



Accessibility and Usability of User Interfaces of Library Information Retrieval Systems from the Perspective of Visually Impaired Users

Azam Najafgholinejad 

Ph.D. Knowledge and information science, Assistant Professor, National library and archives of I.R. Iran, Tehran, Iran. E-mail: najafgholinezhad@gmail.com

Abstract

Objective: The purpose of the present study was to know the accessibility of library websites based on the extracted indices of World Wide Web Consortium (W3C) and the usability of these websites based on the experiences of visually impaired users.

Methodology: The current research was applied in an evaluative way with a checklist tool and a formal usability test. In this research, library websites were first evaluated based on the 2018 edition of the W3C accessibility index checklist, and then through exploratory observation of visually impaired users and a formal usability test by defining real tasks (3 tasks) in library websites, the accessibility status and their usability was evaluated. In this research, the user interfaces (digital library, OPAC and virtual reference) of the National Library and Archives of Iran; Organization of Libraries, Museums and Documents Center of Astan Quds Razavi; Library, Museum and Document Center Islamic Consultative Assembly and the Central Library and Document Center of Tehran University were studied as prominent libraries in the country. The research population was 33 visually impaired users who were selected from different provinces of the country using a targeted sampling method. Empirical data (i.e. successful task completion, working time, satisfaction level) were collected using a questionnaire and with the help of a formal usability test. SPSS software was used for data analysis. The reliability and validity was confirmed with Cronbach's alpha coefficient and Content validity.

Findings: The findings showed that the websites are accessible to a large extent based on the extracted indices of W3C, but they are not easy to use. In the current research, the most time was devoted to using OPAC to search for resources. Of course, few users could navigate library websites without help. Despite some guidance, some users were unsuccessful in completing the assigned task. The feedback received from users about the dimensions of usability of library websites showed that some users rated the ease of use of library websites as optimal (4/39) and others said it was inappropriate (3/27). About one-third of users were dissatisfied with their performance in using library websites and rated the time spent on task progress as unfavorable.

Conclusion: Vision-oriented design and complex structures make library information retrieval systems unusable for information seekers with visual impairment. In order to design accessible

and usable websites, data from the real feeling of users about library information retrieval systems is necessary. The final results indicate that with the usability test, it is possible to solve the created usability problems, and the output of this work leads to better user interaction and improvement of the user interface.

Keywords: user interface, accessibility, usability, library website, visually impaired users, information retrieval system

Article type: Research

How to cite:

Najafgholinejad, A. (2023). Accessibility and Usability of User Interfaces of Library Information Retrieval Systems from the Perspective of Visually Impaired Users. *Library and Information Sciences*, 26(4), 83-110.

ARTICLE INFO

Article history:

Received: 21/10/2023

Received in revised form: 09/11/2023

Accepted: 14/11/2023


Available online: 17/03/2024

Publisher: Central Library of Astan Quds Razavi
Library and Information Sciences, 2023, Vol. 26, No. 4, pp. 83-110.

© The author



دسترسی پذیری و کاربردپذیری رابط‌های کاربری نظام‌های بازیابی اطلاعات کتابخانه‌ای از دید کاربران با آسیب بینایی

اعظم نجفقلی نژاد 

دکتری علم اطلاعات و دانش‌شناسی، استادیار سازمان اسناد و کتابخانه ملی ایران، تهران، ایران. رایانامه: najafgholinezhad@gmail.com

چکیده

هدف: میزان دسترسی‌پذیری وبگاه‌های کتابخانه‌ای بر اساس شاخص‌های استخراجی کنسرسیوم وب جهانگستر و میزان کاربردپذیری این وبگاه‌ها بر اساس تجربه کاربران با آسیب بینایی ارزیابی می‌شود.

روش‌شناسی: پژوهش از نوع کاربردی و با روش ارزیابانه با ابزار سیاهه ارزیابی و آزمون رسمی کاربردپذیری انجام گرفت. ابتدا وبگاه‌های کتابخانه‌ای بر اساس چک‌لیست شاخص‌های دسترسی‌پذیری ارزیابی شد و سپس از طریق مشاهده اکتشافی کاربران با آسیب بینایی با تعریف وظایف واقعی (۳ وظیفه) در وبگاه‌های کتابخانه‌ای، وضعیت کاربردپذیری آن‌ها بررسی شد. رابط‌های کاربری سازمان اسناد و کتابخانه ملی ایران؛ کتابخانه آستان قدس رضوی؛ کتابخانه مجلس شورای اسلامی و کتابخانه مرکزی دانشگاه تهران مورد مطالعه قرار گرفتند. ۳۳ نفر از کاربران با آسیب بینایی با روش نمونه‌گیری هدفمند انتخاب شدند. برای تحلیل داده‌ها از نرم‌افزار SPSS استفاده شد. با ضریب آلفای کرونباخ (۰/۸۷) پایایی و با استفاده از بررسی محتوایی، روایی آن‌ها تأیید شد.

یافته‌ها: وبگاه‌ها بر اساس شاخص‌های دسترسی‌پذیری تا حدود زیادی دسترسی‌پذیر هستند، اما سهولت استفاده ندارند. کاربران کمی در استفاده از وبگاه‌ها بدون کمک می‌توانستند پیمایش کنند و برخی از کاربران ناموفق در تکمیل وظیفه بودند. بازخورد دریافت شده از کاربران درباره ابعاد کاربردپذیری نشان داد برخی از کاربران سهولت استفاده از وبگاه‌ها را در حد مطلوب و برخی دیگر آن را نامناسب بیان کردند. حدود یک سوم کاربران از عملکرد خود در استفاده از وبگاه‌ها ناراضی بودند و زمان صرف شده برای پیشبرد وظیفه را نامطلوب ارزیابی کردند.

نتیجه‌گیری: طراحی بینایی‌محور و ساختارهای پیچیده، نظام‌های بازیابی اطلاعات کتابخانه‌ای را برای جویندگان اطلاعات با آسیب بینایی غیرکاربردی‌پذیر می‌کند.

کلیدواژه‌ها: رابط کاربری، دسترسی‌پذیری، کاربردپذیری، وبگاه کتابخانه‌ای، آسیب بینایی، بازیابی اطلاعات

نوع مقاله: پژوهشی

استناد:

نجفقلی نژاد، اعظم (۱۴۰۲). دسترسی‌پذیری و کاربردپذیری رابط‌های کاربری نظام‌های بازیابی اطلاعات کتابخانه‌ای از دید کاربران با آسیب بینایی. *کتابداری و اطلاع‌رسانی*، ۲۶(۴)، ۸۳-۱۱۰.

تاریخچه مقاله:

تاریخ دریافت: ۱۴۰۲/۷/۲۹ تاریخ ویرایش: ۱۴۰۲/۸/۱۸ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۲/۸/۲۳ تاریخ انتشار: ۱۴۰۲/۱۲/۲۷

ناشر: کتابخانه مرکزی آستان قدس رضوی

کتابداری و اطلاع‌رسانی، ۱۴۰۲، دوره ۲۶، شماره ۴، شماره پیاپی ۱۰۴، صص. ۸۳-۱۱۰.

© نویسنده



مقدمه

در حرفه کتابداری و علم اطلاعات، دسترسی برابر به عنوان یکی از اصول اساسی آزادی فکری و مشارکت اعضای جامعه مورد تأکید قرار گرفته است و تصریح شده است: «همه منابع اطلاعاتی که به طور مستقیم یا غیرمستقیم توسط کتابخانه ارائه می‌شود، صرف‌نظر از فناوری، قالب یا روش‌های تحویل، باید به آسانی، به طور مساوی و عادلانه در دسترس همه کاربران کتابخانه باشد» (انجمن کتابداری آمریکا^۱، ۲۰۱۹؛ فدراسیون بین‌المللی انجمن‌ها و مؤسسات کتابخانه‌ای^۲، ۲۰۱۱). وبگاه‌های کتابخانه‌ای به عنوان یک نقطه دسترسی مهم به منابع آنلاین تلقی می‌شوند. رابط کاربری این وبگاه‌ها نقش مهمی در مطالعه رفتار جستجوی اطلاعات کاربران دارد. با استفاده از یک رابط کاربری، کاربران باید بتوانند پرس‌وجوهای خود را فرموله کنند، فضاهای اطلاعاتی را کاوش کنند و اطلاعاتی را که در طول فرآیند جستجو با آن‌ها مواجه می‌شوند، ردیابی کنند (هیرست^۳، ۲۰۰۹). رابط‌های گرافیکی برای افزایش کاربردپذیری و بهبود عملکرد برنامه‌ها طراحی شده‌اند. با این حال، یک رابط گرافیکی، آشکارا مانعی برای افراد نابینا و کم‌بیناست، اگرچه دستگاه‌های کمکی (عمدتاً مبدل گفتار، نمایشگرهای بریل، صفحه کلیدهای بریل و صفحه‌خوان‌ها) بسیاری از مشکلاتی را که کاربران با آسیب بینایی با آن مواجه می‌شوند، حل می‌کنند؛ اما، استفاده از فناوری‌های کمکی به خودی خود تضمین نمی‌کند که کاربران نابینا بتوانند به برنامه‌ها دسترسی داشته باشند. برای این منظور، برنامه‌ها باید طبق قوانین طراحی خاصی ساخته شوند. از این رو، کفایت یک رابط کاربری گرافیکی برای افراد نابینا مستلزم برخی الزامات کاربردپذیری خاص برای این کاربران است. این بدان معناست که الف) طراح باید اطلاعات رابط را در ساختار مناسبی ارائه دهد که برای کاربران نابینا قابل درک باشد، ب) هیچ یک از معنای محتوای رابط نباید در طول انطباق^۴ از بین برود و ج) اطلاعات ارائه شده باید برای وسایل کمکی مورد استفاده افراد نابینا مناسب باشد (آلونسو^۵ و دیگران، ۲۰۰۶).

برنرز-لی^۶ (۲۰۱۳) معتقد است «قدرت وب در جهانی بودن آن است. دسترسی همه به وبگاه‌ها، بدون در نظر گرفتن معلولیت یک جنبه ضروری است». بنابراین، انتظار می‌رود همه کاربران با هر نوع معلولیتی از جمله معلولیت بینایی به طور مستقل و بدون کمک‌های انسانی و با استفاده از ابزارهای الکترونیکی صفحه‌خوان^۷ از رایانه استفاده کنند. برای این که وبگاه‌ها و محتوای دیجیتال با صفحه‌خوان‌ها کار کنند، وبگاه‌ها و محتوا باید

1. American Library Association
2. International Federation of Library Associations and Institutions
3. Hearst
4. adaptation
5. Alonso
6. Berners-Lee

۷. صفحه‌خوان الکترونیکی، یک فناوری کمکی است که اطلاعات نمایش داده شده روی صفحه مانیتور را به گفتار الکترونیکی ترجمه می‌کند.

استانداردهای دسترس‌پذیری و کاربردپذیری را رعایت کنند. در صورتی که وبگاه‌های کتابخانه‌ای بر اساس تجربه کاربری، فاقد استانداردها و کفایت کاربردپذیری باشند؛ این وبگاه‌ها در تحقق رسالت خود ناکام می‌مانند و بخشی از کاربران خود را از دست می‌دهند.

دسترس‌پذیری وب به این معنی است که وبگاه‌ها، ابزارها و فناوری‌ها به گونه‌ای طراحی و توسعه یابند که افراد دارای معلولیت بتوانند از آن‌ها استفاده کنند. طبق دستورالعمل‌های دسترسی به محتوای وب^۱ که توسط نهاد دسترس‌پذیری وب^۲ از کنسرسیوم وب جهانگستر ارائه شده است، محتوای وب باید POUR^۳ باشد. یعنی وبگاه در دسترس بایستی به اهداف زیر جامه عمل بپوشاند:

- **قابل دریافت بودن:** تمامی اطلاعات وبگاه برای تمامی افراد قابل دریافت باشد، یعنی اگر فردی دچار معلولیت است بتواند از تمام اطلاعات سایت استفاده کند؛

- **عمل‌پذیر بودن:** با وجود داشتن ناتوانی، کاربر هر کاری که در وبگاه می‌توان انجام داد را بتواند انجام دهد از جمله باز کردن لینک‌ها، دکمه‌ها و ...؛

- **قابل فهم بودن:** وبگاه‌ها قابل فهم باشند و هر فردی با هر توانایی آن را بتواند درک کند؛

- **سازگار بودن:** با ابزارهایی که اشخاص ناتوان استفاده می‌کنند (فناوری‌های کمکی^۴ یا AT)، سازگار باشد (آجوجی^۵، ۲۰۲۱).

ابزارها و شاخص‌های متعددی برای ارزیابی دسترسی به وب توسعه یافته است که تعیین می‌کند آیا یک وبگاه دستورالعمل‌های دسترسی را رعایت می‌کند یا نه» (کنسرسیوم وب جهانگستر^۶، ۲۰۲۰). این ابزارها مطابقت یک وبگاه را با دستورالعمل‌های دسترسی ارزیابی می‌کنند. با این حال، چنین ابزارهایی نمی‌توانند کاربردپذیری آن‌ها را از نظر عملکرد واقعی برای کاربران ناتوان تضمین کنند (یون و دیگران^۷، ۲۰۱۶). طبق تعریف سازمان بین‌المللی استاندارد^۸ (۲۰۱۳) کاربردپذیری عبارت است از: «میزان استفاده از یک محصول توسط کاربران برای دستیابی به اهداف مشخص با اثربخشی، کارایی و رضایت در زمینه استفاده مشخص». کاربردپذیری خوب تأثیر مثبتی بر روی کاربر دارد و تمایل کاربر به استفاده مکرر از محصول را افزایش می‌دهد (ساری، ساباریا و افندی^۹، ۲۰۱۸).

1. Web Content Accessibility Guidelines (WCAG)
 2. Web Accessibility Initiative (WAI)
 3. POUR: Perceivable, Operable, Understandable, Robust
 4. Assistive Technologies
 5. Ajuji
 6. W3c
 7. Yoon & et al.
 8. ISO/TS 20282-2
 9. Sari, Sabariah, & Effendy

به اعتقاد لپورینی، اندرونیکو و بوزی^۱ (۲۰۰۴) دسترس‌پذیری و کاربردپذیری برای کسانی که از فناوری کمکی برای حرکت در اینترنت و جستجوی اطلاعات استفاده می‌کنند ضروری است. دسترس‌پذیری و کاربردپذیری از لحاظ مفهومی بسیار به یکدیگر نزدیک و حتی دارای عملکردی متمم هستند. برای ایجاد یک وبگاه موفق توجه به هر دو عامل ضروری است. هدف از دسترس‌پذیری، حذف موانع فنی و افزایش تعداد کاربران است و هدف از کاربردپذیری اطمینان از تعامل کاربر با وبگاه به صورت کارآمد، مؤثر و رضایت‌بخش است. یک وبگاه ممکن است دسترس‌پذیر باشد اما کاربردپذیر نباشد، به این معنا که کاربران می‌توانند به اطلاعات مورد نظر خود دست یابند ولی این اتفاق پس از یک سری تعاملات ملال‌آور صورت می‌پذیرد (بییتس^۲، ۲۰۰۵). این مطالعه به دو جنبه دسترسی رابط کاربری نگاه می‌کند: مطابقت با استانداردهای دسترس‌پذیری؛ و کاربردپذیری آن برای کسانی که از فناوری‌های کمکی استفاده می‌کنند.

طبق گزارش سازمان بهداشت جهانی^۳ (۲۰۲۱) در سطح جهان، حداقل ۲.۲ میلیارد نفر دچار اختلال نزدیک‌بینی یا دوربینی هستند. در حداقل ۱ میلیارد - یا تقریباً نیمی - از این موارد، آسیب بینایی هنوز درمان نشده است. در ایران با توجه به آمارهای منتشر شده توسط سازمان‌های رسمی از جمله سالنامه آماری سازمان بهزیستی کشور (۱۴۰۰) بیش از ۲۰۶ هزار فرد با آسیب بینایی در کشور تحت پوشش بهزیستی کشور هستند. متأسفانه اغلب وبگاه‌ها با این فرض طراحی شده‌اند که تمامی کاربران از حواس پنجگانه برخوردارند و کمتر به طراحی رابط‌های کاربری برای کاربران خاصی که تعدادشان کم هم نیست و برای تعامل با نظام‌های کتابخانه‌ای به صفحه‌خوان‌ها متکی هستند، پرداخته شده است. بنابراین، توجه به تعامل درست و تجربه کاربری مثبت این جامعه نسبتاً بزرگ با وبگاه‌های کتابخانه‌ای اهمیت بالایی دارد (نوروزی، ۲۰۱۰، به نقل از: صدیقی، اسفندیاری مقدم و زارعی، ۱۳۹۷).

با توجه به اهمیت موضوع، پژوهش حاضر در پی آن است که ابتدا با بهره‌گیری از شاخص‌های استخراجی کنسرسیوم وب جهانگستر و سپس بر اساس نظر کاربران با آسیب بینایی، رابط کاربری برخی از وبگاه‌های کتابخانه‌ای کشور را بر اساس تجربه خود کاربران با آسیب بینایی ارزیابی کند تا درک عمیق‌تری از چالش‌های کلی که کاربران نابینا با رابط‌های کاربری وبگاه‌های کتابخانه و منابع الکترونیکی تجربه کرده‌اند، به دست آید. به عبارتی این مطالعه به موضوع از این منظر می‌پردازد که خود کاربران نابینا می‌توانند بینش قانع‌کننده‌ای را نسبت به موضوعاتی که برای آن‌ها حیاتی است، ارائه دهند. در این پژوهش، رفتار واقعی کاربر در حین پیمایش وبگاه‌ها مشاهده می‌شود. بنابراین، پژوهش حاضر با آگاهی از میزان دسترس‌پذیری وبگاه‌های کتابخانه‌ای بر

1. Leporini, Andronico & Buzzi

2. Yates

3. World Health Organization

اساس شاخص‌های استخراجی کنسرسیوم وب جهانگستر و میزان کاربردپذیری این وبگاه‌ها بر اساس تجارب کاربران با آسیب‌بینایی پیش می‌رود و قرار است به دو پرسش اصلی پاسخ دهد:

۱. وبگاه‌های مورد مطالعه بر اساس شاخص‌های استخراجی کنسرسیوم وب جهانگستر، تا چه اندازه دسترس‌پذیر هستند؟

۲. وضعیت کاربردپذیری رابط کاربری آپک (فهرست پیوسته عمومی آنلاین)، رابط کاربری کتابخانه‌های دیجیتال و رابط کاربری خدمات مرجع مجازی کتابخانه‌های مورد مطالعه بر اساس تجربه کاربر دارای آسیب‌بینایی چگونه است؟

پیشینه پژوهش

اکثر پژوهش‌های انجام گرفته در ایران با موضوع ارزیابی خدمات کتابخانه‌ای ارائه شده به نابینایان، از دید کتابخانه‌های فیزیکی صورت گرفته است که در حیطه کاری این پژوهش نمی‌گنجد. در زمینه دسترس‌پذیری وبگاه‌های مختلف نیز پژوهش‌های متنوعی انجام شده است. نویدی (۱۳۸۶) دسترس‌پذیری وبگاه وزارتخانه‌های ایران را بر اساس شاخص‌های کنسرسیوم وب جهانگستر و تجارب کاربران ارزیابی کرد. نتایج نشان داد از لحاظ ارزیابی دستی، میزان دسترس‌پذیری وبگاه وزارتخانه‌های ایران پایین‌تر از متوسط و از لحاظ ارزیابی تجارب کاربر میزان دسترس‌پذیری وبگاه وزارتخانه‌های دولت جمهوری اسلامی ایران کمی بالاتر از متوسط بود. عبدنیکویی‌پور (۱۳۸۹) به بررسی و طراحی واسط‌های کاربری هوشمند با هدف تسریع دسترسی به اطلاعات مورد نیاز توسط افراد نابینا پرداخت. بدین منظور وی پس از مراجعه به کاربران نابینا و استخراج ابزارهای مورد استفاده آن‌ها در هنگام جستجو، اقدام به ارائه رویکردی مبتنی بر عامل برای مسئله شخصی‌سازی جستجو با استفاده از قابلیت‌های هوشمندی، یادگیری و هدفگرایی نموده و در نهایت چارچوبی جهت مقایسه سیستم‌های طراحی شده که قادر به بررسی سیستم‌های طراحی شده برای نابینایان است، ارائه نمود. زارعی و باقری‌گرمارودی (۱۳۹۱) به تعیین وضعیت دسترس‌پذیری وبگاه کتابخانه مرکزی بیست دانشگاه برتر وزارت علوم، تحقیقات و فناوری بر اساس شاخص‌های مستخرج از رهنمود دسترس‌پذیری محتوای وب کنسرسیوم وب جهانگستر پرداختند. یافته‌ها نشان داد میزان دسترس‌پذیری وبگاه‌ها زیر ۵۰ درصد است و تا نتیجه مطلوب فاصله زیادی وجود دارد. مهماندوست، حسن‌زاده و اسفندیاری‌مقدم (۱۳۹۳) به ارزیابی دسترس‌پذیری وبگاه کتابخانه‌های دانشگاه‌های دولتی شهر تهران بر اساس ارزیابی فنی و تجربیات کاربران پرداختند. یافته‌ها نشان داد وبگاه کتابخانه‌ها بر اساس ارزیابی کاربران دسترس‌پذیرتر بودند. صدیقی (۱۳۹۵) به بررسی رابط کاربر کتابخانه‌های دیجیتال ارائه‌دهنده خدمات به نابینایان و ناشنوایان در سطح جهان و اخذ نظرات متخصصان و کتابداران

پرداخت و الگویی را برای رابط کاربر کتابخانه‌های دیجیتال ارائه دهنده خدمات به نابینایان و ناشنوایان ارائه داد. یافته‌ها نشان داد وضعیت رعایت معیارهای رابط کاربر در بین کتابخانه‌های دیجیتال ارائه‌دهنده خدمات به نابینایان و ناشنوایان مورد مطالعه در جهان در وضعیت نامطلوب قرار دارند. در پایان الگوی پیشنهادی برای رابط کاربر کتابخانه‌های دیجیتال ارائه دهنده خدمات به نابینایان و ناشنوایان ارائه شد.

در خارج از کشور نیز پژوهش‌های متعددی بر اساس تجربه کاربر دارای آسیب بینایی در بافت کتابخانه‌ها انجام شده است. کراون و بروفی^۱ (۲۰۰۳) رفتار جستجوی اطلاعات افراد دارای آسیب بینایی را با طراحی وظایف جستجو برای درک بیشتر رفتار کاربران با منابع مبتنی بر وب مورد بررسی قرار دادند. نتایج نشان داد برای تکمیل کارهای جستجو و مرور، کاربران دارای آسیب بینایی، زمان بیشتری صرف می‌کنند. افرادی که تجربه بیشتری در زمینه استفاده از فناوری کمکی داشتند نیز در این کار موفق‌تر بودند. استوارت، نارندرا، اشمترکه (۲۰۰۵) به بررسی کاربردپذیری و دسترس‌پذیری رابط‌های کاربری فهرست‌ها و پایگاه‌های اطلاعاتی آنلاین کتابخانه (۳۷ پایگاه) برای افرادی که از نرم‌افزارهای سازگار برای ارتباط با رایانه استفاده می‌کردند، انجام دادند. یافته‌ها نشان داد در حالی که اکثر فهرست‌ها و پایگاه‌های اطلاعاتی در حال حاضر تا حد زیادی با استانداردهای دسترسی رایج مطابقت دارند و انجام وظایف جستجوی رایج را ممکن می‌کنند، کاربرپسندی واقعی آن‌ها برای افراد دارای معلولیت، کم است. درمودی و ماجکودونمی^۲ (۲۰۱۱) تجربه جستجوی دانشجویان دارای معلولیت چاپی (مشکل یا ناتوانی در خواندن مطالب چاپی) و استفاده آن‌ها از نرم‌افزار صفحه‌خوان برای پیمایش در سه پایگاه اطلاعاتی تخصصی را با مشاهده انجام وظایف بررسی کردند. این پژوهش بینش‌هایی در مورد رفتار جستجوی اطلاعات دانشجویان دارای معلولیت چاپی و همچنین موانعی را که کاربر هنگام پیمایش پایگاه‌های داده آنلاین با استفاده از نرم‌افزار صفحه‌خوان با آن مواجه می‌شوند ارائه نمود. صاحب، تومبروس و استاکمن (۲۰۱۲) از طریق یک مطالعه مشاهده‌ای، رفتار جستجوی کاربران صفحه‌خوان و کاربران بینا را بررسی کردند. یافته‌ها نشان داد تفاوت‌های قابل توجهی در طول فرمول‌بندی پرس‌وجو و استفاده از ویژگی‌های پشتیبانی در سطح پرس‌وجو مانند پیشنهادات پرس‌وجو و پیشنهادات املائی وجود دارد. علاوه بر این، کاربران صفحه‌خوان تعداد کمتری درخواست ارسال کردند و رفتار اکتشافی نسبتاً محدودی را در طول کاوش نتایج جستجو نشان دادند. در نهایت مجموعه‌ای از دستورالعمل‌های طراحی را پیشنهاد کردند که هنگام طراحی رابط‌های کاربرپذیر و در دسترس با صفحه‌خوان‌ها، در نظر گرفته شوند. گودا سهیب (۲۰۱۳) پژوهشی را با هدف توجه به رفتار جستجوی اطلاعات، توانایی‌ها و تعاملات کاربران دارای آسیب بینایی از طریق صفحه‌خوان‌ها

1. Craven & Brophy

2. Dermody & Majekodunmi

در طراحی یک رابط جستجو برای پشتیبانی از جستجوی اطلاعات پیچیده انجام داد. این پژوهش نشان داد ملاحظات مربوط به رفتار جستجوی اطلاعات و توانایی‌های کاربران و نحوه تعامل، به طور قابل توجهی به طراحی رابط‌های کاربر جستجو کمک می‌کند تا اطمینان حاصل شود که اجزای رابط در دسترس و همچنین قابل استفاده هستند. یون و دیگران (۲۰۱۶) طی پژوهش اکتشافی دسترس‌پذیری وبگاه‌های کتابخانه‌ای و نیازهای جستجوی کاربران دارای آسیب بینایی را مورد بررسی قرار دادند. نتایج نشان داد این وبگاه‌های کتابخانه‌ای برای کاربران صفحه‌خوان دارای آسیب بینایی قابل دسترس نیستند. رایج‌ترین موانع دسترسی که با آن مواجه شدند، مسائل مربوط به معماری اطلاعات و طراحی وب کاربردپذیر بود، نه خطا در کدنویسی. بابو و زی (۲۰۱۷) به بررسی موانع و مسائل دسترس‌پذیری نابینایان به کتابخانه‌های دیجیتال از جمله حافظه ملی دیجیتال آمریکا^۱ پرداختند. نتایج پژوهش آنان نشان داد حافظه ملی دیجیتال آمریکا برای این گروه از استفاده‌کنندگان کاربرپسند نبوده و آن‌ها در مشاهده، استفاده و درک محتوا و اعمال کنترل‌های لازم برای بازیابی اطلاعات با مشکلاتی مواجه هستند. مولیکن^۲ (۲۰۱۸) مصاحبه‌های تلفنی با کاربران نابینا در کتابخانه‌های دانشگاهی سراسر ایالات متحده در مورد تجربیات آن‌ها در استفاده از وبگاه کتابخانه انجام داد. نتایج نشان داد پیمایش یک صفحه وب در اولین بازدید زمان‌بر است. مسائل شناسایی شده شامل جعبه‌های جستجوی کدگذاری شده قابل دسترس، ساختار هدینگ‌بندی منطقی و چندین مشکل در صفحات نتیجه بود. کیروکی و موتولا^۳ (۲۰۲۱) به بررسی دسترس‌پذیری و استفاده از وبگاه‌های کتابخانه ۶ دانشگاه دولتی برای دانشجویان دارای معلولیت بینایی و جسمی در دانشگاه‌های دولتی کنیا پرداختند. نتایج نشان داد وبگاه‌های کتابخانه‌ای صفحه خدمات معلولین یا اطلاعات ویژه افراد معلول را نداشتند. همچنین بخشی از دانشجویان معلول از وجود وبگاه‌های کتابخانه و منابع الکترونیکی موجود بی‌اطلاع بودند. علاوه بر این، طراحی وبگاه، چالش‌های دسترس‌پذیری مختلفی را به همراه داشت. زی^۴ و دیگران (۲۰۲۲) به بررسی تفاوت‌های ادراکی ذینفعان کلیدی در ارزیابی دسترس‌پذیری کتابخانه دیجیتال و دستورالعمل‌های کاربردپذیری^۵ (DLAUG) پرداختند. یافته‌ها نشان داد کاربران با آسیب بینایی و توسعه‌دهندگان کتابخانه دیجیتال تفاوت درک قابل توجهی از ارتباط، وضوح و سودمندی DLAUG دارند.

مرور پیشینه‌ها نشان می‌دهد بحث دسترس‌پذیری وبگاه‌ها در داخل و خارج کشور، مورد توجه پژوهشگران مختلفی قرار گرفته است (نویدی، ۱۳۸۶؛ زارعی و باقری‌گرمارودی، ۱۳۹۱؛ مهماندوست، حسن‌زاده و

1. American Memory Digital Collection (AMDC)

2. Mulliken

3. Kiruki & Mutula

4. Xie

5. Digital Library Accessibility and Usability Guidelines

اسفندیاری‌مقدم، ۱۳۹۳؛ استوارت، نارندرا، اشمترکه، ۲۰۰۵؛ یون و دیگران، ۲۰۱۶؛ کیروکی و موتولا، ۲۰۲۱). پژوهش‌های متعددی در خارج از کشور بر اساس تجربه کاربران دارای آسیب بینایی در بافت کتابخانه‌ها انجام شده است (استوارت، نارندرا، اشمترکه، ۲۰۰۵؛ یون و دیگران، ۲۰۱۶؛ مولیکن، ۲۰۱۸؛ کیروکی و موتولا، ۲۰۲۱؛ زی و دیگران، ۲۰۲۲). حال آن که در داخل کشور گرچه کارهای اندک و ارزشمندی در زمینه رابط کاربری با در نظر گرفتن تعامل کاربران دارای آسیب انجام شده است (عبدنیکویی‌پور؛ صدیقی، ۱۳۹۵) ولی کمتر پژوهشی در ایران به ارزیابی رابط‌های کاربری نظام‌های کتابخانه‌ای بر اساس تجربه خود کاربران با آسیب بینایی انجام شده است، شاید این مطالعه اولین مطالعه‌ای باشد که به طور سیستماتیک، دسترسی به نظام‌های بازیابی کتابخانه‌ای را برای افراد دارای معلولیت و از دید خود آن‌ها بررسی می‌کند.

روش‌شناسی

پژوهش حاضر از نوع کاربردی و با روش ارزیابانه با ابزار چکلیست و آزمون رسمی کاربردپذیری^۱ انجام گرفت. مراحل انجام پژوهش حاضر عبارت است از:

۱. **ارزیابی فنی:** ارزیابی وبگاه‌های کتابخانه‌ای مورد مطالعه بر اساس چکلیست شاخص‌های استخراجی کنسرسیوم وب جهانگستر^۲ (WCAG 2.1) در دو اولویت A (۲۶ شاخص) و AA (۱۴ شاخص)؛
 ۲. **ارزیابی تجارب کاربر:** بررسی وضعیت کاربردپذیری وبگاه‌های مورد استفاده کاربران با روش آزمون رسمی کاربردپذیری از طریق تورق وبگاه‌های کتابخانه‌ای مورد مطالعه توسط کاربر و انجام وظایف از قبل تعیین شده و تکمیل پرسشنامه پیش‌آزمون و پس‌آزمون کاربردپذیری برای ارزیابی وضعیت دسترسی‌پذیری و کاربردپذیری وبگاه‌ها.
- شاخص‌های دسترسی‌پذیری وب جهانگستر با هدف ارائه استاندارد مشترک برای دسترسی به محتوای وب که نیازهای افراد دارای معلولیت را برآورده می‌کند، توسعه یافته است. این شاخص‌ها به منظور پاسخگویی به نیازهای گروه‌های مختلف و موقعیت‌های مختلف در سه سطح انطباق دسته‌بندی می‌شوند: A (حداقل انطباق)، AA (محدوده متوسط) و AAA (بالاترین سطح انطباق برای تولید محصولات ویژه معلولین). در این پژوهش دو اولویت اول مورد مطالعه قرار گرفته است.
- آزمون رسمی کاربردپذیری یک روش پذیرفته شده است که در تعامل انسان-رایانه^۳ برای پشتیبانی از طراحی و ارزیابی وبگاه کاربرمحور مؤثر، انجام می‌شود. هدف این روش پیدا کردن مشکلات کاربردپذیری محصول

1. Formal usability testing

2. <https://www.w3.org/TR/2018/REC-WCAG21-20180605/>

3. HCI

است و اشاره به عملیات «آزمودن به وسیله نماینده‌ای از کاربران» و «اتخاذ روشی برای توسعه محصول» دارد (گرت، ۱۳۹۵، ص. ۵۱-۵۲). برای حصول این مهم، وظایف مشابهی برای کاربران با آسیب بینایی در هر یک از رابط‌های کاربری مذکور تعریف شد. آزمون کاربردپذیری شامل یک پرسشنامه پیش‌آزمون، یک لیست از وظایف (سه وظیفه) و یک پرسشنامه پس‌آزمون (ارزیابی معیارهای کاربردپذیری) بود. در پرسشنامه پس‌آزمون از کاربران خواسته شد تا میزان کاربردپذیری رابط‌ها و همچنین بازخورد کاربران درباره معیارهای ارزیابی کاربردپذیری وبگاه‌ها (اثربخشی، کارایی و رضایت^۱) را در یک طیف لیکرت (در قالب ۵ گویه بسیار کم، کم، متوسط، زیاد و بسیار زیاد) نمره‌دهی کنند. اثربخشی با انجام موفقیت‌آمیز وظیفه و کارایی با زمان مورد نیاز برای تکمیل وظایف اندازه‌گیری شد.

وظایف توسط پژوهشگر طراحی شد و عمدتاً در مورد امور روزمره مانند جستجوی منبعی مشخص، مکان‌یابی آن منبع، نحوه استفاده از آن منبع و ارتباط با کتابدار بود. آزمون به صورت فردی و آنلاین یا در مکان مشخصی (کتابخانه ملی ایران) انجام شد. پژوهشگر تلاش کرد تنوع کاربران از نظر جنسیت و پراکندگی جغرافیایی را در جامعه خود لحاظ کند. بدین منظور کاربران خارج از شهر تهران را نیز در جامعه پژوهش لحاظ کرد. ارتباط آنلاین با آن‌ها از طریق نرم‌افزارهای ویدئوکنفرانس (گوگل میت و اسکایپ) و یا مراجعه به محل کار یا تحصیل آن‌ها نیز در جمع‌آوری داده‌ها مدنظر قرار گرفت. همه پرسشنامه‌ها (قبل و بعد از تکمیل وظایف) به صورت شفاهی برای شرکت‌کنندگان اجرا شد.

سازمان‌ها و کتابخانه‌های مورد مطالعه این پژوهش، رابط‌های کاربری آپک و کتابخانه دیجیتال سازمان اسناد و کتابخانه ملی ایران؛ سازمان کتابخانه‌ها، موزه‌ها و مرکز اسناد آستان قدس رضوی؛ کتابخانه، موزه و مرکز اسناد مجلس شورای اسلامی؛ و کتابخانه مرکزی و مرکز اسناد دانشگاه تهران، به عنوان کتابخانه‌های مطرح در کشور بودند. این کتابخانه‌ها به سبب اهمیت و جایگاه سازمان‌های مادر آن‌ها توسط پژوهشگر انتخاب شدند. نمونه‌هایی از صفحات کتابخانه‌های انتخاب شده از نظر دسترس‌پذیری بر اساس چک‌لیست شاخص‌های کنسرسیوم وب جهانگستر مورد سنجش قرار گرفت.

در مرحله دوم، جامعه پژوهش کاربران دارای آسیب بینایی بود که با استفاده از روش نمونه‌گیری هدفمند (کاربران دارای تحصیلات دانشگاهی) انتخاب شدند، کاربران کم‌بینا و نابینایی که می‌توانند مفاهیم اساسی اینترنت و وب را درک کنند و با استفاده از صفحه کلید، ماوس یا فناوری کمکی از جمله صفحه‌خوان، بدون کمک، با صفحه نمایش تعامل کنند و حداقل تجربه جستجو در موتورهای جستجو و وبگاه‌های کتابخانه‌ای برای

بازیابی اطلاعات را داشته باشند. پژوهشگر در این مرحله ۳۳ کاربر با آسیب بینایی (کم‌بینا تا نابینای مطلق) را در آزمون کاربردپذیری مشارکت داد. از مجموع ۳۳ نفر مشارکت‌کننده، ۲۰ نفر از استان تهران و ۱۳ نفر از شهرهای دیگر ایران از جمله بروجرد، قزوین، اصفهان، شیراز، اهواز، رشت و ... برای شرکت در پژوهش انتخاب شدند. کلیه ابعاد اخلاق پژوهش از جمله رضایت مشارکت‌کننده، داوطلبانه بودن و محرمانگی داده‌های گردآوری شده رعایت شد.

برای تحلیل داده‌های کمی از نرم‌افزار SPSS استفاده شد. برای تأیید پایایی پرسشنامه‌های پیش‌آزمون و پس‌آزمون از ضریب آلفای کرونباخ استفاده شد که با اعلام ضریب (۰/۸۷) پایایی پرسشنامه تأیید گردید. برای تأیید روایی محتوایی پرسشنامه‌های پیش‌آزمون و پس‌آزمون، این پرسشنامه‌ها در اختیار ۴ نفر از کارشناسان متخصص علم اطلاعات و دانش‌شناسی و یک نفر متخصص با آسیب بینایی قرار گرفت و نظرات آن‌ها در متن پرسشنامه‌ها اعمال گردید. برای تأیید روایی محتوایی شاخص‌های دسترس‌پذیری کنسرسیوم وب جهانی نیز، متن ترجمه شده به تأیید سه نفر متخصص (یک نفر طراح وبگاه و دو نفر پژوهشگر حوزه دسترس‌پذیری که یکی از آن‌ها نابینا بود) رسید و نظرات آن‌ها در متن اعمال گردید.

یافته‌ها

داده‌های جمعیت‌شناختی نشان داد بیش از ۸۱ درصد مشارکت‌کنندگان مرد و ۱۸ درصد مشارکت‌کنندگان در پژوهش زن بودند. از نظر سنی افراد بین ۲۰-۲۵ سال و ۳۶-۴۰ سال بیشترین گروه سنی مشارکت را تشکیل دادند. حدود ۵۰ درصد مشارکت‌کنندگان با آسیب بینایی دارای تحصیلات تکمیلی بودند و بیش از ۸۰ درصد آنان شاغل یا دانشجو بودند. بیش از ۷۵ درصد مشارکت‌کنندگان، عضویت در کتابخانه‌های عمومی و دانشگاهی کشور را داشتند و سابقه استفاده از کتابخانه را دارا بودند. حدود ۸۰ درصد مشارکت‌کنندگان در پژوهش اذعان کردند مهارت استفاده از کامپیوتر را در سطح بالاتر از متوسط دارا هستند. بیشتر مشارکت‌کنندگان (۷۸/۸ درصد) در پژوهش منابع اطلاعاتی خود را از طریق اینترنت و وب تأمین می‌کنند و کمتر به سراغ کتابخانه‌ها می‌روند. مشارکت‌کنندگان در ۴ وبگاه کتابخانه‌ای وظایف تعریف شده (جمعاً ۷ رابط کاربری) را پیش بردند. در جدول یک، بسامد انجام وظایف در کتابخانه‌های مورد مطالعه آمده است:

جدول ۱. کتابخانه‌های مورد مطالعه در پژوهش

تعداد مطالعه	نام کتابخانه
۱۰	سازمان اسناد و کتابخانه ملی ایران (آپک و کتابخانه دیجیتال)
۹	سازمان کتابخانه‌ها، موزه‌ها و اسناد استان قدس رضوی (آپک و کتابخانه دیجیتال)
۷	کتابخانه مرکزی و مرکز اسناد دانشگاه تهران (آپک و کتابخانه دیجیتال)
۷	کتابخانه، موزه و مرکز اسناد مجلس شورای اسلامی
۳۳	جمع

لازم به ذکر است کتابخانه، موزه و مرکز اسناد مجلس شورای اسلامی دارای کتابخانه دیجیتال مستقلی نیست و همچنین خدمات پرسش از کتابدار به صورت مجازی در آن ارائه نمی‌شود.

پاسخ به پرسش‌های اساسی

پرسش ۱. وبگاه‌های مورد مطالعه بر اساس شاخص‌های استخراجی کنسرسیوم وب جهانگستر،

تا چه اندازه دسترس‌پذیر هستند؟

در ارتباط با پرسش اول پژوهش، صفحات رابط جستجوی ساده و پیشرفته، صفحه نتایج، صفحه موجودی منبع، صفحه نمایش منبع دیجیتال، ثبت‌نام در سامانه و صفحه پرسش و پاسخ با کتابدار به صورت فنی و دستی (یعنی بدون کمک یک ابزار خودکار) با شنیدن نرم‌افزار صفحه‌خوان توسط پژوهشگر و بررسی صفحات مربوطه و در صورت لزوم بررسی کد HTML هر صفحه (منبع^۱ کدهای هر صفحه) برای انطباق با شاخص‌های استخراجی کنسرسیوم وب جهانگستر نسخه ۲۰۱۸ بررسی شدند. در بررسی این شاخص‌ها تلاش شد به صورت صفر و یک با شاخص‌ها برخورد نشود و رویکرد فازی (تا حدودی بله و تا حدودی خیر) مدنظر قرار گیرد. زیرا در مورد شاخص‌ها نمی‌توان گفت که یک وبگاهی صد در صد شاخصی را رعایت کرده است یا نکرده است. به عنوان نمونه در مورد شاخص ۱ که ارائه جایگزین‌های متنی برای محتوای غیرمتنی است، اکثر محتواهای غیرمتنی و آیکون‌ها دارای برچسب متنی بودند اما در صفحات مورد بررسی، آیکون‌هایی هم بودند که جایگزین متنی نداشتند اما با توجه به غالب بودن ارائه جایگزین‌های متنی، این شاخص «تا حدودی بله» در نظر گرفته شد. همچنین در مورد شاخص ۱۷ که ارائه محتوای متنی مفید، واضح و مختصر برای عنوان صفحه است، صفحاتی وجود داشت که عنوان صفحه گویا و واضح نبود اما اغلب صفحات این ویژگی را رعایت کرده بودند و از این رو به صورت قطعی در مورد این شاخص‌ها نمی‌توان قضاوت صد در صدی نمود. یک نمونه بررسی نام، وضعیت، نقش، کنتراست رنگ و درک هر گزینه با فناوری کمکی را با مشاهده منبع کدها (فلش‌های قرمز) در صفحه سازمان اسناد و کتابخانه ملی ایران (گزینه گفتگوی همزمان) در شکل ۱ مشاهده می‌شود:



شکل ۱. نام، وضعیت، نقش، کنتراست رنگ و درک هر گزینه با فناوری کمکی با مشاهده منبع کدها

همان‌طور که در شکل ۱ دیده می‌شود، در مورد کنتراست گزینه «گفتگوی همزمان» (۳/۲۳)، وضعیت کاملاً مطلوب نیست و «تا حدودی» از کنتراست مطلوب برخوردار است (در متون بر کنتراست مطلوب بیش از ۴ و ۵ اشاره شده است). در چنین مواردی گزینه «تا حدودی بله» مبنای قرار گرفته است. در جدول ۲ میزان دسترس‌پذیری وبگاه‌های کتابخانه‌ای مورد مطالعه (۷ رابط کاربری) بر اساس شاخص‌های استخراجی کنسرسیوم وب جهانگستر در دو اولویت A و AA ارائه شده است:

جدول ۲. میزان دسترس‌پذیری وبگاه‌های کتابخانه‌ای مورد مطالعه بر اساس شاخص‌های استخراجی کنسرسیوم وب جهانگستر در اولویت A

اولویت A		تأخوردی بله	تأخوردی خیر
۱	جایگزین‌های متنی (Alt) برای محتوای غیرمتنی ارائه شده است.	۷	فراوانی
		۱۰۰	درصد فراوانی
۲	جایگزین‌های متنی (Alt) برای محتوای صرفاً ویدیویی و صوتی از پیش ضبط شده فراهم است.	۷	فراوانی
		۱۰۰	درصد فراوانی
۳	برای ویدئوهای دارای صدا، زیرنویس وجود دارد.	۷	فراوانی
		۱۰۰	درصد فراوانی
۴	توضیحات صوتی یا رونوشت متنی برای ویدئوهای دارای صدا ارائه شده است.	۷	فراوانی
		۱۰۰	درصد فراوانی
۵	محتوا، ساختار و روابط صفحه از نظر برنامه‌نویسی سامان‌دهی شده است.	۷	فراوانی
		۱۰۰	درصد فراوانی
		۷	فراوانی

۶	محتوا، توالی معنی‌دار دارد.	درصد فراوانی	۱۰۰
۷	صفحه بر ویژگی‌های حسی متکی نیست (دارا بودن راهنماهای متنی).	فراوانی	۷
		درصد فراوانی	۱۰۰
۸	اطلاعات منتقل شده رنگی به صورت بدون رنگ نیز در دسترس و قابل درک است.	فراوانی	۷
		درصد فراوانی	۱۰۰
۹	پخش خودکار صدا وجود ندارد.	فراوانی	۷
		درصد فراوانی	۱۰۰
۱۰	همه عملکردها با صفحه کلید، بدون زمان‌بندی مشخص قابل دسترس هستند.	فراوانی	۷
		درصد فراوانی	۱۰۰
۱۱	کاربران می‌توانند با استفاده از صفحه‌کلید به یک عنصر دست پیدا کنند و از آن عبور کنند.	فراوانی	۷
		درصد فراوانی	۱۰۰
۱۲	امکان خاموش و فعال‌سازی میانبرهای تک نویسه‌ای پیمایش در اختیار کاربران است.	فراوانی	۷
		درصد فراوانی	۱۰۰
۱۳	امکان تنظیم، افزایش و کاهش محدودیت‌های زمانی توسط کاربر فراهم است.	فراوانی	۷
		درصد فراوانی	۱۰۰
۱۴	امکان مکث، توقف و پنهان کردن محتوای متحرک فراهم است.	فراوانی	۷
		درصد فراوانی	۱۰۰
۱۵	از محتوای چشم‌گزن بیش از سه بار در یک ثانیه اجتناب شده است.	فراوانی	۷
		درصد فراوانی	۱۰۰
۱۶	امکان پرش آسان از بلوک‌های تکراری محتوا وجود دارد.	فراوانی	۷
		درصد فراوانی	۱۰۰
۱۷	از محتوای متنی مفید، واضح و مختصر برای عنوان صفحه استفاده شده است.	فراوانی	۷
		درصد فراوانی	۱۰۰
۱۸	ترتیب و توالی منطقی فوکوس فراهم است.	فراوانی	۷
		درصد فراوانی	۱۰۰
۱۹	هدف پیوندها (لینک‌ها) در متن و بافت (از طریق متن) مشخص و واضح است.	فراوانی	۷
		درصد فراوانی	۱۰۰
۲۰	زبان اصلی هر صفحه به عنوان پیش فرض تعریف شده است.	فراوانی	۷
		درصد فراوانی	۱۰۰
۲۱	عناصر با دریافت فوکوس تغییر نمی‌کنند.	فراوانی	۷
		درصد فراوانی	۱۰۰
۲۲	عناصر در حالت ورودی ^۱ تغییر نمی‌کنند.	فراوانی	۷
		درصد فراوانی	۱۰۰
۲۳	خطاهای ورودی پیش آمده برای کاربران شناسایی و توصیف می‌شود.	فراوانی	۵
		درصد فراوانی	۲۸/۶
۲۴	برای عناصر و ورودی کاربر، برجسب‌ها یا راهنماهایی ارائه می‌شود.	فراوانی	۴
		درصد فراوانی	۴۲/۹
۲۵	خطای عمده در زمینه کدنویسی (کنترل شناسه‌های عناصر، کدهای باز و بسته شدن و درستی عناصر و نبود ویژگی‌های تکراری) وجود ندارد.	فراوانی	۷
		درصد فراوانی	۱۰۰
۲۶	نام، وضعیت، ارزش و نقش اجزای کاربر را می‌توان با فناوری کمکی درک کرد	فراوانی	۷
		درصد فراوانی	۱۰۰

طبق نتایج جدول ۲، در کتابخانه‌های مورد مطالعه برخی از شاخص‌ها اصلاً رعایت نشده است. ضمن این که شاخص‌های زیادی تا حدودی رعایت شده است. شاخص‌هایی که مراعات نشده است عبارت است از:

- جایگزین متنی (Alt) برای محتوای صرفاً ویدیویی و صوتی از پیش ضبط شده فراهم نیست؛
 - برای ویدئوهای دارای صدا، زیرنویس وجود ندارد؛
 - توضیحات صوتی یا رونوشت متنی برای ویدیوهای دارای صدا ارائه نشده است؛
 - امکان خاموش و فعال‌سازی میانبرهای تک نویسه‌ای پیمایش در اختیار کاربران نیست؛
 - امکان تنظیم، افزایش و کاهش محدودیت‌های زمانی توسط کاربر فراهم نیست؛
 - امکان مکث، توقف و پنهان کردن محتوای متحرک فراهم نیست؛
 - امکان پرش آسان از بلوک‌های تکراری محتوا وجود ندارد؛
 - در برخی وبگاه‌ها خطاهای ورودی پیش آمده برای کاربران شناسایی و توصیف نمی‌شود؛ و
 - در برخی وبگاه‌ها برای عناصر و ورودی کاربر، برچسب‌ها یا راهنماهایی ارائه نمی‌شود.
- در جدول ۳ میزان دسترس‌پذیری وبگاه‌های کتابخانه‌ای مورد مطالعه بر اساس شاخص‌های استخراجی کنسرسیوم وب جهانگستر در اولویت AA ارائه شده است:

جدول ۳. میزان دسترس‌پذیری وبگاه‌های کتابخانه‌ای مورد مطالعه بر اساس شاخص‌های استخراجی کنسرسیوم وب جهانگستر در اولویت AA

اولویت AA		تأخوردی بله	تأخوردی خیر
۱	به ویدئوهای پخش زنده، زیرنویس ارائه شده است.	فراوانی	۷
		درصد فراوانی	۱۰۰
۲	توضیحات صوتی (برای جنبه‌های بصری) برای ویدئوهای از پیش ضبط شده ارائه شده است.	فراوانی	۷
		درصد فراوانی	۱۰۰
۳	کنتراست کافی بین متن و پس‌زمینه وجود دارد.	فراوانی	۷
		درصد فراوانی	۱۰۰
۴	اندازه متن بدون از دست دادن محتوا و عملکرد تغییر می‌کند.	فراوانی	۷
		درصد فراوانی	۱۰۰
۵	تصویر متن و محتوا استفاده نشده است.	فراوانی	۵
		درصد فراوانی	۷۱/۴
۶	راه‌های متعدد (حداقل دو راه) برای دسترسی به صفحات وبگاه ارائه شده است.	فراوانی	۱
		درصد فراوانی	۱۴/۳
۷		فراوانی	۱

۱۴/۳	۸۵/۷	درصد فراوانی	برچسب‌ها ^۱ و سرفصل‌های (هدینگ‌های ^۲) توصیفی و واضح با ترتیب منطقی ارائه شده است.
	۷	فراوانی	۸ فوکوس قابل مشاهده برای عناصر (شناسایی مکان فعلی کاربر در صفحه) فراهم است.
	۱۰۰	درصد فراوانی	
	۷	فراوانی	۹ زبان انسانی برای هر کدام از بخش‌های وبگاه تعریف شده است.
	۱۰۰	درصد فراوانی	
	۷	فراوانی	۱۰ منوهای پیمایش و کنترل‌های استاندارد به طور ثابت در صفحات قرار دارند.
	۱۰۰	درصد فراوانی	
	۷	فراوانی	۱۱ اجزا با عملکرد مشابه، شناسه‌های یکپارچه دارند (بر مبنای یک الگوی واحد به کار گرفته می‌شوند).
	۱۰۰	درصد فراوانی	
۳	۴	فراوانی	۱۲ راه‌حل‌ها و پیشنهاداتی برای تصحیح خطای پیش آمده ارائه شده است.
۴۲/۹	۵۷/۱	درصد فراوانی	
۷		فراوانی	۱۳ برای بررسی و تأیید داده‌های حساس (حقوقی، مالی و اطلاعاتی) مکانیزمی ارائه شده است (پیشگیری از خطا).
۱۰۰		درصد فراوانی	
	۷	فراوانی	۱۴ پیام‌های وضعیت (تعیین نقش و ویژگی‌ها) با برنامه‌نویسی ارائه شده است و درک آن با فناوری‌های کمکی فراهم است.
	۱۰۰	درصد فراوانی	

مطابق جدول ۳ در اولویت AA هم برخی شاخص‌ها توسط وبگاه‌ها مراعات نشده است. از جمله:

- به ویدئوهای پخش زنده، زیرنویس ارائه نشده است؛
- توضیحات صوتی (برای جنبه‌های بصری) برای ویدئوهای از پیش ضبط شده ارائه نشده است؛
- در خیلی از موارد خصوصاً در مورد ارائه محتوا توسط کتابخانه‌های دیجیتال، تصویر متن و محتوا استفاده شده است؛
- در برخی وبگاه‌ها راه‌حل‌ها و پیشنهاداتی برای تصحیح خطای پیش آمده ارائه نشده است؛ و
- برای بررسی و تأیید داده‌های حساس (حقوقی، مالی و اطلاعاتی) مکانیزمی ارائه نشده است (پیشگیری از خطا).

از مجموع ۴۰ شاخص بررسی شده در دو اولویت A و AA، آپک کتابخانه مرکزی و مرکز اسناد دانشگاه تهران با رعایت ۳۰ شاخص از مجموع ۴۰ شاخص (۷۵٪) در رعایت استانداردهای دسترس‌پذیری پیش‌تاز بود. کتابخانه دیجیتال دانشگاه تهران (۲۹ شاخص، ۷۲/۵٪)، آپک سازمان اسناد و کتابخانه ملی ایران (۲۸ شاخص، ۷۰٪)، آپک سازمان کتابخانه‌ها، موزه‌ها و مرکز اسناد آستان قدس رضوی، کتابخانه، موزه و مرکز اسناد مجلس شورای اسلامی و کتابخانه دیجیتال سازمان اسناد و کتابخانه ملی ایران (۲۷)

شاخص، ۶۷/۵٪) و کتابخانه دیجیتال آستان قدس رضوی (۲۶ شاخص، ۶۵٪) در رتبه‌های بعدی قرار داشتند. در جدول ۴ میزان رعایت شاخص‌های دسترس‌پذیری به تفکیک کتابخانه‌های مورد مطالعه در دو اولویت A و AA در شاخص‌های ناکامل آمده است.

جدول ۴. میزان دسترس‌پذیری و بگانه‌های کتابخانه‌ای مورد مطالعه بر اساس شاخص‌های استخراجی کنسرسیوم وب

جهانگستر در شاخص‌های ناکامل اولویت A و AA به تفکیک کتابخانه‌ها

شاخص‌های دسترس‌پذیری	اُپک سازمان اسناد و کتابخانه ملی ایران	کتابخانه دیجیتال سازمان اسناد و کتابخانه ملی ایران	اُپک کتابخانه مرکزی دانشگاه تهران	کتابخانه دیجیتال کتابخانه مرکزی دانشگاه تهران	کتابخانه مجلس شورای اسلامی	اُپک کتابخانه آستان قدس رضوی	کتابخانه دیجیتال آستان قدس رضوی
شاخص ۲۳ (A)	*	*	*	*	-	*	-
شاخص ۲۴ (A)	-	-	*	*	*	*	-
شاخص ۵ (AA)	*	-	*	-	-	-	-
شاخص ۶ (AA)	*	*	*	*	-	*	*
شاخص ۷ (AA)	*	*	*	*	*	-	*
شاخص ۱۲ (AA)	-	-	*	*	*	*	-

پرسش ۲. وضعیت کاربردپذیری رابط کاربری اُپک (فهرست پیوسته عمومی آنلاین)، رابط

کاربری کتابخانه‌های دیجیتال و رابط کاربری خدمات مرجع مجازی کتابخانه‌های مورد مطالعه بر

اساس تجربه کاربران با آسیب‌بینایی چگونه است؟

هدف نویسنده از طرح این پرسش این بود تا ببیند چه اندازه رابط کاربری اُپک (فهرست پیوسته عمومی آنلاین)، خدمات مرجع مجازی و کتابخانه دیجیتال کتابخانه‌های مورد مطالعه بر اساس تجربه کاربر، اهداف کاربران دارای آسیب‌بینایی را در مکان‌یابی یک عنوان مشخص، ارتباط با کارشناس آنلاین و استفاده از یک منبع دیجیتال برآورده می‌کند. علاوه بر این میزان رضایت کاربران در ارتباط با کاربردپذیری نیز اندازه‌گیری شود. برای سنجش کاربردپذیری رابط کاربری اُپک (فهرست پیوسته عمومی آنلاین) کتابخانه‌های مورد مطالعه، وظیفه ۱ برای کاربر تعریف شد و از او خواسته شد از یکی از کتابخانه‌های مورد مطالعه، کتاب «اختلاس و پولشویی» نوشته «نرگس سلطانی» را مکان‌یابی کند و موجودی آن را ذکر کند. همچنین از ۱ تا ۵ آسانی استفاده از وبگاه‌های کتابخانه‌ای را برای پاسخ به این پرسش رتبه‌بندی کنند (۱ به معنای بسیار آسان و ۵ به معنای بسیار سخت). در وظیفه ۲ از کاربر خواسته شد با یک کارشناس کتابخانه به صورت آنلاین گفتگو کند و در یکی از کتابخانه‌ها این ارتباط را برقرار کند. در وظیفه ۳ هم از کاربر خواسته شد هرگونه منبع دیجیتالی موجود در کتابخانه‌های مورد مطالعه را درباره «بوستان سعدی» بیابد و تعداد نتایج بازیابی را بیان کند و تا مرحله استفاده از متن کامل منبع پیش برود.

پژوهشگر آزمون کاربردپذیری را با تمرکز بر زمانی که کاربران در انجام وظایف تعریف شده سپری کردند، انجام داد. سپس شرکت‌کنندگان هر وظیفه را با مقیاس لیکرت ۱ تا ۵ نمره‌گذاری کردند تا ارزیابی کنند که آیا یافتن آن آسان بود یا خیر. در جدول ۴، ساختار زمانی انجام وظایف توسط کاربران با آسیب‌بینایی آورده شده است.

جدول ۴. ساختار زمانی شرکت‌کنندگان در آزمون کاربردپذیری

زمان (دقیقه)	حداقل زمان	حداکثر زمان	میانگین (دقیقه)	انحراف معیار
وظیفه ۱	۱	۲۵	۶/۵۷	۵
وظیفه ۲	۱	۱۵	۴/۱۹	۴
وظیفه ۳	۱	۱۵	۶/۵۱	۳/۴۵

جدول ۴ نشان می‌دهد هر کاربر به طور متوسط چقدر زمان صرف کرده است تا بتواند منبعی را در یک کتابخانه مکان‌یابی کند (حدود ۷ دقیقه)، یا با یک کارشناس ارتباط برقرار کند (بیش از ۴ دقیقه) یا یک منبع را در کتابخانه دیجیتال جستجو و مشاهده کند (حدود ۷ دقیقه). کاربران کم‌بینا در انجام وظایف سرعت عمل بیشتری نسبت به کاربران صفحه‌خوان داشتند. صرف زمان توسط برخی کاربران نابینا به شدت بالا بود و تا ۲۵ دقیقه برای انجام وظیفه یک هم بوده است. بیشترین زمان، صرف استفاده از آپک برای جستجوی منابع اختصاص یافته است. لازم به ذکر است کاربران کمی در استفاده از وبگاه‌های کتابخانه‌ای بدون کمک می‌توانستند پیمایش کنند. جدول ۵ میزان راهنمایی تسهیلگر را در جلسات انجام وظایف به تفکیک وظایف آورده است:

جدول ۵. میزان راهنمایی تسهیلگر برای انجام وظایف

وظایف	تعداد راهنمایی	فراوانی	درصد فراوانی	درصد تکاملی	میانگین
وظیفه ۱	۰	۱۱	۳۳/۳	۳۳/۳	۱/۳۳
	۱	۸	۲۴/۲	۵۷/۵	
	۲	۷	۲۱/۲	۷۸/۷	
	۳	۶	۱۸/۲	۹۷	
	۴	۱	۳	۱۰۰	
وظیفه ۲	۰	۱۲	۳۶/۴	۳۶/۴	۱/۰۳
	۱	۶	۱۸/۲	۵۴/۶	
	۲	۵	۱۵/۲	۶۹/۸	
	۳	۱	۳	۷۲/۸	
	۴	۲	۶/۱	۷۸/۹	
	نبود خدمت	۷	۲۱/۱	۱۰۰	
وظیفه ۳	۰	۴	۱۲/۱	۱۲/۱	۱/۷۲
	۱	۱۱	۳۳/۳	۴۵/۴	
	۲	۹	۲۷/۳	۷۲/۷	
	۳	۸	۲۴/۲	۹۷	
	۴	۱	۳	۱۰۰	

طبق داده‌های جدول ۵، بیش از دو سوم مشارکت‌کنندگان به حداقل یک یا دو بار راهنمایی در انجام وظایف نیاز داشتند. در برخی از موارد این راهنمایی تا ۴ بار هم تکرار شده است. تسهیلگر نیز برای پیشبرد وظیفه و کشف مشکلات احتمالی در مسیر پیمایش کاربران مجبور به ارائه کمک و راهنمایی در انجام وظایف بود. در خیلی از موارد بدون این راهنمایی طی مسیر برای کاربر میسر نبود. در پایان هر وظیفه از کاربران خواسته شد تا میزان آسانی و سختی انجام وظیفه را در یک طیف ۵ گزینه‌ای (۱ بسیار آسان تا ۵ بسیار سخت) نمره‌دهی کنند.

جدول ۶. آسانی و سختی تکمیل وظایف در بین کاربران با آسیب بینایی

وظایف	بسیار آسان		آسان		متوسط		سخت		بسیار سخت		بی پاسخ		میانگین
	درصد فراوانی	فراوانی	درصد فراوانی	فراوانی	درصد فراوانی	فراوانی	درصد فراوانی	فراوانی	درصد فراوانی	فراوانی	درصد فراوانی	فراوانی	
وظیفه ۱	۴	۱۲/۱	۱۰	۳۰/۳	۷	۲۱/۲	۷	۲۱/۲	۳	۹/۱	۲	۶/۱	۸/۶۶
وظیفه ۲	۷	۲۱/۲	۶	۱۸/۲	۶	۱۸/۲	۶	۱۸/۲	۴	۱۲/۱	۲	۶/۱	۹/۷۴
وظیفه ۳	۱	۳	۱۱	۳۳/۳	۹	۲۷/۳	۶	۱۸/۲	۴	۱۲/۱	۲	۶/۱	۸/۸۴

مطابق داده‌های جدول ۶، با وجود راهنمایی‌های تسهیلگر در انجام وظایف، بیش از ۳۰ درصد کاربران انجام وظیفه ۱ را سخت و بسیار سخت عنوان نمودند. در مورد وظیفه ۲ این درصد اندکی کمتر و به ۱۸ درصد کاهش یافته است و در وظیفه ۳ به ۲۵ درصد افزایش یافته است. به عبارتی در وظیفه ۳ یک چهارم مشارکت‌کنندگان انجام وظیفه را سخت و بسیار سخت بیان کرده‌اند. البته لازم به ذکر است کاربرانی بودند که با اندک راهنمایی مسیر خود را باز می‌کردند و انجام وظیفه را آسان و گاه بسیار آسان بیان می‌کردند. با وجود برخی راهنمایی‌ها، برخی از کاربران ناموفق در تکمیل وظیفه محوله بودند (جدول ۷).

جدول ۷. تکمیل یا عدم تکمیل وظایف تعریف شده در بین کاربران

وظایف	تکمیل وظیفه (درصد)	ناموفق در تکمیل وظیفه (درصد)
وظیفه ۱	بلی	۳۰
	خیر	۹۰/۹
وظیفه ۲	بلی	۲۱
	خیر	۱۵/۲
	نبود خدمت	۶۳/۶
وظیفه ۳	بلی	۲۷
	خیر	۸۱/۸
		۱۸/۲

طبق داده‌های جدول ۷ بیش از ۹ درصد کاربران در انجام وظیفه ۱، ۱۵ درصد کاربران در انجام وظیفه ۲ و ۱۸ درصد کاربران در انجام وظیفه ۳ ناموفق بودند. این عدم توفیق در وظیفه ۳ بیشتر از سایر وظایف دیده می‌شود. لازم به ذکر است اگر مشارکت‌کنندگان به هر نحوی موفق به انجام وظایف می‌شدند، بدون توجه به تلاش‌های انجام شده، زمان صرف شده و راهنمایی تسهیلگر، وظایف جستجو انجام شده تلقی می‌شدند. بازخورد دریافت شده از کاربران درباره ابعاد کاربردپذیری وبگاه‌های کتابخانه‌ای در یک طیف ۵ تایی ۱ تا ۵ (یک بدترین حالت و ۵ بهترین حالت) در جدول ۸ ارائه شده است:

جدول ۸. بازخورد دریافت شده از کاربران درباره معیارهای ارزیابی کاربردپذیری

مؤلفه‌ها	امتیاز کاربر	فراوانی	درصد فراوانی	درصد تکاملی
سهولت استفاده از وبگاه‌های کتابخانه‌ای	بدترین حالت	۳	۹/۱	۹/۱
	بد	۶	۱۸/۲	۲۷/۳
	متوسط	۹	۲۷/۳	۵۴/۶
	خوب	۱۲	۳۶/۴	۹۱
	بهترین حالت	۱	۳	۹۴
	بی پاسخ	۲	۶/۱	۱۰۰
	جمع	۳۳	۱۰۰	
رضایت از عملکرد خود در استفاده از وبگاه‌های کتابخانه‌ای	کاملاً ناراضی	۱	۳	۳
	ناراضی	۵	۱۵/۲	۱۸/۲
	بی نظر	۳	۹/۱	۲۷/۳
	راضی	۱۳	۳۹/۴	۶۶/۷
	کاملاً راضی	۹	۲۷/۳	۹۳/۹
	بی پاسخ	۲	۶/۱	۱۰۰
	جمع	۳۳	۱۰۰	
رضایت از زمان صرف شده در استفاده از وبگاه‌های کتابخانه‌ای	کاملاً ناراضی	۵	۱۵/۲	۱۵/۲
	ناراضی	۵	۱۵/۲	۳۰/۴
	بی نظر	۵	۱۵/۲	۴۵/۶
	راضی	۱۱	۳۳/۳	۷۸/۹
	کاملاً راضی	۵	۱۵/۲	۹۴/۱
	بی پاسخ	۲	۶/۱	۱۰۰
	جمع	۳۳	۱۰۰	

توجه به داده‌های جدول ۸ مبین این واقعیت است که برخی از کاربران سهولت استفاده از وبگاه‌های کتابخانه‌ای را در حد مطلوب (۳۹/۴) و برخی دیگر آن را نامناسب بیان کردند (۲۷/۳). البته مصاحبه‌های بعد از انجام وظایف نکات ارزشمندی را برای بهبود این سهولت ارائه نمودند که برای جلوگیری از افزایش حجم مقاله، در مقاله دیگری به این داده‌ها اشاره می‌شود. وضعیت رضایت از عملکرد کاربر در استفاده از این وبگاه‌ها و زمان صرف شده برای پیشبرد وظیفه نیز قابل تأمل است. حدود یک سوم کاربران مشارکت‌کننده از عملکرد خود در استفاده از وبگاه‌های کتابخانه‌ای ناراضی بودند و زمان صرف شده برای پیشبرد وظیفه را نامطلوب ارزیابی کردند.

بحث و نتیجه‌گیری

با وجود این که تمامی سازمان‌ها و کتابخانه‌های بزرگ نسبت به راه‌اندازی وبگاه‌های متنوع اقدام کرده‌اند؛ اما به نظر می‌رسد وبگاه‌های مذکور به لحاظ دسترس‌پذیری و کاربردپذیری برای کاربران دارای آسیب بینایی با مشکلاتی روبه‌رو هستند. این مطالعه درصدد کشف و تصریح تجربیات کاربران صفحه‌خوان نابینا، به ویژه برای کتابداران، مدیران کتابخانه‌ها، توسعه‌دهندگان وب و دیگرانی است که تجربه قابل توجهی در کار با کاربران نابینا نداشته‌اند. یافته‌ها نشان داد کاربران با آسیب بینایی بیشتر منابع اطلاعاتی خود را از طریق اینترنت و وب تأمین می‌کردند و کمتر به سراغ کتابخانه‌ها می‌روند و به آن‌ها متکی هستند. در پژوهش یون (۲۰۱۶) نیز اکثر شرکت‌کنندگان در مطالعه از کاربران منظم وبگاه‌های کتابخانه‌ای نبودند و آن‌ها را جستجو نمی‌کردند. ریشه‌یابی و حل موانع پیش‌رو برای جذب حداکثری کاربران دارای معلولیت نیازمند بررسی‌های عمیق‌تری است.

نتایج بررسی میزان رعایت شاخص‌های دسترس‌پذیری کنسرسیوم وب جهانگستر نشان داد وبگاه‌های مورد مطالعه در این پژوهش به عنوان کتابخانه‌های بزرگ و مهم، شاخص‌های نسبتاً زیادی را رعایت کرده‌اند (بین ۶۵٪ تا ۷۵٪). در کتابخانه‌های مورد مطالعه برخی از شاخص‌ها اصلاً رعایت نشده است. از مجموع ۴۰ شاخص بررسی شده در دو اولویت A و AA، آپک کتابخانه مرکزی و مرکز اسناد دانشگاه تهران با رعایت ۳۰ شاخص از مجموع ۴۰ شاخص در رعایت استانداردهای دسترس‌پذیری پیش‌تاز بود. کتابخانه دیجیتال دانشگاه تهران (۲۹ شاخص)، آپک سازمان اسناد و کتابخانه ملی ایران (۲۸ شاخص)، آپک سازمان کتابخانه‌ها، موزه‌ها و مرکز اسناد آستان قدس رضوی، کتابخانه، موزه و مرکز اسناد مجلس شورای اسلامی و کتابخانه دیجیتال سازمان اسناد و کتابخانه ملی ایران (۲۷ شاخص) و کتابخانه دیجیتال آستان قدس رضوی (۲۶ شاخص) در رتبه‌های بعدی قرار داشتند. اگرچه ممکن است برخی از شاخص‌های دسترس‌پذیری در مورد وبگاه‌های کتابخانه‌ای چندان مصداق نداشته باشد اما در نظر گرفتن آن‌ها قابل تأمل است. به عنوان نمونه ارائه توضیحات صوتی یا رونوشت متنی

برای ویدیوهای دارای صدا، به سبب ماهیت منابع موجود در وبگاه‌های کتابخانه‌ای، ممکن است در مورد این وبگاه‌ها چندان کاربرد نداشته باشد اما ارائه راهنمای ویدئویی نحوه سفارش منبع دیجیتال در وبگاه کتابخانه دیجیتال دانشگاه تهران به صورت کاملاً بصری برای کاربر با آسیب بینایی کارایی چندانی نمی‌تواند داشته باشد. عدم شناسایی و توصیف خطاهای ورودی پیش آمده برای کاربران (در کتابخانه مجلس شورای اسلامی و کتابخانه دیجیتال آستان قدس رضوی)، نبود برچسب‌ها یا راهنماهایی برای عناصر و ورودی کاربر (در آپک سازمان اسناد و کتابخانه ملی ایران، کتابخانه دیجیتال سازمان اسناد و کتابخانه ملی ایران و کتابخانه دیجیتال آستان قدس رضوی). نبود برچسب‌ها و هدینگ‌های توصیفی و واضح با ترتیب منطقی (در آپک کتابخانه آستان قدس رضوی) و عدم ارائه راه‌حل‌ها و پیشنهادهای برای تصحیح خطای پیش آمده (در آپک سازمان اسناد و کتابخانه ملی ایران، کتابخانه دیجیتال سازمان اسناد و کتابخانه ملی ایران و کتابخانه دیجیتال آستان قدس رضوی) از دیگر شاخص‌های رعایت نشده در وبگاه‌های کتابخانه‌ای بود. همراستا با پژوهش حاضر در پژوهش مهماندوست، حسن‌زاده و اسفندیاری‌مقدم (۱۳۹۳) نیز بر اساس ارزیابی کاربران، وبگاه‌های مورد مطالعه دسترس‌پذیر بودند. برخلاف پژوهش حاضر، در پژوهش نویدی (۱۳۸۶) و زارعی و باقری گرمارودی (۱۳۹۱) میزان دسترس‌پذیری وبگاه‌های مورد مطالعه زیر متوسط گزارش شد. نتایج پژوهش یون و دیگران (۲۰۱۶) نیز نشان داد وبگاه‌های کتابخانه‌ای مورد مطالعه برای کاربران چندان قابل دسترس نیستند.

البته لازم به ذکر است رعایت صرف استانداردها کافی نیست. رابطی که با استانداردهای طراحی قابل دسترس مطابقت دارد لزوماً به راحتی با فناوری کمکی قابل استفاده نیست. یافته‌های پژوهش استوارت، نارندرا، اشمترکه (۲۰۰۵) نشان داد در حالی که اکثر فهرست‌ها و پایگاه‌های اطلاعاتی در حال حاضر تا حد زیادی با استانداردهای دسترسی رایج مطابقت دارند و انجام وظایف جستجوی رایج را ممکن می‌کنند اما کاربرپسندی واقعی آن‌ها برای افراد دارای معلولیت، کم است. در همین راستا نتایج آزمون کاربردپذیری پژوهش حاضر نشان داد هر کاربر به طور متوسط مدت زمانی را صرف کرده است (کارایی) تا بتواند منبعی را در یک کتابخانه مکان‌یابی کند (حدود ۷ دقیقه)، یا با یک کارشناس ارتباط برقرار کند (بیش از ۴ دقیقه) یا یک منبع را در کتابخانه دیجیتال جستجو و مشاهده کند (حدود ۷ دقیقه). صرف زمان توسط برخی کاربران به شدت بالا و تا ۲۵ دقیقه برای انجام یک وظیفه هم طول کشید. این قضیه نشان از کارایی پایین وبگاه‌های کتابخانه‌ای برای برخی کاربران دارد. در پژوهش شیمومورا، ونبرگ و افستاینسون^۱ (۲۰۱۰) نیز کاربران برای انجام یک جستجو در وب با کمک نرم‌افزار صفحه‌خوان به طور متوسط ۵.۵ دقیقه زمان صرف کردند. کراون و بروفی (۲۰۰۳) نیز در پژوهش خود به این نتیجه رسیدند که کاربران دارای آسیب بینایی زمان بیشتری را صرف پیمایش در هر

صفحه می‌کنند، به خصوص اگر صفحه حاوی اطلاعات زیادی باشد یا لینک‌های زیادی داشته باشد. نتایج پژوهش مولیکن (۲۰۱۸) نیز نشان داد پیمایش یک صفحه وب در اولین بازدید زمان بر است. پژوهش بابو و زی^۱ (۲۰۱۷) نیز نشان داد حافظه ملی دیجیتال امریکا برای استفاده‌کنندگان کاربرپسند نبوده و آن‌ها در مشاهده، استفاده و درک محتوا و اعمال کنترل‌های لازم برای بازیابی اطلاعات با مشکلاتی مواجه بودند.

در پژوهش حاضر بیشترین زمان، صرف استفاده از آپک برای جستجوی منابع، اختصاص یافت. البته کاربران کمی در استفاده از وبگاه‌های کتابخانه‌ای بدون کمک می‌توانستند پیمایش کنند. بیش از دو سوم مشارکت‌کنندگان به حداقل یک یا دوبار راهنمایی در انجام وظایف نیاز داشتند. در برخی از موارد این راهنمایی تا ۴ بار هم تکرار شد. در خیلی از موارد بدون این راهنمایی طی مسیر برای کاربر میسر نبود. داده‌ها نشان داد با وجود راهنمایی‌های تسهیلگر در انجام وظایف بیش از ۳۰ درصد کاربران انجام وظیفه ۱ را سخت و بسیار سخت عنوان نمودند. در مورد وظیفه ۲ این درصد اندکی کمتر و به ۱۸ درصد کاهش یافت و در وظیفه ۳ به ۲۵ درصد افزایش یافت. به عبارتی در وظیفه ۳، یک چهارم مشارکت‌کنندگان انجام وظیفه را سخت و بسیار سخت بیان کردند. با وجود برخی راهنمایی‌ها، برخی از کاربران ناموفق در تکمیل وظیفه محوله بودند (اثربخشی پایین برای برخی کاربران). بیش از ۹ درصد کاربران در انجام وظیفه ۱، ۱۵ درصد کاربران در انجام وظیفه ۲ و ۱۸ درصد کاربران در انجام وظیفه ۳ ناموفق بودند. این عدم توفیق در وظیفه ۳ بیشتر از سایر وظایف دیده شد. بازخورد دریافت شده از کاربران درباره ابعاد کاربردپذیری وبگاه‌های کتابخانه‌ای نشان داد برخی از کاربران سهولت استفاده از وبگاه‌های کتابخانه‌ای را در حد مطلوب (۳۹/۴) و برخی دیگر آن را نامناسب بیان کردند (۲۷/۳). حدود یک سوم کاربران مشارکت‌کننده از عملکرد خود در استفاده از وبگاه‌های کتابخانه‌ای ناراضی بودند و زمان صرف شده برای پیشبرد وظیفه را نامطلوب ارزیابی کردند.

طراحی بینایی‌محور و ساختارهای پیچیده، نظام‌های بازیابی اطلاعات کتابخانه‌ای را برای جویندگان اطلاعات با آسیب بینایی غیردوستانه می‌کند. در بازطراحی وبگاه‌های کتابخانه‌ای لازم است طراحی فراگیر برای در نظر گرفتن نیازهای اطلاعاتی گروه‌های مختلف کاربری مدنظر قرار گیرد. به عبارتی برای رسیدن به هدف کاربردپذیری جهانی، درک تنوع کاربر مهم است. وقتی مشکلاتی که گروه‌های کاربری مختلف با آن مواجه هستند بررسی شوند، می‌توان رابط‌های کاربری ایجاد کرد که بتواند نیازهای اکثریت، اگر نه همه، جمعیت کاربران را برطرف کند (لازار و دیگران، ۲۰۰۷). ساده، مختصر و واضح کردن ویژگی‌های ارزش‌آفرین در وبگاه‌های کتابخانه‌ای با حذف محتوا و پیوندهای غیرضروری؛ توجه به اولویت‌های کاربران و قرار دادن مهمترین مؤلفه‌ها (کادر جستجو، پیوندهای جستجوی پیشرفته، ارتباط با کتابدار، نتایج بازیابی شده) در ابتدای صفحات با

اختصاص کلیدهای دسترسی و مقادیر TAB (به اجزای مربوطه)، اختصاص برچسب به همه فیلدها به منظور تسهیل تشخیص توسط صفحه‌خوان و سازماندهی منطقی صفحات از نظر هدینگ‌های مشخص از جمله راهکارهای ارتقای کاربردپذیری وبگاه‌های کتابخانه‌ای برای کاربران با آسیب بینایی است.

پژوهش حاضر نشان داد ملاحظات مربوط به رفتار جستجوی اطلاعات و توانایی‌های کاربران دارای آسیب و نحوه تعامل آن‌ها، به طور قابل توجهی برای طراحی رابط‌های کاربر دسترسی‌پذیر و همچنین کاربردپذیر لازم و ضروری است. این امر می‌تواند به توسعه‌دهندگان وب، مدیران کتابخانه‌ها و سایر کتابدارانی که با وبگاه‌های کتابخانه‌ها درگیر هستند کمک کند تا نیازهای این گروه را بیشتر درک کنند.

صفحه سهم اصلی این مطالعه، تلاش برای بهبود تجربه کاربری افراد دارای آسیب بینایی در استفاده از وبگاه‌های کتابخانه‌ای و پیشنهاد پیروی از حداقل اصول و مشترکاتی است که باید در طراحی رابط کاربر وبگاه‌های کتابخانه‌ای رعایت شود. همچنین این پژوهش به کتابداران و مدیران کتابخانه‌ها کمک می‌کند تا هدف استانداردهای دسترسی‌پذیری خاص و تأثیر کلی دسترسی بر کاربران نابینا را بیشتر درک کنند.

پیشنهادات کاربردی

با توجه به نتایج پژوهش حاضر پیشنهادات کاربردی زیر ارائه می‌شود:

- با توجه به زمان بالای انجام وظایف تعریف شده در بین برخی کاربران (۲۵ دقیقه) به دلیل پیچیدگی وبگاه‌های کتابخانه‌ای برای کاربران با آسیب بینایی، وبگاه‌های کتابخانه‌های مهم در کشور باید الزاماً حاوی صفحه خدمات معلولیت باشند تا اطلاعات لازم مورد نیاز افراد دارای معلولیت را به شکل ساده شده ارائه دهند.
- کتابخانه‌ها باید از در دسترس بودن وبگاه‌های کتابخانه و همچنین اطلاعات موجود در آن وبگاه‌ها آگاهی ایجاد کنند.
- کتابخانه‌ها باید دسترسی به وبگاه‌های خود را به صورت دوره‌ای ارزیابی کنند تا ببینند چقدر با دستورالعمل‌های W3C مطابقت دارند تا بتوانند دسترسی افراد دارای معلولیت را بهبود بخشند.
- آشنا ساختن طراحان وبگاه‌های کتابخانه‌ای با استانداردهای دسترسی‌پذیری و معیارهای سنجش دسترسی‌پذیری یکی از مهمترین کارهایی است که باید برای آن برنامه‌ریزی شود. آموزش توسعه‌دهندگان وب و همچنین مدیران وبگاه‌ها در مورد اهمیت این موضوع از دوره‌های آموزشی مورد نیاز است. برگزاری دوره‌های آموزشی طراحی وبگاه‌های دسترسی‌پذیر بر اساس شاخص‌های جهانی از دیگر دوره‌های مورد نیاز است.

- اختصاص واحد درسی در مقاطع تحصیلات تکمیلی با عنوان اصول طراحی وبگاه‌های دسترس‌پذیر با نگاهی به استانداردهای جهانی و یا تعریف دوره‌های ضمن خدمت سازمانی نیز از فعالیت‌های ارزشمند می‌تواند باشد.
- الزام قانونی برای تأیید طراحی وبگاه‌ها با استانداردهای دسترس‌پذیری توسط سازمان‌های دست‌اندرکار طراحی وبگاه‌ها هم لازم و ضروری است.
- تدوین الگوی وبگاه دسترس‌پذیر با رعایت سطوح مختلف استانداردهای دسترس‌پذیری برای انواع کتابخانه‌های عمومی، دانشگاهی و تخصصی ضروری است و از پژوهش‌های آتی می‌تواند باشد. گاهی اوقات حتی تغییرات ساده در طراحی رابط‌های کاربری می‌تواند تأثیر عمده‌ای بر روی بهره‌وری و ناامیدی کاربر داشته باشد.

سپاسگزاری

مقاله حاضر مستخرج از طرح پژوهشی مصوب شورای پژوهش سازمان اسناد و کتابخانه ملی ایران است. از تمام کاربران با آسیب‌بینایی که در ثمر رسیدن این مقاله سهیم بوده‌اند، قدردانی می‌شود.

منابع

- زارعی، هاجر؛ باقری‌گرمارودی، فروزان (۱۳۹۱). ارزیابی وضعیت دسترس‌پذیری وبگاه کتابخانه مرکزی بیست دانشگاه برتر وزارت علوم، تحقیقات و فناوری بر اساس رهنمودهای کنسرسیوم وب جهان گستر (W3C). *دانش‌شناسی (علوم کتابداری و اطلاع‌رسانی و فناوری اطلاعات)*، ۱۹.
- صدیقی، زینب (۱۳۹۵). *بررسی مؤلفه‌های رابط کاربر کتابخانه‌های دیجیتال از نظر ارائه خدمات به نابینایان و ناشنوایان و ارائه الگوی پیشنهادی*. رساله دکتری دانشگاه آزاد اسلامی، واحد همدان.
- صدیقی، زینب؛ اسفندیاری‌مقدم، علیرضا؛ زارعی، عاطفه (۱۳۹۷). بررسی میزان رعایت معیارهای ارزیابی رابط‌کاربر در کتابخانه‌های دیجیتالی ارائه‌دهنده خدمات به نابینایان و ناشنوایان در سطح جهان. *تعامل انسان و اطلاعات*، ۳(۲)، ۱۲-۲۸.
- عبدنیکویی‌پور، الهام (۱۳۸۹). *تعامل انسان - کامپیوتر مبتنی بر عامل برای نابینایان*. پایان‌نامه کارشناسی‌ارشد دانشگاه صنعتی امیرکبیر (پلی تکنیک).
- گرت، جسی جیمز (۱۳۹۵). *المان‌های تجربه کاربری طراحی کاربرمحور در وب و فراتر از آن*. ترجمه الهام راسخ و دیگران. تهران: ناقوس.
- محرابی، امیر؛ قلی‌پور، حمید؛ طالع، پریسا (۱۴۰۰). *سالنامه آماری ۱۳۹۹*. گردآورندگان مهندس. تهران: انتشارات سازمان بهزیستی.
- بازیابی شده در ۱۴۰۰/۱۰/۲۹ از: <https://media.behzisti.ir/d/2021/10/12/0/134192.pdf>
- مهماندوست، طاهره؛ حسن‌زاده، محمد؛ اسفندیاری‌مقدم، علیرضا (۱۳۹۳). دسترس‌پذیری وبگاه کتابخانه‌های دانشگاه‌های دولتی شهر تهران بر اساس ارزیابی فنی و تجربیات کاربران. *تحقیقات کتابداری و اطلاع‌رسانی دانشگاهی*، ۶۸.

نویدی، فاطمه (۱۳۸۶). *ارزیابی دسترس‌پذیری وبگاه وزارتخانه‌های دولت جمهوری اسلامی ایران*. پایان‌نامه کارشناسی‌ارشد کتابداری و اطلاع‌رسانی. دانشگاه تربیت مدرس، دانشکده ادبیات و علوم انسانی.

References

- Abdnikoyipour, E. (2010). *Agent-based human-computer interaction for the visually impaired users*. Master's thesis of Amirkabir University of Technology (Polytechnic). (in Persian)
- Ajuji, M., Abubakar, A., Adam, Y.A., & Emmanuel, D. U. (2021). Evaluation of Accessibility of Randomly Selected Websites. *ATBU Journal of Science, Technology and Education*, 9(3), 50-57.
- Alonso, F., Fuertes, J. L., González, Á. L., & Martínez, L. (2006). A framework for blind user interfacing. In *International Conference on Computers for Handicapped Persons*, Springer, Berlin, Heidelberg.
- American Library Association. (2006). *Library Services for People with Disabilities Policy*. Retrieved 2022/10/2 from: <https://www.ala.org/asgcla/resources/libraryservices#:~:text=%20other%20laws>
- Babu, R., & Xie, I. (2017). Haze in the digital library: design issues hampering accessibility for blind users. *The Electronic Library*, 35(5), 1052-1065.
- Berners-Lee, T. (2013). The power of the Web is in its universality. Access by everyone regardless of disability is an essential aspect. *World Wide Web Consortium (W3C)*. Disponible en.
- Craven, J., & Brophy, P. (2003). *Non-visual access to the digital library (NoVA): The use of the digital library interfaces by blind and visually impaired people*. Manchester Metropolitan University, Centre for Research in Library and Information Management.
- Dermody, K., & Majekodunmi, N. (2011). Online databases and the research experience for university students with print disabilities. *Library Hi Tech*. 29(1), 149 – 160.
- Garrett, J. J. (2016). *The elements of user experience: user-centered design for the Web and beyond*. Translated by Elham Rasekh et al. Tehran: Nagoos. (in Persian)
- International Federation of Library Associations and Institutions (2011). *Core values*. Retrieved 2021/12/17 from: <https://www.ifla.org/past-wlic/2010/more.htm>
- ISO/TS 20282-2 (2013). *Usability of consumer products and products for public use*. Accessed 2021/08/29 from: <https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso:ts:20282:-2:ed-2:v1:en>
- Gooda Sahib, N. (2013). *Designing Search User Interfaces for Visually Impaired Searchers: A User-centred Approach* (Doctoral dissertation, Queen Mary University of London).
- Hearst, M. A. (2009). *Search User Interfaces*. Cambridge University Press, New York.
- Kiruki, B. W., & Mutula, S. M. (2021). Accessibility and Usability of Library Websites to Students with Visual and Physical Disabilities in Public Universities in Kenya. *International Journal of Knowledge Content Development & Technology*, 11(2), 55-75.
- Lazar, J., Allen, A., Kleinman, J., & Malarkey, C. (2007). What Frustrates Screen Reader Users on the Web: A Study of 100 Blind Users. *International Journal of Human-Computer Interaction*, 22(3), 247–269. doi:10.1080/10447310709336964
- Leporini, B., Andronico, P., & Buzzi, M. (2004, May). Designing search engine user interfaces for the visually impaired. In *Proceedings of the 2004 international cross-disciplinary workshop on Web accessibility (W4A)* (pp. 57-66).

- Mehmandooost, T., Hassanzadeh, M., & Isfandyari-Moghaddam, A. (2014). Accessibility of Tehran Academic libraries based on technical Assessment and user's experiences. *Academic Librarianship and Information Research*, 48(2), 183-200. (in Persian)
- Mulliken, A. (2018). *Eighteen blind library users' experiences with library websites and search tools in US academic libraries: A qualitative study*. Retrieved 2022/10/5 from: <http://dspace.fudutsinma.edu.ng/xmlui/handle/123456789/1672>
- Navidi, F. (2016). *Assessing the accessibility of the Islamic Republic of Iran's Ministerial websites*. Master's Thesis of Library and Information science. Tarbiat Modares University, Faculty of Literature and Human Sciences. (in Persian)
- Sahib, N. G., Tombros, A., & Stockman, T. (2012). A comparative analysis of the information-seeking behavior of visually impaired and sighted searchers. *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, 63(2), 377-391.
- Sari, U. R., Sabariah, M. K., & Effendy, V. (2018). Information architecture design for travel website using top-down approach on card sorting method. In: *AIP Conference Proceedings* (Vol. 1977, No. 1, p. 030027). AIP Publishing LLC.
- Sedighi, Z. (2015). *Examining the user interface criteria of digital libraries in providing services to the deaf and visually impaired and providing a suggested model*. Ph.D. thesis of Islamic Azad University, Hamadan branch. (in Persian)
- Sedighi, Z., Isfandyari-Moghaddam, A., & Zarei A. (2016). Investigating the Level of Observing the Evaluation Criteria for User Interface in library services providing to the blind and deaf users in the world. *Human Information Interaction* (2)3. (in Persian)
- Shimomura, Y., Hvannberg, E. T., & Hafsteinsson, H. (2010). Accessibility of audio and tactile interfaces for young blind people performing everyday tasks. *Universal Access in the Information Society*, 9(4), 297-310.
- Statistical Yearbook 2020 (2021). Compiled by Amir Mehrabi, Hamid Qolipour, and Parisa Tale. Tehran: Publication of the Welfare Organization. (in Persian)
- Stewart, R., Narendra, V., & Schmetzke, A. (2005). Accessibility and usability of online library databases. *Library Hi Tech*. W3C (2020). Evaluation Tools Overview. Retrieved 2021/12/25 from: <https://www.w3.org/WAI/test-evaluate/tools/>
- World Health Organization (2021). *Blindness and Vision Impairment*. Retrieved 2021/12/18 from: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/blindness-and-visual-impairment>
- Xie, I., Babu, R., Wang, S., Lee, H. S., & Lee, T. H. (2022). Assessment of digital library design guidelines to support blind and visually impaired users: a study of key stakeholders' perspectives. *The Electronic Library*, (ahead-of-print). Retrieved 2022/10/18 from: <https://www.emerald.com/insight/content/doi/10.1108/EL-05-2022-0126/full/html>
- Yates, R. (2005). Web site accessibility and usability: towards more functional sites for all. *Campus-wide Information systems*, 22(4), 180-188.
- Yoon, K., Dols, R., Hulscher, L., & Newberry, T. (2016). An exploratory study of library website accessibility for visually impaired users. *Library & Information Science Research*, 38(3), 250-258.
- Zarei, H., & Bagheri Garmarodi, F. (2013). Website accessibility evaluation of central libraries of 20 superior universities associated with Ministry of Science, Research, and Technology based on worldwide web consortium guidelines (W3C). *Journal of Knowledge Studies*, 5(19), 39-52. (in Persian)