

Analysis of Resource Storage Formats in Digital Collections (Case Study: National Libraries)

Yaghoub Norouzi* 

Professor, Department of Knowledge and Information Science, University of Qom, Qom, Iran

Nayereh Jafari Far 

M.Sc. of Knowledge and Information Science, Qom University of Medical Sciences, Qom, Iran

Reihaneh Davood Abadi 

M.Sc. of Knowledge and Information Science, University of Qom, Qom, Iran

Abstract

This article identifies the use of a variety of standard formats for storing video, text, multimedia and audio resources in the digital collections of 20 selected national libraries around the world. This study is applied, based on descriptive-analytical method. For data collection we used researcher-made questionnaire. After collecting data, a variety of descriptive statistical techniques such as frequency distribution and frequency percentage and Chi-square test were used to analysis the dat. Based on the results, it was found that image sources were used in all studied collections and cultural objects were less popular with a share of 41%, for TIFF image sources (94%); HTML and XML text sources (75%); WAV audio sources (65%) and AVI multimedia sources (65%) were the most common. Switzerland had the greatest variety in the use of a variety of standards. Also, among the research community, Iran, Britain, the United States, Scotland, Qatar, the Netherlands, France, and Spain had the greatest diversity in storing a variety of digital resources. The statistical community was consistent in using standard formats for a variety of visual, textual, and multimedia resources and followed a similar pattern in selecting storage formats. The research community had the least amount of diversity of use in the field of multimedia resource storage research findings emphasis on the use of EPUB for ease of reading books on e-readers, GP3 was recommended to increase the usability of the mobile version of the digital library, WARC as a special format for web archiving, for long-term protection of digital content of

*Corresponding Author: ynorouzi@gmail.com

How to Cite: Norouzi, Y., Jafari Far, N., & Davood Abadi, R. (2025). Analysis of Resource Storage Formats in Digital Collections (Case Study: National Libraries). *Journal of knowledge retrieval and semantic systems*, 12 (42), 151-182. DOI: <https://doi.org/10.22054/jks.2022.66680.1491>

national libraries, because these three The format had the lowest usage in the statistical community.

1. Introduction

The management of digital resources in national libraries involves significant challenges, particularly in selecting, maintaining, and ensuring long-term accessibility. A crucial element in this process is the storage format of digital resources, which directly affects both the preservation of materials and their usability over time. Below are key reasons why the choice of resource storage formats is important for national libraries:

- Long-Term Preservation: National libraries manage vast collections of digital materials, from texts to multimedia resources. Choosing a storage format that ensures long-term preservation is essential to prevent data loss over time due to format obsolescence. National Libraries often face challenges of format obsolescence. The right choice of format can minimize the need for complex emulation or migration strategies, which are resource-intensive.
- Interoperability and Accessibility: Digital collections in national libraries need to be accessible across various platforms, devices, and operating systems. International standards and guidelines, such as those from the International Federation of Library Associations and Institutions (IFLA), guide the choice of formats that facilitate interoperability. Adopting these standards ensures that digital resources are accessible not only to national users but also internationally. This is especially important for cultural heritage materials that may be used globally.
- Efficiency in Storage and Retrieval: When dealing with large-scale collections, efficient storage formats help minimize infrastructure costs. The speed at which data can be retrieved from a storage system is influenced by the format of the resources. Formats that are optimized for efficient access improve search and retrieval times, facilitating quick access to resources for users.
- Metadata Preservation and Integration: National libraries depend heavily on metadata to ensure that digital objects are easily discoverable and appropriately categorized. Standardized formats are crucial for integrating digital collections with national library cataloging systems and facilitating interoperability between different systems. National libraries must ensure that the digital resources they store are secure and protected from corruption.
- User Experience and Engagement: National libraries serve diverse audiences, ranging from academic researchers to the general public. Formats that are easily navigable (e.g., HTML or EPUB for e-

books) improve user engagement and accessibility. Interactive or multimedia content (e.g., video, audio) in open formats can provide richer, more engaging experiences. Formats like Unicode-based text formats (e.g., UTF-8) allow for the preservation of multiple languages and scripts, making national library collections accessible to diverse communities, including those with specific linguistic or cultural needs.

- **Legal and Copyright Considerations:** Formats may also play a role in how digital rights and licensing information are embedded and protected. Open formats allow for the inclusion of rights management information without reliance on proprietary systems, ensuring proper management of copyrighted materials. The use of appropriate formats for the digital storage of copyrighted content can aid in enforcing digital rights management (DRM) policies. Formats like encrypted PDF or DRM-protected EPUB help libraries protect content according to legal guidelines.

- **Cost-Effectiveness:** Choosing the right storage formats can have a significant impact on cost management for national libraries. Open-source and standardized formats tend to be cost-effective compared to proprietary systems that may involve licensing fees, additional maintenance costs, or vendor lock-in. National Libraries must invest in ensuring the longevity and accessibility of their digital collections. By choosing widely accepted formats with strong community support, national libraries can reduce ongoing maintenance and conversion costs associated with less popular or proprietary formats.

So, the importance of selecting the right resource storage formats in national libraries cannot be overstated. A well-chosen format ensures the long-term preservation, accessibility, and efficient management of digital collections. It also contributes to the overall mission of national libraries to serve as custodians of cultural heritage, making materials accessible to a global audience while protecting them for future generations. Standardized, open, and widely supported formats are crucial in meeting these objectives, enabling national libraries to optimize their digital storage solutions while maintaining flexibility, cost-effectiveness, and long-term sustainability.

2. Literature Review

The results of Sullivan (2006), Thomas & Martin (2006), Hodge & Anderson (2007), Rog & Van Wijk (2008), Van der Knijff (2011), Barabucci & et al (2011), Morrissey (2012), Hajtnik (2012), Jackson (2012), Koo & Chou(2013), Rimkus & et al(2014), Uherek & et al

(2015), Termens & et al (2015), Delaney & De Jong(2015), Baratè & et al (2015), Rimkus & Witmer (2016), Anyim (2021), Trianggoro & Prasetyadi (2022) research showed selecting the right format and storage standard for digital collections is a multi-faceted decision that balances accessibility, preservation, interoperability, and user experience. Ensuring that digital collections are presented in a way that aligns with these standards maximizes their utility and longevity. It highlights that while digital libraries have evolved from physical spaces, the principles and practices of resource storage have undergone significant changes. Previous research has addressed these issues, but often as sub-components rather than focusing on them comprehensively. The review indicates that long-term preservation and storage have not been fully explored in the literature. This research aims to identify successful national solutions for preserving and storing resources effectively in digital libraries. In essence, the study seeks to provide a more integrated approach to addressing storage and preservation issues in digital libraries, taking into account both the technological and organizational practices in use today. This effort is important for ensuring that digital resources remain accessible and usable over time, despite the challenges posed by rapid technological change and shifting formats.

3. Methodology

This article identifies the use of a variety of standard formats for storing video, text, multimedia, and audio resources in the digital collections of 20 selected national libraries around the world. This study is applied, based on the descriptive-analytical method. For data collection, we used a researcher-made questionnaire. After collecting data, a variety of descriptive statistical techniques such as frequency distribution and frequency percentage and Chi-square test were used to analyze the data.

4. Results

Based on the results, it was found that image sources were used in all studied collections and cultural objects were less popular with a share of 41%, for TIFF image sources (94%); HTML and XML text sources (75%); WAV audio sources (65%) and AVI multimedia sources (65%) were the most common. Switzerland had the greatest variety in the use of a variety of standards. Also, among the research community, Iran, Britain, the United States, Scotland, Qatar, the Netherlands, France, and Spain had the greatest diversity in storing a variety of digital resources. The statistical community was consistent in using standard formats for a variety of visual, textual, and

multimedia resources and followed a similar pattern in selecting storage formats.

5. Conclusion

The research community had the least amount of diversity of use in the field of multimedia resource storage. Research findings emphasize the use of EPUB for ease of reading books on e-readers, and GP3 was recommended to increase the usability of the mobile version of the digital library, WARC as a special format for web archiving, for long-term protection of digital content of national libraries, because these three formats had the lowest usage in the statistical community.

Acknowledgments

The authors are grateful to Michael Day (Digital Preservation Research Lead) at the National Library of Great Britain for her guidance and sharing of scholarly expertise.

Keywords: Digital Library, Digital Preservation, Information Format, Digital Collection, Libraries Standards





تحلیلی بر قالب‌های ذخیره‌سازی منابع در مجموعه‌های دیجیتال (مورد مطالعه: کتابخانه‌های ملی)

یاقوب نوروزی  * استاد، گروه علم اطلاعات و دانش‌شناسی، دانشگاه قم، قم، ایران

نیره جعفری‌فر  کارشناسی ارشد علم اطلاعات و دانش‌شناسی، دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی قم، قم، ایران

ریحانه داودآبادی  کارشناسی ارشد علم اطلاعات و دانش‌شناسی، دانشگاه قم، قم، ایران

چکیده

مقاله حاضر میزان استفاده از انواع قالب‌های استاندارد ذخیره‌سازی منابع تصویری، متنی، چندرسانه‌ای و صوتی را در مجموعه‌های دیجیتال ۲۰ کتابخانه ملی برگزیده جهان مطابق شاخص‌های تعیین‌شده در مقاله مشخص کرد. پژوهش از نوع کاربردی بود و به روش پیمایشی - تحلیلی صورت گرفت. ابزار گردآوری داده‌ها از نوع پرسش‌نامه محقق ساخته بود. برای تجزیه و تحلیل داده‌ها، از انواع فنون آماری توصیفی نظیر توزیع فراوانی و درصد فراوانی به همراه آزمون مربع کا استفاده شد. یافته‌های حاصل نشان داد منابع تصویری در تمامی مجموعه‌های مورد مطالعه کاربرد داشتند و اشیای فرهنگی با سهم ۴۱٪ کمتر مورد اقبال قرار گرفته‌اند، برای منابع تصویری تیف (۹۴٪)؛ منابع متنی اچ. تی. ام. ال. و ایکس. ام. ال. (۷۵٪)؛ منابع صوتی دبلو. ای. وی. (۶۵٪) و منابع چندرسانه‌ای ای. وی. آی. (۶۵٪) متداول‌ترین بودند. سوئیس بیشترین تنوع را در استفاده از انواع استانداردها داشت. همچنین در بین جامعه پژوهش ایران، انگلیس، امریکا، اسکاتلند، قطر، هلند، فرانسه و اسپانیا بیشترین تنوع را در ذخیره‌سازی انواع منابع دیجیتالی داشتند. جامعه آماری در استفاده از قالب‌های استاندارد برای انواع منابع تصویری، متنی و چندرسانه‌ای با یکدیگر وحدت رویه داشته و الگوی مشابهی را در انتخاب قالب ذخیره‌سازی رعایت کردند. جامعه پژوهش کمترین میزان تنوع استفاده را در بخش قالب ذخیره‌سازی منابع چندرسانه‌ای داشت. نتایج پژوهش تأکید بر استفاده از ای. پاب به خاطر آسانی مطالعه کتاب بر روی کتاب‌خوان الکترونیک، جی. پی. ۳ جهت افزایش قابلیت کاربری نسخه موبایلی کتابخانه دیجیتالی، دبلو. ای. آر. سی. به عنوان قالب مخصوص بایگانی وب، جهت حفاظت طولانی مدت از محتوای دیجیتال کتابخانه‌های ملی داشت، چراکه این سه قالب کمترین میزان استفاده را در جامعه آماری داشتند.

تحلیلی بر قالب‌های ذخیره‌سازی منابع در مجموعه‌های دیجیتال...؛ نوروزی و همکاران | ۱۵۷

کلیدواژه‌ها: کتابخانه دیجیتالی، حفاظت دیجیتال، قالب اطلاعاتی، مجموعه دیجیتال،
استانداردهای کتابخانه‌ای



مقدمه

یکی از اولین مفاهیمی که پس از شنیدن کلمه کتابخانه در ذهن مخاطب ایجاد می‌شود، مجموعه آن است. شاید بتوان گفت که اعتبار و اهمیت یک کتابخانه از هر نوع آن به قدرت و اعتبار مجموعه آن بستگی دارد. وجود مجموعه‌ای دیجیتال که از لحاظ کیفی و کمی به‌طور رضایت‌بخشی جوابگوی نیاز کاربران کتابخانه‌های دیجیتالی باشد پراهمیت است (Adetayo et al., 2025; Uraon & Sinha, 2025). مجموعه و یا به عبارتی محتوا از نظر کاربران، مهم‌ترین و باارزش‌ترین رکن کتابخانه محسوب می‌شود. از این رو، مجموعه‌های دیجیتالی منبع بسیار غنی از اطلاعاتی را که دربر دارند باید در بستر نرم‌افزار کتابخانه دیجیتالی به کاربران ارائه دهند. تحقق این هدف با انتخاب قالب مناسب و استاندارد ذخیره‌سازی میسر می‌گردد. از طرفی همان‌گونه که حکیم‌زاده و فهیمی‌فر (۱۳۹۶) اشاره دارند برای اطمینان از حفاظت مداوم مجموعه‌های دیجیتالی استفاده از قالب‌های استاندارد مناسب که به‌وسیله نرم‌افزارها و سیستم‌عامل‌های مختلف پشتیبانی شوند، از ضروریات است. انجام پژوهش‌هایی از سوی سالیوان^۱ (۲۰۰۶)، توماس و مارتین^۲ (۲۰۰۶)، هاج و اندرسون^۳ (۲۰۰۷)، راگ و ون ویک^۴ (۲۰۰۸)، ون در کنیف^۵ (۲۰۱۱)، بارابوچی و همکاران^۶ (۲۰۱۱)، موریسی^۷ (۲۰۱۲)، هاجتینیک^۸ (۲۰۱۲)، جکسون^۹ (۲۰۱۲)، کو و چو^{۱۰} (۲۰۱۳)، ریمکوس و همکاران^{۱۱} (۲۰۱۴)، اوهرک و همکاران^{۱۲} (۲۰۱۵)، ترمز و همکاران^{۱۳} (۲۰۱۵)، دلانی و دی جونگ^{۱۴} (۲۰۱۵)، باراته و همکاران^{۱۵} (۲۰۱۵)،

^۱. Sullivan

^۲. Thomas & Martin

^۳. Hodge & Anderson

^۴. Rog & Van Wijk

^۵. Van der Knijff

^۶. Barabucci et al.

^۷. Morrissey

^۸. Hajtnik

^۹. Jackson

^{۱۰}. Koo & Chou

^{۱۱}. Rimkus et al.

^{۱۲}. Uherek et al.

^{۱۳}. Termens et al.

^{۱۴}. Delaney & De Jong

^{۱۵}. Baratè et al.

ریمکوس و ویتمر^۱ (۲۰۱۶)، آنیم^۲ (۲۰۲۱)، تریانگگورو و پراستیادی^۳ (۲۰۲۲) خود گواهی بر این مدعا است. از همین رو، در خصوص مدیریت حفاظت و نگهداری مجموعه‌های دیجیتال در درازمدت مشکلات و چالش‌های بی‌شماری پیش‌روی کتابخانه‌های دیجیتال است؛ از قبیل کهنگی فناوری، مهاجرت اطلاعات، تغییر قالب‌ها، پیچیدگی کدگذاری اطلاعات و... بدین منظور، با تدوین خط‌مشی‌ها و سیاست‌گذاری‌های لازم می‌توان در مسیر حل چالش‌های ذکر شده کوشید. ضمن این که آلگیزا^۴ (۲۰۲۴) و اوگودو و همکاران^۵ اشاره دارند پیروی از استانداردهای بین‌المللی قالب ذخیره‌سازی برخوردار از کیفیت مناسب می‌تواند به ارائه بهتر محتوای دیجیتال به کاربر نهایی کمک کند.

در این میان کتابخانه‌های ملی در هر کشور به‌عنوان متولیان اصلی، وظیفه گردآوری، حفاظت، سازمان‌دهی و اشاعه اطلاعات مربوط به آثار مکتوب (چاپی و خطی) و غیرمکتوب را بر عهده دارند؛ بنابراین، عملکردشان با توجه به وسعت و گستردگی مجموعه‌ای که دارا هستند الگویی برای سایر انواع کتابخانه‌ها محسوب می‌شود. حال باید دید این دسته از کتابخانه‌ها در مواجهه با ذخیره منابع خود در محیط پویای دیجیتال چه تدابیری اندیشیده‌اند. در این راستا این پژوهش در پی آن است که این سؤال را در سطح کتابخانه‌های ملی به اشتراک بگذارد تا به‌واسطه جواب‌های دریافتی از سوی آن‌ها بتواند ساختاری را در بحث ذخیره و حفاظت منابع دیجیتال در اختیار سایر کتابخانه‌ها به‌ویژه در داخل کشور قرار دهد تا از این تجربه جهانی به نحو احسن بهره گیرند. از همین رو پژوهش حاضر در پی پاسخگویی به پرسش‌های زیر است:

۱. انواع منابع موجود در مجموعه‌های دیجیتال کتابخانه‌های مورد مطالعه چیست؟

۲. استانداردها و قالب‌های رایج مورد استفاده در ذخیره‌سازی منابع اطلاعاتی تصویری، متنی، چندرسانه‌ای، صوتی کدام است؟

^۱. Rimkus & Witmer

^۲. Anyim

^۳. Trianggoro & Prasetyadi

^۴. Allegrezza

^۵. Ugodu

۳. به چه میزان مجموعه‌های دیجیتالی کتابخانه‌های ملی مورد مطالعه در انتخاب قالب ذخیره‌سازی استاندارد برای انواع منابع اطلاعاتی (برحسب تصویری، متنی، چندرسانه‌ای و صوتی) اتفاق نظر دارند؟

پیشینه پژوهش

در راستای موضوع پژوهش و برای یافتن پیشینه‌های مرتبط در خارج از کشور، جستجوهای در پایگاه‌های اطلاعات علمی خارجی و داخلی و همچنین موتورهای کاوش صورت گرفت. با توجه به بررسی‌های صورت گرفته، پیشینه‌هایی که به‌طور جامع به این موضوع پرداخته باشند، اندک هستند. با این حال مواردی را می‌توان یافت که به لحاظ ارتباط بخشی از موضوع و شیوه کار مرتبط باشند که در ادامه بیان می‌شوند؛ تیورمنکو و همکاران^۱ (۲۰۲۲)، مجموعه‌های مستند دیجیتال میراث فرهنگی ملی در وبسایت‌های آرشیو دولتی منطقه‌ای اوکراین را مورد بررسی قرار دادند، این مطالعه فرایندهای دیجیتالی سازی انجام‌شده در آرشیو دولتی منطقه‌ای اوکراین را تجزیه و تحلیل کرد. این روندها از سال ۲۰۱۶ قابل توجه بوده و در سال‌های ۲۰۱۹-۲۰۲۰ به بالاترین حد خود رسیده است. از سال ۲۰۲۰، هنوز تعداد کمی مقاله علمی در مورد مشکلات دیجیتالی کردن اسناد میراث فرهنگی آرشیو دولتی منطقه‌ای اوکراین وجود دارد. پژوهش‌های نظارتی وبسایت‌های آرشیو دولتی منطقه‌ای اوکراین نشان‌دهنده تغییرات قابل توجهی در ساختار سازمانی وبسایت، محتوای موضوعی آن‌ها در مقایسه با سال ۲۰۱۶ است. در سال ۲۰۲۰ مشخص شد که تمام آرشیوهای دولتی منطقه‌ای اوکراین در مقایسه با سال ۲۰۱۶ دارای آرشیو الکترونیکی شده‌اند. یافته‌ها نشان داد که آرشیوهای الکترونیکی، اطلاعات به‌روزی را ارائه می‌دهند؛ و بهره‌گیری از آرشیوهای الکترونیکی تأثیر بسزایی در انتشار و ترویج میراث فرهنگی از طریق شبکه‌های اجتماعی از جمله وبلاگ‌ها دارد (Tiurmenko et al., 2022). علیپور حافظی و همکاران (۲۰۲۰)، به بررسی وضعیت ۵۹ کتابخانه دانشگاه علوم پزشکی ایران از نظر ویژگی‌های یکپارچه‌سازی پرداختند. مطالعه کمی با روش بررسی تحلیلی انجام شد. نتایج نشان داد که محبوب‌ترین قالب برای منابع متنی پی.دی.اف.^۲ (۶۸)

^۱. Tiurmenko et al.

^۲. PDF

درصد) و جی.پی.ای.جی.^۱ برای منابع تصویری (۳۶ درصد) بود و ام.پی.۳ (۱۷ درصد) برای منابع صوتی و ام.پی.۴ (۵ درصد) برای منابع چندرسانه‌ای بودند. دیرن و جیگنش^۳ (۲۰۱۷)، در مقاله‌ای پیمایشی به بررسی روند توسعه کتابخانه آرشیو چندرسانه‌ای امکا^۴ در هند پرداختند. یافته‌ها نشان داد که این کتابخانه از قالب‌های اسناد پی.دی.اف، تی.ایکس.تی، داک، ایکس.اچ.تی.ام.ال، ایکس.ام.ال و برای تصاویر ثابت از قالب تیف، گیف، پی.ان.جی، جی.پی.ای.جی. و برای ذخیره‌سازی منابع چندرسانه‌ای ای.وی.آی، ام.پی.۴، اس.دبلیو.اف، دبلیو.ام.وی، کیو.تی، اس.دبلیو.اف و برای ذخیره منابع صوتی از قالب‌های ام.پی.۳، دبلیو.ای.وی، ام.آی.دی.آی، ای.آی.اف، آر.ای، آ.جی.جی. استفاده می‌کند.

ریمکوس و همکاران (۲۰۱۴)، نیز در مقاله «سیاست‌های قالب ذخیره فایل‌های دیجیتال کتابخانه‌های عضو انجمن کتابخانه‌های تحقیقاتی: تجزیه و تحلیل»، ۱۲۵ کتابخانه عضو را در زمینه قالب‌های مورد استفاده مورد نقد و بررسی قرار دادند. یافته‌های پژوهش نشان داد، اکثر قالب فایل تصویر تیف (۵۳ درصد)، صوتی ای.آی.اف.اف (۵۳ درصد) و قالب اسناد متنی تی.ایکس.تی و اسکی (۵۱ درصد) و چندرسانه‌ای کوئیک‌تایم (۴۷ درصد) بود. علیپور حافظی و همکاران (۲۰۱۳)، در مقاله «قابلیت همکاری کتابخانه دیجیتال: ارائه مدل» به شناسایی وضعیت موجود کتابخانه‌های دیجیتال ایرانی از نظر توانایی‌های همکاری و پیشنهاد یک راه‌حل برای بهبود قابلیت همکاری بین آن‌ها از طریق پرسش‌نامه و مشاهده پرداختند. داده‌های حاصل از پرسش‌نامه‌ها با استفاده از روش تحلیلی سیستم به منظور پیشنهاد مدل نهایی مقاله تجزیه و تحلیل شد. یافته‌های پژوهش نشان داد کتابخانه‌ها بیشتر اسناد متنی را مجموعه‌سازی می‌کنند. قالب پی.دی.اف. پرکاربردترین قالب برای منابع متنی بود. در مورد منابع تصویری، یافته‌ها نشان داد که جی.پی.جی. و جی.پی.ای.جی. بسیار مورد استفاده قرار می‌گیرند. ام.پی.۳، دبلیو.ام.آی. و دبلیو.ای.وی. در منابع صوتی بسیار پرکاربرد بودند. همچنین یافته‌ها نشان داد که ای.وی.آی. و دبلیو.ام.آی. در منابع چندرسانه‌ای بسیار مورد استفاده قرار گرفته‌اند (Alipour Hafezi et al., 2013). کالیتا و

^۱. JPEG

^۲. MP3

^۳. Dhiren & Jignesh

^۴. Omeka

سایکیا^۱ (۲۰۱۱)، در پژوهشی با عنوان «چشم‌انداز دیجیتال‌سازی مجموعه نسخ خطی در کتابخانه کریشنا کانتا^۲: ارائه یک مدل» به روش پژوهشی به بررسی مزایا و موانع دیجیتال‌سازی نسخ خطی و فرایند دیجیتال‌سازی مجموعه نسخ خطی کتابخانه با استفاده از ابزارهای دیجیتال‌سازی پرداختند. یافته‌ها نشان داد پی.دی.اف.، جی.پی.ای.جی.، تیف، پی.ان.جی.، ایکس.ال.اس. و گیف جز پراستفاده‌ترین قالب‌ها بودند. پسولاوک^۳ (۲۰۰۶)، در مقاله «دیجیتال‌کردن نسخه‌های خطی از نظر فنی» به پروژه یونسکو به نام برنامه حافظه جهانی پرداخت. یافته‌ها نشان داد فایل نهایی در قالب جی.پی.ای.جی. ذخیره می‌شوند؛ اما قالب ذخیره‌سازی مادر تیف است. در بین پژوهش‌های صورت گرفته در داخل کشور نیز می‌توان به مواردی اشاره کرد:

نوروزی و جعفری‌فر (۱۳۹۷)، در پژوهشی به روش پژوهش پیمایشی - تحلیلی به شناسایی میزان استفاده از استانداردهای مربوط به سه بخش ذخیره‌سازی، سازمان‌دهی و جستجو/ بازیابی اطلاعات پرداختند. نتایج پژوهش نشان داد رایج‌ترین قالب فایل‌های پشتیبانی شده در قالب متنی؛ پی.دی.اف. با ۹۵ درصد، تصویری؛ جی.پی.ای.جی. با ۶۳/۷ درصد، صوتی؛ ام.پی.۳ با ۶۳/۷ درصد، چندرسانه‌ای؛ ای.وی.آی. با ۴۵/۵ درصد بود. آقابابایی (۱۳۹۲)، با «بررسی فرایند دیجیتال‌سازی نسخ خطی در کتابخانه‌های شهر قم» به شیوه پیمایشی دریافت که در مورد تصاویر، جی.پی.ای.جی.، پی.دی.اف. و تیف پرکاربردترین بودند. رادفر (۱۳۹۰)، در رساله دکتری «بررسی مجموعه‌سازی در کتابخانه‌های دیجیتال ایران و ارائه الگوی پیشنهادی» انواع قالب‌های ذخیره منابع در کتابخانه‌های دیجیتال ایران را شناسایی کرد. نتایج نشان داد، ۸۴ درصد کتابخانه‌ها از پی.دی.اف.، ۳۷ درصد از اچ.تی.ام.ال.، ۱۶ درصد از داک و ۱۱ درصد نیز از تی.ایکس.تی. استفاده می‌کنند. برای ذخیره تصاویر ۸۹ درصد کتابخانه‌ها از جی.پی.ای.جی. یا جی.پی.ای.جی.، ۳۷ درصد از تیف، ۱۶ درصد از گیف و پی.دی.اف. برای ذخیره‌سازی تصاویر دیجیتال استفاده کرده بودند. پی.ان.جی. در هیچ کدام به کار گرفته نشده بود. ۵۳ درصد کتابخانه‌ها برای ذخیره‌سازی فایل‌های صوتی خود از ام.پی.۳ استفاده می‌کردند. ۲۶ درصد کتابخانه‌ها از دبلو.ای.وی. و ۲۱ درصد نیز از دبلو.ام.آی. بهره برده بودند. بیشترین قالب مورد استفاده

1. Kalita & Saikia

2. Krishna Kanta Handique (KKH)

3. Psohlavec

برای ذخیره فایل‌های چندرسانه‌ای ام.پی.۴ با استفاده ۲۶ درصد در کتابخانه‌ها بود. ای.وی.آی. در ۱۶ درصد، ام.او.وی. و جی.پی.۳ نیز در ۵ درصد کتابخانه‌ها به کار گرفته شده بود. غلامحسین زاده (۱۳۸۵)، نیز با «بررسی میزان بهره‌گیری از فناوری اطلاعات در ذخیره و بازیابی نسخ خطی در کتابخانه‌های ایران» به روش پیمایشی توزیع فراوانی استانداردهای ذخیره‌سازی تصاویر نسخ خطی در سامانه‌های کتابخانه را بررسی کرد. یافته‌ها نشان داد برای ذخیره‌سازی تصاویر، ۷ کتابخانه از قالب جی.پی.ای.جی. (با قابلیت کوچک‌سازی و رسیدن به حجم مناسب) و ۳ کتابخانه از قالب تیف (با قابلیت حفظ کیفیت اولیه عکس) استفاده کرده بودند و بقیه کتابخانه‌ها از قالب گیف استفاده نموده بودند. ماهرالنقش (۱۳۸۵)، با بررسی روش‌های توسعه منابع اطلاعاتی الکترونیکی در کتابخانه‌های دیجیتالی شهر تهران با استفاده از روش پیمایشی دریافت، قالب پی.دی.اف. بیشترین کاربرد را دارد؛ برای ذخیره عکس‌های پویش‌شده قالب تیف بیشترین کاربرد را دارد؛ برای ذخیره عکس‌های تولیدشده، قالب جی.پی.ای.جی. بیشترین کاربرد را داراست. بررسی پیشنهادی‌های پژوهش نشان می‌دهد که پژوهش‌هایی به مباحث قالب‌های ذخیره‌سازی منابع در کتابخانه‌های دیجیتالی پرداخته‌اند که این خود دلیلی بر اهمیت توجه و تأکید بر آن است؛ اما آنچه در این میان اهمیت دارد آن است که ماهیت کتابخانه‌های دیجیتالی همچون گذشته خود را مقید به تأمین انواع نیازهای اطلاعاتی کاربران می‌داند، اما با توجه به تغییر از فضای فیزیکی کتابخانه به محیط دیجیتالی این منابع اطلاعاتی دستخوش تغییرات گسترده‌ای شده است. از این رو، پژوهش‌های بسیاری به بررسی اصول ذخیره‌سازی منابع پرداخته است که به برخی از آن‌ها در بخش پیشنهادها اشاره گردید. با بررسی پیشنهادها این نتیجه حاصل گردید که مباحث مربوط به حفاظت و نگهداری طولانی‌مدت منابع در کتابخانه‌های دیجیتالی در زمره مباحث نوپا محسوب می‌گردد و هر کدام از پژوهش‌هایی که تاکنون به این زمینه توجه داشته‌اند، محوریت اصلی پژوهش‌هایشان موضوعات دیگر بوده و مباحث حفاظت و ذخیره‌سازی منابع جز مؤلفه‌های فرعی موردنقد و بررسی قرار گرفته است و آن گونه که شایسته بوده به آن پرداخته نشده است. از این رو، پژوهش حاضر در تلاش است با رویکردی بین‌المللی به شناسایی قالب‌های رایج در ذخیره‌سازی انواع منابع اطلاعاتی در کتابخانه‌های دیجیتالی ملی برگزیده بپردازد تا راهکارهای موفق ملی در این زمینه آشکار گردد.

روش‌شناسی پژوهش

پژوهش حاضر از نوع کاربردی است که به روش پیمایشی-تحلیلی صورت گرفته است. در پژوهش حاضر، تمامی کتابخانه‌های ملی دارای کتابخانه‌های دیجیتالی با مجموعه‌ای غنی از منابع دیجیتالی در سطح بین‌المللی به‌عنوان جامعه پژوهش انتخاب شدند. با این قید که الف) دارای یک یا چندین مخزن اطلاعاتی جهت ذخیره‌سازی منابع دیجیتالی و ارائه خدمات باشد. ب) هر سرویس مخزن یا کتابخانه دیجیتال ملی باید دارای سیاست‌گذاری مدونی برای تعیین قالب فایل برای ذخیره مجموعه دیجیتال اعمال کند. ج) سیاست قالب‌بندی منابع باید شامل یک یا چند نوع قالب استاندارد برای انواع منابع باشد. د) هر قالب منبع در خط‌مشی قالب منابع در سطح اطمینان بالا یا متوسط پشتیبانی شود. پس از بررسی‌های به‌عمل‌آمده با استخراج اطلاعات از سایت فدراسیون جهانی کتابخانه دیجیتالی^۱ از روی سایت کتابخانه‌های دیجیتالی و مکاتبه با مسئولان، از بین کتابخانه‌های ملی جهان ۲۰ کتابخانه شامل ایران، انگلیس، آمریکا، اسپانیا، نیوزیلند، فرانسه، آلمان، سوئیس، هلند، اسکاتلند، فنلاند، اتریش، پرتغال، مکزیک، برزیل، ژاپن، هند، اروگوئه، لهستان و قطر شناسایی گردید^۲ که سیستم کتابخانه دیجیتالی فعال داشتند و معیارهای انتخاب پژوهش را دارا بودند؛ بنابراین، به‌عنوان جامعه پژوهش انتخاب شدند. برای گردآوری اطلاعات از کتابخانه‌های ملی دیجیتالی پرسش‌نامه محقق ساخته استفاده شد که براساس مطالعه متون موجود شکل گرفت و با استفاده از نظرات ۵ نفر از متخصصان^۳ روایی آن حاصل شد. سرانجام پرسش‌نامه‌های تدوین‌شده به زبان انگلیسی برای کتابخانه‌های ملی دیجیتالی جامعه پژوهش از طریق پست الکترونیکی، پرسش از میز مرجع مجازی و از کتابدار پرس مکاتبه و پس از جمع‌آوری، اطلاعات با استفاده از نرم‌افزار اس.پی.اس.اس.۴ و بهره‌گیری از آمار توصیفی (جدول توزیع فراوانی و

^۱. <https://www.diglib.org>

^۲. کتابخانه ملی کشورهای روسیه، کانادا، چین، مالزی، دانمارک به علت عدم همکاری از جامعه آماری حذف شدند. کتابخانه‌های ملی اردن، عربستان، ترکیه، مصر، آفریقای جنوبی، استرالیا، افغانستان، تبت، عراق، یمن اعلام کردند که ملاک‌های انتخاب را به‌طور کامل ندارد.

^۳. منظور از متخصصان، ۵ نفر از خبرگان حوزه کتابخانه‌های دیجیتالی، کارشناسان کتابخانه‌های دیجیتالی و مدیران ارشد کتابخانه‌های بزرگ سطح شهر تهران بودند، ملاک گزینش افرادی بود که دارای حداقل یکی از ویژگی‌های ذیل بودند: ۱. اعضای هیئت علمی که حداقل ۲ کتاب در حوزه کتابخانه دیجیتالی چاپ کرده بودند. ۲. اعضای هیئت علمی که حداقل ۵ سال به تدریس در حوزه‌های مرتبط با کتابخانه‌های دیجیتالی پرداخته‌اند. ۳. مدیران ارشد. شرکت‌های نرم‌افزاری که در زمینه تولید نرم‌افزارهای کتابخانه‌های دیجیتالی فعالیت داشته‌اند و صاحب اثر علمی در این حوزه بودند.

^۴. SPSS

تحلیلی بر قالب‌های ذخیره‌سازی منابع در مجموعه‌های دیجیتال...؛ نوروزی و همکاران | ۱۶۵

درصد فراوانی) تحلیل شد. همچنین به‌منظور آزمون فرضیه‌های پژوهش از آماره مجذورکا^۱ استفاده شد.

یافته‌ها

افزایش روزافزون منابع دیجیتالی و کاربرد وسیع آن توسط کاربران، مدیریت مؤثر و کارآمد و در نظر گرفتن تدابیر حفاظتی جهت نگهداری طولانی‌مدت این منابع را در مجموعه‌های دیجیتال امری ضروری کرده است.

در پاسخ پرسش اول، انواع منابع موجود در مجموعه دیجیتالی جامعه پژوهش شناسایی گردید که نتایج آن در جدول ۱ ارائه شده است.

جدول ۱. انواع منابع موجود در جامعه آماری

نوع منابع	تصاویر	منابع دیجیتالی شده	منابع متنی	دیداری و شنیداری	منابع از ابتدا دیجیتال	منابع جغرافیایی	منابع آرشیوی	اشیای فرهنگی
کتابخانه دیجیتالی	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

^۱. Chi- square

نوع منابع	تصاویر	منابع دیجیتالی شده	منابع متنی	دیداری و شنیداری	منابع از ابتدا دیجیتال	منابع جغرافیایی	منابع آرشیوی	اشیای فرهنگی
هند	✓	✓	✓	✓		✓		
اروگوه	✓	✓	✓		✓	✓		
لهستان	✓	✓	✓		✓			✓
پرتغال	✓		✓		✓	✓		
مکزیک	✓	✓	✓		✓			
آلمان	✓	✓		✓	✓			
جمع کل	۲۰	۱۹	۱۹	۱۶	۱۷	۱۶	۱۲	۱۰
درصد فراوانی	۱۰۰٪	۹۵٪	۹۵٪	۸۰٪	۸۵٪	۸۰٪	۶۰٪	۵۰٪

با توجه به داده‌های جدول ۱ منابع تصویری با استفاده ۱۰۰ درصد و منابع دیجیتالی شده و منابع متنی با میزان استفاده ۹۵ درصد بیشترین کاربرد را مجموعه‌های موجود در جامعه مورد مطالعه داشتند و اشیای فرهنگی با کسب ۵۰ درصد، کمترین سهم را به خود اختصاص دادند. در بین جامعه پژوهش ایران، انگلیس، امریکا، اسکاتلند، قطر، هلند، فرانسه و اسپانیا دارای بیشترین مخزن اطلاعاتی جهت ذخیره‌سازی انواع منابع دیجیتالی و ارائه خدمات کتابخانه دیجیتالی بودند. سه کتابخانه ملی پرتغال، مکزیک و آلمان نیز با پوشش ۵۰ درصد انواع محمل‌های اطلاعاتی پایین‌ترین رتبه را در این زمینه کسب نمودند.

در پاسخ به پرسش دوم، استانداردها و قالب‌های رایج مورد استفاده در ذخیره‌سازی منابع اطلاعاتی تصویری، متنی، چندرسانه‌ای، صوتی در جداول ۲ تا ۵ ارائه شده است.

در جدول ۲ استانداردها و قالب‌های رایج مورد استفاده در ذخیره‌سازی منابع اطلاعاتی تصویری ارائه شده است.

جدول ۲. استانداردها و قالب‌های رایج ذخیره‌سازی منابع تصویری در جامعه آماری

قالب منابع تصویری	کتابخانه‌های دیجیتالی
-------------------	-----------------------

تحلیلی بر قالب‌های ذخیره‌سازی منابع در مجموعه‌های دیجیتال...؛ نروزی و همکاران | ۱۶۷

درصد میزان استفاده	جمع میزان استفاده	آلمان	لهستان	برزیل	قطر	ژاپن	اتریش	اروگوئه	پرتغال	اسپانیا	فرانسه	هند	امریکا	مکزیک	ایران	هلند	اسکاتلند	انگلیس	فنلاند	نیوزیلند	سوئیس	تیمه کلیر بر اساس دسته‌بندی	
																						تیف	جی.پی.ام. جی.پی.۲
۱۰۰٪	۲۰	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	پی.دی.اف.	✓
۷۰٪	۱۴				✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓			✓	✓	✓	✓	✓	✓	جی.پی.ای. جی.پی.	✓
۹۰٪	۱۸		✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	پی.دی.اف.	✓
۸۵٪	۱۷	✓		✓			✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	جی.پی.ای. جی.پی.	✓
۴۵٪	۹							✓				✓		✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓	پی.ان.جی.	✓
۴۰٪	۸										✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓	گیف	✓
۲۵٪	۵														✓	✓	✓		✓	✓	✓	بی.ام.پی.	✓
۳۰٪	۶									✓				✓	✓				✓	✓	✓	آر.ای.دبلیو	✓
۱۰٪	۲																			✓	✓	پی.آی.سی. تی.	✓
۵٪	۱																			✓		ای.پی.اس.	
۵٪	۱																				✓	اس.وی.ج. ی.	
۱۰٪	۲																					سایر	
جمع میزان استفاده		۲	۲	۳	۳	۳	۴	۴	۴	۵	۵	۵	۵	۵	۵	۷	۷	۷	۸	۸	۱		
		۱۵٪	۱۵٪	۲۳٪	۲۳٪	۲۳٪	۳۱٪	۳۱٪	۳۱٪	۳۸٪	۳۸٪	۳۸٪	۳۸٪	۳۸٪	۳۸٪	۵۴٪	۵۴٪	۵۴٪	۶۲٪	۶۲٪	۷۷٪	درصد میزان استفاده	

بر اساس جدول ۲، برای ذخیره‌سازی تصاویر متنی دیجیتالی شده تیف با ۹۴ درصد استفاده بیشترین کاربرد و برای ذخیره‌سازی تصاویر تحت وب پی.دی.اف. با ۸۲ درصد بیشترین کاربرد را داشت. پی.سی.ایکس. و سی.جی.ام. در هیچ کتابخانه‌ای استفاده نشده است. بیشترین تنوع در استفاده از انواع قالب‌های استاندارد، مربوط به کتابخانه ملی سوئیس با ۷۷ درصد و کمترین رتبه به کشور لهستان و آلمان تنها از ۱۵ درصد انواع قالب استاندارد برای ذخیره‌سازی تصاویر متنی دیجیتالی شده استفاده کرده بودند.

استانداردها و قالب‌های رایج مورد استفاده در ذخیره‌سازی منابع اطلاعاتی متنی در جدول ۳ ارائه شده است.

جدول ۳. استانداردها و قالب‌های رایج ذخیره‌سازی منابع متنی در جامعه آماری

قالب منابع متنی		کتابخانه‌های دیجیتالی																						
		هند	امریکا	انگلیس	فنلاند	ایران	سوئیس	لهستان	هلند	نیوزیلند	ژاپن	اتریش	اسکاتلند	برزیل	فرانسه	پرتغال	مکزیک	آلمان	اروگوئه	اسپانیا	قطر	جمع میزان استفاده	درصد میزان استفاده	
ارائه اسناد متنی	یونی‌کد		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓						✓		۱۴	۶۵٪
	اسکی		✓	✓			✓	✓			✓	✓					✓						۷	۳۵٪
منابع تحت وب	اچ.تی.ام.ال.	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓					✓	✓		✓			✓	۱۵	۷۵٪
	ایکس.ام.ال.	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓				✓	✓			✓			✓	۱۵	۷۵٪
	سی.اچ.ام.	✓	✓																				۲	۱۰٪
	اس.جی.ام.ال.					✓							✓										۲	۱۰٪

تحلیلی بر قالب‌های ذخیره‌سازی منابع در مجموعه‌های دیجیتال...؛ نروزی و همکاران | ۱۶۹

۵٪	۱																		✓	ام.اچ.تی.ام.ال		
۵٪	۱												✓							وی.آر.ام.ال.		
۳۵٪	۷						✓				✓	✓	✓			✓	✓	✓		آر.تی.اف.	منابع غیر وبی	
۲۰٪	۴									✓							✓		✓	داک		
۲۰٪	۴		✓										✓				✓		✓	تی.ای.ایکس.س.		
					ای.پ.بی.دی.اف.						ایکس.ال.اس.ای.پ.بی				ای.پ.بی				بی.دی.اف.، ایکس.ال.اس.	سایر		
		۲	۲	۲	۲	۲	۲	۳	۳	۳	۴	۴	۴	۵	۵	۵	۵	۵	۶	۶	۸	جمع میزان استفاده
		۱۷٪	۱۷٪	۱۷٪	۱۷٪	۱۷٪	۱۷٪	۲۵٪	۲۵٪	۳۳٪	۳۳٪	۳۳٪	۴۲٪	۴۲٪	۴۲٪	۴۲٪	۴۲٪	۵۰٪	۵۰٪	۶۷٪	درصد میزان استفاده	

براساس داده‌های جدول ۳، در بین استانداردها و قالب‌های رایج منابع متنی تحت وب، اچ.تی.ام.ال. و ایکس.ام.ال. (۷۵ درصد) بیشترین میزان استفاده را دارند. یونی کد با ۶۵ درصد بیشترین میزان استفاده را به‌عنوان قالب ارائه اسناد متنی داراست، کمترین میزان استفاده از قالب‌های استاندارد در بخش متن به قالب‌های ذخیره‌سازی منابع غیر وبی اختصاص یافت. باین حال آر.تی.اف. با میزان استفاده ۳۵ درصد و داک با میزان استفاده ۲۰ درصد متداول‌ترین قالب‌های این بخش محسوب می‌شوند. هند با امتیاز ۶۷ درصد و امریکا و انگلیس با کسب امتیاز ۵۰ درصد متنوع‌ترین میزان استفاده را در ذخیره‌سازی منابع اطلاعاتی متنی داشتند. ضمن اینکه تنها دو کشور هند و ژاپن از قالب ایکس.ال.اس. استفاده می‌کنند.

استانداردها و قالب‌های رایج مورد استفاده در ذخیره‌سازی منابع اطلاعاتی چندرسانه‌ای
در جدول ۴ ارائه شده است.

جدول ۴. استانداردها و قالب‌های رایج ذخیره‌سازی منابع چندرسانه‌ای در جامعه آماری

کتابخانه‌های دیجیتالی																					قالب منابع چندرسانه‌ای
درصد میزان استفاده	جمع میزان استفاده	لهستان	پرتغال	اروگوئه	اتریش	فرانسه	مکزیک	قطر	برزیل	ژاپن	امریکا	آلمان	انگلیس	اسپانیا	ایران	اسکاتلند	فنلاند	هند	نیوزیلند	سوئیس	
۶۵٪	۱۳					✓	✓	✓		✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	ام.پی.ای.جی.۴/ام.پی.۴	
۴۵٪	۹				✓				✓						✓	✓	✓	✓	✓	ای.وی.آی.	
۱۵٪	۳														✓	✓				✓	
۱۵٪	۳																✓	✓		✓	
۱۵٪	۳													✓					✓	کیو.تی.اف.اف.	
۱۰٪	۲																✓			✓	
۵٪	۱																		✓	جی.پی.۳	
												دبلیو.ای.آر.سی.	دبلیو.ای.آر.سی.						اف.ال.وی.	سایر	
		۰	۰	۰	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۲	۲	۳	۳	۳	۴	۴	۴	۵
		۰	۰	۰	۱۴٪	۱۴٪	۱۴٪	۱۴٪	۱۴٪	۱۴٪	۱۴٪	۱۴٪	۲۹٪	۲۹٪	۴۳٪	۴۳٪	۴۳٪	۵۷٪	۵۷٪	۵۷٪	۷۱٪
																					درصد میزان استفاده

جدول ۴ نشان داد که ام.پی.ای.جی.۴/ام.پی.۴ با ۶۵٪ و ای.وی.آی. با ۴۵٪ متداول‌ترین استانداردهای این بخش محسوب می‌شوند و جی.پی.۳، اف.ال.وی. و اف.۴.وی. کمترین میزان استفاده (۵ درصد) را دارند. سوئیس با ۷۱ درصد بیشترین میزان تنوع را در این بخش داراست. سه کشور اروگوئه، پرتغال و لهستان از هیچ قالب استاندارد در این بخش استفاده نمی‌کنند.

تحلیلی بر قالب‌های ذخیره‌سازی منابع در مجموعه‌های دیجیتال...؛ نوروزی و همکاران | ۱۷۱

استانداردها و قالب‌های رایج مورد استفاده در ذخیره‌سازی منابع اطلاعاتی صوتی در
جدول ۵ ارائه شده است.

جدول ۵. استانداردها و قالب‌های رایج ذخیره‌سازی منابع صوتی در جامعه آماری

کتابخانه‌های دیجیتالی																				قالب منابع صوتی				
درصد میزان استفاده	جمع میزان استفاده	ایران	اردوگونه	لهستان	مکزیک	پرتغال	قطر	برزیل	اتریش	ژاپن	فرانسه	انگلینس	اسکاتلند	ایران	فنلاند	آلمان	اسپانیا	آمریکا	هند	هلند	نیوزیلند	سوئیس		
۶۵٪	۱۳									✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	دبلیو.ای.وی.	
۵۵٪	۱۱						✓	✓	✓			✓		✓	✓	✓		✓	✓	✓		✓	ام.پی.۳	
۲۰٪	۴																		✓	✓	✓	✓	اف.ال.ای.سی.	
۲۰٪	۴																✓	✓			✓	✓	پی.سی.ام.	
۱۵٪	۳																			✓	✓	✓	ای.آی.اف.اف.	
۱۰٪	۲												✓									✓	آر.ای.	
۱۰٪	۲																				✓	✓	ای.ال.ای.سی.	
۱۰٪	۲																			✓		✓	وی.ام.ای.	
۵٪	۱																					✓	ای.ای.سی.	
۵٪	۱																					✓	ای.سی.۳	
			۰	۰	۰	۰	۱	۱	۱	۱	۱	۲	۲	۲	۲	۲	۲	۳	۳	۳	۵	۵	۱۰	جمع میزان استفاده
			۰	۰	۰	۰	۱۰٪	۱۰٪	۱۰٪	۱۰٪	۱۰٪	۲۰٪	۲۰٪	۲۰٪	۲۰٪	۲۰٪	۲۰٪	۳۰٪	۳۰٪	۵۰٪	۵۰٪	۱۰٪	درصد میزان استفاده	

طبق جدول ۵، دبلیو.ای.وی. با میزان استفاده ۶۵ درصد در بین انواع قالب‌های صوتی بیشترین میزان استفاده را دارد. ای.ای.سی. و ای.سی.۳ کمترین میزان کاربرد داشتند (۵ درصد). سوئیس تمامی انواع قالب‌های استاندارد منابع اطلاعاتی صوتی را استفاده می‌کند. پرتغال، مکزیک، لهستان و اروگوئه نیز در این بخش از هیچ قالب استاندارد استفاده نمی‌کنند.

در پاسخ به پرسش سوم، به بررسی آرای جامعه پژوهش در انتخاب قالب ذخیره‌سازی استاندارد برای انواع منابع (تصویری، متنی، چندرسانه‌ای و صوتی) پرداخته شد که نتایج آن در قالب جدول ۶ ارائه می‌گردد:

جدول ۶. نتایج آزمون مربع کا در تعیین رابطه معناداری بین دیدگاه جامعه آماری در زمینه انتخاب قالب ذخیره‌سازی منابع

سطح معنی داری	درجه آزادی	آماره آزمون مربع کا	کتابخانه‌های دیجیتالی																			حوزه کاربرد قالب‌ها	
			هند	هند	نیوزیلند	مکزیک	لهستان	قطر	فنلاند	فرانسه	سوئیس	ژاپن	پرتغال	برزیل	آلمان	ایران	انگلینس	امریکا	اسکاندینا	اسپانیا	اروگوئه		اتریش
۰/۶۰۲	۱۹	۱۶/۸۲	۵	۷	۸	۵	۲	۳	۸	۵	۱۰	۳	۴	۳	۲	۵	۶	۵	۷	۶	۴	۴	ذخیره فایل تصویری
۰/۸۸۸	۱۸	۱۱/۱۵	۶	۵	۴	۲	۴	۲	۵	۳	۵	۲	۲	۳	۰	۵	۶	۶	۳	۲	۲	۴	ذخیره منابع متنی
۰/۵۹۸	۱۵	۱۳/۰۶	۲	۴	۴	۱	۰	۱	۳	۱	۵	۱	۰	۱	۰	۳	۱	۱	۳	۲	۰	۱	ذخیره فایل چندرسانه‌ای
۰/۰۱۱	۱۵	۳۰/۳۰	۳	۵	۵	۰	۰	۱	۲	۱	۱۰	۱	۰	۱	۲	۲	۲	۳	۲	۲	۰	۱	ذخیره فایل صوتی

بر اساس نتایج جدول ۶ و نتیجه آزمون مربع کا مشخص گردید که کتابخانه‌های دیجیتالی ملی مورد مطالعه در استفاده از قالب‌های استاندارد برای انواع منابع تصویری، متنی و چندرسانه‌ای با یکدیگر اتفاق نظر دارند؛ اما در انتخاب قالب استاندارد با آماره آزمون

۳۰/۳۰ و رد فرض صفر، مشخص گردید برای منابع صوتی اختلاف نظر بین جامعه پژوهش وجود دارد.

بحث و نتیجه‌گیری

همان‌گونه که اولیویرا و کونا^۱ (۲۰۲۴) و جونز و بیگری^۲ (۲۰۱۵) اشاره دارند در مبحث حفاظت از مجموعه‌های دیجیتالی باید در نظر داشت که کتابخانه‌های دیجیتالی با دو چالش عمده روبرو هستند: حفظ منابع اصلی کتابخانه به‌طور کامل و دقیق در قالب دیجیتالی و طراحی این گنجینه وسیع از اشیای دیجیتالی به‌گونه‌ای که دسترسی به آن‌ها محدود به فناوری و سکوی خاصی نباشد که با منسوخ شدن آن دسترسی به منبع برای همیشه از بین برود. در پژوهش حاضر با توجه به این که در سال‌های اخیر علی‌رغم تمرکز شدید بر روی حفاظت دیجیتال در کتابخانه‌ها، فقط تعداد اندکی از مجموعه‌های دیجیتالی در تهیه خط‌مشی کامل و مدون انتخاب برای قالب نگهداری گام برداشته‌اند. درعین حال، با توجه به نقش کتابخانه‌های ملی در هر کشور، بسیاری از کتابخانه‌ها برای انتخاب و عملکرد صحیح در این مسیر نیازمند اطلاع از تصمیمات مربوط به سیاست‌های قالب ذخیره‌سازی کتابخانه‌های ملی هستند. در این پژوهش تلاش شد تا اطلاعات واقعی از عملکرد کتابخانه‌های ملی در این زمینه ارائه گردد. یافته‌ها نشان داد بیشترین مخزن اطلاعاتی جهت ذخیره‌سازی انواع منابع دیجیتالی متعلق به کتابخانه ملی ایران، انگلیس، امریکا، اسکاتلند، قطر، هلند، فرانسه و اسپانیا است و منابع تصویری با استفاده ۱۰۰ درصد در تمامی مجموعه‌های جامعه پژوهش نشان از اهمیت ذخیره‌سازی آن‌ها برای جامعه آماری و توجه بیشتر به قالب‌های ذخیره‌سازی آن‌ها داشت. البته یافته رضایی شریف‌آبادی و همکاران (۱۳۹۰) نشان داد، هیچ‌گونه الگویی برای حفاظت از این بخش در دستور کار کتابخانه ملی ایران نیست و یافته‌های نوروزی و همکاران (۱۳۹۶) نیز نشان داد کتابخانه‌های دیجیتالی ایران در این حوزه با شاخص‌های جهانی فاصله دارند.

اشیای فرهنگی با کسب ۵۰ درصد، کمترین سهم را در مجموعه‌های مورد مطالعه داشتند که بیانگر اهمیت بیشتر اسناد کتابخانه‌ای نسبت به موزه‌ای را در برداشت که در نهایت باعث می‌شود که اشیای موزه‌ای - که بخش مهمی از فرهنگ و تاریخ

^۱. Oliveira & Cunha

^۲. Jones & Beagrie

ملت‌هاست - به صورت تحت وب از دید کاربر کتابخانه ملی نهفته بماند. باید گفت که تصاویر تیف بالاترین کیفیت را دارند، اما بسیار پرحجم هستند و ذاتاً توسط بیشتر مرورگرهای وب قابل مرور نیستند؛ بنابراین برای استفاده در اینترنت مناسب نیستند، اما کیفیت بالایشان، آن‌ها را برای اهداف آرشیوی، قالبی ایدئال می‌سازد. همسو با یافته‌های علیپورحافظی و همکاران (۲۰۲۰)، علیپورحافظی و همکاران (۲۰۱۳)، کالیتا و سایکیا (۲۰۱۱)، پسولاوک (۲۰۰۶) برای ذخیره‌سازی تصاویر تحت وب پی.دی.اف. با ۸۲ درصد بیشترین کاربرد را داشت. نکته آن است که ای‌پاب^۱ تنها در دو کتابخانه ملی انگلیس و فنلاند استفاده شده است، این در حالی است که پی.دی.اف. برای یک نمایش ثابت طراحی شده و اندازه صفحه‌نمایش و سیستمی که آن را حمایت می‌کند، در پی.دی.اف. مدنظر نیست. این خصوصیت پی.دی.اف. را برای استفاده در کتاب‌خوان‌های الکترونیک نامناسب می‌کند. ای‌پاب.بی. صفحه‌آرایی را ثابت نگه نمی‌دارد و با توجه به اندازه نمایشگر آن را تغییر می‌دهد، بنابراین به کاربر کتابخانه دیجیتالی اجازه می‌دهد به آسانی کتابی را بر روی کتاب‌خوان الکترونیک بخواند. نتیجه کلی که حاصل گردید نشان داد برای اکثر جامعه آماری اهداف آرشیوی پراهمیت‌تر از مسئله رویت‌پذیری تحت وب منابع مجموعه دیجیتال، در زمان انتخاب قالب ذخیره‌سازی است. یونی‌کد با ۶۵ درصد بیشترین میزان استفاده را به عنوان قالب ارائه اسناد متنی داراست. به کارگیری یونی‌کد از سوی جامعه آماری بسیار مفید است؛ چراکه یونی‌کد به هر یک از حروف، اعداد یکتایی مستقل از محیط سیستم‌عامل، برنامه و زبان اختصاص می‌دهد. یونی‌کد می‌تواند تمام حروف زبان‌های مختلف زنده امروز دنیا را در خود جای دهد و به هر کدام از این حروف کد یکتایی اختصاص دهد. بنابراین موجب می‌شود که کاربران با هر زبان، سیستم‌عامل و مرورگری بتوانند از آن استفاده کنند. هند با امتیاز ۶۷ درصد و امریکا و انگلیس با کسب امتیاز ۵۰ درصد متنوع‌ترین میزان استفاده را در ذخیره‌سازی منابع اطلاعاتی متنی داشتند که نشان از غنی بودن انواع منابع متنی در مجموعه‌های دیجیتالشان داشت. ضمن اینکه تنها دو کشور هند و ژاپن از قالب ایکس.ال.اس. استفاده می‌کنند که نشان از وجود آرشیو اسناد مالی کشور در مجموعه‌هایشان است. ام.پی.ای.جی.۴/ام.پی.۴ با ۶۵ درصد متداول‌ترین استانداردهای این بخش محسوب می‌شوند. علت را باید در قابلیت ام.پی.۴ دانست که برخلاف سایرین به صورت تحت وب نیز نمایش داده می‌شود و با توجه به قطعاتی که

^۱. EPUB

اجرای آن پشتیبانی می‌کند، می‌تواند خدمت با کیفیتی را ارائه دهد؛ چرا که قابلیت انطباق با پهنای باند شبکه موجود را داراست (Witten et al., 2009, p. 264). از دیگر امتیازات ام.پی.۴ پشتیبانی از زیرنویس است که امکان استفاده از چند رسانه‌ای را به کاربران با زبان‌های مختلف می‌دهد. جی.پی.۳ کمترین میزان استفاده (۵ درصد) را داشت. این در حالی است که فایل‌های جی.پی.۳ فشرده شده فایل‌های ام.پی.۴ هستند و جهت ارائه فایل‌های چند رسانه‌ای در نسخه‌های موبایلی کتابخانه‌های دیجیتالی کاربرد دارد، بنابراین، این نتیجه حاصل گردید که جامعه آماری هنوز مقدمات لازم برای واکنش گرا^۱ بودن مجموعه‌های دیجیتال خود فراهم نکرده‌اند. این امر موجب می‌گردد تا کاربران بتوانند به راحتی با انواع سکوهای هوشمند مانند تلفن همراه و تبلت‌ها وارد کتابخانه شده و از امکانات آن استفاده نمایند. یافته‌های حاصل همچنین نشان داد استفاده از دبلو.ای.آر.سی. آن گونه که شایسته است مورد توجه جامعه آماری قرار نگرفته است. آلگرا (۲۰۱۶) اشاره دارد، بایگانی وب یک موضوع بسیار کلیدی و راه‌حلی مؤثر و پایدار در حفاظت اطلاعات است. با توجه به ماهیت تغییرپذیر و پویای وب، اغلب کل محتوای وب‌سایت‌ها در مدت کوتاهی تغییر کرده و حتی ناپدید می‌شوند. راه‌حلی‌هایی که تا به امروز پیشنهاد شده جزئی هستند و همیشه کتابخانه‌های دیجیتالی را به اهداف حفاظتی مدنظر نرسانده‌اند. با این حال، اخیراً نوآوری قالب الکترونیکی دبلو.ای.آر.سی. که مخصوص بایگانی وب طراحی شده است چشم‌انداز روشنی را برای حفاظت از میراث فرهنگی برای آیندگان در کتابخانه‌های ملی به ارمغان آورده است. کشورهای کره، اروگوئه، پرتغال و لهستان از هیچ قالب استاندارد در این بخش استفاده نمی‌کنند. بنابراین، همسو با نتایج پژوهش نوروزی و همکاران (۱۳۹۶) و علیپورحافظی و همکاران (۲۰۲۰) این نتیجه حاصل گردید که استفاده از منابع چند رسانه‌ای در آن‌ها مانند کتابخانه‌های دیجیتالی ایران چندان مورد تأکید نیست. بی‌توجهی به این مسئله در آینده می‌تواند مانع از آن شود که آن‌ها بتوانند در انجام وظایف خود در حیطه پشتیبانی از آموزش از راه دور موفق عمل نمایند.

دبلو.ای.وی. با استفاده ۶۵ درصدی در بین انواع قالب‌های صوتی، بیشترین میزان استفاده را داشت. این در حالی است که یافته‌های نوروزی و جعفری‌فر (۱۳۹۷) نشان داد ام.پی.۳ با ۶۳/۷ درصد میزان استفاده، پرکاربردترین در ایران است. لازم به ذکر است که دبلو.ای.وی. با برچسب‌گذاری نقاط مختلف محتوا سطح جستجوپذیری را توسعه و همه

^۱. Responsive

این اطلاعات متنی در فایل‌های دبلیو.ای.وی. یک منبع غنی از فراداده برای کتابخانه دیجیتال محسوب می‌شود. همچنین نتیجه آزمون مربع کا نشان داد که کتابخانه‌های دیجیتالی ملی مورد مطالعه در استفاده از قالب‌های استاندارد برای انواع منابع تصویری، متنی و چندرسانه‌ای با یکدیگر وحدت رویه دارند و الگوی مشابهی را در انتخاب قالب ذخیره‌سازی رعایت می‌کنند و پراستفاده‌ترین قالب‌ها در آن‌ها جز سرآمدترین و پرمزایاترین قالب‌ها نسبت به سایرین در حوزه خود است. حائز اهمیت است که مدیران مجموعه‌های دیجیتال باید سیاست‌گذاری مشخصی برای انتخاب قالب ذخیره‌سازی برای افزایش طول عمر مجموعه‌های خود تنظیم نمایند. درحالی‌که تلاش‌های مشترکی از سوی کتابخانه‌ها برای تشویق استفاده از استانداردهای مشترک انجام شده است، اما نکته اصلی آن است که سیاست‌های حفاظت دیجیتال در هر کتابخانه نسبت به دیگری متفاوت است. سوئیس تمامی انواع قالب‌های استاندارد منابع اطلاعاتی صوتی را استفاده می‌کند و در مقایسه با سایرین بیشترین تنوع را در استفاده از قالب نگهداری منابع تصویری (۷۷ درصد) و چندرسانه‌ای (۷۱ درصد) نیز داراست. کمترین میزان تنوع استفاده در بین جامعه پژوهش به قالب ذخیره‌سازی منابع چندرسانه‌ای تعلق گرفت. باوجوداینکه ازجمله نقاط برتری کتابخانه‌های دیجیتالی نسبت به کتابخانه‌های معمولی قابلیت ارائه تحت وب منابع چندرسانه‌ای است. علت را در محدودیت‌های موجود ازجمله مسائل حق‌مولف در زمینه منابع چندرسانه‌ای باید جستجو کرد.

پیشنهادهای

- با توجه به نتایج حاصل، پیشنهاد می‌شود که در تصمیم‌گیری‌ها، استفاده از تیف برای ذخیره‌سازی منابع تصویری، اچ.تی.ام.ال.، ایکس.ام.ال. و یونی‌کد برای ذخیره‌سازی منابع متنی، دبلیو.ای.وی. برای ذخیره‌سازی منابع صوتی و ای.وی.آی. برای ذخیره‌سازی منابع چندرسانه‌ای در اولویت قرار گیرد.
- با توجه به گسترش استفاده از سکوها‌های هوشمند موبایل و تبلت در بین کاربران، لازم است جامعه آماری تأکید بیشتری در استفاده از استانداردهای مناسب آن ازجمله جی.پی.۳ به‌منظور افزایش قابلیت کاربری نسخه موبایلی کتابخانه دیجیتال داشته باشند.

تحلیلی بر قالب‌های ذخیره‌سازی منابع در مجموعه‌های دیجیتال...؛ نوروزی و همکاران | ۱۷۷

- برنامه حافظه جهانی، از جمله برنامه‌های بین‌المللی است که نقش مؤثری در اشتراک اندیشه‌ها، فرهنگ‌ها، آثار هنری، احیای تاریخ و ... داشته و نقطه اشتراک و پل ارتباطی فرهنگ‌ها در سطح بین‌المللی به شمار می‌رود، لذا به کتابخانه‌های ملی مورد مطالعه پیشنهاد می‌شود، به استفاده از دبلیو.ای.آر.سی. که مخصوص بایگانی وب طراحی شده است مبادرت ورزند.
- مجموعه‌های دیجیتالی باید به نحوی درست در اختیار پژوهشگران قرار گیرند و تحت شرایطی مناسب نگهداری شوند. به همین سبب توسعه خط-مشی و سیاستی ملی برای قالب ذخیره‌سازی انواع منابع اطلاعاتی امری ضروری است. خط‌مشی ملی باید مجری قوانینی باشد که موجب حفاظت و نگهداری طولانی‌مدت اطلاعات در کتابخانه‌ها و حفظ آن‌ها به روش‌هایی مشابه و اقداماتی همانند گردد. یافته‌های این پژوهش وجود سازمانی (کارگروهی) برای تدوین خط‌مشی یکسان در این زمینه را از سوی کتابخانه-های ملی مورد مطالعه و ابلاغ آن به کتابخانه‌ها و مراکز اطلاع‌رسانی در هر کشور را ضروری دانسته و آن را به جامعه پژوهش پیشنهاد می‌نماید.

تعارض منافع

تعارض منافع وجود ندارد.

سپاسگزاری

نویسندگان از آقای مایکل دی (سرپرست تحقیقات حفاظت دیجیتال)^۱ کتابخانه ملی بریتانیا به خاطر راهنمایی و اشتراک تجارب علمی کمال تشکر را دارند.

ORCID

Yaghoub Norouzi



<https://orcid.org/0000-0003-3030-7647>

Nayereh Jafari -Far



<https://orcid.org/0000-0002-2982-1203>

Reihaneh Davood Abadi



<https://orcid.org/0000-0002-3596-4219>

¹. Michael Day (Digital Preservation Research Lead)

فهرست منابع

- آقابابایی، وحیده. (۱۳۹۲). بررسی فرایند دیجیتال‌سازی نسخ خطی در کتابخانه‌های شهر قم [پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه قم].
- غلامحسین زاده، زهره. (۱۳۸۵). ارزیابی میزان بهره‌گیری از فناوری اطلاعات در ذخیره و بازیابی نسخ خطی در کتابخانه‌های ایران. *فصلنامه مطالعات ملی کتابداری و سازماندهی اطلاعات*، ۱۷ (۴)، ۱۳-۲۸.
- حکیم زاده، ریحانه و فهیمی‌فر، سپیده. (۱۳۹۶). بررسی سیاست‌های رقمی‌سازی اسناد آرشیوی: ارائه سیاهه پیشنهادی برای رقمی‌سازی اسناد در مراکز آرشیوی ایران. *کتابداری و اطلاع‌رسانی*، ۲۰ (۴)، ۱-۲۹.
- ماهرالنقش، بابک. (۱۳۸۵). بررسی روش‌های توسعه منابع اطلاعاتی الکترونیکی در کتابخانه‌های دیجیتال شهر تهران. *فصلنامه مطالعات ملی کتابداری و سازماندهی اطلاعات*، ۱۷ (۲)، ۸۵-۹۶.
- نوروزی، یعقوب، غلامی، طاهره و جعفری‌فر، نیره. (۱۳۹۶). وضعیت کتابخانه‌های دیجیتال ایران بعد از گذشت یک دهه چگونه است؟. *فصلنامه مطالعات ملی کتابداری و سازماندهی اطلاعات*، ۲۱ (۴)، ۱۴۷-۱۷۰.
- نوروزی، یعقوب، غلامی، طاهره و جعفری‌فر، نیره. (۱۳۹۶). کتابخانه‌های دیجیتال ایران. تهران: خانه کتاب.
- نوروزی، یعقوب و جعفری‌فر، نیره. (۱۳۹۷). به‌کارگیری استانداردها (مورد مطالعه: کتابخانه‌های دیجیتال ایران). *پژوهشنامه پردازش و مدیریت اطلاعات*، ۳۴ (۲)، ۶۷۱-۶۹۶.
- رادفر، حمیدرضا. (۱۳۹۰). بررسی مجموعه‌سازی در کتابخانه‌های دیجیتال ایران و ارائه الگوی پیشنهادی [رساله دکتری، دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم تحقیقات].
- رضایی شریف‌آبادی، سعید، تاجداران، منصور و رسولی جامبری، زهره. (۱۳۹۰). ارائه الگوی پیشنهادی برای مدیریت عکس‌های رقمی معاونت اسناد سازمان اسناد و کتابخانه ملی ایران (آرشیو ملی ایران)، بر مبنای الگوی مرجع نظام اطلاعاتی آرشیوی باز (ا.ای.آی.اس.). *گنجینه اسناد*، ۲۱ (۳)، ۸۶-۹۷.

References

- Adetayo, A. J., Otuyalo, M. A., & Makinde, B. O. (2025). Digital Engagement in Academic Libraries: An Analysis of Short Video Platforms and Student Satisfaction. In *Impact of Digitalization on Communication Dynamics* (pp. 77-98). IGI Global Scientific Publishing.
- Allegrezza, S. (2024). File formats conversion issues in digital libraries. In *IRCDL* (pp. 203-211). UniMC Pubblicazioni Aperte Digitali
- Alipour-Hafezi, M., Horri, A., Shiri, A., & Ghaebi, A. (2013). Digital library interoperability: Proposing a model. *International Journal of Information Science and Management (IJISM)*, 11(1), 57-75.
- Alipour-Hafezi, M., Radfar, H., Rasouli, B., Nabavi, M., HajiZeinolabedin, M., Dehnad, A., & Nemati-Anaraki, L. (2020). Status of Central Libraries at Iranian Universities of Medical Sciences for Joining an Integrated Network of Medical Libraries. *International Journal of Information Science and Management (IJISM)*, 18(2), 173-187.
- Allegrezza, S. (2016). Nuove prospettive per il Web archiving: gli standard ISO 28500 (formato WARC) e ISO/TR 14873 sulla qualità del Web archiving. *DigItalia*, 2015, 49-61.
- Anyim, W. O. (2021). Relevance of Electronic Resources and Improvement of Access for Effective Distance Learning and Continuing Education Programme. *International Journal of Asian Education*, 2(1), 52-63.
- Barabucci, G., Palmirani, M., Vitali, F., & Cervone, L. (2011, August). Long-term preservation of legal resources. In *International Conference on Electronic Government and the Information Systems Perspective* (pp. 78-93). Springer, Berlin, Heidelberg.
- Baratè, A., Ludovico, L. A., & Haus, G. (2015). Integration of audio resources into a digital library: The BEIC case study. *International Journal of Digital Curation*, 10(2), 48-57.
- Delaney, B., & De Jong, A. (2015). Media archives and digital preservation: overcoming cultural barriers. *New Review of Information Networking*, 20(1-2), 73-89.
- Dhiren, P., & Jignesh, A. (2017). Developing Video Archive Library Using Omeka: An Open Source Digital Library Management System. [On line], Available: <http://hdl.handle.net/10760/31595> [Accessed 26 Aug 2020].
- Hajtnik, T. (2012). Analiza primernosti formata PDF/A za dolgorocno hrambo gradiva v digitalni obliki. *Arhivi*, 35(1), 157.

- Hodge, G., & Anderson, N. (2007). Formats for digital preservation: A review of alternatives and issues. *Information services & use*, 27(1-2), 45-63.
- Jackson, A. N. (2012). Formats over time: Exploring UK web history. *arXiv preprint arXiv:1210.1714*.
- Jones, M., & Beagrie, N. (2015). *Digital preservation handbook, 2nd Edition*. London: British Library; DPC.
- Kalita, B., & Saikia, R. R. (2011). Prospects of digitizing manuscript collections in KKH library: a model. [On line], Available: <http://shodhganga.inflibnet.ac.in/dxhtml/handle/1944/1627>. [Accessed 8 Aug 2020].
- Koo, J., & Chou, C. C. (2013). PDF to PDF/a: evaluation of converter software for implementation in digital repository workflow. *New review of information networking*, 18(1), 1-15.
- Morrissey, S. M. (2012, January). The network is the format: PDF and the long-term use of digital content. In *Archiving Conference* (pp. 200-203). Society for Imaging Science and Technology.
- Psohlavec, S. (2006). Digitization of Old Manuscripts: A Technical Point of View. [on-line], Available: <http://Digit. nkp.cz/stp.htm>. [Accessed 26 Aug 2021].
- Oliveira, A. F. D., & Cunha, M. B. D. (2024). COLLECTION DEVELOPMENT IN DIGITAL COLLECTIONS. *RDBCI: Revista Digital de Biblioteconomia e Ciência da Informação*, 17, e019025.
- Rimkus, K. R., & Witmer, S. D. (2016, October). Identifying Barriers to File Rendering In Bit-level Preservation Repositories: A Preliminary Approach. *International Conference on Digital Preservation* (iPres) 2016.
- Rimkus, K., Padilla, T., Popp, T., & Martin, G. (2014). Digital preservation file format policies of ARL member libraries: an analysis. *D-Lib Magazine*, 20(3/4).
- Rog, J., & Van Wijk, C. (2008). Evaluating file formats for long-term preservation. *Data Analysis and Knowledge Discovery*, 24(1), 83-90.
- Sullivan, S. J. (2006). An archival/records management perspective on PDF/A. *Records Management Journal.*, 9(2), 123-138.
- Termens, M., Ribera, M., & Locher, A. (2015). An analysis of file format control in institutional repositories. *Library Hi Tech.*, 33(2), 162-174.
- Thomas, S., & Martin, J. (2006). Using the papers of contemporary British politicians as a testbed for the preservation of digital personal archives. *Journal of the Society of Archivists*, 27(1), 29-56.

- Tiurmenko, I., Bozhuk, L., Struk, I., & Syerov, Y. (2022). Digital Documentary Collections of National Cultural Heritage on the Ukrainian Regional State Archives Websites. In *Developments in Information & Knowledge Management for Business Applications* (pp. 449-470). Springer, Cham.
- Trianggoro, C., & Prasetyadi, A. (2022). Digital Preservation: Technical Aspects and Frameworks for Librarians. In *Handbook of Research on Emerging Trends and Technologies in Librarianship* (pp. 352-368). IGI Global.
- Uherek, A., Maier, S., & Borghoff, U. M. (2015, February). Requirements for Long-Term Preservation of Digital Videos and First Experiments with an XMT-Based Approach. In *International Conference on Computer Aided Systems Theory* (pp. 203-210). Springer, Cham.
- Ugodu, H. N., Ibenne, S. K., & Durodolu, O. O. (2025). Exploring the Impact and Challenges of Library Cooperative Storage Facilities and Resource Sharing in Modern Information Environments. In *Building Inclusive Global Knowledge Societies for Sustainable Development* (pp. 209-244). IGI Global Scientific Publishing.
- Uraon, A., & Sinha, M. K. (2025). Preservation of Documentary Heritage Collections for Sustainable Development: A Case Study of Khuda Bakhsh Oriental Public Library, Patna. *Library Progress International*, 45(1), 61-71.
- Van der Knijff, J. (2011). JPEG 2000 for Long-term Preservation: JP2 as a Preservation Format. *D-Lib Magazine*, 17(5), 4.
- Witten, I. H., Bainbridge, D., & Nichols, D. M. (2009). *How to build a digital library?*. Burlington, Massachusetts: Morgan Kaufmann.

References [In Persian]

- Aghababaie, V. (2014). *A Survey of Digitization of Manuscripts Process in QOM libraries* [Master's thesis, University of Qom]. [In Persian]
- GholamhosseinZadeh, Z. (2007). A survey of usage scope from information technology in storage and retrieval of manuscripts in the libraries of Iran. *National Studies on Librarianship and Information Organization*, 17(4), 13-28. [In Persian]
- Hakimzadeh, R., & Fahimifar, S. (2017). Archival documents digitization policies: Developing a proposal checklist for documents digitization in Iranian archives. *Library and Information Sciences*, 20(4), 1-29. [In Persian]

- Maher-al-Naghsh, B. (2006). A survey on methods of development of electronic information resources in digital libraries of Tehran city. *National Studies on Librarianship and Information Organization*, 17(2), 85-96. [In Persian]
- Norouzi, Y., & Jafarifar, N. (2019). Using Standards (Case Study: Iranians Digital Libraries). *Journal of Information Processing and Management (JIPM)*, 34 (2), 671-696. [In Persian]
- Norouzi, Y., Gholami, T., & Jafarifar, N. (2018). What is the Situation of Iranian Digital Libraries after a Decade? *National Studies on Librarianship and Information Organization*, 28(4), 147-170. [In Persian]
- Norouzi, Y., Gholami, T., & Jafarifar, N. (2018). *Iranian Digital Libraries*. Tehran: book home. [In Persian]
- Radfar, H. (2012). *Survey of Collection Developement in Iranian Digital Libraries* [Doctoral dissertation, Islamic Azad University Science and Research Branch]. [In Persian]
- Rezaei Sharifabadi, S., Tajdaran, M., & Rasouli, Z. (2011). A Model for Managing Digital Pictures of the National Archives of Iran, Based on the Open Archival Information System Reference Model. *Ganjine-ye Asnad*, 21(3), 86-97. [In Persian]

استناد به این مقاله: نوروزی، یعقوب، جعفری‌فر، نیره و داودآبادی، ریحانه. (۱۴۰۴). تحلیلی بر قالب‌های ذخیره‌سازی منابع در مجموعه‌های دیجیتال (مورد مطالعه: کتابخانه‌های ملی). فصلنامه بازیابی دانش و نظام‌های معنایی، ۱۲ (۴۲)، ۱۵۱-۱۸۲. DOI: <https://doi.org/10.22054/jks.2022.66680.1491>



Journal of Knowledge Retrieval and Semantic Systems is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License.



پروہشگاہ علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی