

Exploring the Dimensions and Key Components in the Design and Implementation of Smart Libraries

Fateme Farkhari 


Phd Candidate of Information and Knowledge, University of Isfahan, Isfahan, Iran. Email: fatemefarkhari@uoz.ac.ir

Mehrdad CheshmehSohrabi 

Professor, Knowledge and Information Science Department, University of Isfahan, Isfahan, Iran. (Corresponding author), Email: mo.sohrabi@edu.ui.ac.ir,

Hossein Karshenas 

Assistant professor, Artificial Intelligence Department, University of Isfahan, Isfahan, Iran. Email: h.karshenas@eng.ui.ac.ir

Mohammad Hassan Azimi 

Assistant professor, Knowledge and Information Science Department, Shahid Chamran University of Ahvaz, Ahvaz, Iran. Email: azimih@scu.ac.ir

Received: 2024-03-06	Revised: 2024-05-07	Accepted: 2024-04-21	Published: 2024-06-19
Citation: Farkhari, F., Cheshmehsohrabi, M., Karshenas, H., & Azimi, M. H. (2024). Exploring the dimensions and key components in the design and implementation of smart libraries. <i>Library and Information Science Research</i> , 14(1), 5-28. doi: 10.22067/infosci.2024.87063.1198			

Abstract

Introduction: The future of libraries is likely to witness a significant departure from their current form. This evolution can be aptly captured by the term "smart library." Smart libraries represent a strategic option for libraries to maintain their relevance and preserve their core functionalities within the evolving landscape of a smart society. The present research delves into the design and implementation of smart libraries by systematically examining and analyzing existing literature on the subject.

Methodology: his qualitative research employed a meta-synthesis approach, specifically following the seven-step model developed by Sandelowski and Barroso (Year). A comprehensive search for relevant scientific articles and publications on smart libraries was conducted across reputable scientific databases. No restrictions were imposed on publication date or language. This initial search yielded a total of 1800 articles. Following the removal of duplicates and irrelevant materials, a corpus of 194 articles was subjected to content analysis to identify the key dimensions and components of smart libraries. The MAXQDA software was utilized to facilitate this analysis.

Findings: Content analysis of 194 articles yielded a total of 4,336 codes. These codes were subsequently categorized into eight dimensions and seventy-six components. The identified dimensions encompass: technology, services, human resources, resources, space, governance and management, legal aspects, ethical considerations, social factors, cultural influences, political landscape, and innovation and creativity. Smart libraries leverage emerging and advanced technologies to facilitate enhanced resource management and improved service delivery to users. These services encompass three primary categories: Knowledge-based services utilizing information extraction and user needs analysis, these services provide targeted knowledge resources; intelligent system-based services including precise and



automated services such as smart air conditioning systems and smart fire safety systems; and high-level services encompassing recreational activities and cultural events. In smart libraries, users and librarians function as indispensable human elements, playing a critical role in achieving the ultimate goal of empowering users with knowledge and fostering intellectual growth. This objective necessitates catering to the diverse needs of a dynamic user base. On the one hand, users within smart libraries transcend the role of passive consumers of information, transitioning into active knowledge producers and content contributors. This collaborative approach fosters a vibrant information ecosystem. On the other hand, librarians remain central to successful smart library management. To effectively leverage the potential of smart technologies and optimize user services, librarians require ongoing training and development to cultivate a strong foundation in these technologies. This ensures the delivery of enhanced and user-centric information services. Smart libraries are characterized by the integration of human resources, material resources, and technology. This synergistic approach not only streamlines library operations but also fosters increased efficiency and cost reduction. However, it is the human element, serving as the primary source for expanding knowledge services, that remains of paramount importance in smart libraries. The utilization of individuals' knowledge as a resource for knowledge production can significantly enhance the quality and scope of content and knowledge services. This approach fosters a more collaborative and participatory environment, leading to a richer and more diverse knowledge base. The second aspect pertains to the concept of smart living, focusing on enhancing the overall quality of life and user experience within the library space. Through strategic space design, optimized layout configurations, and furniture tailored to user needs, the library can foster environments that encourage collaboration, focused study, and relaxation. This holistic approach ultimately leads to a more positive and enriching user experience. Furthermore, smart governance in libraries emphasizes fostering a dynamic interplay between users, intelligent management practices, and inter-institutional networking. By cultivating such interactions, libraries can play a pivotal role in strengthening social cohesion and facilitating greater public participation. In the context of smart libraries, collaboration with other institutions, such as universities and social organizations, is crucial. Fostering a networked ecosystem for knowledge creation and dissemination facilitates the continuous improvement of library services and maximizes their impact. Additionally, smart library management practices encompass initiatives that promote increased transparency in administration, user participation in decision-making processes, and the utilization of automated and optimized management methods. These practices effectively engage users as stakeholders in the governance of libraries. Ethical, cultural, social, and political issues inherent to the domain of smart libraries demand careful attention and thorough examination. Innovation and creativity are essential for libraries to address both internal and external challenges. By embracing these qualities, libraries can offer unique and user-centered services. Such innovations cultivate opportunities for social interaction within communities, facilitate the transformation of content offerings, and enable the provision of comprehensive services tailored to diverse needs.

Conclusion: While technology undoubtedly serves as the foundation and infrastructure for smart libraries, a holistic approach necessitates consideration of a broader spectrum of factors. These factors encompass services offered, human resources, physical space optimization, resource allocation, effective governance and management structures, legal and ethical frameworks, cultural sensitivity, social impact, political considerations, fostering

innovation, and encouraging creative solutions. It is paramount, however, to acknowledge the importance of context-specific design and implementation. The needs and existing facilities of each library, along with available budgetary constraints, should be carefully assessed to ensure a tailored approach that optimizes the benefits of a smart library for its specific user community. The successful implementation of smart libraries necessitates a multidimensional approach that integrates several critical elements. These libraries strive to create intelligent spaces that adapt to the dynamic and evolving needs of their users. To achieve this objective, it is imperative to meticulously consider user requirements, the physical facilities, the requisite budgetary resources, and the selection of appropriate equipment and technologies. By prioritizing these aspects, smart libraries can significantly enhance user experience and optimize service delivery. Ultimately, when these dimensions are effectively addressed, smart libraries transform into multifaceted institutions, revolutionizing the way information is accessed, shared, and utilized.

Originality: This research employed a systematic meta-synthesis methodology to examine the multifaceted nature of smart libraries. This approach contributes significantly to bridging the existing knowledge gap in this field.

Keywords: Smart library, Smart technology, Smart services, Smart people, Smart resources, Smart space, Smart governance and management, Legal, ethical, social, cultural, and political issues, Innovation and creativity



واکاوی ابعاد و مؤلفه‌های اصلی در طراحی و پیاده‌سازی کتابخانه‌های هوشمند

فاطمه فرخاری ^{ID}

دانشجوی دکتری علم اطلاعات و دانش‌شناسی، دانشگاه اصفهان؛ و عضو هیات علمی دانشگاه زابل، اصفهان، ایران. fatemefarkhari@uoz.ac.ir

مهرداد چشمه‌سهرابی ^{ID}

استاد گروه علم اطلاعات و دانش‌شناسی، دانشگاه اصفهان، اصفهان، ایران. (نویسنده مسئول). mo.sohrabi@edu.ui.ac.ir

حسین کارشناس ^{ID}

استادیار گروه مهندسی هوش مصنوعی، دانشگاه اصفهان، اصفهان، ایران. h.karshenas@eng.ui.ac.ir

محمدحسن عظیمی ^{ID}

استادیار گروه علم اطلاعات و دانش‌شناسی، دانشگاه شهید چمران اهواز، اهواز، ایران. azimih@scu.ac.ir

تاریخ دریافت: 1402/12/16	تاریخ بازنگری: 1403/02/02	تاریخ پذیرش: 1403/02/18	تاریخ انتشار: 1403/03/30
استناد: فرخاری، فاطمه، چشمه‌سهرابی، مهرداد، کارشناس، حسین، عظیمی، محمدحسن. (1403). واکاوی ابعاد و مؤلفه‌های اصلی در طراحی و پیاده‌سازی کتابخانه‌های هوشمند. پژوهش‌نامه کتابداری و اطلاع‌رسانی، 14(1)، 5-28. doi: 10.22067/infosci.2024.87063.1198			

چکیده

مقدمه: کتابخانه‌های آینده با آنچه در حال حاضر مشاهده می‌شود، بسیار متفاوت خواهند بود. مفهوم کتابخانه هوشمند می‌تواند به‌عنوان نام جدید و مناسبی برای آن‌ها باشد. کتابخانه هوشمند گزینه‌ای برای ماندن در بازی و دفاع از دارایی‌های اساسی کتابخانه در جامعه هوشمند آینده است. هدف پژوهش حاضر آن است تا با بررسی و تحلیل متون حوزه کتابخانه‌های هوشمند، به واکاوی ابعاد و مؤلفه‌های آن در طراحی و پیاده‌سازی کتابخانه هوشمند بپردازد.

روش‌شناسی: پژوهش حاضر کیفی است و با استفاده از روش فراترکیب براساس مدل هفت مرحله‌ای سندلوسکی و باروسو انجام شد. مقالات و تولیدات علمی مرتبط با کتابخانه هوشمند در پایگاه‌های علمی معتبر بدون محدودیت زمانی و زبانی جستجو و تعداد 1800 عنوان مقاله بازیابی شد. پس از حذف عناوین تکراری و مقالات غیرمرتبط، در نهایت تعداد 194 عنوان مقاله جهت شناسایی ابعاد و مؤلفه‌های کتابخانه هوشمند مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. تحلیل محتوای متون نیز با کمک نرم‌افزار مکس کیودا انجام شد.

یافته‌ها: تعداد 4336 کد براساس تحلیل محتوای 194 مقاله شناسایی شد. کدهای شناسایی شده در 8 بُعد و 76 مؤلفه برجسب‌گذاری شدند. این ابعاد شامل فناوری، خدمات، افراد، منابع، مکان، حکمرانی و مدیریت، مسائل حقوقی، اخلاقی، اجتماعی، فرهنگی، و سیاسی، و نوآوری و خلاقیت هستند.

نتیجه‌گیری: اگرچه فناوری، به‌عنوان عامل اصلی و زیرساخت کتابخانه هوشمند است، با این حال، باید به ابعاد دیگری چون خدمات، افراد، مکان، منابع، حکمرانی و مدیریت، مسائل حقوقی، اخلاقی، فرهنگی، اجتماعی، سیاسی، و نوآوری و خلاقیت در ساخت کتابخانه هوشمند توجه نمود. البته باید این نکته را مدنظر قرار داد که در طراحی و اجرای کتابخانه هوشمند، باید

به نیازها، امکانات و تجهیزات موجود و بودجه مورد نیاز توجه شود. هر کتابخانه ممکن است نیازها و منابع مختلفی داشته باشد که باید مورد توجه واقع شوند. در نتیجه، پیاده‌سازی کتابخانه‌های هوشمند نیازمند رویکرد چندبُعدی است که اجزای کلیدی مختلفی را در برمی‌گیرد.

کلیدواژه‌ها: کتابخانه هوشمند، فناوری هوشمند، خدمات هوشمند، افراد هوشمند، منابع هوشمند، مکان هوشمند، حکمرانی و مدیریت هوشمند، مسائل حقوقی، اخلاقی، اجتماعی، فرهنگی، و سیاسی، نوآوری و خلاقیت.

مقدمه

کتابخانه از معدود نهادهای بشری است که از دوران باستان تا به امروز همراه جامعه بشری بوده است، و این نشانگر پویایی و زنده بودن این نهاد دانشی است. کتابخانه از ابتدای شکل‌گیری با هدف حفظ دانش بشری و اشاعه آن به وجود آمده است و در مدت‌زمان طولانی حضور خود در جامعه تا به امروز این هدف را دنبال نموده است، اما شیوه و چگونگی انجام آن و ابزارها و فناوری‌های مورد استفاده در آن مطابق با تغییر و تحولات جامعه، متحول شده است (Gul & Bano, 2019).

توجه کتابخانه‌ها در به‌کارگیری فناوری اطلاعات و وب و قابلیت‌های آن در طول زمان باعث ایجاد نام‌گذاری‌های گوناگون و اختلاف‌نظر صاحب‌نظران در این زمینه شده است. بر این اساس، از نام کتابخانه‌های خودکار برای نامیدن کتابخانه‌هایی استفاده شد که کارکنان آن می‌توانستند در محل کار خود از رایانه برای ورود، جستجو و بازیابی اطلاعات استفاده کنند. به کتابخانه‌هایی که امکان ورود اطلاعات کتابشناختی و جستجو و بازیابی اطلاعات را از طریق اینترنت و وب فراهم کردند، واژه کتابخانه الکترونیکی اطلاق گردید. با توسعه بیشتر فناوری و استفاده پرمه‌تر از آن در کتابخانه‌ها، علاوه بر ارائه خدمات سنتی، امکان ارائه دیجیتالی اطلاعات کتابشناختی و نیز محتوای برخی از منابع اطلاعاتی به وجود آمد که به آن کتابخانه دووجهی گفته شد. در ادامه این روند تکاملی، کتابخانه‌هایی با نام کتابخانه‌های دیجیتالی به وجود آمده‌اند که محتوا و خدمات خود را به‌صورت کاملاً دیجیتالی ارائه می‌کنند. نظر به ارائه و معرفی نسل‌های مختلفی از وب، کتابخانه‌هایی نیز با نام‌های مشابه مثل وب 2 و کتابخانه 2 (امکان تعامل دوسویه کاربران)، وب 3 یا وب معنایی و کتابخانه 3 یا کتابخانه معنایی معرفی شده‌اند (Alipour Hafezi, 2018). این روند روبه‌رشد همچنان نیز ادامه دارد و در حال حاضر و آینده نزدیک نیز با کتابخانه‌هایی با قابلیت‌های متفاوت نظیر کتابخانه‌های هوشمند روبرو هستیم.

مفهوم «کتابخانه هوشمند» به‌عنوان بخشی از مفهوم «شهر هوشمند» به‌تازگی بیشتر مورد استفاده قرار گرفته است. اگرچه پروژه‌های آزمایشی و کنفرانس بین‌المللی «کتابخانه هوشمند فردا» در حوزه کتابخانه هوشمند برگزار شده است، اما هنوز تعریف جامعی از کتابخانه هوشمند بیان نشده است و دیدگاه‌های متنوع و متفاوتی در رابطه با این مفهوم وجود دارد، تعاریف بسیاری از کتابخانه هوشمند ارائه

شده است (Abuarqoub et al., 2017; Baryshev et al., 2015; Cao et al., 2018; Chen, 2020; Gul & Bano, 2019; He, 2020; Jadhav & Shenoy, 2020; Ozeer et al., 2019; Padhi & Nahak, 2019; Qiu, 2020; Simović, 2018; Yu et al., 2019). این تعاریف دارای نقاط اشتراک بسیاری است. اکثر تعاریف، مدل کتابخانه‌ای جدیدی را ارائه می‌دهند که هدف آن ارائه خدمات بهتر به کاربر است. برخی پژوهش‌ها در حوزه کتابخانه هوشمند تمایل به ارائه تعریف این کتابخانه مبتنی بر یکی از ابعاد آن شامل موارد ذیل را دارند: بُعد خدمات (Pan, 2010)؛ بُعد سیستمی (Aithal, 2016)؛ بُعد انسانی (Wei & Aittola et al., 2003; Hui, 2018; Jadhav & Yang, 2017; Yang et al., 2017; Shenoy, 2020; Li & Dong, 2016; Luterek, 2018; Miller et al., 2004; Mohapatra & Das, 2017; Wang, 2017; Wang, 2013)، اما تعریف جامعی ارائه نمی‌شود که به ساخت کتابخانه هوشمند رهنمون گردد. می‌توان این‌گونه بیان کرد که تاکنون گزاره‌های کتابخانه‌های هوشمند اساساً مبتنی بر استفاده خاص از فناوری‌ها بوده است و فاقد هر گونه مفهوم‌سازی وسیع از ابعاد مختلف این نوع کتابخانه‌ها است (Johnson, 2012).

همان‌طور که کوشا (2005) بیان می‌کند، پژوهش نظری درباره پدیده‌ای که به‌طور کامل توسعه‌نیافته و ویژگی و خصوصیات آن مشخص نیست، منجر به ارائه تصاویر و برداشت متفاوت پژوهشگران به‌علت زاویه دید، حوزه و مسائل پژوهشی گوناگون، می‌شود (Koosha, 2005). افزون بر این، تجربه عدم شناخت از مفهوم کتابخانه‌های دیجیتالی باعث ایجاد محصولات و نرم‌افزارها و کتابخانه‌های دیجیتالی شد که مورد پذیرش جامعه و کاربران قرار نگرفتند و به‌سرعت از بین رفتند. البته این درک نادرست، تنها محدود به ایران نبوده است، اما دامنه و گستردگی این موارد در کشور ما بسیار گسترده‌تر است. عدم شناخت زیرساخت‌ها و ملزومات ایجاد کتابخانه‌های دیجیتال موجب هزینه‌های بسیار زیادی شد که نفعی برای جامعه نداشت (Alipour Hafezi, 2018).

تمرکز اصلی کتابخانه‌های امروزی به‌ویژه کتابخانه‌های دیجیتالی تاکنون بیشتر بر بُعد فناوری و ارائه خدمات مبتنی بر فناوری بوده است و توجه کمتری به ابعاد اجتماعی و انسانی، شده است. می‌توان این‌گونه بیان کرد، تمرکز بیش‌ازاندازه پژوهشگران روی فناوری به‌جای تمرکز روی کاربر، که منعکس‌کننده یک خطای مضاعف است، باعث غفلت از ماهیت اساسی هوشمندی، یعنی هوشمندی از دید کاربر شده است، بدین معنی که توسعه ابزارها و خدمات جدید می‌تواند مبتنی بر ارزیابی کاربر واقعی باشد و این کاربر است که کتابخانه را تعریف می‌کند؛ و به‌جای تلاش برای انطباق خود با خدمات موجود کتابخانه، کتابخانه‌های هوشمند ملزم هستند خود را با نیازهای کاربر تطبیق دهند (Schöpfel, 2018)، امری که در کتابخانه‌های دیجیتالی امروزی مشاهده نمی‌شود و این خود بزرگ‌ترین نقطه‌ضعف و چالش پیش‌روی آن‌ها است. پژوهشگرانی مانند (Baryshev, 2021; Baryshev et al., 2018; Cao et al., 2018; Chan & Chan, 2018; He, 2020; Liang & Chen, 2018; Luterek, 2018; Shah & Bano, 2020; Simović, 2018; Yu et al., 2019; Zimmerman & Chang, 2018) ادعا می‌کنند که کتابخانه هوشمند

باید کاربرمحور باشد، یعنی بتواند نیازهای کاربر را به‌طور خودکار ضبط و درک کند و منابع و خدمات متناظر را فراهم کند. علاوه بر این سامانه‌های کتابخانه هوشمند کتابخانه‌ها را قادر می‌سازد تا تعاملی، و کاربرپسندتر شوند. بنابراین نیاز است کتابخانه‌ها علاوه بر طراحی راهبردی و پیاده‌سازی فناوری‌های هوشمند، به مفاهیم مشارکت کاربر، شراکت آن در ایجاد و غنی‌سازی محتوا، خدمات هوشمند مبتنی بر درک، تجزیه و تحلیل نیازها و رفتارهای کاربران، و ابعاد مرتبط دیگر مانند سیاست‌ها و قوانین نهادی و سازمانی و مفاهیم خلاقیت و نوآوری توجه ویژه نموده تا بتوانند به کتابخانه‌های هوشمند تبدیل شوند. با توجه به این نکته که آینده از آن کتابخانه‌های هوشمند خواهد بود، بنابراین درک و شناخت کتابخانه هوشمند و ابعاد آنکه به‌نوعی مبهم، باز و پویا باقی مانده است؛ ضروری است. پژوهش حاضر در پی آن است تا با بررسی و تحلیل متون موجود در حوزه کتابخانه‌های هوشمند با استفاده از روش فراترکیب، به واکاوی ابعاد و مؤلفه‌های آن در طراحی و پیاده‌سازی کتابخانه هوشمند بپردازد.

پیشینه پژوهش

بررسی پیشینه‌های حوزه کتابخانه هوشمند نشان می‌دهد که این حوزه در طی سال‌های اخیر مورد توجه پژوهشگران قرار گرفته است. از دلایل آن می‌توان به رشد صعودی (Huang et al., 2018; Su & Li, 2021) مدارک این حوزه اشاره کرد، اما درعین حال پژوهش‌هایی که به‌طور مستقیم به بررسی ابعاد این نوع کتابخانه پرداخته باشند، بسیار اندک است که در ادامه به جدیدترین و مهم‌ترین آن‌ها به‌اختصار پرداخته می‌شود.

هی (2020) تأکید می‌کند که ارائه خدمات به خوانندگان به‌عنوان مهم‌ترین وظیفه کتابخانه هوشمند در نظر گرفته می‌شود. خدمات هوشمند باید ویژگی‌هایی نظیر فردی، متنوع، راحت و سریع را داشته باشد. این خدمات هوشمند به‌وسیله دستگاه‌های هوشمندی نظیر دستگاه امانت خودکار کتاب و قفسه کتاب هوشمند و مانند آن ارائه می‌شوند. افزون بر نگهداری، منابع کتابخانه‌ای نیازمند سامانه امنیتی هوشمندی هستند تا از آتش‌سوزی مصون بمانند؛ بنابراین برای ایجاد کتابخانه هوشمند، ابعاد دستگاه‌های هوشمند، امنیت هوشمند و خدمات هوشمند به‌دقت مورد توجه قرار گرفته‌اند. علاوه بر آن کتابخانه‌های هوشمند نیازمند مرکز داده‌ای است که کلان داده فیزیکی، و الکترونیکی، اطلاعات خواننده و داده‌های خاص مرتبط با وظایف کتابخانه را ذخیره کند. این اطلاعات به کتابداران این امکان را می‌دهد که بدانند چه دارایی‌هایی در اختیار دارند، نیازهای کاربران چیست، و چگونه بهترین خدمات را ارائه دهند. امکان افزودن داده‌های کتاب به‌صورت دستی یا اسکن شناسایی فرکانس رادیویی به کلان داده‌های فیزیکی وجود دارد. خدمات کتابخانه از طریق سامانه رابط ارائه می‌شود. این سامانه مرکز داده را که سرپرست کتابخانه هوشمند است، مدیریت می‌کند و داده‌های مفید را به کاربری که به آن نیاز دارد، می‌رساند. علاوه بر آن به سامانه دیگری مانند سامانه اعلام حریق، سامانه کار کارکنان، سامانه جلوگیری از

گم شدن کتاب، و مانند آن نیاز است که در سامانه مدیریتی ادغام شوند تا بهترین کارایی به دست آید. سامانه رابط قادر به تجزیه و تحلیل نیازها و تصمیم‌گیری است و این به معنای هوشمندی است. همچنین کتابخانه هوشمند به ساخت‌افزار کتابخانه و پشتیبانی سامانه نرم نیاز دارد، که راهی برای تحقق خدمات هوشمند است. آخرین و مهم‌ترین نکته این است که هر کتابدار باید بداند که همه دستگاه‌ها و سامانه‌ها فقط برای کمک به ارائه خدمات بهتر است، وظیفه ماست که مهارت‌های کارکنان را ارتقا دهیم (He, 2020).

گال و بانو (2019) در دانشگاه کشمیر هند، به بررسی فناوری‌های نوظهور و نوآورانه در کتابخانه قرن 21 پرداختند. در این پژوهش آن‌ها به بررسی گسترده ادبیات و پیشینه کتابخانه هوشمند در پایگاه‌های اسکوپوس و وب‌آوساینس، با استفاده از کلمات کلیدی مختلف مانند کتابخانه‌های هوشمند، فناوری‌های هوشمند، اینترنت اشیا، مدیریت منابع الکترونیکی (ERM)، داده‌کاوی، هوش مصنوعی، هوش محیطی، فناوری بلاکچین و واقعیت افزوده پرداختند. مطابق یافته‌های آن‌ها، کتابخانه‌های هوشمند ادغام کتابخانه‌های الکترونیکی، دیجیتال، و مجازی است که بدون قید و شرط به فناوری متکی هستند و بدون فناوری ارائه خدمات ممکن نیست. ایجاد محیط‌های هوشمند، دسترسی به موبایل، ایجاد دانش، فناوری هوشمند برای شکل‌گیری محتوا، تشخیص هوشمند دانش، خدمات هوشمند و نوآورانه، و سازگاری از الزامات اساسی ساخت کتابخانه‌های هوشمند توصیه شده است. کتابخانه‌های هوشمند نه تنها مسیری جدید برای ارائه خدمات تعاملی و نوآورانه است، بلکه سازوکار پویایی برای افزایش پایگاه کاربر است. کتابخانه‌های هوشمند دارای سه مؤلفه فناوری‌های هوشمند، افراد هوشمند و خدمات هوشمند است. اکنون می‌توان کتابخانه‌ها را نه به‌عنوان مکان، بلکه به‌عنوان پلتفرم‌هایی تجسم کرد که فناوری‌ها و خدمات را برای افرادی که به آن‌ها وفادار بوده‌اند، دوباره طراحی می‌کنند (Gul & Bano, 2019).

یو و همکاران (2019) نیز در پژوهشی به تجزیه و تحلیل کاربرد هوش مصنوعی در کتابخانه هوشمند پرداختند. آن‌ها با تجزیه و تحلیل و بررسی نظام‌مند متون، سه زمینه سامانه منابع هوشمند، مدیریت هوشمند، و خدمات هوشمند را پیشنهاد کردند. سامانه منابع هوشمند با توسعه کلان داده و فناوری هوش مصنوعی به‌صورت خودکار به جمع‌آوری و یکپارچگی اطلاعات تقاضای شخصی کاربران و انواع مختلف منابع اطلاعاتی از طریق سازوکار یادگیری عمیق می‌پردازد. همچنین بیان می‌کند که در طی 5 سال آینده، هوش مصنوعی به یکی از مهم‌ترین فناوری‌های کتابخانه تبدیل شده و با به‌کارگیری ربات‌ها سبب تحول در روش‌های خدمات کتابخانه می‌شود و تحت‌تأثیر هوش مصنوعی نظام آموزشی تغییر خواهد کرد و کتابخانه به‌عنوان مرکز آموزش اجتماعی، یادگیری، دانش و ارتباطات از اهمیت بیشتری برخوردار خواهد شد و کتابخانه می‌تواند فضای توسعه وسیع‌تری را به دست آورد. البته این امر به‌منزله جایگزینی کتابداران نیست، بلکه هدف غنی‌سازی و تقویت تبادل دانش و تعاملات بین فردی است. بنابراین پیشنهاد می‌کنند که کتابخانه‌ها باید نظر خود را در استفاده از هوش مصنوعی تغییر داده و از آن با نگرش مثبت‌تری استقبال نمایند تا با فعال‌سازی عملکردهای ارتباطی کتابخانه به کارایی خدمات

کمک نمایند. افزون بر این، تکیه صرف به اینترنت، فناوری شناسایی فرکانس رادیویی و سایر فناوری‌ها قادر به تأمین کامل نیازهای فنی کتابخانه هوشمند نخواهد بود. کتابخانه‌های هوشمند تلاش می‌کنند فضای اطلاعاتی متنوع و جذاب برای تعامل و اشتراک اطلاعات برای ارائه خدمات باکیفیت و کارآمدتر در اختیار کاربران خود قرار دهند (Yu et al., 2019).

ناهاک و پادهی (2019) نقش کتابخانه هوشمند و کتابدار هوشمند را در خدمات کتابخانه الکترونیکی بررسی کردند. کتابخانه هوشمند یک مرکز اطلاعاتی با شبکه‌های بسیاری از کتابخانه‌ها و خدمات آن‌ها در یک اکوسیستم اطلاعاتی بزرگتر در سراسر جهان است. کتابخانه هوشمند دارای چهار بُعد خدمات هوشمند، افراد هوشمند، مکان هوشمند و حکمرانی هوشمند است. آن‌ها اذعان می‌کنند مهم‌ترین کارکرد کتابخانه هوشمند ایجاد توسعه سیستماتیک مجموعه‌ها، ذخیره، سازماندهی اطلاعات و دانش در شکل دیجیتال و فراهم‌آوری دسترسی آسان و مقرون‌به‌صرفه به مکان‌های مختلف با استفاده از اینترنت است. کارکرد اساسی کتابخانه هوشمند شامل: فراهم‌آوری خدمات کتابخانه‌ای تحت وب برای خوانندگان و دسترسی به مواد یادگیری آنلاین؛ و امکان دسترسی مبتنی بر فاوا به طیف وسیعی از انتشارات دیجیتالی برای اهداف آموزشی است که صرف‌نظر از جنسیت، منطقه، مذهب، پیش‌زمینه اقتصادی و کشور مبدأ کاربران؛ دسترسی به هر نوع از این منابع به‌طور برابر برای کاربران فراهم است. همچنین، تمام محدودیت‌های نابرابری اشتراک منابع کتابخانه‌ای بین مؤسسات شهری و روستایی را از بین خواهد برد. کتابخانه سبز با استفاده از انتخاب دقیق منطقه، مصالح ساختمانی طبیعی و محصولات قابل تجزیه، حفاظت از منابع (آب، انرژی، کاغذ) و مسئولیت دفع زباله (بازیافت)، حداقل تأثیر منفی را بر محیط‌زیست طبیعی پیرامون خود دارد و حداکثر کیفیت را در محیط درونی خود داراست (Nahak & Padhi, 2019).

کائو و همکاران (2018) پژوهشی مروری در پایگاه‌های اطلاعاتی دانشگاهی و موتور جستجو به دو زبان چینی و انگلیسی در بین سال‌های 1957-2017 انجام دادند و تعداد 65 مقاله مرتبط شناسایی کردند. با مطالعه این مقاله‌ها، تعاریفی از کتابخانه هوشمند ارائه داده‌اند و به‌طور خلاصه مؤلفه‌های اصلی کتابخانه هوشمند را در سه طبقه، فناوری هوشمند (اینترنت اشیا، داده‌کاوی و هوش مصنوعی)، خدمات هوشمند (خدمات کاربرمحور) و افراد هوشمند (کاربر و کتابدار) طبقه‌بندی نمودند. آن‌ها فناوری پیشرفته (شامل فناوری پوشیدنی، اینترنت تلفن همراه، فناوری پردازش هوشمند، رایانش ابری و فناوری مجازی و همه‌گیر) را پایه و اساس کتابخانه هوشمند دانسته‌اند. همچنین کتابخانه هوشمند می‌تواند خدمات خود را از طریق مشارکت کاربر بهبود بخشند و برای استفاده از فناوری‌های مختلف کتابخانه به کتابداران نیاز دارند (Cao et al., 2018).

شوفل (2018) نیز برای توصیف و توسعه کتابخانه‌های هوشمند، چهار بُعد، یعنی خدمات هوشمند، افراد هوشمند، مکان هوشمند و حکمرانی هوشمند را پیشنهاد می‌دهد. در جهانی که اطلاعات در همه‌جا

فراگیر شده است، کتابخانه‌ها باید نقش و عملکرد خود را در اکوسیستم جدید ابداع کنند. آن‌ها از انحصار دسترسی و مدیریت اطلاعات برخوردار نیستند و برخی از عملکردها و نقش‌های اطلاعاتی آن‌ها ممکن است توسط سایر نهادها و ساختارها شکل بگیرد و بازی کند. کتابخانه آینده ممکن است با آنچه اکنون می‌بینیم بسیار متفاوت باشد. شاید برای ساختمان‌هایی که بسیاری از کارکردهای اساسی یک کتابخانه را دارند، ویژگی‌های دیگری لازم است، و کتابخانه هوشمند ممکن است یکی از کاندیداهای اصلی این نام جدید باشد. بازاریابی سنتی می‌گوید، بدون مشتری، هیچ خدماتی وجود ندارد. می‌توان این‌گونه بیان کرد که بدون خدمات هوشمند، هیچ انسان باهوشی وجود ندارد. کتابخانه هوشمند گزینه‌ای برای ماندن در بازی و دفاع از دارایی‌های اساسی کتابخانه به‌عنوان یک نقطه عطف مدنی در جامعه هوشمند آینده است (Schöpfel, 2018).

ابعاد کتابخانه‌های هوشمند مطابق با مرور پیشینه‌ها در جدول (1) نشان داده شده است.

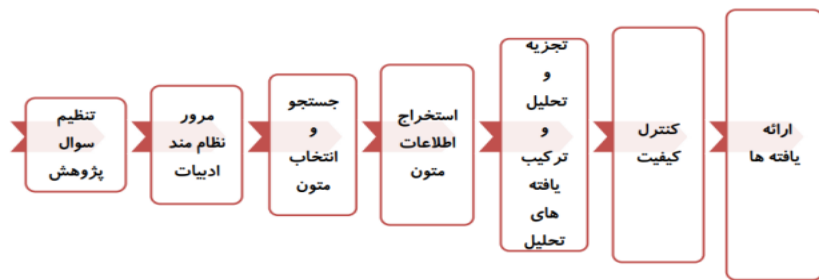
جدول 1. ابعاد کتابخانه‌های هوشمند

منبع	ابعاد کتابخانه هوشمند	منبع	ابعاد کتابخانه هوشمند
(Cao et al, 2018)	فناوری هوشمند خدمات هوشمند افراد هوشمند (کاربر و کتابدار)	(Yu et al., 2019)	منابع هوشمند مدیریت هوشمند خدمات هوشمند
(Schöpfel, 2018)	خدمات هوشمند افراد هوشمند مکان هوشمند حکمرانی هوشمند	(Nahak & Padhi, 2019)	خدمات هوشمند افراد هوشمند مکان هوشمند حکمران هوشمند
(Gul & Bano, 2019)	فناوری هوشمند کاربران هوشمند خدمات هوشمند	(Shah & Bano, 2020)	خدمات هوشمند افراد هوشمند مکان هوشمند حکمرانی هوشمند
(He, 2020)	ابزار هوشمند امنیت هوشمند خدمات هوشمند		

بررسی و مرور ادبیات پژوهش در مورد ابعاد کتابخانه هوشمند نشان داد اجماع واحدی در مورد ابعاد کتابخانه‌های هوشمند وجود ندارد و هر یک از پژوهشگران به برخی از ابعاد توجه و تأکید داشته‌اند. بررسی این پژوهش‌ها نشان داد پژوهش‌های این حوزه در مراحل ابتدایی هستند و اکثریت آن‌ها از روش نظری و مروری استفاده نموده‌اند. در مقابل، پژوهش حاضر با استفاده از روش فراترکیب و بررسی 194 مقاله، این امکان را فراهم می‌کند تا نتایج به‌دست‌آمده از مقالات مختلف را با هم ترکیب کرده و نگاه جامع و گسترده‌ای به موضوع ارائه دهد.

روش پژوهش

در پژوهش حاضر از روش کیفی فراترکیب استفاده شد. روش فراترکیب، رویکردی کیفی برای مرور نظامند مطالعات کتابخانه‌ای جهت کسب شناختی ژرف پیرامون پدیده مورد مطالعه است. رویکردی منسجم که از اطلاعات و یافته‌های پژوهش دیگران استفاده می‌کند. هدف اصلی آن تولید دانش است. این فرایند با ترکیب نتایج مطالعات کیفی موجود برای ایجاد معنای بیشتر از یک فرایند تفسیری است و به دنبال ارتقا تعمیم‌پذیری نظریه‌ها و ارائه درک جامع‌تر و عمیق‌تری از پدیده‌ها است (Erwin et al., 2011). با توجه به این نکته که فراترکیب به‌عنوان روش پژوهشی، روشی مناسب برای دستیابی به یک ترکیب جامع و جدید است، جایگاه ویژه‌ای دارد، و امکان کشف موضوعات و استعاره‌های جدید و اساسی را فراهم می‌کند و محققان با شناسایی و ترکیب مفاهیم، الگوهای جدید را شناسایی می‌کنند، و دیدگاه‌های جدید و نتایج مهمی را به دست می‌آورند. از آنجایی که اطلاعات سازمان‌یافته‌ای از پژوهش‌های مرتبط با ابعاد کتابخانه‌های هوشمند موجود نیست، لذا روش فراترکیب می‌تواند به‌طور هم‌زمان به چندین جنبه و زاویه از موضوع مورد بررسی بپردازد و به‌نحوی کلان‌تر و گسترده‌تر آن را مورد بررسی قرار دهد. به این منظور، در این پژوهش از روش فراترکیب هفت مرحله‌ای سندلوسکی و باروسو (Sandelowski & Barroso, 2006) استفاده شد.



شکل 1. مراحل هفت‌گانه فراترکیب سندلوسکی و باروسو (2007)

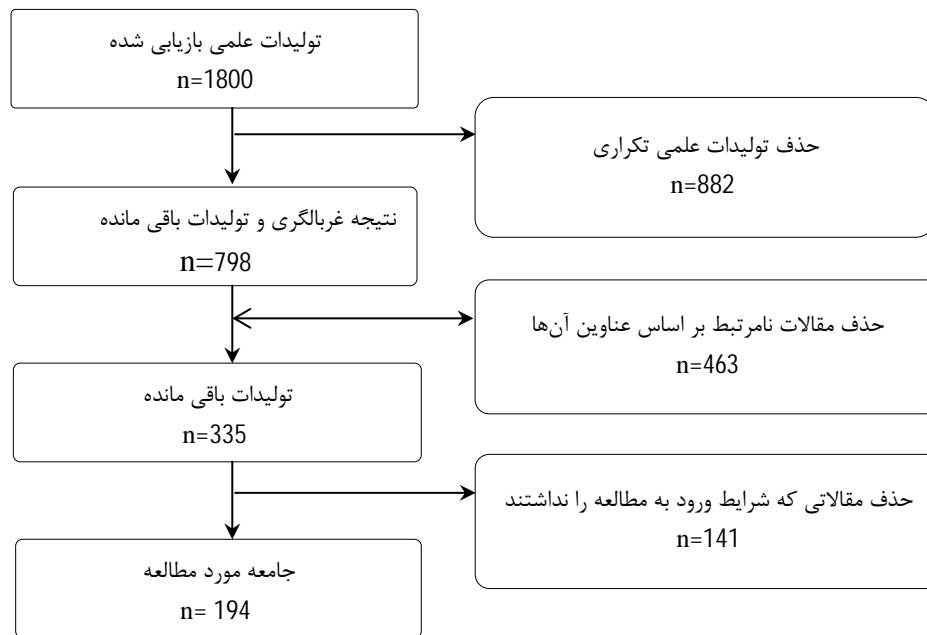
مرحله اول سندلوسکی و باروسو در روش فراترکیب شامل سؤالات چه، چه کسی، چه وقت و چگونه می‌باشد.

جدول 1. پرسش پژوهش فراترکیب

پرسش	شاخص
شناسایی ابعاد و مؤلفه‌های کتابخانه هوشمند	چه چیزی؟
مقالات و تولیدات علمی مرتبط با کتابخانه هوشمند در پایگاه‌های علمی معتبر	چه؟
بدون محدودیت زمانی	چه وقت؟
بررسی موضوعی، شناسایی، یادداشت‌برداری، تحلیل مفاهیم	چگونه؟

مرحله دوم این روش شامل جستجوی نظام‌مند متون در پایگاه‌های معتبر علمی شامل اسکوپوس، وب‌آوساینس، و پایگاه‌های اطلاعاتی ساینس دایرکت، اشپرینگر، وایلی، امرالد، آی‌ای‌ای، تیلور آند فرانسیس، پروکوئست، ابسکو، جی استور، سیج، ای‌سی‌ام، و اریک است. جستجوی عبارتی با استفاده از کلیدواژه‌های مرتبط با کتابخانه هوشمند شامل *Smart librar*، *Intelligent librar*، smart services، Conceptual model of smart intelligent technology، smart technology، intelligent services، library، Smart library conceptual framework در فیلهای عنوان، چکیده و موضوع پایگاه‌های فوق جهت بازیابی انتشارات علمی مرتبط با این حوزه مدنظر قرار گرفت. در این پژوهش هیچ‌گونه محدودیت زمانی و زبانی لحاظ نشد.

مرحله سوم جستجو و انتخاب متون است. پژوهشگران مشخص می‌کنند که آیا مقالات بازیابی شده متناسب با پرسش پژوهش هستند یا خیر؟ در این مرحله در هر بار بازبینی مقالات، تعدادی از مقالات نامرتب حذف می‌شود. حذف این مقالات براساس عناوین تکراری، بررسی چکیده و محتوای مقالات است. مقالات منتخب براساس معیارهای ورودی مانند محدود بودن پژوهش به مقالات پژوهشی، مقالات کنفرانسی چاپ‌شده در مجلات علمی معتبر، دسترسی کامل به متن مقاله، و دارا بودن محتوای مؤثر درباره ابعاد و مؤلفه‌های کتابخانه هوشمند بدون در نظر گرفتن محدودیت زبانی و زمانی صورت پذیرفت. در این پژوهش با توجه به اینکه مقالات از پایگاه‌های علمی معتبر بازیابی شدند و همه آن‌ها داوری را با موفقیت پشت سر گذاشته‌اند، کیفیت آن‌ها تأیید شده بود. بنابراین از انجام مرحله بررسی کیفیت بر اساس شاخص CASP در این پژوهش صرف‌نظر شد. در پژوهش حاضر تعداد 1800 عنوان مقاله بازیابی شد. با توجه به هم‌پوشانی عناوین مقالات، لازم بود که عناوین تکراری حذف شوند. بر این اساس مقالات بازیابی شده به نرم‌افزار اکسل منتقل شد. جهت شناسایی از فیله عنوان استفاده گردید. بر این اساس 882 عنوان از مدارک حذف شدند؛ و 798 عنوان باقی ماندند که براساس بررسی عنوان 463 مقاله در ابتدا کنار گذاشته شدند. در مرحله بعدی چکیده 335 مقاله باقی‌مانده مطالعه شد. در نهایت 194 عنوان مقاله جهت شناسایی ابعاد و مؤلفه‌های کتابخانه هوشمند مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. نمودار (1) فرآیند انجام انتخاب نمونه آماری را نشان می‌دهد.



نمودار 1. انتخاب نمونه آماری جهت انجام فراترکیب

استخراج اطلاعات از متون، مرحله چهارم این فرایند است. در این مرحله پژوهشگران با مطالعه چندباره و دقیق محتوای مقالات به استخراج کد از مقالات برگزیده می‌پردازند. نخست کدها با کمک نرم‌افزار مکس کیودا در متن شناسایی، انتخاب و برجسته شدند.

مرحله پنجم شامل تجزیه و تحلیل و ترکیب یافته‌هاست. هدف فراترکیب در این مرحله ایجاد تفسیری جدید از یافته‌هاست. در این مرحله پژوهشگران در ادامه مرحله قبل، بعد از شناسایی و انتخاب کدها، با توجه به اینکه اکثریت مقالات به زبان انگلیسی است، کدها را به زبان فارسی ترجمه کردند. سپس با بررسی موضوعی، موضوعات کدها، شناسایی و مشخص شدند. کدهای مشابه در یک مؤلفه دسته‌بندی شدند. با شکل‌گیری مؤلفه‌ها، ابعاد پژوهش شکل گرفت.

مرحله ششم به کنترل کیفیت می‌پردازد. در این پژوهش برای آزمون پایایی، از کاپای کوهن که ابزاری مرسوم در ارزیابی اعتبار تحلیل کیفی است، استفاده شد. فرد دیگری نیز به دسته‌بندی مفاهیم و مؤلفه‌ها پرداخت. پس از بررسی نتایج، ضریب کاپای کوهن محاسبه شد که شاخص کاپای کوهن در این پژوهش 0/698 به دست آمد.

مرحله پایانی ارائه یافته‌ها است. سعی شد تمامی ابعاد و مؤلفه‌های کتابخانه هوشمند با نگاه دقیق شناسایی، ثبت، و دسته‌بندی شده و به پرسش پژوهش که شناسایی ابعاد و مؤلفه‌های کتابخانه هوشمند بود، پاسخ داده شود.

یافته‌ها

در پژوهش حاضر، برای شناسایی ابعاد و عناصر کتابخانه‌های هوشمند از روش فراترکیب استفاده شد. تعداد 4336 کد براساس تحلیل محتوا شناسایی شدند. کدها از نظر معنایی، طبقه‌بندی شدند. در این راستا، کدهای شناسایی‌شده در 8 بُعد و 76 مؤلفه به شرح 1) بُعد فناوری با 21؛ 2) خدمات با 37؛ 3) افراد با 3؛ 4) منابع با 2؛ 5) مکان با 4؛ 6) حکمرانی و مدیریت با 2؛ 7) مسائل حقوقی، اخلاقی، اجتماعی، فرهنگی، و سیاسی با 2؛ و 8) نوآوری و خلاقیت با 2 عنصر مطابق با جدول 2) دسته‌بندی شدند.

جدول 2. ابعاد و عناصر کتابخانه هوشمند

ابعاد	مؤلفه‌ها	فراوانی منابع	ابعاد	مؤلفه‌ها	فراوانی منابع
فناوری	اینترنت اشیاء	252	خدمات	خدمات مشاوره خوانندگان هوشمند	24
	هوش مصنوعی	55		خدمات تجزیه و تحلیل داده‌ها	31
	فناوری‌های یکپارچگی (یکپارچه‌سازی)	122		خدمات آگاه از زمینه بافت	24
	بلاکچین	11		خدمات توصیه گر	55
	فناوری چندرسانه‌ای	15		خدمات شخصی‌سازی	60
	فناوری‌های ذخیره و بازیابی کلان داده	69		خدمات سفارشی‌سازی	19
	محاسبات و رایانش ابری	73		خدمات واقعیت مجازی	37
	واقعیت مجازی	35		خدمات امانت و رزرو	10
	واقعیت افزوده	22		خدمات تلفن همراه	5
	رابط کاربری	32		خدمات احراز هویت	30
	شبکه و رسانه اجتماعی	20		خدمات کشف و استخراج دانش	11
	تلفن هوشمند	47		خدمات یک مرحله‌ای	8
	فناوری معنایی	47		خدمات ترویج خواندن	8
	دوقلوی دیجیتال	29		خدمات خواندن	35
	پرتال و وبسایت	12		خدمات ماشینی (unmand)	6
	پلتفرم	89		خدمات کتابخانه سیار و پایانه سیار	10
	سامانه هوشمند	34		خدمات تعاملی	87
	موتور و ربات جستجوی هوشمند	15		خدمات شبکه اجتماعی	5
	پایگاه داده و دانش	24		خدمات چندرسانه‌ای	6

ابعاد	مؤلفه‌ها	فراوانی منابع	ابعاد	مؤلفه‌ها	فراوانی منابع
	خدمات تجربه کاربری	8		ربات	32
	خدمات بازخورد و ارزیابی کاربر	13		ابزار هوشمند	56
	خدمات بدون محدودیت زمانی	31		مشارکت افراد (کاربر و کتابدار)	33
	خدمات دانش‌محور	26		خلق دانش (کاربر و کتابدار)	3
	خدمات داده‌محور	12		آموزش و پرورش کاربر	55
	خدمات محاسبات ابری	11		ارزیابی کاربر	61
	خدمات جستجو و بازیابی هوشمند	37		آموزش و پرورش کتابدار	27
	خدمات ناوبری و راهبری	13		منابع انسانی (کتابخانه انسانی)	7
	خدمات پروفایل کاربر	113		منابع اطلاعاتی (منابع مادی)	64
	خدمات فردی	12		تجهیزات هوشمند	19
	خدمات هلشی (service push)	6		محیط راحت و دلپذیر	8
	خدمات پرتال و وبسایت	6		چیدمان فضا	13
	خدمات اشتراک‌گذاری	56		سایر فضاهای کتابخانه	6
	ساخت‌کده	14		حکمرانی	120
	خدمات آموزشی و فرهنگی	13		مدیریت	298
	خدمات بازاریابی	1		مسائل حقوقی اخلاقی	41
	خدمات کاربرمحور و کاربرپسند	40		اجتماعی فرهنگی، سیاسی	19
	غنی‌سازی خدمات	30		نوآوری	111
				خلاقیت	24

داده‌های جدول (2) نشان می‌دهد براساس فراوانی کدها در منابع، بُعد فناوری (1117)، بُعد خدمات (971)، و بُعد حکمرانی و مدیریت (418)، رتبه اول تا سوم را به خود اختصاص داده‌اند. بُعد افراد (219)، بُعد نوآوری و خلاقیت (135)، مکان (104)، منابع (71)، و مسائل اخلاقی، فرهنگی، اجتماعی، و سیاسی (60) در رتبه‌های بعدی قرار گرفته‌اند. این نکته نشان می‌دهد تأکید اغلب منابع در حوزه کتابخانه هوشمند نیز بر بُعد فناوری و خدمات متمرکز است و به ابعاد دیگر کمتر توجه شده است. در ادامه، ابعاد

و مؤلفه‌های کلیدی شناسایی شده که در پیاده‌سازی کتابخانه‌های هوشمند نقش حیاتی دارند، بررسی و مطابق با یافته‌های پژوهش، توصیف می‌شوند.

فناوری: کتابخانه‌های هوشمند از فناوری‌های نوظهور و پیشرفته برای ارتقا خدمات و منابع خود استفاده می‌کنند. فناوری‌هایی چون اینترنت اشیا، محاسبات و رایانش ابری، فناوری‌های ذخیره و بازیابی کلان داده، هوش مصنوعی، بلاکچین، فناوری چندرسانه‌ای، واقعیت مجازی، واقعیت افزوده یکپارچگی (یکپارچه‌سازی)، پلتفرم، و سایر فناوری‌های وابسته، که هر یک نقش مهمی در بهینه‌سازی جستجو، یافتن و استفاده از منابع اطلاعاتی کتابخانه‌های هوشمند دارند. این فناوری‌ها به کتابخانه‌های هوشمند کمک می‌کنند تا منابع را بهتر مدیریت کرده و خدمات بهتری را به کاربران خود ارائه دهند (Yu et al., 2019). فناوری، پایه و اساس کتابخانه‌های هوشمند است. هسته اصلی توسعه فعلی فناوری کتابخانه هوشمند، داده‌کاوی، هوش مصنوعی و اینترنت اشیا است. روش‌های داده‌کاوی می‌تواند خدمات منحصربه‌فردی برای کاربران ایجاد نماید. همچنین با کمک در تصمیم‌گیری و برقراری ارتباط بین کتاب‌های مختلف، منبع غنی برای کاربران ایجاد نماید. هوش مصنوعی نیز با افزودن قابلیت تجزیه و تحلیل هوشمند باعث بهبود اثربخشی خدمات کتابخانه می‌شود. همچنین از ربات‌های هوشمند برای خویشت خدمتی در کتابخانه استفاده شده است. البته به این نکته نیز باید توجه نمود که استفاده از یک فناوری به تنهایی نمی‌تواند تضمین‌کننده تبدیل کتابخانه به کتابخانه هوشمند باشد، بلکه به منظور عملکرد بهینه و ارتقا کیفیت خدمات، یکپارچگی و استفاده هوشمندانه از مجموعه‌ای از فناوری‌ها ضروری است (Cao et al., 2018).

خدمات: ارائه خدمات کاربرمحور، ویژگی ذاتی هر نوع کتابخانه‌ای است. یکی از ویژگی‌های کتابخانه‌های هوشمند ارائه خدمات کاربرمداری است که به صورت مستمر نیازهای کاربران خود را پیش‌بینی و برآورده نماید. خدمات هوشمند باعث کارایی بیشتر خدمات در کتابخانه خواهد شد و تجربه کاربری و فرصت یادگیری کاربران را بهبود می‌بخشد (Baryshev et al., 2018). این خدمات هوشمند از طریق ابزارهای شناسایی فرکانس رادیویی، دسترسی به تلفن همراه و بی‌سیم، کمک از راه دور، وب معنایی و هوش مصنوعی، اینترنت اشیا، ترجمه ماشینی، تشخیص صدا و تصویر، سنسور، دوربین مداربسته، پردازش زبان طبیعی، واقعیت افزوده و واقعیت مجازی برای ارائه تجربیات جدید در اختیار خوانندگان قرار می‌گیرد. کائو و همکاران (2018) اشاره داشته‌اند به‌طور خاص، کتابخانه هوشمند باید خدمات زیر را ارائه دهد، اما محدود به این خدمات نمی‌شود. اول، کتابخانه‌های هوشمند باید خدمات دانشی مبتنی بر استخراج منابع اطلاعاتی و تجزیه و تحلیل نیازهای کاربر ارائه دهند. به‌عنوان مثال، موقعیت کاربر را با جی‌پی‌اس، وای‌فای، و شناسایی فرکانس رادیویی درک کند، و رفتار کاربر را با دستیابی به تصویر و ردیابی مسیر تجزیه و تحلیل کند؛ و خدمات را متناسب با سن، ملیت، تحصیلات و سایر ویژگی‌های کاربر تنظیم کند. دوم، باید خدمات دقیق و مبتنی بر یک سامانه هوشمند را ارائه دهد. به‌عنوان نمونه، تجهیزات تهویه مطبوع هوشمند با استفاده از سنسورهای دما می‌توانند تعیین کنند که

آیا کتابخانه باید سردتر یا گرم‌تر باشد، و سامانه ایمنی آتش‌نشانی هوشمند می‌تواند درهای ضدحریق، هشدارها و اقدامات اولیه کنترل آتش را مدیریت کند و می‌تواند به‌سرعت بهترین مسیر فرار از آتش را برای راهنمایی مراجعین با استفاده از سامانه صوتی کتابخانه و نمایشگر، تجزیه و تحلیل کند. علاوه بر این، کتابخانه تنها جایی برای امانت و نگهداری کتاب نیست، کتابخانه به‌سمت مشارکت در فعالیت سوق پیدا کرده است و برای تشویق به مشارکت کاربر، کتابخانه هوشمند ملزم به ارائه خدمات سطح بالایی است. به‌عنوان مثال، از طریق کافه‌ها و اتاق‌های فعالیت‌های فرهنگی خدمات تفریحی را ارائه دهد و محیطی راحت ایجاد کند. به‌عبارتی دیگر، به‌طور خلاصه، کتابخانه هوشمند از طریق تبدیل شدن به فضای یادگیری، یا مرکز اجتماع و مکانی برای مشارکت شهروندان و تشویق به ارتباط و همکاری بین کاربران کتابخانه و ارائه فعالیت‌ها و خدماتی مانند کارگاه‌ها، جشنواره‌های کتاب و سخنرانی‌ها موجب ارتقا تبادل دانش جامعه و بهبود روابط جامعه شود و به خدمات سطح بالا دست یابد (Cao et al., 2018).

حکمرانی و مدیریت: حکمرانی هوشمند در کتابخانه‌ها شامل تعاملات متقابل بین کاربران کتابخانه، مدیریت هوشمند و ایجاد شبکه‌ای هوشمند برای افزایش انسجام اجتماعی و مشارکت عمومی است. در حقیقت حاکمیت هوشمند، هوش جمعی است که براساس مسئولیت مشترک بین کارکنان کتابخانه، جامعه کتابخانه و سایر نهادها بنا شده است. بدین معنی که جامعه با استفاده از پتانسیل فناوری اطلاعات برای توسعه کتابخانه، تلاش می‌کند. شبکه‌سازی بین نهادها و کتابخانه باعث می‌شود کتابخانه به‌عنوان عنصری در اکوسیستم بزرگتر سایر کتابخانه‌ها، مراکز اطلاعاتی و مکان‌های سوم عمل کند (Schöpfel, 2018). به‌بیان دیگر، تعامل جامعه و ذی‌نفعان به‌عنوان ابعادی از هوشمندی است (Yerden et al., 2021) همچنین، همکاری و مشارکت با ذی‌نفعان از جمله مؤسسات دانشگاهی، سازمان‌های دولتی و سازمان‌های اجتماعی نیز بسیار حیاتی است. این همکاری‌ها کمک می‌کند تا از منابع و تخصص‌های مختلف استفاده شود و خدمات ارائه‌شده توسط کتابخانه بهبود یابد. ایجاد اکوسیستم شبکه‌ای که از ایجاد و انتشار دانش حمایت می‌کند، بهبود مداوم خدمات و تأثیرگذاری کتابخانه‌ها را به‌طور قابل ملاحظه‌ای افزایش می‌دهد. مدیریت کتابخانه هوشمند می‌تواند شامل ابتکارهای مختلفی از جمله افزایش شفافیت مدیریت و سامانه مدیریت، مشارکت کاربر در مراحل تصمیم‌گیری، روش‌های مدیریت خودکار و بهینه، تجزیه و تحلیل بلادرنگ کلان داده در مورد استفاده از کتابخانه برای بهبود کیفیت راهبردهای کتابخانه و تصمیم‌گیری باشد. کاربر کتابخانه سهام‌دار کتابخانه می‌شود و در مدیریت و اداره کتابخانه شرکت می‌کند (Schöpfel, 2018).

افراد: کاربران و کتابداران مهم‌ترین عوامل انسانی در کتابخانه‌های هوشمند هستند. هدف نهایی کتابخانه هوشمند تأمین نیازهای متغیر کاربران است تا بتوانند هوشمندتر شوند. در نتیجه، کاربران عامل حیاتی در هنگام ساخت کتابخانه هوشمند هستند (Cao et al., 2018). شوفل (2018) بیان می‌کند: «کتابخانه‌های هوشمند برای افراد باهوش ساخته شده است. خدمات کتابخانه هوشمند نه تنها، کاربرپسند و کاربرمحور هستند، بلکه ریشه در این فرض یا بینش دارند که کاربر کتابخانه هوشمند به‌عنوان یک

فعال (مشترک) تولیدکننده دانش در نظر گرفته می‌شود نه به‌عنوان مصرف‌کننده منفعل اطلاعات». به‌عبارت‌دیگر، کاربر کتابخانه هوشمند، توانایی ایجاد، اشتراک و غنی‌سازی محتوای موجود در کتابخانه را دارد و در حقیقت کنار سایر کاربران و کارکنان کتابخانه، به‌عنوان تولیدکننده دانش یا تولیدکننده مشترک محسوب می‌شود (Schöpfel, 2018). در واقع، کاربران امروزی فراتر از بازخورد، و تعامل، به مشارکت در تولید محتوا با کتابداران، و هم مؤلفان می‌پردازند (Rismanbaf & Fattahi, 2016). از سوی دیگر، کتابداران به‌عنوان عامل مهم انسانی، نقش اساسی در مدیریت کتابخانه هوشمند دارند و کتابخانه برای توسعه و ارتقا به کتابداران حرفه‌ای و آموزش‌دیده هوشمند نیاز دارند تا خدمات هوشمند واقعی تحقق یابد (Cao et al., 2018). کتابداران نیازمند آگاهی و مهارت‌های لازم در زمینه فناوری‌های هوشمند هستند تا قادر باشند این فناوری‌ها را مدیریت نموده و برای ارائه خدمات به کاربران از آن بهره ببرند (Gul & Bano, 2019).

نوآوری و خلاقیت: علاوه بر تغییر مداوم نیازها و ویژگی‌های کاربران، و پیشرفت فناوری‌ها، کتابخانه‌ها در محیطی هستند که به‌سرعت در حال تغییر است و نیازمند نوآوری و خلاقیت به‌عنوان راهبردی برای رویارویی با چالش‌های محیط بیرونی و درونی برای انجام فعالیت‌های خود هستند (Lee & Lee, 2021). نوآوری برای کتابخانه‌ها بسیار مهم است تا بتوانند با وجود محدودیت‌های خود خدماتی را به جامعه ارائه دهند. از طرفی، خلاقیت به‌عنوان پاسخی به نیازهای متقابل کاربران و محیط پیرامونی، می‌تواند به خدمات منحصر به فرد، توسعه محتوا و ارتقا تجربه کاربری منجر شود (Zhu & Zhang, 2020). کتابخانه‌ها از فناوری‌ها و ایده‌های نو برای برآوردن نیازهای در حال رشد کاربران خود استفاده می‌کنند و فرهنگ نوآوری را ترویج می‌کنند. آن‌ها مدل‌های خدمات جدید و منابع و محتوای تعاملی را در قالب‌های مختلف ارائه می‌دهند تا خدمات خود را گسترش دهند، فضاهای جدید و نوآورانه‌ای طراحی کنند و از فناوری‌های پیشرفته برای بهبود تجربه کاربری استفاده می‌کنند. آن‌ها از رویکرد مدیریت نوآورانه و فضاهای مشارکتی برای بهبود کیفیت و اثربخشی خدمات استفاده می‌کنند و کارکنان و کاربران را به تفکر خلاقانه تشویق می‌کنند.

مکان: مکان به‌عنوان بُعد سوم کتابخانه به ساختمان اشاره دارد. این بُعد را می‌توان به‌عنوان محیط هوشمند و نظارت بر محیط توصیف کرد. در واقع، ما می‌توانیم دو جنبه مختلف را از هم تشخیص دهیم. جنبه اول بوم‌شناسی است و مشابه مفهوم کتابخانه سبز شامل جنبه‌هایی چون مدیریت پسماند، و مدیریت پایدار منابع است. جنبه دوم را می‌توان به‌عنوان زندگی هوشمند مرتبط با ساختمان‌ها و وسایل توصیف کرد. این جنبه شامل نوآوری‌هایی است که به بهبود کیفیت زندگی و جذابیت کتابخانه به‌عنوان ساختمان و مکان کمک می‌کند. بنابراین خوانندگان می‌توانند راحت بنشینند و هوشمندانه بخوانند (Schöpfel, 2018). به‌طور کلی، می‌توان این‌گونه بیان کرد که تمرکز بُعد مکان هوشمند بر ایجاد فضای فیزیکی مناسب و سازگار با نیازهای گوناگون کاربران است. طراحی مناسب فضا، چیدمان صحیح و مبلمان

متناسب با نیازهای کاربران می‌تواند فضاهایی را برای همکاری، مطالعه و آرامش ایجاد کند و تجربه کاربری را بهبود بخشد. همچنین استفاده از زیرساخت‌های هوشمند مانند روشنایی هوشمند و سامانه‌های کنترل محیطی به بهینه‌سازی مصرف انرژی و ایجاد محیطی پایدار کمک می‌کند. علاوه بر این، با ترکیب عناصر فیزیکی و دیجیتال، و یکپارچگی دستگاه‌ها و فناوری‌های هوشمند کتابخانه هوشمند می‌تواند محیطی یکپارچه برای کاربران ایجاد کند. صفحات لمسی تعاملی، و برنامه‌های واقعیت افزوده می‌توانند تعامل کاربر را افزایش دهند و تجربیات تعاملی را ارائه دهند. کاربران به صورت فعالانه در آن محیط کاوش کنند، یاد بگیرند و از طراحی منحصر به فرد و خدمات متنوع بهره‌مند شوند. این امر سبب رضایت و راحتی و تجربه کاربری غنی کاربر می‌شود.

منابع: منابع هوشمند شامل منابع انسانی و مادی است (Orji & Echezonamanyira, 2021). نتایج بررسی نشان می‌دهد یکپارچگی منابع انسانی و مادی با فناوری باعث بهبود کارایی عملیات کتابخانه و کاهش هزینه‌ها در کتابخانه‌های هوشمند می‌شود (Zhao, 2021). منابع انسانی، به عنوان منبع اصلی برای گسترش خدمات دانشی در کتابخانه‌های هوشمند، اهمیت بسزایی دارند (Fang, 2020). استفاده از دانش افراد به عنوان منابع تولید دانش می‌تواند منجر به ارتقا محتوا و خدمات دانشی شود. این شامل ترویج فضاهایی برای اشتراک‌گذاری دانش و تجربیات، برگزاری کارگاه‌ها و نشست‌ها برای تبادل دانش، و ایجاد فرصت‌هایی برای ایجاد و انتشار دانش محلی و آگاهی فرهنگی است. این نوع تبادل دانش می‌تواند به تقویت ارتباطات اجتماعی، ترویج همکاری و بهبود کارایی کتابخانه‌ها کمک کند. کتابخانه هوشمند طیف وسیعی از منابع مادی را در قالب‌های مختلف از جمله مواد چاپی، مجموعه‌های دیجیتال، محتوای چندرسانه‌ای، پایگاه‌های داده، مجله‌های الکترونیکی، محتوای وب، ابزارهای مرجع الکترونیکی، سی‌دی، دی‌وی‌دی، مجموعه‌های صوتی، روزنامه‌های الکترونیکی، و مانند آن در اختیار دارد (Padhi & Nahak, 2019). این منابع به گونه‌ای سازماندهی و تنظیم شده‌اند تا از قابلیت کشف و دسترسی آسان اطمینان حاصل شود. کتابخانه‌های هوشمند از فناوری‌هایی مانند سامانه‌های مدیریت فراداده، الگوریتم‌های توصیه محتوا و موتورهای جستجوی هوشمند استفاده می‌کنند تا کاربران را قادر سازد منابع مرتبط را به سرعت و کارآمد پیدا کنند، و نیز دسترسی یکپارچه به طیف وسیعی از منابع دیجیتال و فیزیکی را فراهم نمایند. علاوه بر این، کتابخانه‌های هوشمند تأکید ویژه‌ای به استفاده از محتوای دسترسی باز دارد تا کاربران به محتوای علمی آزادانه دسترسی داشته باشند و از یادگیری مادام‌العمر حمایت کنند. همچنین به طور فعال با سایر نهادها و سازمان‌ها همکاری می‌کنند تا منابع ارائه شده خود را گسترش دهند و دسترسی به طیف وسیع‌تری از مواد را فراهم کنند.

مسائل اخلاقی، فرهنگی، اجتماعی، و سیاسی: ارائه خدمات هوشمند مستلزم جمع‌آوری و تجزیه و تحلیل داده‌های کاربر است که نگرانی‌هایی را در مورد حفظ حریم خصوصی و امنیت کاربران ایجاد می‌کند. توجه به ملاحظات اخلاقی در هنگام پیاده‌سازی فناوری‌ها و خدمات هوشمند در کتابخانه‌ها

بسیار مهم است. بنابراین، برای کتابخانه‌ها ضروری است که خط‌مشی‌ها و رویه‌های روشنی برای حفاظت از این داده‌ها ایجاد کنند و اطمینان حاصل کنند که فقط برای اهداف قانونی استفاده می‌شوند. همچنین نیازمند اقدامات حفاظتی از داده‌هاست، تا اعتماد کاربران ایجاد شود و محرمانگی حفظ شود. قانون حق نسخه‌برداری و حق مؤلف یکی دیگر از مسائل حقوقی کتابخانه‌های هوشمند است. از آنجایی که کتابخانه‌ها مجموعه‌های خود را دیجیتالی می‌کنند و دسترسی به منابع دیجیتال را فراهم می‌کنند، قوانین حق نسخه‌برداری را دنبال کنند تا اطمینان حاصل شود که حقوق تولیدکنندگان محتوا را نقض نمی‌کنند. تشویق کاربران به پذیرش خدمات هوشمند می‌تواند چالش‌برانگیز باشد، به ویژه در میان کاربرانی که آشنایی کمتری با فناوری دارند یا به منابع دیجیتال دسترسی ندارند. کتابخانه‌ها باید برای پر کردن شکاف دیجیتال و اطمینان از اینکه همه کاربران می‌توانند از خدمات هوشمند بهره‌مند شوند، آموزش و پشتیبانی ارائه دهند. علاوه بر این، کارکنان کتابخانه‌های هوشمند باید در شناسایی و رسیدگی به مسائل اخلاقی، قانونی، اجتماعی و فرهنگی که در زمینه کتابخانه‌های هوشمند به وجود می‌آیند، فعال باشند. آن‌ها باید از نگرانی‌های مربوط به حریم خصوصی، مقررات حفاظت از داده‌ها و حقوق مالکیت معنوی آگاه باشند. با حصول اطمینان از اینکه این مسائل به‌درستی مورد توجه قرار می‌گیرند، کارکنان هوشمند کتابخانه می‌توانند اعتماد و اطمینان را در بین کاربران کتابخانه ایجاد کنند. همچنین کتابخانه‌ها با مشارکت در فرهنگ و آموزش، پر کردن شکاف سواد اطلاعاتی و بهبود دسترسی به اطلاعات مربوطه و خدمات اجتماعی می‌توانند از بسیاری جهات در سیاست محلی نقش داشته باشند (Schöpfel, 2018). البته در پژوهش‌های قبلی این حوزه به اندازه کافی به بُعد اخلاقی، حقوقی، اجتماعی، فرهنگی و سیاسی توجه نشده است. ضروری است که در پژوهش‌های آینده بیشتر به این مباحث پرداخته شود تا کتابخانه‌ها با پرداختن به این مسائل به‌طور مدبرانه، به نهادهای هوشمندی تبدیل شوند که به کاربران خود به شیوه‌ای مسئولانه و پایدار خدمت می‌کنند.

نتیجه‌گیری

طراحی و پیاده‌سازی کتابخانه هوشمند مستلزم رویکردی جامع است که ابعاد و اجزای کلیدی مختلفی را در برمی‌گیرد. با درک و پرداختن به این جنبه‌ها، کتابخانه‌ها می‌توانند به‌طور مؤثر به فضاهای هوشمندی تبدیل شوند که نیازهای متغیر و در حال تکامل کاربران خود را برآورده سازند. پژوهشگران در این پژوهش با استفاده از روش فراترکیب به شناسایی و ترکیب مفاهیم مرتبط با ابعاد کتابخانه هوشمند در متون پژوهشی پرداخته و ابعاد کتابخانه هوشمند را توسعه دادند. این ابعاد در هشت بُعد (1 فناوری، 2 خدمات، 3 حکمرانی و مدیریت، 4 افراد، 5 نوآوری و خلاقیت، 6 مکان، 7 منابع، 8 مسائل اخلاقی، حقوقی، فرهنگی، اجتماعی، و سیاسی توصیف می‌شوند. این نکته قابل ذکر است که اولویت‌ها و نیاز هر کتابخانه‌ای تعیین می‌کند که از کدام نوع از فناوری‌ها، خدمات، منابع، یا مکان و محیطی استفاده

شود و با توجه به محدودیت‌های بودجه و نیروی انسانی به کدام بعد از کتابخانه هوشمند پرداخته شود. اگرچه فناوری، به‌عنوان عامل اصلی و زیرساخت کتابخانه هوشمند است، با این حال، باید به ابعاد دیگری چون خدمات، افراد، مکان، منابع، حکمرانی و مدیریت، مسائل حقوقی، اخلاقی، فرهنگی، اجتماعی، سیاسی، و نوآوری و خلاقیت در ساخت کتابخانه هوشمند توجه نمود. وجود این ابعاد در کنار یکدیگر کتابخانه هوشمند را از سایر کتابخانه‌ها متمایز می‌کند. البته باید این نکته را مدنظر قرار داد که در طراحی و اجرای کتابخانه هوشمند، باید به نیازها، امکانات و تجهیزات موجود و بودجه مورد نیاز توجه شود. هر کتابخانه ممکن است نیازها و منابع مختلفی داشته باشد که باید مورد توجه واقع شوند؛ ممکن است یک کتابخانه به افزایش توانایی جستجو و بازیابی هوشمند در سامانه‌های خود نیاز داشته باشد، درحالی‌که کتابخانه دیگر ممکن است به ایجاد فضاهای مطالعه تعاملی و فعال برای کاربران خود اولویت بدهد. با در نظر گرفتن این نکته، تجهیزات و فناوری‌های مورد استفاده باید به‌گونه‌ای باشند که به بهبود تجربه کاربری و ارائه خدمات بهینه برای کاربران کمک نمایند و با درک نیازها و ترجیحات فردی، کتابخانه‌ها می‌توانند رضایت و تعامل کاربران را افزایش دهند و محیطی مثبت و تعاملی را تقویت کنند. به‌طور خلاصه، کتابخانه‌های هوشمند نهادهای چندبُعدی هستند که اجزا و ابعاد مختلفی را در برمی‌گیرند. آن‌ها از فناوری هوشمند استفاده می‌کنند، خدمات نوآورانه ارائه می‌دهند، افراد هوشمند را درگیر می‌کنند، فضاهای هوشمند ایجاد می‌کنند، منابع متنوعی را فراهم می‌کنند، شیوه‌های حکمرانی و مدیریت مؤثر را اتخاذ می‌کنند، به مسائل اخلاقی و اجتماعی می‌پردازند و مشارکت سیاسی، نوآوری و خلاقیت را ترویج می‌کنند. با در نظر گرفتن این ابعاد و مؤلفه‌ها، کتابخانه‌های هوشمند می‌توانند نحوه دسترسی، اشتراک‌گذاری و استفاده از اطلاعات را تغییر دهند و در نهایت تجربه کاربری کتابخانه را برای کاربران بهبود بخشند. در نتیجه، پیاده‌سازی کتابخانه‌های هوشمند نیازمند رویکرد چندبُعدی است که اجزای کلیدی مختلفی را در برمی‌گیرد. با ادغام فناوری هوشمند، توسعه خدمات کاربر محور، درگیر کردن کارکنان و کاربران کتابخانه، طراحی فضاهای فیزیکی هوشمند، مدیریت کارآمد منابع، استقرار حاکمیت و مدیریت مؤثر، در نظر گرفتن جنبه‌های اخلاقی و قانونی، و پذیرش نوآوری و خلاقیت، کتابخانه‌ها می‌توانند با موفقیت به کتابخانه‌هایی هوشمند تبدیل شوند. به نظر می‌رسد در خصوص طراحی، پیاده‌سازی و اجرای کتابخانه هوشمند نیاز به تشکیل تیمی از افراد با تخصص‌های مختلف، دید کلی نسبت به برنامه راهبردی کتابخانه‌ها، تحلیل رفتار و الگوهای استفاده کاربران از فناوری، خدمات و امکانات و بودجه ضروری است.

References

- Abuarqoub, A., Abusaimh, H., Hammoudeh, M., Uliyan, D., Abu-Hashem, M. A., Murad, S., Al-Fayez, F. (2017). *A survey on internet of things enabled smart campus applications*. Paper presented at the Proceedings of the International Conference on Future Networks and Distributed Systems. DOI: 10.1145/3102304.3109810
- Aithal, P. (2016). Smart library model for future generations. *International Journal of Engineering Research and Modern Education (IJERME)*, 1(1), 693-703. Retrieved on 25/12/2023 from https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2822978
- Aittola, M., Ryhänen, T., & Ojala, T. (2003). *SmartLibrary–location-aware mobile library service*. Paper presented at the Human-Computer Interaction with Mobile Devices and Services: 5th International Symposium, Mobile HCI 2003, Udine, Italy, September 2003. Proceedings 5. DOI: 10.1007/978-3-540-45233-1_38
- Alipour Hafezi, M. (2018). *Designing of digital library*. Tehran: Samt.
- Baryshev, R. A. (2021). From electronic to smart library systems: Concept, classification of services, scheme of work and model. *Journal of Siberian Federal University. Humanities & Social Sciences*, 14(3), 426–443. DOI: 10.17516/1997–1370–0732
- Baryshev, R. A., Babina, O. I., Zakharov, P. A., Kazantseva, V. P., & Pikov, N. O. (2015). Electronic library: genesis, trends. From electronic library to smart library. *Journal of Siberian Federal University. Humanities & Social Sciences*, 6 (8), 1043-1051. Retrieved on 25/12/2023 from <https://elib.sfu-kras.ru/handle/2311/16866>
- Baryshev, R. A., Verkhovets, S. V., & Babina, O. I. (2018). The smart library project: Development of information and library services for educational and scientific activity. *The Electronic Library*, 36(3), 535-549. DOI: 10.1108/EL-01-2017-0017
- Cao, G., Liang, M., & Li, X. (2018). How to make the library smart? The conceptualization of the smart library. *The Electronic Library*, 36(5), 811-825. DOI: 10.1108/EL-11-2017-0248
- Chan, H. C., & Chan, L. (2018). Smart library and smart campus. *Journal of Service Science and Management*, 11(6), 543-564. DOI: 10.4236/jssm.2018.116037
- Chen, M. (2020). *Analyzing the Relationship between Service Quality and Behavioral Intention in Intelligent Library from Service Innovation Theories*. National Central University. Retrieved on 25/12/2023 from http://ir.lib.ncu.edu.tw:88/thesis/view_etd.asp?URN=105481606&fileName=GC105481606.pdf
- Erwin, E. J., Brotherson, M. J., & Summers, J. A. (2011). Understanding qualitative metasynthesis: Issues and opportunities in early childhood intervention research. *Journal of Early Intervention*, 33(3), 186-200. DOI: 10.1177/1053815111425493
- Fang, S. (2020). Visualization of information retrieval in smart library based on virtual reality technology. *Complexity*, 2020, 1-18. DOI: 10.1155/2020/6646673
- Gul, S., & Bano, S. (2019). Smart libraries: an emerging and innovative technological habitat of 21st century. *The Electronic Library*, 37(5), 764-783. DOI: 10.1108/EL-02-2019-0052
- He, D. (2020). A strategy of smart library construction in the future. *Journal of Service Science and Management*, 13(2), 330-335. DOI: 10.4236/jssm.2020.132021
- Huang, K., Liu, S., & Zhou, Z. (2018). *Bibliometrics analysis of research literatures on smart library in academic journals of China*. Paper presented at the 2018 3rd International Conference on Information Systems Engineering (ICISE). DOI:

- 10.1109/ICISE.2018.00020
- Hui, P. (2018). *Research on the reading promotion mode of smart library*. Paper presented at the International Workshop on Advances in Social Sciences. Retrieved on 25/12/2023 from https://webofproceedings.org/proceedings_series/ESSP/IWASS%202018/IWASS1231152.pdf
- Jadhav, D., & Shenoy, D. (2020). Measuring the smartness of a library. *Library & Information Science Research*, 42(3), 101036. DOI: 10.1016/j.lisr.2020.101036
- Johnson, I. M. (2012). Smart cities, smart libraries, and smart librarians. Retrieved on 25/12/2023 from <http://eprints.rclis.org/20429/>
- Koosha, K. (2005). What is digital library? A common term with an ambiguously. *Librarianship and Information Organization Studies*, 16(3), 97-110. Retrieved on 25/12/2023 from http://46.209.25.211/article_601_3bd948f6e1b7efb7b9f58f61b78cca11.pdf?lang=en [In Persian].
- Lee, J.-W., & Lee, Y.-J. (2021). A study on the sustainable academic library services in the new normal age. *Journal of Korean Library and Information Science Society*, 52(2), 357-377. DOI: 10.16981/KLISS.52.2.202106.357
- Liang, X., & Chen, Y. (2018). Libraries in internet of things (IoT) era. *Library Hi Tech*, 38(1), 79-93. DOI: 10.1108/LHT-11-2017-0233
- Luterek, M. (2018). Smart City Research and library and information science. Preliminary remarks. *Zagadnienia Informacji Naukowej–Studia Informacyjne*, 56(1 (111)), 52-64. DOI: 10.36702/zin.381
- Miller, M., Reus, J., Matzke, R., Koziol, Q., & Cheng, A. (2004). *Smart libraries: Best SQE practices for libraries with an emphasis on scientific computing*. Paper presented at the Proceedings of the Nuclear Explosives Code Developer's Conference 2004, vol. 1, N/A, December 15, 2004, unknown. Retrieved on 25/12/2023 from <https://digital.library.unt.edu/ark:/67531/metadc899063/>
- Mohapatra, N., & Das, B. K. (2017). Modern & Smart Library In The Information Age. *INFOLIB: Knowledge Digest for LIS Professionals*, 10(1-2), 1-6. Retrieved on 25/12/2023 from <http://eprints.rclis.org/40756/1/MODERNSMARTLIBRARYINTHEINFORMATIONAGE.pdf>
- Orji, S., & Echezonamanyira, I. (2021). What is “Smart” About Smart Libraries? *International Journal of Research in Library Science*, 7(4), 265-271. DOI: 10.26761/IJRLS.7.4.2021.1482
- Ozeer, A., Sungkur, Y., & Nagowah, S. D (2019). *Turning a traditional library into a smart library*. Paper presented at the 2019 international conference on computational intelligence and knowledge economy (ICCIKE). DOI: 10.1109/ICCIKE47802.2019.9004242
- Padhi, S., & Nahak, B. (2019). The role of smart library and smart librarian for e-library services. In: INFLIBNET Centre, Gandhinagar. Retrieved on 25/12/2023 from <https://ir.inflibnet.ac.in:8443/ir/bitstream/1944/2338/1/10.pdf>
- Pan, Y.-h. (2010). Important developments for the digital library: data ocean and smart library. *Frontiers of Information Technology & Electronic Engineering*, 11(11), 835-836. DOI: 10.1631/jzus.c1001000

- Qiu, X. (2020). *Research on Architecture and Function Design of University Smart Library Platform*. Paper presented at the 5th International Workshop on Materials Engineering and Computer Sciences (IWMECS 2020). Retrieved on 25/12/2023 from https://webofproceedings.org/proceedings_series/ESR/IWMECS%20202/•IWMECS20051.pdf
- Rismanbaf, A., & Fattahi, R. (2016). *A recognition of knowledge & information science*. Tehran: Ketabdar press.
- Schöpfel, J. (2018). Smart libraries. *Infrastructures*, 3(4), 43. DOI: 10.3390/infrastructures3040043
- Shah, A., & Bano, R. (2020). Smart Library: Need of 21st Century. DOI: 10.5958/2320-317X.2020.00001.X
- Simović, A. (2018). A Big Data smart library recommender system for an educational institution. *Library Hi Tech*, 36(3), 498-523. DOI: 10.1108/LHT-06-2017-0131
- Su, R., & Li, M. (2021). *Visual Analysis on Chinese Smart Library Researches based on Citespace*. Paper presented at the 2021 International Conference on Big Data, Artificial Intelligence and Risk Management (ICBAR). DOI: 10.1109/ICBAR55169.2021.00034
- Wang, H. (2017). *Research on the Current Situations, Problems and Countermeasures of Smart Library Constructions in China*. Paper presented at the 4th International Conference on Education, Management, Arts, Economics and Social Science (ICEMAESS 2017). DOI: 10.2991/icemaess-17.2017.9
- Wang, S. (2013). The resource sharing and cooperative development of smart libraries in Asia. *J. Libr. Inf. Sci*, 82, 1-12. Retrieved on 25/12/2023 from <https://jila.lib.nccu.edu.tw/2013-5/no82/2863/>
- Wei, Q., & Yang, Y. (2017). WeChat library: a new mode of mobile library service. *The Electronic Library*, 35(1), 198-208. DOI: 10.1108/EL-12-2015-0248
- Yang, X., He, D., Huang, W., Ororbia, A., Zhou, Z., Kifer, D., & Giles, C. L. (2017). *Smart library: identifying books on library shelves using supervised deep learning for scene text reading*. Paper presented at the 2017 ACM/IEEE Joint Conference on Digital Libraries (JCDL). DOI: 10.1109/JCDL.2017.7991581
- Yerden, X., Gil-Garcia, R., Gasco-Hernandez, M., & Burke, B. (2021). *The role of public libraries in developing smart cities and communities: Comparing the perspectives of local governments and public libraries*. Paper presented at the DG. O2021: The 22nd Annual International Conference on Digital Government Research. DOI: 10.1145/3463677.3463701
- Yu, K., Gong, R., Sun, L., & Jiang, C. (2019). *The application of artificial intelligence in smart library*. Paper presented at the 2019 international conference on organizational innovation (ICOI 2019). DOI: 10.2991/icoi-19.2019.124
- Zhao, Y. (2021). *The Application of FIRD Book Positioning Technology in Intelligent Library*. Paper presented at the Application of Intelligent Systems in Multi-modal Information Analytics: Proceedings of the 2020 International Conference on Multi-model Information Analytics (MMIA2020), Volume 1. DOI: 10.1007/978-3-030-51431-0_50
- Zhu, Y., & Zhang, Q. (2020). Analysis on the Construction and Application of Smart Library. *Review of Educational Theory*, 3(1), 14-20. DOI: 10.30564/ret.v3i1.1290
- Zimmerman, T., & Chang, H.-C. (2018). *Getting smarter: Definition, scope, and implications of smart libraries*. Paper presented at the Proceedings of the 18th ACM/IEEE on Joint Conference on Digital Libraries. DOI: 10.1145/3197026.3203906