

Analyzing the Opportunities and Challenges of Smart Libraries

Fateme Farkhari¹ , Mehrdad CheshmehSohrabi² 

Hossein Karshenas³ , Mohammad Hassan Azimi⁴ 



Abstract

Purpose: The occurrence of every phenomenon is accompanied by opportunities and challenges, which recognition and understanding will lead to using the identified opportunities to overcome the existing and future challenges as much as possible and to solve them and strengthen and improve the desired phenomenon. Considering the increasing importance of smart libraries and the point that the future will be of those smart libraries, it seems it is necessary to understand and recognize the opportunities and challenges ahead. The current research seeks to identify these opportunities and challenges and provide solutions if needed.

Methods: The present research was a review approach using qualitative content analysis and inductive methods to examine and analyze existing documents in the field of smart libraries to identify upcoming opportunities and challenges. The statistical population of the research was all the documents available and related to the subject of the smart library in citation databases like Scopus, Web Of Science, and databases like Science Direct, Springer, Wiley, Emerald, IEEE, Taylor & Francis, ProQuest, Ebsco, JSTOR, SAGE, ACM, and Eric.

Findings: Users, librarians, data, budget, technical, cultural and social, legal and ethical issues, policies and laws, and security were the most important challenges facing smart libraries. On the other hand, opportunities included using data for evidence-based decision-making, developing improved user experience, increasing collaboration and partnership with users and local communities, developing community teaching and learning, and promoting cultural development.

Conclusion: To face challenges and take advantage of opportunities, it is necessary for smart libraries to manage all aspects of their performance and make continuous efforts to improve services and adapt to the changing needs of society. Librarians need to acquire abilities for efficient management and optimal use of technology. To face this challenge, proper education and training of librarians, upgrading their technical skills, creating awareness and facilitating the change process, and paying attention to attracting and hiring expert and experienced librarians can be helpful. Providing workshops, resources, and training courses for users to familiarize themselves with the capabilities and features of new technologies, automatic systems, and how to use smart libraries helps users acquire the necessary skills for the use of intelligent systems to obtain a smart library. Smart libraries can help compensate for their costs more by working towards partnerships and cooperation with companies, educational institutions, and other libraries. The use of advanced technologies such as the Internet of Things, big data, machine learning, artificial intelligence, cloud computing, and data mining for data analysis, predicting the needs and behavior of users, automating processes, and providing personalized services, helps to develop smart libraries. Research, formulation, and presentation of policies and standards for data transparency can help smart libraries in facing the challenge of data management and exploitation.

Keywords

Smart Libraries, Smart Library Challenges, Smart Library Opportunities, Library Smart Services, Smart Technologies

Citation: Farkhari, F., CheshmehSohrabi, M., Karshenas, H., & Azimi, M.H. (2023). Analyzing the Opportunities and Challenges of Smart Libraries. *Librarianship and Information Organization Studies*, 34(3): 135-168.

Doi: 10.30484/NASTINFO.2024.3488.2242

Article Type: Review Article

Article history:

Received: 7 March 2023

Accepted: 16 July 2023

1. PhD Candidate of Knowledge and Information Science, Knowledge and Information Science Department, Faculty of Education and Psychology, University of Isfahan, Isfahan, Iran
fatemefarkhari@edu.ui.ac.ir
2. Professor, Knowledge and Information Science Department, Faculty of Education and Psychology, University of Isfahan, Isfahan, Iran
(Corresponding author)
mo.sohrabi@edu.ui.ac.ir
3. Associate Professor, Artificial Intelligence Department, Faculty of Computer Engineering, University of Isfahan, Isfahan, Iran
h.karshenas@eng.ui.ac.ir
4. Associate Professor, Knowledge and Information Science Department, Faculty of Education and Psychology, Shahid Chamran University of Ahvaz, Ahvaz, Iran
azimih@scu.ac.ir



Publisher: National Library and Archives of I.R. of Iran
© The Author(s).



واکاوی فرصت‌ها و چالش‌های کتابخانه‌های هوشمند

فاطمه فرخاری^۱، مهرداد چشمه‌سهرابی^۲، حسین کارشناس^۳، محمدحسین عظیمی^۴

چکیده

هدف: بروز هر پدیده همراه با فرصت‌ها و چالش‌هایی است که شناخت و درک آن‌ها سبب خواهد شد تا با استفاده از فرصت‌های شناسایی شده بتوان تا حد امکان بر چالش‌های موجود و پیش رو غلبه و آن‌ها را برطرف کرد و پدیده موردنظر را تقویت کرد و بهبود بخشید. با توجه به اهمیت روزافزون کتابخانه‌های هوشمند و این نکته که آینده از آن کتابخانه‌های هوشمند خواهد بود، به نظر می‌رسد درک و شناخت فرصت‌ها و چالش‌های پیش روی آن ضروری است. پژوهش حاضر در پی آن بود که این فرصت‌ها و چالش‌ها را شناسایی کند و در صورت نیاز به ارائه راهکار بپردازد. **روش:** پژوهش حاضر با رویکرد مروری، با استفاده از روش تحلیل محتوای کیفی و به شیوه استقرایی، به بررسی و تحلیل اسناد و مدارک موجود در حوزه کتابخانه هوشمند جهت شناسایی فرصت‌ها و چالش‌های پیش رو پرداخته است. جامعه آماری پژوهش، کلیه اسناد و مدارک موجود و مرتبط با موضوع کتابخانه هوشمند در پایگاه‌های استنادی اسکوپوس و وب آو ساینس و پایگاه‌های اطلاعاتی ساینس دایرکت، اشپرینگر، وایلی، امرالد، تیلور آند فرانسیس، پروکوئست، ایسکو، جی استور، سیج، ای‌سی‌ام و اریک بود.

یافته‌ها: کاربران، کتابداران، داده‌ها، بودجه، مسائل فنی و فرهنگی و اجتماعی و حقوقی و اخلاقی، خط‌مشی و قوانین و امنیت، از جمله مهم‌ترین چالش‌های پیش روی کتابخانه‌های هوشمند شناسایی شد. از سوی دیگر فرصت‌ها شامل استفاده از داده‌ها برای تصمیم‌گیری مبتنی بر شواهد، توسعه تجربه کاربری بهبودیافته، افزایش همکاری و مشارکت با کاربران و جوامع محلی، توسعه آموزش و یادگیری جامعه و ترویج توسعه فرهنگی هستند.

نتیجه‌گیری: برای مواجهه با چالش‌ها و بهره‌گیری از فرصت‌ها، ضروری است کتابخانه‌های هوشمند به مدیریت تمامی جنبه‌های عملکرد خود بپردازند و تلاش مداومی در جهت بهبود خدمات و تطابق با نیازهای متغیر جامعه داشته باشند. کتابداران، نیازمند کسب توانایی‌هایی جهت مدیریت کارآمد و استفاده بهینه از فناوری هستند. برای مواجهه با این چالش، آموزش مناسب کتابداران، ارتقاء مهارت‌های فنی آن‌ها، ایجاد آگاهی و تسهیل فرایند تغییر و توجه به جذب و استخدام کتابداران متخصص و مجرب می‌تواند کمک‌کننده باشد. ارائه کارگاه‌ها و منابع و دوره‌های آموزشی برای کاربران به منظور آشنایی با قابلیت‌ها و ویژگی‌های فناوری‌های جدید و نظام‌های خودکار و نحوه استفاده از کتابخانه‌های هوشمند، به کاربران کمک می‌کند تا مهارت‌های لازم را برای استفاده از کتابخانه هوشمند به دست آورند. کتابخانه‌های هوشمند می‌توانند از طریق مشارکت و همکاری با شرکت‌ها و مؤسسات آموزشی و دیگر کتابخانه‌ها، در کاهش هزینه‌های خود بیشتر کمک کنند. استفاده از فناوری‌های پیشرفته مانند اینترنت اشیا، کلان داده، یادگیری ماشین، هوش مصنوعی، محاسبات ابری و داده‌کاوی برای تحلیل داده‌ها، پیش‌بینی نیازها و رفتار کاربران، خودکارسازی فرایندها و ارائه خدمات شخصی‌سازی شده، به توسعه کتابخانه‌های هوشمند کمک می‌کند. پژوهش و تدوین و ارائه خط‌مشی‌ها و استانداردها برای شفافیت داده می‌تواند به کتابخانه‌های هوشمند در مواجهه با چالش مدیریت و بهره‌برداری از داده‌ها کمک کند.

کلیدواژه‌ها

کتابخانه‌های هوشمند، چالش‌های کتابخانه هوشمند، فرصت‌های کتابخانه هوشمند، خدمات هوشمند کتابخانه، فناوری‌های هوشمند

استناد: فرخاری، فاطمه، چشمه‌سهرابی، مهرداد، کارشناس، حسین و عظیمی، محمدحسین (۱۴۰۲). واکاوی فرصت‌ها و چالش‌های کتابخانه‌های هوشمند. *مطالعات کتابداری و سازماندهی اطلاعات*، ۳۴(۳): ۱۳۵-۱۶۸.

Doi: 10.30484/NASTINFO.2024.3488.2242

۱. دانشجوی دکتری علم اطلاعات و دانش‌شناسی، دانشکده علوم تربیتی و روان‌شناسی، دانشگاه اصفهان، اصفهان، ایران
fatemefarkhari@edu.ui.ac.ir

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

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

۴. استادیار، گروه علم اطلاعات و دانش‌شناسی، دانشکده علوم تربیتی و روان‌شناسی، دانشگاه شهید چمران اهواز، اهواز، ایران
azimih@scu.ac.ir

نوع مقاله: مروری

تاریخ دریافت: ۱۴۰۱/۱۲/۱۶

پذیرش: ۱۴۰۲/۰۴/۲۵

فصلنامه مطالعات کتابداری و سازماندهی اطلاعات، ۳۴(۳)، پاییز ۱۴۰۲



ناشر: سازمان اسناد و کتابخانه ملی جمهوری اسلامی ایران
© نویسندگان

مقدمه

تغییر یکی از بارزترین ویژگی‌های این عصر است که لازمه زندگی است و برای حفظ حیات و پویایی ناگزیر از مواجهه با آن هستیم. البته فناوری در ایجاد این تغییرات تأثیر بسیار شگرفی دارد. کتابخانه نیز مانند سایر سازمان‌ها متأثر از این تغییرات است. کتابخانه سازمانی پویا است و مانند هر موجود یا سازمانی در حال دگرگونی و تغییر است. کتابخانه نهادی اجتماعی و خدماتی است و به‌عنوان مرکز دانش، ستون فقرات جامعه دانشی محسوب می‌شود که امکان دسترسی به اطلاعات را فراهم می‌کند و باعث پرورش رفاه فرهنگی جامعه می‌شود. تغییر محیط اطلاعات، راهبرد و مدیریت کتابخانه‌ها را تغییر و بهبود بخشیده است. با رشد چشمگیر داده و اطلاعات، نظام کتابخانه‌های سنتی دیگر قادر به تأمین نیازهای کاربران خود نیستند. کتابخانه‌ها با چالش‌هایی همچون تغییرات سریع فناوری در محیط، رشد گسترده و سریع داده‌ها و افزایش و تنوع نیازهای کاربر و فناوری‌های جدید مانند اینترنت اشیا برای به‌روزرسانی زیرساخت کتابخانه و نیز چالش‌های سازگاری با توسعه سریع فنی روبه‌رو شده‌اند. کارکرد اصلی کتابخانه‌ها ثابت مانده است، اما به خاطر افزایش حجم اطلاعات دیجیتال و ارتباط و پیشرفت فناوری‌ها، باید خدمات جدید ارائه شود. فریبرگ^۱ (۲۰۱۸) معتقد است که کتابخانه‌ها از زمان پیدایش خویش هوشمند بوده‌اند، زیرا با تغییر شرایط، محیط را مدیریت کرده‌اند و خودشان را تغییر داده‌اند و دائماً در حال تجدید دائمی خویش هستند. این حقیقت قابل‌ذکر است که اصلی‌ترین وظیفه کتابخانه از گذشته تا به امروز، گردآوری و نگهداری و فراهم کردن اطلاعات برای افراد بوده است. کتابخانه‌ها همواره تلاش کرده‌اند بهترین و

^۱. Freyberg

کامل‌ترین منابع اطلاعاتی را جمع‌آوری کنند و امکان دسترسی به این منابع را برای افراد فراهم کنند. با پیشرفت فناوری و تغییرات اجتماعی، ابزارها و شیوه‌هایی که برای گردآوری و ارائه اطلاعات استفاده می‌شود، تغییر کرده‌اند. همچنین، با افزوده شدن ابعاد اجتماعی و فرهنگی و آموزشی به کارکرد کتابخانه‌ها، وظیفه آن‌ها نه تنها به گردآوری اطلاعات محدود نمی‌شود، بلکه شامل ارتقاء دانش، ترویج فرهنگ و هنر، آموزش و تشویق به یادگیری نیز شده است. از این رو، کتابخانه‌ها با اصول اولیه خود در حفظ و ارتقاء اطلاعات همگام با پیشرفت فناوری و تغییرات جامعه تطور یافته‌اند تا به بهترین نحو ممکن به نیازها و خواسته‌های افراد پاسخ دهند و افراد از خدمات کتابخانه بهره‌مند شوند. نکته دیگر قابل تأمل این است که اکثر کتابخانه‌ها (عمومی، آموزشگاهی، دانشگاهی، تخصصی و مانند آن) به سازمان و نهاد مادری وابسته‌اند. وابستگی منابع و بودجه به چنین سازمانی معمولاً تعیین‌کننده سیاست‌ها، منابع، مدیریت و هدف‌گذاری کلان کتابخانه است. ظهور شبکه جهانی وب و امکانات جدیدی که ابزارهای هوشمند جهت دسترسی به اطلاعات دیجیتال ایجاد می‌کنند، فرصت وابستگی کمتر به سازمان را ایجاد کرده است، بدون اینکه کتابخانه از وظایف اساسی خود دست بکشد، بنابراین کتابخانه‌ها نیازمندند تا به روش‌های جدید و محیط‌های جدید و خدمات جدید بیندیشند.

ظهور فناوری‌های نوین، شبکه جهانی وب، وب‌معنایی اجتماعی، شبکه اجتماعی، هوش مصنوعی، هستی‌نگاشت، محاسبات فراگیر^۲ و داده‌های پیوندی^۳ و مانند آن باعث تغییرات گسترده‌ای در نهاد کتابخانه شده است. ایده‌ها، فعالیت‌ها، خدمات، ساختار، روندها و مفاهیم جدیدی پدید آمده است. فناوری‌های هوشمند فرصت منحصر به فردی در اختیار کتابداران قرار می‌دهد تا خدمات کاربرمحور را به‌طور قابل توجهی ارتقاء دهند. همچنین استفاده از این فناوری‌های هوشمند در کتابخانه باعث تسهیل، ایجاد و اشتراک دانش، خدمات باکیفیت، افزایش کارایی محیط تعاملی و خلاقانه، صرفه‌جویی در هزینه و زمان، تعمیر و نگهداری خودکار، محافظت از محیط‌زیست و کمک به ارتقاء کاربران به افراد باهوش جهت ایفای نقش در جامعه هوشمند می‌شود. لاجرم فناوری، کتابخانه را به سمت نسل بعدی کتابخانه‌ها و دیگر فناوری‌های پیشرفته سوق داده و این تغییرات بر فرهنگ و جوامع و نیاز کاربران تأثیرگذار بوده است (Cao et al., 2018; Gul & Bano, 2019).

توجه به فناوری‌های نوظهور منجر به تحول در منابع دیجیتال شد که در نهایت نسل

². ubiquitous computing

³. linked data

جدیدی از کتابخانه با عنوان کتابخانه هوشمند متولد شد. کتابخانه‌های هوشمند، با استفاده از هوش مصنوعی، یادگیری ماشین، واقعیت مجازی و واقعیت افزوده، تشخیص چهره، کلان داده و مانند آن، تجربه کاربری را بهبود می‌بخشند و خدمات بهتری ارائه می‌دهند. به گونه‌ای که با استفاده از هوش مصنوعی در کتابخانه‌ها در بسیاری از زمینه‌ها مانند خویش خدمت، خدمات مشترک، خدمات تلفن همراه، خدمات تعاملی و خدمات شخصی‌سازی شده، پیشرفت زیادی حاصل شده است (Li et al., 2019).

کتابخانه‌های هوشمند، مقرون به صرفه هستند و می‌توانند در مدت زمان کوتاه و با ساعات کار بیشتر ساخته شوند. آن‌ها همچنین می‌توانند با صرفه‌جویی در منابع انسانی و مادی از حریم خصوصی خوانندگان بهتر محافظت کنند (Cao et al., 2018). با توسعه اطلاعات اجتماعی و شهرهای هوشمند و افزایش اهمیت روزافزون آن، کتابخانه‌های هوشمند به تدریج در حال تبدیل شدن به تمایل و نیاز جدی جدید برای توسعه کتابخانه‌ها هستند. کتابخانه هوشمند با بهره‌گیری از فناوری مکان‌یابی مبتنی بر نقشه، هوش مصنوعی، داده‌کاوی، اینترنت اشیا، کلان داده، محاسبات ابری، واقعیت مجازی، واقعیت افزوده، فناوری شبکه‌ای، اینترنت و اینترنت، تجهیزات هوشمند، حسگرها، دوربین‌ها، ربات‌ها، برقراری ارتباط و معنا بین منابع و کاربران، هستان نگاری، وب معنایی، موتور جست‌وجوی معنایی، فناوری استخراج دانش، تلفن همراه هوشمند و مانند آن، امکان هوشمندی ساختمان و تجهیزات و دسترسی به منابع در هر زمان و مکان را فراهم می‌کند و با خودکارسازی فعالیت‌ها، سبب کاهش هزینه و منابع انسانی می‌شود و توسعه کتابخانه سبز و پایدار را محقق می‌کند. البته کتابخانه هوشمند تنها یک چهارچوب پیچیده فناوری نیست، بلکه فناوری پیش‌نیاز اساسی خدمات کتابخانه هوشمند است. این خدمات قرار است نیازهای کاربران را هدف قرار دهد و با ارائه خدمات (خدمات شخصی‌سازی شده، فرا متن، طراحی به کمک رایانه، ترجمه، استخراج دانش و مانند آن) و تمرکز بر مشارکت کاربر، امکان تعامل و ایجاد و اشتراک دانش کاربر را مقدور سازد. افزون بر این، کتابخانه هوشمند کتابخانه‌ای کاربرمحور و سازگار با نیازهای کاربر است که به‌طور خودکار نیازهای کاربران را شناسایی و منابع و خدمات را برای تأمین این نیازها فراهم می‌کند. بروز هر پدیده همراه با فرصت‌ها و چالش‌هایی است که شناخت و درک آن‌ها سبب خواهد شد تا با استفاده از فرصت‌های شناسایی شده بتوان تا حد امکان بر چالش‌های موجود و پیش رو غلبه و آن‌ها را برطرف کرد و پدیده موردنظر را تقویت کرد و بهبود بخشید. شناخت دقیق این چالش‌ها ضروری است، زیرا این موضوع به کتابخانه‌ها کمک می‌کند تا راهکارهای

مؤثری را برای غلبه بر این موانع و ارتقاء عملکرد خود پیشنهاد دهند. شناخت این فرصت‌ها نیز به کتابخانه‌ها این امکان را می‌دهد که استراتژی‌های بهینه‌تری را برای ارتقاء فعالیت‌ها و خدمات خود طراحی کنند و در نهایت تأثیر مثبتی بر جامعه داشته باشند. با توجه به اهمیت روزافزون کتابخانه‌های هوشمند که شرح آن در سطور پیشین آمد و این نکته که آینده از آن کتابخانه‌های هوشمند خواهد بود، شناخت چالش‌ها و فرصت‌های کتابخانه‌های هوشمند به مدیران و پژوهشگران و افراد فعال در این زمینه کمک می‌کند تا استراتژی‌ها و برنامه‌های کاری را با دانش کامل‌تری طراحی کنند. همچنین، این شناخت می‌تواند به سازمان‌ها و جوامع کمک کند تا از مزایا و امکانات کتابخانه‌های هوشمند به نحو احسن استفاده کنند و تسهیلات بیشتری به جامعه ارائه دهند. در نهایت، اهمیت این پژوهش در این است که با شناخت دقیق چالش‌ها و فرصت‌های موجود در زمینه کتابخانه‌های هوشمند، کتابخانه‌ها می‌توانند راهکارهای کارآمدتری را برای بهبود عملکرد، ارتقاء تجربه کاربری و افزایش تأثیرگذاری خود اتخاذ کنند. این پژوهش از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است، چراکه باعث می‌شود کتابخانه‌ها در مسیری مؤثرتر به سوی کتابخانه‌های هوشمند که نقش حیاتی در زندگی دیجیتال و فرهنگی امروز مردم دارند، حرکت کنند و از بهره‌وری و ارزش‌افزوده بیشتری برخوردار شوند.

پژوهش حاضر در پی آن است تا به دو سؤال زیر پاسخ دهد:

۱. کتابخانه‌های هوشمند با چه چالش‌هایی روبه‌رو هستند؟

۲. فرصت‌های پیش روی کتابخانه‌های هوشمند کدام‌اند؟

پیشینه پژوهش

اگرچه ایده اولیه کتابخانه هوشمند را به آیتولا^۴ (۲۰۰۳) نسبت داده‌اند، اما در حقیقت رگه‌های این مفهوم، به کتابخانه سبیرنتیکی^۵ برت در سال ۱۹۹۳ برمی‌گردد (Brett, 1993). کاربرد کتابخانه هوشمند نخست در کتابخانه‌های دانشگاهی اروپا و آمریکا و کتابخانه‌های عمومی و موزه‌ها ظاهر شد. در سال ۲۰۰۳ کتابخانه دانشگاه اوئولو فنلاند^۶ خدمات جدیدی به‌عنوان بخشی از پروژه روتوآری^۷ (مکان‌یابی متحرک کتاب‌ها و مجموعه‌ها^۸) ارائه کرد که به‌عنوان

۴. Aittola

۵. cybernetic library

۶. University of Oulu, Finland

۷. Rotuaari project

۸. dynamic localisation of books & collections, n.d. [n.d. = no date?]

کتابخانه هوشمند شناخته شد. در واقع، کتابخانه هوشمند، خدمات راهنمایی مبتنی بر نقشه (محل آگاه^۹) است که به کاربران برای یافتن کتاب‌ها و سایر محتواها کمک کند (Aittola et al., 2003). هم‌زمان با آن، در کوئینزلند^{۱۰} استرالیا نیز رابطه کتابخانه هوشمند با ساختمان جوامع هوشمند مورد بررسی قرار گرفت (Wang, 2013). در اوتاوا^{۱۱} کانادا، برخی از کتابخانه‌ها به‌عنوان نمونه چند کتابخانه - موزه و کتابخانه دانشگاهی و کتابخانه عمومی ائتلاف کتابخانه هوشمند^{۱۲} را ایجاد کردند و با استفاده از فناوری‌های جدید و اتخاذ روش‌های هوشمند از موتور جست‌وجو برای ارائه خدمات یک‌مرحله‌ای به کاربران استفاده کردند (Wang, 2011). همچنین استفاده از فناوری شناسایی با فرکانس رادیویی^{۱۳} به‌عنوان راهبرد برای هوشمندسازی کتابخانه‌ها مورد توجه قرار گرفت. امروزه نیز علاوه بر فناوری شناسایی با فرکانس رادیویی، از اینترنت اشیا، رایانش ابری، کلان داده، واقعیت مجازی و مانند آن برای ارائه تصویر وسیع‌تری از توسعه کتابخانه‌های هوشمند استفاده می‌شود (Johnson, 2013). به‌عنوان نمونه، کتابخانه شانگهای خدمات کتابخانه تلفن همراه را راه‌اندازی کرد. کتابخانه شهرداری تایپه^{۱۴}، با استفاده از فناوری شناسایی با فرکانس رادیویی، کتابخانه هوشمندی برای ارائه خدمات شخصی ارائه کرد و پژوهش برای طراحی و ساخت کتابخانه سبز در شعبه بیتو^{۱۵} شهر تایپه آغاز شد. کتابخانه ملی کره [ی جنوبی] نیز در سال ۲۰۰۹ کتابخانه ملی دیجیتال ایجاد کرد و از سال ۲۰۱۰ خدمات شبکه‌ای و فراهم‌آوری مواد دیجیتالی را شروع کرد که تمرکز اصلی آن عمدتاً بر ایجاد زیرساخت‌های اطلاعاتی و کاربرد آن در زمینه‌های مختلف است (Wang, 2013). کتابخانه دانشگاه نانجینگ^{۱۶} [در چین] با استفاده از شناسایی با فرکانس رادیویی و اینترنت اشیا و هوش مصنوعی، کاربران را از محل دقیق قفسه کتاب مطلع می‌کند. مرور پیشینه‌ها نشان می‌دهد که پژوهش‌هایی چون (Baryshev et al., 2015; Cao et al., 2018; Gul & Bano, 2019; He, 2020; Nahak & Padhi, 2019; Schöpfel, 2018; Shah & Bano, 2020) به بررسی مفهوم کتابخانه هوشمند اختصاص یافته‌اند. تمرکز بسیاری از پژوهش‌ها نیز در خصوص فناوری‌های نوظهور در حوزه کتابخانه هوشمند است و

⁹. Location-Aware Mobile Library Service

¹⁰. Queensland

¹¹. Ottawa

¹². Sm@rtLibrary

¹³. radio-frequency identification (RFID)

¹⁴. Taipei Municipal Library

¹⁵. Taipei City's Bei-Tou Branch Library

¹⁶. Nanjing

کاربرد فناوری ویژه را در کتابخانه بررسی می‌کنند (Fu & Yang, (Chen & Zhang, 2019 ; Liu, ; Li et al., 2019; Jayawardena et al., 2021; Isaac & Omame, 2020) 2017) تعداد محدودی از پژوهش‌ها نیز به‌طور ضمنی به چالش‌های کتابخانه‌های هوشمند اشاره کرده‌اند. از جمله پژوهش‌های انجام‌شده می‌توان به پژوهش سایوگو^{۱۷} (۲۰۱۹) اشاره کرد که به بررسی عوامل مؤثر (مانند آگاهی از داده‌ها، مسائل سازمانی، سیاست‌ها و مقررات ناکافی و نگرانی‌های عمومی) بر آمادگی کتابخانه‌های عمومی در اندونزی برای ایجاد کتابخانه عمومی هوشمند پرداختند. نتایج این پژوهش نشان داد سرمایه‌گذاری‌های پرهزینه در فناوری‌های پیشرفته تضمین‌کننده دستیابی به کتابخانه هوشمند نیست. همچنین دانکن^{۱۸} (۲۰۲۱) به محدودیت‌های منابع مالی و فناوری و سازمانی در کتابخانه‌های دانشگاهی در منطقه کارائیب پرداخت. این محدودیت‌ها می‌تواند باعث عدم اجرای کامل توسعه کتابخانه‌های مبتنی بر فناوری و ارائه خدمات بهینه شود. در ایران، پژوهشی که فرصت‌ها و چالش‌های کتابخانه‌های هوشمند را بررسی کرده باشد، یافت نشد، ولی پژوهش‌هایی در موضوع کتابخانه هوشمند انجام شده است که به برخی از آن‌ها اشاره می‌شود. از جمله آن‌ها می‌توان پژوهش دیلمقانی و همکاران^{۱۹} (۱۳۸۹) را نام برد که هوشمندی در کتابخانه را مورد بررسی قرار دادند و کتابخانه‌های هوشمند را به‌عنوان نسل جدیدی از کتابخانه‌ها معرفی کردند که با به‌کارگیری ابزارهای هوش مصنوعی و فناوری‌های نوین ارتباطی و اطلاعاتی، سرعت و سهولت دسترسی کاربران به منابع را افزایش می‌دهند و رضایت بیشتر آن‌ها را به دنبال دارند. پرهام‌نیا^{۲۰} (۱۴۰۰) در پژوهشی که به بررسی دیدگاه و قصد رفتاری اعضای هیئت‌علمی از نوآوری و کیفیت خدمات در کتابخانه‌های هوشمند پرداخت، به این نتیجه دست یافت که برای دسترسی کاربران به منابع اطلاعاتی باکیفیت باید به سمت کتابخانه‌های هوشمند حرکت کرد و اختصاص بودجه کافی و فناوری اطلاعاتی لازم و آموزش به نیروی متخصص ضروری است. همچنین عظیمی و همکاران^{۲۱} (۱۴۰۱) اشاره می‌کنند که آشنایی کتابداران با قابلیت‌ها و کاربرد سیستم خبره و چت بات اهمیت بسیاری دارد.

باوجود اینکه پژوهش‌های متعددی در حوزه کتابخانه‌های هوشمند انجام شده ولی تاکنون

17. Sayogo

18. Duncan

19. Dilmaqani et al.

20. Parhamnia

21. Azimi et al.

در داخل و خارج از کشور به مسئله فرصت‌ها و چالش‌های کتابخانه‌های هوشمند توجه چندانی نشده است.

روش پژوهش

این پژوهش با رویکرد مروری، با استفاده از روش تحلیل محتوای کیفی (White & Marsh, 2006) و به شیوه استقرایی به بررسی و تحلیل اسناد و مدارک موجود در حوزه کتابخانه هوشمند جهت شناسایی فرصت‌ها و چالش‌های پیش رو پرداخته است. جامعه آماری پژوهش کلیه اسناد و مدارک موجود و مرتبط با موضوع کتابخانه هوشمند در پایگاه‌های استنادی اسکوپوس^{۲۲} و وب آو ساینس^{۲۳} و پایگاه‌های اطلاعاتی ساینس دایرکت^{۲۴}، اشپرینگر^{۲۵}، وایلی^{۲۶}، امرالد^{۲۷}، آی‌ای‌ای^{۲۸}، تیلور آند فرانسیس^{۲۹}، پروکوئست^{۳۰}، ابسکو^{۳۱}، جی‌استور^{۳۲}، سیج^{۳۳}، ای‌سی‌ام^{۳۴} و اریک^{۳۵} است که در بازه زمانی فروردین تا شهریور ۱۴۰۱ انجام شد. برای گردآوری جامعه پژوهش، جست‌وجوی عبارتی با کلیدواژه‌های "Smart library"؛ "Intelligent library" در فیلدهای عنوان و چکیده و موضوع پایگاه‌های استنادی و اطلاعاتی مذکور صورت گرفت. تعداد ۱۳۰۰ عنوان مقاله بازیابی شده با کمک نرم‌افزار اکسل در یک مجموعه مرتب شدند. تعداد ۴۸۸ مورد از عناوین تکراری حذف شد و ۸۱۲ مقاله باقی ماند. از این میان، پس از بررسی عناوین و چکیده و مطالعه تمام متن مقالات، تعداد ۷۰ مقاله باقی ماند. تعداد ۸ مقاله نیز با استفاده از منابع و مآخذ مقالات بازیابی شده به مجموعه اضافه شد. در مجموع تعداد ۷۸ مقاله به‌طور کامل مورد تحلیل و بررسی قرار گرفت. این فرایند در نمودار ۱ نشان داده شده است. این نکته قابل ذکر است با توجه به این‌که فرصت‌ها و

22. Scopus

23. Web of Science

24. Science Direct

25. Springer

26. Wiley

27. Emerald

28. IEEE

29. Taylor and Francis

30. Proquest

31. Ebsco

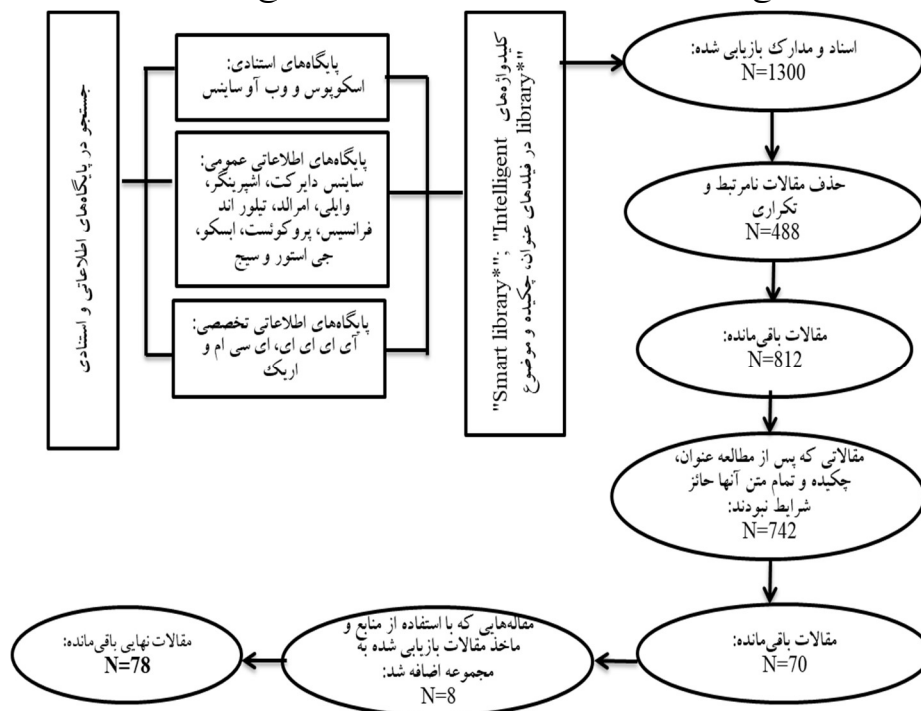
32. Jstor

33. Sage

34. ACM

35. Eric

چالش‌های کتابخانه هوشمند به‌طور مستقیم در عناوین و کلیدواژه‌های مقالات اشاره نشده است، لذا مقالاتی که در آن پیرامون کتابخانه هوشمند بحث شده بود، انتخاب و پس از مطالعه کامل محتوای منابع، چالش‌ها و فرصت‌های کتابخانه هوشمند استخراج شد.



نمودار ۱- فرایند انتخاب جامعه آماری

یافته‌ها

الف. چالش‌ها

در این قسمت، نتایج حاصل از تجزیه و تحلیل متون مربوط به چالش‌ها ارائه می‌شود. چالش‌های کتابخانه هوشمند شامل مسائل مربوط به کاربران، کتابداران، داده، بودجه، چالش فنی، مسائل فرهنگی و اجتماعی، مسائل حقوقی و اخلاقی و امنیت است که در ادامه به تفصیل به آن‌ها پرداخته خواهد شد.

۱. مسائل مربوط به کاربران

یکی از چالش‌های اساسی در مسیر توسعه و ایجاد کتابخانه‌های هوشمند، کاربران هستند. عواملی مانند عدم آشنایی کاربران با سیستم خودکار، عدم توانایی استفاده از فناوری (شکاف

دیجیتال)، مقاومت کاربر، عدم انگیزه برای یادگیری، تجربه کاربری، تقاضا برای محصولات و خدمات خواندن دیجیتال باکیفیت، تقاضای محتوای غنی و عدم اعتماد به نهادهای دولتی از جمله کتابخانه‌های عمومی، از مهم‌ترین عواملی هستند که در پژوهش‌ها به آن اشاره شده است.

عدم آشنایی کاربران با سیستم گردش خودکار، یکی از مشکلات عمده برای کاربران کتابخانه است. این موضوع می‌تواند باعث ایجاد مانعی در مسیر استفاده از خدمات شود. این مشکل با این واقعیت ترکیب شده است که تعداد بسیار کمی از کاربران در هنگام مواجهه با مشکلات، به‌ندرت از دیگران کمک می‌گیرند. علاوه بر این، کاربران اکثر اوقات نمی‌توانند کتاب‌هایی را که می‌خواهند امانت بگیرند، حتی اگر فهرست‌ها نشان دهد که آن‌ها در قفسه‌ها موجود هستند (Tseng & Kuo, 2009). ممکن است همه مراجعین، به فناوری یا مهارت‌های سواد دیجیتالی لازم برای بهره‌مندی کامل از خدمات کتابخانه هوشمند دسترسی نداشته باشند که منجر به شکاف دیجیتالی می‌شود. این امر سبب می‌شود کاربران در برابر تغییرات ناشی از فناوری مقاومت کنند و خدمات کتابخانه سنتی را ترجیح دهند. از سوی دیگر، برخی افراد نیز ممکن است انگیزه کافی برای یادگیری و استفاده از فناوری را نداشته باشند. در اثر محدودیت‌های فنی یا عدم آشنایی با دستگاه‌های الکترونیکی، عدم توانایی در استفاده از کتابخانه‌های هوشمند را تجربه کنند (Sayogo et al., 2020). یکی از چالش‌های مهم در توسعه کتابخانه‌های هوشمند، ایجاد تجربه کاربری مثبت و جذاب برای کاربران است که شامل طراحی و جذابیت بصری و استفاده آسان و سریع از خدمات و ارائه محتوای مناسب به کاربران می‌شود (Wang, 2017). کیفیت محتوا و محصولات دیجیتال در کتابخانه‌های هوشمند نقش مهمی در جذب و رضایت کاربران دارد. تقاضای بسیاری برای محتوای باکیفیت و قابل اعتماد وجود دارد و کاربران امروزی انتظار دارند که کتابخانه‌های هوشمند به آن‌ها محتوای غنی و متنوع ارائه دهند.

۲. مسائل مربوط به کتابداران

کتابداران نیز یکی دیگر از چالش‌های مهمی هستند که کتابخانه‌های هوشمند با آن روبه‌رو هستند. آموزش و پرورش کتابداران، توانمندسازی آن‌ها، عدم آگاهی کتابداران، عدم توانایی کتابداران، کمبود مهارت‌های فنی کتابداران برای مدیریت ابزار کلان داده و فناوری هوشمند، مقاومت در برابر تغییر فناوری به دلیل ترس از دست دادن شغل و کمبود کتابداران، به‌عنوان

عوامل مهمی مطرح هستند که در ادامه به آن‌ها اشاره خواهد شد.

کمبود نیروی کار ماهر و معجز در زمینه کتابداری می‌تواند چالش مهم برای کتابخانه‌های هوشمند باشد. برای توسعه و بهره‌برداری مؤثر از فناوری‌های هوشمند، نیاز به کتابداران با تخصص و تجربه است (Sayogo et al., 2020). آموزش مداوم و آماده‌سازی کتابداران برای مواجهه با فناوری‌های نوین و تغییرات در بخش کتابخانه‌ها از اهمیت زیادی برخوردار است. کتابداران کتابخانه ممکن است برای انطباق با فناوری‌های جدید و توسعه مهارت‌های لازم برای مدیریت مؤثر سامانه‌های کتابخانه هوشمند نیاز به آموزش داشته باشند. کتابداران باید توانایی‌های لازم در زمینه فناوری اطلاعات و ابزارهای مدیریت داده‌ها و ابزارهای هوشمند را کسب کنند تا بتوانند به‌خوبی در محیط کتابخانه‌های هوشمند فعالیت کنند (Wang, 2017). توانمندسازی کتابداران به‌منظور بهبود مهارت‌ها و دانش‌هایشان در زمینه‌های مرتبط با فناوری و مدیریت داده‌ها، اساسی است (Sayogo et al., 2019). برخی از کتابداران ممکن است با فناوری‌ها و روش‌های جدید کتابخانه‌های هوشمند آشنایی کافی نداشته باشند (Sayogo et al., 2020). اکثریت کتابداران برای مهارت‌های فنی موردنیاز مدیریت ابزارهای کلان داده و فناوری‌های هوشمند آموزش ندیده‌اند. در نتیجه، ممکن است کتابداران دچار چالش در استفاده از این فناوری‌ها شوند. همچنین، کمبود فن‌های لازم برای بهره‌برداری از قدرت کلان داده و فناوری‌های هوشمند در میان کتابداران به چشم می‌خورد. کتابدارانی که در زمینه فناوری ضعیف هستند، نمی‌توانند به‌طور کامل از قابلیت‌های کتابخانه‌های هوشمند استفاده کنند و به دلیل ترس از دست دادن شغل، مقاومت کنند و در به‌روزرسانی و اجرای فناوری‌های جدید در کتابخانه‌ها عقب بمانند (Adetayo et al., 2021).

۳. مسائل مربوط به داده‌ها

داده‌ها از جمله چالش‌های پیش روی کتابخانه‌های هوشمند است. تجزیه و تحلیل حجم زیاد داده‌ها، پراکندگی داده‌ها، تنوع انواع داده ساختاریافته و بدون ساختار، مواجهه با کلان داده، فقدان خط‌مشی و مقررات برای مدیریت داده‌ها، الگوریتم کسب داده، یکپارچه‌سازی داده‌ها و کیفیت و استانداردسازی داده از عوامل ذکر شده در پژوهش‌هاست که کتابخانه‌های هوشمند در مدیریت و بهره‌برداری از داده‌ها با آن‌ها روبه‌رو هستند.

با رشد چشمگیر میزان داده‌ها، حتی پیشرفته‌ترین سامانه‌های کتابخانه‌های سنتی قادر به تأمین نیازهای جدید و نیازهای کاربران نیستند. پیشرفت فناوری و رشد روزافزون حجم

داده‌ها، تحلیل و استفاده از این حجم زیاد داده را با چالش‌هایی مانند مشکلات محاسباتی و نیاز به زیرساخت‌های قدرتمند روبه‌رو ساخته است. داده‌ها در منابع مختلف و گوناگونی ذخیره شده‌اند و پراکندگی داده‌ها موضوعی جدی است (Simović, 2018). امروزه، افزایش تجمعی حجم داده‌ها از منابع مختلف رابطه‌ای و غیر رابطه‌ای (ذخیره‌شده در محلی و در فضای ابری) ممکن است به صورت ساختاریافته یا بدون ساختار، مشکل ارائه خدمات کتابخانه‌ای کارآمد برای کاربران را به وجود آورد. مدیریت کلان داده نیازمند زیرساخت‌ها و فناوری مناسب برای ذخیره، پردازش، تحلیل داده و دسترسی به این داده‌هاست (Freyberg, 2015; Ziming & Peng, 2018). همچنین نبود خط‌مشی‌ها و مقررات و استاندارد مربوط به مدیریت داده‌ها می‌تواند به ناهماهنگی و اختلال در عملکرد کتابخانه‌های هوشمند منجر شود. به این معنا که کدام داده‌ها باید جمع‌آوری شوند و چگونه داده‌ها بهینه‌سازی شوند تا استفاده مؤثری از داده‌ها صورت گیرد. به دلیل اهمیت کسب و استفاده از داده‌ها در کتابخانه‌های هوشمند، توسعه الگوریتم‌ها و روش‌های کسب داده موردنیاز است. گفتنی است داده‌های مختلفی که از منابع مختلف جمع‌آوری شده‌اند، نیاز به یکپارچه‌سازی و ترکیب دارند تا تجزیه و تحلیل مفهومی‌تری انجام شود (Cao et al., 2018; Sayogo et al., 2020). تضمین کیفیت داده‌ها و اعمال استانداردهای مناسب در جمع‌آوری و ذخیره و استفاده از داده‌ها ضروری است تا داده‌های موثق و قابل اعتمادی به دست آید (Cao et al., 2018; Jianzhong, 2021; Schöpfel, 2018).

۴. مسائل مالی و بودجه

بودجه چالش بزرگ برای کتابخانه‌های هوشمند است و به دلیل تأثیر بی‌نظیری که در توسعه و عملکرد و بهره‌وری آن‌ها دارد، مورد توجه ویژه قرار می‌گیرد (Adetayo et al., 2021; Freyberg, 2018; Wang, 2017; Sayogo et al., 2020; Sayogo et al., 2019; Schöpfel, 2018). پیاده‌سازی کتابخانه هوشمند نیازمند سرمایه‌گذاری قابل توجهی در زمینه فناوری دارد. هزینه خرید و نصب سخت‌افزارها، نرم‌افزارها، نظام‌های مدیریت داده، اتصال به شبکه و سایر تجهیزات موردنیاز است. هزینه این فناوری‌ها و نگهداری مداوم تجهیزات ممکن است زیاد باشد (Wada, 2018). فناوری‌های هوشمند ممکن است به دلیل پیچیدگی بیشتر، هزینه‌های نگهداری و تعمیرات بیشتری نسبت به نظام‌های سنتی داشته باشند. کمبود منابع مالی می‌تواند محدودیت‌هایی در پیاده‌سازی و به‌روزرسانی کتابخانه‌ها ایجاد کند (Duncan, 2021). افزون بر این، فناوری‌ها و تجهیزات سخت‌افزاری و انتظارات کاربران به سرعت تغییر

می‌کنند و به روزآمدسازی‌های مداومی نیاز دارند. این به معنی هزینه‌های بیشتر برای تجهیزات و نرم‌افزارهای جدید است تا از قابلیت‌ها و امکانات بهتری برای رفع نیازهای فعلی و آینده کتابخانه بهره ببرند (Cao et al., 2018). از این رو، با محدودیت منابع مالی، انتخاب صحیح و بهینه‌سازی تجهیزات و فناوری‌ها برای مدیران چالش دیگری را ایجاد می‌کند. چراکه انتخاب نادرست منجر به هزینه‌های اضافی دیگری می‌شود (Jie, 2020). تأمین منابع، نیاز به دسترسی به منابع دیجیتالی و محتوای الکترونیکی دارد که این امر نیز دارای هزینه‌های زیادی است. از سوی دیگر کتابخانه‌های هوشمند نیازمند داشتن کارکنان و کتابداران با مهارت‌ها و دانش‌های مرتبط است. آموزش و توانمندسازی کارکنان نیز نیاز به تأمین منابع مالی دارد (Yuan & Liang, 2015).

۵. چالش‌های فنی

کتابخانه‌های هوشمند در پیاده‌سازی و مدیریت خود با چالش‌های فنی متنوعی روبه‌رو هستند که می‌تواند به کاهش کارایی و توانایی کتابخانه در ارائه خدمات منجر شود. به طور خلاصه، این مشکلات عبارت‌اند از: جزیره‌ای بودن اطلاعات و عدم مدیریت و عملکرد مناسب برای استفاده از فضا و تجهیزات، نبود ارتباط و یکپارچگی بین خدمات منابع فیزیکی و منابع آنلاین، عدم یکپارچگی بین سامانه‌ها، عدم مدیریت یکپارچه انواع رسانه‌ها، مشکلات پشتیبانی فنی، فرایند پیچیده و طولانی تبدیل منابع موجود کتابخانه به منابع دیجیتال، ظرفیت فضای ذخیره‌سازی اطلاعات و کارکنان فاقد دانش فنی برای مدیریت دیجیتال کتابخانه.

داده و اطلاعات در سامانه‌ها و بخش‌های مختلف، ممکن است به حالت جزیره‌ای ذخیره شده باشند. این به معنای وجود داده‌ها و اطلاعات مکرر و ناسازگار در سیستم است. عدم یکپارچگی اطلاعات می‌تواند به افزایش هزینه‌ها و نقص در استفاده از فضا و تجهیزات منجر شود. کتابخانه‌های هوشمند عموماً باید بتوانند منابع فیزیکی (کتاب‌ها و مجلات) را با منابع آنلاین (مقالات الکترونیکی و بانک اطلاعاتی) به صورت یکپارچه ارائه دهند. عدم ارتباط و یکپارچگی میان این دو منبع می‌تواند مانع از دسترسی آسان و کارآمد کاربران به اطلاعات موردنیاز شود. این مشکل می‌تواند تجربه کاربری را برای کاربران منفی تحت تأثیر قرار دهد و مانع ارتباط مؤثر با منابع شود (Jianzhong, 2021). یکپارچه‌سازی داده‌ها و اطلاعات چالشی فراگیر است، زیرا استنباط دانش جدید با یکپارچه‌سازی داده‌ها می‌تواند بسیار دشوار باشد (Chen, 2020). نبود اتصال و هماهنگی میان سامانه‌ها و ابزارهای مختلف می‌تواند باعث

کاهش بهره‌وری و کیفیت خدمات شود. یکپارچه‌سازی نظام‌های مختلف کتابخانه‌های هوشمند مانند سامانه‌های مدیریت کتابخانه، سامانه‌های امانت کتاب، سامانه‌های جست‌وجو و غیره و اطمینان از قابلیت همکاری، می‌تواند پیچیده و زمان‌بر باشد. کتابخانه‌های هوشمند به‌طور معمول با انواع مختلف رسانه‌ها مانند کتاب‌ها، مجلات، نرم‌افزارها، مقالات و رسانه‌های دیجیتالی سروکار دارند؛ اما مدیریت یکپارچه این انواع رسانه‌ها و ارائه آن‌ها به کاربران می‌تواند چالش‌هایی ایجاد کند. به‌عنوان مثال، انتقال و جست‌وجوی هم‌زمان در منابع چندرسانه‌ای مختلف می‌تواند پیچیده باشد و به مدیریت دقیق و یکپارچه نیاز دارد. ممکن است کتابخانه‌های هوشمند با مشکلات فنی روبه‌رو شوند که نیازمند پشتیبانی و تعمیر و نگهداری است. این شامل خرابی تجهیزات سخت‌افزاری، نرم‌افزارهای ناسازگار، مشکلات شبکه، امنیت اطلاعات، انتقال و ذخیره‌سازی داده‌ها، سازگاری سامانه‌های مختلف و غیره است. این چالش نیز می‌تواند بر عملکرد کتابخانه و رضایت کاربران تأثیر بگذارد (Wang, Sayogo et al., 2020). فرآیند تبدیل منابع کتابخانه به فرمت دیجیتال فرآیندی پیچیده و زمان‌بر است. اسکن و تبدیل کتب و مجلات به فرمت الکترونیکی، نیازمند تجهیزات و نرم‌افزارهای لازم و استانداردها و موارد دیگر است. حفظ حقوق ناشران و مؤلفان نیز چالش قانونی دیگر است. علاوه بر این، حفظ کیفیت و انتقال مناسب اطلاعات و محتوا نیز چالش‌های خود را به همراه دارد (Sayogo et al., 2020). با توسعه کتابخانه‌های هوشمند و افزایش استفاده از منابع دیجیتال، ممکن است ظرفیت فضای ذخیره‌سازی اطلاعات محدود شود. این موضوع می‌تواند محدودیتی برای افزایش مجموعه اطلاعات در کتابخانه ایجاد کند و باعث محدودیت در دسترسی و استفاده از منابع شود. حجم کلان داده نیاز به فضای ذخیره‌سازی بالا دارد و نبود ظرفیت کافی می‌تواند به محدودیت در توسعه و استفاده از اطلاعات منجر شود. کتابخانه‌های هوشمند برای مدیریت منابع دیجیتال نیاز به دانش فنی و مهارت‌های خاصی دارند. این شامل مسائلی مانند انتقال و نگهداری داده‌ها، امنیت اطلاعات، عیب‌یابی سامانه‌ها و استفاده از فناوری‌های جدید است. نداشتن دانش کافی در این زمینه می‌تواند مشکلاتی در مدیریت دیجیتال کتابخانه و ارائه خدمات به کاربران ایجاد کند (Sayogo et al., 2020).

۶. مسائل فرهنگی و اجتماعی

پذیرش کتابخانه‌های هوشمند می‌تواند تحت تأثیر مسائل فرهنگی و اجتماعی و سیاسی قرار

بگیرد. برخی از جوامع و فرهنگ‌ها ممکن است به دلایل فرهنگی یا اجتماعی نسبت به تغییرات فناوریانه مقاومت کنند و به‌سختی با تغییرات جدید سازگار شوند (Sayogo et al., 2020). در شهرهای هوشمند، کتابخانه‌های هوشمند نیز نقش مهمی دارند. اما در برخی از شهرهای هوشمند، عدم تعریف صریح نقش کتابخانه‌های هوشمند و عدم یکپارچگی بین آن‌ها و سایر اجزای شهر هوشمند می‌تواند مشکلاتی را ایجاد کند. تعریف دقیق نقش کتابخانه‌های هوشمند در شهرهای هوشمند و ارتباط و همکاری آن‌ها با دیگر ارگان‌ها و سامانه‌های شهری می‌تواند به بهبود عملکرد و اثربخشی آن‌ها کمک کند (Sayogo et al., 2020). در کتابخانه‌های هوشمند، ممکن است چالش‌های اجتماعی نیز وجود داشته باشد. این شامل مسائلی مانند نیاز به آموزش و آگاهی عمومی دربارهٔ فواید استفاده از کتابخانه‌های هوشمند، نگرانی‌های امنیتی و حریم خصوصی، تفاوت‌های فرهنگی و اجتماعی در استفاده از فناوری و موارد مرتبط است (Sayogo et al., 2020). در کشورهای کمتر توسعه‌یافته، تمرکز تحقیقات و توسعه بیشتر بر جنبه‌های فنی و اقتصادی کتابخانه‌های هوشمند قرار می‌گیرد و به نقش اجتماعی و زیست‌محیطی آن‌ها عموماً کمتر توجه می‌شود، درحالی‌که این جنبه‌ها نیز بسیار مهم هستند. این امر می‌تواند به کاهش تأثیر مثبت کتابخانه‌های هوشمند بر جامعه و محیط‌زیست منجر شود (Sayogo et al., 2020). توسعهٔ کتابخانه‌های هوشمند، نیازمند پژوهش و استفاده از فناوری‌های کلیدی مانند هوش مصنوعی، یادگیری ماشین، اینترنت اشیا و کلان داده است. در کشورهایی که در حوزهٔ فناوری عقب‌مانده‌اند یا تمرکز پژوهش‌های آن‌ها بر جنبه‌های اقتصادی است، این چالش می‌تواند بیشتر باشد (Wang, 2017).

۷. مسائل حقوقی و اخلاقی

حفظ حریم خصوصی کاربران و مسائل اخلاقی و حقوقی مرتبط با استفاده از کتابخانه‌های هوشمند و فناوری‌های مرتبط، از مسائلی است که همیشه مورد توجه قرار گرفته‌اند و از جوانب حیاتی در طراحی و اجرای کتابخانه‌های هوشمند است.

در حال حاضر، با پیشرفت فناوری و استفادهٔ گسترده از اینترنت، هوش مصنوعی، خدمات آنلاین و ارائهٔ خدمات شخصی‌سازی شده، حفظ حریم خصوصی کاربران و محافظت از داده‌های شخصی آن‌ها بسیار مهم شده است. کتابخانه‌های هوشمند برای ارائهٔ خدمات بهتر نیازمند جمع‌آوری داده‌های شخصی کاربران هستند (Baryshev et al., 2018). استفاده از فناوری‌های هوشمند ممکن است خطراتی برای حفظ حریم خصوصی کاربران داشته باشد.

(Du & Liu, 2014; Hu, 2022; Shu, 2021). اشتراک‌گذاری داده بین کتابخانه‌های هوشمند و ارتباط با دیگر خدمات نیز مسئله مهمی است که باید ضمن توجه به آن، به حفظ حریم خصوصی کاربران نیز توجه ویژه‌ای شود. استفاده از فناوری‌های هوشمند در کتابخانه‌ها چالش‌های اخلاقی در جمع‌آوری و استفاده داده‌ها، تبیین مرز بین تجمع داده و نقض حریم خصوصی، شناسایی و ردیابی کاربران، عدالت در دسترسی به منابع دیجیتال، تشخیص چهره و مانند آن را به همراه دارد (Shen, 2019). از سوی دیگر، استفاده از فناوری‌های هوشمند مسائل حقوقی پیچیده‌ای به همراه داشته است. مسائل مرتبط با حقوق مالکیت فکری، مسائل قانونی مرتبط با جمع‌آوری و استفاده از داده‌های کاربران، اشتراک داده بین کتابخانه هوشمند و ارتباط با دیگر خدمات، و قوانین مرتبط با حفظ حریم خصوصی و حقوق کاربران باید موردتوجه قرار گیرند (Isaac & Omame, 2020; Sayogo et al., 2020).

۸. خط‌مشی و قوانین و مقررات

نبود خط‌مشی و فقدان مقررات و سیاست‌ها در سطح حاکمیت چالشی مهم در زمینه پیاده‌سازی و مدیریت کتابخانه‌های هوشمند است. این امر در سطح حاکمیت می‌تواند موجب بروز مشکلات و نقاط ضعفی در حوزه حفظ حریم خصوصی کاربران و مسائل اخلاقی و حقوقی مرتبط با کتابخانه‌های هوشمند شود. فقدان و کمبود مجموعه‌ای از قوانین محلی و بین‌المللی درباره حفظ حریم خصوصی و استفاده از داده‌ها می‌تواند منجر به ناتوانی در حل اختلافات و نظارت بر عملکرد کتابخانه‌های هوشمند شود (Wang, 2017; Jie, 2020). این نابسامانی می‌تواند موجب عدم اعتماد عمومی و ایجاد تردید درباره حفظ حریم خصوصی کاربران شود (Sayogo et al., 2020). خط‌مشی‌ها و مقررات ناکافی باعث نقص در حمایت از حقوق کاربران می‌شوند. این حقوق شامل حق دسترسی به اطلاعات، حق حذف یا اصلاح داده‌های شخصی، حق اطلاع از نحوه استفاده از داده‌ها و مانند آن است (Zhao et al., 2020). علاوه بر آن، نبود مقررات و سیاست‌های کافی باعث نقض اصول اخلاقی مرتبط با استفاده از داده‌ها و حفظ حریم خصوصی کاربران می‌شود (Sayogo et al., 2019).

۹. امنیت

امنیت در کتابخانه هوشمند چالشی مهم و نیازمند توجه و تدابیر ویژه است. امنیت داده، اطلاعات، منابع، فایل الکترونیکی، ذخیره‌سازی آن‌ها، امنیت کاربران و کارکنان، امنیت شبکه، امنیت مواد و مصالح و ایمنی ساختمان (حریق، آب، گاز، زلزله، روشنائی، نور، دما) از

جنبه‌های امنیتی است که کتابخانه‌های هوشمند همواره باید در نظر داشته باشند. کتابخانه هوشمند محیطی پیچیده و چندبعدی است. ترکیبی از فناوری، افراد، داده و منابع اطلاعاتی است. حفظ امنیت در کتابخانه هوشمند یکی از موارد حائز اهمیت است (Gul & Bano, 2019; Min & Oh, 2012; Ozeer et al., 2019; Schöpfel, 2018; Shah & Bano, 2020). حفاظت از داده و اطلاعات، منابع و فایل‌های الکترونیکی در کتابخانه هوشمند بسیار حیاتی است (Hu, 2022; Lei, 2020; Shu, 2021; Zhao et al., 2020). اطمینان از امنیت کاربران در موارد حفظ حریم خصوصی، محدودیت دسترسی به منابع حساس و مانند آن امری ضروری است. همچنین حفاظت از شبکه اینترنت و اینترنت کتابخانه هوشمند از حملات مخرب نفوذ و جاسوسی حیاتی به نظر می‌رسد. استفاده از منابع و تجهیزات مناسب در محیط کتابخانه برای حفظ سلامت و ایمنی افراد و کاربران به‌ویژه کودکان از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است (Yuan & Liang, 2015). توجه ویژه و حفاظت از منابع و افراد در مقابل حوادثی مانند حریق، سیل، زلزله و ... نیازمند ایجاد طرح‌ها و پروتکل‌های ایمنی است (Du & Liu, 2014; Yuan & Liang, 2015).

ب. فرصت‌ها

در این بخش به فرصت‌های کتابخانه هوشمند نظیر تجربه کاربری، تصمیم‌گیری مبتنی بر داده، مدیریت کارآمد منابع، همکاری و مشارکت و توسعه آموزش و یادگیری اشاره خواهد شد.

۱. تجربه کاربری

تجربه کاربری یکی از فرصت‌های مهمی است که کتابخانه‌های هوشمند ارائه می‌دهند. با استفاده از فناوری‌های نوظهور، به‌ویژه هوش مصنوعی، تجربه کاربری در کتابخانه‌ها به شکلی منحصربه‌فرد و متمایزتر از قبل تغییر یافته است (Chen & Zhang, 2019; Hammam et al., 2019; Kim, 2017; Subaveerapandiyan, 2023). هوشمند با استفاده از فناوری‌های هوش مصنوعی و داده‌کاوی، تجربه کاربران را شخصی‌سازی و خدمات و منابع را بر اساس نیازها و ترجیحات آن‌ها فراهم می‌کند. در مقابل، کتابخانه‌های سنتی نیز ممکن است از برخی از فناوری‌ها و ابزارهای مدرن استفاده کنند، اما تمرکز آن‌ها بر فراهم کردن دسترسی به کتاب‌ها و منابع به‌صورت عمومی و در اختیار همه کاربران، بدون تمرکز ویژه بر شخصی‌سازی تجربه کاربران است.

کتابخانه‌های هوشمند از فناوری برای شخصی‌سازی تجربیات کاربر استفاده می‌کنند و منابع و رویدادها و خدمات مربوطه را بر اساس ترجیحات و رفتار کاربر توصیه می‌کنند (Bai et al., 2020; Baryshev et al., 2018; Chunmeng et al., 2019; Du & Liu, 2014; Hu, 2022). با استفاده از فناوری‌های هوش مصنوعی و دسترسی به پایگاه‌های کلان داده، کاربران می‌توانند به منابع دیجیتالی با سرعت بالا و بدون محدودیت زمانی دسترسی داشته باشند (Adetayo et al., 2021; Chen & Hao, 2022). نظام‌های مبتنی بر هوش مصنوعی می‌توانند بر اساس علایق و سوابق جست‌وجوی کاربران، منابع مرتبط و پیشنهاد کتاب‌ها و مقالات مشابه را ارائه کنند که تجربه مطالعه را تنوع بخشند و توصیه‌های مفیدتری فراهم کنند (Hu, 2022; Liu, 2019; Yuan & Liang, 2015; Zeng et al., 2022; Zhao et al., 2020). کاربران امکان جست‌وجوی سریع و دقیق در بین منابع و محتوای موجود را دارند و اطلاعات موردنیاز خود را با دقت بیشتری جست‌وجو می‌کنند. نظام‌های هوشمند مبتنی بر الگوریتم‌های جست‌وجوی پیشرفته، به کاربران امکان می‌دهند تا به سرعت و به راحتی منابع موردنیاز خود را پیدا کنند (Duncan, 2021; Shu, 2021; Zhao et al., 2020). علاوه بر این، فناوری‌های تشخیص چهره و تشخیص صدا می‌توانند برای شناسایی کاربران و ارائه پیشنهاد‌های شخصی‌سازی شده و بهبود تجربه جست‌وجوی کاربران مورد استفاده قرار بگیرند (Hu, 2022; Lei, 2020; Shu, 2021; Zhao et al., 2020). امکان‌ات واقعیت مجازی و واقعیت افزوده تجربه کاربری را به تعاملات زنده‌تر و جذاب‌تری تبدیل می‌کنند (Chunmeng et al., 2019; Fu & Yang, 2017; Hussain & Ahmad, 2021; Storozheva et al., 2019; Yu et al., 2021). افزون بر این، امکان تعامل کاربران با هوش مصنوعی برای پاسخ به سؤالات و ارتباط با کتابخانه و دریافت راهنمایی‌های خودکار می‌تواند تجربه کاربری را تحت تأثیر قرار دهد (Chen & Hao, 2022; Chen & Shen, 2020; Zimmerman & Chang, 2018). نظام‌های هوشمند می‌توانند تجربه کاربری را در تمامی مراحل از جمله انتخاب منابع، امانت، برگشت و غیره بهبود دهند و به تجربه‌ای یکپارچه تبدیل کنند (He, 2011; Jie, 2020; Li & Yuan, 2021; Zavadskas et al., 2020). یکی از ویژگی‌های برجسته کتابخانه‌های هوشمند، ارائه خدمات خویش خدمت است. با استفاده از برنامه‌های کاربردی و دستگاه‌های هوشمند، کاربران به صورت آنلاین کتاب‌ها و منابع را رزرو می‌کنند و در زمان مشخصی به کتابخانه مراجعه می‌کنند تا آن‌ها را به امانت بگیرند. این خدمات به کاربران امکان دسترسی آسان‌تر و سریع‌تر به منابع را می‌دهند و صف‌های طولانی را کاهش می‌دهند (Chunmeng et al., 2019; Fang et al., 2020; Wang, 2017; Shah &

(Bano, 2020; Ying, 2018). کتابخانه‌های هوشمند از نظام‌های هوشمند اطلاع‌رسانی بهره می‌برند تا به کاربران اطلاعات بااهمیت و روزآمد را درباره فعالیت‌ها، رویدادها، کارگاه‌ها و منابع جدید ارائه دهند. این سامانه‌ها می‌توانند از طریق پیامک، ایمیل، نرم‌افزارهای گوشی همراه و صفحه‌های وب اطلاعات را به کاربران ارسال کنند. کاربران می‌توانند مطلع شوند که چه کتاب‌های جدیدی وارد کتابخانه شده است، چه رویدادها و کارگاه‌هایی در حال برگزاری هستند و چه خدمات و منابع جدیدی در دسترس قرار گرفته‌اند (Baryshev, 2021; Chen & Hao, 2022; Hui, 2018; Ziming & Peng, 2015). هوشمند فضای کارآمد و مناسبی را برای کاربران ایجاد می‌کند. با استفاده از سامانه‌های رزرو میز و امکانات مدیریت فضای کتابخانه، کاربران می‌توانند قبل از رفتن به کتابخانه، میز خود را رزرو و زمان خود را بهینه کنند. علاوه بر این، فناوری‌های مبتنی بر مکان مانند برچسب‌های RFID می‌توانند به کاربران کمک کنند تا به راحتی کتاب‌ها و منابع موردنیاز خود را پیدا کنند و از امکانات کتابخانه بهره ببرند (Jayawardena et al., 2021; Jie, Du & Liu, 2014; Yuan & Liang, 2015; Ozeer et al., 2019; Ying, 2018). شبکه‌های اجتماعی در کتابخانه‌های هوشمند فرصتی برای تعاملات اجتماعی بین کاربران و به اشتراک‌گذاری دانش و تجربیات ایجاد می‌کنند (Hu, 2022; Isaac & Oname, 2020; Jie, 2020). استفاده از این فناوری‌های ارتباطی پیشرفته، به کاربران امکان ارتباط سریع و آسان با کتابخانه را می‌دهند. برقراری ارتباطات از طریق پلتفرم‌های مجازی نظیر چت آنلاین یا تماس تلفنی یا ایمیل، به کاربران این امکان را می‌دهد تا با کتابخانه درباره سؤالات یا مشکلات یا درخواست‌های خود در ارتباط با منابع کتابخانه‌ای ارتباط برقرار کنند (Li & Yuan, 2021; Shu, 2021). تجربه کاربری می‌تواند به جذب کاربران جدید و بهبود رضایتمندی کاربران فعلی و افزایش فعالیت‌ها و عملکرد کتابخانه‌های هوشمند منجر شود (Baryshev et al., 2018; He, 2020; Hui, 2018; Simović, 2018; Zhao, 2020). در تجربه کاربری، به کاربران امکان می‌دهند تا به صورت مؤثرتر و کارآمدتر از منابع و خدمات کتابخانه استفاده کنند و تجربه مثبتی را در ارتباط با کتابخانه به دست بیاورند (Baryshev et al., 2022; Zeng et al., ; Lee & Lee, 2019; Wang, 2017; Chen & Shen, 2020).

۲. تصمیم‌گیری مبتنی بر داده

تجزیه و تحلیل داده‌ها فرصت بسیار مهمی است که به کتابخانه‌ها کمک می‌کند با جمع‌آوری و

تحلیل داده‌های مربوط به تجزیه و تحلیل رفتار کاربران و عملکرد کتابخانه، در مورد تخصیص منابع و توسعه مجموعه و بهبود خدمات تصمیمات آگاهانه‌ای خود بگیرند.

با جمع‌آوری و تجزیه و تحلیل داده‌های مربوط به رفتار کاربران و شناسایی الگوها و رفتارهای آنها می‌توان به درک بهتری از نیازها و علاقه‌ها و الگوهای کاربران دست یافت. این اطلاعات به کتابخانه کمک می‌کند نیازهای کاربران را پیش‌بینی کنند، برنامه‌ریزی منابع کتابخانه را انجام دهند، منابع را بهینه تخصیص دهند، خدمات را بهتر بشناسند و به ارتقاء تجربه کاربری بپردازند (Chen & Shen, 2020; Chunmeng et al., 2019; Hui, 2018; Liu, 2019; Shu, 2021; Zhao et al., 2020).

مختلف، می‌توان مشخص کرد که کدام محتواها و منابع بیشترین تقاضا را دارند. تجزیه و تحلیل اطلاعات منابع به کتابخانه کمک می‌کند تا منابع مورد نیاز کاربران را تأمین کند و محتوای مورد علاقه آنها را بهبود دهد. با بررسی الگوهای استفاده از کتاب‌ها و منابع دیگر، می‌توان آنها را بهتر سازمان‌دهی کرد تا کاربران از منابع بیشتری بهره‌گیرند (Gul & Bano, 2019; Hu, 2022; Jie, 2020; Zhao et al., 2020).

نقاط قوت و ضعف خدمات فعلی را شناسایی کند تا بر اساس اطلاعات دقیق و واقعی، کتابخانه‌ها به توسعه و بهبود مستمر خدمات خود بپردازند و با شناخت دقیق تجربه کاربران و مشکلات موجود، خدمات خود را بهبود بخشند و به کاربران تجربه بهتری ارائه دهند (Baryshev, 2021; Baryshev et al., 2018; Gul & Bano, 2019).

تجزیه و تحلیل دقیق داده‌ها می‌تواند به مدیران کتابخانه کمک کند تا منابع مالی و انسانی و فیزیکی را بهینه تخصیص دهند و برنامه‌ریزی بهتری برای آینده داشته باشند (Chen & Hao, 2019; Gul & Bano, 2022).

شایان ذکر است با تحلیل داده‌ها می‌توان تأثیرات و کارایی فناوری‌های مختلف در کتابخانه را ارزیابی کرد و در زمینه انتخاب و پیاده‌سازی فناوری‌ها نیز هوشمندانه‌تر تصمیم‌گیری کرد (Chen & Hao, 2022). به‌هرحال با توجه به پیشرفت فناوری و افزایش حجم داده‌ها، تصمیم‌گیری مبتنی بر داده در کتابخانه هوشمند فرصتی بزرگ برای بهبود عملکرد و افزایش رضایت کاربران محسوب می‌شود.

۳. مدیریت کارآمد منابع

مدیریت کارآمد منابع به‌عنوان یکی از فرصت‌های بزرگ در کتابخانه‌های هوشمند مطرح است. با بهینه‌سازی استفاده از منابع موجود و افزایش بهره‌وری، می‌توان

هزینه‌ها را کاهش داد و خدمات بهتری را به کاربران ارائه کرد. این امر سبب بهبود عملکرد و کارایی و پایداری کتابخانه‌ها می‌شود (Wang, Gul & Bano, 2019); Ziming & Peng, Shiwei, 2017; Lee & Lee, 2019; Jie, 2020; 2017; 2015). با مدیریت کارآمد منابع، خدمات و تجربه کاربران بهبود می‌یابد. با افزایش دسترسی به منابع، کاربران به راحتی قادر خواهند بود به اطلاعات مورد نیاز خود دسترسی پیدا کنند (Chen & Shen, 2020; Zavadskas et al., 2011). همچنین، با شناسایی نیازها و الگوهای استفاده کاربران، منابع را در محل‌های مناسب‌تری قرار داد و توزیع مؤثرتری را انجام داد. این امر منجر به کاهش زمان‌های انتظار و بهبود فرآیندهای خدمات در کتابخانه خواهد شد (Hu, 2022; Liu, 2019; Ozeer et al., 2019; Zhao et al., 2020). داده‌های استفاده از منابع، می‌توان نیازها و علاقه‌های کاربران را شناسایی کرد و منابع متنوع‌تری را ارائه داد. این به کاربران امکان می‌دهد تا به کتاب‌ها و منابع با تنوع بیشتری دسترسی پیدا کنند و تجربه خواندن و یادگیری بهتری داشته باشند (Hu, 2022; Hui, 2018; Moon & Han, 2016; Yuan & Liang, 2015). همچنین استفاده از نتایج تجزیه و تحلیل داده‌ها، سبب بهبود فضاها و منابع فیزیکی و کمک به تجربه دلپذیر کاربران در کتابخانه می‌شود (Chen & Hao, 2022; Gu & Tanoue, 2022; Lee & Lee, 2019; Yu et al., 2019). تجزیه و تحلیل داده‌ها و آمارهای مربوط به استفاده از منابع، می‌توانند زمان‌های پربازده را شناسایی کنند و برای تأمین منابع و خدمات آینده و استفاده از منابع و تخصیص زمان، برنامه‌ریزی و تصمیم‌گیری مناسبی انجام دهند (Fang et al., 2020; Hussain & Ahmad, 2021; Tseng & Kuo, 2009; Zeng et al., 2022). همچنین، با تحلیل داده‌های مربوط به استفاده و نیازهای کاربران، می‌توان منابع غیرضروری را کاهش داد و بودجه را به صورت هوشمندتری تخصیص داد (Chen & Shen, 2020; Duncan, 2021; Gul & Baryshev et al., 2018). به طور کلی، مدیریت کارآمد منابع در کتابخانه هوشمند امکان بهره‌برداری بهتر از منابع، بهبود خدمات و تجربه کاربران، کاهش هزینه‌ها و بهبود عملکرد کتابخانه را فراهم می‌کند. با استفاده از ابزارهای مدیریت منابع موجود و تحلیل داده‌ها، می‌توان بهبودهای مهمی را در عملکرد کتابخانه هوشمند ایجاد کرد و استفاده بهینه‌تری از منابع فراهم کرد.

۴. همکاری و مشارکت

برای موفقیت کتابخانه هوشمند، همکاری و مشارکت ضروری است. در دنیای امروزی، کتابخانه‌ها دیگر فضای فیزیکی برای کتاب‌ها نیستند، کتابخانه‌های هوشمند مفهومی انسانی هستند و مرکزی برای اشتراک‌گذاری و تبادل اطلاعات و دانش. همکاری کاربران و کتابخانه در به اشتراک‌گذاری منابع می‌تواند دسترسی به اطلاعات و منابع مختلف را به میزان قابل توجهی بهبود بخشد. کاربران می‌توانند منابع خود را با دیگران به اشتراک بگذارند و در عوض به منابع دیگری دسترسی پیدا کنند. این تبادل دانش و اطلاعات به افزایش ثروت علمی و فرهنگی کتابخانه کمک می‌کند (Aithal, 2016; Min & Oh, 2012; Shu, 2021; Ying, 2018; Yuan & Liang, 2015). مناسبی برای ارائه بازخورد و پیشنهادهای به‌منظور بهبود خدمات و امکانات فراهم می‌کند. کاربران نظرات خود را در مورد سیستم جست‌وجو، واسط کاربری، کتاب‌ها و منابع موجود و سایر جنبه‌های کتابخانه به اشتراک می‌گذارند و می‌توانند در فرآیند بهبود و توسعه کتابخانه سهمی باشند (Hui, 2018; Jie, 2020). کاربران می‌توانند به‌عنوان همکاران فعال در تولید محتوا برای کتابخانه هوشمند عمل کنند. این شامل نوشتن نقد و بررسی کتاب‌ها، ارائه مقالات و مطالب تخصصی و به اشتراک‌گذاری منابع واقعی و منابع مجازی است. این نوع همکاری می‌تواند به افزایش تنوع و کیفیت منابع موجود در کتابخانه کمک کند (Baryshev et al., 2019; Duncan, 2021; Gul & Bano, 2019). کتابخانه هوشمند می‌تواند به‌عنوان فضای اجتماعی برای کاربران عمل کند. همکاری و مشارکت کاربران و تعامل بیشتر کاربران در فعالیت‌ها و رویدادهای کتابخانه، گروه‌های مطالعه، نشست‌های بحث و تبادل نظر فرصتی بسیار ارزشمند و مهم محسوب می‌شود (Hui, 2018). تعامل مستمر با کاربران و جامعه و درخواست و بازخورد نظرات کاربران به کتابخانه کمک می‌کند تا نیازها و ترجیحات کاربران را بهتر بشناسد و خدمات خود را مطابق با آن‌ها ارائه دهد (Baryshev et al., 2018; Chen & Shen, 2020; Duncan, 2021; Gul & Bano, 2019). می‌تواند بین کتابخانه‌ها، دانشگاه‌ها، جامعه، نهادهای دولتی و شرکت‌های خصوصی نیز اتفاق بیفتد. با همکاری با یکدیگر، این نهادها می‌توانند منابع و تخصص و ایجاد راه‌حل‌های نوآورانه برای چالش‌های مشترک را به اشتراک بگذارند (Yu et al., Baryshev et al., 2018; Yu et al., 2019). بدین‌صورت کتابخانه هوشمند به‌عنوان بخشی از شبکه بزرگ‌تر از کتابخانه‌ها عمل می‌کند. به کتابخانه این امکان داده می‌شود تا منابع و اطلاعات را با سایر کتابخانه‌ها به اشتراک

بگذارد و همکاری‌های مشترکی را برای بهبود خدمات و ارائه منابع به کاربران داشته باشند. این امر به تعاملات دوسویه و تبادل ایده‌ها و خلق محیطی مشترک برای یادگیری و اشتراک دانش کمک می‌کند (Yuan & Liang, 2015; Zhao et al., 2020).

۵. توسعه آموزش و یادگیری

کتابخانه هوشمند فرصت‌هایی نیز برای توسعه آموزش و یادگیری فراهم می‌کند (He, 2020; Jadhav & Shenoy, 2020; Pan, 2010; Simović, 2018). مصنوعی و تجزیه و تحلیل داده‌ها به کتابخانه این امکان را می‌دهد که برنامه‌های آموزشی و یادگیری متنوعی را به صورت هوشمند و بر اساس نیازها و علایق هر کاربر، ارائه کنند تا کاربران بتوانند مهارت‌ها و دانش‌های موردنیاز خود را بهبود دهند (Pan, 2010; Storozheva et al., 2021). ارائه منابع و محتوای گوناگون و متنوع از جمله کتب چاپی، منابع دیجیتالی، مقالات علمی، ویدئوها، پادکست‌ها و... (Hu, 2022; Hui, 2018; Moon & Han, 2016; Yuan & Liang, 2015). ترکیب منابع چندرسانه‌ای، با ترکیب محتوای متنی و تصویری و صوتی و تعاملی، از سوی کتابخانه هوشمند تجربه متنوع و جذابی را برای کاربران ایجاد می‌کند و سبب افزایش دانش و مهارت‌های افراد می‌شود (Du & Liu, 2014; Storozheva; Shah & Bano, 2020; Lei, 2020; Wang, 2017; Gul & Bano, 2019; et al., 2021). کتابخانه هوشمند با ارائه منابع متنوع و استفاده از روش‌های نوآورانه، شرایطی را فراهم می‌کند تا کاربران بتوانند به صورت خلاقانه با منابع و محتواهای موجود در آن تعامل کنند. فراهم کردن امکاناتی مانند بازی‌های آموزشی، پویانمایی‌ها، مسابقات و فعالیت‌های تعاملی است که به کاربران کمک می‌کند تا مفاهیم را به صورت خلاقانه درک کنند و یادگیری بهتری داشته باشند و به یادگیری خلاق و انگیزش به ایده‌پردازی کاربران کمک کند (Shen, 2019; Storozheva et al., 2021). ارائه منابع متنوع و محتواهای باکیفیت، همراه با طراحی برنامه‌های آموزشی باعث بهبود کیفیت یادگیری کاربران می‌شود (Li & Yuan, 2021). استفاده از فناوری‌های نوین مانند هوش مصنوعی و واقعیت افزوده و واقعیت مجازی، به کاربران کمک می‌کند تا به صورت عمیق‌تری در مفاهیم و موضوعات موردنظر درگیر شوند. این فناوری‌ها امکان تجسم بهتری از مفاهیم را فراهم می‌کنند و باعث درک بهتری از مطالب می‌شوند (Chunmeng et al., 2019; Fu & Yang, 2017; Jayawardena et al., 2021; Storozheva et al., 2021; Yuan & Liang, 2015). مشارکتی و تعاملی، گروه‌های مطالعه و پروژه‌های تیمی، زمینه‌ای برای یادگیری مشارکتی

فراهم می‌کند، که کاربران به‌صورت فعال در فرایند یادگیری و تولید محتوا شرکت کنند (Baryshev et al., 2018; Gul & Bano, 2019; Shen, 2019; Shiwei, 2017). همچنین کتابخانه هوشمند امکان دسترسی به منابع آموزشی و اطلاعات جهانی را به‌صورت رایگان با انعطاف‌پذیری زمانی و مکانی برای کاربران فراهم می‌کند. این به افرادی که به دلایل مالی نمی‌توانند به منابع آموزشی دسترسی داشته باشند، فرصتی را می‌دهد تا عادلانه به دانش و مهارت‌های جدید دست پیدا کنند و باعث ارتقای دانش و مهارت‌های فردی و حرفه‌ای و یادگیری مادام‌العمر کاربران خود شوند (Wang, 2017; Storozheva et al., 2021).

نتیجه‌گیری

در عصر تغییرات شگرف و تأثیرگذار، کتابخانه‌ها نیز از این تغییرات تأثیر می‌پذیرند. فناوری باعث تحولات گسترده در عملکرد کتابخانه‌ها شده و نیازمندی‌های کاربران را تغییر داده است. فناوری تغییرات زیادی در کتابخانه‌ها به وجود آورده است و این تحولات تأثیر مهمی بر فرهنگ و جوامع و نیازهای کاربران داشته‌اند. این تغییرات به تولد نسل جدیدی از کتابخانه‌ها یعنی کتابخانه‌های هوشمند منجر شده است. کتابخانه هوشمند مانند هر پدیده دیگری، در مسیر ایجاد و اجرا و توسعه با چالش‌ها و فرصت‌هایی روبه‌روست. کاربران، کتابداران، داده‌ها، بودجه، مسائل فنی و فرهنگی و اجتماعی و حقوقی و اخلاقی، خط‌مشی و قوانین و امنیت از جمله مهم‌ترین چالش‌های پیش روی کتابخانه‌های هوشمند است. از سوی دیگر فرصت‌های مهمی برای ارتقاء خدمات این کتابخانه‌ها و تأثیرگذاری مثبت بر جامعه وجود دارد. این فرصت‌ها شامل تجربه کاربری، تصمیم‌گیری مبتنی بر داده، مدیریت کارآمد منابع، همکاری و مشارکت و توسعه آموزش و یادگیری می‌شوند. به این ترتیب، کتابخانه‌های هوشمند با در نظر گرفتن این نکات، می‌توانند از فرصت‌ها به بهترین شکل استفاده و چالش‌ها را به‌طور مؤثری مدیریت کنند.

برای غلبه بر چالش‌های مرتبط با کاربران و جلب رضایت آن‌ها در کتابخانه‌های هوشمند، موارد ذیل پیشنهاد می‌شود:

۱. کارگاه‌ها و آموزش‌ها: ارائه دوره‌ها و کارگاه‌های آموزشی برای آشنایی کاربران با فناوری‌های جدید و نحوه استفاده از کتابخانه‌های هوشمند، مهارت و توانایی‌های آن‌ها را برای استفاده از نظام‌های هوشمند تقویت می‌کند.
۲. رابط‌های کاربری یکپارچه و دسترسی آسان: طراحی رابط کاربری یکپارچه و

کاربرپسند با امکانات جست‌وجوی بهینه و دسترسی سریع به خدمات، به کاربران کمک می‌کند تا با سرعت و راحتی از خدمات استفاده کنند.

۳. شخصی‌سازی خدمات: ارائه خدمات شخصی‌سازی شده با توجه به نیازها و علایق کاربران، تجربه کاربری را بهبود می‌بخشد و انگیزه آن‌ها برای استفاده از کتابخانه‌های هوشمند را افزایش می‌دهد.

۴. محتوای متنوع و باکیفیت: ارائه محتوای متنوع و باکیفیت در انواع فرمت‌ها از جمله کتاب‌های الکترونیکی، مقالات، فیلم، صوت و تصویر و محتواهای تعاملی، به کاربران ارزش افزوده می‌دهد و به جذب و رضایت آن‌ها کمک می‌کند.

۵. انگیزه‌دهی و مشارکت کاربران: ایجاد انگیزه برای یادگیری و استفاده از فناوری از طریق مسابقات، جوایز و تجربه‌های کاربری مثبت، کاربران را تشویق به فعالیت و مشارکت در سامانه می‌کند.

۶. ارتباط با کاربران و بازخورد آن‌ها: ایجاد سامانه‌های ارتباط با کاربران و پذیرش بازخورد آن‌ها برای بهبود خدمات و رفع مشکلات، اعتماد و رضایت کاربران را افزایش می‌دهد.

۷. توجه به نیازها و علایق کاربران: بررسی و درک نیازها و علایق کاربران و ارائه محتوا و خدماتی که موردنیاز آن‌هاست، ارتقاء تجربه کاربری را فراهم می‌کند.

با توجه به این موارد و اجرای مناسب آن‌ها، کتابخانه‌های هوشمند می‌توانند تجربه کاربری جذاب و مفیدی را برای کاربران خلق کنند و مشارکت و رضایت آن‌ها را افزایش دهند.

به‌طورکلی، همکاری و مشارکت میان کتابخانه‌های هوشمند و سایر نهادها می‌تواند به بهبود عملکرد و ارتقاء خدمات و فناوری‌های هوشمند در کتابخانه‌ها کمک کند و در نتیجه، ارائه خدمات بهتر و کامل‌تری داشته باشد. تأکید بر استانداردسازی و ارزیابی منظم از تأثیر فناوری‌های هوشمند و جمع‌آوری بازخورد کاربران، امکان بهبود مستمر خدمات و تجربیات کاربر را فراهم می‌کند. همچنین، توسعه بسترهای فناوری منعطف این امکان را می‌دهد که کتابخانه‌ها به سامانه‌های مختلف متصل شوند و با دستگاه‌های هوشمند ارتباط برقرار کنند. در همه اقدامات، احترام به حریم خصوصی کاربران بسیار مهم است. کتابخانه‌ها باید تضمین کنند که اطلاعات حساس کاربران با احترام و دقت مورد استفاده قرار گیرند. از این‌رو، مدیریت حریم خصوصی و امنیت اطلاعات نقش بسیار حیاتی در توسعه کتابخانه‌های هوشمند ایفا

می‌کند.

تدوین خط‌مشی و استانداردهای شفافیت داده برای کتابخانه‌های هوشمند بسیار حائز اهمیت است. این اقدامات می‌توانند به بهبود مدیریت و بهره‌وری در استفاده از داده‌ها و افزایش اعتماد کاربران کمک کنند. در ادامه برخی از مهم‌ترین جنبه‌های اصلی این خط‌مشی‌ها آورده شده است: (۱) تعیین هدف جمع‌آوری داده: تعیین هدف اصلی جمع‌آوری داده بسیار مهم است. آیا برای بهبود خدمات، پیش‌بینی نیازها، تحلیل داده، یا مقاصد دیگر است؟ (۲) محدودیت‌ها و حفظ حریم خصوصی: تعیین محدودیت‌های دسترسی به اطلاعات شخصی و استفاده از روش‌های رمزنگاری برای حفظ حریم خصوصی ضروری است. (۳) امنیت سامانه‌ها و شبکه‌ها: اطمینان از امنیت سامانه‌ها و شبکه‌ها بسیار حائز اهمیت است تا از دسترسی غیرمجاز به اطلاعات جلوگیری شود. (۴) اطلاع‌رسانی به کاربران: اطلاع‌رسانی به کاربران به کاربران درباره نحوه استفاده از داده‌ها و حقوق آن‌ها بسیار مهم است. (۵) قوانین استفاده از داده‌ها: تعیین قوانین و مقررات صحیح برای استفاده از داده‌ها به‌ویژه برای اهداف تجاری یا به اشتراک‌گذاری با شرکای سوم ضروری است. (۶) استفاده از استانداردها: استفاده از استانداردهای مشترک مانند داده‌های پیوندی و چهارچوب توصیف منبع^{۳۶} می‌تواند به یکپارچه‌سازی و سازگاری داده‌ها کمک کند. (۷) آموزش و آگاهی: آموزش کارکنان و ذی‌نفعان در مورد خط‌مشی‌ها و مقررات مربوط به داده‌ها ضروری است. (۸) به‌روزرسانی مداوم: خط‌مشی‌ها و مقررات مربوط به داده‌ها باید به‌صورت مداوم با تغییرات فناوری و محیطی به‌روزرسانی شوند. (۹) رعایت اصول اخلاقی: رعایت اصول اخلاقی در تحلیل و استفاده از داده‌ها بسیار حائز اهمیت است.

به‌طور خلاصه، برای مواجهه با چالش‌ها و بهره‌گیری از فرصت‌ها، ضروری است کتابخانه‌های هوشمند به مدیریت تمامی جنبه‌های عملکرد خود بپردازند و تلاش مداومی در جهت بهبود خدمات و تطابق با نیازهای متغیر جامعه داشته باشند. بر اساس مطالب ارائه‌شده در خصوص چالش‌ها و فرصت‌های کتابخانه‌های هوشمند، موضوعات پژوهشی ذیل می‌توانند موردنظر و بررسی قرار گیرند و در پژوهش‌های آتی استفاده شوند:

³⁶. RDF (Resource Description Framework)

- توسعه فناوری‌های نوین در کتابخانه‌های هوشمند: بررسی و ارزیابی فناوری‌هایی مانند افزونه‌های واقعیت مجازی و افزونه‌های گسترده‌تر هوش مصنوعی برای بهبود تجربه کاربری و خدمات کتابخانه‌های هوشمند.
 - حفظ حریم خصوصی و امنیت در کتابخانه‌های هوشمند: پژوهش در زمینه افزایش امنیت و حفظ حریم خصوصی کاربران در محیط‌های پرفناوری کتابخانه‌های هوشمند.
 - مطالعه الگوها و رفتار کاربران: تحلیل رفتار و الگوهای استفاده کاربران از سامانه‌ها و خدمات کتابخانه‌های هوشمند و ارائه راهکارهایی برای بهبود آن‌ها.
 - تأثیر تجربه کاربری بر رضایت کاربران: ارزیابی تأثیر تجربه کاربری بر رضایت و وفاداری کاربران و ارائه راهکارهای بهبود تجربه کاربری.
 - پیاده‌سازی استانداردها و خط‌مشی‌ها: بررسی پیاده‌سازی و اجرای استانداردها و خط‌مشی‌های مرتبط با مدیریت داده و حریم خصوصی در کتابخانه‌های هوشمند.
 - مدل‌سازی و بهینه‌سازی فرایندهای کتابخانه‌های هوشمند: استفاده از مدل‌سازی و بهینه‌سازی برای بهبود فرایندها و بهره‌وری در کتابخانه‌های هوشمند.
- این موضوعات می‌توانند به توسعه و بهبود کتابخانه‌های هوشمند و افزایش کارایی و ارتقاء خدمات آن‌ها کمک کنند.

منابع

- پرهام‌نیا، فرشاد (۱۴۰۰). مطالعه دیدگاه اعضای هیئت‌علمی از نوآوری و کیفیت خدمات در کتابخانه‌های هوشمند و قصد رفتاری آن‌ها با استفاده از مدل پذیرش فناوری (TAM). فصلنامه کتابداری و اطلاع‌رسانی (سازمان کتابخانه‌ها، موزه‌ها، مرکز اسناد آستان قدس رضوی)، ۲۴(۲)، ۳۵-۵۸.
- دیلمقانی، میترا، نقشین، نادر و معینی، علی (۱۳۸۹). نسل آینده کتابخانه‌ها، با تأکید بر هوشمندسازی خدمات. تحقیقات کتابداری و اطلاع‌رسانی دانشگاهی (کتابخانه مرکزی و مرکز اسناد دانشگاه تهران)، زمستان، ۴۴(۴)، ۹۵-۱۲۰.
- عظیمی، محمدحسن، دخش، سارا و نعمت‌الهی، زهرا (۱۴۰۱). شناسایی قابلیت‌های سیستم‌های خبره و چت‌بات‌ها در کتابخانه‌ها: مرور نظام‌مند. پژوهش‌نامه پردازش و مدیریت اطلاعات، ۳۷(۴)، ۱۱۵۳-۱۱۸۲.

References

- Adetayo, A. J., Adeniran, P. O., & Gbotosho, A. O. (2021). Augmenting Traditional

- Library Services: Role of Smart Library Technologies and Big Data. *Library Philosophy and Practice (e-journal)*, 1–15.
- Aithal, S. (2016). Smart Library Model for Future Generations. *International Journal of Engineering Research and Modern Education (IJERME)*, 1(1), 693-703. <https://doi.org/10.5281/zenodo.160904>
- Aittola, M., Ryhänen, T. & Ojala, T. (2003). SmartLibrary – Location-Aware Mobile Library Service. In Luca Chittaro (Ed.), *Human-Computer Interaction with Mobile Devices and Services* (411–416). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-540-45233-1_38
- Azimi, M. H., Dakhesh, S. & Neamatollahi, Z. (2022). Identifying the Capabilities of Expert Systems and Chatbots in Libraries: A Systematic Review. *Iranian Journal of Information Processing and Management*, 37(4), 1153-1182. Doi: 10.35050/JIPM010.2022.006 [In Persian]
- Bai, R., Zhao, J., Li, D., Lv, X., Wang, Q. & Zhu, B. (2020). RNN-based demand awareness in smart library using CRFID. *China Communications*, 17(5), 284–294. <https://doi.org/10.23919/JCC.2020.05.021>
- Bai, Y. (2022). Construction of a Smart Library Subject Precise Service Platform Based on User Needs. *Mathematical Problems in Engineering*, 1-8.
- 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*, 426–443. <https://doi.org/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*, 1043–1051. <https://doi.org/10.17516/1997-1370-2015-8-6-1043-1051>
- 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. <https://doi.org/10.1108/EL-01-2017-0017>
- Brett, G. H. (1993). Networked Information Retrieval Tools in the Academic Environment: Towards a Cybernetic Library. *Internet Research*, 3(3). <https://doi.org/10.1108/EUM0000000003774>
- 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. <https://doi.org/10.1108/EL-11-2017-0248>
- Chen, M. & Shen, C. (2020). The correlation analysis between the service quality of intelligent library and the behavioral intention of users. *The Electronic Library*, 38(1), 95–112. <https://doi.org/10.1108/EL-07-2019-0163>
- Chen, M. & Zhang, W. (2019). WeChat knowledge service system of university library based on SoLoMo: A holistic design framework. *Journal of Information Science*, 46(2), 1-14.
- Chen, X. & Hao, Q. (2022). Research on Internet of Things Context-Aware Information Fusion Technology for Smart Libraries. *Scientific Programming*, 1–9. <https://doi.org/10.1155/2022/5282932>
- Chen, Y. (2020). Information integration in libraries. *Library Hi Tech*, 38(1), 210–219. <https://doi.org/10.1108/LHT-11-2017-0232>
- Chunmeng, W., Jinzhu, C. & Feiyun, Z. (2019). Research on Technology Empowerment in Digital Transformation of Library in Information Age. *2019 International*

- Conference on Computer, Information and Telecommunication Systems (CITS)*, 1–5. <https://doi.org/10.1109/CITS.2019.8862115>
- Dilmaqani, M., Naghshineh, N. & moeini, A. (2010). Future libraries with Emphasis on Smart Libraries. *Academic Librarianship and Information Research*, 44(4), 95-120. [In Persian]
- Du, L. & Liu, T. (2014). Study on the development of smart library under Internet of Things. *Applied Mechanics and Materials*, 716–720.
- Duncan, A. St. P. (2021). Opportunities for academic smart libraries in the Caribbean. *Library Hi Tech News*, 38(5), 9–12. <https://doi.org/10.1108/LHTN-06-2021-0035>
- Fang, J., Xu, Y. & Liu, J. (2020). Information Service of the Intelligent Library Based on the Internet of Things. In Jason C. Hung and Neil Y. Yen and Jia-Wei Chang (Eds.), *Frontier Computing* (pp. 1332–1336). Springer. https://doi.org/10.1007/978-981-15-3250-4_170
- Freyberg, L. (2018). Smart Libraries–buzz word or tautology. *Elephant in the Lab*, 10.
- Fu, X. & Yang, H. (2017). Research and Design of Intelligent Library Based on Virtual Reality. *2017 International Conference on Computer Technology, Electronics and Communication (ICCTEC)*, 706–711. <https://doi.org/10.1109/ICCTEC.2017.00157>
- Gu, B. & Tanoue, K. (2022). A Research on Library Space Layout and Intelligent Optimization Oriented to Readers' Needs. *Mathematical Problems in Engineering*.
- Gul, S. & Bano, S. (2019). Smart libraries: An emerging and innovative technological habitat of 21st century. *The Electronic Library*, 37(5), 764–783. <https://doi.org/10.1108/EL-02-2019-0052>
- Hammais, E., Ketamo, H. & Koivisto, A. (2019). *Virtual information assistants on mobile app to serve visitors at Helsinki Central Library Oodi*. IFLA WLIC 2019 - Athens, Greece - Libraries: dialogue for change in Session 114 - Knowledge Management with Information Technology and Big Data. <http://library.ifla.org/2536/>
- He, D. (2020). A Strategy of Smart Library Construction in the Future. *Journal of Service Science and Management*, 13(2), 330-335. <https://doi.org/10.4236/jssm.2020.132021>
- Hu, L. (2022). Intelligent Value Added Service Platform of Smart Library Based on Blockchain Technology. *2022 IEEE International Conference on Electrical Engineering, Big Data and Algorithms (EEBDA)*, 1391–1394. <https://doi.org/10.1109/EEBDA53927.2022.9744776>
- Hui, P. (2018). Research on the reading promotion mode of smart library. *2018 International Workshop on Advances in Social Sciences*, 720–725.
- Hussain, A. & Ahmad, P. (2021). Adoption of Smart Technologies in University Libraries of Pakistan: A Qualitative Review. *Library Philosophy and Practice*, 1–10.
- Isaac, A. U. & Oname, I. M. (2020). Application of social media and video conferencing in smart library services. *Library Philosophy and Practice (e-journal)*, 1, 1–13.
- Jadhav, D. & Shenoy, D. (2020). Measuring the smartness of a library. *Library & Information Science Research*, 42(3). <https://doi.org/10.1016/j.lisr.2020.101036>
- Jayawardena, C., Reyat, S., Kekirideniya, K. R., Wijayawardhana, G. H. T., Rupasinghe, D. G. I. U. & Lakranda, S. Y. R. M. (2021). Artificial Intelligence Based Smart Library Management System. *2021 6th IEEE*

- International Conference on Recent Advances and Innovations in Engineering (ICRAIE)*, 6, 1–6. <https://doi.org/10.1109/ICRAIE52900.2021.9703998>
- Jianzhong, W. (2021). Building An Intelligent Library: Opportunities, Challenges and Innovations. *Libraly Journal*, 40(12), 4.
- Jie, S. (2020). On the Reader Service of the Intelligent Library in Universities. In J. H. Abawajy, K.-K. R. Choo, R. Islam, Z. Xu, & M. Atiquzzaman (Eds.), *International Conference on Applications and Techniques in Cyber Intelligence ATCI 2019* (95–103). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-030-25128-4_13
- Johnson, I. M. (2013). Smart Cities, Smart Libraries, and Smart Librarians. *Libraly Journal*, 32(1), 4. <http://www.libraryjournal.com.cn/EN/>
- Kim, B. (2017). *AI-Powered Robots for Libraries: Exploratory Questions*. Robots in libraries: challenge or opportunity?, Wildau, Germany. <http://library.ifla.org/2700/>
- Lee, J. & Lee, M. (2019). Development of efficient smart library resource management system based on IoT. *Journal of Korea Society of Digital Industry and Information Management*, 15(2), 1–9. <https://doi.org/10.17662/KSDIM.2019.15.2.001>
- Lei, S. (2020). Construction of Intelligent Library Self-service and Management System of College. In C.-T. Yang, Y. Pei, & J.-W. Chang (Eds.), *Innovative Computing* (341–348). Springer. https://doi.org/10.1007/978-981-15-5959-4_43
- Li, M. & Yuan, Q. (2021). Construction of VR Service Platform of Smart Library. *2021 4th International Conference on Information Systems and Computer Aided Education*, 2313–2317. <https://doi.org/10.1145/3482632.3484153>
- Li, S., Hao, Z., Ding, L. & Xu, X. (2019). Research on the application of information technology of Big Data in Chinese digital library. *Library Management*, 40(8/9), 518–531. <https://doi.org/10.1108/LM-04-2019-0021>
- Liang, X. & Chen, Y. (2018). Libraries in Internet of Things (IoT) era. *Library Hi Tech*, 38(1), 79–93. <https://doi.org/10.1108/LHT-11-2017-0233>
- Liu, X. (2019). A Smart Book Management System Based on Blockchain Platform. *2019 International Conference on Communications, Information System and Computer Engineering (CISCE)*, 120–123. <https://doi.org/10.1109/CISCE.2019.00035>
- Liu, Y. (2019). Investigating users' willingness of acceptance for background music service in intelligent library. *Library Hi Tech*, 40(1), 33–44. <https://doi.org/10.1108/LHT-02-2019-0052>
- Min, B.-W. & Oh, Y.-S. (2012). Evolution of Integrated Management Systems for Smart Library. *International Journal of Contents*, 8(4), 12–20. <https://doi.org/10.5392/ijoc.2012.8.4.012>
- Moon, H. K. & Han, S. K. (2016). A study of Reference Model of Smart Library based on Linked Open Data. *The Journal of the Korea Institute of Information and Communication Engineering*, 20(9), 1666–1672. <https://doi.org/10.6109/jkiice.2016.20.9.1666>
- Nagowah, S. D., Ben Sta, H. & Gobin-Rahimbux, B. (2021). A systematic literature review on semantic models for IoT-enabled smart campus. *Applied Ontology*, 16(1), 27–53. <https://doi.org/10.3233/AO-200240>
- Nahak, B. & Padhi, S. (2019). The Role of Smart Library and Smart Librarian for E-

- Library Services. 12th International CALIBER-2019, <https://ir.inflibnet.ac.in/bitstream/1944/2338/1/10.pdf>
- Ozeer, A., Sungkur, Y. & Nagowah, S. D. (2019). Turning a Traditional Library into a Smart Library. 2019 International Conference on Computational Intelligence and Knowledge Economy (ICCIKE), 352–358. <https://doi.org/10.1109/ICCIKE47802.2019.9004242>
- Pan, Y. (2010). Important developments for the digital library: Data Ocean and Smart Library. *Journal of Zhejiang University SCIENCE C*, 11(11), 835-836. <https://doi.org/10.1631/jzus.C1001000>
- Parhamnia, F. (2021). A Study of faculty members views on service innovation and quality in the intelligent library and their behavioral intent based on the technology acceptance model (TAM). *Library and Information Sciences*, 24(2), 35-58. Doi: 10.30481/lis.2021.266037.1788 [In Persian]
- Sayogo, D. S., Yuli, S. B. C. & Wiyono (2019). Analyzing the Conceptualization of and Challenges to Adopt Smart Public Library in Indonesia. *International Journal of Electronic Government Research*, 15(4). <https://doi.org/10.4018/IJEGR.2019100101>
- Sayogo, D. S., Yuli, S. B. C., & Wiyono (2020). Determinants of Smart Library Readiness in Indonesia. *The 21st Annual International Conference on Digital Government Research*, 61–67. <https://doi.org/10.1145/3396956.3396970>
- Schöpfel, J. (2018). Smart libraries. *Infrastructures*, 3(4), 43.
- Shah, A. & Bano, R. (2020). Smart Library: Need of 21st Century. *Library of Progress-Library Science, Information Technology & Computer*, 40(1), 1-11. <https://doi.org/10.5958/2320-317X.2020.00001.X>
- Shen, Y. (2019). Emerging scenarios of data infrastructure and novel concepts of digital libraries in intelligent infrastructure for human-centred communities: A qualitative research. *Journal of Information Science*, 45(5). <https://doi.org/10.1177/0165551518811459>
- Shiwei, W. (2017). On the Five Relations of the Smart library. *Library Journal*, 36(4), 4-10. <http://www.libraryjournal.com.cn/EN/>
- Shu, Z. (2021). Research on the Characteristics and Guarantee System of Smart Library. 2021 International Conference on Internet, Education and Information Technology (IEIT), 195–198. <https://doi.org/10.1109/IEIT53597.2021.00049>
- Shu, Z., Jiang, Y., Liu, J. & Wang, M. (2021). Analysis of Mobile Push Service Model of Smart Library Based on Big Data. *Journal of Physics: Conference Series*, 1883(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1883/1/012055>
- Shu, Z., Wang, M., Jiang, Y. & Liu, J. (2021). Exploration of Knowledge Service Path of University Smart Library Based on Internet. 2021 3rd International Conference on Internet Technology and Educational Informization (ITEI), 22–25. <https://doi.org/10.1109/ITEI55021.2021.00014>
- Simović, A. (2018). A Big Data smart library recommender system for an educational institution. *Library Hi Tech*, 36(3), 498-523. <https://doi.org/10.1108/LHT-06-2017-0131>
- Storozheva, S., Mikidenko, N., Dvurechenskaya, N. & Strukova, E. (2021). Library Smart Systems: New Opportunities of Access to Knowledge in Online Education. In D. Bylieva, A. Nordmann, O. Shipunova, & V. Volkova (Eds.), *Knowledge in the Information Society* (274–286). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-030-65857-1_24

- Subaveerapandiyan, A. (2023). Application of Artificial Intelligence (AI) In Libraries and Its Impact on Library Operations Review. *Library Philosophy and Practice (e-journal)*, 1–19. https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=4528216
- Tseng, S. & Kuo, P. (2009). A study on the patronage of the intelligent library: The Ximen Intelligent Library of the Taipei public library system. *New Library World*, 110(9/10), 410–429. <https://doi.org/10.1108/03074800910997436>
- Wada, I. (2018). Cloud computing implementation in libraries: A synergy for library services optimization. *International Journal of Library and Information Science*, 10(2), 17–27. <https://doi.org/10.5897/IJLIS2016.0748>
- Wang, H. (2017). Research on the Current Situations, Problems and Countermeasures of Smart Library Constructions in China. *4th International Conference on Education, Management, Arts, Economics and Social Science (ICEMAESS 2017)*, 172, 36–40.
- Wang, S. (2011). New pattern of future libraries: The smart library. *Library Development*, 12, 1-5.
- Wang, S. (2013). The Resource Sharing and Cooperative Development of Smart libraries in Asia. *Journal of Library and Information Science*, 82, 1–12.
- White, M. D. & Marsh, E. E. (2006). Content Analysis: A Flexible Methodology. *Library Trends*, 55(1), 22–45. <https://doi.org/10.1353/lib.2006.0053>
- Ying, N. (2018). The Way to Construct the Intelligent Library. *2nd International Conference on Economics and Management, Education, Humanities and Social Sciences (EMEHSS 2018)*, 151, 69–73. <https://doi.org/10.2991/emehss-18.2018.15>
- Yu, K., Gong, R., Sun, L. & Jiang, C. (2019). The Application of Artificial Intelligence in Smart Library. *Proceedings of the 2019 International Conference on Organizational Innovation (ICOI 2019)*. Ulsan, South Korea. <https://doi.org/10.2991/icoi-19.2019.124>
- Yuan, C. & Liang, X. (2015). The Construction of Smart Library Aimed at Ubiquitous Consumers Smart Service. *Library Journal*, 34(8), 4-9. <http://www.libraryjournal.com.cn/EN/>
- Zavadskas, E. K., Kaklauskas, A. & Banaitis, A. (2011). The use of the intelligent library and tutoring system at all stages of a building life cycle. *Inžinerinė Ekonomika-Engineering Economics*, 22(1), 14–23.
- Zeng, Z., Sun, S., Li, T., Yin, J. & Shen, Y. (2022). Mobile visual search model for Dunhuang murals in the smart library. *Library Hi Tech*, 40(6), 1796-1818. <https://doi.org/10.1108/LHT-03-2021-0079>
- Zhang, B., Zhang, Y., Zhang, S. & Yu, B. (2020). Design and Implementation of University Intelligent Library Based on Cloud Computing. *Journal of Physics: Conference Series*, 1550(3). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1550/3/032031>
- Zhang, J. (2021). Innovative Service Mode of Smart Library in 5G Era. *International Journal of Frontiers in Sociology*, 3(1), 60-69. <https://doi.org/10.25236/IJFS.2021.030108>
- Zhang, L., Chen, X., Piao, E., Jin, Y., Wang, H. & Yu, J. (2020). The Construction of Collaborative Innovation Service System of University Library Think Tank. *Open Journal of Social Sciences*, 8(4). <https://doi.org/10.4236/jss.2020.84030>
- Zhang, Y. (2021). Construction of Smart Library System Based on Book

- Information Retrieval. *2021 5th International Conference on Intelligent Computing and Control Systems (ICICCS)*, 5–9. <https://doi.org/10.1109/ICICCS51141.2021.9432295>
- Zhao, L., Xing, L. & Liu, J. (2020). Strategies of Information Service Based on Intelligent Library. In J. C. Hung, N. Y. Yen, & J.-W. Chang (Eds.), *Frontier Computing* (1382–1386). Springer. https://doi.org/10.1007/978-981-15-3250-4_177
- Zhao, Y. (2020). Research on the Construction of Chinese Universities from Intelligent Library to Smart Library. *Management Science and Research*, 9(1). <http://www.ivypub.org/MSR/paperInfo/54472.shtml>
- Ziming, Z. & Peng, J. (2015). Research on the Service System and Service Mode of Personalized Recommendation in Smart Library. *Library Journal*, 34(12), 16. <http://www.libraryjournal.com.cn/EN/>
- Zimmerman, T. & Chang, H. C. (2018, May). Getting smarter: definition, scope, and implications of smart libraries. In *Proceedings of the 18th ACM/IEEE on Joint Conference on Digital Libraries* (403-404). <https://doi.org/10.1145/3197026.3203906>