

Software Ergonomics of Iranian Digital Library Softwares: an Accessibility-Centered Survey

Saeideh Jahanghiri

MA in Knowledge and Information Science; University of Qom;
jahangiri.saeideh@gmail.com

Yaghoub Norouzi

PhD in Information and Knowledge Science;
Assistant Professor; University of Qom;
Corresponding Author ynorouzi@gmail.com

Iranian Journal of
**Information
Processing and
Management**

Iranian Research Institute
for Science and Technology

ISSN 2251-8223

eISSN 2251-8231

Indexed in SCOPUS, ISC, & LISTA

Vol. 31 | No. 3 | pp: 823-844

Spring 2016

Received: 10, Jun. 2015

Accepted: 16, Nov. 2015

Abstract: The purpose of this study is to evaluate accessibility features of Iranian Digital Library Softwares (IDLS).

This is an applied research and has been done as a heuristic survey. Statistical population of the study includes five digital library softwares: Azarakhsh, Nosa, Papyrus, Parvanpajoo and Payam. The researcher-made criteria list of this study is based on ISO 9241-171 and was prepared through a Delphi method. Different types of descriptive statistical techniques in collaboration with Friedman test and SAW decision-making method used for data analyzing.

Research results showed that IDLS have made no impressive effort for regarding accessibility features and their accessibility has obtained solely through the Operating System and Platform that the software runs on it. That is why input accessibility features -obtained through OS-, have gained first rank among other accessibility features. There is meaningful statistical difference between IDLS regarding accessibility features.

This study which surveys the accessibility features of IDLS is one of the first attending software accessibility features in Iran and can have an important role in introducing disabled users needs to software developers and digital collection makers.

Keywords: Accessibility, Digital Library Softwares, ISO 9241-171, Usability, Software Ergonomics, Human-Computer Interaction

ارگونومی نرم افزارهای کتابخانه دیجیتال

ایران: پیمایشی با رویکرد دسترس پذیری

سعیده جهانگیری

کارشناسی ارشد علم اطلاعات و دانش شناسی؛
پژوهشگر مرکز تحقیقات کامپیوتری علوم اسلامی (نور)؛
jahangiri.saeideh@gmail.com

یعقوب نوروزی

دکتری علم اطلاعات و دانش شناسی؛ استادیار؛
دانشگاه قم؛
پدیدآور رابط ynorouzi@gmail.com



دریافت: ۱۳۹۴/۰۳/۲۰ | پذیرش: ۱۳۹۴/۰۸/۲۵ | مقاله برای اصلاح به مدت ۲۶ روز نزد پدیدآوران بوده است.

فصلنامه | علمی پژوهشی

پژوهشگاه علوم و فناوری اطلاعات ایران

شاپا (چاپی) ۸۲۲۳-۲۲۵۱

شاپا (الکترونیکی) ۸۲۳۱-۲۲۵۱

نمایه در SCOPUS، ISC، LISTA، و

jipm.irandoc.ac.ir

دوره ۳۱ | شماره ۳ | صص ۸۴۴-۸۲۳

بهار ۱۳۹۵

چکیده: پژوهش حاضر با هدف ارزیابی وضعیت ارگونومی ویژگی‌های دسترس پذیری در نرم افزارهای کتابخانه دیجیتال ایرانی صورت گرفته است. پژوهش از نوع کاربردی است و به روش پیمایشی از نوع ارزیابی مکاشفه‌ای انجام شده است. جامعه آماری پژوهش را ۵ نرم افزار کتابخانه دیجیتال «آذرخش»، «نوسا»، «پاپیروس»، «پروان پژوه» و «پیام» تشکیل می دهند. ابزار پژوهش سیاهه ارزیابی بر اساس ویژگی‌های دسترس پذیری ایزو ۹۲۴۱-۱۷۱ است که از روش دلفی برای متناسب ساختن آن استفاده شد. برای تجزیه و تحلیل داده‌ها، از فنون آماری توصیفی به همراه آزمون فریدمن و روش تصمیم گیری چند شاخصه- مجموع ساده وزنی (SAW) استفاده شد. نتایج پژوهش نشان داد که نرم افزارهای کتابخانه دیجیتال ایرانی تلاش چندانی برای تأمین ویژگی‌های دسترس پذیری انجام نداده‌اند و تنها از طریق قابلیت‌های تعبیه شده در سیستم عامل و سکویی که نرم افزارها روی آن اجرا می شوند، بخشی از ویژگی‌های دسترس پذیری برای انواع کاربران ناتوان و تسهیل استفاده کاربران عادی تأمین شده است. به همین دلیل، دسترس پذیری ابزارهای ورودی که از طریق سیستم عامل و سکو تأمین می شود، نسبت به دیگر معیارها، با رعایت ۵۹ درصد از ویژگی‌های مطلوب، بالاترین میزان رعایت ویژگی‌های دسترس پذیری را در نرم افزارهای مورد بررسی به خود اختصاص داده است. همچنین، یافته‌ها نشان داد که نرم افزارها به لحاظ رعایت ویژگی‌های دسترس پذیری از لحاظ آماری تفاوت معناداری با یکدیگر دارند. از میان نرم افزارهای مورد بررسی، نرم افزار «آذرخش» با کسب میانگین امتیاز ۱۳۸/۵ بالاترین امتیاز را در رعایت ویژگی‌های دسترس پذیری کسب کرد. همچنین، این پژوهش به لحاظ پرداختن به موضوع دسترس پذیری از اولین پژوهش‌های انجام شده در ایران به شمار می رود و می تواند نقش مهمی در آشناساختن

طراحان نرم‌افزار و مسئولان مجموعه‌ها و کتابخانه‌های دیجیتالی با ویژگی‌های دسترس‌پذیری و توجه به کاربران خاص (ناتوان و کم‌توان حرکتی، حسی و ذهنی) داشته باشد.

کلیدواژه‌ها: دسترس‌پذیری، نرم‌افزارهای کتابخانه دیجیتالی، ایزو ۱۷۱-۹۲۴۱، کاربردپذیری، ارگونومی نرم‌افزارها، تعامل انسان و رایانه

۱. مقدمه

برای طراحی ابزار و تجهیزات مختلفی که قرار است مورد استفاده انسان قرار گیرند، باید ملاحظاتی در مورد شرایط جسمی و ذهنی انسان‌ها در نظر گرفته شود. در حال حاضر، شاخه‌ای از علم به جمع‌آوری این ملاحظات و به کارگیری آن‌ها در طراحی ابزار و تجهیزات می‌پردازد که از آن به عنوان «ارگونومی»^۱ یا «فاکتورهای انسانی»^۲ یاد می‌شود (Bechhofer 2010, 3). در این علم بین رشته‌ای، علوممانند روان‌شناسی، مهندسی، طراحی صنعتی، طراحی گرافیک، آمار، پژوهش عملیاتی و انسان‌سنجی جسمانی نقش دارند. این علم نه تنها برای طراحی فیزیکی (مانند طراحی صندلی‌های اداری) به کار می‌رود، بلکه برای نرم‌افزارهای مختلفی که به عنوان ابزار در اختیار انسان‌ها قرار می‌گیرند، نیز کاربرد دارد. از جنبه‌های قابل طرح در ذیل ارگونومی نرم‌افزارها، می‌توان به ایمنی، کاربردپذیری و دسترس‌پذیری آنها اشاره نمود (Wegge and Zimmerman, 2007, 3).

بر اساس تعریفی که استاندارد بین‌المللی ایزو ۱۷۱-۹۲۴۱ از دسترس‌پذیری ارائه داده است، «دسترس‌پذیری نرم‌افزارها، قابلیت به کار بردن نرم‌افزارها توسط انسان‌هایی است که از توانایی‌های جسمی، شناختی و حرکتی متفاوتی نسبت به یکدیگر برخوردار هستند» (ISO9241-171, 2006). بنابراین، دسترس‌پذیری مفهومی است که به توانایی‌های انسان‌ها برای به کار بردن ابزار و تجهیزات اشاره دارد. برای مثال، نرم‌افزاری که به افراد مسن (به لحاظ قابلیت حرکتی محدودتر) توجه کرده و امکان استفاده آن‌ها را در نظر می‌گیرد، از نرم‌افزار دیگری که به این دسته از افراد توجه ندارد، دسترس‌پذیرتر است (جهانگیری ۱۳۹۲).

از سوی دیگر، در سال‌های اخیر با به کارگیری فناوری در حوزه کتابخانه‌ها، اقبال کتابخانه‌ها با عرضه خدمات الکترونیکی و پیوسته و از سوی دیگر، تمایل کاربران به استفاده از خدمات تحت وب و از راه دور باعث رواج چشمگیر کتابخانه‌های دیجیتالی شده است (قدیمی، احمدزاده و

1. Ergonomic

2. human factors

میلادپور ۱۳۸۷). بنابراین، کتابخانه‌ها از جمله کتابخانه‌های دیجیتالی، به‌عنوان محلی که مأمور به ارائه خدمات به افراد جامعه با سطوح مهارت و توانایی متفاوت هستند، باید انواع کاربردهای بالقوه را در سیاست‌گذاری برای خدمات‌رسانی در نظر بگیرند. با توجه به اهمیت بالای توانایی استفاده همه افراد جامعه از کتابخانه دیجیتال، مسئله مهمی که مطرح می‌شود، این است که آیا نرم‌افزارهای کتابخانه‌های دیجیتالی امکان استفاده آسان و بی‌دردسر را به افراد مختلف از نظر سطح توانایی‌های حسی، حرکتی و شناختی می‌بخشند یا خیر. به‌عبارت دیگر، کاربرانی که از نوعی ناتوانی حسی (مانند نابینایان یا ناشنویان)، حرکتی و یا ذهنی (مانند عقب‌ماندگان ذهنی) رنج می‌برند، باید قادر باشند که از نرم‌افزارهای کتابخانه دیجیتال استفاده کنند. نرم‌افزارهای کتابخانه دیجیتال که به‌عنوان رابطی بین کاربران و مجموعه‌های دیجیتالی کتابخانه‌ها عمل می‌کنند، در تأمین خدمات مختلف برای افراد ناتوان و کم‌توان نقش مهمی دارند. از این‌رو، پژوهش حاضر در صدد است به بررسی میزان دسترس‌پذیری نرم‌افزارهای کتابخانه دیجیتال ایران بر اساس استاندارد ایزو ۱۷۱-۹۲۴۱ بپردازد. امید است نتایج حاصل از یافته‌های این پژوهش بتواند در ارتقاء دسترس‌پذیری این نرم‌افزارها مؤثر واقع شود.

۲. پرسش‌های پژوهش

- ◇ وضعیت رعایت ویژگی‌های کلی دسترس‌پذیری از جمله «رهنمودهای عمومی و ملزومات»، «ویژگی‌های ورود اطلاعات»، «ویژگی‌های صدورخروجی» و «خدمات پشتیبانی، کمک‌رسانی و مستندسازی برخط» در نرم‌افزارهای کتابخانه دیجیتال مورد مطالعه چگونه است؟
- ◇ وضعیت هر یک از نرم‌افزارهای کتابخانه دیجیتال مورد مطالعه از نظر رعایت ویژگی‌های مربوط به دسترس‌پذیری در مقایسه با یکدیگر چگونه است؟
- ◇ وضعیت هر یک از ویژگی‌های مربوط به دسترس‌پذیری در این پژوهش نسبت به یکدیگر در کتابخانه‌های دیجیتالی مورد بررسی چگونه است؟

۳. فرضیه پژوهش

- ◇ نرم‌افزارهای کتابخانه دیجیتال مورد مطالعه در پژوهش حاضر از نظر رعایت ویژگی‌های مربوط به دسترس‌پذیری با یکدیگر تفاوت معناداری دارند.

۴. پیشینه پژوهش

بعد از جست‌وجو در پایگاه‌های حوزه علم اطلاعات، کتابداری و رایانه مشخص شد،

پژوهشی که به‌طور مستقیم به ارزیابی دسترس‌پذیری نرم‌افزارهای کتابخانه دیجیتال پرداخته باشد، چه در زبان فارسی و چه در زبان انگلیسی، دست کم در پایگاه‌های جست‌وجو شده یافت نشد. جست‌وجو در پایگاه‌های انگلیسی‌زبان همچون نمایه‌نامه‌های لیزا^۱، امرالد^۲، اسکو^۳، آی‌اس‌آی^۴، آی‌تریپل‌ای^۵ و پروکوئست^۶ صورت گرفت. در داخل کشور نیز پایگاه‌هایی مانند «ایرانداک»، «مرکز اطلاعات علوم منطقه‌ای شیراز»، «نورمگز»، «مگیران»، و «سیولیکا» جست‌وجو شدند. بر اساس یافته‌های صورت گرفته نزدیک‌ترین زمینه‌های پژوهشی، در زمینه ارزیابی کتابخانه‌های دیجیتال، ارزیابی کاربردپذیری و ارزیابی دسترس‌پذیری (از نوع دسترس‌پذیری وبسایت‌ها) بود. البته، عمده پژوهش‌ها در حوزه ارزیابی دسترس‌پذیری با استناد به طرح کنسرسیوم جهانی وب با عنوان «تمهیدات دسترس‌پذیری وب (WAI)» و استاندارد تدوین شده در آن (WCAG) که حاوی شاخص‌های دسترس‌پذیری وب (۱۴ راهبرد کلی و ۶۵ شاخص ارزیابی)، بیانیه شماره ۵۰۸ قانون بازتوانی ایالات متحده و قانون تبعیض ناتوانی (DDA) در بریتانیا به انجام رسیده‌اند.

بنابراین در ادامه، ارزیابی نرم‌افزارهای کتابخانه‌های دیجیتالی و ارزیابی دسترس‌پذیری وبسایت‌ها به‌عنوان مرتبط‌ترین پژوهش‌های انجام‌شده به پژوهش حاضر مورد بررسی قرار گرفته‌اند. این ارزیابی‌ها، همان‌طور که بیان شد، عموماً با استفاده از سیاهه ارزیابی و به روش ارزیابی مکاشفه‌ای^۷ انجام شده‌اند (جدول ۱). البته، به غیر از دو حوزه اشاره‌شده، در زمینه ارزیابی قابلیت نرم‌افزارهای کتابخانه دیجیتال نیز پژوهش‌هایی صورت گرفته است که از جمله مهم‌ترین آن‌ها می‌توان به مواردی اشاره کرد. در پژوهشی «اعظمی و پریرخ» با استفاده از روش پیمایشی و به شیوه مکاشفه‌ای و موردپژوهی به ارزیابی نرم‌افزارهای کتابخانه دیجیتال پرداختند (۱۳۸۹).

همچنین «گو و همکاران» نیز با استفاده از سیاهه بررسی به ارزیابی چهار بسته نرم‌افزاری منبع باز کتابخانه دیجیتال یعنی «سی‌دیزویر»^۸، «ای‌پرینت»^۹، «فدورا»^{۱۰} و «گرین‌استون»^{۱۱} پرداختند (Goh & et al. 2006). در ادامه، برای جلوگیری از طولانی شدن بحث، برخی پیشینه‌های مرتبط با حوزه پژوهش حاضر در جدول ۱ ارائه شده است.

1. LISA
4. ISI
7. heuristic evaluation
10. Fedora

2. Emerald
5. IEEE
8. CDSware
11. Green Stone

3. Ebsco
6. Proquest
9. EPrint

جدول ۱. پیشینه‌های مرتبط با حوزه پژوهش حاضر

موضوع	مؤلف	هدف	یافته
ارزیابی نرم‌افزارهای کتابخانه دیجیتال	Goh & et al. 2006	ارزیابی خدمات و نرم‌افزارهای کتابخانه دیجیتال	برتری نرم‌افزار گرین‌استون در مقایسه با سه نرم‌افزار سی‌دیزویر، ای‌پرینت و فدورا
	Mittal & Mahesh (2008)		استفاده از نرم‌افزارهای منبع باز به‌ویژه برای تولید مخازن سازمانی- کاربرد بیشتر نرم‌افزار دی اسپیس، برای ایجاد مخازن دیجیتال
	Paknejad (2013)		برتری نرم‌افزار گرین‌استون به دلیل امکان فارسی‌شدن و پوشش دادن تمامی کارکردهای کتابخانه‌های دیجیتال
	اعظمی و پریرخ (۱۳۸۹)		
	سپهر و شریفی‌نیا (۱۳۹۰)		نرم‌افزار کتابخانه دیجیتال گرین‌استون، دی اسپیس و ای‌پرینتس به ترتیب بیشترین همخوانی را نسبت به دیگر نرم‌افزارها با معیارهای مورد بررسی داشته‌اند.
ارزیابی دسترس‌پذیری وبسایت‌ها	Jaeger (2006)	ارزیابی دسترس‌پذیری وبسایت‌ها	عدم رعایت اصول دسترس‌پذیری بیانیه ۵۰۸ در وبسایت‌های دولتی- یکسان‌نبودن توجه به امر دسترس‌پذیری برای ناتوانان در وبسایت‌ها
	Kekermann & Lewondoski (2012)		عوامل مهم در مطالعه دسترس‌پذیری عبارت‌اند از: تعیین مشکلات بالقوه دسترس‌پذیری، مطابقت طراحی وبسایت با استانداردهای دسترس‌پذیری و تست کاربران معلول و ناتوان
	Comeaux and Schmezke (2013)		وجود خطای کمتر در طراحی

موضوع	مؤلف	هدف	یافته
			آبشاری نسبت به طراحی جدولی در سایت‌ها- سازگاری بیشتر سایت‌هایی که از CMS استفاده کرده‌اند
	حسن زاده (۱۳۸۷)		کسب رتبه‌های اول تا سوم پایگاه پژوهشنامه، سروش و پایگاه کانون فکری و پرورشی کودکان و نوجوان در رعایت سه معیار اصلی نشانی یو آر آل، محتوا و جنبه‌های فنی
	حسینی (۱۳۸۸)		استفاده از معیارهای محتوایی دسترس‌پذیری و معیارهای فنی دسترس‌پذیری برای طراحی وب‌سایت‌های دسترس‌پذیر
	حسن زاده و نویدی (۱۳۸۹)		وضعیت نامطلوب وب‌سایت‌های وزارتخانه‌های جمهوری اسلامی ایران - و استفاده از دو روش ارزیابی بر اساس تجربه کاربر و ارزیابی فنی برای ارزیابی دسترس‌پذیری وب
ارزیابی کاربردپذیری کتابخانه دیجیتال و وب‌سایت‌ها	چودھوری، لاندونی و گیب (۲۰۰۶)	ارزیابی کاربردپذیری کتابخانه دیجیتال	توجه به موضوعات کاربردپذیری مانند جهانی شدن، بومی سازی، زبان، موضوع فرهنگ، محتوا و رفتار اطلاعاتی انسان برای طراحی جنبه‌های فنی کتابخانه دیجیتال
	Pearson, Pearson and Green (2007)		توجه کاربران به معیار «سهولت استفاده» نسبت به معیارهای «راهدری»، سرعت دانلود، شخصی سازی، سهولت استفاده و دسترس پذیری»، کاربران معیار «سهولت استفاده» - ضعیف بودن معیار شخصی سازی و

موضوع	مؤلف	هدف	یافته
	Kwak and Bae (2009)		سفارشی‌سازی از نظر کاربران
			از جمله مشکلات کاربران نابینا عدم روزآمدی انتشارات جدید، عدم تعادل در حوزه‌های موضوعی، فقدان محتوای آموزشی - مطلوبیت استفاده از ابزارهای قابل حمل
	Joo & Lee (2011)		معیارهای مهم در ارزیابی کاربردپذیری کتابخانه دیجیتال کاربرآمدی، اثربخشی، رضایتمندی و قابلیت یادگیری
	محمداسماعیل و کاظمی کوهبنانی (۱۳۸۹)		کسب رتبه‌های اول تا سوم توسط وب‌سایت کتابخانه ملی ایران، ترکیه و عراق، در ارزیابی کاربردپذیری وب‌سایت‌ها
	نوکاریزی و عابدینی (۱۳۹۱)		خوب بودن ابعاد به کارگیری کاربردپذیری در وب‌سایت‌های کتابخانه‌های مرکزی از دید کاربران
شادپوری (۱۳۹۲)	ارزیابی کاربردپذیری پایگاه‌های اطلاعاتی ناپیوسته اسلامی	از نظر کاربران، پایگاه‌های مورد مطالعه، تقریباً با نیمی از معیار «جست‌وجو و راهبری» سازگاری داشته‌اند و نیمی دیگر از معیارها باید توسط طراحان مورد توجه قرار گیرد.	

با توجه به پیشینه‌هایی که در باره ارزیابی نرم‌افزارها و وب‌سایت‌ها در جدول ۱ ارائه شدند، در حوزه‌های نزدیک به موضوع دسترس‌پذیری، بیشترین پژوهش‌ها بر روی دسترس‌پذیری وب‌سایت‌ها صورت گرفته است و پژوهشی که مشابه با پژوهش حاضر به ارزیابی دسترس‌پذیری نرم‌افزارهای کتابخانه دیجیتال از ابعاد مختلف پرداخته باشد، مشاهده نشد. البته، همان‌گونه که «ویج و زیمرمان» بیان می‌کنند، در حوزه ارگونومی نرم‌افزار، سه مبحث کلی کاربردپذیری، دسترس‌پذیری و ایمنی مورد بحث قرار می‌گیرد (Wegge and Zimmerman 2007). لازم به

توضیح است، از آنجا که مفاهیم کاربردپذیری و دسترس‌پذیری هم‌پوشانی زیادی با یکدیگر دارند، در جدول ۱ برخی از پیشینه‌های مربوط به کاربردپذیری هم ارائه شده است. در زمینه ارزیابی نرم‌افزارهای کتابخانه دیجیتال، پژوهش‌های مختلفی در رابطه با کاربردپذیری، محیط رابط کاربر، ارزیابی از دید کاربران و غیره انجام شده است که از بین آنها نزدیک‌ترین پژوهش‌ها به حوزه دسترس‌پذیری، مربوط به کاربردپذیری است. بنابراین، با توجه به مباحثی که مطرح شد، پژوهش حاضر در زمره اولین پژوهش‌هایی است که به موضوع دسترس‌پذیری نرم‌افزارهای کتابخانه دیجیتال به‌ویژه در این ابعاد می‌پردازد.

۵. روش پژوهش

پژوهش حاضر از نوع کاربردی است و به روش پیمایشی-تحلیلی و از نوع ارزیابی مکاشفه‌ای انجام شده است. به‌منظور اعتباربخشی به داده‌ها از لحاظ تعداد تحلیل‌گران، ارزیابی نرم‌افزارهای کتابخانه دیجیتال مورد مطالعه، توسط ۷ متخصص علم اطلاعات و دانش‌شناسی که با نرم‌افزارهای مذکور به خوبی کار کرده بودند و به‌صورت تجربی به ویژگی‌های مختلف این نرم‌افزارها آشنایی دارند، انجام شد. جامعه آماری پژوهش حاضر را ۵ نرم‌افزار کتابخانه‌ای «آذرخش»، «نوسا»، «پاپیروس»، «پروان پژوه» و «پیام»^۱ تشکیل می‌دهند که با توجه به هدف پژوهش برای این نرم‌افزارها از روش نمونه‌گیری هدفمند استفاده گردید. سیاهه ارزیابی مورد استفاده در پژوهش حاضر بر اساس سیاهه ویژگی‌های دسترس‌پذیری ایزو ۱۷۱-۹۲۴۱ طراحی شد که با استفاده از روش دلفی در دو مرحله از نظر ۶ متخصص علم اطلاعات و دانش‌شناسی برای پژوهش حاضر بومی‌سازی شد. در سیاهه ارزیابی معیارها و ویژگی‌های دسترس‌پذیری نرم‌افزارها، برای هر ویژگی سه حالت در نظر گرفته شد. هنگام بررسی نرم‌افزارها، اگر یک ویژگی رعایت می‌شد، امتیاز آن ۳ در نظر گرفته می‌شد؛ و اگر آن ویژگی به‌صورت ناقص و در بعضی بخش‌ها رعایت شده بود، امتیاز آن ۲ بود؛ و اگر نرم‌افزار، آن ویژگی را رعایت نکرده بود، امتیازی برای آن لحاظ نمی‌شد (امتیاز = صفر). با توجه به اینکه رعایت یک ویژگی حتی به‌صورت ناقص نشان از توجه نرم‌افزار به آن ویژگی دارد، به‌منظور حفظ شدت تأثیر این اختلاف، اختلاف ۲ امتیازی بین حالت رعایت ناقص و حالت عدم رعایت در نظر گرفته شد. از سوی دیگر، برای هر ویژگی هم با توجه

۱. لازم به ذکر است که در انتخاب جامعه مورد مطالعه، گستردگی و جایگاه نرم‌افزارهای مورد استفاده از لحاظ استفاده در کتابخانه‌ها و مراکز اطلاع‌رسانی و همچنین، مشورت با افراد صاحب‌نظر در این حوزه نیز مد نظر قرار گرفت.

به درجه اهمیت آن، امتیازی بین ۱ تا ۴ در نظر گرفته شد. به این ترتیب، معیارهایی که در سیاهه گردآوری شدند، با ۴ درجه اهمیت رتبه‌بندی شدند. برای تجزیه و تحلیل داده‌ها نیز از انواع فنون آماری توصیفی به همراه آزمون فریدمن^۱ و روش تصمیم‌گیری چندشاخصه-مجموع ساده وزنی^۲ (SAW)^۳ استفاده شد.

۶. تجزیه و تحلیل یافته‌ها

پرسش اول: وضعیت رعایت ویژگی‌های کلی دسترس‌پذیری از جمله «رهنمودهای عمومی و ملزومات»، «ویژگی‌های ورود اطلاعات»، «ویژگی‌های صدور خروجی» و «خدمات پشتیبانی، کمک‌رسانی و مستندسازی برخط» در نرم‌افزارهای کتابخانه دیجیتال مورد مطالعه چگونه است؟ در ادامه، وضعیت رعایت هر یک از ویژگی‌ها در جامعه مورد مطالعه به تفکیک ارائه خواهد شد.

رهنمودهای عمومی و ملزومات:

معیار رهنمودهای عمومی و ملزومات، از ۶ ویژگی (نام‌ها و عناوین عناصر رابط کاربری، تنظیمات ترجیحات کاربر، ملاحظات ویژه برای تنظیم دسترس‌پذیری، رهنمودهای عملیاتی و کنترل عمومی، سازگاری با فناوری‌های کمکی و سامانه‌های بسته) تشکیل شده است که نتایج بررسی آن‌ها در جدول ۲ ارائه شده است.

۱. به دلیل قابلیت این آزمون در مقایسه میانگین چند گروه به طور همزمان از آن استفاده شد.
۲. روش تصمیم‌گیری چندمعیاره با توجه به سادگی، انعطاف‌پذیری، به کارگیری معیارهای کیفی و کمی به طور همزمان و استفاده از چندین معیار سنجش به جای یک معیار سنجش می‌تواند در بررسی موضوعات چندشاخصه به کار گرفته شود.

3. Simple Additive Weight (SAW)

جدول ۲. وضعیت معیار رهنمودهای عمومی و ملزومات در نرم‌افزارهای کتابخانه دیجیتال^۱

ویژگی‌ها	نرم‌افزارها						درصد
	نوسا	آذرخش	پاپیروس	پیام	پروان پژوه	قابل اکتساب	
نام‌ها و عناوین عناصر	۶۳	۶۳	۵۲	۵۷	۵۳	۶۶	۸۶
رابط کاربری	۱۴	۳۶	۱۴	۵۴	۱۴	۶۶	۳۹
تنظیمات ترجیحات کاربر	۹	۹	۹	۹	۹	۴۸	۱۸/۷۵
ملاحظات ویژه برای تنظیم دسترس‌پذیری	۵۷	۷۲	۶۳	۵۴	۴۵	۹۰	۶۵
رهنمودهای عملیاتی و کنترل عمومی	۱۸	۲۷	۱۶	۱۶	۱۶	۳۹	۴۷
سازگاری با فناوری‌های کمکی	۰	۰	۰	۰	۰	۳۳	۰
سامانه‌های بسته ^۲	۱۶۱	۲۰۷	۱۵۴	۱۵۹	۱۳۷	۳۴۲	۰
جمع امتیازات	۴۷	۶۰	۴۵	۴۶	۴۰	۱۰۰	درصد
درصد امتیازات کسب شده	درصد	درصد	درصد	درصد	درصد	درصد	درصد

به منظور بررسی وضعیت ویژگی‌های معیارهای کلی «رهنمودهای عمومی و ملزومات، ابزارهای ورودی، ابزارهای خروجی و خدمات پشتیبانی، کمک‌رسانی و مستندسازی برخط دسترس‌پذیری»، از روش تصمیم‌گیری مدل SAW استفاده شد. همان‌طور که جدول ۲ نشان می‌دهد، در معیار رهنمودهای عمومی و ملزومات، نرم‌افزارهای مورد بررسی، ویژگی «نام‌ها و عناصر رابط کاربری» را با کسب امتیاز ۸۶ درصد بیشتر رعایت کرده‌اند و ویژگی سامانه‌های بسته در هیچ‌یک از نرم‌افزارهای مورد بررسی رعایت نشده است. ویژگی ملاحظات ویژه برای تنظیم

۱. با توجه به رتبه‌ای بودن متغیرها «بله» معادل ۳، «تا حدی» معادل ۲ و «خیر» معادل صفر امتیاز در نظر گرفته شد.

۲. سامانه‌هایی که امکان نصب فناوری‌های کمکی (که دسترسی برنامه‌ریزی شده به تمام بخش‌های رابط کاربری را فراهم می‌سازند) یا ارتباط با آن‌ها را در اختیار کاربر قرار نمی‌دهند.

دسترس‌پذیری نیز در تمام نرم‌افزارها به یک میزان ۱۸/۷ درصد رعایت شده است و این میزان بسیار ضعیف است. همچنین، در جدول ۲ وضعیت هر ۵ نرم‌افزار به‌طور کل در رعایت معیار کلی رهنمودهای عمومی و ملزومات مشخص است: نرم‌افزار کتابخانه دیجیتال «آذرخش» با کسب امتیاز ۲۰۷ (معادل ۶۰ درصد) از نظر رعایت ویژگی «رهنمودهای عمومی و ملزومات» مربوط به دسترس‌پذیری نرم‌افزارها بیشترین امتیاز را کسب کرده است. دیگر نرم‌افزارها تقریباً به یک میزان (بیشتر از ۴۰ درصد) ویژگی مذکور را رعایت کرده‌اند. با این حال، نرم‌افزارهای کتابخانه دیجیتال «نوسا»، «پیام»، «پاپیروس» و «پروان پژوه» در مرتبه‌های بعدی قرار دارند.

ورود اطلاعات:

ابزارهای ورودی، دومین معیار در سباهه معیارهای دسترس‌پذیری نرم‌افزارها هستند که نحوه ورود اطلاعات و راهبری در بخش‌های مختلف نرم‌افزار را با ابزارهای مختلف به کاربران با قابلیت‌ها و توانایی‌های مختلف ارائه می‌دهد و از ۴ ویژگی گزینه‌های ورودی جایگزین، تمرکز صفحه کلیدی^۱، ورودی صفحه کلیدی و ابزارهای اشاره‌گر تشکیل شده است. برای پاسخ‌گویی به این پرسش، ابتدا باید وضعیت هر یک از ویژگی‌های ابزارهای ورودی مورد بحث و بررسی قرار گیرد.

جدول ۳. وضعیت معیار «ابزارهای ورودی» در نرم‌افزارهای کتابخانه دیجیتال

ویژگی‌ها	نرم‌افزارها						
	نوسا	آذرخش	پاپیروس	پیام	پروان پژوه	از ویژگی‌ها	کل امتیاز قابل اکتساب
گزینه‌های ورودی	۲۰	۲۰	۱۶	۱۶	۱۶	۱۷/۶	۳۹
جایگزین							
تمرکز	۱۲	۱۸	۱۲	۱۲	۱۲	۱۳/۲	۳۰
صفحه کلیدی							
ورودی	۱۰۰	۹۵	۱۰۴	۹۴	۹۱	۹۶/۸	۱۶۵
صفحه کلیدی							

۱. منظور حالتی است که راهبری تنها با استفاده از صفحه کلید انجام می‌شود و در هر زمان مشخص می‌شود که کدام قسمت از نرم‌افزار قابل تغییر با صفحه کلید است.

میانگین امتیاز		نرم‌افزارها					ویژگی‌ها	
درصد رعایت	کل	کل امتیاز	پروان پژوه	پیام	پاپیروس	آدرخش		نوسا
درصد رعایت	کل	قابل اکتساب	از ویژگی‌ها	رعایت این	نرم‌افزارها	ویژگی		
۷۱	۴۹	۶۹	۴۹	۴۹	۴۹	۴۹	۴۹	ابزارهای اشاره‌گر
		۳۰۳	۱۶۸	۱۷۱	۱۸۱	۱۸۲	۱۸۱	جمع امتیازات
		درصد ۱۰۰	درصد ۵۵	۵۶	درصد ۵۹	درصد ۶۰	۵۹	درصد امتیازات
				درصد			درصد	کسب شده

نتایج جدول ۳ نشان می‌دهد که رعایت هر ۴ ویژگی در نرم‌افزارهای مورد بررسی در وضعیت تقریباً یکسانی قرار دارند (در سطح متوسط). ویژگی ورودی صفحه کلید با کسب امتیاز ۵۸ درصد در همه نرم‌افزارها بیشتر رعایت شده است. ویژگی ابزارهای اشاره‌گر نیز، همان‌طور که مشخص است، در همه نرم‌افزارها به یک میزان رعایت شده است. در کل، نرم‌افزارهای مورد بررسی به یک میزان معیار ابزارهای ورودی را رعایت کرده‌اند. همچنین، نرم‌افزارهای مورد مطالعه به‌طور مساوی (به‌میزان بالاتر از ۵۰ درصد) ویژگی دسترس‌پذیری ابزارهای ورودی را رعایت کرده‌اند. با این حال، نرم‌افزار کتابخانه دیجیتال «آدرخش» نسبت به دیگر نرم‌افزارهای مورد بررسی بیشترین امتیاز را کسب کرده است.

صدور خروجی:

ابزارهای خروجی، سومین معیار سیاهه مربوط به دسترس‌پذیری نرم‌افزارها هستند که به روش‌ها و ابزارهای خروجی اطلاعات از سامانه مانند نحوه نمایش اطلاعات از طریق صفحه نمایش، خروجی صوتی، خروجی چندرسانه‌ای، خروجی متنی و خروجی‌های لمسی می‌پردازد. برای پاسخ‌گویی به این پرسش ابتدا وضعیت هر ویژگی در نرم‌افزارها مورد بررسی قرار خواهد گرفت.

جدول ۴. وضعیت معیار «ابزارهای خروجی» در نرم‌افزارهای کتابخانه دیجیتال

درصد رعایت ویژگی متوسط نرم‌افزارها	میانگین امتیاز کل نرم‌افزارها در رعایت این ویژگی	کل امتیاز قابل اکتساب از ویژگی‌ها	نرم‌افزارها					ویژگی‌ها
			پروان پژوه	پیام	پایروس	آذرخش	نوسا	
۳۳	۶	۱۸	۶	۶	۶	۶	۶	رهنمودهای عمومی خروجی
۴۰	۱۴/۴	۳۶	۱۲	۲۱	۱۰	۲۰	۱۰	خروجی‌های دیداری (نمایش) متن/قلم
۴۰	۹/۶	۲۴	۶	۱۴	۶	۶	۶	رنگ
۵۰	۲۶	۵۱	۲۲	۳۰	۲۴	۳۰	۲۴	رفتار و نمایش پنجره‌ها
۵۹	۴۰/۸	۶۹	۵۲	۳۱	۲۶	۵۷	۳۸	خروجی صوتی
۲۹	۸	۲۷	۸	۸	۸	۸	۸	معادل متنی اصوات (شرح)
۰	۰	۲۴	۰	۰	۰	۰	۰	خروجی لمسی
۴۴	۱۲	۲۷	۱۲	۱۲	۱۲	۱۲	۱۲	جمع امتیاز
		۲۷۶	۱۱۸	۱۲۲	۹۲	۱۳۹	۱۰۴	درصد امتیازات کسب‌شده
		۱۰۰ درصد	۴۲ درصد	۴۴ درصد	۳۳ درصد	۵۰ درصد	۳۷ درصد	

باتوجه به نتایج حاصل از جدول شماره ۴، ویژگی رفتار و نمایش پنجره‌ها با کسب امتیاز ۵۸ درصد بیشترین میزان رعایت را در نرم‌افزارهای مورد بررسی داشته است. پایین‌ترین معیار نیز خروجی صوتی بوده است که نرم‌افزارهای مورد بررسی حدود ۳۰ درصد آن را رعایت کرده‌اند. در مجموع، وضعیت معیار ابزارهای خروجی در نرم‌افزارهای مورد بررسی در حالت متوسط قرار دارد. همچنین، از میان نرم‌افزارهای کتابخانه دیجیتال مورد پژوهش نرم‌افزار کتابخانه دیجیتال «آذرخش» بالاترین امتیاز را نسبت به دیگر نرم‌افزارها در رعایت ویژگی‌های ابزارهای خروجی

کسب کرده است (جدول شماره ۷). نرم‌افزار کتابخانه دیجیتال «پاپروس» نیز از نظر رعایت ویژگی ابزارهای خروجی نسبت به دیگر نرم‌افزارها در سطح پایین تری قرار دارد.

خدمات پشتیبانی، کمک‌رسانی و مستندسازی:

جدول ۵. وضعیت معیار «خدمات پشتیبانی، کمک‌رسانی و مستندسازی برخط» در نرم‌افزارهای کتابخانه دیجیتال

درصد رعایت ویژگی توسط نرم‌افزارها	میانگین امتیاز کل نرم‌افزارها در رعایت این ویژگی	کل امتیاز قابل اکتساب از ویژگی‌ها	نرم‌افزارها					ویژگی‌ها
			پروان پژوه	پیام	پاپروس	آذرخش	نوسا	
۴۵	۲۷	۶۰	۲۰	۳۰	۳۰	۲۶	۳۰	مستندسازی و راهنما
۰	۰	۳۰	۰	۰	۰	۰	۰	خدمات پشتیبانی، کمک‌رسانی و مستندسازی برخط
		۹۰	۲۶	۲۰	۳۰	۳۰	۲۶	میزان رعایت کل معیار خدمات پشتیبانی، کمک‌رسانی و مستندسازی برخط
		۱۰۰ درصد	۲۸ درصد	۲۲	۳۳ درصد	۳۳ درصد	۲۸ درصد	درصد میزان رعایت کل معیار

همان‌گونه که در جدول شماره ۵ ملاحظه می‌شود، ویژگی مستندسازی و راهنما در نرم‌افزارهای مورد بررسی که ناظر بر کمک در استفاده کاربران از نرم‌افزارهاست، در وضعیت متوسطی قرار دارد، ولی ویژگی خدمات پشتیبانی در هیچ‌یک از نرم‌افزارها رعایت نشده است و

نرم‌افزارهای کتابخانه دیجیتال مورد بررسی به ویژگی خدمات پشتیبانی دسترس‌پذیر توجهی نکرده‌اند. نتایج به دست آمده حاکی از این است که نرم‌افزارهای کتابخانه دیجیتال مورد مطالعه از لحاظ رعایت ویژگی‌های «خدمات پشتیبانی، کمک‌رسانی و مستندسازی برخط» در سطح ضعیفی قرار دارند و هر ۵ نرم‌افزار، این ویژگی را به‌طور یکسان رعایت کرده‌اند.

پرسش دوم: وضعیت هر یک از نرم‌افزارهای کتابخانه دیجیتال مورد مطالعه از نظر رعایت ویژگی‌های مربوط به دسترس‌پذیری در مقایسه با یکدیگر چگونه است؟

به‌منظور پاسخ به پرسش دوم، از روش تصمیم‌گیری چندمنظوره - مجموع ساده وزنی (SAW) استفاده شد. به این ترتیب، رتبه نرم‌افزارها نسبت به یکدیگر مطابق با جدول شماره ۶ به دست آمد.

جدول ۶. وضعیت دسترس‌پذیری نرم‌افزارهای کتابخانه دیجیتال نسبت به یکدیگر

نرم‌افزارها	معیارها			
	رهنمودهای عمومی و ملزومات	ابزارهای ورودی	ابزارهای خروجی	پشتیبانی و مستندسازی
آذرخش	۲۰۷	۱۸۲	۱۳۹	۲۶
نوسا	۱۶۱	۱۸۱	۱۰۴	۱۱۹
پیام	۱۹۰	۱۷۱	۱۱۰	۳۰
پاپیروس	۱۵۴	۱۸۱	۹۲	۳۰
پروان پژوه	۱۳۷	۱۶۸	۱۱۸	۲۰

همان‌طور که جدول ۶ نشان می‌دهد، نرم‌افزار «آذرخش» با میانگین امتیاز ۱۳۸/۵ بیشترین امتیاز را کسب نمود و در رتبه اول قرار گرفت. نرم‌افزارهای پیام (میانگین امتیاز ۱۲۵/۲۵)، نوسا (میانگین امتیاز ۱۱۹)، پاپیروس (میانگین امتیاز ۱۱۴/۲۵) به ترتیب، رتبه‌های دوم تا چهارم را کسب کردند. نرم‌افزار پروان پژوه با میانگین امتیاز ۱۱۰/۷۵ کمترین امتیاز را نسبت به دیگر نرم‌افزارها کسب کرده و در مرتبه پنجم قرار گرفت.

پرسش سوم: وضعیت هر یک از ویژگی‌های مربوط به دسترس‌پذیری در این پژوهش نسبت به یکدیگر در کتابخانه‌های دیجیتال مورد بررسی چگونه است؟

برای پاسخ به پرسش سوم، میزان امتیاز کسب‌شده هر ویژگی کلی در نرم‌افزارها به‌صورت جداگانه محاسبه شد و نسبت امتیاز کسب‌شده به کل به‌صورت درصد نمایش داده شده است.

جدول ۷. وضعیت رعایت ویژگی‌های دسترس پذیری در نرم‌افزارهای کتابخانه دیجیتال

معیارها	نرم‌افزارها				
	نوسا	آذرخش	پایپروس	پیام	پروان پژوه
رهنمودهای عمومی و ملزومات	۴۷ درصد	۶۰ درصد	۴۵ درصد	۴۶ درصد	۴۰ درصد
ابزارهای ورودی	۵۹ درصد	۶۰ درصد	۵۹ درصد	۵۶ درصد	۵۵ درصد
ابزارهای خروجی	۳۷ درصد	۵۰ درصد	۳۳ درصد	۴۴ درصد	۴۲ درصد
پشتیبانی و مستندسازی	۲۸ درصد	۳۳ درصد	۳۳ درصد	۲۲ درصد	۲۸ درصد

بر اساس داده‌های جدول شماره ۷، نرم‌افزارهای کتابخانه دیجیتال، ویژگی دسترس‌پذیری ابزارهای ورودی را بیش از ویژگی‌های دیگر رعایت نموده‌اند (۵۷ درصد). ویژگی‌های رهنمودهای عمومی با ۴۷ درصد، ابزارهای خروجی با ۴۲ درصد و پشتیبانی و مستندسازی با ۲۸ درصد به ترتیب در رتبه‌های دوم تا چهارم قرار گرفته‌اند.

فرضیه پژوهش: نرم‌افزارهای کتابخانه دیجیتال مورد مطالعه در پژوهش حاضر از نظر رعایت ویژگی‌های مربوط به دسترس‌پذیری با یکدیگر تفاوت معناداری دارند.

برای آزمون فرضیه پژوهش، از آزمون آماری «فریدمن» استفاده شد. همان‌طور که در جدول ۸ و ۹ اطلاعات مربوط به این آزمون آمده است، از آنجا که مقدار P محاسبه شده کمتر از ۰/۰۵ است ($0/05 < P < 0/000$)، فرض صفر رد می‌شود و می‌توان نتیجه گرفت که به لحاظ آماری تفاوت معناداری بین میزان رعایت ویژگی‌های دسترس‌پذیری در نرم‌افزارهای کتابخانه دیجیتال وجود دارد. در جدول شماره ۸ نیز رتبه میانه هر یک از نرم‌افزارها در رعایت معیارهای دسترس‌پذیری قابل مشاهده است.

جدول ۸. وضعیت رعایت معیارهای دسترس‌پذیری نرم‌افزارهای کتابخانه دیجیتال نسبت به یکدیگر

رتبه میانه	نرم‌افزارهای مورد بررسی
۲/۹۸	نرم‌افزار کتابخانه دیجیتال نوسا
۳/۲۵	نرم‌افزار کتابخانه دیجیتال آذرخش
۲/۹۰	نرم‌افزار کتابخانه دیجیتال پایپروس
۳/۰۹	نرم‌افزار کتابخانه دیجیتال پیام
۲/۷۸	نرم‌افزار کتابخانه دیجیتال پروان پژوه

همان‌طور که جدول شماره ۸ نشان می‌دهد، نرم‌افزار کتابخانه دیجیتال «آذرخش» با رتبه میانه ۳/۲۵ بالاترین امتیاز را نسب به دیگر نرم‌افزارها کسب کرده است و نرم‌افزارهای کتابخانه دیجیتال «پیام» (رتبه میانه ۳/۰۹)، «نوسا» (رتبه میانه ۲/۹۸)، «پاپیروس» (رتبه میانه ۲/۹۰) و «پروان پژوه» (رتبه میانه ۲/۷۸)، به ترتیب رتبه‌های دوم تا پنجم را کسب کرده‌اند. میزان رتبه‌ها حاکی از این است که نرم‌افزارهای کتابخانه دیجیتال مورد بررسی اختلاف چندانی در رعایت ویژگی‌های دسترس‌پذیری با یکدیگر نداشته‌اند و همان‌طور که مشخص است رتبه‌های به‌دست‌آمده در نرم‌افزارهای کتابخانه دیجیتال نزدیک به هم است.

جدول ۹. آزمون اختلاف رعایت ویژگی‌های دسترس‌پذیری نرم‌افزارهای کتابخانه دیجیتال با یکدیگر

۱۲۲	جامعه
۲۲/۱۷۶	خی دو
۴	درجه آزادی
۰/۰۰۰	معناداری مجانبی
۰/۰۰۰	معناداری مونت کارلو
۰/۰۰۰	معناداری
۰/۰۰۰	فاصله اطمینان ۹۵ درصد
۰/۰۰۰	کران پایین
۰/۰۰۰	کران بالا

همان‌طور که جدول ۹ نشان می‌دهد، با توجه به اینکه آماره آزمون (sig) با سطح اطمینان ۹۵ درصد مساوی صفر است، در نتیجه، فرض صفر تحقیق مبنی بر عدم وجود اختلاف معنادار بین نرم‌افزارها به لحاظ رعایت ویژگی‌های دسترس‌پذیری در نرم‌افزارهای کتابخانه دیجیتال رد و فرض تحقیق پذیرفته می‌شود. بنابراین، نرم‌افزارهای کتابخانه دیجیتال مورد بررسی به لحاظ رعایت ویژگی‌های دسترس‌پذیری از لحاظ آماری تفاوت معناداری با یکدیگر دارند. در عین حال که همه نرم‌افزارها ویژگی‌های دسترس‌پذیری را منطبق بر قابلیت‌های سیستم عامل و سکوی نرم‌افزاری رعایت می‌کنند، اما طراحی بعضی نرم‌افزارها رعایت بعضی از این ویژگی‌های دسترس‌پذیری پایه‌ای را هم تحت تأثیر قرار داده و تضعیف می‌کنند. همچنین، توجه نرم‌افزارها به شخصی‌سازی رابط کاربر یکی دیگر از دلایل اختلاف نرم‌افزارها در میزان رعایت ویژگی‌های دسترس‌پذیری است.

۷. بحث و نتیجه‌گیری

دسترس‌پذیری نرم‌افزارها، زیرمجموعه‌ای از حوزه ارگونومی نرم‌افزارهاست که ذیل آن به

استفاده حداکثری کاربران از نرم‌افزارها پرداخته می‌شود. منظور از استفاده حداکثری کاربران از نرم‌افزارها این است که نرم‌افزارها به گونه‌ای طراحی شوند که تمامی کاربران با هر سطح توانایی ذهنی، جسمی و حسی بتوانند از تمامی قابلیت‌های نرم‌افزارها استفاده کنند. اگرچه به‌طور عمومی رغبت قابل توجهی به ساخت محصولات ارگونومیک در بازار وجود دارد، اما دسترس‌پذیر ساختن محصولات و نرم‌افزارها فرایندی نو به شمار می‌رود و شاید به‌همین دلیل هم فرایند چندان شناخته‌شده‌ای نیست. پژوهش حاضر، در پی بررسی میزان رعایت استانداردهای دسترس‌پذیری نرم‌افزارهای کتابخانه دیجیتال بود. هرچند مطالعه حاضر، با توجه به نوع پژوهش، موضوع مورد مطالعه، و جامعه و نمونه پژوهش، با پژوهش‌های حوزه خود چندان قابلیت مقایسه ندارد، اما می‌توان در حالت کلی، این‌گونه عنوان کرد که همان‌طور که (Kekermann, Jaeger (2006)، (Lewondowski (2012)، (Comeaux and Schmezke (2013)، حسن‌زاده (۱۳۸۷)، حسینی (۱۳۸۸) و حسن‌زاده و نویدی (۱۳۸۹) در پژوهش‌های خارجی و داخلی به کاستی‌هایی در رعایت استانداردهای دسترس‌پذیری از سوی وب‌سایت‌ها و نرم‌افزارهای مورد مطالعه اشاره کرده‌اند، نتایج این پژوهش نیز نشان می‌دهد که نرم‌افزارهای مورد مطالعه در بخش‌های زیادی استانداردهای دسترس‌پذیری را مورد توجه قرار نداده‌اند و نیاز به ارتقاء تمهیدات دسترس‌پذیری دارند. در این استاندارد ۱۷۱-۹۲۴۱ چهار معیار کلی برای دسترس‌پذیری برشمرده شده است. اولین معیار در این مورد «رهنمودهای عمومی و ملزومات» است که به میزان متوسطی در نرم‌افزارهای مورد بررسی رعایت شده است. دومین معیار، «معیار ابزارهای ورودی» است که با توجه به نتایج به‌دست‌آمده از سوی نرم‌افزارهای کتابخانه دیجیتال در سطح متوسط به بالا (۵۷ درصد) رعایت شده است و نسبت به دیگر معیارها، بالاترین میزان رعایت را در نرم‌افزارهای مورد بررسی داشته است. این معیار نحوه ورود اطلاعات و راهبری در بخش‌های مختلف نرم‌افزار را با ابزارهای مختلف به کاربران با قابلیت‌ها و توانایی‌های مختلف ارائه می‌دهد. نکته قابل توجه اینجاست که اکثر امتیازاتی که نرم‌افزارها در این معیارها به خود اختصاص داده‌اند، مربوط به پشتیبانی سیستم عامل از ابزارهای ورودی است و نرم‌افزارها تمهیدات قابل ملاحظه‌ای برای ابزارهای ورودی در نظر نگرفته‌اند. همان‌طور که در سیستم عامل ویندوز نیز به نظر می‌رسد، این نوع سیستم‌های عامل کم‌وبیش به آگاهی و توانمندی در زمینه رعایت استانداردهای دسترس‌پذیری رسیده‌اند. نرم‌افزارهای کتابخانه دیجیتال نیز که منطبق با ویژگی‌های سیستم‌های عامل طراحی می‌شوند، دست کم باید به نحوه طراحی آنها به گونه‌ای توجه شود که از قابلیت‌های دسترس‌پذیری رعایت‌شده در سیستم‌های عامل کاسته نشود. سومین معیار دسترس‌پذیری نرم‌افزارها «ابزارهای خروجی» هستند و نسبت به دو ویژگی «ابزارهای ورودی» و «رهنمودهای عمومی و ملزومات» رتبه

سوم را کسب کرده است. این امر احتمالاً ناشی از اهمیت ندادن نرم‌افزارها به انواع خروجی و امکان شخصی‌سازی هر نوع خروجی به کاربران است. معیار «خدمات پشتیبانی، کمک و مستندسازی برخط»، آخرین معیار در سبب‌معیارهای دسترس‌پذیری نرم‌افزارهاست که از دو ویژگی مستندسازی و راهنما و خدمات پشتیبانی تشکیل شده است. این معیار کمترین امتیاز را (۲۸ درصد) نسب به سه معیار دیگر کسب کرده است. نتیجه به دست آمده از این پژوهش با پژوهش زره‌ساز و فتاحی (۱۳۹۳) همسوست. امتیاز نامناسب نرم‌افزارها در این معیار نشان می‌دهد که برنامه‌ریزی خاصی برای ارائه خدمات به کاربرانی که سطح توانایی کمتری نسبت به کاربران عادی دارند، توجه نشده و برنامه‌ریزی ویژه و تمهیداتی اندیشیده نشده است. در مقام مقایسه، از میان نرم‌افزارهای کتابخانه دیجیتال مورد بررسی، نرم‌افزار «آذرخش» با کسب میانگین امتیاز ۱۳۸/۵ بالاترین امتیاز را در رعایت ویژگی‌های دسترس‌پذیری کسب کرده است. نرم‌افزارهای «پیام»، «نوسا»، «پایروس» و «پروان پژوه» نیز به ترتیب، در رتبه‌های بعدی قرار گرفته‌اند. بنابراین، بین نرم‌افزارهای کتابخانه دیجیتال مورد بررسی به لحاظ رعایت ویژگی‌های دسترس‌پذیری از لحاظ آماری تفاوت معناداری با یکدیگر دارند. در نهایت، در یک جمع‌بندی می‌توان گفت که نرم‌افزارهای کتابخانه دیجیتال مورد بررسی در رعایت ویژگی‌های دسترس‌پذیری در وضعیت مطلوبی قرار ندارند و باید تمهیدات ویژه‌ای برای کاربران ناتوان در نظر بگیرند. همچنین، بر اساس یافته‌های پژوهش، نبود قانونی برای رعایت استانداردهای دسترس‌پذیری و عدم توجه تولیدکنندگان نرم‌افزارها به حق استفاده افراد کم‌توان و ناتوان از نرم‌افزارها و همین‌طور آشنایی اندک طراحان نرم‌افزارهای کتابخانه دیجیتال با استانداردهای دسترس‌پذیری و مفهوم آن باعث شده است که میزان رعایت ویژگی‌های دسترس‌پذیری در نرم‌افزارهای کتابخانه دیجیتال در سطح قابلیت‌های سیستم عامل، که نرم‌افزارها روی آن اجرا می‌شوند، بنا بر یافته‌های پژوهش، به تولیدکنندگان نرم‌افزارهای کتابخانه دیجیتال و مسئولان حوزه‌های نرم‌افزاری کشور پیشنهادهایی ارائه می‌گردد:

- ◇ آشنا ساختن طراحان نرم‌افزارهای کتابخانه دیجیتال با استانداردهای دسترس‌پذیری و معیارهای سنجش دسترس‌پذیری در ایزو ۱۷۱-۹۲۴۱ و لزوم مستندسازی به نفع کاربران کم‌توان با توجه به نتایج به دست آمده در مورد پرسش چهارم پژوهش؛
- ◇ با توجه به نتایج به دست آمده در پاسخ به پرسش شماره ۲ پژوهش بهتر است نرم‌افزارهای مورد مطالعه از سیستم عامل‌هایی استفاده کنند که بیشترین انطباق را با معیارهای دسترس‌پذیری دارند؛
- ◇ ارزیابی نرم‌افزارهای کتابخانه دیجیتال موجود با ایزو ۱۷۱-۹۲۴۱ توسط خود تولیدکنندگان

نرم‌افزارها و تلاش برای بهبود دسترس‌پذیری نرم‌افزارهای موجود و ارائه یک نسخه از نرم‌افزارهای کتابخانه دیجیتال در وضعیت دسترس‌پذیر^۱ به صورت سفارشی برای سازمان‌های خاص؛ و

◇ رعایت معیارهای دسترس‌پذیری توسط تولیدکنندگان نرم‌افزارهای کتابخانه دیجیتال در هر مرحله از تولید نرم‌افزار مطابق با اولویت‌های اهمیت و ویژگی‌های دسترس‌پذیری از سازگاری با فناوری‌های کمکی و سامانه‌های بسته دسترس‌پذیر گرفته تا امکان شخصی‌سازی کامل تنظیمات نرم‌افزارها، برقراری پیوند برای امکان تنظیم تمهیدات دسترس‌پذیری سیستم عامل از داخل نرم‌افزارها و غیره.

فهرست منابع

- اعظمی، محمد، و مهری پریرخ. ۱۳۸۹. ارزیابی قابلیت‌های نرم‌افزار کتابخانه دیجیتال گرین‌استون و ارائه الگوی پیشنهادی برای طراحی کتابخانه دیجیتال پزشکی در ایران. اولین همایش ملی نظام‌های اطلاعات سلامت و اقتصاد دانش، اصفهان، دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی و درمانی.
- جهانگیری، سعیده. ۱۳۹۲. بررسی دسترس‌پذیری نرم‌افزارهای کتابخانه دیجیتال بر اساس ایزو ۹۲۴۱. پایان‌نامه کارشناسی ارشد علوم انسانی، دانشگاه قم.
- حسن‌زاده، محمد، و فاطمه نویدی. ۱۳۸۹. مقایسه کاربرد انواع روش‌های ارزیابی دسترس‌پذیری وبسایت‌ها (مطالعه موردی: وبسایت وزارتخانه‌های دولت جمهوری اسلامی ایران). تحقیقات اطلاع‌رسانی و کتابخانه‌های عمومی (پیام کتابخانه) ۱۶ (۲): ۵-۲۷.
- حسینی، مهدی. ۱۳۸۸. مطالعه دیدگاه کاربران در زمینه دسترس‌پذیری وبسایت‌های وزارتخانه‌های دولت جمهوری اسلامی ایران. پایان‌نامه کارشناسی ارشد علوم انسانی، دانشگاه تربیت مدرس.
- زره‌ساز، محمد، و رحمت‌الله فتاحی. ۱۳۹۳. شناسایی و تحلیل امکانات و قابلیت‌های راهنمایی و کمک در نرم‌افزارهای کتابخانه‌های دیجیتالی ایرانی. پردازش و مدیریت اطلاعات ۲۹ (۳): ۸۲۱-۸۴۳.
- سپهر، فرشته، و علی اصغر شریفی‌نیا. ۱۳۹۰. مطالعه تطبیقی نرم‌افزارهای کتابخانه دیجیتال کد منبع باز. فصلنامه دانش‌شناسی (علوم کتابداری و اطلاع‌رسانی و فناوری اطلاعات) ۳ (۱۲): ۲۷-۳۹.
- شادپوری، داوود. ۱۳۹۲. بررسی کاربردپذیری پایگاه‌های اطلاعاتی ناپیوسته اسلامی مبتنی بر اصطلاح‌نامه بر اساس استانداردهای ایزو ۹۲۴۱ و ایزو ۱۶۹۸۲. پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه آزاد همدان.
- قدیمی، آفتاب، احمدزاده، خدیجه، و میلادپور، بهنوش. ۱۳۸۷. مراحل ایجاد کتابخانه‌های دیجیتالی و فناوری‌های آن. اطلاع‌رسانی و کتابداری (۶): ۵۳-۵۷.

محمداسماعیل، صدیقه، و سمیه کاظمی کوهنایی. ۱۳۸۹. ۱۶۰ مؤلفه در ارزیابی تطبیقی کاربردپذیری وبسایت‌های کتابخانه‌های ملی کشورهای جمهوری اسلامی ایران، عراق و ترکیه. فصلنامه دانش‌شناسی (علوم کتابداری و اطلاع‌رسانی و فناوری اطلاعات) ۳ (۱۱): ۹۱-۱۱۵.

نوکاریزی، محسن، و طیبه عابدینی. ۱۳۹۱. ارزشیابی کاربردپذیری وبسایت‌های کتابخانه مرکزی دانشگاه‌های وابسته به وزارت علوم، تحقیقات و فناوری از دید کاربران. پژوهش‌نامه کتابداری و اطلاع‌رسانی ۲ (۱): ۱۵۳-۱۷۴.

Bechhofer, S. 2010. Human Computer Interaction. In I. N. U. O. Manchester (Ed.). (pp. 13-16).

Chowdhury, S., M., Landoni, and F. Gibb. 2006. Usability and impact of digital libraries: a review. *Online Information Review* 30 (6): 656-680.

Comeaux, D. and Schmetzke, A. 2013 Accessibility of Academic Library Web Sites in North America: Current Status and Trends (2002-2012). *Library Hi Tech* 32 (1): 8-33.

Goh, H.-L., A., Chua, D. A. Khoo, E. B.-H Khoo, E. B.-T. Mak, and M. W.-M Ng. 2006. A checklist for evaluating open source digital library software. *Online Information Review* 30 (4): 360-379.

ISO 9241-171. 2006. *Ergonomics of human-system interaction- Part 171: Guidance on software accessibility*.

Jaeger, P. T. 2006. Multi-method Evaluation of U.S. Federal Electronic Government Websites in Terms of Accessibility for Persons with Disabilities. Doctoral Dissertation. the College of Information in partial fulfillment of the requirement Florida State University.

Joo, S., and J. Y. Lee. 2011. Measuring the usability of academic digital libraries: Instrument development and validation. *The Electronic Library* 29 (4): 523-537.

Kekermann, F. and D. Lewondowski. 2012. Accessibility of Web Search Engine: Towards a Deeper Understanding of Barriers for People with Disabilities. *Library Review* 61(8/9): 608-621.

Kwak, S.-J., and K.-J. Bae. 2009. Ubiquitous library usability test for the improvement of information access for the blind. *The Electronic Library* 27 (4): 2009: 623-639.

Mittal, R. and G. Mahesh. 2008. Digital libraries and repositories in India: an evaluative study. *Program: electronic library and information systems* 42 (30): 286-302.

Paknejad, A. 2013. Technical assessment of Greenstone toward development of digital libraries in Iran.. *The Electronic Library* 31 (5): 593-607.

Pearson, J. M, A. Pearson, and D. Green. 2007. Determining the importance of key criteria in web usability. *Management Research News* 30 (11): 816-828

Wegge, Klaus Peter, and Dirk Zimmerman. 2007. Accessibility, Usability, Safety, Ergonomics: Concepts, Models and Differences. *HCI* (5): 294-301.

سعیده جهاتگیری

متولد سال ۱۳۶۳، دارای مدرک تحصیلی کارشناسی ارشد علم اطلاعات و دانش‌شناسی از دانشگاه قم است. ایشان هم‌اکنون پژوهشگر مرکز تحقیقات کامپیوتری علوم اسلامی (نور) است. ارگونومی نرم‌افزار، دسترس‌پذیری، فهرست‌نویسی پیشرفته و ویرایش استنادی از جمله علایق پژوهشی وی است.



یعقوب نوروزی

متولد سال ۱۳۵۱، دارای مدرک تحصیلی دکتری در رشته علم اطلاعات و دانش‌شناسی از دانشگاه علوم تحقیقات تهران است. ایشان هم‌اکنون استادیار گروه علم اطلاعات و دانش‌شناسی دانشگاه قم است. کتابخانه‌های دیجیتالی، سازماندهی اطلاعات، طراحی رابط‌های کاربری، فناوری اطلاعات، نرم‌افزارهای کتابخانه‌ای و اطلاع‌رسانی از جمله علایق پژوهشی وی است.

