

Review Article

# The Role of Digital Reality Technologies in Libraries: A Systemic Review

Shiva Malgard<sup>1</sup> , Shadi Asadzandi<sup>2</sup> , Maryam Aalaa<sup>3</sup> , Motahareh Aghashahi<sup>4</sup> 

<sup>1</sup> Ph.D Student, School of Health Management and Information Sciences, Iran University of Medical Sciences, Tehran, Iran.

<sup>2</sup> Assistant Professor, School of Health Management and Information Sciences, Iran University of Medical Sciences, Tehran, Iran.

<sup>3</sup> Assistant Professor, School of Medicine, Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran.

<sup>4</sup> B.Sc student, School of Health Management and Information Sciences, Iran University of Medical Sciences, Tehran, Iran.

## ARTICLE INFO

Corresponding Author:

**Shadi Asadzandi**

e-mail addresses:

**asadzandi.sh@iums.ac.ir**

Received: 21/Mar/2022

Modified: 14/Jun/2022

Accepted: 19/Jun/2022

Available online: 07/Dec/2022

### Keywords:

Digital reality

Augmented reality

Mixed reality

Virtual reality

Libraries

## ABSTRACT

**Introduction:** Fourth-generation libraries can no longer be satisfied with web software facilities and must use technologies, including digital realities to increase the level of service and attract clients. Therefore, this review aimed to identify the roles and effects of these technologies in libraries.

**Methods:** In this systematic review, PubMed, Web of Science, Scopus, and Google Scholar advanced search were used to extract and compile documents. Retrieved articles were entered into Endnote software. Two researchers independently explored the content of the articles against the inclusion and exclusion criteria and removed the irrelevant ones. Differences were resolved by consensus with a third researcher.

**Results:** Fifty-two articles were selected for final analysis. The findings showed that in all kinds of libraries, the use of digital reality technologies can provide and receive new services, strengthen the process of training users, enhance their information literacy, improve the professional activity of librarians, save money, and finally manage and enrich library resources and knowledge sharing in research networks.

**Conclusion:** Modern libraries face many challenges, such as lack of funds to run communication infrastructure, lack of staff involvement in operational activities, and the need to train skilled personnel to provide services; however, they can present an attractive image of their services through knowledge sharing in the research networks, strengthening education, increasing information literacy, and effective resource management.

### Introduction

Virtual reality is currently emerging as one of the most crucial and beneficial technologies for organizations .[1]The terminologies used to refer to the technology in question includes augmented reality, mixed reality, virtual reality, mixed reality and virtual reality. Augmented reality adds virtual information on the real environment and continuously takes the control of users' points of view and their interactions. On the other hand, virtual reality is a completely virtual world that only makes sense in the computer and media worlds. In this technology, the user is not just an external observer but acts as an active participant and manipulates the virtual space. Finally, mixed reality, as the name suggests, is a combination of virtual and augmented reality. It starts with the real world, and virtual objects are added to the environment enabling their users to interact with them.[2, 3] The goal of these three technologies is to finally integrate computer-generated content with an attractive digital environment and technological facilities and tools to transfer a real experience from the environment to the viewer.[4] Because of the capabilities and performance of these technologies, they are utilized in a diverse range of settings and environments to provide a comprehensive selection of services to a wide range of clients. These technologies can be used in a variety of settings, including libraries. Fourth generation libraries can no longer rely on web software and must use various technologies, such as cloud computing, digitalization, data mining, and digital realities to increase the level of service delivery and audience attraction. One of the important uses of this technologies are the guiding function by which the user in entering the library, familiarize yourself with the various departments of the organization and can easily identify the sections. Technology guide readers towards book introduction

and comments. This is important, because most users have not enough knowledge to use library effectively and they confuse with huge amount of information. Since the use of old technology or information systems like databases or how to use software requires computer literacy; while new technologies are digital, user-oriented and self-directed, and do not require computer knowledge. Also, these technologies combine the user's perception of the real environment with digital content; so an interactive space is formed that affects people cognitive function. There are few digital technologies studies inside the country and it has been done more to measure the use of augmented reality in libraries. One of the challenges of today's libraries is to be aware of all kinds of new library services and use them in their facilities, and this can be solved with the introduction of digital reality technologies.[5] So far, there were some studies on substituting traditional libraries with digital ones. However, no studies have yet have been conducted on the use of virtual, augmented, and hybrid technologies in libraries (together referred to as digital reality technology). [5,6] In Iran, to the best knowledge of the authors, few studies have been performed on digital library technology, and most studies have focused on the viability of using augmented reality or its application in libraries. Therefore, this review aimed to determine the functions of these technologies in libraries as well as their consequences.

### Methods

The current study is a systematic review that was conducted in January 1400 and its reporting is based on the Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses (PRISMA). The research community included all the articles related to the digital reality in libraries that were published through 2020. The criteria for entering the research include all relevant

articles (original and review) published in journals and indexed in English in PubMed, Web of Science, Scopus and Google Scholar databases. The study exclusion criteria included letters to the editor, conference articles, articles published in non-English languages, lack of access to the full text of the articles, and not being related to the current research field. Search has done with Augment reality, Blended reality, Virtual environment, Library Science LIS and library and information sciences keywords. Boolean operators, parentheses and truncations were used. To select standard keywords, medical subject heading was used. An example of syntax in the Web of Science is provided: ((“augment\* reality” OR AR OR “Mixed reality” OR MR OR “Virtual reality” OR “virtual environment” OR VR OR blended reality) AND (“library and information science” OR LIS OR “Library Science” OR Librarianship OR “Information Science” OR “Information Services” OR “Information Systems” OR “Libraries AND Medical” OR “Libraries AND Health Science” OR “Library AND Medical” OR “Medical Libraries”)). After retrieving the articles, first the duplication was removed using Endnote X8.2 software. The title, abstract and full text of the articles were reviewed independently by two researchers based on the inclusion and exclusion criteria and articles that not related to the purpose of the research were removed. In case of disagreement in the selection of articles, a third person was used to make decisions and final selection of articles. The Critical Appraisal Skills Program checklist was then used to assess the quality of the related articles. A data extraction form was used to collect data, such as the purpose of the study, methodology, main findings, and bibliographic information. The researchers carefully examined the form to categorize the related concepts and identify the associated subgroups through narrative analysis. Moreover, following the data

extraction and final decision between two reviewers, an expert was requested to check the data.

## Results

The process of reviewing and selecting studies had done by Prisma flowchart. A total of 4614 articles were retrieved, and 56 duplicates were removed after entering Endnote. Number of 4558 articles based on the abstract and title were checked and 4480 items were removed due to not being related to the research topic and non-English language. Then, 78 studies were reviewed in terms of access to the full text, relevance to the research inclusion criteria. Totally, 52 articles were selected for further investigation and analysis. These articles were conducted on university libraries (n=27), libraries without specifying the type (n=22), elementary school libraries (n=2), and public libraries (n=1). Most studies were review articles (n=19) and case studies (n=12), whereas the least number of articles were on semi-experimental and combination studies with two articles each, and descriptive study with one article. The suggested categories in selected studies on the use of digital reality in libraries were: the provision of new services in libraries, professional improvement of librarians' activities, economic savings, emphasis on user training and empowerment, user guidance, gamification, information searching and retrieval, information literacy, resource management, and knowledge sharing in the research network among which strengthening librarians' professional skills and enhancing users' training, educational Justice, and resource enrichment were more critical. Furthermore, browsing a large volume of books and navigating library buildings have been the most critical challenges faced by the clients. These problems can be solved by using 3D features and augmented reality technology to upload and display various files. The features of digital realities, such as scenarios, games, simulations, and 3D and

appealing graphics, help readers keep the information in mind, encourage them to read more (35, 31) and , consequently, facilitate communication and interaction between library staff and users. Also, with the help of its educational philosophy, which is comprehensive absorption and maintenance and help in memorizing information, this technology helps to strengthen concepts and memorize them. Digital realities as stimuli can help retain information in the reader's mind and encourage them to read more by using scenarios, games, simulations, attractive and 3D graphics, and beautiful colors. According to the possibilities of this software in the field of communication and information networks between users and library staff, it is possible to share information and increase professional knowledge. Staffing and quick resolution of problems is possible using collaborative efforts. On the one hand, this improves the work process of the library staff, and on the other hand, it accelerates the provision of services to the users and gives more and better response to the library visitors. In the economic discussion, it was found in the studies that reducing the costs of providing digital services, paying attention to the lack of time and place restrictions, and helping to secure the digital space in terms of security and access are very important. Also, it should be noted that user self-efficacy and teaching them specialized and communication skills is very important. Therefore, teaching information literacy to library users has been introduced as one of the most important concerns of these centers. By knowing the information literacy, the user will be able to identify his information needs, express it correctly, search for it, retrieve the appropriate information and finally, evaluate them. So, this is effective self-efficacy. In another part of the found data, resource management is introduced as a subject that will be affected by digital technology. Basically, with the presence of digital

realities, the technical services of the library can be taken into consideration in the field of sorting the books of the collection and weeding. On the other hand, the library collection process can be significantly improved. Finally, the use of digital reality in knowledge sharing is one of the things to consider in the services envisioned for this technology. In the obtained findings, it seems that the studies have introduced the first advantage of digital realities, creating the space for sharing information and knowledge. In principle, this technology will help to share information by people in the space of this technology regardless of time and place, and it will be used by other users, although the discussion of network security of these technologies will be a challenging factor. In the second advantage, these technologies can be effective in creating librarian-librarian, librarian-user and user-user experience sharing networks. The discussion of sharing experiences is very important, especially in the field of knowledge management and management of the organization's employees. The most important concern in the field of knowledge management is the sharing of information, knowledge, wisdom and experience. This can be started and improved day by day according to the possibilities of digital reality technology. By sharing knowledge among librarians in a region, you can be effective in providing better services and even inter-organizational cooperation. On the other hand, presenting the working experiences of librarians from other countries and expressing their challenges and solutions can prevent rework and spending extra time and money and provide a suitable solution to the rest of the librarians.

### Discussion

This review aimed to determine the functions and consequences of digital reality technology in fourth-generation libraries through analyzing 52 articles categorized into seven themes. One of the most critical aspects of topic classification

is promoting the ongoing professional growth of librarians and introducing innovative library services. Although the implementation of information and communication technology infrastructure is more prominent than anything else, it is still essential that librarians, university librarians in particular, acquire new skills. This is especially the case when it comes to managing digital collections. Achieving this level of expertise is necessary to fulfill users' ever-evolving educational and research information requirements.[7] Failure to develop these qualities, coupled with constant changes in today's culture, causes a communication gap between librarians and library clients of the next generation. Before training the workforce, it appears that the implementation of new projects in libraries requires officials, librarians, and users with special mentality and motivation, as well as a logical and specialized approach. [8] The outbreak of Covid-19 epidemic alongside the changes in communication and educational methods led to new global perspectives on education. Unfortunately, libraries, particularly university libraries, need to be prepared to provide services in a completely virtual environment which is essential to education.[9] Additionally, despite spending money on designing responsive library websites, other factors must be considered in libraries, such as adopting a hybrid library model, using social networks and training employees, as well as economic savings and resource management. In order to strengthen teaching and learning, university libraries collaborate with researchers and students on digital platforms. Research-based virtual reality experience in university libraries and innovation labs indicate scientific communication between researchers, students and librarians.[8] Although digital platforms are considered innovative, the academic community considers them a complementary effort to achieve quality education, learning and research to

strengthen the education and learning of the new generation. For example, augmented reality, through adding virtual information, creates a new experience to meet the needs of the large and diverse population of library users. The primary aim of libraries is to improve education and educational equity and disseminate knowledge throughout research networks. In a contemporary and active educational setting, the use of augmented reality applications to establish a user's position presents an intriguing prospect for improving individual's access to the library.[10] Augmented reality applications facilitate navigation by familiarizing smartphone users with the complexity of various library regions, including the buildings, structures, departments, facilities, and services. The informal education of library clients is an additional advantage brought about by implementing digital reality technologies in libraries of the next generation. This development can be interpreted as a step towards guiding library clients and improving their information literacy.[11] The implementation of digital reality technology improves the educational effectiveness of the library and raises clients' awareness of the library's services and resources and encourages them to use the services. This, in turn, contributes to the enhancement of the library's performance as a whole. Studies on the effects of digital reality technologies in new generation libraries indicate the increasing value and appeal of taking an integrated and interactive approach in the form of cutting-edge new library services.[9] Lack of funding to provide communication infrastructure, lack of understanding and engagement of some librarians, and the requirements for training employees to deliver services are some challenges facing contemporary libraries.[12] However, sharing knowledge in the research network, strengthening education, increasing users' information literacy, and managing and

## Digital Reality in Libraries

enriching resources provide an attractive image of the extent of acceptance and how to access digital reality technologies in public and university libraries. In addition, the fourth generation of libraries include gamification, user counseling, resource management, and location determination as digital reality-related facilities. In Iran, the studies conducted in this field have only been in the form of descriptive studies, it is necessary to conduct research with the purpose of producing digital reality software is suggested for libraries. Also, it seems necessary to conduct research to determine the attitude and knowledge of library staff and users towards the presence of these technologies does Finally, a number of limitations need to be

considered. First, access to some full-texts articles and the retrieval of studies written in languages other than Persian and English. Another drawback is the restriction that prevents individuals with personal accounts from obtaining the full text of some articles. To solve these problems, a user account at the Central Library of Iran University of Medical Sciences was used, and publications that were originally published in languages other than English were excluded from the study. This article is a part of the research project entitled "Design and implementation of an augmented reality model for university libraries", approved by the National Center for Strategic Research in Medical Education.

## References

1. Ronaghi MH. Application of augmented and virtual reality technologies in medicine. *Payavard Salamat*. 2021;14(5):394-403. [In Persian]
2. Kang Y, Yang KCC. Employing digital reality technologies in art exhibitions and museums: A global survey of best practices and implications. In: Guazzaroni G, Pillai AS, editors. *Virtual and augmented reality in education, art, and museums*. USA: IGI Global; 2019. p. 139-61.
3. Esposito-Betan SMS, Santos JF. Advantages and challenges of using augmented reality for library orientations in an academic/research library setting. *Proceedings of the 38th IATUL conference; 2017 Jun 18-22; Bolzano ,Italy*. Purdue e-Pubs; 2018. p. 12.
4. Freina L, Ott M. A literature review on immersive virtual reality in education: State of the art and perspectives. *Proceedings of the 11th International Scientific Conference eLearning and Software for Education; 2015 Apr 23-24; Bucharest, Romania*. 2015. p. 9.
5. Khorasanchi M, Babolhavaeji F, Fattahi R, Hariri N, Nooshinfard F. The impact of industrial revolutions on the evolution of public libraries: Platform library realization in the fourth industrial revolution. *Library and Information Sciences*. 2021;24(2):112-39. [In Persian]
6. Movahedi Y, Pakzad S. The effect of video games virtual reality environment on motor function of children with cerebral palsy. *Community Health Journal*. 2020;14(1):1-10.
7. Thanuskodi S. Ict skills among library professionals: A case study of universities in tamilnadu, india. In: *Handbook of research on inventive digital tools for collection management and development in modern libraries*. USA: IGI Global; 2015. p. 1-20.
8. Oyelude AA. Virtual reality (VR) and augmented reality (AR) in libraries and museums. *Libr Hi Tech News*. 2018;35(5):1-4.
9. Xiao DY. Experiencing the library in a panorama virtual reality environment. *Libr Hi Tech*. 2000;18(2):177-84.
10. Fletcher C. A case for scholarly making in the library: Makerspaces, innovation labs, and the evolution of scholarly communications. *College & Undergraduate Libraries*. 2020;27(2-4):339-53.
11. Kim B. Gamification in education and libraries. In: Hogan P, editor. *Understanding gamification*. Chicago: ALA TechSource; 2015. p. 20-8.
12. Dalili-Saleh M, Salami M, Soheili F, Ziaei S. Augmented reality in the libraries of iranian universities of medical sciences. *Health Information Management*. 2021;18(1):39-47. [In Persian]

## نقش فناوری‌های واقعیت دیجیتال در کتابخانه‌ها: مروری نظام‌یافته

شیوا مالگرد<sup>۱</sup> ID، شادی اسدزندی<sup>۲\*</sup> ID، مریم اعلا<sup>۳</sup> ID، مطهره آقاشاهی<sup>۴</sup> ID<sup>۱</sup> دانشجوی دکتری، دانشکده مدیریت و اطلاع‌رسانی پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی ایران، تهران، ایران.<sup>۲</sup> استادیار، دانشکده مدیریت و اطلاع‌رسانی پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی ایران، تهران، ایران.<sup>۳</sup> استادیار، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی تهران، تهران، ایران.<sup>۴</sup> دانشجوی کارشناسی، دانشکده مدیریت و اطلاع‌رسانی پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی ایران، تهران، ایران.

## اطلاعات مقاله

نویسنده مسئول:

شادی اسدزندی

رایانامه:

asadzandi.sh@iums.ac.ir

وصول مقاله: ۱۴۰۱/۰۱/۰۱

اصلاح نهایی: ۱۴۰۱/۰۳/۲۴

پذیرش نهایی: ۱۴۰۱/۰۳/۲۹

انتشار آنلاین: ۱۴۰۱/۰۹/۱۶

## واژه‌های کلیدی:

واقعیت دیجیتال

واقعیت افزوده

واقعیت ترکیبی

واقعیت مجازی

کتابخانه

## چکیده

**مقدمه:** کتابخانه‌های نسل چهارم دیگر نمی‌توانند به امکانات نرم‌افزارهای وب اکتفا کنند و باید از فناوری‌هایی از جمله واقعیت‌های دیجیتالی برای بالا بردن میزان خدمات‌رسانی و جذب مخاطب استفاده نمایند. لذا هدف از مطالعه حاضر، شناسایی نقش و تأثیرات این فناوری‌ها در کتابخانه‌ها با استفاده از مروری نظام‌یافته است.

**روش‌ها:** مطالعه حاضر از نوع مروری نظام‌یافته بود که با استفاده از کلیدواژه‌های مرتبط در پایگاه‌های داده پایمد، وب آو ساینس، اسکوپوس و موتور جستجوی گوگل اسکالر از ابتدا تا سال ۲۰۲۰ جستجو شد. مطالعات مرتبط پس از حذف موارد تکراری و براساس معیار ورود و خروج انتخاب شد.

**یافته‌ها:** از مجموع ۴۶۱۴ مقاله، ۵۲ مطالعه مرتبط بررسی شد. یافته‌ها نشان داد که در انواع کتابخانه‌ها، استفاده از فناوری‌های واقعیت دیجیتال می‌تواند در ارائه و دریافت خدمات نوین، تقویت فرآیند آموزش کاربران، هدایت و تقویت سواد اطلاعاتی آن‌ها، بهبود حرفه‌ای فعالیت کتابداران، صرفه‌جویی اقتصادی، مدیریت و غنی‌سازی منابع کتابخانه و اشتراک دانش در شبکه‌های پژوهشی کمک شایانی نماید.

**نتیجه‌گیری:** کتابخانه‌های نوین اگرچه با چالش‌هایی چون فقدان بودجه برای فراهم کردن زیرساخت‌های ارتباطی، عدم درک و مشارکت گروهی کتابداران، لزوم تربیت نیروی ماهر برای ارائه خدمات همراه است؛ اما به واسطه اشتراک دانش در شبکه پژوهشی، تقویت آموزش، افزایش سواد اطلاعاتی کاربران، مدیریت منابع مؤثر می‌تواند تصویری جذاب از ارائه خدمات و نحوه دسترسی به منابع اطلاعاتی ارائه دهد.

واقعیت دیجیتال مرتفع گردد. [۷] یکی از کاربردهای مهم این فناوری‌ها، کارکرد هدایتی است که به موجب آن کاربر در حین ورود به کتابخانه با بخش‌های مختلف سازمان آشنا می‌شود که می‌تواند به راحتی بخش‌ها را شناسایی کرده و فناوری را به سمت معرفی کتاب، شیوه‌های صحیح مطالعه و نظرات خوانندگان هدایت نماید. این امر از آن جهت اهمیت دارد که اکثر کاربران دانش کافی برای استفاده اثربخش از کتابخانه را ندارند و حجم عظیم اطلاعات آن‌ها را سردرگم می‌کند. از آنجاکه استفاده از فناوری یا سیستم‌های اطلاعاتی گذشته مثل پایگاه‌های اطلاعاتی یا چگونگی استفاده از نرم‌افزار به سواد رایانه‌ای نیاز دارند؛ درحالی‌که فناوری‌های دیجیتال، کاربر محور و خود راهبر هستند و نیازی به دانش رایانه‌ای ندارند. همچنین، این فناوری‌ها ادراک کاربر از محیط واقعی را با محتوای دیجیتالی ترکیب می‌کنند؛ از همین رو فضایی تعاملی شکل می‌گیرد که بر کارکرد شناختی افراد نیز مؤثر است. [۸] بررسی پژوهشگر نشان داد که مطالعات داخل کشور در خصوص فناوری‌های دیجیتالی بسیار اندک بوده و بیشتر بر امکان‌سنجی به کارگیری واقعیت افزوده و یا کاربرد آن‌ها در کتابخانه‌ها تمرکز شده است. [۹، ۱۰] از طرف دیگر در پژوهش‌های خارج از کشور مطالعات فناوری واقعیت دیجیتال به صورت یکپارچه به نقش فناوری‌های مجازی، افزوده و ترکیبی در کتابخانه پرداخته نشده و برخی از مطالعات در خصوص جایگزینی فعالیت‌های سنتی کتابخانه با فناوری‌های دیجیتالی، طراحی و استفاده از چند نرم‌افزار انجام شده است. [۱۱-۱۴] در این مطالعات، جایگزینی کامل این فناوری‌ها به جای فعالیت سنتی کتابخانه در حال حاضر توصیه نشده است؛ بلکه به‌ضرورت انجام پژوهش‌های کاربردی و تولید نمونه‌های متعدد از این فناوری‌ها پرداخته شده تا زمان کافی برای فراهم کردن بستر مناسب و پذیرش کارکنان و کاربران فراهم گردد. لذا، مطالعه حاضر با هدف شناسایی نقش و تأثیرات این فناوری‌ها در کتابخانه‌ها به صورت مروری نظام‌یافته انجام شده است. انتظار می‌رود نتایج پژوهش حاضر بتواند نحوه بکارگیری کتابخانه‌ها و مراکز اطلاعاتی را از فناوری‌های واقعیت

واقعیت دیجیتال صنعتی چهارم و توجه به مشتری‌مداری و نیاز مخاطبان سبب شد تا سازمان‌ها به نقش فناوری‌ها توجه بیشتری نشان دهند و از آن‌ها در جهت پیشبرد اهداف و ایجاد نوآوری استفاده کنند. [۱] از جمله این فناوری‌ها می‌توان به فناوری واقعیت دیجیتال (Digital Reality Technology) اشاره کرد. این واژه اصطلاحی است که فناوری‌های واقعیت افزوده (Augmented reality)، واقعیت ترکیبی (Mixed reality) و واقعیت مجازی (Virtual reality) را پوشش می‌دهد. [۲] واقعیت افزوده اطلاعات مجازی را روی محیط واقعی اضافه می‌کند و کنترل نقطه دید کاربر و تعاملاتش را به صورت مداوم در دست می‌گیرد. [۳] از سوی دیگر واقعیت مجازی یک دنیای کاملاً مجازی است که صرفاً در رایانه و در دنیای رسانه مفهوم پیدا می‌کند. کاربر در این فناوری، فقط یک مشاهده گر بیرونی نیست بلکه در نقش مشارکت‌کننده فعال عمل کرده و با اراده خود فضای مجازی را دستکاری می‌نماید. [۴] در نهایت، واقعیت ترکیبی که همان‌طور که از اسم آن مشخص است ترکیبی از واقعیت مجازی و افزوده است. این فناوری با دنیای واقعی شروع می‌شود و اشیای مجازی نه تنها به محیط اضافه می‌شوند؛ بلکه کاربر می‌تواند با آن‌ها ارتباط برقرار کند. [۵] هدف این سه فناوری ادغام محتویات تولیدشده توسط رایانه با محیط جذاب دیجیتالی و امکانات و ابزارهای فناورانه است تا تجربه‌ای واقعی از محیط به فراگیر منتقل شود. [۵، ۶] با توجه به ویژگی و کارآمدی این فناوری‌ها، از آن‌ها در بسترها و فضاها مختلف و برای ارائه خدمات گوناگون به کاربران بهره می‌گیرند که یکی از این فضاها، کتابخانه‌ها است. از آنجاکه کتابخانه‌های نسل چهارم دیگر نمی‌توانند به امکانات نرم‌افزارهای وب اکتفا کنند و باید از فناوری‌های مختلفی چون رایانش ابری، دیجیتال‌سازی، داده کاوی و واقعیت‌های دیجیتالی برای بالا بردن میزان خدمات‌رسانی و جذب مخاطب استفاده نمایند. یکی از چالش‌های کتابخانه‌های امروزی آگاهی از انواع خدمات نوین کتابداری و تطبیق آن‌ها با امکانات کتابخانه است که این مهم می‌تواند با حضور فناوری‌های واقعیت



و منابع غیر مرتبط با هدف پژوهش حذف شد. در صورت اختلاف نظر در انتخاب مقاله از نفر سوم برای تصمیم‌گیری و انتخاب نهایی مقالات استفاده شد. بعد از انتخاب مقالات مرتبط بر اساس معیارهای ورود و خروج، کیفیت مقالات مرتبط با استفاده از چک‌لیست برنامه مهارت‌های ارزیابی حیاتی (Critical Appraisal Skills Programme (CASP)) ارزیابی شد. سپس، داده‌ها با استفاده از فرم استخراج داده گردآوری شد که این فرم شامل مشخصات کتابشناختی، هدف مطالعه، روش و یافته‌های کلیدی بود. جهت اطمینان از صحت گردآوری داده‌ها، چندین بار توسط کلیه پژوهشگران بررسی شد. بدین صورت که پس از هر مرحله استخراج و تصمیم‌گیری نهایی بین دو نفر، در نهایت از یکی از اساتید متخصص درخواست شد تا داده‌ها را نظارت و در صورت عدم همخوانی مطالعه‌ای با هدف پژوهش، آن مطالعه حذف گردد. در نهایت، تحلیل داده‌ها به شیوه تحلیل روایتی انجام شد که مفاهیم در یک گروه و زیرگروه‌های مرتبط قرار گرفتند و در قالب جدول سازماندهی و طبقه‌بندی شدند.

#### پایان یافته‌ها

فرایند بررسی و انتخاب مطالعات در شکل یک ارائه شده است. تعداد ۴۶۱۴ مقاله بازیابی شد که بعد از ورود به اندنوت ۵۶ مورد تکراری حذف شد. تعداد ۴۵۵۸ مقاله براساس چکیده و عنوان بررسی شد که ۴۴۸۰ مورد به دلیل عدم مرتبط نبودن با موضوع پژوهش و زبان غیر انگلیسی حذف شدند. سپس، ۷۸ مطالعه از نظر دسترسی به متن کامل، مرتبط بودن با معیار ورود پژوهش بررسی شد. در نهایت، ۵۲ مقاله بعد از بررسی کیفیت و محتوا وارد مطالعه شدند. از بررسی یافته‌های بدست آمده، ۵۲ مقاله برای مطالعه و تحلیل نهایی باقی ماند. جمعیت مورد مطالعه در این مقالات شامل کتابخانه‌های دانشگاهی (۲۷ مورد)، کتابخانه‌ها بدون ذکر نوع (۲۲ مورد)، کتابخانه‌های مدارس ابتدایی (دو مورد) و کتابخانه‌های عمومی (یک مورد) گزارش شده بودند. شکل دو، انواع مطالعات در مقالات بازیابی شده از پایگاه‌های اطلاعاتی پابمد، وب آو ساینس، اسکوپوس و گوگل اسکالر

دیجیتالی به خوبی روشن کند و موجب ارتقای فعالیت حوزه کتابداری و اطلاع‌رسانی شود.

#### روش‌ها

مطالعه حاضر از نوع مروری نظام‌یافته است که در دی ماه سال ۱۴۰۰ انجام شد و گزارش دهی آن بر اساس بیانیه پریزما برای مطالعات مرور نظام‌مند و فراتحلیل (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses (PRISMA)) است. جامعه پژوهش شامل کلیه مقالات مرتبط با واقعیت دیجیتالی در کتابخانه‌ها بود که تا سال ۲۰۲۰ منتشر شده بودند. معیار ورود به پژوهش شامل تمام مقالات مرتبط (اصیل و مروری) که در مجلات منتشر شده و به زبان انگلیسی در پایگاه‌های داده پابمد، وب آو ساینس، اسکوپوس و موتور جستجوی گوگل اسکالر نمایه شده‌اند. معیار خروج مطالعه نیز شامل نامه به سردبیر، مقالات همایش‌ها، مقالات منتشر شده به زبان غیر انگلیسی، عدم دسترسی به متن کامل مقالات و غیر مرتبط بودن با حوزه پژوهش حاضر بود. جستجو با کلیدواژه‌های Augment library, Blended reality, Virtual environment, reality and information science, LIS and information science و Library Science و با استفاده از عملگرهای بولین (AND, OR)، پرائتر ( ) و کوتاه سازی (\*): انجام شد. برای انتخاب کلیدواژه‌های استاندارد از سرعنوان موضوعی پزشکی ( Medical Subject Heading (Mesh)) استفاده شد. نمونه‌ای از استراتژی جستجو در پایگاه داده وب آو ساینس در زیر ارائه شده است:

((“augment\* reality” OR AR OR “Mixed reality” OR MR OR “Virtual reality” OR “virtual environment” OR VR OR blended reality) AND (“library and information science” OR LIS OR “Library Science” OR Librarianship OR “Information Science” OR “Information Services” OR “Information Systems” OR (“Libraries AND Medical”) OR (“Libraries AND Health Science”) OR (“Library AND Medical”) OR “Medical Libraries”))

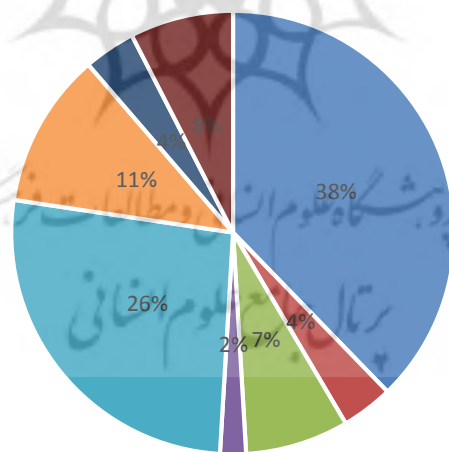
بعد از بازیابی منابع براساس استراتژی جستجو، ابتدا مطالعات تکراری با استفاده از نرم‌افزار اندنوت نسخه 8.2 حذف شد. عنوان، چکیده و متن کامل مقالات براساس معیار ورود و خروج پژوهش توسط دو پژوهشگر به صورت مستقل بررسی

ترکیبی هر یک با دو مورد و نیز مطالعات توصیفی با یک مورد کمترین تعداد انواع مقالات را به خود اختصاص داده بودند.

در حوزه واقعیت‌های دیجیتال در کتابخانه‌ها را نشان می‌دهد. براساس شکل دو، مقالات مروری و مطالعات موردی به ترتیب با ۱۹ و ۱۲ مورد بیشترین و مطالعات نیمه تجربی و



شکل ۱: فرایند بررسی و انتخاب مطالعات



شکل ۲: انواع مطالعات بازیابی شده از پایگاه‌های اطلاعاتی در حوزه واقعیت‌های دیجیتال در کتابخانه‌ها

کتابداران، صرفه‌جویی اقتصادی، تقویت آموزش، هدایت کاربران، بازی‌سازی، جستجوی منابع، تعیین موقعیت مکانی کاربر، مدیریت منابع، تقویت سواد اطلاعاتی کاربران، اشتراک دانش در شبکه‌های پژوهشی و عدالت آموزشی اشاره کرد.

در مطالعات گذشته در حوزه واقعیت‌های مختلف دیجیتالی در حوزه کتابداری و کتابخانه‌ها، [۱۰، ۱۱، ۱۵، ۱۶] مقوله‌هایی برای کاربرد فعالیت‌های واقعیت مجازی در کتابخانه پیشنهاد شده بودند که از آن جمله می‌توان به خدمات نوین، بهبود فعالیت

جدول ۱: طبقه‌بندی از مطالعات بازیابی شده در حوزه واقعیت دیجیتالی در کتابخانه

گروه	زیرگروه	نویسنده [منبع]
بهبود حرفه‌ای فعالیت کتابداران	افزایش تعاملات حرفه‌ای و اجتماعی میان کتابداران	ایفیجی و یوسف [۱۷] امریث [۱۸]، لی و همکاران [۱۹]
	تسریع ارائه خدمات کتابداری	کلوگکیست [۲۰]، لمایر و همکاران [۲۱]، لی و همکاران [۲۲]
	بهبود خدمات مرجع و مشاوره کاربران	هان [۱۱]، اوپنهایم [۲۳] ایفیجی و یوسف [۱۷]، هوآنگک و همکاران [۲۴]
	ارتقا مهارت‌های شغلی نیروی کار و بهبود آن	همیلتون و همکاران [۲۵]، چا پوتولا [۲۶]، لوند و آگباجی [۲۷]
صرفه‌جویی اقتصادی	کاهش هزینه‌های ارائه خدمات به کاربر	ایفیجی و یوسف [۱۷]، لمایر و همکاران [۲۱]
	دریافت خدمات بدون محدودیت زمانی و مکانی	لوند و آگباجی [۲۷]، اوپنهایم [۲۳]
	کمک به ایمن‌سازی فضای کتابخانه	کوکیچولو [۲۸]، لمایر و همکاران [۲۱]
تقویت آموزش کاربران	افزایش میزان کتابخوانی و مراجعه به کتابخانه	ایفیجی و یوسف [۱۷]، هوآنگک و همکاران [۲۴]، دیاز لویز و همکاران [۲۹]
	افزایش میزان یادگیری کاربران	مارشال و همکاران [۳۰]، هوآنگک و همکاران [۲۴]، اوکونایا و همکاران [۳۱]، چان لین [۳۲]
	امکان‌ات گرافیکی و سه‌بعدی در ارائه محتوای آموزشی	شیائو [۳۳]، ولنتی و همکاران [۳۴]
	ایجاد فرصت‌های آموزشی نسل چهارم مثل بازی، شبیه‌ساز	شیائو [۳۳]، ولنتی و همکاران [۳۴]، ایرتون و همکاران [۳۵]، تانگ [۳۶]
توانمندسازی کاربران	افزایش خود کارآمدی کاربر	لیشر کاتز و همکاران [۳۷]، ایرتون و همکاران [۳۵]، لو [۳۸]
	بهبود مهارت‌های ارتباطی کاربران با یکدیگر و کتابداران	کانگیزر [۳۹]، لمایر و همکاران [۲۱]، ایتچسون [۴۰]
	فراهم آوری فرصت مکان‌یابی سریع و جستجو در فضای کتابخانه	لو [۳۸]، لوند و آگباجی [۲۷]، محمد و همکاران [۴۱]
	مرور متون سریع	کانگیزر [۳۹]، کوک [۴۲]
	بهبود مهارت شناخت و درک نیاز اطلاعاتی توسط کاربر	کانگیزر [۳۹]
	بهبود مهارت جستجو و بازیابی اطلاعات توسط کاربر	لوند و آگباجی [۲۷]، کولگرو و مایکل [۴۳]
مدیریت منابع	توانمندی در ارزیابی متون توسط کاربر	اسمیت [۴۴]
	افزایش قابلیت مرتب‌سازی و وجین کتابخانه	لو [۳۸]، دس سرکار [۴۵]، گرانچاک [۴۶]
اشتراک دانش در شبکه پژوهشی	افزایش توانمندی مجموعه‌سازی کتابخانه	هان [۱۱]، کوک [۴۲]، باتاچاریا [۴۷]
	ایجاد فضای اشتراک اطلاعات و دانش	لمایر و همکاران [۲۱]
	ایجاد شبکه‌های اطلاعاتی از تجربیات کتابداران و کاربران	فلچر [۴۸]

یک نشان می‌دهد، یافته‌ها حاکی از آن بود که در انواع کتابخانه‌های مذکور، استفاده از فناوری‌های واقعیت دیجیتال می‌تواند در ارائه و دریافت خدمات نوین با توجه به تغییر شرایط، تقویت فرآیند آموزش کاربران و عدالت در آن، هدایت کاربران و تقویت سواد اطلاعاتی آن‌ها، بهبود

جدول یک طبقه‌بندی از عناوین کلی مقالات بازیابی شده در حوزه واقعیت دیجیتالی در کتابخانه را نشان می‌دهد که شامل بهبود حرفه‌ای فعالیت کتابداران، صرفه‌جویی اقتصادی، تقویت آموزش و توانمندسازی کاربران، مدیریت منابع، اشتراک دانش در شبکه پژوهش است. همان‌گونه که جدول

حرفه‌ای فعالیت کتابداران، صرفه‌جویی اقتصادی، مدیریت و غنی‌سازی منابع کتابخانه و اشتراک دانش در شبکه‌های پژوهشی کمک شایانی نماید. در میان این عوامل تقویت مهارت حرفه‌ای کتابداران، تقویت آموزش و هدایت کاربران بیشتر توجه شده است. فراهم‌آوری فرصت جستجوی فضای کتابخانه و مکان‌های خدماتی برای کاربر و به اشتراک گذاری اطلاعات ارزشمند کتابخانه توسط تورهای واقعیت افزوده از جمله مهم‌ترین خدماتی است که با وجود فناوری واقعیت دیجیتال می‌تواند از شکل سنتی خود خارج شود و برای کاربر کتابخانه جذابیت بیشتری داشته باشد. مرور حجم زیادی از کتاب‌های فیزیکی به‌منظور امانت‌گیری منبع موردنظر و هدایت مسیر در کتابخانه از جمله چالش‌های موردتوجه کاربران کتابخانه است که این فناوری می‌تواند به راحتی با استفاده از امکانات سه‌بعدی و بارگذاری و نمایش انواع مختلف فایل‌ها برای کاربران این مهم را مرتفع نماید. این فناوری با کمک فلسفه آموزشی خود که همان جذب و نگهداری فراگیر و کمک به خاطر سپاری اطلاعات است، به تقویت آموزشی مفاهیم و به خاطر سپاری آن‌ها کمک شایانی می‌کند. واقعیت‌های دیجیتال به‌عنوان محرک می‌توانند با استفاده از سناریوها، بازی، شبیه‌سازی، گرافیک جذاب و سه‌بعدی و رنگ‌های زیبا به ماندگاری اطلاعات در ذهن خواننده و ترغیب برای مطالعه بیشتر کمک کنند. [۳۰، ۳۴] با توجه به امکانات این نرم‌افزار در حوزه شبکه‌های ارتباطی و اطلاعاتی میان کاربران و کارکنان کتابخانه امکان اشتراک‌گذاری اطلاعات و افزایش دانش حرفه‌ای میان کارکنان و رفع سریع مشکلات با استفاده از تشریک مساعی امکان‌پذیر است. این امر از یک‌سو فرایند کار کارکنان کتابخانه را بهبود می‌بخشد و از سوی دیگر موجب تسریع ارائه خدمات به کاربران و پاسخگویی هرچه بیشتر و با کیفیت به مراجعه‌کنندگان کتابخانه می‌شود.



مطالعه مروری حاضر با هدف شناسایی کارکردها و تأثیرات فناوری‌های واقعیت دیجیتال در کتابخانه‌های نسل چهارم به بررسی یافته‌های ۵۲ مقاله مرتبط در این زمینه پرداخته است.

در دسته‌بندی موضوعی، مقالات در هفت محور مورد بحث در زمینه واقعیت دیجیتال شامل ارائه خدمات نوین در کتابخانه‌ها، بهبود حرفه‌ای فعالیت کتابداران، صرفه‌جویی اقتصادی، تقویت آموزش، هدایت کاربران، بازی وارسازی، جستجوی منابع، تعیین موقعیت مکانی، مدیریت منابع، سواد اطلاعاتی کاربران، اشتراک دانش در شبکه پژوهشی، عدالت آموزشی و استغنائی منابع بود. از موضوعات قابل توجه در دسته‌بندی صورت گرفته، بهبود حرفه‌ای فعالیت کتابداران است. امروزه کتابداران در کتابخانه‌ها فراتر از دیوارهای بلند ساختمان‌هایی فعالیت می‌کنند که در آن قرار دارند و راهی به‌سوی فضاهای مجازی یافته‌اند. [۴۹] در این راستا اگرچه استقرار زیرساخت‌های فناوری اطلاعات و ارتباطات بیش از هر مورد دیگری برجسته است؛ اما نیاز به کسب مجموعه‌ای از مهارت‌های جدید توسط کتابداران به‌خصوص در سطح کتابخانه‌های دانشگاهی یک فوریت تبدیل شده است. کسب این مهارت‌ها در راستای پاسخگویی به نیازهای اطلاعاتی پویای آموزشی و پژوهشی کاربران است. [۴۹] از آنجاکه مطالعات انجام‌شده در این زمینه [۱۶] نیز حاکی از آن است که همگام با تغییرات دائمی جامعه امروز، فقدان دستیابی به این مهارت‌ها سبب شکاف ارتباطی بین کتابداران و کاربران نسل جدید کتابخانه‌ها می‌شود. به نظر می‌رسد اجرای پروژه‌های نوین در بستر کتابخانه‌ها، پیش از آموزش کارکنان به ذهنیتی ساختارمند و بالنگیزه برای همراهی با رویکردی منسجم و خاص، از سوی مسئولین، کتابداران و کاربران نیاز دارد. از این منظر مطالعه مروری انجام‌شده در این زمینه نیز گویای لزوم درک کتابداران از ضرورت ادغام دنیای سنتی کتابخانه‌ها با دنیای مجازی براساس رویکردهای مختلف است. [۱۰] در راستای تغییر رویکردهای ارتباطی و آموزشی، شیوع بیماری همه‌گیر کووید-۱۹ منجر به ارائه روایت جدیدی از چشم‌انداز آموزش در سراسر جهان شده است؛ به‌نحوی که تغییر بستر آموزش و پژوهش و همه‌گیری فضای مجازی در میان فراگیران، مدرسان و پژوهشگران به شکل گسترده‌ای رخ داده است که متأسفانه کتابخانه‌های مراکز مختلف به‌ویژه کتابخانه‌های دانشگاهی آمادگی ارائه

دنیای دیجیتال می‌انجامد. [۵۰] استفاده از این فن‌آوری، به بهبود کارایی آموزشی کتابخانه‌ای و همچنین افزایش آگاهی مراجعین کتابخانه از خدمات و منابع کتابخانه‌ای موجود و ترویج استفاده از آن‌ها کمک می‌کند که با بهینه‌سازی عملکرد کتابخانه‌ها هم سو است. تعیین موقعیت مکانی در قالب برنامه‌های کاربردی واقعیت افزوده، فرصتی جذاب برای افزایش تجربیات کاربران در دسترسی به کتابخانه در محیط یادگیری مدرن و تعاملی محسوب می‌شود. این برنامه با هدف بهبود مسیریابی به کاربران کتابخانه کمک می‌کند تا با پیچیدگی مناطق مختلف کتابخانه شامل ساختمان، ساختار، بخش، امکانات و خدمات را به‌وسیله تلفن‌های هوشمند خودشان آشنا شوند. مطالعه‌ای در این زمینه پتانسیل استفاده از واقعیت مجازی پانوراما را برای تقویت آموزش کتابخانه مبتنی بر وب به تصویر می‌کشد که بر اساس یک تور مجازی با نماهای واقع‌گرایانه ۳۶۰ درجه می‌باشد. [۳۳] تحقیقات انجام‌شده در مورد تأثیرات فناوری‌های واقعیت دیجیتال در کتابخانه‌های نسل جدید حاکی از ارزش و محبوبیت روزافزون استفاده از رویکرد ادغام یافته و تعاملی در قالب خدمات نوآورانه کتابخانه‌های نوین است. کتابخانه‌های نوین اگرچه با چالش‌هایی چون فقدان بودجه برای فراهم کردن زیرساخت‌های ارتباطی، عدم درک و مشارکت گروهی از کتابداران، لزوم تربیت نیروی ماهر برای ارائه خدمات همراه است؛ اما به‌واسطه اشتراک دانش در شبکه پژوهشی، تقویت آموزش، افزایش سواد اطلاعاتی کاربران، مدیریت و استغنائی منابع تصویری جذاب از میزان گسترش پذیرش و همچنین نحوه دسترسی به فناوری‌های واقعیت دیجیتال شامل فناوری‌های واقعیت افزوده، واقعیت ترکیبی و واقعیت مجازی در کتابخانه‌های عمومی و دانشگاهی ارائه می‌دهد. علاوه بر این، واقعیت دیجیتال در کتابخانه‌های نسل چهارم با جذابیت‌هایی چون تعیین موقعیت مکانی، مدیریت منابع، هدایت کاربران و بازی وارسازی همراه است. با توجه به آنکه در ایران مطالعات انجام‌شده در این حوزه تنها به‌صورت مطالعات توصیفی بوده است، لزوم انجام پژوهش‌هایی با هدف تولید نرم‌افزارهای واقعیت دیجیتال برای فضای

خدمت در یک محیط کاملاً مجازی را نداشتند. به نظر می‌رسد این مسئله از دو منظر زیرساخت‌ها و جذب بودجه کافی برای ارائه خدمات نوین از جمله واقعیت دیجیتال از ملزومات بهره‌برداری کتابخانه‌ها به‌صورت حضوری و مجازی باشد. [۱۶] علاوه بر این، حرکت به‌سوی این دنیای نوین و دستیابی به واقعیت دیجیتال در کتابخانه‌های نسل چهارم، با در نظر گرفتن هزینه در راستای طراحی وب سایت کتابخانه پاسخگو، پذیرش الگوی کتابداری ترکیبی، استفاده از شبکه‌های اجتماعی و آموزش کارکنان، صرفه‌جویی اقتصادی و مدیریت منابع نمی‌توان امری دور از انتظار دانست. رسالت عمده کتابخانه‌ها را می‌توان از منظر تقویت آموزش و اشتراک دانش در شبکه پژوهشی نیز بررسی کرد. در راستای تقویت آموزش و یادگیری، کتابخانه‌های دانشگاهی برای مشارکت با محققان و دانشجویان در بستر دیجیتال فعالیت می‌نمایند. تجربه واقعیت مجازی مبتنی بر تحقیق در کتابخانه‌های دانشگاهی و آزمایشگاه‌های نوآوری گواهی بر ارتباطات علمی پژوهشگران، دانشجویان و کتابداران است. [۴۸] اگرچه این بستر نوآورانه محسوب می‌شود و با تجربیات اندکی همراه است، جامعه دانشگاهی به چنین رویکردی به‌عنوان تلاشی مکمل برای دستیابی به آموزش، یادگیری و تحقیق با کیفیت برای تقویت آموزش و یادگیری نسل جدید کمک خواهد کرد. [۳۱] برای مثال واقعیت افزوده، با ارائه اطلاعات مجازی، تجربه جدیدی در راستای پاسخگویی به نیازهای جمعیت بزرگ و متنوع کاربران کتابخانه‌ها ایجاد می‌کند. [۱۵،۳۴] از دیگر جذابیت‌های فناوری‌های واقعیت دیجیتال در کتابخانه‌های نسل جدید می‌توان به یادگیری غیررسمی کاربران اشاره داشت که به‌نوعی می‌توان آن را گامی در جهت هدایت کاربران و افزایش سواد اطلاعاتی آنان قلمداد کرد. [۱۹] واقعیت دیجیتال در واقع به‌عنوان منبع تکمیلی است که امکان مشارکت بیشتر کاربران در فرایند یادگیری آنان همراه را فراهم می‌کند. بازی وارسازی نیز بستر جذابی برای ارائه خدمات در کتابخانه‌های نوین تلقی می‌شود. بازی وارسازی با ایفای نقش‌های آموزشی و انگیزشی به ترویج برنامه‌های نوین کتابخانه‌ها برای کاربران

واقعیت افزوده در بهبود فرایند آموزش و یادگیری مهارت‌های جستجو و منبع یابی در کتابخانه‌های دانشگاهی، مصوب مرکز ملی تحقیقات راهبردی آموزش پزشکی، در سال ۱۴۰۰، با کد اخلاق به شماره ۴۰۰۰۴۱۱ اخذ شده از کمیته ملی اخلاق در پژوهش‌های زیست پزشکی است.

**حمایت مالی:** مطالعه حاضر با حمایت مرکز ملی تحقیقات راهبردی آموزش پزشکی با کد ۴۰۰۰۴۱۱ انجام شد.

**تضاد منافع:** نویسندگان اظهار داشتند که تضاد منافی وجود ندارد.

**تشکر و قدردانی:** نویسندگان مراتب تشکر را از مرکز ملی تحقیقات راهبردی آموزش پزشکی و کلیه افرادی که در این پژوهش همکاری نموده اعلام می‌کنند.

کتابخانه‌ها پیشنهاد می‌گردد. همچنین، انجام پژوهش‌هایی ضروری به نظر می‌رسد که نگرش و دانش کارکنان و کاربران کتابخانه را نسبت به حضور این فناوری‌های تعیین می‌نماید. از محدودیت‌های پژوهش حاضر می‌توان به مواردی نظیر عدم دسترسی به متن کامل برخی مقالات و بازیابی مقالات به‌غیر از زبان‌های فارسی و انگلیسی اشاره کرد. برای رفع مشکلات مذکور از حساب کاربری کتابخانه مرکزی دانشگاه علوم پزشکی ایران استفاده شد و مقالات سایر زبان‌ها نیز از مطالعه حذف گردید.

### ملاحظات اخلاقی

**رعایت دستورالعمل‌های اخلاقی:** این مقاله حاصل بخشی از طرح تحقیقاتی با عنوان طراحی و پیاده‌سازی مدل

### References

- Ronaghi MH. Application of augmented and virtual reality technologies in medicine. Payavard Salamat. 2021;14(5):394-403. [In Persian]
- Kang Y, Yang KCC. Employing digital reality technologies in art exhibitions and museums: A global survey of best practices and implications. In: Guazzaroni G, Pillai AS, editors. Virtual and augmented reality in education, art, and museums. USA: IGI Global; 2019. p. 139-61.
- Esposito-Betan SMS, Santos JF. Advantages and challenges of using augmented reality for library orientations in an academic/research library setting. Proceedings of the 38th IATUL conference; 2017 Jun 18-22; Bolzano, Italy. Purdue e-Pubs; 2018. p. 12.
- Freina L, Ott M. A literature review on immersive virtual reality in education: State of the art and perspectives. Proceedings of the 11th International Scientific Conference eLearning and Software for Education; 2015 Apr 23-24; Bucharest, Romania. 2015. p. 9.
- Maas MJ, Hughes JM. Virtual, augmented and mixed reality in k-12 education: A review of the literature. Tech Pedagog Educ. 2020;29(2):231-49.
- Movahedi Y, Pakzad S. The effect of video games virtual reality environment on motor function of children with cerebral palsy. Community Health Journal. 2020;14(1):1-10.
- Khorasanchi M, Babolhavaeji F, Fattahi R, Hariri N, Nooshinfard F. The impact of industrial revolutions on the evolution of public libraries: Platform library realization in the fourth industrial revolution. Library and Information Sciences. 2021;24(2):112-39. [In Persian]
- Fang S. Visualization of information retrieval in smart library based on virtual reality technology. Complexity. 2020;2020:1-18.
- Ghanbarpour S. Needs assessment and feasibility study of using augmented reality technology in university libraries: Perspectives of experts working in the central libraries of public universities in tehran [master's thesis]. Tehran: Alzahra University; 2014. [In Persian]
- Dalili-Saleh M, Salami M, Soheili F, Ziaei S. Augmented reality in the libraries of Iranian universities of medical sciences. Health Information Management. 2021;18(1):39-47. [In Persian]
- Hahn J. Mobile augmented reality applications for library services. New Libr World. 2012;113(9/10):429-38.
- Brinkman B. Willing to be fooled: Security and autoamputation in augmented reality. Proceedings of the IEEE International Symposium on Mixed and Augmented Reality - Arts, Media, and Humanities (ISMAR-AMH); 2012 Nov 5-8; Atlanta, Georgia, USA. IEEE; 2012. p. 89-90.
- Arroyo-Vazquez N. Experiences of augmented reality in libraries: State of the issue. Bid-textos universitaris de biblioteconomia i documentacio. 2016;36:12-27.

14. Fujiuchi K, Riggie J. Academic library collections in the age of extended reality (XR). *Collect Manag.* 2019;44(2-4):296-303.
15. Alikhani P, Rezaei Zadeh M, Haji Zeinolabedini M, Vahidiasl M. Identifying the impact of augmented reality on library services. *Library and Information Science Research.* 2018;8(2):355-70. [In Persian]
16. Oyelude AA. Virtual reality (VR) and augmented reality (AR) in libraries and museums. *Libr Hi Tech News.* 2018;35(5):1-4.
17. Ifijeh G, Yusuf F. Covid-19 pandemic and the future of Nigeria's university system: The quest for libraries' relevance. *J Acad Librarian.* 2020;46(6):1-8.
18. Meredith TR. Using augmented reality tools to enhance children's library services. *Tech Knowl Learn.* 2015;20(1):71-7.
19. Lee KJ, King WE, Dahya N, Lee JH. Librarian perspectives on the role of virtual reality in public libraries. *Proc Assoc Inf Sci Technol.* 2020;57(1):1-11.
20. Klugkist AC. Virtual and non-virtual realities: The changing roles of libraries and librarians. *Learn Publ.* 2001;14(3):197-204.
21. LeMire S, Graves SJ, Hawkins M, Kailani S. Libr-Ar-y tours: Increasing engagement and scalability of library tours using augmented reality. *College & Undergraduate Libraries.* 2018;25(3):261-79.
22. Lee C-I, Xiao F-R, Hsu Y-W. AR book-finding behavior of users in library venue. *Appl Sci.* 2020;10(20):1-17.
23. Oppenheim C. Virtual reality and the virtual library. *Inf Serv Use.* 1993;13(3):215-27.
24. Huang T-C, Shu Y, Yeh T-C, Zeng P-Y. Get lost in the library? An innovative application of augmented reality and indoor positioning technologies. *Electron Libr.* 2016;34(1):99-115.
25. Hamilton J, Stapleton B, Plaisance HC. More than just a walk through: Connect library users to resources with new 360 tools. *College & Undergraduate Libraries.* 2020;27(2-4):176-96.
26. Chaputula A. Effects of digital devices on noise levels in an academic library. *Digit Libr Perspect.* 2021;37(4):401-15.
27. Lund BD, Agbaji DA. Augmented reality for browsing physical collections in academic libraries. *Publ Serv Q.* 2018;14(3):275-82.
28. Cocciolo A. Alleviating physical space constraints using virtual space? A study from an urban academic library. *Libr Hi Tech.* 2010;28(4):523-35.
29. Diaz-Lopez L, Tarango J, Contreras C-P. Strategies for inclusive and safe education using virtual reality: From the digital library perspective. *Digit Libr Perspect.* 2019;35(3/4):216-26.
30. Marshall DH, DuBose J, Archer P. Mixed reality lab at mississippi state university libraries. *Publ Serv Q.* 2019;15(1):51-8.
31. Okunlaya R, Syed Abdullah N, Alias RA. Augmented reality in library services: A panacea to achieving education and learning 4.0. In: Saeed F, Mohammed F, Gazem N, editors. *Emerging Trends in Intelligent Computing and Informatics.* Switzerland AG: Springer Cham; 2020. p. 991-8.
32. ChanLin L-J. Augmented reality for supporting adult-child shared reading. *Libri.* 2021;71(3):251-65.
33. Xiao DY. Experiencing the library in a panorama virtual reality environment. *Libr Hi Tech.* 2000;18(2):177-84.
34. Valenti S, Lund B, Wang T. Virtual reality as a tool for student orientation in distance education programs. *Inform Tech Libr.* 2020;39(2):1-12.
35. Ireton D, Pitts J, Ward BD. Library discovery through augmented reality: A game plan for academics. *Int J Technol Knowl Soc.* 2014;9(4):119-28.
36. Tang Y. Help first-year college students to learn their library through an augmented reality game. *J Acad Librarian.* 2021;47(1):1-5.
37. Lischer-Katz Z, Cook M, Boulden K. Evaluating the impact of a virtual reality workstation in an academic library: Methodology and preliminary findings. *Proc Assoc Inf Sci Technol.* 2018;55(1):300-8.
38. Lu J. Mobile augmented reality technology for design and implementation of library document push system. *J Real Time Image Process.* 2021;18(2):283-93.
39. Kannegiser S. Effects of an augmented reality library orientation on anxiety and self-efficacy: An exploratory study. *Coll Res Libr.* 2021;82(3):352-69.

40. Aitchison CR. Cataloging virtual reality artworks: Challenges and future prospects. *Cat Classif Q.* 2021;59(5):492-509.
41. Mohamad AN, Bakri NN, Shahibi MS, Noordin SA, Rahman SA, Izhar TAT, et al. Conceptualising mobile augmented reality (MAR) and e-learning to enhance library wayfinding. *Adv Sci Lett.* 2017;23(5):4136-40.
42. Cook M. Virtual serendipity: Preserving embodied browsing activity in the 21st century research library. *J Acad Librarian.* 2018;44(1):145-9.
43. Colegrove PT, Mikel M. Radical inclusion: Immersive 360-degree video capture, dissemination, and use of emerging technology in support of traditional archival roles at a university library. *Proc Assoc Inf Sci Technol.* 2018;55(1):779-80.
44. Smith FA. Virtual reality in libraries is common sense. *Libr Hi Tech News.* 2019;36(6):10-3.
45. De Sarkar T. Library in 3d virtual world: A critical review. *VINE Journal of Information and Knowledge Management Systems.* 2019;49(2):213-28.
46. Granchak TY, Bondarenko VI. Immersive technologies in the library: Organization of innovative service for science and education. *Science and Innovation.* 2021;17(2):94-104.
47. Bhattacharya A. Augmented reality applications in modern day library: A study. *Journal of Indian Library Association.* 2018;54(4):189-94.
48. Fletcher C. A case for scholarly making in the library: Makerspaces, innovation labs, and the evolution of scholarly communications. *College & Undergraduate Libraries.* 2020;27(2-4):339-53.
49. Thanuskodi S. Ict skills among library professionals: A case study of universities in tamilnadu, india. In: *Handbook of research on inventive digital tools for collection management and development in modern libraries.* USA: IGI Global; 2015. p. 1-20.
50. Kim B. Gamification in education and libraries. In: Hogan P, editor. *Understanding gamification.* Chicago: ALA TechSource; 2015. p. 20-8.

