۱۳۹۵). «طاهر و همکاران» نیز به نقش فناوری اینترنت اشیا در سیستم اعلان و اطفای حریق مرکز داده اشاره دارد و لایه‌های کاربردی اینترنت اشیا در رابطه با سیستم اعلان و اطفای حریق را بررسی کرده است (۱۳۹۵). «عطاریان» و «یامی و قصری» نیز در پژوهش‌های جداگانه‌ای به مسئله امنیت اینترنت اشیا و نقش این پدیده در مدیریت بحران پرداخته‌اند (۱۳۹۵).

«پهلوان‌زاده و کلینی» کاربرد اینترنت اشیا در کتابخانه‌های مدرن را به روش مروری مورد بررسی قرار داده و به ارائه چارچوب RICEST-IoT جهت یکپارچه‌سازی سرویس‌های مبتنی بر اینترنت اشیا پرداختند. از نظر آن‌ها، دسترسی به کتابخانه و منابع آن، سواد اطلاعاتی، سرویس ارائه پیشنهاد و خدمات مبتنی بر محل وجود مدرک، از تأثیرات به کارگیری این چارچوب است (۱۳۹۶). «سرانجام، «سلیمان‌زاده نجفی و همکاران» به بررسی اینترنت اشیا به‌عنوان یک فناوری کارآمد در کتابخانه و مراکز اطلاع‌رسانی پرداخته و به ضرورت پیاده‌سازی آن در کتابخانه‌ها اشاره کرده‌اند. آن‌ها مدلی مفهومی جهت کاربردهای اینترنت اشیا در کتابخانه ارائه کرده‌اند که کنترل زنجیره تأمین، پرداخت مبتنی بر NFC، مدیریت هوشمند محصولات، دور کاری، و کاربردهای خرید هوشمند پنج مؤلفه اصلی این مدل هستند (۱۳۹۶).

اما در خارج از کشور پژوهش‌های بیشتر و مرتبط‌تری با موضوع این مقاله انجام شده است. برای نمونه، «لئو» و همکاران مدلی برای ایجاد کتابخانه هوشمند با استفاده از «آراف‌آی‌دی» ارائه کرده‌اند که در بردارنده اجزای محیط فیزیکی، لایه حسگرهای «آراف‌آی‌دی»، لایه میانی داده^۱، لایه پردازش داده، و سیستم سطح بالا^۲ است (Luo, Cao & Qian 2012). «سرینیواسان و وانیسامانی» نیز مازولی برای بهبود خودکار تسهیلات کتابخانه با استفاده از سیستم اینترنت اشیا مبتنی بر «آراف‌آی‌دی» و GSM^۳ ارائه کرده‌اند که بر پایه آن سیستم امانت، بازگشت، گم‌شدن منابع، بررسی صحت منابع و غیره با استفاده از اینترنت اشیا راحت‌تر و سریع‌تر انجام می‌شود (Srinivasan & Vanithamani 2013). «برایان» و همکاران پژوهشی با هدف طراحی سیستم کتابخانه هوشمند ایمن مبتنی بر اینترنت اشیا

1. middleware layer data

2. high-level system

3. global system for mobile communication

و سیستم ردیابی کتاب مبتنی بر NFC انجام دادند. چهار فرایند اصلی مطرح شده در این سیستم، اعتبارسنجی^۱، درخواست و پاسخ^۲، موقعیت‌یابی کتاب، و صدور و بازگشت کتاب است (Brian, Arockiam & Malarchelvi 2014).

از دیدگاه «دو و لیو» در حال حاضر، کاربرد فناوری اینترنت اشیا در کتابخانه هنوز در مراحل اولیه خود به‌سر می‌برد و مسائل بسیاری مانند هزینه گره‌های حسگری، ساختار و طرح، استانداردهای فنی و مسائل امنیتی و غیره وجود دارد (Du & Liu 2014). «لیفانگ لی» با ادغام اینترنت اشیا و سیستم مدیریت خودکار کتابخانه سیستم «آراف‌آی‌دی» برای کتابخانه راه‌اندازی کرد که می‌تواند در موقعیت‌یابی دقیق کتاب، امانت خودکار منابع، بهبود کارایی در سیاهه‌برداری، سفارش، دقت در فهرست‌نویسی و سازمان‌دهی، جلوگیری از سرقت، و موارد دیگر مؤثر باشد (Lifang Li 2014). «ونگ و ژاو» نیز در پژوهش خود به این نتیجه رسیدند که استفاده از اینترنت اشیا و به‌ویژه «آراف‌آی‌دی» در میزان به‌کارگیری منابع کتابخانه نقش چشمگیری دارد (Wang & Zhao 2015).

«فرتینو» و همکاران رویکردی برای تلفیق اشیای هوشمند و اینترنت اشیا در کتابخانه‌های دیجیتالی سازگار با مدل مرجع کتابخانه‌های دیجیتال ارائه کردند (Fortino et al. 2016). از نظر «ناگ و نیکام» نیز فناوری‌های پیشنهادی، رایانش ابری، آیینۀ جادویی، پدهای حسگر فشار می‌توانند از طریق شبکه‌های حسگر بی‌سیم با بهبود بهره‌برداری از منابع و توسعه خدمات مدیریتی در کتابخانه‌های دانشگاهی، سودآوری و بهره‌وری را افزایش دهند (Nag & Nikam 2016). «وجی‌س‌ک» پتانسیل استفاده از فناوری اینترنت اشیا در کتابخانه‌های عمومی و دانشگاهی را بررسی کرد و به این نتیجه رسید که این فناوری می‌تواند منجر به بهبود کیفیت خدمات کتابخانه‌ای در عصر حاضر شود همچنین ایشان کاربرد اینترنت اشیا در این کتابخانه‌ها را بررسی کرد و به این نتیجه رسید که از این پدیده می‌توان در زمینه‌های فراهم کردن اطلاعات موضوعی، دسترسی به مجموعه‌های آنلاین و سنتی، آموزش، مشاوره، خدمات جست‌وجو و ردیابی منابع، و اشاعۀ اطلاعات واقعی استفاده کرد (Wojcik 2016). علاوه بر خدمات اصلی، از اینترنت اشیا می‌توان در بازاریابی و ارتقای جایگاه کتابخانه‌ها، توصیف، تجزیه و تحلیل و انتخاب و ذخیره‌سازی منابع بهره‌برداری کرد.

1. authentication

2. query and reply

بررسی نوشته‌های مرتبط در حوزه کاربرد اینترنت اشیا در کتابخانه‌های دیجیتال و سنتی نشان می‌دهد که نگاه بیشتر پژوهشگران به اینترنت اشیا نظری است و این مفهوم در کتابخانه‌ها کمتر اجرایی شده است. آن‌گونه که انتظار می‌رود، مقالات مربوط به سال‌های ۲۰۱۴ و ۲۰۱۵، غالباً به گمانه‌زنی پیرامون کاربردهای اینترنت اشیا در کتابخانه‌ها اختصاص یافته، حال آن‌که هرچه به سال ۲۰۱۶ نزدیک می‌شویم رویکرد مقالات عملی‌تر و بیش از پیش مبتنی بر تجربه‌هاست. از سوی دیگر، کتابخانه‌های دیجیتال کمتر در کانون توجه پژوهشگران بوده‌اند.

۳. روش پژوهش

پژوهش حاضر از نظر ماهیت از نوع مطالعات اکتشافی است، زیرا مسئله‌ای را مورد توجه قرار می‌دهد که قبلاً به آن پرداخته نشده است. رویکرد مورد استفاده این پژوهش کیفی و روش پژوهش مورد استفاده به دلیل ماهیت خاص این پژوهش «دلفی» است. به شکل کلی، این پژوهش بر پایهٔ مراحل نشان داده‌شده در نمودار ۱، پیش رفته است.



نمودار ۱. مراحل پیشبرد پژوهش

در گام نخست این پژوهش، معیارها و شاخص‌های لازم برای ساخت الگوی مفهومی به‌کارگیری اینترنت اشیا در خدمات نوین کتابخانه‌های دیجیتال از نوشته‌های در پیوند با این موضوع استخراج شدند. برای انجام این گام، پایگاه‌های اطلاعاتی فارسی «مگ‌ایران»، «نورمگز»، «جهاد دانشگاهی»، «علوم انسانی»، «سیویلیکا» و «گنج» و پایگاه‌های اطلاعاتی جهانی «اسکوپوس»، «امرالد»، «پرو کوئست»، «پرو کوئست دیزرتیشن»، «وب آو ساینس»، «لیزا»، و «لیستا» کاوش شدند. پس از تحلیل نتایج بازایی شده معیارهایی برای به‌کارگیری

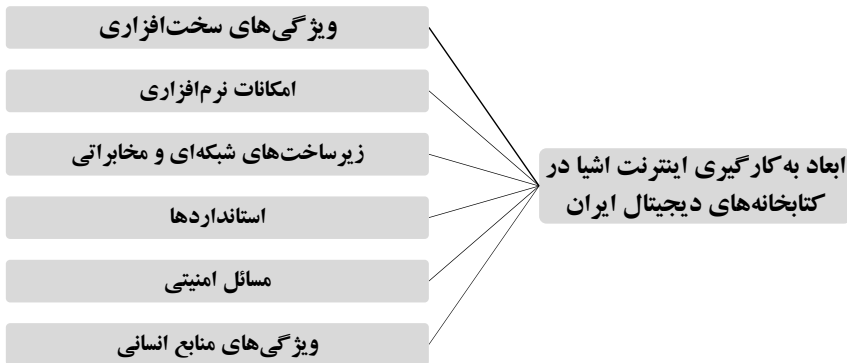
اینترنت اشیا در کتابخانه دیجیتال استخراج شد. این معیارها و شاخص‌ها با تغییراتی جزئی ورودی گام «دلفی» شدند (در بخش یافته‌ها به این معیارها و شاخص‌ها اشاره شده است). در گام بعدی، به کمک تکنیک مشاهده، برخی از نمونه‌های موفق در زمینه کتابخانه‌های دیجیتال مشاهده و بررسی شدند (نام این کتابخانه‌ها در پیوست ۱، آمده‌اند). معیارها و شاخص‌های تدوین شده پس از نهایی شدن، در قالب پرسشنامه‌ای کلیدی برای پرسش دیدگاه خبرگان حوزه کتابخانه‌های دیجیتال تدوین شدند.

سرانجام، در گام سوم، به یاری روش «دلفی»، معیارها و شاخص‌های استخراج شده بررسی و اعتباریابی شدند. برای پیشبرد گام «دلفی»، افراد متخصص در حوزه علم اطلاعات و دانش‌شناسی که صاحب پژوهش‌های علمی و کاربردی در حوزه کتابخانه دیجیتال بودند و یا معماران اطلاعاتی شرکت‌های نرم‌افزاری کتابخانه‌ای، ۱۸ نفر شناسایی شدند و در نهایت، ۱۴ نفر در پنل شرکت کردند.

پاسخ‌گویه‌های پرسشنامه در مقیاس «لیکرت» (۱ = خیلی کم تا ۵ = خیلی زیاد) طراحی شد. با توجه به داده‌های گردآوری شده، گام «دلفی» در سه دور از ۱۳ شهریور ماه ۱۳۹۷ تا ۲۰ آذر ماه ۱۳۹۷ پیش رفت. برای تصمیم‌گیری درباره پذیرش یا رد معیارها و شاخص‌های پیشنهادی در پنل «دلفی» با استفاده از روش مدل‌سازی PLS-SEM، و محاسبه سنجه‌ای به نام «بار عاملی استاندارد» بهره‌برداری شد.

۴. یافته‌های پژوهش

آن‌گونه که گفته شد، در گام نخست پژوهش نوشته‌های در پیوند با اینترنت اشیا در کتابخانه‌ها بررسی و سرانجام شش بُعد و ۹۵ شاخص کلیدی از میان آن‌ها استخراج شدند. این شش بُعد کلیدی در نمودار ۲، آمده‌اند.



نمودار ۲. ابعاد کلیدی به کارگیری اینترنت اشیا در کتابخانه‌های دیجیتال

هر شش بُعد بالا با بار عاملی استاندارد بالای ۰/۵ در الگوی پایانی در پنل «دلفی» تأیید شدند. هر یک از این ابعاد خود در بردارنده شاخص‌های گوناگون هستند که همه در قالب یک پرسشنامه با طیف «لیکرت» پنج‌ارزشی در اختیار متخصصان در پنل «دلفی» گذاشته شد. در ادامه، به هر یک از این ابعاد و دیدگاه پنل «دلفی» بیشتر پرداخته شده است.

۴-۱. ویژگی‌های سخت‌افزاری

بسیاری از خدمات کتابخانه دیجیتال با استفاده از سخت‌افزارهای موجود در کتابخانه انجام می‌پذیرد و این سخت‌افزارها هستند که بار زیادی از تحلیل و پردازش داده‌ها را به دوش می‌کشند. طبیعی است که سخت‌افزارها جزئی جدایی‌ناپذیر از اینترنت اشیا هستند و بدون آن‌ها نمی‌توان کاری انجام داد. اما این که چه ویژگی‌های سخت‌افزاری برای کاربست اینترنت اشیا در کتابخانه‌های دیجیتال لازم است، در جدول ۱، به همراه بار عاملی استاندارد و پذیرش یا رد آن‌ها در الگوی پیشنهادی آمده‌اند.

جدول ۱. ویژگی‌های سخت‌افزاری لازم برای کاربست اینترنت اشیا برای خدمات‌رسانی در کتابخانه‌های دیجیتال

گونه‌ها	منبع	بار عاملی استاندارد	پذیرش
۱. قابلیت حجمی ذخیره‌سازی داده در سرور مورد استفاده در کتابخانه دیجیتال	Arms 2000	۰/۲۲۷	خیر
۲. پردازش داده‌ها مبتنی بر امکانات موجود در ابرها در کتابخانه دیجیتال	سپهر، بزرگی و صدقی ۱۳۹۵؛ نوروزی و حداد اسکویی ۱۳۹۷	۰/۶۲۱	بلی
۳. بهره‌برداری از سخت‌افزارهای موجود برای ارائه خدمات در کتابخانه دیجیتال	بررسی میدانی (اکثر کتابخانه‌های مورد بررسی)	۰/۷۴	بلی
۴. توانایی کاربران برای بهره‌برداری از خدمات با استفاده از امکانات سخت‌افزاری موجود در کتابخانه دیجیتال	بررسی میدانی (اکثر کتابخانه‌های مورد بررسی)	۰/۱۳۱	خیر
۵. بهره‌برداری از تگ‌های RFRD در ارائه خدمات کتابخانه دیجیتال	رحیم‌پور ۱۳۹۰؛ مدیری و شیرافکن Ahmad 2016؛ ۱۳۸۹	۰/۸۶۶	بلی
۶. بهره‌برداری از چیپ‌ها جهت شناسایی افراد، اشیا، ارتباط و تبادل اطلاعات در ارائه خدمات کتابخانه دیجیتال	Hahn 2017 یگانه و همکاران ۱۳۹۴	۰/۸۱۴	بلی
۷. بهره‌برداری از پد (سنسور) فشار در راستای شناسایی افراد، اشیا و تبادل اطلاعات در ارائه خدمات کتابخانه دیجیتال	Hahn 2017; یگانه، صبائی، و دین‌دوست ۱۳۹۴	۰/۷۸۷	بلی
۸. بهره‌برداری از سنسورهای مختلف از قبیل سنسور مجاورت، آکوستیک، تصویر و ... در راستای تبادل بهتر اطلاعات در ارائه خدمات کتابخانه دیجیتال	Hahn 2017; یگانه، صبائی، و دین‌دوست ۱۳۹۴	۰/۷	بلی
۹. بهره‌برداری از سوئیچ‌های مورد استفاده در لایه شبکه در راستای تبادل بهتر اطلاعات در ارائه خدمات کتابخانه دیجیتال	علوی‌نیا ۱۳۹۶؛ یگانه، صبائی، و دین‌دوست ۱۳۹۴	۰/۶۹۴	بلی
۱۰. بهره‌برداری از روترهای به کاررفته در لایه شبکه در راستای تبادل بهتر اطلاعات در ارائه خدمات کتابخانه دیجیتال	علوی‌نیا ۱۳۹۶؛ یگانه، صبائی، و دین‌دوست ۱۳۹۴	۰/۷۶۱	بلی
۱۱. بهره‌برداری کاربران از تبلت‌ها و گوشی‌های هوشمند در راستای استفاده از خدمات کتابخانه دیجیتال	منصوریان ۱۳۸۹؛ کیانی ۱۳۹۰؛ Mohanani, Budiarto & Aldmour 2018	۰/۴۲۸	خیر

نظر به بارهای عاملی استاندارد به دست آمده در بُعد ویژگی های سخت افزاری، تنها درباره شاخص های ۱، ۴، و ۱۱ توافق ایجاد نشده و از الگوی پیشنهادی کنار گذاشته می شوند.

۴-۲. امکانات نرم افزاری

ناگفته پیداست که برای راه اندازی و بهره برداری از سخت افزارهای موجود به نرم افزارهایی قدرتمند نیاز است. از این رو، از دیگر ملزومات به کارگیری اینترنت اشیا در کتابخانه های دیجیتال نرم افزارها هستند. اما این که چه امکانات نرم افزاری برای کاربست اینترنت اشیا در کتابخانه های دیجیتال لازم است، در جدول ۲، به همراه بار عاملی استاندارد و پذیرش یا رد آن ها در الگوی پیشنهادی آمده اند.

جدول ۲. امکانات نرم افزاری لازم برای کاربست اینترنت اشیا برای خدمات رسانی در کتابخانه های دیجیتال

گوبه ها	منبع	بار عاملی استاندارد	پذیرش
۱. تطبیق سنسورهای مختلف از قبیل سنسور مجاورت، آکوستیک، تصویر و ... با نرم افزار کتابخانه دیجیتال	نظر کارشناسان دلفی و مطالعات	۰/۴۸۵	خیر
۲. قابلیت عرضه خدمات مبتنی بر فناوری های وب ۲ از طریق اینترنت اشیا در نرم افزار کتابخانه دیجیتال	Bradley 2007	۰/۶۴۲	بلی
۳. گنجانیدن نقش نرم افزار رابط اینترنت اشیا در نرم افزار کتابخانه دیجیتال	Liang 2018; Massis 2015	۰/۶۳۱	بلی
۴. بر عهده گرفتن وظیفه یکپارچه سازی دستگاه های سیستم در راستای ایجاد بدنه سیستم اینترنت اشیا توسط نرم افزار کتابخانه دیجیتال	Liang 2018; Massis 2015	۰/۵۹۹	بلی
۵. برقراری ارتباط نرم افزار کتابخانه دیجیتال با پروتکل های ایجاد شده در اینترنت اشیا	نوروزی، علیپور حافظی، و جعفری فر ۱۳۹۴	۰/۳۳۹	خیر
۶. بهره گیری از الگوی مفهومی ملزومات کارکردی پیشینه های کتابشناختی FRBR در نرم افزار کتابخانه ای در راستای ارائه خدمات کتابخانه دیجیتال با استفاده از اینترنت اشیا	نوروزی، علیپور حافظی، و جعفری فر ۱۳۹۴	۰/۳۲۹	خیر
۷. بهره گیری از قواعد توصیف و دسترسی به منبع RDA در نرم افزار کتابخانه ای در راستای ارائه خدمات کتابخانه دیجیتال با استفاده از اینترنت اشیا	نوروزی، علیپور حافظی، و جعفری فر ۱۳۹۴	۰/۰۹۸	خیر

گویه‌ها	منبع	بار عاملی استاندارد	پذیرش
۸. بهره‌گیری از وب معنایی مانند چارچوب توصیف منبع RDF در نرم‌افزار کتابخانه‌ای در راستای ارائه خدمات کتابخانه دیجیتال با استفاده از اینترنت اشیا	نوروزی، علیپور حافظی، و جعفری فر ۱۳۹۴	۰/۱۸۴	خیر
۹. بهره‌گیری از زبان هستی‌شناسی وب OWL در نرم‌افزار کتابخانه‌ای در راستای ارائه خدمات کتابخانه دیجیتال با استفاده از اینترنت اشیا	نوروزی، علیپور حافظی، و جعفری فر ۱۳۹۴	۰/۲۴۳	خیر
۱۰. بهره‌گیری از مکان‌یاب جهانی منبع URL (مکان‌یاب منبع و اشیا در وب) در نرم‌افزار کتابخانه‌ای در راستای ارائه خدمات کتابخانه دیجیتال با استفاده از اینترنت اشیا	نوروزی، علیپور حافظی، و جعفری فر ۱۳۹۴	۰/۷۵۹	بلی
۱۱. بهره‌گیری از فاکسونومی‌ها و تاکسونومی‌ها در نرم‌افزار کتابخانه‌ای در راستای ارائه خدمات کتابخانه دیجیتال با استفاده از اینترنت اشیا	نوروزی، علیپور حافظی، و جعفری فر ۱۳۹۴؛ حاجی احمدی و نوروزی ۱۳۹۶	۰/۵۱۱	بلی
۱۲. بهره‌گیری از نقشه‌های موضوعی در نرم‌افزار کتابخانه‌ای در راستای ارائه خدمات کتابخانه دیجیتال با استفاده از اینترنت اشیا	نوروزی، علیپور حافظی، و جعفری فر ۱۳۹۴	۰/۶۷۵	بلی
۱۳. بهره‌گیری از نظام‌های ذخیره و بازیابی اطلاعات برای دسترس‌پذیر کردن مجموعه منابع اطلاعاتی طراحی شده در کتابخانه دیجیتال از طریق اینترنت اشیا	نوروزی، علیپور حافظی، و جعفری فر ۱۳۹۴	۰/۳۹۳	خیر
۱۴. بهره‌گیری از اینترنت اشیا در تحلیل اطلاعات در کتابخانه دیجیتال	Hair et al. 2013; پاریزی‌نژاد ۱۳۹۳	۰/۵۹۹	بلی
۱۵. تحلیل بلادرنگ داده‌های کلان توسط نرم‌افزار کتابخانه دیجیتال	Bhatt, Dey & Ashour 2017; پاریزی‌نژاد ۱۳۹۳	۰/۳۸۸	خیر
۱۶. توانایی نرم‌افزار کتابخانه دیجیتال در بهره‌گیری از فناوری محاسبات ابری در تحلیل‌های بلادرنگ	نوروزی و حداد اسکویی ۱۳۹۷	۰/۴۳۶	خیر
۱۷. بهره‌برداری از پایگاه داده و منابع کتابخانه دیجیتال در خدمات‌رسانی از طریق اینترنت اشیا	بررسی میدانی (اکثر کتابخانه‌های مورد بررسی)	۰/۵۰۰	بلی
۱۸. بهره‌برداری از اپلیکیشن مناسب جهت استفاده کاربران از منابع کتابخانه دیجیتال از طریق تلفن همراه هوشمند و تبلت	منصوریان ۱۳۸۹؛ کیانی ۱۳۹۰ Mohan et al. 2018	۰/۷۰۳	بلی
۱۹. بهره‌برداری از اینترنت اشیا در خدمات امانت و تحویل مدارک منابع دیجیتال از طریق نرم‌افزار کتابخانه دیجیتال	نظر کارشناسان دلفی و مطالعات	۰/۶۸۱	بلی

کویه‌ها	منبع	بار عاملی استاندارد	پذیرش
۲۰. توانایی نمایش لینک‌های تشکیل دهنده اطلاعات در زنجیره تولید، انتقال، ذخیره، پردازش و اشاعه اطلاعات توسط تکنولوژی پردازش اطلاعات بر پایه «آرآف آردی»	مدیری ۱۳۸۹؛ رحیم پور ۱۳۹۰؛ Ahmad 2016	۰/۷۹۱	بلی
۲۱. توانایی نمایش لینک‌های تشکیل دهنده اطلاعات در زنجیره تولید، انتقال، ذخیره، پردازش و اشاعه اطلاعات توسط تکنولوژی پردازش اطلاعات بر پایه «ان‌اف‌سی»	قاضی میرسعید ۱۳۹۶	۰/۲۶۷	خیر

نظر به بارهای عاملی استاندارد به دست آمده در بُعد امکانات نرم‌افزاری، تنها درباره شاخص‌های ۱، ۵، ۶، ۷، ۸، ۹، ۱۳، ۱۵، ۱۶، و ۲۱ توافق ایجاد نشده و از الگوی پیشنهادی کنار گذاشته می‌شوند.

۳-۴. زیرساخت‌های شبکه‌ای و مخابراتی

اینترنت اشیا بر ارتباط میان سخت‌افزارها، نرم‌افزارها، تجهیزات، و ابزارهای گوناگون استوار است. طبیعی است که چنین ارتباطی مستلزم وجود زیرساخت شبکه‌ای و مخابراتی مجهزی باشد. اما این که چه زیرساخت شبکه‌ای با چه ویژگی‌هایی برای کاربست اینترنت اشیا در کتابخانه‌های دیجیتال لازم است در جدول ۳، به همراه بار عاملی استاندارد و پذیرش یا رد آن‌ها در الگوی پیشنهادی آمده‌اند.

جدول ۳. زیرساخت‌های شبکه‌ای و مخابراتی لازم برای کاربست اینترنت اشیا برای خدمت‌رسانی در کتابخانه‌های دیجیتال

کویه‌ها	منبع	بار عاملی استاندارد	پذیرش
۱. استفاده از سیستم خدمات مکان‌محور (LBS) (مثل GPS) در کتابخانه دیجیتال	بررسی میدانی (اکثر کتابخانه‌های مورد بررسی)	۰/۹۲۸	بلی
۲. استفاده از شبکه‌های سلولار (1G, 2G, 3G, 4G, 5G) جهت تبادل اطلاعات در کتابخانه دیجیتال	Mohanani, Budiarto & Aldmour 2018	۰/۸۳۵	بلی
۳. استفاده از شبکه‌های بی‌سیم ماهواره‌ای (سیگنال‌های تلویزیونی، رادیویی، ویدیویی، صوتی و شبکه‌های تلفنی ماهواره‌ای) در کتابخانه دیجیتال	یگانه، صباغی، و دین‌دوست ۱۳۹۴	۰/۹۵۴	بلی
۴. استفاده از فناوری‌های بی‌سیم بُرد کوتاه وای‌فای، بلوتوث (Bluetooth)، (Wi-Fi) در کتابخانه دیجیتال	Mohanani, Budiarto & Aldmour 2018	۰/۸۳۹	بلی

گویه‌ها	منبع	بار عاملی استاندارد	پذیرش
۵. استفاده از روش‌های انتقال اطلاعات در شبکه‌های بی‌سیم، FHSS برای انتقال اطلاعات در کتابخانه دیجیتال	یگانه، صبائی، و دین‌دوست ۱۳۹۴	۰/۶۲۱	بلی
۶. استفاده از روش‌های انتقال اطلاعات در شبکه‌های بی‌سیم، DSSS برای انتقال اطلاعات در کتابخانه دیجیتال	یگانه، صبائی، و دین‌دوست ۱۳۹۴	۰/۶۱۵	بلی
۷. استفاده از امکان ایجاد شبکه‌های حسگری در کتابخانه دیجیتال و ارائه خدمات از طریق آن	یگانه، صبائی، و دین‌دوست ۱۳۹۴	۰/۷۹۱	بلی
۸. استفاده از پروتکل RPL در تبادل اطلاعات در کتابخانه دیجیتال و ارائه خدمات از طریق آن	یگانه، صبائی، و دین‌دوست ۱۳۹۴	۰/۸۲۸	بلی
۹. استفاده از پروتکل TCP/IP در تبادل اطلاعات در کتابخانه دیجیتال	یگانه، صبائی، و دین‌دوست ۱۳۹۴	۰/۰۴۴	خیر
۱۰. استفاده از پروتکل UDP در تبادل اطلاعات در راستای ارائه خدمات در کتابخانه دیجیتال	یگانه، صبائی، و دین‌دوست ۱۳۹۴	۰/۶۸۶	بلی
۱۱. استفاده از پروتکل IPv4 در تبادل اطلاعات در راستای ارائه خدمات کتابخانه دیجیتال	یگانه، صبائی، و دین‌دوست ۱۳۹۴	۰/۰۴۹	خیر
۱۲. آمادگی کتابخانه دیجیتال برای استفاده از فناوری غیرسلولار LoRa/Sigfox مانند 6LoWPAN	یگانه، صبائی، و دین‌دوست ۱۳۹۴	۰/۶۸۸	بلی
۱۳. امکان استفاده از پهنای باند اینترنت کتابخانه از نرم‌افزار و پروتکل‌های اینترنت اشیا در راستای ارائه خدمات کتابخانه دیجیتال	بررسی میدانی (اکثر کتابخانه‌های مورد بررسی)	۰/۷۲۰	بلی
۱۴. استفاده از شناسه دیجیتال (DOI) در تبادل اطلاعات در راستای ارائه خدمات کتابخانه دیجیتال	خدمتگزار ۱۳۹۶	۰/۵۴۸	بلی
۱۵. استفاده از فناوری Z-Wave در راستای ارائه خدمات کتابخانه دیجیتال	یگانه، صبائی، و دین‌دوست ۱۳۹۴	۰/۸۶۴	بلی

نظر به بارهای عاملی استاندارد به‌دست آمده در بُعد زیرساخت‌های شبکه‌ای و مخابراتی، تنها درباره شاخص‌های ۹ و ۱۱ توافق ایجاد نشده و از الگوی پیشنهادی کنار گذاشته می‌شوند.

۴-۴. استانداردهای مورد نیاز

افزون بر زیرساخت‌های شبکه‌ای و مخابراتی برای پیوند میان سخت‌افزارها، نرم‌افزارها، تجهیزات، و ابزارهای گوناگون، به استانداردهای متفاوتی هم نیاز هست تا این

ابزارها بتوانند با یکدیگر تعامل داشته باشند. اما این که چه استانداردهایی برای کاربست اینترنت اشیا در کتابخانه‌های دیجیتال لازم است، در جدول ۴، به همراه بار عاملی استاندارد و پذیرش یا ردش آن‌ها در الگوی پیشنهادی آمده‌اند.

جدول ۴. استانداردهای لازم برای کاربست اینترنت اشیا برای خدمت‌رسانی در کتابخانه‌های دیجیتال

گویه‌ها	منبع	بار عاملی استاندارد	پذیرش
۱. بهره‌برداری از استاندارد Z39.50، در تبادل، جست‌وجو و صمیمی ۱۳۹۵ بازیابی اطلاعات در راستای ارائه خدمات کتابخانه دیجیتال احمدی ۱۳۸۸ با استفاده از فناوری اینترنت اشیا	۰/۰۴۲	خیر	
۲. بهره‌برداری از MARK XML برای بازنمودن و تبادل داده‌ها صمیمی ۱۳۹۵ روی وب در کتابخانه دیجیتال با فناوری اینترنت اشیا احمدی ۱۳۸۸	۰/۰۱۴	خیر	
۳. بهره‌برداری از دابلین‌کور برای بهبود کشف منبع در شبکه صمیمی ۱۳۹۵ وب در کتابخانه دیجیتال با فناوری اینترنت اشیا احمدی ۱۳۸۸	۰/۱۲۲	خیر	
۴. استفاده از استاندارد MODS جهت توصیف عناصر کتابشناختی صمیمی ۱۳۹۵ اشیای دیجیتالی در کتابخانه دیجیتال با فناوری اینترنت اشیا احمدی ۱۳۸۸	۰/۴۵۰	خیر	
۵. رعایت استاندارد فراداده‌های توصیفی MADS در ارائه خدمات صمیمی ۱۳۹۵ کتابخانه دیجیتال با استفاده از فناوری اینترنت اشیا احمدی ۱۳۸۸	۰/۸۲۲	بلی	
۶. استفاده از استاندارد محتوا همچون PDF، GIF، JPEG، ... در صمیمی ۱۳۹۵ ارائه خدمات کتابخانه دیجیتال با استفاده از فناوری اینترنت اشیا	۰/۵۲۳	بلی	
۷. بهره‌برداری از زبان نشانه‌گذاری تعمیم‌یافته استاندارد SGML صمیمی ۱۳۹۵ (استاندارد ISO 8870) در ارائه خدمات کتابخانه دیجیتال با استفاده از فناوری اینترنت اشیا احمدی ۱۳۸۸	۰/۱۰۰	خیر	
۸. بهره‌برداری از زبان نشانه‌گذاری XML در ارائه خدمات تانانت ۲۰۰۲ کتابخانه دیجیتال با استفاده از فناوری اینترنت اشیا صمیمی ۱۳۹۵	۰/۰۳۲	خیر	
۹. بهره‌برداری از استاندارد توصیف آرشیوهای کدگذاری شده صمیمی ۱۳۹۵ (Encoded Archival Description) EAD در ارائه خدمات احمدی ۱۳۸۸ کتابخانه دیجیتال با استفاده از فناوری اینترنت اشیا	۰/۵۸۳	بلی	

کویه‌ها	منبع	بار عاملی استاندارد	پذیرش
۱۰. رعایت استاندارد توصیف آرشیوی کدگذاری (EAD) در صمیعی ۱۳۹۵ راستای تعریف و شرح حوزه و محتوای آرشیوی به‌منظور ارتقای دسترس‌پذیری آن‌ها در ارائه خدمات کتابخانه دیجیتال با استفاده از فناوری اینترنت اشیا	صمیعی ۱۳۹۵ احمدی ۱۳۸۸	۰/۵۰۶	بلی
۱۱. رعایت استاندارد بین‌المللی مدیریت رکوردها (ایزو ۱۵۴۸۹) صمیعی ۱۳۹۵ در ارائه خدمات کتابخانه دیجیتال با استفاده از فناوری اینترنت اشیا	صمیعی ۱۳۹۵ احمدی ۱۳۸۸	۰/۳۱۵	خیر
۱۲. رعایت استاندارد ONIX (تبادل اطلاعات پیوسته) در ارائه صمیعی ۱۳۹۵ خدمات کتابخانه دیجیتال با استفاده از فناوری اینترنت اشیا احمدی ۱۳۸۸	صمیعی ۱۳۹۵ احمدی ۱۳۸۸	۰/۴۱۴	خیر
۱۳. رعایت استاندارد و چارچوب توصیف منبع (RDF) در ارائه صمیعی ۱۳۹۵ خدمات کتابخانه دیجیتال با استفاده از فناوری اینترنت اشیا احمدی ۱۳۸۸	صمیعی ۱۳۹۵ احمدی ۱۳۸۸	۰/۵۴۲	بلی
۱۴. رعایت استاندارد textMD در ارائه خدمات کتابخانه دیجیتال صمیعی ۱۳۹۵ با استفاده از فناوری اینترنت اشیا احمدی ۱۳۸۸	صمیعی ۱۳۹۵ احمدی ۱۳۸۸	۰/۹۴۸	بلی
۱۵. رعایت استاندارد فراداده‌ای تصاویر ثابت در XML (MIX) در صمیعی ۱۳۹۵ ارائه خدمات کتابخانه دیجیتال با استفاده از فناوری اینترنت اشیا احمدی ۱۳۸۸	صمیعی ۱۳۹۵ احمدی ۱۳۸۸	۰/۸۴۲	بلی
۱۶. رعایت استاندارد قالب فراداده طرح رمزنگاری متن TEI در صمیعی ۱۳۹۵ ارائه خدمات کتابخانه دیجیتال با استفاده از فناوری اینترنت اشیا احمدی ۱۳۸۸	صمیعی ۱۳۹۵ احمدی ۱۳۸۸	۰/۵۴۶	بلی
۱۷. رعایت استاندارد زبان حقوقی دیجیتالی باز ODRL در ارائه صمیعی ۱۳۹۵ خدمات کتابخانه دیجیتال با استفاده از فناوری اینترنت اشیا احمدی ۱۳۸۸	صمیعی ۱۳۹۵ احمدی ۱۳۸۸	۰/۹۴۸	بلی
۱۸. رعایت استاندارد رمزگذاری و انتقال فراداده‌ها METS در صمیعی ۱۳۹۵ ارائه خدمات کتابخانه دیجیتال با استفاده از فناوری اینترنت اشیا احمدی ۱۳۸۸	صمیعی ۱۳۹۵ احمدی ۱۳۸۸	۰/۶۶۱	بلی
۱۹. رعایت استاندارد فراداده‌ای حفاظت PREMIS در ارائه صمیعی ۱۳۹۵ خدمات کتابخانه دیجیتال با استفاده از فناوری اینترنت اشیا احمدی ۱۳۸۸	صمیعی ۱۳۹۵ احمدی ۱۳۸۸	۰/۷۱۹	بلی
۲۰. رعایت الگوی مرجع OAIIS در ارائه خدمات کتابخانه صمیعی ۱۳۹۵؛ دیجیتال با استفاده از فناوری اینترنت اشیا رضائی شریف‌آبادی ۱۳۹۰	صمیعی ۱۳۹۵؛ رضائی شریف‌آبادی ۱۳۹۰	۰/۷۹۶	بلی
۲۱. رعایت الگوی مرجع او.ای.آی. در ارائه خدمات کتابخانه صمیعی ۱۳۹۵؛ رضائی دیجیتال با استفاده از فناوری اینترنت اشیا شرف‌آبادی ۱۳۹۰	صمیعی ۱۳۹۵؛ رضائی شرف‌آبادی ۱۳۹۰	۰/۴۲۰	خیر

گویه‌ها	منبع	بار عاملی استاندارد	پذیرش
۲۲. رعایت استانداردهای کتابخانه دیجیتال و تطبیق آن‌ها با مطالعات و نظر استانداردهای اینترنت اشیا در ارائه خدمات کتابخانه دیجیتال با فناوری اینترنت اشیا	کارشناسان «دلفی»	۰/۲۷۵	خیر
۲۳. رعایت استانداردهای کتابخانه دیجیتال و تطبیق آن‌ها با مطالعات و نظر استانداردهای اینترنت اشیا و استانداردهای ISIRI در ارائه خدمات کتابخانه دیجیتال با فناوری اینترنت اشیا	کارشناسان «دلفی»	۰/۷۷۸	بلی
۲۴. رعایت استانداردهای کتابخانه دیجیتال و تطبیق آن‌ها با مطالعات و نظر استانداردهای اینترنت اشیا و استانداردهای ISO در ارائه خدمات کتابخانه دیجیتال با فناوری اینترنت اشیا	کارشناسان «دلفی»	۰/۷۴۶	بلی
۲۵. رعایت استانداردهای کتابخانه دیجیتال و تطبیق آن‌ها با مطالعات و نظر استانداردهای IEEE در ارائه خدمات کتابخانه دیجیتال با فناوری اینترنت اشیا	کارشناسان «دلفی»	۰/۱۶۴	خیر
۲۶. پیاده‌سازی استانداردهای لایه چارچوب در معماری اینترنت اشیا در معماری کتابخانه دیجیتال	Guerrieri et al. 2016; O'droma and Ganchev 2010 محمدیان و زارعی ۱۳۹۴	۰/۵۴۴	بلی
۲۷. پیاده‌سازی استانداردهای لایه زیرساخت، اتصال و شبکه اینترنت اشیا در معماری کتابخانه دیجیتال	Guerrieri et al. 2016; O'droma and Ganchev 2010 محمدیان و زارعی ۱۳۹۴	۰/۶۵۸	بلی
۲۸. پیاده‌سازی استانداردهای معماری پروتکل‌های اینترنت اشیا در معماری کتابخانه دیجیتال	Guerrieri et al. 2016; O'droma and Ganchev 2010 محمدیان و زارعی ۱۳۹۴	۰/۵۶۴	بلی
۲۹. پیاده‌سازی استانداردهای مدیریت، کنترل و کارآیی اینترنت اشیا در معماری کتابخانه دیجیتال	Guerrieri et al. (2016; O'droma and Ganchev 2010 محمدیان و زارعی ۱۳۹۴	۰/۶۸۷	بلی

کویه‌ها	منبع	بار عاملی استاندارد	پذیرش
۳۰. پیاده‌سازی استانداردهای شناسه و امنیت در اینترنت اشیا در معماری کتابخانه دیجیتال	Guerrieri et al. 2016; O'droma and Ganchev 2010 محمدیان و زارعی ۱۳۹۴	۰/۴۹۲	بلی
۳۱. پیاده‌سازی استانداردهای سنجش و ارزیابی اینترنت اشیا در معماری کتابخانه دیجیتال	Guerrieri et al. 2016; O'droma and Ganchev 2010 محمدیان و زارعی ۱۳۹۴	۰/۲۴۴	خیر
۳۲. پیاده‌سازی استانداردهای سرویس‌ها و برنامه‌های کاربردی در اینترنت اشیا در معماری کتابخانه دیجیتال	Guerrieri et al. 2016; O'droma and Ganchev 2010 محمدیان و زارعی ۱۳۹۴	۰/۲۶۸	خیر
۳۳. پیاده‌سازی استانداردهای محاسبات و پردازش داده ابری در اینترنت اشیا در معماری کتابخانه دیجیتال	Guerrieri et al. 2016; O'droma and Ganchev 2010 محمدیان و زارعی ۱۳۹۴	۰/۷۴۷	بلی

نظر به بارهای عاملی استاندارد به دست آمده در بُعد استانداردهای لازم، تنها درباره شاخص‌های ۱، ۲، ۳، ۴، ۷، ۸، ۱۱، ۱۲، ۲۱، ۲۲، ۲۵، ۳۱، و ۳۲ توافق ایجاد نشده و از الگوی پیشنهادی کنار گذاشته می‌شوند.

۴-۵. مسائل امنیتی

امنیت همیشه یکی از چالش‌های کلیدی فناوری اطلاعات بوده و گاهی موجب شده تا بهره‌برداری از خدمات فناوری اطلاعات متوقف شود. بی تردید یکی از جنبه‌های کلیدی اینترنت اشیا نیز امنیت است. از آنجا که بسیاری از ابزارها به شکلی یکپارچه در اینترنت اشیا بر بستر شبکه به یکدیگر متصل می‌شوند، شاید نفوذپذیری و هک کردن یک مجموعه نیز آسان‌تر باشد. به هر شکل، مسائل ایمنی نیز از زمره ابعاد کلیدی کاربست این پدیده در کتابخانه‌های دیجیتال هستند. اما این که چه مسائل امنیتی در این زمینه مطرح هستند، در جدول ۵، به همراه بار عاملی استاندارد و پذیرش یا رد آن‌ها در الگوی پیشنهادی آمده‌اند.

جدول ۵. مسائل امنیتی لازم برای کاربست اینترنت اشیا برای خدمات‌رسانی در کتابخانه‌های دیجیتال

گویه‌ها	منبع	بار عاملی استاندارد پذیرش
۱. ایجاد چالش‌های امنیتی در به‌کارگیری اینترنت اشیا در ارائه خدمات کتابخانه دیجیتال	مطالعات و نظر کارشناسان «دلفی»؛ بررسی میدانی	۰/۲۲۹ خیر
۲. رعایت امنیت اطلاعات در ارائه خدمات کتابخانه دیجیتال با فناوری اینترنت اشیا	مطالعات و نظر کارشناسان «دلفی»؛ بررسی میدانی	۰/۷۴۱ بلی
۳. رعایت قوانین مربوط به حق مالکیت معنوی و فکری منابع قیصری، حسینی و نصیر اطلاعاتی در بهره‌برداری از اینترنت اشیا در ارائه خدمات کتابخانه دیجیتال	منابع قیصری، حسینی و نصیر زنوزی ۱۳۹۲؛ عطاریان ۱۳۹۵؛ سلمان‌نژاد ۱۳۹۴	۰/۷۵۹ بلی
۴. رعایت حریم خصوصی کاربران در به‌کارگیری اینترنت اشیا در ارائه خدمات کتابخانه دیجیتال	قیصری، حسینی و نصیر زنوزی ۱۳۹۲؛ عطاریان ۱۳۹۵؛ سلمان‌نژاد ۱۳۹۴	۰/۴۸۵ بلی
۵. رعایت شفافیت در دسترسی و استفاده از اطلاعات و اسناد طبقه‌بندی‌شده با به‌کارگیری اینترنت اشیا در ارائه خدمات کتابخانه دیجیتال	قیصری، حسینی و نصیر زنوزی ۱۳۹۲؛ عطاریان ۱۳۹۵؛ سلمان‌نژاد ۱۳۹۴	۰/۶۶۸ بلی
۶. رعایت محرمانگی اطلاعات در بهره‌جوئی از اینترنت اشیا در ارائه خدمات کتابخانه دیجیتال	قیصری، حسینی و نصیر زنوزی ۱۳۹۲؛ عطاریان ۱۳۹۵؛ سلمان‌نژاد ۱۳۹۴	۰/۷۶۳ بلی
۷. رعایت یکپارچگی داده با به‌کارگیری اینترنت اشیا در ارائه خدمات کتابخانه دیجیتال	قیصری، حسینی و نصیر زنوزی ۱۳۹۲؛ عطاریان ۱۳۹۵؛ سلمان‌نژاد ۱۳۹۴	۰/۳۴۰ خیر
۸. اطمینان به اعتبار داده‌ها در بهره‌مندی از اینترنت اشیا در ارائه خدمات کتابخانه دیجیتال	قیصری، حسینی و نصیر زنوزی ۱۳۹۲؛ عطاریان ۱۳۹۵؛ سلمان‌نژاد ۱۳۹۴	۰/۵۸۸ بلی
۹. خودسازماندهی اطلاعات با حفظ موارد امنیتی بهره‌مندی از اینترنت اشیا در ارائه خدمات کتابخانه دیجیتال	قیصری، حسینی و نصیر زنوزی ۱۳۹۲؛ عطاریان ۱۳۹۵؛ سلمان‌نژاد ۱۳۹۴	۰/۶۷۳ بلی
۱۰. در دسترس بودن اطلاعات با به‌کارگیری اینترنت اشیا در ارائه خدمات کتابخانه دیجیتال	قیصری، حسینی و نصیر زنوزی ۱۳۹۲؛ عطاریان ۱۳۹۵؛ سلمان‌نژاد ۱۳۹۴	۰/۵۹۳ بلی
۱۱. انعطاف‌پذیری با حفظ موارد امنیت اطلاعات بهره‌مندی از اینترنت اشیا در ارائه خدمات کتابخانه دیجیتال	قیصری، حسینی و نصیر زنوزی ۱۳۹۲؛ عطاریان ۱۳۹۵؛ سلمان‌نژاد ۱۳۹۴	۰/۷۶۴ بلی

کوبه‌ها	منبع	بار عاملی استاندارد	پذیرش
۱۲. ارتقاء امنیت شبکه و اطلاعات که با مؤلفه‌های شناسایی، محرمانگی، یکپارچگی و انکارناپذیری ارتباط مستقیم دارد در ارائه خدمات کتابخانه دیجیتال با اینترنت اشیا	قیصری، حسینی و نصیر زنوزی ۱۳۹۲؛ عطاریان ۱۳۹۵؛ سلمانی‌نژاد ۱۳۹۴	۰/۷۴۲	بلی
۱۳. آمادگی برای مقابله با حملات DOS/DDOS در ارائه خدمات کتابخانه دیجیتال با اینترنت اشیا	قیصری، حسینی و نصیر زنوزی ۱۳۹۲؛ عطاریان ۱۳۹۵؛ سلمانی‌نژاد ۱۳۹۴	۰/۷۸۹	بلی
۱۴. تشخیص کلی حملات، بازیابی و مقاومت برای مقابله با تهدیدات خاص در ارائه خدمات کتابخانه دیجیتال با اینترنت اشیا	قیصری، حسینی و نصیر زنوزی ۱۳۹۲؛ عطاریان ۱۳۹۵؛ سلمانی‌نژاد ۱۳۹۴	۰/۱۶۵	خیر
۱۵. رعایت مباحث امنیتی و کنترل دسترسی‌ها در ارائه خدمات کتابخانه دیجیتال با اینترنت اشیا	قیصری، حسینی و نصیر زنوزی ۱۳۹۲؛ عطاریان ۱۳۹۵؛ سلمانی‌نژاد ۱۳۹۴	۰/۵۱۰	بلی

نظر به بارهای عاملی استاندارد به‌دست آمده در بُعد مسائل امنیتی، تنها درباره شاخص‌های ۱، ۷، و ۱۴ توافق ایجاد نشده و از الگوی پیشنهادی کنار گذاشته می‌شوند.

۴-۶. ویژگی‌های منابع انسانی

از آنجا که یکی از مسائل مهمی که در تعریف کتابخانه‌های دیجیتال وجود دارد نیروی انسانی است، بی‌تردید بدون حضور نیروی انسانی نمی‌توان انتظار ارائه خدماتی کارآمد داشت. از این رو، از دیگر ابعاد کلیدی اینترنت اشیا و به‌کارگیری آن نیروی انسانی توانمندی است که قادر باشند از این پدیده‌ها بهره‌برداری کنند. اما این که چه نیروی انسانی با چه قابلیت‌هایی برای کاربست اینترنت اشیا در کتابخانه‌های دیجیتال لازم است، در جدول ۶، به همراه بار عاملی استاندارد و پذیرش یا رد آن‌ها در الگوی پیشنهادی آمده‌اند.

جدول ۶. ویژگی‌های منابع انسانی لازم برای کاربست اینترنت اشیا برای خدمت‌رسانی در کتابخانه‌های دیجیتال

کویه‌ها	منبع	بار عملی استاندارد	پذیرش
۱. پذیرش فناوری‌های جدید در کتابداران کتابخانه دیجیتال	جنوی و باب‌الحوائجی ۱۳۹۲؛ نوروزی و جعفری‌فر ۱۳۹۳ و ۱۳۹۲؛ مطالعات و بررسی کتابخانه‌ها	۰/۶۹۳	بلی
۲. آشنایی کتابداران کتابخانه دیجیتال با فناوری اینترنت اشیا	جنوی و باب‌الحوائجی ۱۳۹۲؛ نوروزی و جعفری‌فر ۱۳۹۳ و ۱۳۹۲؛ مطالعات و بررسی کتابخانه‌ها	۰/۹۰۴	بلی
۳. مهارت کتابداران کتابخانه دیجیتال با فناوری اینترنت اشیا	جنوی و باب‌الحوائجی ۱۳۹۲؛ نوروزی و جعفری‌فر ۱۳۹۳ و ۱۳۹۲؛ مطالعات و بررسی کتابخانه‌ها	۰/۹۱۴	بلی
۴. آشنایی کتابداران کتابخانه دیجیتال با فناوری‌های RFID	جنوی و باب‌الحوائجی ۱۳۹۲؛ نوروزی و جعفری‌فر ۱۳۹۳ و ۱۳۹۲؛ مطالعات و بررسی کتابخانه‌ها	۰/۹۱۳	بلی
۵. آشنایی کتابداران کتابخانه دیجیتال با فناوری‌های NFC	جنوی و باب‌الحوائجی ۱۳۹۲؛ نوروزی و جعفری‌فر ۱۳۹۳ و ۱۳۹۲؛ مطالعات و بررسی کتابخانه‌ها	۰/۷۹۲	بلی
۶. آشنایی کتابداران کتابخانه دیجیتال با فناوری‌های ارتباطی بی سیم (وای‌فای، بلوتوث، 3G، 4G و ...)	Mohanan, Budiarto & Aldmour 2018; مطالعات کتابخانه‌ها	۰/۶۳۱	بلی
۷. آشنایی کتابداران کتابخانه دیجیتال با سیستم‌عامل‌های تلفن همراه	Mohanan, Budiarto & Aldmour 2018; مطالعات کتابخانه‌ها	۰/۸۱۸	بلی
۸. آشنایی کتابداران کتابخانه دیجیتال با استانداردهای کتابخانه دیجیتال و اینترنت اشیا	جنوی و باب‌الحوائجی ۱۳۹۲؛ نوروزی و جعفری‌فر ۱۳۹۳ و ۱۳۹۲؛ مطالعات و بررسی کتابخانه‌ها	۰/۸۹۲	بلی
۹. آشنایی و مهارت کتابداران کتابخانه دیجیتال با داده‌های هوشمند	جنوی و باب‌الحوائجی ۱۳۹۲؛ نوروزی و جعفری‌فر ۱۳۹۳ و ۱۳۹۲؛ مطالعات و بررسی کتابخانه‌ها	۰/۷۴۴	بلی
۱۰. مهارت کتابداران کتابخانه دیجیتال در دسترسی به اطلاعات دیجیتال و ارزیابی آن در محیط آنلاین	جنوی و باب‌الحوائجی ۱۳۹۲؛ نوروزی و جعفری‌فر ۱۳۹۳ و ۱۳۹۲؛ مطالعات و بررسی کتابخانه‌ها	۰/۸۲۱	بلی
۱۱. استفاده از تخصص‌های مختلف (خارج از سازمان) برای بهره‌برداری از اینترنت اشیا	جنوی و باب‌الحوائجی ۱۳۹۲؛ نوروزی و جعفری‌فر ۱۳۹۳ و ۱۳۹۲؛ مطالعات و بررسی کتابخانه‌ها	۰/۷۱۵	بلی

گویه‌ها	منبع	بار عاملی استاندارد	پذیرش
۱۲. حمایت مدیران ارشد سازمان از به کارگیری اینترنت اشیا در کتابخانه دیجیتال	جنوی و باب‌الحوائجی ۱۳۹۲؛ نوروزی و جعفری فر ۱۳۹۳ و ۱۳۹۲؛ مطالعات و بررسی کتابخانه‌ها	۰/۷۰۰	بلی
۱۳. برگزاری دوره‌های آموزشی برای کتابداران در ارتباط با هوشمندسازی و به کارگیری اینترنت اشیا	جنوی و باب‌الحوائجی ۱۳۹۲؛ نوروزی و جعفری فر ۱۳۹۳ و ۱۳۹۲؛ مطالعات و بررسی کتابخانه‌ها	۰/۸۱۳	بلی
۱۴. آشنایی کتابداران کتابخانه دیجیتال با پروتکل‌های مبادله و یکپارچه‌سازی خدمات محتوایی	جنوی و باب‌الحوائجی ۱۳۹۲؛ نوروزی و جعفری فر ۱۳۹۳ و ۱۳۹۲؛ مطالعات و بررسی کتابخانه‌ها	۰/۶۱۰	بلی
۱۵. آشنایی کتابداران با فنون تولید مدارک، فایل‌ها و شکل‌های دیجیتال مثل doc، pdf و ...	جنوی و باب‌الحوائجی ۱۳۹۲؛ نوروزی و جعفری فر ۱۳۹۳ و ۱۳۹۲؛ مطالعات و بررسی کتابخانه‌ها	۰/۸۳۱	بلی
۱۶. توانایی کتابداران کتابخانه دیجیتال در تبدیل قالب‌های اطلاعاتی به یکدیگر	جنوی و باب‌الحوائجی ۱۳۹۲؛ نوروزی و جعفری فر ۱۳۹۳ و ۱۳۹۲؛ مطالعات و بررسی کتابخانه‌ها	۰/۸۴۸	بلی
۱۷. آشنایی کتابداران با فضای پردازش ابری	جنوی و باب‌الحوائجی ۱۳۹۲؛ نوروزی و جعفری فر ۱۳۹۳ و ۱۳۹۲؛ مطالعات و بررسی کتابخانه‌ها	۰/۹۳۸	بلی
۱۸. مهارت‌های کتابداران در کار با فضاهاى ذخیره‌سازی ابری (مانند One Drive، Google Drive، Drop Box و ...)	مطالعات و بررسی کتابخانه‌ها	۰/۸۲۰	بلی
۱۹. مهارت‌های کتابداران در کار با نرم‌افزارهای ابری (مانند iCloud، iTunes و iOS و ...)	مطالعات و بررسی کتابخانه‌ها	۰/۸۶۹	بلی

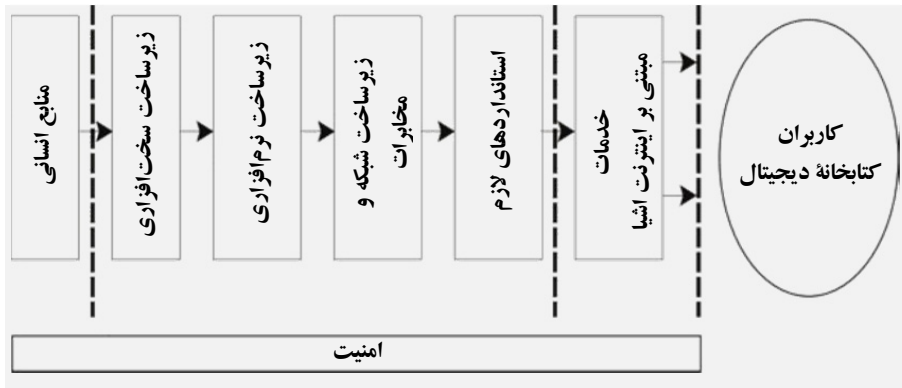
نظر به بارهای عاملی استاندارد به دست آمده در بُعد ویژگی‌های منابع انسانی، درباره همه شاخص‌ها توافق نظر وجود دارد و از این رو، همه آنها در الگوی پیشنهادی لحاظ می‌شوند.

۵. بحث و نتیجه‌گیری

پیدایش کتابخانه‌های دیجیتال که در ادامه سیر تکاملی کتابخانه‌ها و با توجه به تغییر

محیط صورت گرفته، چالش‌های خاصی را پیش روی افراد و نهادهای درگیر در این زمینه قرار داده است. با توجه به محیط رقابتی جهان امروز عدم توجه به پیشرفت‌های تازه و نوآوری در کتابخانه‌های دیجیتال می‌تواند نارضایتی کاربران را افزایش داده و این نهادها را منزوی سازد. پژوهش حاضر از کوشش‌های کلیدی در زمینه نوآوری در خدمات کتابخانه‌های دیجیتال است.

بر پایه یافته‌های پژوهش، به کارگیری اینترنت اشیا در کتابخانه‌های دیجیتال در ارائه خدمات مستلزم شش معیار فراگیر و ۸۳ شاخص است. بر پایه مدل مفهومی که (Wojcik 2016) برای کاربرد اینترنت اشیا در خدمات کتابخانه‌ای متصور شده، الگوی مفهومی این پژوهش را می‌توان به شکل ۱، نشان داد.



شکل ۱. الگوی مفهومی به کارگیری اینترنت اشیا در خدمات کتابخانه‌های دیجیتال ایران

برای بهره‌برداری از اینترنت اشیا در خدمات کتابخانه‌های دیجیتال نخست به یک تیم حرفه‌ای و مجرب متشکل از متخصصانی از حوزه‌های فناوری اطلاعات، علم اطلاعات، مدیریت، و غیره نیاز است. این تیم باید دربارهٔ زیرساخت‌های سخت افزاری، نرم افزاری، شبکه، استانداردها، و تضمین امنیت تصمیم‌گیری کند. از آنجا که اینترنت اشیا از مباحث کلیدی نو در حوزه فناوری اطلاعات است، نیازمند امکانات سخت افزاری مجهزی هستیم که با نیازهای کنونی همخوان باشد. افزون بر این، زیرساخت‌های نرم افزاری نیز باید به شکلی یکپارچه در سیستم کتابخانه دیجیتال گنجانده شود. از آنجا که بهره‌برداری از اینترنت اشیا در کتابخانه دیجیتال مستلزم وجود اینترنت و ساختار شبکه‌ای است، باید از یک شبکه کارآمد در این زمینه بهره‌برداری کرد. پس از این، نوبت به گزینش و

رعایت استانداردهای گوناگون برای تمام خدمات می‌رسد که در برقراری تعامل با دیگر سامانه‌ها و ابزارها مؤثر هستند. در تمامی این بخش‌ها و زیرساخت‌ها امنیت یکی از چالش‌های کلیدی است که باید به شکلی کارآمد تضمین شود تا کاربران نسبت به بهره‌برداری از خدمات کتابخانه‌ای مبتنی بر اینترنت اشیا توجه نشان دهند و به کتابخانه دیجیتال در این زمینه اعتماد کنند.

پژوهش « نادری بلداجی، شیری و فاضلی» امکان به کارگیری تلفیقی فناوری RFID و موبایل در سیستم کتابخانه‌های نابینایان را تأیید می‌نماید و نشان از تأیید گویه‌های خاص در این مؤلفه را دارد (۱۳۹۴). (۲۰۱۴) «Brian, Arockiam & Malarchelvi» و همچنین « سلیمانزاده نجفی» و همکاران (۱۳۹۶) نیز کنترل زنجیره تأمین، پرداخت مبتنی بر NFC، مدیریت هوشمند محصولات، دورکاری و کاربردهای خرید هوشمند را در تحقیق خود اشاره نمودند که تأییدی بر کاربرد گویه مربوط به NFC در کتابخانه‌های دیجیتال است. نتایج تحقیق (Luo, Cao & Qian 2012)، (Srinivasan & Vanithamani 2013)، (Wang & Zhao 2015) نشان از تأیید گویه استفاده از RFID و GSM در کتابخانه را دارد که در الگوی پیشنهادی بدان اشاره شده است. «قیصری، تاج‌فر و وحدت» (۱۳۹۲) نیز نشان دادند که از طریق اینترنت اشیا می‌توان یک پایگاه داده یکپارچه، دقیق، قابل اطمینان و به‌روز در زمینه سیستم مدیریت انبار به وجود آورد که نشان از تأیید برخی گویه‌های بالا برای الگو در زمینه ذخیره، نگهداری، بازیابی و اشاعه اطلاعات است. یکپارچگی پایگاه داده در نظام‌هایی مانند اینترنت اشیا بسیار کلیدی هستند، چرا که ایجاد شبکه‌های کارآمد تنها با پایگاه‌های یکپارچه امکان‌پذیر است. از سوی دیگر، یکپارچگی پایگاه داده می‌تواند به صرفه‌جویی در منابع یاری رساند.

همچنین (Szilagyi & Wira 2016)، نحوه بهبود ارزش کلی یک سیستم اینترنت اشیا توسط فناوری‌های معنایی را ترسیم نمودند که نشان از تأیید برخی از گویه‌های مؤلفه مذکور است. یافته‌های نتایج تحقیق (Wojcik 2016) نیز نشان داد که اینترنت اشیا قابلیت استفاده در خدمات کتابخانه‌ها از قبیل فراهم کردن اطلاعات موضوعی، دسترسی به مجموعه‌های آنلاین و سنتی، آموزش، مشاوره، خدمات جست‌وجو و ردیابی منابع، و اشاعه اطلاعات واقعی را دارد و می‌تواند در فرایندهای شخصی‌سازی خدمات کتابخانه کاربرد داشته باشد که نشان از تأیید گویه‌های مدل را دارد. روشن است که هرچه دامنه و گستره این خدمات بیشتر باشد کتابخانه‌ها و کاربران نیز تمایل بیشتری برای بهره‌گیری

از این فناوری‌های تازه خواهند داشت.

یافته‌های «پاریزی‌نژاد و ستاری‌نائینی» (۱۳۹۳) نشان از کاهش هزینه شبکه‌های حسگر در این فناوری و استفاده از آن‌ها دارد که در الگوی پیشنهادی این پژوهش نیز بر استفاده از آن‌ها تأکید شده است. «ناگ و نیکام»، اظهار داشتند فناوری‌های پیشنهادی، رایانش ابری، آینه جادویی، پدهای حسگر فشار می‌توانند از طریق شبکه‌های حسگر بی‌سیم با بهبود بهره‌برداری از منابع و توسعه خدمات مدیریتی در کتابخانه‌های دانشگاهی، سودآوری و بهره‌وری را افزایش دهند، که نشان از تأیید گویه‌های ارائه شده در الگوی پیشنهادی این پژوهش دارد (Nag & Nikam 2016). بسیاری از گویه‌های مدل «پهلوان‌زاده و کلینی» نیز با شاخص‌های الگوی پیشنهادی این پژوهش همخوانی دارند که تأییدی بر الگوی پیشنهادی است (۱۳۹۶). نتیجه پژوهش «شمس‌ناتری و اکباتانی‌فرد» نشان می‌دهد که استفاده از شناسه‌های منحصر به فرد، تبادل داده‌ها بر روی بستر شبکه بدون هرگونه ارتباط انسان با انسان و یا انسان با کامپیوتر مطرح است (۱۳۹۴).

در نتایج تحقیق «Du & Liu» (۲۰۱۴) مسائل بسیاری مانند هزینه گره‌های حسگری، ساختار و طرح، استانداردهای فنی و مسائل امنیتی و غیره وجود دارد که نشان از تأیید گویه‌های مؤلفه امنیت است. در پژوهش «عطاریان» نیز به ارائه راه‌حل برای حملات امنیتی در لایه و حفره‌های امنیتی، نقص‌های امنیتی و همچنین سیستم‌های تشخیص نفوذ و سیستم‌های رمزگذاری به‌منظور ایجاد زیرساخت امن برای اینترنت اشیا در فرایند مبادله اطلاعات معرفی شده‌اند که با گویه‌های ذکر شده در مولفه بالا همخوانی دارد (۱۳۹۵). نتیجه پژوهش «محمدزاده و حمیدی» حفظ حریم خصوصی اطلاعات در بستر اینترنت اشیا و دریافت و درک، تشخیص و شناسایی، ذخیره‌سازی، پردازش، و اشاعه اطلاعات در بستر قانونی، اجتماعی و فنی است و تأییدی بر گویه‌های بُعد امنیت است (۱۳۹۵). «شیرزاد» و همکاران نیز بر لزوم توجه به بُعد امنیت در بهره‌برداری از اینترنت اشیا در کتابخانه‌ها تأکید کرده‌اند (۱۳۹۸).

آنگونه که گفته شد، نیروی انسانی نیز یکی دیگر از ابعاد الگوی به‌کارگیری اینترنت اشیا در کتابخانه‌های دیجیتال است. هر فناوری تازه‌ای بدون حمایت نیروی انسانی نمی‌تواند در کتابخانه‌ها پیشرفت داشته باشد. مهارت کتابداران در کار با فضای ذخیره‌سازی ابری، کار با نرم‌افزارهای ابری، و داده‌های هوشمند و دسترسی به اطلاعات دیجیتال و ارزیابی آن در محیط آنلاین نیز از ویژگی‌های مورد نیاز است که بایستی در

ارائه الگو مد نظر قرار گیرد. «خدمتگزار» نیز به نقش توانایی نیروی انسانی در بهره‌برداری از اینترنت اشیا به خوبی اشاره کرده است (۱۳۹۴). نتیجه پژوهش «سلیمان زاده نجفی» و همکاران نشان از تأیید آموزش کتابداران در مورد این فناوری دارد (۱۳۹۶). همچنین «سپهر، بزرگی و صدقی» مهارت نیروی انسانی، دیدگاه مدیریتی، مسائل امنیتی، زیرساخت‌های مخابراتی لازم، وضعیت مالی و تجهیزات الکترونیکی لازم جهت به کارگیری پردازش ابری در کتابخانه‌ها و نیز مهارت کتابداران در زمینه دیدگاه مدیریتی و تخصص نیروی انسانی و مسائل امنیتی و زیرساخت‌ها در به کارگیری پردازش ابری را وضعیت مطلوبی دانستند که به صورت کامل با شاخص‌های بُعد نیروی انسانی همخوانی دارند (۱۳۹۵).

مسئله دیگری که در ارتباط با نیروی انسانی باید به آن اشاره شود، اهمیت برنامه‌های آموزشی دانشگاهی و ضمن خدمت کتابداران برای بهره‌برداری از فناوری‌های تازه در محیط کتابخانه -چه دیجیتال و چه سنتی- است. این برنامه‌ها باید به گونه‌ای طراحی شوند که همگام با فناوری پیش بروند تا کتابخانه‌ها بتوانند خود را با محیط تازه و بر پایه نیاز کاربران سازگار کنند. با ابزارها و خدمات اطلاع‌رسانی تازه‌ای که در دسترس کاربران است، اگر کتابخانه‌ها در این راستا گام بر ندارند گوی رقابت را به رقبای خود خواهند باخت.

پژوهش حاضر از نخستین کوشش‌ها برای برقراری پیوند میان مباحث فنی اینترنت اشیا و کتابخانه‌های دیجیتال در ایران است. به نظر می‌رسد که الگوی پیشنهادشده در این مقاله کتابخانه‌های دیجیتال ایران را یک گام به بهره‌گیری کاربردی از فناوری اینترنت اشیا نزدیک می‌سازد. از این رو، می‌توان گفت این مقاله شکاف میان نظریه و عمل در حوزه کاربرد اینترنت اشیا در کتابخانه‌های دیجیتال را پر می‌کند.

این پژوهش پنجره‌های تازه‌ای برای پژوهش‌های میان‌رشته‌ای بین اینترنت اشیا و کتابخانه‌های دیجیتال باز می‌کند. در پژوهش‌های آینده می‌توان کاربرد این مدل را در عمل کاوش کرد. اگرچه پنل «دلفی» خود اعتبار الگوی پیشنهادی را تأیید می‌کند، با این حال، انجام یک پیمایش گسترده‌تر در بین کتابداران کتابخانه‌های دیجیتال، که در عمل با خدمات این نهادها درگیر هستند، می‌تواند اعتبار بیشتری به الگوی پیشنهادی ببخشد. معماری اینترنت اشیا در کتابخانه‌های دیجیتال نیز از دیگر موضوع‌هایی است که می‌تواند در پژوهش‌های آینده در کانون توجه باشد. اینترنت اشیا موضوعی به نسبت تازه در ادبیات فناوری اطلاعات است، بنابراین کتابخانه‌ها باید با دقت و تأمل زیادی درباره کاربرد آن

تصمیم‌گیری کنند و پژوهشگران می‌توانند چالش‌های این پدیده را بیشتر تحقیق کنند.

فهرست منابع

- آقای میرک‌آباد، اعظم، محسن حاجی‌زین‌العابدینی، و الهه‌سادات آقای میرک‌آباد. ۱۳۹۶. کاربردهای اینترنت اشیا در کتابخانه‌های دانشگاهی. *نشاء علم* ۷(۲): ۱۲۹-۱۳۵.
- احمدی، نیکوسادات. ۱۳۸۸. *استانداردهای ابر داده‌ای*. تهران: چاپار
- پاریزی‌نژاد، زهرا. ۱۳۹۳. بهبود ادغام اطلاعات در اینترنت اشیا به کمک الگوریتم‌های یادگیری ماشین. پایان‌نامه کارشناسی ارشد مهندسی کامپیوتر. دانشگاه شهید باهنر کرمان.
- _____، و ستاری نائینی، وحید. ۱۳۹۳. همجوشی اطلاعات در اینترنت اشیا مبتنی بر دو رویکرد ترکیبی Rough-GAPSO و Relief-GAPSO، همایش ملی علوم و مهندسی کامپیوتر. مؤسسه آموزش عالی خاوران. مشهد.
- پهلوان‌زاده، بهاره و سارا کلینی. 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، دانشکده مهندسی کامپیوتر دانشگاه اصفهان.
- تدین، محمدحسام، نسرین تاج، و عاطفه ترکمن. ۱۳۹۴ (الف). امنیت اینترنت اشیا، چکیده‌ای از گزارش‌های فاز ۱ و ۲. تهران: مرکز تحقیقات مخابرات ایران.
- _____ ۱۳۹۴ (ب). شناسایی مراکز تحقیقاتی چالش‌ها و راه‌حل‌ها در امنیت اینترنت اشیا. تهران: مرکز تحقیقات مخابرات ایران.
- تانات، روی. ۲۰۰۲. *ایکس‌ام‌ال*. در کتابخانه‌ها. ترجمه مهدی علی‌پور حافظی، یعقوب نوروزی، و حمیدرضا رادفر. ۱۳۸۴. تهران: چاپار.
- جنوی، المیرا، و فهیمه باب‌الحوائجی. ۱۳۹۲. عوامل راهبردی مؤثر بر توسعه کتابخانه‌های دیجیتال ایران. *تحقیقات کتابداری و اطلاع‌رسانی دانشگاهی* ۴۸(۳): ۳۴۷-۳۶۹.
- جو، آنتونی و تیم باکنال. ۲۰۱۲. فناوری‌های کتابخانه‌ای و ارائه خدمات به کاربران: برنامه‌ریزی، پیاده‌سازی و کاربرد. ترجمه بهروز رسولی و مجید نبوی. ۱۳۹۵. تهران: کتابدار: نهاد کتابخانه‌های عمومی کشور، اداره کل پژوهش و نوآوری.
- حاجی‌احمدی، سیمین، و یعقوب نوروزی. ۱۳۹۶. بررسی کاربرد فناوری معنایی برای سازماندهی اطلاعات در نرم‌افزارهای کتابخانه دیجیتال. *پژوهشنامه پردازش و مدیریت اطلاعات* ۳۲(۳): ۵۳-۷۸.
- خدمتگذار، حمیدرضا. ۱۳۹۴. بررسی نقش اینترنت اشیا در سیستم‌های مدیریت دانش (مورد مطالعه: مدیریت عملکرد کارکنان شهرداری یزد). *مدیریت فناوری اطلاعات* ۷(۳): ۵۵۳-۵۷۲.
- _____، و مهدی علیپورحافظی. ۱۳۹۶. ارزیابی تطبیقی کارایی ساختار فراداده نظام‌های شناسگر دیجیتال.

پژوهشنامه پردازش و مدیریت اطلاعات ۳۳ (۱): ۴۲۳-۴۵۰.

رضائی شریف‌آبادی، سعید، و فاطمه ذاکری‌فرد. ۱۳۹۰. سنجش عناصر پورتال‌های دانش در پورتال‌های

دانشگاهی. مطالعات ملی کتابداری و سازماندهی اطلاعات ۲۲ (۲): ۸۴-۹۲.

رضوی، سحر، امیررضا اصنافی، و شیما مرادی. ۱۳۹۶. تاملی بر کاربرد اینترنت اشیا در کتابخانه‌ها. چهارمین کنفرانس بین‌المللی مطالعات نوین در علوم کامپیوتر و فناوری اطلاعات. مشهد، دانشگاه صنعتی سجاد،

https://www.civilica.com/Paper-CONFITC04-CONFITC04_063.html

زرگر، سیدمحمد ۱۳۹۸. ارزیابی موانع به کارگیری اینترنت اشیا در کتابخانه‌های ایران بر اساس یک رویکرد

ترکیبی. پژوهشنامه پردازش و مدیریت اطلاعات ۳۴ (۳): ۱۳۷۱-۱۳۹۸.

سپهر، فرشته، اشرف‌السادات بزرگی، و شکوه صدقی. ۱۳۹۵. امکان‌سنجی به کارگیری فناوری رایانش ابری

از دیدگاه کتابداران کتابخانه‌های دانشگاه‌های علوم پزشکی شهر تهران. پی‌اورد سلامت ۱۰ (۵): ۴۲۹-

۴۴۲.

سلمانی‌نژاد، پرینسا. ۱۳۹۴. بررسی تهدیدات و چالش‌های امنیتی در حوزه اینترنت اشیا و ارائه یک مدل.

دومین کنفرانس بین‌المللی آینده‌پژوهی، مدیریت و توسعه اقتصادی. مشهد: دانشگاه تربت حیدریه.

سلیمان‌زاده نجفی، نیره‌سادات، عاصفه عاصمی، مظفر چشمه‌سهرابی، و احمد شعبانی. ۱۳۹۶. اینترنت اشیا:

فناوری کارآمد در کتابخانه‌ها و مراکز اطلاع‌رسانی. اولین کنفرانس بین‌المللی اینترنت اشیا کاربردها

و زیرساخت‌ها، اصفهان، دانشکده مهندسی کامپیوتر دانشگاه اصفهان، [https://www.civilica.com/Paper-](https://www.civilica.com/Paper-IOTCONF01-IOTCONF01_018.html)

[IOTCONF01-IOTCONF01_018.html](https://www.civilica.com/Paper-IOTCONF01-IOTCONF01_018.html)

شیرزاد، مجید، مهدی دریایی، حبیب کمرخانی، و نیر ترقی‌خواه دیلمقانی. ۱۳۹۸. بررسی نقش اینترنت اشیا

در سیستم‌های بازیابی اطلاعات کتابخانه‌ای. دومین کنفرانس بازیابی تعاملی اطلاعات. ایران: جزیره

کیش.

شمس‌ناتری، پرستو و غلامحسین اکباتانی‌فرد. ۱۳۹۴. مدل جدیدی برای اعتماد در اینترنت اشیا. پایان‌نامه

کارشناسی ارشد. مؤسسه آموزش عالی غیرانتفاعی و غیردولتی مهرآستان. آستانه اشرفیه.

صحرائیان، محبوبه. ۱۳۹۴. طراحی پروتکل احراز اصالت محدود به فاصله در کاربردهای اینترنت اشیا.

پایان‌نامه کارشناسی ارشد. دانشگاه تربیت مدرس. تهران.

صمیعی، میترا. ۱۳۹۵. *استانداردهای ذخیره و حفاظت در کتابخانه‌های دیجیتال*. تهران، نشر کتابدار.

طاهر، مریم، امیرهوشنگ تاجفر، محمد مهدی پرهیزگار، و محمد قیصری. ۱۳۹۵. بررسی نقش فناوری اینترنتی

از اشیا در سیستم اعلان و اطفای حریق مرکز داده. چهارمین کنفرانس بین‌المللی پژوهش در علوم و

تکنولوژی. سن پترزبورگ.

عطاریان، آیه. ۱۳۹۵. *پارادایم امنیت در پلت‌فرم اینترنت اشیا*. ششمین همایش پژوهش‌های نوین در علوم و

فناوری. ایران: تهران.

علوی‌نیا، مهدی. ۱۳۹۶. *اینترنت اشیا در هوشمندسازی شبکه‌ها*. تهران: آوای قلم.

- قاضی میرسعید، جواد. ۱۳۹۶. NFC, RFID فناوری‌های مدرن در کتابخانه‌ها و مراکز اطلاعات. تهران: کتابدار.
- قیصری، محمد، امیر هوشنگ تاج‌فر، و داود وحدت. ۱۳۹۲. ارائه یک معماری سرویس‌گرا از اینترنتی از اشیاء به منظور کاربرد در سیستم مدیریت انبار. پایان‌نامه کارشناسی ارشد. دانشگاه پیام نور. استان تهران.
- قیصری، محمد، ساره حسینی، و علی نصیرزنوزی. ۱۳۹۲. دسته‌بندی مباحث امنیتی در فناوری‌های اینترنت‌محور. اولین همایش تخصصی علوم، فناوری و سامانه‌های مهندسی برق، دانشگاه پیام نور. استان تهران.
- کلمریت، دنیل، و دنیل ابوسکی. ۲۰۱۵. هوش خاموش: اینترنت اشیاء. ترجمه محمود عزیزی. ۱۳۹۴. تهران: شکیب.
- کیانی، محمدرضا. ۱۳۹۰. خدمات کتابخانه‌ها و مراکز اطلاع‌رسانی با استفاده از فناوری تلفن همراه. کتابداری و اطلاع‌رسانی ۱۳ (۲): ۲۱۵ - ۲۳۱.
- محمدزاده، لیلا و حجت‌الله حمیدی. ۱۳۹۵. تجزیه و تحلیل اینترنت اشیاء و مفهوم حریم خصوصی و امنیت در تجارت الکترونیک. اولین کنفرانس بین‌المللی مهندسی و علوم کامپیوتر. تهران.
- محمدیان، ایوب، و محمد زارعی. ۱۳۹۴. صنعت اینترنت اشیاء. تهران: مرکز تحقیقات مخابرات ایران.
- مدیری، ناصر، و محمد شیرافکن. ۱۳۸۹. مهندسی فناوری سیستم‌های رادیو شناسه RFID. تهران: مهرگان قلم.
- مرسلی، رضا، رؤیا عظیمی، و حسین خلیل‌نسل. ۱۳۹۶. اولویت‌بندی کاربردهای فناوری اینترنت اشیاء در بخش هوشمندسازی خدمات کتابخانه دانشگاه رازی کرمانشاه. نخستین همایش ملی فرصت‌ها و پیشرفت‌های فناوری اطلاعات و ارتباطات. هشتم آبان ۱۳۹۶. تهران.
- منصوریان، یزدان. ۱۳۸۹. کاربرد تلفن همراه در گسترش خدمات کتابخانه‌ها. رشد مدرسه فردا ۷ (۵): ۱۳ - ۰.
- مهدویان، فرزانه. ۱۳۹۵. امنیت و اکوسیستم اینترنت اشیاء. سومین کنفرانس سیستم‌های اطلاعاتی. دانشکده مدیریت. دانشگاه تهران.
- نادری بلداجی حبیب، محمدابراهیم شیری و مهدی فاضلی. ۱۳۹۴. به کارگیری تلفیق فناوری RFID و موبایل در سیستم کتابخانه‌های نابینایان، (RFMB) مطالعه موردی کتابخانه نابینایان شهر شیراز. تحقیقات اطلاع‌رسانی و کتابخانه‌های عمومی ۲۱ (۱): ۶۳ - ۸۸.
- نوروزی، یعقوب. ۱۳۹۰. ارزیابی کتابخانه‌های دیجیتالی: چارچوب نظری. فصلنامه علمی پژوهشی مطالعات ملی کتابداری و سازماندهی اطلاعات ۲۲ (۴): ۶ - ۲۴.
- _____، و علیرضا حداد اسکویی. ۱۳۹۷. موانع پیاده‌سازی رایانش ابری (نمونه‌پژوهی: پورتال کتابخانه‌های دیجیتالی ایران). مطالعات ملی کتابداری و سازماندهی اطلاعات ۲۹ (۲): ۱۵۱ - ۱۷۰.
- نوروزی، یعقوب، مهدی علیپور حافظی، و نیره جعفری‌فر. ۱۳۹۴. پروتکل‌های مبادله اطلاعات در کتابخانه‌های دیجیتالی. قم: دانشگاه قم.

نوروزی، یعقوب و نیره جعفری فر. ۱۳۹۲. راهکارهای توسعه کتابخانه دیجیتال مطالعه موردی: دیدگاه مدیران کتابخانه‌های مرکزی دانشگاه‌های دولتی شهر تهران. نخستین کنفرانس ملی کتابخانه دیجیتال: یک دهه کتابخانه‌های دیجیتال در ایران با نگاهی به آینده. پژوهشگاه علوم و فناوری اطلاعات ایران. تهران. _____: ۱۳۹۳. عوامل انسانی مؤثر در توسعه کتابخانه دیجیتال. فصلنامه تحلیلی پژوهشی کتاب مهر ۵ (۱۳): ۵۳-۲۲.

یامی، نگار و محمد قیصری. ۱۳۹۵. مدیریت بحران با سیاست‌گذاری فناوری اینترنتی از اشیاء (IoT). کنفرانس پدافند غیرعامل و توسعه پایدار، تهران، وزارت کشور. ص. ۱۲۷۹-۱۲۸۴.

یگانه، حسن، حمیده صبائی، و محمد دین دوست. ۱۳۹۴. تحلیل فناوری‌های ارتباطی با هدف شناسایی جهت‌گیری‌های مرتبط با اینترنت اشیا در حوزه فناوری ارتباطات. تهران: مرکز تحقیقات مخابرات ایران.

References

- Ahmad, H. 2016. RFID Technology in Libraries: A Case Study of Allama Iqbal Library, University of Kashmir. *The Journal of Indian Library Association (JILA)* 52 (4): 109-120.
- Arms, W. Y. 2000. Automated Digital Libraries: How Effectively Can Computers be Used for the Skilled Tasks of Professional Librarianship? *D-Lib Magazine* 6 (7-8). [On-line]. Available at <http://www.alib.org/dlib/july00/arms/07arms.html>. [accessed Sept.1, 2003].
- Bhatt, Chintan, Nilanjan Dey, Amira S. Ashour. 2017. *Internet of things and big data technologies for next Generation Healthcare*. Switzerland: Springer.
- Bradley, Phil. 2007. *How to use Web 2.0 in your library*. London: Facet Publishing
- Brian, A.L., L. Arockiam, and P. D. Malarchelvi. 2014. *An IoT Based Secured Smart Library System with NFC Based*. *International Journal of Emerging Technology in Computer Science & Electronics (IJETCSE)*. 11(5): 18-21.
- Chow. Anthony W. C. , & Tim Bucknall. 2012. *Library technology and user services : planning, integration, and usability engineering*. Toronto: Kobo.
- Du, Liang, and Tao Liu. 2014. Study on the Development of Smart Library Under Internet of Things. *Applied Mechanics and Materials*. 529: 716-720.
- Fortino, Giancarlo, Anna Rovella, Wilma Russo, & Claudio Savaglio. 2016. *Towards Cyberphysical Digital Libraries: Integrating IoT Smart Objects into Digital Libraries*. Switzerland: Springer International Publishing. Pp. 135-156.
- Guerrieri, A., V. Loscri, A. Rovella, G. Fortino (Eds.)2016 .. *Management of Cyber Physical Objects in the Future Internet of Things Methods, Architectures and Applications*. Switzerland: Springer International Publishing.
- Hahn, Jim. 2017. The internet of things (IOT) and libraries. *Library technology Reports* 53 (1): 5-8.
- Hair, J. F., R. E. Anderson, R. L. Tatham, and W. C. Blake. 2013. *Multivariate Data Analysis*. Englewood Cliff, NJ, USA: Prentice Hall.
- Li, Lifang. 2013. *Designing and Implementation of University Library Automatic Management System Based on the Internet of Things*. ICPA/SWS 2013. *Lecture Notes in Computer science*, Vol 8351. Springer, Cham.
- Liang, Xueling. 2018. *Libraries in Internet of Things (IoT) era*. Library Hi Tech.

- DOI 10.1108/LHT-11-2017-0233.
- Luo, Yong Cheng, Jing Jing Cao, Jing Fang Qian. 2012. Exploration and Construction of Smart Library Based on RFID Technology. *Advanced Materials Research* 765-767: 1743-1746.
- DOI 10.4028/www.scientific.net/AMR.765-767.1743
- Massis, Bruc. 2015. *What's new libraries: the internet of things and its impact on the library*. *New library world* 117: 289-292.
- Mohanan, Vasuky, Rahmat Budiarto, & Ismat Aldmour. 2018. *Powering the internet of things with 5G networks*. Hershey PA: IGI Global.
- Nag, Ashwini, & Khaiser Nikam. 2016. Internet of things application in academic libraries. *International Journal of information technology and library science* 5 (1).1-7 :
- O'droma, M., and I. Ganchev. 2010. The creation of a ubiquitous consumer wireless world through strategic ITU-T standardization. *IEEE Communications Magazine* 48 (10): 165–158-165.
- Pujar, Shamprasad M., & K. V. Satyanarayana. 2015. Internet of things and libraries. *Annals of library and information studies* 62: 186 -190.
- Schwartz, C. 2000. Digital libraries: An overview. *Journal of Academic Librarianship* 26 (6): 385-394.
- Srinivasan, S., & R. Vanithamani. 2013. An Internet of things Approach to Library Management and Monitoring. *International Journal of Research in Engineering & Advanced Technology (IJREAT)* 1 (2): 1 – 4.
- Szilagyi, Ioan, Patrice Wira. 2016. Ontologies and Semantic Web for the Internet of Things: A Survey. 42nd Annual Conference of the IEEE Industrial Electronics Society. (IECON 2016), Florence. pp. 6949-6954 DOI: 10.1109/IECON.2016.7793744.
- Wang, Tongjun, & Peijun Zhao. 2015. Research and Application of Internet of Things in Intelligent Library. Proceedings of the First International Conference on Information Sciences, Machinery, Materials and Energy. Atlantis Press. Paris.
- Wojcik, Magdalena. 2016. Internet of things: Potential for libraries. *Library Hi Tech* 34 (2): 404 – 420.

پیوست

کتابخانه‌های دیجیتال بررسی شده در پژوهش به‌عنوان نمونه‌های موفق ایرانی

نام کتابخانه دیجیتال	نام کتابخانه دیجیتال
دانشگاه صنعتی جندی شاپور دزفول	دانشگاه امیرکبیر
دانشگاه علم و صنعت	ارم
دانشگاه علوم پزشکی اصفهان	آستان قدس رضوی
دانشگاه علوم پزشکی اهواز	آستانه مقدس حضرت معصومه
دانشگاه علوم پزشکی ایران	آیت‌الله بروجردی
دانشگاه علوم پزشکی گیلان	بنیاد دایره‌المعارف اسلامی
دانشگاه علوم پزشکی مشهد	پژوهشگاه ارتباطات و فناوری اطلاعات
دانشگاه مالک اشتر	پژوهشگاه دانش‌های بنیادی
کتابخانه دیجیتالی دید (مؤسسه مطالعات و تحقیقات بین‌المللی ابرار معاصر تهران)	پژوهشگاه علوم و فناوری اطلاعات ایران
سازمان اسناد و کتابخانه ملی	پژوهشگاه نیرو
سازمان اسناد و مدارک اسلامی	تیان
شرکت ملی صنایع پتروشیمی	جامعه‌المصطفی العالمیه
شهرداری اصفهان	دانشکده علوم تربیتی و روان‌شناسی دانشگاه الزهرا
علوم پزشکی بیرجند	دانشکده کارآفرینی دانشگاه تهران
مجلس شورای اسلامی	دانشگاه ادیان و مذاهب
مرکز اطلاعات و مدارک علمی کشاورزی	دانشگاه ارومیه
نورلیب	دانشگاه آزاد اسلامی واحد نجف‌آباد
انستیتو پاستور	دانشگاه اصفهان
دانشگاه علامه طباطبائی	دانشگاه امام صادق (ع)
سازمان صدا و سیما (دانشگاه صدا و سیما)	دانشگاه بین‌المللی امام خمینی (ره)
علوم پزشکی تبریز	دانشگاه پیام نور
فرهنگستان علوم پزشکی	دانشگاه خوارزمی
دانشگاه علوم پزشکی شهید صدوقی یزد	دانشگاه سیستان و بلوچستان
مؤسسه نشر و آثار امام خمینی (ره)	دانشگاه شاهد
کتابخانه دیجیتال قائمیه اصفهان	دانشگاه شیراز
دانشگاه علوم پزشکی ایران	دانشگاه صنعتی اصفهان
	دانشگاه تربیت مدرس

مسعود رزمی شندی

متولد سال ۱۳۵۴، دانشجوی دکتری رشته علم اطلاعات و دانش‌شناسی دانشگاه آزاد اسلامی واحد همدان است.

ارزیابی سنجش کیفیت خدمات کتابخانه‌ها، طراحی شاخص‌های استاندارد کتابخانه‌ای، کتابخانه‌های دیجیتال، سازماندهی اطلاعات، نرم‌افزارهای کتابخانه‌ای و اطلاع‌رسانی، اینترنت اشیا، داده‌های کلان و مدیریت فناوری اطلاعات از جمله علایق پژوهشی وی است.

**یعقوب نوروزی**

متولد سال ۱۳۵۱، دارای مدرک تحصیلی دکتری در رشته علم اطلاعات و دانش‌شناسی از دانشگاه آزاد واحد علوم تحقیقات تهران است. ایشان هم‌اکنون دانشیار گروه علم اطلاعات و دانش‌شناسی دانشگاه قم است. کتابخانه‌های دیجیتالی، سازماندهی اطلاعات، طراحی رابط‌های کاربری، فناوری اطلاعات، نرم‌افزارهای کتابخانه‌ای و اطلاع‌رسانی از جمله علایق پژوهشی وی است.

**مهدی علیپور حافظی**

متولد سال ۱۳۵۲، دارای مدرک تحصیلی دکتری در رشته علم اطلاعات و دانش‌شناسی از دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات است. ایشان هم‌اکنون استادیار دانشگاه علامه طباطبائی است. حوزه‌های مدیریت منابع اطلاعاتی و کتابخانه دیجیتال از جمله علایق پژوهشی وی است.

