

Status of Green User Interface of Iranian Digital Library Websites

Kobra Gooran Orimi 

Ph.D. Student, Department of Information and Knowledge Science, Babol Branch, Islamic Azad University, Babol, Iran

Mitra Ghiasi *

Assistant Professor, Department of Information and Knowledge Science, Babol Branch, Islamic Azad University, Babol, Iran

Safieh Tahmasebi Limoni 

Assistant Professor, Department of Information and Knowledge Science, Babol Branch, Islamic Azad University, Babol, Iran

Abstract

Designing green websites using green user interface components improves their energy expenditure efficiency. This research aim to identify the strengths and weaknesses of the Iranian digital libraries' websites according to the UI Green metric criteria. This applied study adopted a webometrics approach. Our research population was 59 digital libraries' websites. Our tool was a researcher-made checklist. Experts certified its validity. Its reliability was confirmed using Cronbach's Alpha test ($\alpha=0.758$). Websites were evaluated both by two online tool and by website advisors and designers. We analyzed data using descriptive and inferential statistics (binomial and chi-squared tests). Our results showed a significant difference in user interface design between the studied websites ($P=0.030$). Most websites(28.8%) are middle-level. Academic (25.8%) and non-academic digital libraries (28.6%) are at a good level. Ranking the Iranian digital libraries showed that the digital libraries of Payame Noor University(by Ertebatat Payme Mashregh Engineering Co.), Fatemeh Masumah Holy Shrine (by Pars Azarakhsh), Astan Quds Razavi (by Astan Quds Razavi




* Corresponding Author: mighiasi@gmail.com

How to Cite: Gooran Orimi, K., Ghiasi, M., Tahmasebi Limoni, S. (2023). Status of Green User Interface of Iranian Digital Library Websites, *Journal of Knowledge Retrieval and Semantic Systems*, 9(33), 95-133.

Holy Shrine) are in the excellent level by scoring the total 25 points. Two digital libraries, the digital library of Iran University of Medical Sciences (by Yekta Web Afzar Shargh Co.) and Mashhad University of Medical Sciences (by Pars Azarakhsh Co.), are in the last place in complying with the intended components by scoring 7. Iranian digital libraries have an above-average status in using the green user interface. Furthermore, the green user interface components of academic and non-academic digital library websites were in good level.

Keywords: Green User Interface, Graphic User Interface, Green Web, Digital Libraries, Webometrics.

مطالعه وضعیت رابط کاربری سبز در وبسایت کتابخانه‌های دیجیتال ایران

- دانشجوی دکتری، گروه علم اطلاعات و دانش‌شناسی، واحد بابل، دانشگاه آزاد اسلامی، بابل، ایران  کبری گوران اوریمی
- استادیار، گروه علم اطلاعات و دانش‌شناسی، واحد بابل، دانشگاه آزاد اسلامی، بابل، ایران  میترا قیاسی *
- استادیار، گروه علم اطلاعات و دانش‌شناسی، واحد بابل، دانشگاه آزاد اسلامی، بابل، ایران  صفیه طهماسبی لیمونی

چکیده

طراحی وبسایت‌های سبز با توجه به مؤلفه‌های رابط کاربر سبز، کارآمدی مصرف انرژی را در وبسایت‌ها بهبود می‌بخشد. از این رو پژوهش حاضر باهدف شناسایی نقاط قوت و ضعف وبسایت‌های کتابخانه‌های دیجیتال ایران بر اساس شاخص‌های رابط کاربری سبز انجام پذیرفت. پژوهش از نوع کاربردی بوده و به روش وب‌سنجی انجام گردید. جامعه آماری شامل ۵۹ وبسایت کتابخانه دیجیتالی بود. ابزار، سیاهه واری محقق ساخته بود که روایی آن توسط متخصصان تأیید شد و پایایی آن توسط آزمون آلفای کرونباخ (۰/۷۸۵) تأیید گردید. ارزیابی وبسایت‌ها با استفاده از ۲ ابزار آنلاین و نظر مشاوران و طراحان وبسایت انجام شد. تجزیه و تحلیل داده‌ها با استفاده از آمار توصیفی و استنباطی - (آزمون‌های دو جمله‌ای و کای اسکور) انجام شد. بر اساس یافته‌های پژوهش وبسایت‌های مورد بررسی از نظر طراحی رابط کاربری ($P=0/030$) با یکدیگر تفاوت معنی‌دار دارند و بیشترین تعداد (۲۸/۸٪) در سطح متوسط قرار دارند. کتابخانه‌های دیجیتال دانشگاهی (۲۵/۸٪) و نیز کتابخانه‌های دیجیتال غیردانشگاهی (۲۸/۶٪) در سطح خوب قرار دارند. اولویت‌بندی وبسایت‌های کتابخانه‌های دیجیتال ایران نشان داد که: کتابخانه دیجیتالی دانشگاه پیام نور (محصول شرکت مهندسی ارتباطات پیام مشرق)، کتابخانه دیجیتال آستانه مقدس حضرت معصومه (محصول پارس آذرخش) و کتابخانه دیجیتال آستان قدس رضوی (محصول آستان قدس

* نویسنده مسئول: mighiasi@gmail.com

رضوی حرم مطهر) همگی با امتیاز کامل ۲۵ در سطح عالی و دو وبسایت‌های کتابخانه دیجیتال دانشگاه علوم پزشکی ایران (محصول یکتا وب‌افزار شرق) و کتابخانه دیجیتال دانشگاه علوم پزشکی مشهد (محصول شرکت پارس آذرخش) با امتیاز ۷ در رتبه آخر از نظر رعایت مؤلفه‌های موردنظر قرار دارند. وضعیت رابط کاربری سبز در وبسایت‌های کتابخانه‌های دیجیتالی ایران متوسط به بالا است. همچنین وضعیت مؤلفه‌های رابط کاربری سبز وبسایت‌های کتابخانه‌های دیجیتال دانشگاهی و غیردانشگاهی در سطح خوبی قرار دارد.

کلیدواژه‌ها: رابط کاربری سبز، رابط کاربر گرافیکی، وب سبز، کتابخانه‌های دیجیتال، وب‌سنجی.

مقدمه

فناوری اطلاعات سبز^۱ یک حوزه پژوهشی جدید در رشته سیستم‌های اطلاعاتی است. مطالعات مختلفی بر ضرورت اجرای فناوری اطلاعات سبز برای دستیابی به پایداری محیط‌زیست انجام شده است. موروگیسن^۲ (2008) یک طرح جامع برای رسیدن به فناوری اطلاعات سبز شامل چهار مسیر زیر ارائه داد:

۱. استفاده سبز: کاهش مصرف انرژی رایانه‌ها و دیگر سیستم‌های اطلاعاتی و استفاده از آن‌ها به روش سازگار با محیط.
۲. دسترسی سبز: دسترسی، هماهنگی و مهندسی مجدد از محصولات با حداقل انرژی.

۳. طراحی سبز: طراحی انرژی کارآمد و اجزای سازگار با محیط، رایانه‌ها، سرورها و تجهیزات خنک‌کننده.

۴. تولید سبز: ساخت قطعات الکترونیکی، رایانه‌ها و دیگر زیرسیستم‌های مرتبط با حداقل تأثیر بر محیط.

این پژوهش و چهار شاخص معرفی شده می‌تواند به پایداری محیط‌زیست کمک کند و نشان داد که همه ذینفعان فناوری اطلاعات، مانند کاربران، طراحان و تولیدکنندگان نرم‌افزار و سخت‌افزار، باید با به رسمیت شناختن این نوع فناوری، به دنبال اجرای پایداری محیط‌زیست باشند.

در ادامه مسیر پژوهش‌های حوزه فناوری اطلاعات سبز، پاندیکومار و کابیلان^۳ در سال ۲۰۱۳، جهت ایجاد وب‌سایت‌هایی سبز سبکی از معماری را برای فرآیند تولید و توسعه وب‌سایت‌های سبز ارائه نمودند؛ وب‌سایت‌هایی که به حفاظت محیط‌زیست و کاهش مصرف انرژی کمک نمایند.

مراحل طراحی وب‌سایت‌هایی سبز و بهینه‌سازی شده از نظر مصرف انرژی، در سه

1. Green IT
2. Murugesan
3. Pandikumar & Kabilan

مرحله توسط آنان به طراحان و کاربران معرفی شد:

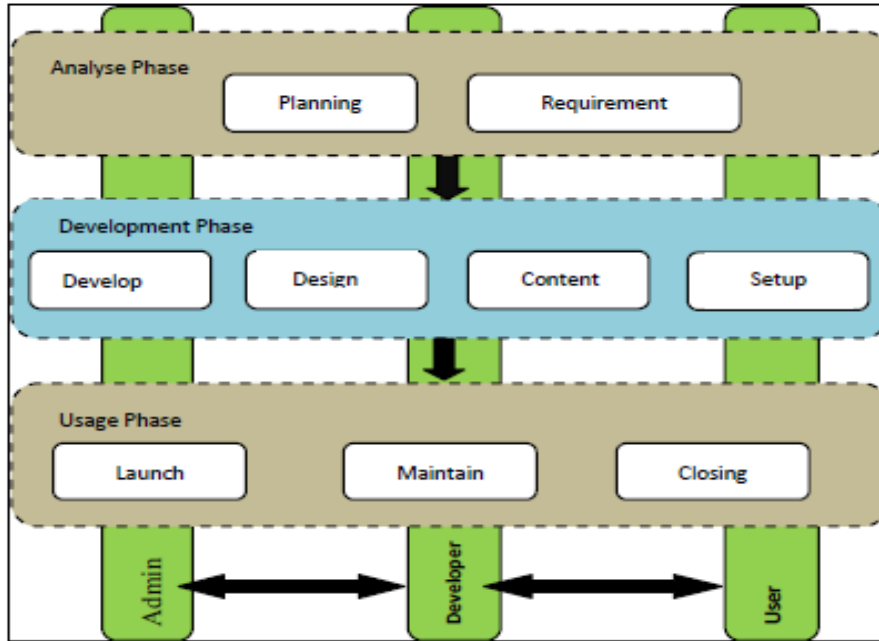
۱. مرحله تجزیه و تحلیل^۱: با شاخص‌های درخواست^۲ و برنامه‌ریزی^۳ و رعایت مؤلفه‌های آن؛ قابلیت Caching در تنظیمات HTTP^۴، استفاده از فشرده‌سازی HTTP، استفاده از انرژی تجدید پذیر مرکز داده‌ای که وب‌سایت را میزبانی می‌کند، استفاده از فناوری جدید پردازش ابری و سرور مجازی وب‌سایت‌ها.

۲. مرحله ایجاد^۵: با ۴ شاخص (توسعه^۶، طراحی^۷، محتوا^۸، آماده‌سازی^۹) کاربرد وب را گسترش داده و طراحی وب را به وجود آورده، محتوا را خلق می‌کند، محیط زمان اجرا را تنظیم می‌کند و در یک روش کاملاً موازی اجرا می‌شود و با رعایت مؤلفه‌های آن؛ خراب‌کاری‌های از سمت سرور کاربر^{۱۰}، تبدیل طرح جدول به طرح بدون جدول (CSS^{۱۱})، جستجوی نام‌های دامنه ((DNS^{۱۲})، جلوگیری از درخواست‌های غیرضروری HTTP، ذخیره و کوچک کردن Ajax^{۱۳}، زمان نمایش اولیه، حداقل درخواست‌های HTTP، به حداقل رساندن JavaScript، کم کردن و بهینه‌سازی CSS، ایجاد فایل‌های جاوا اسکریپت و CSS خارجی^{۱۴}، بهینه‌سازی عناصر گرافیکی و لوگو، تغییر اندازه و بهینه‌سازی تصاویر، بهینه‌سازی عکس‌ها، بهینه‌سازی فیلم و انیمیشن.

۳. مرحله کاربری^{۱۵}: به‌طور کلی یک فعالیت نگهداری و پشتیبانی است که بیشتر شامل هر چهار شاخص مرحله ایجاد را در برمی‌گیرد. پس از مرحله ایجاد وب‌سایت

-
1. Analyse phase
 2. Requirement
 3. planning
 4. Hyper Text Transfer Protocol
 5. Development phase
 6. Develop
 7. Design
 8. Content
 9. Setup
 10. Server Side Sniffing
 11. Cascading Style Sheets
 12. Domain Name System
 13. Asynchronous JavaScript And XML
 14. External CSS
 15. Usage Phase

راه‌اندازی می‌شود و وارد مرحله کاربری می‌شود.



شکل ۱. الگوی معماری وب سبز (پاندیکومار و کایلان، ۲۰۱۳)

مهم‌ترین بخش در تعامل بین انسان و رایانه، بخش رابط کاربر^۱ است و رابط کاربر بخشی از پایگاه اطلاعاتی است که کاربر به تعامل با آن می‌پردازد، بنابراین تأثیر ذهنی و عینی فراوانی بر کاربر می‌گذارد و سبب می‌شود که کاربر بتواند از پایگاه اطلاعاتی، شناخت درستی به دست آورد و به نحو شایسته از آن استفاده کند. از این رو توجه به ویژگی‌های آن در زمان طراحی لازم و ضروری است، زیرا یک رابط کاربر مناسب باعث می‌شود، کاربران مسیر خود را در پایگاه‌های اطلاعاتی بهتر بشناسند و تأثیر بسزایی در عملکرد کاربران خواهد داشت؛ بنابراین باید در زمان طراحی رابط کاربر به تک‌تک ویژگی‌های موردنیاز در آن توجه شود (امتی و علی پور، ۱۳۹۵). با توجه به نقش مهم طراحی رابط کاربر گرافیکی^۲ در مصرف انرژی، طراح باید توجه بیشتری به آن داشته باشد. مؤلفه‌های

1. User Interface
2. Graphical user interface(GUI)

ارزیابی رابط کاربر گرافیکی سبز وبسایت‌ها از دیدگاه پانديکومار و کایلان (۲۰۱۳) به شرح زیر است:

- بهینه‌سازی عناصر گرافیکی و لوگوها: که آیا از فایل GIF^۱ یا PNG^۲ در وبسایت‌ها استفاده شده چون تصاویر با PNG صاف و واضح کاهش انرژی بیشتر دارد.
- بهینه‌سازی عکس‌ها: محتوا عکس برای نشان دادن تنها بخش‌های مرتبط با تصویر، تغییر اندازه تصاویر به ابعاد دقیق پیکسل، ترکیب تصاویر برای ذخیره درخواست HTTP و ایجاد یک usemap یا CSS sprite، محو کردن پس‌زمینه برای JPEG^۳، استفاده از مرز یا پس‌زمینه CSS به جای تعبیه مرزها در تصاویر، جایگزینی GIF و JPEG با تصاویر PNG، تعیین اندازه تصویر در HTML^۴ با ویژگی‌های عرض و ارتفاع.
- بهینه‌سازی فیلم و انیمیشن: قرارگیری فیلم آنلاین، میزان سرعت فیلم، میزان مدت پخش فیلم.

- فشرده‌سازی فیلم‌ها بر روی وبسایت‌ها
- بهینه‌سازی رنگ‌های وبسایت
- استفاده از رنگ‌های روشن
- استفاده از رنگ‌های تیره در وبسایت‌ها به طوری که رنگ تیره به کاهش مصرف انرژی کمک بسیاری می‌نماید و صرفه‌جویی رنگ سفید کمتر است و رنگ سیاه و تیره مقرون به صرفه تر است.

- پالت‌های گرافیکی برای بهینه‌سازی رنگ‌ها با کدهای مشخص.
- با توجه به عناصر فوق می‌توان دریافت که یک رابط کاربر سبز، رابط کاربری است که با داشتن این عناصر در طراحی خود خواهد توانست، مصرف انرژی را کاهش داده و در مسیر فراهم آوری شرایط زیست‌محیطی مناسب، چه برای کاربر خاص و چه برای کل

1. Graphic Interchange Format
2. Portable Network Graphics
3. Joint Photographic Experts Group
4. Hypertext Markup Language

جامعه بهره‌مند از وبسایت‌ها حرکت کند. به همین دلیل، توجه به ارزیابی وبسایت‌ها، بخصوص ارزیابی رابط کاربری، در بین متخصصان و طراحان وبسایت‌ها از اهمیت خاصی برخوردار است.

ارزیابی وبسایت‌ها معمولاً از طریق سنجش میزان مطابقت آن‌ها با شاخص‌ها و الگوهای رایج صورت می‌پذیرد و در بیشتر موارد، به امتیازدهی و رتبه‌بندی آن‌ها می‌انجامد (سلیمانی‌پور، ۱۳۹۲). از این رو پژوهش حاضر باهدف ارزیابی وضعیت رابط کاربری وبسایت‌های کتابخانه‌های دیجیتال ایران از نظر رعایت مؤلفه‌های رابط کاربری سبز انجام پذیرفته است.

افزایش هزینه‌های اشتراک، سفارش، آماده‌سازی و فهرست‌نویسی منابع چاپی موجب شده کتابخانه‌ها روش‌های دیگری مانند کتابخانه‌های دیجیتال را برای دستیابی به اطلاعات برگزینند. یکی از مهم‌ترین جنبه‌های چنین کتابخانه‌هایی، جنبه فنی آنان است که نقش مهمی در بهره‌گیری هر چه بهتر کاربران از خدمات آنان دارد و یکی از وجوه فنی در کتابخانه‌های دیجیتال مانند هر وبسایت دیگری، رابط کاربری مناسب است.

پس می‌توان چنین نتیجه گرفت که طراحان کتابخانه‌های دیجیتال قادر خواهند بود با در نظر گرفتن ملزومات طراحی رابط کاربری سبز در راستای مثلث سیستم مدیریت کتابخانه دیجیتال، سیستم جامع کتابخانه‌ای و وبسایت در جهت کاهش مصرف انرژی و بهینه‌سازی شرایط محیطی و جسمی برای جامعه بهره‌مند از کتابخانه‌های دیجیتال گام بردارند. کتابخانه‌هایی که در صورت ایجاد می‌توان از آن‌ها به‌عنوان کتابخانه‌های دیجیتال سبز نام برد.

با توجه به مطالب پیش‌گفته، مسئله پژوهش حاضر بررسی وضعیت سبز رابط کاربری در وبسایت‌های کتابخانه‌های دیجیتال ایران است. به‌منظور حل این مسئله، پرسش‌های زیر مطرح شدند:

- میزان انطباق هر یک از مؤلفه‌های رابط کاربری وبسایت‌های موردبررسی با

عناصر رابط کاربری سبز چقدر است؟

- میزان انطباق کلی رابط کاربر در وبسایت‌های موردبررسی با رابط کاربر سبز چگونه است؟

با حل این مسئله نقاط قوت و ضعف وبسایت‌های کتابخانه‌های دیجیتال ایران از نظر رعایت مؤلفه‌های رابط کاربری سبز مشخص گردیده و از این رهگذر امکان بهینه‌سازی وبسایت کتابخانه‌های دیجیتال موردبررسی از نظر رعایت مؤلفه‌های زیست‌محیطی با بازطراحی وبسایت کتابخانه‌های موردنظر فراهم می‌آید و نیز شرایط را جهت آشنایی طراحان کتابخانه‌های دیجیتال به منظور رعایت موارد یادشده در طراحی رابط کاربر سبز فراهم می‌آورد.

پیشینه پژوهش

در بررسی پیشینه‌های این پژوهش با کلیدواژه‌های: وبسایت، رابط کاربری، کتابخانه دیجیتال، معماری کتابخانه دیجیتال، طراحی رابط کاربر، ارزیابی رابط کاربر، ارزیابی کتابخانه دیجیتال، مرتبط‌ترین اسناد با موضوع این پژوهش به شرح زیر به دست آمد:

مجیدی، زندیان و حسن‌زاده (۱۳۸۹) در پژوهشی با عنوان «بررسی انتظارات کاربران از صفحه رابط کاربر کتابخانه دیجیتال دانشگاهی» نشان دادند که اولویت قابل‌فهم بودن اصطلاحات مورداستفاده در صفحه رابط کاربر، ویژگی‌های صفحه‌نمایش و روشن بودن عملکردهای هدایت و راهبری به‌عنوان معیارهای کاربردپذیری صفحات رابط کاربر بین دانشجویان توافق کلی وجود دارد.

طاهری و نقی مهرطیایی (۱۳۹۰) در پژوهشی با عنوان «ارائه الگوی مهندسی مجدد مبتنی بر فناوری اطلاعات در ایجاد و بررسی نرم‌افزار کتابخانه دیجیتال موسسه تحقیقات و فناوری اطلاعات ایران» پرداختند. به‌طوری‌که با پیمایش و بررسی نرم‌افزار کتابخانه دیجیتال موسسه فناوری اطلاعات ایران در ۴ حوزه فعالیت مهندسی مجدد در کتابخانه دیجیتال که شامل: عملکرد کاربر و کارکنان، کاربری، طراحی و شبکه‌های ارتباطی بوده، الگویی برای کتابخانه‌های دیجیتال ارائه دادند.

نوروزی و دستجردی (۱۳۹۴) در پژوهشی با عنوان «اولویت‌های مورد انتظار کاربران

از صفحه رابط کاربر کتابخانه دیجیتالی مورد مطالعه: سازمان اسناد و کتابخانه ملی جمهوری اسلامی ایران» پرداختند یافته‌ها نشان داد که بر اساس شاخص اهمیت، اولویت اول از نظر خدمات، به امکان جستجو به شیوه‌های مختلف با میانگین ۳/۹۱ تعلق گرفت. در مورد ویژگی‌های کلی صفحه رابط کاربر، امکان ادامه کار بعد از استفاده از سیستم کمکی با میانگین ۳/۹۳ در اولویت نخست بوده است. از دیدگاه کاربران، تمامی شاخص‌های مورد مطالعه در خدمات و صفحه رابط کاربر کتابخانه دیجیتالی در حد زیاد و خیلی زیاد اهمیت دارند و بهتر است که کتابخانه دیجیتالی کتابخانه ملی در زیرسیستم‌های مربوط به خدمات و صفحه رابط کاربر خود از رویکرد کاربر محور استفاده بیشتری نماید. در این راستا بیرانوند و خاصه (۱۳۹۵) در پژوهشی با عنوان «تحلیل محتوایی و ساختاری وبسایت کتابخانه دیجیتال دانشگاه پیام نور و مقایسه با کتابخانه‌های دانشگاه‌های جامع ایران» به این نتیجه رسیدند که از نظر شمول ویژگی‌های ساختاری محتوایی، کتابخانه دیجیتال دانشگاه پیام نور از وضعیت چندان مناسبی برخوردار نیست و در رتبه یازدهم لیست قرار دارد. همچنین در طراحی رابط کاربر، کتابخانه دیجیتال دانشگاه پیام نور به اندازه کافی به قابلیت‌ها و نیازهای کاربران و همین‌طور اصول اولیه در طراحی رابط کاربر توجه نشده است؛ و لزوم بازطراحی رابط کاربر کتابخانه دیجیتال دانشگاه پیام نور محسوس است.

داستانی و عطاردی بيمرغی (۱۳۹۵) در پژوهشی با عنوان «سنجش سرعت و عملکرد وبسایت‌های دانشگاه‌های علوم پزشکی ایران با جی‌تی‌متریکس» به ارزیابی تعداد ۴۹ وبسایت دانشگاه‌های علوم پزشکی ایران با ابزار جی‌تی‌متریکس پرداختند. نتایج نشان داد که ۵۵ درصد وبسایت‌های دانشگاه‌های علوم پزشکی ایران از لحاظ سرعت داندلود در وضعیت ضعیف و حتی خیلی ضعیف قرار دارند و از بین ۴۹ وبسایت مورد ارزیابی، عملکرد زمان داندلود وبسایت دانشگاه علوم پزشکی بیرجند بر اساس شاخص‌های جی‌تی‌متریکس در رتبه A قرار داشته است. به طوری که در پژوهش وبسایت‌های دانشگاه‌ها و مراکز آموزش عالی علوم پزشکی سرعت لازم و مورد نیاز را ندارند، ضروری

است تا مدیران و طراحان وبسایت با شناخت عوامل تأثیرگذار بر سرعت دانلود وبسایت‌ها، برای ارتقاء کیفی وبسایت‌های خود برنامه‌ریزی نمایند. این پژوهش هم‌راستا با پژوهش بابائی (۱۳۹۷) است و می‌توان هر دو پژوهش را جهت ارتقاء کیفی وبسایت‌ها و توجه مدیران و طراحان بر سرعت دانلود وبسایت‌ها و توجه به زیرساخت‌های فنی و اینترنت پرسرعت که از عوامل تأثیرگذار برداشتن وبسایتی سبز است مفید دانست.

اسعدی و عباس پور (۱۳۹۸) در مقاله‌ای با عنوان «ارزیابی کیفیت وضعیت و بسایت روزنامه‌های سراسری ایران بر اساس شاخص‌های بهینه‌سازی موتورهای کاوش (سئو)» پرداختند. نتایج نشان داد با بررسی ۱۱۰ وبسایت روزنامه سراسری ایران به لحاظ رعایت شاخص‌های عمومی، سرعت بارگذاری و امنیت سئو، میانگین نمرات دسته شاخص‌های فوق باهم به صورتی معنادار متفاوت بوده و شاخص‌های عمومی سئو، نسبت به شاخص‌های سرعت بارگذاری و امنیت از اهمیت بیشتری برخوردارند.

در نقشه ترسیم‌شده از ذینفعان کتابخانه‌های دیجیتال توسط رجبعلی بگلو، فتاحی و پریخ (۱۳۹۸) در پژوهشی ۹ عامل را که مورد توجه ذینفعان بوده معرفی کردند و لازم است طراحان نرم‌افزارهای کتابخانه دیجیتال، در طراحی وبسایت کتابخانه دیجیتال به آن‌ها توجه نمایند. با توجه به این نتایج، می‌توان گفت که طراحی وبسایت‌های سبز برای کتابخانه‌های دیجیتال می‌تواند در زمره پیامدهای روانی-اجتماعی بوده و احساس راحتی استفاده از نظام، همچنین کاهش مصرف انرژی و کمک به حفاظت محیط زیستی را برای کاربران به همراه داشته باشد.

سهیلی، جسری، خاصه و دانش (۱۴۰۰) در پژوهشی «کاربردپذیری وبسایت موبایلی کتابخانه‌های دانشگاه‌های برتر علوم پزشکی در ایران» را مورد بررسی قرار دادند. بررسی داده‌ها حاکی از آن است که از لحاظ میزان کاربردپذیری وبسایت موبایلی کتابخانه‌های دانشگاه، دانشگاه‌های علوم پزشکی کرمان، بیرجند و تهران رتبه‌های برتر را دارند. ارزیابی مؤلفه‌های پژوهش نشان داد وضعیت رؤیت سیستم، کمک به کاربر در

شناسایی، تشخیص و جبران خطاها و راهنمایی و مستندسازی به ترتیب در وضعیت ایدئال و مؤلفه‌های پیشگیری از خطا، انعطاف‌پذیری و کارایی سیستم و کنترل و آزادی کاربر به ترتیب در وضعیت نامناسبی قرار داشتند و ضروری است مدیران و طراحان کاربردپذیری و اثربخشی وب‌سایت‌های موبایلی را ارتقا دهند.

در مطالعات خارجی نیز دیک، کرن، یوهان، ناومان و گلدن^۱ (۲۰۱۲) در پژوهشی با عنوان «مهندسی سبز وب‌سایت‌ها: اندازه‌گیری و یافته‌ها» به تشریح تمایز بین فناوری سبز و فناوری اطلاعات سبز در تأثیر کارآمدی انرژی پرداختند و به این نتیجه رسیدند، چگونگی بهبود نرم‌افزار و به‌خصوص وب‌سایت‌ها در سمت سرور در کاهش مصرف انرژی کمک می‌کند. همچنین پیشنهادات قابل‌توجهی جهت کاهش ترافیک شبکه در فناوری ذخیره‌سازی و فشرده‌سازی، همچنین کاهش اندازه تصاویر ارائه نمودند.

انایفو و راسموسن^۲ (۲۰۱۳) در پژوهشی با عنوان «افزایش قابلیت محتوای کتابخانه‌ها در وب با بهینه‌سازی موتور جستجو» به بررسی پدیده بهینه‌سازی موتور جستجو (سئو) به‌عنوان مکانیزمی برای بهبود یافتن محتوای دیجیتال کتابخانه‌ها در وب پرداختند؛ و به این نتیجه رسیدند که ویژگی‌های وب‌سایت‌های خاص در چگونگی رتبه‌بندی وب‌سایت‌های کتابخانه‌ها توسط موتورهای جستجو تأثیر دارد. به‌ویژه، شهرت وب‌سایت کتابخانه و تعداد صفحات وب نمایه شده موتور جستجو باعث افزایش رتبه آن در اس.ای.آر.پی‌ها^۳ (ویژگی دیداری آن‌ها در صفحات نتیجه موتور جستجو) و همچنین یافتن محتوای دیجیتال آن می‌شود.

باروی کار آمدن و گسترش اپلیکیشن‌های موبایلی، توجه به توسعه کتابخانه‌های دیجیتال بر روی موبایل نیز رو به رشد است، اگرچه پژوهش ژا ژانگ، یان و وانگ^۴ (۲۰۱۵) نشان داد که کاربران استفاده از کتابخانه‌های دیجیتال را به استفاده از اپلیکیشن‌های مبتنی بر موبایل به دلیل سهولت استفاده ترجیح می‌دهند. عدم سازگاری کتابخانه‌های

1. Dick, Kern, Johann, Naumann, Glden

2. Onaifo & Rasmussen

3. SERP

4. Zha,Zhang,Yan, Wang

دیجیتال با استانداردها در پژوهش اینال^۱ (۲۰۱۸) بر روی کتابخانه ملی دیجیتال ترکیه نیز تأیید شده است. یکی از موارد استاندارد که توجه به آن در پژوهش‌های متعدد توصیه شده است، استانداردسازی رابط کاربر و رابط جستجو است (لئو و سو^۲، ۲۰۱۸).

گیل، فرماندزآلمان، تروجیلو، کارسیامتئوس، لوجان مورا و توال^۳ (۲۰۱۸) در پژوهشی با عنوان «تأثیر نرم‌افزار سبز: بررسی عوامل مؤثر بر درست بودن نرم‌افزار» به روش‌های جدید تدریس مبتنی بر فرایند یادگیری دانشجویان پرداختند. در پژوهش از روش‌های داده‌کاوی برای پیش‌بینی صحت برنامه‌ریزی و نمرات تمرین دانش آموزان استفاده کردند و به این نتیجه رسیدند، پیش‌بینی صحت برنامه و نمرات تمرینات در حدود ۷۴٪ دقت حاصل شده است و همچنین دقت در پیش‌بینی نمرات در دسترس بودن داده‌ها و طبقه‌بندی آن‌ها راحت‌تر بوده است. طبقه‌بندی درخت‌های تصمیم‌گیری و بازده زمان و حافظه، به عنوان مهم‌ترین متغیرهای پیش‌بینی شناسایی شدند و با توسعه نرم‌افزارهای سبز، برنامه نویسان را به سمت اجرای نرم‌افزارهای صحیح سوق می‌دهد.

ویاس^۴ (۲۰۱۹) در پژوهشی با عنوان «ارزیابی وب‌سایت‌های گردشگری دولتی با استفاده از ابزارهای بهینه‌سازی موتورهای جستجو» پرداخت. با استفاده از ابزارهای بهینه‌سازی موتورهای جستجو سئو به بررسی مقایسه‌ای وب‌سایت‌های گردشگری دولت هند و پنج ایالت هند می‌پردازد. معیار انتخاب وب‌سایت‌های دولتی تعداد گردشگران خارجی است. با استفاده از هر ابزار سئو، ابتدا رتبه فردی داده می‌شود و سپس حالت رتبه‌بندی گرفته می‌شود تا رتبه نهایی به شش وب‌سایت گردشگری داده شود. نتیجه نشان می‌دهد که وب‌سایت دولت هند^۵ در رتبه چهارم قرار دارد.

دویون (۲۰۲۰) در پژوهشی با عنوان «آموزش طراحی وب پایدار» به عنوان یک طراح وب‌سایت، به آموزش و اهمیت وب پایدار برای مربیان پرداخت. پژوهش نشان داد مربیان

1. Inal

2. Liu & Su

3. Gil, Fernández-Alemán, Trujillo, García-Mateos, Luján-Mora and Toval

4. Vyas

5. www.tourism.gov.in

چگونه می‌توانند در حین آموزش مهارت‌های فنی به دانشجویان، آن‌ها را به بررسی تأثیر زیست‌محیطی فناوری‌های رسانه‌ای جدید نیز تشویق کنند. نتایج پژوهش نشان داد از آنجائی که تولید رسانه جزء مهمی از آموزش رسانه است، مربیان حوزه رسانه اغلب پروژه‌های وب خودشان را ایجاد می‌کنند یا آن‌ها را به دانشجویان خود محول می‌کنند.

طاووسی و نقشینه (۲۰۲۱) در پژوهشی با عنوان «بررسی نرخ پرش و میانگین مدت بازدید در وب‌سایت‌های کتابخانه دانشگاه‌های ایران: تحلیل همبستگی» پرداختند و با بررسی دو عامل مهم از دیدگاه بهینه‌سازی موتور جستجوی گوگل (سئو) نشان دادند نرخ پرش از وب‌سایت کتابخانه‌ای به ترتیب در وب‌سایت‌های کتابخانه مرکزی دانشگاه علامه طباطبائی و کتابخانه دیجیتال دانشگاه گیلان مشاهده شد. بیشترین (بهترین) میانگین مدت بازدید به ترتیب در وب‌سایت‌های کتابخانه دیجیتال دانشگاه صنعتی اصفهان و دانشگاه تهران مشاهده شد. نرخ پرش اعضای جامعه پژوهشی بین ۱۳ تا ۱۰۰ درصد و میانگین مدت بازدید از ۰ تا ۳۰۰ ثانیه دیده شده است و وب‌سایت‌های کتابخانه‌های دانشگاهی ایران از دیدگاه دو عاملی که بر سئوی گوگل تأثیر می‌گذارند، در سطح ضعیفی دیده شده‌اند. همبستگی معکوس معنی‌داری بین نرخ پرش و میانگین مدت بازدید در ۴۲ وب‌سایت کتابخانه دانشگاه‌های دولتی ایران با مقدار ۰/۶ به دست آمد.

شومان، عثمان و مرزوق^۱ (۲۰۲۱) به پژوهشی با عنوان «افزایش مشارکت کاربران در طراحی معماری با استفاده از واقعیت افزوده موبایل» پرداختند. این پژوهش ارزیابی سطوح درگیری کاربر از طریق برنامه توسعه یافته واقعیت افزوده موبایل ام.ای.آر^۲ است و در این برنامه با مطالعه ۳۳ شرکت‌کننده ساختمان کتابخانه بریتانیا در مصر و پس از ارزیابی پرسش‌نامه‌های کاربران نشان داد که ام.ای.آر تأثیر مثبتی بر افزایش مشارکت کاربران و درک بهتر پروژه‌های طراحی دارد. همچنین به کاربران اجازه می‌دهد تا جایگزین‌های طراحی متفاوتی را در مقایسه با رویکردهای مشارکت سنتی که در آن کاربران تعامل و درک طراحی پایینی از خود نشان می‌دهند، تولید کنند.

1. Shouman, Othman & Marzouk

2. MAR

کوا، چانگ و لای^۱ (۲۰۲۲) پژوهشی با عنوان «روانشناسی عاطفی و نمایش رنگی در طراحی وبسایت تعاملی» پرداختند و ادراکات طراحی بصری صفحات وب برای بررسی عوامل روان‌شناختی کاربران و تعیین مناسب‌ترین طراحی بصری و نمایش رنگی برای صفحات وب مورد بررسی قرار گرفت. این مطالعه از برنامه‌های مبتنی بر HTML، CSS و JavaScript برای ایجاد وبسایت‌هایی با آزمایش‌های روان‌شناختی استفاده کردند. نتایج نشان داد مناسب‌ترین رنگ‌ها برای صفحات وب تعاملی آبی سلطنتی، آبی مایل به خاکستری و آبی تیره بودند و به‌عنوان مرجع برای محققان و طراحان وبسایت معرفی شد. پیشینه‌های پژوهش مطرح‌شده مؤید خلأ پژوهشی در حوزه رابط کاربری سبز برای کتابخانه‌های دیجیتال هستند و توجه به موضوع وبسایت‌های کتابخانه‌های دیجیتال، بدون در نظر گرفتن موضوع سبز بودن رابط کاربری لزوم پرداختن به این موضوع است.

روش

پژوهش حاضر از نوع کاربردی و با روش وب‌سنجی انجام شده است. جامعه آماری کلیه وبسایت‌های کتابخانه‌های دیجیتال ایران است. جهت تعیین جامعه آماری ابتدا با رجوع به خبرگان و جستجو در پایگاه‌های اطلاعاتی نسبت به تعیین منابعی که می‌توانند در این حوزه کمک‌کننده باشند اقدام شد. در جستجو پایگاه‌های اطلاعاتی از کلیدواژه‌های: کتابخانه دیجیتال + فهرست، کتابخانه دیجیتال + آدرس، کتابخانه‌های دیجیتال + فهرست، کتابخانه‌های دیجیتال + آدرس، کتابخانه دیجیتال + ایران + فهرست و کتابخانه‌های دیجیتال + ایران + فهرست استفاده شد.

سپس منابع به‌دست‌آمده با یکدیگر مقایسه گردید و با توجه به همپوشانی‌های موجود بین منابع، پژوهشگران به دو منبع شامل «وبسایت کتابخانه دیجیتال شهرداری اصفهان (۱۳۹۸)» و «امان الهی نیک، علی‌پورحافظی و مطلبی (۱۳۹۳)» که حاوی اطلاعات کتابخانه‌های دیجیتال ایران بوده و کامل‌ترین اطلاعات را نسبت به دیگر منابع در اختیار

1. Kuo, Chang & Lai

قرار می‌داد، دست یافتند. سپس مجدداً با بررسی و مقایسه سایر فهرست‌های موجود از کتابخانه‌های دیجیتال مشخص گردید که در این رابطه دارای همپوشانی با این دو منبع بودند به همین دلیل اطلاعات این دو منبع به‌عنوان پایه انتخاب فهرست کتابخانه‌های دیجیتال ایران مورد استفاده قرار گرفت و ۶۳ وب‌سایت شناسایی شدند که از این تعداد ۴ مورد در بازه ارزیابی از دسترس خارج بودند و در نتیجه از فرایند پژوهش حذف شدند. در نهایت ۵۹ وب‌سایت به روش سرشماری انتخاب شد و مورد ارزیابی قرار گرفت.

ابزار پژوهش سیاهه واری محقق ساخته بود که برای ساخت آن از استخراج مراحل معماری وب‌سبز مندرج در پژوهش پانديکومار و کابیلان (۲۰۱۳) و مؤلفه‌های بهینه‌سازی وب‌سایت‌های سیاهه سئو (۲۰۱۸) در زمان انجام پژوهش استفاده شد.

برای سنجش مراحل و شاخص‌های مربوطه از طیف دوگزینه‌ای (بلی و خیر) و نیز طیف لیکرت با درصد متناسب با وضعیت سنجش در هر یک از ابزارهای آنلاین استفاده گردید. سطح‌بندی طیف مورد استفاده شامل خیلی خوب (۱۰۰-۸۱)، خوب (۸۰-۶۱)، متوسط (۶۰-۴۱)، ضعیف (۴۰-۲۱)، خیلی ضعیف (۲۰-۰) بود. سنجش روایی محتوایی با آزمون‌های (CVR از ۰/۴۹ و در CVI از ۰/۷۲ بزرگ‌تر) تأیید گردید. برای بررسی پایایی سیاهه از یک نمونه اولیه با حجم ۳۰ استفاده شده است. میزان آلفای کرونباخ در مجموع ۱۱ شاخص رابط کاربری گرافیکی برابر با ۰/۷۸۵ به دست آمد که نشان از پایایی مناسب ابزار بود. جهت تجزیه و تحلیل داده‌ها از آمار توصیفی (جدول فراوانی و میانگین) و آمار استنباطی (آزمون‌های دوجمله‌ای و کای اسکور)، توسط نرم‌افزار SPSS22 استفاده شد. به‌منظور سنجش فنی وب‌سایت‌ها از ابزارهای آنلاین وب‌سنجی، معرفی شده توسط اسریدهار^۱ (۲۰۱۴) و امتی و علی پور (۱۳۹۵) استفاده گردید. پژوهشگران از دو ابزار جی تی متریکس^۲ جهت مؤلفه‌های رعایت بهینه‌سازی عکس‌ها و رعایت بهینه‌سازی عناصر گرافیکی و لوگوها و از دو لولوپرز^۳ برای مؤلفه‌های طراحی بهینه وب‌سایت جهت نمایش

1. Sreedhar
2. Gtmatrix
3. Developers

در موبایل و رعایت طراحی وبسایت جهت نمایش در سایر پلتفرم‌ها و سایزهای نمایشی به صورت واکنش گرا، در تعیین وضعیت رابط کاربری سبز استفاده کرده و در خصوص مؤلفه‌هایی که امکان سنجش از طریق نرم‌افزارهای آنلاین فراهم نبود، از نظر مشاوران طراحی وبسایت، استفاده گردید. ابزارهای نام‌برده شده، از بهترین ابزارها برای بررسی و افزایش میزان کارایی و بهینه‌سازی یک وبسایت و دارای بخشی به‌عنوان آنالیز سایت یا چک سایت هستند که با وارد کردن آدرس وبسایت موردنظر، نتایج مربوط به تحلیل هریک از مؤلفه‌های مربوط به مراحل سه‌گانه موردبررسی در جدول و نموداری ارائه می‌شد و محققان از این نتایج جهت تعیین وضعیت وبسایت‌های موردنظر استفاده نمودند.

یافته‌ها

در این بخش یافته‌های مربوط به بررسی رابط کاربر گرافیکی از نظر مؤلفه‌های رابط کاربر گرافیکی سبز ارائه می‌شود:

مؤلفه‌های ۶ گزینه‌ای مربوط به رابط کاربری، جهت سنجش وضعیت وبسایت‌هایی که مؤلفه‌های رابط کاربر گرافیکی سبز را رعایت کرده‌اند و در وبسایت‌ها وجود دارد با «بلی» در طیف لیکرت و درصد مربوطه آن در نظر گرفته شده است. همچنین امتیاز صفر (۰) برای «خیر» در وبسایت‌هایی که اصلاً این مؤلفه‌ها وجود نداشته باشد در نظر گرفته شده است. جدول‌های ۱ و ۲ نشان‌دهنده وضعیت رابط کاربری هستند.

جدول ۱. توزیع فراوانی / درصد مؤلفه‌های ۶ گزینه‌ای مربوط به رابط کاربری

ردیف	مؤلفه	فراوانی /درصد	خیر	بلی					میانگین	انحراف معیار
				خیلی ضعیف	ضعیف	متوسط	خوب	خیلی خوب		
۱	رعایت	فراوانی	۱	۱۳	۱۱	۶	۸	۲۰	۳/۱۴	۱/۶۵۵
	بهینه‌سازی عکس‌ها	درصد	۱/۷	۲۲	۱۸/۶	۱۰/۲	۱۳/۶	۳۳/۹		
۲	رعایت	فراوانی	۱	۰	۰	۰	۴	۵۴	۴/۸۵	۰/۶۹۰

انحراف معیار	میانگین	بلی					خیر	فراوانی /درصد	مؤلفه	ردیف
		خیلی خوب	خوب	متوسط	ضعیف	خیلی ضعیف				
		۹۱/۵	۶/۸	--	--	--	۱/۷	درصد	بهینه‌سازی فیلم‌ها و انیمیشن‌ها	
۲/۱۹۳	۱/۳۲	۱۴	۲	۰	۰	۰	۴۳	فراوانی	رعایت فشرده‌سازی فیلم‌ها برای وبسایت	۳
		۲۳/۷	۳/۴	--	--	--	۷۲/۹	درصد		
۱/۶۳۱	۳/۱۷	۲۰	۸	۸	۸	۱۵	۰	فراوانی	رعایت بهینه‌سازی عناصر گرافیکی و لوگوها	۴
		۳۳/۹	۱۳/۶	۱۳/۶	۱۳/۶	۲۵/۴	-	درصد		
۲/۰۲۸	۲/۳۱	۱۵	۹	۱	۱	۲۰	۱۳	فراوانی	طراحی بهینه وبسایت جهت نمایش در موبایل	۵
		۲۵/۴	۱۵/۳	۱/۷	۱/۷	۳۳/۹	۲۲	درصد		

با توجه به داده‌های جدول ۱ و مقادیر درصد فراوانی مشخص می‌شود که بیشترین درصد (۹۱/۵٪) وبسایت‌ها در وضعیت خیلی خوب مؤلفه «بهینه‌سازی فیلم‌ها و انیمیشن‌ها» را رعایت کرده‌اند. همچنین بیشترین درصد (۳۳/۹٪) وبسایت‌ها در مؤلفه «طراحی بهینه وبسایت جهت نمایش در موبایل» در وضعیت خیلی ضعیف رعایت کردند و نیز (۷۲/۹٪) وبسایت‌ها، فاقد مؤلفه «رعایت فشرده‌سازی فیلم‌ها برای وبسایت» هستند.

جدول ۲. توزیع فراوانی / درصد مؤلفه‌های ۲ گزینه‌ای مربوط به رابط کاربری

ردیف	مؤلفه	فراوانی /درصد	خیر بلی	جمع کل
۱	رعایت بهینه‌سازی رنگ‌ها در وبسایت	فراوانی	۱	۵۹
		درصد	۱/۷	۹۸/۳
۲	استفاده از رنگ‌های روشن در وبسایت	فراوانی	۰	۵۹
		درصد	--	۱۰۰

ردیف	مؤلفه	فراوانی / درصد	خیر بلی	جمع کل
۳	استفاده از رنگ‌های تیره در وبسایت جهت کاهش مصرف انرژی	فراوانی	۵۶	۵۹
		درصد	۹۴/۹	۱۰۰
۴	رعایت استفاده از پالت‌های رنگی برای توسعه رابط کاربری گرافیکی جهت کمترین انرژی مصرفی	فراوانی	۵۶	۵۹
		درصد	۹۴/۹	۱۰۰
۵	رعایت طراحی وبسایت جهت نمایش در سایر پلتفرم‌ها و سایزهای نمایشی به صورت واکنش‌گرا	فراوانی	۳۲	۵۹
		درصد	۵۴/۲	۱۰۰
۶	به‌روزرسانی مرورگر کاربری با آخرین نسخه	فراوانی	۵۹	۵۹
		درصد	۱۰۰	۱۰۰

بر اساس جدول ۲ تمامی وبسایت‌ها از مؤلفه «رنگ‌های روشن» استفاده نموده و تنها (۵/۱٪) از وبسایت‌ها از رنگ‌های تیره استفاده می‌کنند. همچنین استفاده از «پالت‌های رنگی برای توسعه رابط کاربری گرافیکی جهت کاهش انرژی مصرفی» در (۹۴/۹٪) وبسایت‌ها رعایت نمی‌شود.

وضعیت کلی رابط کاربری سبز وبسایت‌های کتابخانه‌های دیجیتال ایران

وضعیت کلی رابط کاربری سبز وبسایت‌های مورد بررسی توسط مؤلفه‌های ۶ گزینه‌ای و ۲ گزینه‌ای در رابط کاربری گرافیکی تعیین وضعیت شده است و با جمع امتیازات مؤلفه‌های مربوط به آن به دست آمده است.

جدول ۳. یافته‌های آزمون کای اسکور برای بررسی وضعیت مؤلفه‌های ۶ گزینه‌ای مربوط به رابط

کاربری

مؤلفه	فراوانی / درصد	خیر	بلی				
			خیلی ضعیف	ضعیف	متوسط	خوب	خیلی خوب
رعایت بهینه‌سازی عکس‌ها	فراوانی	۱	۱۳	۱۱	۶	۸	۲۰
	درصد	۱/۷	۲۲	۱۸/۶	۱۰/۲	۱۳/۶	۳۳/۹
رعایت بهینه‌سازی فیلم‌ها و انیمیشن‌ها	فراوانی	۱	۰	۰	۰	۵۴	
	درصد	۱/۷	--	--	--	۹۱/۵	

سطح معناداری	درجه آزادی	مقدار آماره کای اسکور	بلی					خیر	فراوانی / درصد	مؤلفه
			خیلی خوب	خوب	متوسط	ضعیف	خیلی ضعیف			
۰/۰۰۱	۲	۴۵/۱۸۶	۱۴	۲	۰	۰	۰	۴۳	فراوانی	رعایت فشرده‌سازی
			۲۳/۷	۳/۴	--	--	--	۷۲/۹	درصد	فیلم‌ها برای وب‌سایت
۰/۰۳۷	۴	۱۰/۲۳۷	۲۰	۸	۸	۸	۱۵	۰	فراوانی	رعایت بهینه‌سازی عناصر گرافیکی و لوگوها
			۳۳/۹	۱۳/۶	۱۳/۶	۱۳/۶	۲۵/۴	-	درصد	
۰/۰۰۱	۵	۳۰/۱۸۶	۱۵	۹	۱	۱	۲۰	۱۳	فراوانی	طراحی بهینه وب‌سایت جهت نمایش در موبایل
			۲۵/۴	۱۵/۳	۱/۷	۱/۷	۳۳/۹	۲۲	درصد	

با توجه به جدول ۳ سطح معناداری آزمون کای اسکور در تمامی موارد کوچک‌تر از مقدار ۰/۰۵ است؛ بنابراین در سطح اطمینان ۹۵٪ نشان داد که بین فراوانی وب‌سایت‌های کتابخانه‌های دیجیتال در همه مؤلفه‌ها تفاوت معناداری وجود دارد.

جدول ۴. یافته‌های آزمون دو جمله‌ای برای بررسی وضعیت مؤلفه‌های ۲ گزینه‌ای مربوط به رابط

کاربری

سطح معناداری	بلی	خیر	فراوانی / درصد	مؤلفه
۰/۰۰۱	۵۸	۱	فراوانی	رعایت بهینه‌سازی رنگ‌ها در وب‌سایت
	۹۸/۳	۱/۷	درصد	
--	۵۹	۰	فراوانی	استفاده از رنگ‌های روشن در وب‌سایت
	۱۰۰	--	درصد	
۰/۰۰۱	۳	۵۶	فراوانی	استفاده از رنگ‌های تیره در وب‌سایت جهت کاهش مصرف انرژی
	۵/۱	۹۴/۹	درصد	
۰/۰۰۱	۳	۵۶	فراوانی	رعایت استفاده از پالت‌های رنگی برای توسعه رابط کاربری گرافیکی جهت کمترین انرژی مصرفی
	۵/۱	۹۴/۹	درصد	
۰/۶۰۳	۲۷	۳۲	فراوانی	رعایت طراحی وب‌سایت جهت نمایش در سایر پلتفرم‌ها و سایزهای نمایشی به صورت واکنش‌گرا
	۴۵/۸	۵۴/۲	درصد	
--	۰	۵۹	فراوانی	به‌روزرسانی مرورگر کاربری با آخرین نسخه
	--	۱۰۰	درصد	

با توجه به داده‌های جدول ۴، یافته‌ها در سطح اطمینان ۰/۹۵ نشان داد نسبت وب‌سایت‌های کتابخانه‌های دیجیتالی که در آن‌ها رعایت بهینه‌سازی رنگ‌ها در وب‌سایت، استفاده از رنگ‌های تیره جهت کاهش مصرف انرژی، استفاده از پالت‌های رنگی برای توسعه رابط کاربری گرافیکی جهت کمترین انرژی مصرفی رعایت می‌شود در وب‌سایت‌های که در آن‌ها این مورد رعایت نمی‌شود، تفاوت معناداری وجود دارد. ولی نسبت «رعایت طراحی وب‌سایت جهت نمایش در سایر پلتفرم‌ها و سایزهای نمایشی به صورت واکنش‌گرا» وب‌سایت‌های که در آن‌ها این مورد رعایت نمی‌شود، تفاوت معناداری وجود ندارد و وضعیت یکسان است.

به دلیل اینکه در تمامی وب‌سایت‌های موردبررسی از «رنگ‌های روشن در وب‌سایت» استفاده می‌شود، همچنین «به‌روزرسانی مرورگر کاربری با آخرین نسخه» انجام نمی‌شود، آزمون قابل اجرا نیست.

جدول ۵ نشان‌دهنده وضعیت کلی رابط کاربری سبز وب‌سایت‌های موردبررسی

است:

جدول ۵. وضعیت رابط کاربری گرافیکی سبز در کتابخانه‌های دیجیتال ایران

وضعیت	فراوانی/ درصد	خیلی خوب	خوب	متوسط	ضعیف	خیلی ضعیف	جمع کل	مقدار آماره کای اسکور	سطح معنی‌داری
مراحل کاربری	فراوانی	۳	۱۶	۱۷	۱۳	۱۰	۵۹	۱۰/۷۴۶	۰/۰۳۰
	درصد	۵/۱	۲۷/۱	۲۸/۸	۲۲	۱۶/۹	۱۰۰		

با توجه به جدول فوق جهت سنجش وضعیت کلی رابط کاربری سبز، از تعداد ۵۹ وب‌سایت جامعه پژوهش با استفاده از آماره کای اسکور از وضعیت خیلی ضعیف تا خیلی خوب در وب‌سایت‌هایی که مؤلفه‌ها را رعایت کرده‌اند (بلی) در نظر گرفته شده است. همان‌طور که جدول شماره ۵ نشان می‌دهد از مجموع مؤلفه‌های ۶ گزینه‌ای و ۲ گزینه‌ای که در رعایت مؤلفه‌ها (بلی) با طیف لیکرت از وضعیت خیلی ضعیف تا خیلی خوب بوده‌اند، بین وب‌سایت‌های موردبررسی از نظر رعایت مؤلفه‌های رابط کاربری سبز تفاوت

معنی دار وجود دارد. همچنین از این نظر بیشترین فراوانی وبسایت‌ها با ۲۸/۸ درصد در وضعیت متوسط و ۲۷/۱ درصد وبسایت‌ها در وضع خوب قرار دارند.

وضعیت مؤلفه‌های رابط کاربری سبز وبسایت‌های کتابخانه‌های دیجیتال دانشگاهی و غیردانشگاهی ایران

برای مقایسه وضعیت وبسایت‌های کتابخانه‌های دیجیتال دانشگاهی و غیردانشگاهی از نظر رعایت مؤلفه‌های رابط کاربری سبز، از ارزش‌گذاری گویه‌ها، در جمع‌بندی، از مواردی که وجود مؤلفه‌ها رعایت شده‌اند و با «بلی» در طیف لیکرت هستند مورد تعیین وضعیت قرار گرفتند. به طوری که میزان توزیع فراوانی و درصدها در طیف (خیلی خوب- خوب- متوسط- ضعیف- خیلی ضعیف) در جدول ۶ قابل مشاهده است. نتایج مربوط به یافته‌های آن در جدول ۶ آمده است.

جدول ۶. یافته‌های مقایسه وبسایت‌های کتابخانه‌های دیجیتال دانشگاهی و غیردانشگاهی از نظر

رعایت رابط کاربری سبز

گویه	دانشگاهی		غیردانشگاهی	
	فراوانی	درصد	فراوانی	درصد
خیلی ضعیف	۸	۲۵/۸	۲	۷/۱
ضعیف	۵	۱۶/۱	۸	۲۸/۶
متوسط	۹	۲۹	۸	۲۸/۶
خوب	۸	۲۵/۸	۸	۲۸/۶
خیلی خوب	۱	۳/۲	۲	۷/۱
جمع کل	۳۱	۱۰۰	۲۸	۱۰۰

جدول فوق نشان می‌دهد بیشترین درصد کتابخانه‌های دیجیتال دانشگاهی (۲۹٪) در سطح متوسط و نیز کتابخانه‌های دیجیتال غیردانشگاهی (۲۸/۶٪) در سطح خوب، متوسط و ضعیف از نظر رعایت مؤلفه‌های رابط کاربری سبز قرار دارند. کمترین درصد آن‌ها به ترتیب دانشگاهی (۳/۲٪) و غیردانشگاهی (۷/۱٪) در سطح خیلی خوب قرار گرفته‌اند.

اولویت‌بندی وب‌سایت‌های کتابخانه‌های دیجیتال ایران در طراحی رابط کاربر گرافیکی سبز

اولویت‌بندی وب‌سایت‌های کتابخانه دیجیتال و مراکز طراحی وب‌سایت‌های کتابخانه‌های دیجیتال بر اساس مؤلفه‌های رابط کاربر گرافیکی از طریق امتیاز گذاری در هر مرحله از جمع امتیازات مؤلفه‌های مربوط به آن در جدول ۷ ارائه شده است. از آنجاکه رابط کاربر گرافیکی دارای ۱۱ مؤلفه است که ۶ مؤلفه با (بلی و خیر) و ۵ مؤلفه با (بلی) در طیف لیکرت امتیازبندی شده است. وضعیت کلی از سنجش مؤلفه‌های با بلی در طیف‌بندی (با امتیاز ۱ تا ۵) به دست آمده است. چنانچه اگر وب‌سایتی همه این ۵ مؤلفه را به طور کامل رعایت کرده باشد، باید حداکثر امتیاز یعنی ۲۵ را کسب کند و اگر وب‌سایتی هیچ کدام از این مؤلفه‌ها را رعایت نکرده باشد باید حداقل امتیاز یعنی ۵ را کسب کند؛ بنابراین برای اولویت‌بندی از تعداد ۵۹ وب‌سایت کتابخانه‌های دیجیتالی مورد بررسی، اگر چند وب‌سایت از امتیاز مشابه برخوردار باشند یعنی آن چند وب‌سایت با هم در یک سطح از امتیاز و اولویت در رعایت مؤلفه‌های رابط کاربری سبز قرار دارند و نسبت به هم برتری ندارند. طبق جدول ۷ در رابط کاربری گرافیکی به ترتیب از بیشترین تا کمترین امتیاز برای وب‌سایت‌ها آورده شده است. همان‌طور که جدول نشان می‌دهد ۳ وب‌سایت به طور کامل مؤلفه‌های رابط کاربری گرافیکی را رعایت کرده‌اند، یعنی هر ۳ وب‌سایت حداکثر امتیاز (۲۵) را کسب کرده و امتیاز و اولویت‌بندی وب‌سایت‌ها از امتیاز ۲۵ شروع شده است. همچنین باید گفت امتیاز ۷ حداقل امتیاز و پایین‌ترین رتبه از نظر رعایت مؤلفه‌های وب سبز در رابط کاربری کسب شده است.

جدول ۷. اولویت‌بندی وب‌سایت‌های کتابخانه‌های دیجیتال و مراکز طراحی آن برحسب رابط کاربری

گرافیکی سبز

ردیف	امتیاز	کتابخانه دیجیتال	شرکت و طراحی کتابخانه دیجیتال
۱	۲۵	کتابخانه دیجیتال دانشگاه پیام نور	شرکت مهندسی ارتباطات پیام مشرق

ردیف	امتیاز	کتابخانه دیجیتال	شرکت و طراحی کتابخانه دیجیتال
۲	۲۵	کتابخانه دیجیتال آستانه مقدس حضرت معصومه	پارس آذرخش
۳	۲۵	کتابخانه دیجیتال آستان قدس رضوی	آستان قدس رضوی حرم مطهر
۴	۲۱	کتابخانه دیجیتال تبیان	تبیان محصول سازمان تبلیغات اسلامی
۵	۲۱	کتابخانه دیجیتال دانشگاه آزاد اسلامی واحد نجف آباد	نوسا نرم افزار سیمرغ
۶	۲۱	کتابخانه دیجیتال دانشگاه امام صادق (ع)	پارس آذرخش
۷	۲۱	کتابخانه دیجیتال جامعه المصطفی العالمیه	پارس آذرخش
۸	۲۰	کتابخانه دیجیتال دانشگاه شیراز	پارس آذرخش
۹	۲۰	کتابخانه دیجیتال پژوهشگاه علوم و فناوری اطلاعات ایران	مرکز فناوری اطلاعات کاربرد مدیریت اطلاعات علم و فناوری
۱۰	۲۰	کتابخانه دیجیتال مرکز بین المللی علوم و تکنولوژی کرمان	نوسا نرم افزار سیمرغ
۱۱	۲۰	کتابخانه دیجیتال نورلیب	مرکز تحقیقات علوم کامپیوتری علوم اسلامی
۱۲	۲۰	کتابخانه دیجیتال دانشگاه اصفهان	درسا پورتال
۱۳	۲۰	کتابخانه دیجیتال نوسا بوکس	نوسا نرم افزار سیمرغ
۱۴	۲۰	کتابخانه دیجیتال آیت الله بروجردی	نوسا نرم افزار سیمرغ
۱۵	۱۹	کتابخانه دیجیتال دانشگاه یزد	شرکت مهندسی ارتباطات پیام مشرق
۱۶	۱۹	کتابخانه دیجیتال شرکت ملی صنایع پتروشیمی	نوسا نرم افزار سیمرغ
۱۷	۱۸	کتابخانه دیجیتال علوم پزشکی بیرجند	پروان پژوه
۱۸	۱۸	کتابخانه دیجیتال موسسه تحقیقات و نشر معارف اهل البیت	پروان پژوه
۱۹	۱۸	کتابخانه دیجیتال دانشگاه علم و صنعت	شرکت مهندسی ارتباطات پیام مشرق
۲۰	۱۷	کتابخانه دیجیتال علوم پزشکی بهبهان	پارس آذرخش
۲۱	۱۷	کتابخانه دیجیتال دانشگاه بین المللی امام خمینی	پارس آذرخش

ردیف	امتیاز	کتابخانه دیجیتال	شرکت و طراحی کتابخانه دیجیتال
۲۲	۱۷	کتابخانه دیجیتال دانشکده علوم تربیتی و روانشناسی الزهرا	پارس آذرخش
۲۳	۱۶	کتابخانه دیجیتال دانشگاه سیستان و بلوچستان	نوسا نرم‌افزار سیمرغ
۲۴	۱۶	کتابخانه دیجیتال فرهنگی و هنری شهرداری تهران آذرسا	پارس آذرخش
۲۵	۱۵	سامانه امانت دیجیتال	شرکت مهندسی ارتباطات پیام مشرق
۲۶	۱۵	کتابخانه دیجیتال پژوهشگاه صنعت نفت	نوسا نرم‌افزار سیمرغ
۲۷	۱۵	کتابخانه دیجیتال پژوهشگاه ارتباطات و فناوری اطلاعات	پروان پژوه
۲۸	۱۵	کتابخانه دیجیتال دانشگاه ارومیه	پارس آذرخش
۲۹	۱۵	کتابخانه دیجیتال دانشگاه امیر کبیر	شرکت مهندسی ارتباطات پیام مشرق
۳۰	۱۵	کتابخانه دیجیتال دانشگاه ادیان و مذاهب	طراحی و توسعه کویر سبز
۳۱	۱۵	کتابخانه دیجیتال سازمان توسعه و نوسازی معادن ایران	نوسا نرم‌افزار سیمرغ
۳۲	۱۵	کتابخانه دیجیتال شهرک علمی و تحقیقاتی اصفهان	شرکت مهندسی ارتباطات پیام مشرق
۳۳	۱۴	کتابخانه مرکزی مرکز اسناد و تأمین منابع علمی دانشگاه تهران	نوسا نرم‌افزار سیمرغ
۳۴	۱۴	کتابخانه دیجیتال دانشگاه خوارزمی	پارس آذرخش
۳۵	۱۴	کتابخانه دیجیتال فرهنگستان هنر	نوسا نرم‌افزار سیمرغ
۳۶	۱۴	کتابخانه دیجیتال بنیاد دایره المعارف اسلامی	پارس آذرخش
۳۷	۱۳	کتابخانه دیجیتال موسسه نشر و آثار امام خمینی (ره)	پارس آذرخش
۳۸	۱۳	کتابخانه دیجیتال پژوهشگاه دانش‌های بنیادی	نوسا نرم‌افزار سیمرغ
۳۹	۱۳	کتابخانه دیجیتال رسان مجلس شورای اسلامی	طرح حرم شرکت پایروس و پارس آذرخش
۴۰	۱۳	کتابخانه دیجیتال دانشگاه علوم پزشکی اصفهان	پارس آذرخش

ردیف	امتیاز	کتابخانه دیجیتال	شرکت و طراحی کتابخانه دیجیتال
۴۱	۱۳	کتابخانه دیجیتالی انستیتو پاستور	پارس آذرخش و طراحی و اجرا آرشیت سامانه منبع یاب
۴۲	۱۳	کتابخانه دیجیتال دانشگاه صنعتی اصفهان	شرکت مهندسی ارتباطات پیام مشرق
۴۳	۱۲	کتابخانه دیجیتالی دید	موسسه مطالعات و تحقیقات بین‌المللی ابرار معاصر تهران
۴۴	۱۲	کتابخانه دیجیتال دانشگاه صنعتی جندی‌شاپور دزفول	شرکت مهندسی ارتباطات پیام مشرق
۴۵	۱۲	کتابخانه دیجیتال دفتر تبلیغات اسلامی	پارس آذرخش
۴۶	۱۲	کتابخانه دیجیتال دانشگاه علوم پزشکی شهید صدوقی یزد	شرکت مهندسی ارتباطات پیام مشرق
۴۷	۱۱	کتابخانه دیجیتال علوم پزشکی تبریز	پارس آذرخش
۴۸	۱۰	کتابخانه دیجیتال فرهنگستان علوم پزشکی	پارس آذرخش
۴۹	۱۰	کتابخانه دیجیتال مرکز مدیریت حوزه علمیه خراسان	پارس آذرخش
۵۰	۹	کتابخانه دیجیتال علوم پزشکی ایلام	پارس آذرخش
۵۱	۹	کتابخانه دیجیتال دانشگاه شاهد	پارس آذرخش
۵۲	۸	کتابخانه دیجیتال سازمان اسناد و کتابخانه ملی ایران	طرح حرم شرکت پایروس
۵۳	۸	کتابخانه دیجیتال شهرداری اصفهان	شرکت مهندسی ارتباطات پیام مشرق
۵۴	۸	کتابخانه دیجیتال دانشگاه هنر اصفهان	شرکت مهندسی ارتباطات پیام مشرق
۵۵	۸	کتابخانه دیجیتال دانشگاه علوم پزشکی و درمانی تهران	پارس آذرخش
۵۶	۸	کتابخانه دیجیتال دانشگاه علوم پزشکی گیلان	شرکت مهندسی ارتباطات پیام مشرق
۵۷	۸	کتابخانه دیجیتالی دانشگاه علامه طباطبائی	پارس آذرخش
۵۸	۷	کتابخانه دیجیتال دانشگاه علوم پزشکی مشهد	پارس آذرخش
۵۹	۷	کتابخانه دیجیتال دانشگاه علوم پزشکی ایران	یکتا وب‌افزار شرق

در جدول ۷، اولویت‌بندی وب‌سایت‌های کتابخانه دیجیتال کشور و مراکز طراحی

وبسایت‌های کتابخانه‌های دیجیتال بر اساس وضعیت رابط کاربری به شرح زیر است: وبسایت‌های ردیف ۱ تا ۳ با امتیاز ۲۵، دارای بالاترین رتبه از نظر رعایت مؤلفه‌های رابط کاربر گرافیکی سبز قرار دارند و عبارت‌اند از: کتابخانه دیجیتالی دانشگاه پیام نور (محصول شرکت مهندسی ارتباطات پیام مشرق)، کتابخانه دیجیتال آستانه مقدس حضرت معصومه (محصول پارس آذرخش) و کتابخانه دیجیتال آستان قدس رضوی (محصول آستان قدس رضوی حرم مطهر). همچنین هر دو وبسایت‌های کتابخانه دیجیتالی دانشگاه علوم پزشکی ایران (محصول یکتا وب‌افزار شرق) و کتابخانه دیجیتال دانشگاه علوم پزشکی مشهد (محصول شرکت پارس آذرخش) با امتیاز ۷ در رتبه آخر از نظر رعایت مؤلفه‌ها قرار دارند.

جدول زیر بالاترین و پایین‌ترین امتیاز وبسایت‌های کتابخانه‌های دیجیتال و مراکز طراحی آن را برحسب رعایت مؤلفه‌های رابط کاربر گرافیکی سبز نشان می‌دهد.

جدول ۸. بالاترین و پایین‌ترین رتبه‌بندی وبسایت‌های کتابخانه‌های دیجیتال و مراکز طراحی آن برحسب رابط کاربر گرافیکی سبز

ردیف	امتیاز	کتابخانه دیجیتال	شرکت و طراحی کتابخانه دیجیتال
۱	۲۵	کتابخانه دیجیتالی دانشگاه پیام نور	مهندسی ارتباطات پیام مشرق
		کتابخانه دیجیتال آستانه مقدس حضرت معصومه	پارس آذرخش
		کتابخانه دیجیتال آستان قدس رضوی	آستان قدس رضوی حرم مطهر
۲	۷	کتابخانه دیجیتالی دانشگاه علوم پزشکی مشهد	پارس آذرخش
		کتابخانه دیجیتالی دانشگاه علوم پزشکی ایران	یکتا وب‌افزار شرق

بحث و نتیجه‌گیری

روشی که نرم‌افزار بر اساس آن توسعه یافته و ویژگی‌های کیفی آن که بر محیط‌زیست تأثیر می‌گذارد، از شاخص‌های مهم سبز بودن نرم‌افزار است. توسعه نرم‌افزار پایدار اشاره به تولید نرم‌افزارهایی دارد که به الزامات و دورنمای زیست‌محیطی پرداخته باشد. ویژگی‌های مرتبط با توسعه مانند: قابلیت اصلاح، استفاده مجدد و قابلیت حمل و ویژگی‌های عملکردی مانند: زمان محاسباتی و کارایی، قابلیت استفاده و وابسته بودن بر اثرات

زیست‌محیطی نرم‌افزار تأثیر دارد (رادفر، ظهرابی، ۱۳۹۵). از این منظر، امروزه توجه به کاهش اثرات مخرب انرژی‌های فسیلی و برگشت‌ناپذیر در همه حوزه‌ها حتی وب‌سایت‌ها و طراحی آن‌ها وارد ابعاد جدیدی شده است. با توجه به این مطلب در پژوهش حاضر وضعیت وب‌سایت‌های کتابخانه‌های دیجیتال ایران بر اساس رابط کاربری سبز، بررسی شد. با توجه به نتایج پژوهش می‌توان نقاط قوت و ضعف رابط کاربری وب‌سایت کتابخانه‌های دیجیتال ایران را چنین برشمرد:

وب‌سایت‌های موردبررسی از نظر رعایت مؤلفه‌های رابط کاربر گرافیکی سبز در سطح متوسط و نسبتاً خوب قرار دارند اما نیازمند بازنگری در وب‌سایت‌های موردبررسی است؛ زیرا به جز یک مؤلفه سایر مؤلفه‌های مربوط به آن که نقش اساسی در طراحی وب سبز دارند، موردتوجه قرار نگرفته‌اند. رعایت بهینه‌سازی فیلم‌ها و انیمیشن‌ها و همچنین بهینه‌سازی رنگ‌ها از نقاط قوت وب‌سایت‌های موردبررسی است در صورتی که فشرده‌سازی فیلم‌ها، عدم طراحی بهینه وب‌سایت‌ها جهت نمایش در موبایل، استفاده از رنگ روشن به جای رنگ‌های تیره یا پالت‌های رنگی مناسب، طراحی وب‌سایت‌ها به منظور نمایش در دیگر پلتفرم‌ها، اندازه‌های نمایشی و اکنش‌گرا، به‌روزرسانی مرورگر کاربری از نقاط ضعف وب‌سایت‌های موردبررسی است که موجب کاهش بارگذاری وب‌سایت شده و با عدم بازنگری در طراحی رابط کاربری گرافیکی سبز در نتیجه موجب افزایش انرژی، کاهش سرعت بازآیابی مطالب، افزایش زمان مراجعه کاربران و اتلاف وقت می‌گردد. چون وب‌سایت‌های موردپژوهش در رعایت مؤلفه‌های بهینه‌سازی فیلم‌ها و انیمیشن‌ها و بهینه‌سازی رنگ‌ها تا حدی موفق بوده‌اند، پس موجب کاهش انرژی مصرفی وب‌سایت‌ها شده و این شرایط می‌تواند منجر به ارتقاء رتبه وب‌سایت‌ها و افزایش رضایت کاربران شود، چنان‌چه پژوهش حاضر را نیز می‌توان هم سو با پژوهش کوا، چانگ و لای^۱ (۲۰۲۲) دانست زیرا در طراحی وب‌سایت تعاملی با استفاده از روانشناسی عاطفی و نمایش رنگ‌ها بهره بردند. در پژوهش حاضر درعین حال که توجه جدی در به‌روزرسانی مرورگر کاربری

با آخرین نسخه می‌تواند وضعیت رابط کاربری را ارتقا دهد و با توجه به هم‌سویی نتایج پژوهش با پژوهش امتی و علی پور (۱۳۹۵) در رعایت مؤلفه‌های رابط کاربری، می‌تواند موجب تسهیل دسترسی اطلاعات، به‌سادگی و در کوتاه‌ترین زمان به رفع نیازهای اطلاعاتی کاربران کمک نماید. نتایج مقایسه بین وب‌سایت‌های دانشگاهی و غیردانشگاهی نشان داد از آنجایی که (۲۹٪) وب‌سایت‌های کتابخانه‌های دیجیتال دانشگاهی و (۲۸/۶٪) وب‌سایت‌های کتابخانه‌های دیجیتال غیردانشگاهی در سطح متوسط از رعایت مؤلفه‌های رابط کاربری قرار دارند، مشخص می‌شود که سطح رعایت رابط کاربری گرافیکی سبز پایین بوده و طراحان باید در این مورد بازنگری لازم را به عمل آورند.

ترتیب اولویت‌بندی رابط کاربری سبز وب‌سایت‌ها نشان داد وب‌سایت‌های کتابخانه دیجیتالی دانشگاه پیام نور، کتابخانه دیجیتال آستانه مقدس حضرت معصومه و کتابخانه دیجیتال آستان قدس رضوی به ترتیب محصول طراحی شرکت مهندسی ارتباطات پیام مشرق، پارس آذرخش و محصول آستان قدس رضوی حرم مطهر با امتیاز یکسان دارای بالاترین رتبه هستند و می‌توان گفت وضعیت وب‌سایت‌های آن به دلیل این که حداکثر امتیاز رابط کاربری کسب کردند در شرایط مطلوب و در رعایت مؤلفه‌های وب سبز در رابط کاربری موفق‌تر بوده و طراحان آن در وب‌سایت‌های خود بهینه عمل نموده‌اند.

راهکارهای ممکن پیشنهادی رابط کاربری سبز با توجه به نقاط ضعف وب‌سایت‌ها را

می‌توان چنین ارائه داد:

- در طراحی رابط کاربری گرافیکی وب‌سایت‌های کتابخانه‌های مجازی از پالت‌های رنگی استفاده نمایند.
- طراحی وب‌سایت‌ها به گونه‌ای باشد که بتوان از آن‌ها در دیگر پلتفرم‌ها استفاده کرد و نیز به اندازه‌های نمایشی واکنش‌گرا و نیز به‌روزرسانی مرورگر کاربری حتماً توجه شود.

همچنین پیشنهادهایی برای پژوهش‌های آینده می‌توان چنین ارائه داد:

- ارزیابی و آگاهی‌های محیط زیستی مدیران و طراحان وب‌سایت‌ها از خدمات

رابط کاربری سبز و برنامه‌ریزی برای بهینه‌سازی و رفع ضعف‌های موجود


- ارزیابی و مقایسه رابط کاربری دیگر وب‌سایت‌های موجود کشور بر اساس رابط

کاربر گرافیکی سبز

- مقایسه رابط کاربری موتورهای جستجوگر پربازدید از منظر سبز و بهینه بودن
- تطابق وضعیت رابط کاربری سبز در کتابخانه‌های سبز با وب‌سایت‌های آنها
- مقایسه و ارزیابی رابط کاربری سبز ابزارهای آنلاین محیط‌زیست

ORCID

Kobra Gooran Orimo  <https://orcid.org/0000-0001-7498-9083>

Mitra Ghiasi  <http://orcid.org/0000-0003-0649-8121>

Safeih Tahmasebi  <https://orcid.org/0000-0002-1203-9303>

منابع

- اسعدی شالی، عادلہ، عباس‌پور، جواد. (۱۳۹۸). ارزیابی کیفیت وبسایت روزنامه‌های سراسری ایران از نظر شاخص‌های بهینه‌سازی موتورهای کاوش (سئو). *پژوهشنامه پردازش و مدیریت اطلاعات*. ۳۴ (۳)، ۱۳۲۱-۱۳۴۲. بازیابی شده (fa.html-۳۶۸۹) (<https://jipm.irandoc.ac.ir/article1-1>)
- امان الهی نیک، حمید، علی‌پورحافظی، مهدی، مطلبی، داریوش. (۱۳۹۳). ارزیابی کتابخانه‌های دیجیتال مؤسسه‌های پژوهشی ایران بر اساس پروتکل دیجی کوال. *فصلنامه مطالعات ملی کتابداری و سازمان‌دهی اطلاعات*. ۲۵ (۳).
- امتی، الهه، علی‌پور، اکرم. (۱۳۹۵). عناصر مهم در طراحی رابط کاربری، قابلیت استفاده و مسائل فنی پایگاه‌ها در فاصله سال‌های ۹۳ تا ۹۵. *اطلاعات‌رسانی پزشکی نوین*. ۲: ۱، ۵۹-۷۲. بازیابی ۵ آذرماه ۱۳۹۸، از <http://jmis.hums.ac.ir/article-1-86-fa.html>
- بابائی، مطهره. (۱۳۹۷). بررسی میزان بهره‌گیری از فناوری‌های وب 2 در بازیابی اطلاعات در پورتال کتابخانه‌های دیجیتال ایران. پایان‌نامه کارشناسی ارشد علم اطلاعات و دانش‌شناسی گرایش مدیریت اطلاعات، دانشگاه قم دانشکده ادبیات و علوم انسانی. بارودی، کارول. (۱۳۹۴). *فناوری اطلاعات سبز: به زبان آدمیزاد*. ترجمه مسعود ظهرابی. تهران: هیرمند.
- بیرانوند، علی، خاصه، علی‌اکبر. (۱۳۹۵). تحلیل محتوایی و ساختاری وبسایت کتابخانه دیجیتال دانشگاه پیام نور و مقایسه با کتابخانه‌های دانشگاه‌های جامع ایران. *فصلنامه مدیریت اطلاعات و دانش‌شناسی*. ۳ (۴)، ۵۱-۶۸.
- داستانی، میثم، عطاردی بيمرغی، علیرضا. (۱۳۹۵). سنجش سرعت و عملکرد وبسایت‌های دانشگاه‌های علوم پزشکی ایران با جی تی متریکس. *مجله علم‌سنجی کاسپین*. ۱ (۱)، ۷-۱۳. بازیابی ۵ آذرماه ۱۳۹۸، از <http://cjs.mubabol.ac.ir/article-1-94-fa.html>
- رادفر، رضا، ظهرابی، مسعود. (۱۳۹۵). *مدیریت فناوری اطلاعات سبز*. تهران: علمی و فرهنگی.
- رجبعلی بگلو، رضا، فتاحی، رحمت‌الله، پریخ، مهری. (۱۳۹۸). ارزش‌آفرینی مشترک میان ذی‌نفعان (کاربران، کتابداران و طراحان) نرم‌افزارهای کتابخانه دیجیتال در ایران. *پژوهشگاه علوم و فناوری اطلاعات ایران (ایرانداک)*. ۳۵ (۱)، ص ۲۶۱-۲۸۹.
- سلیمانی پور، روح‌الله. (۱۳۹۲). ارزیابی وبسایت‌ها؛ مبانی و روش‌ها. کتابداری، آرشیو و نسخه

- پژوهی، ره‌آورد نور، (۴۵)، ۷۲-۷۹. بازیابی شده
<http://www.noormags.ir/view/fa/articlepage>
سهیلی، فرامرز، جسری، سحر، خاصه، علی‌اکبر، دانش، فرشید. (۱۴۰۰). کاربردپذیری
وب‌سایت موبایلی کتابخانه‌های دانشگاه‌های برتر علوم پزشکی در ایران. پی‌اورد سلامت،
۱۵(۱)، ۱-۱۳.
- طاهری، مریم، نقی مهرطیایی، اشرف. (۱۳۹۰). ارائه الگوی مهندسی مجدد مبتنی بر فناوری
اطلاعات در ایجاد و بررسی نرم‌افزار کتابخانه دیجیتال موسسه تحقیقات و فناوری
اطلاعات ایران. فصلنامه توسعه تکنولوژی صنعتی، (۱۷)، ۶۹-۸۰.
- عسکری، محسن، پورجوهری، امیرحسین. (۱۳۹۵). تحلیل محتوا و تطبیق چالش‌های
محیط‌زیستی ایران و جهان در پانزده سال اخیر (۱۳۸۰ الی ۱۳۹۴ شمسی ۲۰۰۰ - الی
۲۰۱۴ میلادی). محیط‌شناسی، ۴۲(۴)، زمستان ۱۳۹۵، صفحه ۷۸۷-۸۰۳.
- کتابخانه دیجیتال شهرداری اصفهان (۱۳۹۸). رؤیت به روز ۴ شهریور ۱۴۰۱ از لینک
http://dlim.ir/DL/UsersManagement/Users/Membership_SiteRequest.aspx?Rand=0.6512943923550254
- گلکسرخ تبار امیری، مهدی، حسین زاده، مهدی. (۱۳۹۰). بهینه‌سازی برای موتورهای جستجوگر
(سئو) اسرار بهینه‌سازی صفحات وب. تهران: دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و
تحقیقات، چاپ اول.
- مجیدی، اکبر، زندیان، فاطمه، حسن‌زاده، محمد. (۱۳۸۹). انتظارات کاربران از صفحه رابط
کاربری کتابخانه دیجیتال دانشگاهی. پژوهشگاه علوم و فناوری اطلاعات ایران
(ایرانداک)، ۲۵(۴)، ۶۹۵-۷۲۰.
- مطلبی، داریوش. (۱۳۸۸). سخن سردبیر: کتابخانه‌ها در خدمت توسعه پایدار، اطلاع‌رسانی و
کتابداری. کتاب ماه کلیات، ۱۳، ۲-۳.
- نوروزی، یعقوب، حداداسکویی، علیرضا. (۱۳۹۷). موانع پیاده‌سازی رایانش ابری (نمونه پژوهشی):
پورتال کتابخانه‌های دیجیتالی ایران. مطالعات ملی کتابداری و سازمان‌دهی اطلاعات،
۲۹(۲)، ۱۵۱-۱۷۰.
- واگنر، ریچارد دنیس. (۱۳۹۶). مرجع کامل طراحی صفحات وب. ترجمه امیراحسان رضایی.
تهران: مهرگان قلم: واژگان، چاپ پنجم.

References

- Asadi, Adeleh & Abbaspour, javad (2019). Evaluation of Iran's National Newspapers Website Quality from Search Engines Optimization (SEO) Perspective. *Iranian Research Institute for Information Science and Technology (IranDoc)*, 34(3), pp. 1321-1342. Retrieved (https://jipm.irandoc.ac.ir/article1-3689_fa.html)[in Persian]
- Askari, Mohsen; PourJohari, Amirhossein (2017). Content analysis and comparison of urban environment challenges in Iran and the world during the recent fifteen years (1380-1394h- 2000-2014s). *journal of environmental studies*, 42(4), pp. 787-803. [in Persian]
- Amanollahi Nick, hamid; Alipour-Hafezi, Mehdi; matlabi,dariush(2015) Evaluation of digital libraries of Iranian research institutions based on the DigiQUAL protocol. *Librarianship and Information organization studies*, 25(3), pp.25-43. [in Persian]
- babaie, Motahareh(2019). *Investigating the use of Web 2 technologies in information retrieval in Iranian Digital Libraries Portals*. Master Thesis Knowledge and Information Science Orientation Information Management, Qom University, Faculty of Literature and Humanities.) [in Persian]
- Baroudi,carol(2015).*GREEN IT for dummies*. Translated by Massoud Zahrabi. Tehran: HIRMAND. [in Persian]
- Biranvand, ali & Khasseh, Ali Akbar(2017). A Content and Structural Analysis of Payame Noor University's Digital Library and its Comparison with Digital Libraries of Iranian Universities. *Quarterly Journal of Knowledge and Information Management*, 3(4).pp,51-68.)[in Persian]
- Dastani, Meisam & Atarodi Beimorghhi, Alireza(2016). Measuring the speed and performance of Websites in all Iranian Universities of Medical Sciences with Gtmetrix tool. *Caspian Journal of Scientometrics*, 3(1).PP,7-13. Retrieved <http://cjs.mubabol.ac.ir/article-1-94-fa.html>)[in Persian]
- Developers (<https://developers.google.com/web/tools/chrome-devtools>)
ابزار دولوپرز یک برنامه تخصصی متخصصان و طراحان است که گوگل در اختیار طراحان قرار داده تا قبلاً ایران به دلیل تحریم دسترسی نداشت
- Dick. Markus; Kern. Eva; Johann. Timo; Naumann. Stefan & Glden.Christian. (2012). Green Web Engineering - Measurements and Findings. Computer Science EnviroInfo. Retrieved <https://www.semanticscholar.org/paper/Green-Web-Engineering-Measurements-and-Findings-Hirsch-Dick-Kern/0d62ca31fd55b417aea7f5c18e6c02a66dbd08dd>

- Digital library of Isfahan Municipality (2018). Retrieved September 5, 2022 from http://dlim.ir/DL/Usersmanagement/User/membership_siteRequest.aspx?Rand=0.6512943923550254
- Doyon, Denis F. (2020). The Pedagogy of Sustainable Web Design. *Journal of Sustainability Education Vol. 23*, April 2020 Ecomedia Literacy ISSN: 2151-7452.
- Gil, David; Fernández-Alemán, Jose Luis; Trujillo, Juan; García-Mateos, Ginés; Luján-Mora, Sergio; Toval, Ambrosio. (2018). The Effect of Green Software: A Study of Impact.Factors on the Correctness of Software.Sustainability 2018, 10, 3471; doi:10.3390/su10103471. www.mdpi.com/journal/sustainability
- GolsorkhTabar Amiri, Mehdi; Hosseinzadeh, Mehdi (2011). *Search Engine Optimization (SEO) Secrets of Web Page Optimization*. Tehran: Islamic Azad University, Science and Research Branch, first edition . [in Persian]Gtmetrix (<https://gtmetrix.com/>)
- Inal, Yavuz. (2018). University students' heuristic usability inspection of the national library of Turkey website. *Aslib Journal of Information Management*.70(1), 66-77. Retrieved Jun 21, 2020 from <https://doi.org/10.1108/AJIM-09-2017-0216>
- Isfahan Municipality Digital Library.Retrieved 23 december 2019 <http://www.dlim.ir/Digital/Home/Index>
- Kuo,Lungwen; Chang, Tsuiyueh & Lai, Chih-Chun (2022). Affective psychology and color display of interactive website design. *Displays*, 2022, 71, 102134.from <https://doi.org/10.1016/j.displa.2021.102134>
- Liu, Wei; Su, Jing. (2018). Online digital library sampling based on query related graph. *The Electronic Library*. 36(6):1082-1098. Retrieved June 23, 2020 from <https://doi.org/10.1108/EL-08-2017-0163>
- Majidi, Akbar;Zandian, Fatimah; Hassanzadeh, Muhammad (2010). Users' Expectation from the User Interface Screen of an Academic Digital Library. *Iranian Research Institute for Information Science and Technology (IranDoc)*, 25(4); 695-720. [in Persian]
- Matlabi, Dariush (2008). Editor's note: Libraries serve sustainable development, information and librarianship. *Ketabmah: Kolliat*,13, 2-3.
- Murugesan San (2008). Harnessing Green IT: Principles and practies. *IT professional*.10(1);24-33.
- Norouzi, Yaghoub; Jafari Far, Nayere(2019). Analysis on the Development Indicators of Iranian Digital Libraries. *Library and Information Sciences*, 11(1); 100-123. [in Persian]
- Norouzi. Yaghoub; Soltanali Dastjerdi. *Hamideh*. (2015).Users'

Expectations from a Digital Library User Interface: The Case of National Library and Archives of Iran. Librarianship and Information organization studies, 26(2); 39-52. [in Persian]

- Ommati, Elaheh; Alipour, Akram. Important elements in the design of user interface, usability and technical issues of databases during the years 2014 -2016. *Journal of Modern Medical Information Sciences. 2016; 2(2): 59-72. Retrieved <http://jmis.hums.ac.ir/article-1-86-fa.html>*[in Persian]
- Onaifo, Daniel & Rasmussen, Drew. (2013). Increasing libraries' content findability on the web with search engine optimization. *X Library Hi Tech. 31(1):87-108. Retrieved June 23, 2020* from <https://doi.org/10.1108/07378831311303958>
- Pandikumar.s & Kabilan, S.P (2013) Principles and Holistic Design of Green Web Portal. *International Journal of Computer Applications. 65(9).*
- Radfar, Reza; Zahrabi, Massoud (۲۰۱۶). *Green Information Technology Management. Tehran: Scientific and Cultural .*[in Persian]
- Rajabali beglou, Reza; Fattahi, Rahmatollah & Parirokh, mehri(2019). Value co- creation Among Digital Libraries Software' Beneficiaries(Users, Librarians & Designers). *Iranian Research Institute for Information Science and Technology (IranDoc), 35(1).pp.261-289. [in Persian]*
- SEO 2018, check list. (2018). Retrieved December 17, 2018 from <https://bit.ly/seo-2018-book>
- Shouman, Bassam; Othman, Ayman Ahmed Ezzat^۴ Marzouk, Mohamed (2021). Enhancing users involvement in architectural design using mobile augmented reality. *Engineering, Construction and Architectural Management, 9 June 2021. Rertived <https://www.emerald.com/insight/content/doi/10.1108/ECAM-02-2021-0124/full/html>*
- Soheili, Faramarz; Jasri, Sahar & Khasseh, Ali Akbar (2021). Usability of Mobile Website of the Libraries of Top Medical Sciences Universities in Iran. *Journal of Payavard Salamat, 15(1). [in Persian]*
- Soleimanipoor, Ruhollah (2014). Website evaluation; Basics and methods. Library, archives and manuscript research, *Rahavard Noor, (45), 72-79. Retrieved <http://www.noormags.ir/view/fa/articlepage>*[in Persian]
- Taheri, Maryam & naghimehrtabai, ashraf(2011). Model-based engineering and information technology in the development of Digital Library Software Institute of Information and Communications Technology. *Quarterly Journal of Industrial Technology development, 9(17),*

Pages 69-80. [in Persian]

- Tavasoli, Maryam;Naghshineh, Nader (2021). Studying "Bounce Rate" and "Average Visit Duration" on the Iranian University Library Websites: Correlation Analysis". *International Journal of Digital Content Mangement*, 1(2).
- Vyas, Chaitanya(2019). Evaluating state tourism websites using Search Engine Optimization tools. *Tourism Management*, 2019, 73, pp. 64–70.
- Wagner, Richard Dennis (2017). *Creating web pages all-in-one desk reference for dummies*. Translated by Amir Ehsan Rezaei. Tehran: Mehregan Ghalam: Vocabulary, 5th edition. [in Persian]
- Zha, Xianjin; Zhang, Jinchao ; Yan, Yalan; & Wang, Wentao. (2015). Comparing flow experience in using digital libraries. *Library Hi Tech.*, 33 (1), 41-53. Retrieved June 22, 2020 from <https://doi.org/10.1108/LHT-12-2014-0111>.

References [in Persian]

- Asadi Shali, Adeleh; Abbaspour, Javad (2018). Evaluation of the website quality of Iran's national newspapers in terms of search engine optimization (SEO) indicators. *Information processing and management research paper*. 34 (3), 1321-1342. Retrieved-fa.html 3689 (<https://jipm.irandoc.ac.ir/article1>- [in Persian]
- Aman Elahi Nik, Hamid; Alipour Hafezi, Mehdi; Motalebi, Darioush (2013). Evaluation of digital libraries of Iranian research institutes based on DigiQual protocol. *Quarterly journal of national library studies and information organization*. 25(3). [in Persian]
- Askari, Mohsen and Pourjohari, Amir Hossein (2015). Analysis of the content and adaptation of the environmental challenges of Iran and the world in the last fifteen years (2000 to 2014 - 2000 to 2014 AD). *Environmental Science*, 42(4), Winter 2015, pp. 803-787. [in Persian]
- Babaei, Motahareh (2017). Investigating the utilization of web 2 technologies in information retrieval in Iran's digital library portal. Master's thesis in information science and epistemology, majoring in information management, Qom University, Faculty of Literature and Human Sciences. [in Persian]
- Baroudi, Carol (2014). Green information technology: in human language. Translated by Masoud Zohrabi. Tehran: Hirmand. [in Persian]
- Biranvand, Ali; Khaseh, Ali Akbar (2015). Content and structural analysis of the digital library website of Payam Noor University and comparison with libraries of comprehensive universities in Iran. *Quarterly Journal of Information Management and Epistemology*, 3(4), 51-68. [in Persian]

- Dastani, Meysam; Atarodi Beimorghhi, Alireza (2016). Measuring the speed and performance of websites of Iranian medical sciences universities with GT metrics. *Caspian Scientific Journal*, (1), 7-13. Baziabibi, 5th of November 2018, from <http://cjs.mubabol.ac.ir/article-1-94-fa.html> [in Persian]
- Golsorkh Tabar Amiri, Mehdi; Hosseinzadeh, Mehdi (2011). *Optimizing for search engines (SEO) the secrets of optimizing web pages*. Tehran: Islamic Azad University, Department of Science and Research, first edition. [in Persian]
- Isfahan Municipality Digital Library (2018). View updated on September 4, 1401 from the link http://dlim.ir/DL/UsersManagement/Users/Membership_SiteRequest.aspx?Rand=0.6512943923550254 [in Persian]
- Majidi, Akbar; Zandian, Fatemeh; Hassanzadeh, Mohammad (2010). User expectations from the university digital library user interface page. *Iran Science and Information Technology Research Institute (Irandoc)*, 25(4), 695-720. [in Persian]
- Motalebi, Dariush (2008). *Editor's note: Libraries serve sustainable development, information and librarianship*. *The Book of Generalities*, 13, 2-3. [in Persian]
- Nowrouzi, Yaqoob; Hadadaskouei, Alireza (2017). Obstacles to the implementation of cloud computing (research sample: Iran's digital library portal). *National studies of library and information organization*, 29(2), 151-170. [in Persian]
- Ommati, Elaheh; Alipour, Akram (2016). Important elements in user interface design, usability and technical issues of databases between 2014 and 2016. *Modern medical information*. 1; 2 (2), 59-72. Retrieved December 5, 2018, from <http://jmis.hums.ac.ir/article-1-86-fa.html> [in Persian]
- Radfar, Reza; Zohrabi, Masoud (2015). *Green information technology management*. Tehran: scientific and cultural. [in Persian]
- Rajabali Baglou, Reza; Fatahi, Rahmatullah; Parirukh, Mehri (2018). Joint value creation among stakeholders (users, librarians and designers) of digital library software in Iran. *Iran Science and Information Technology Research Institute (Irandoc)*, 35(1), pp. 261-289. [in Persian]
- Soleimanipour, Ruhollah (2012). evaluation of websites; Basics and methods. *Librarianship, archives and research copies*, Rahevard Noor, (45), 72-79. Retrieved from <http://www.noormags.ir/view/fa/articlepage> [in Persian]
- Soheili, Faramarz. Jasri, Sahar and Khaseh, Ali Akbar; Danesh, Farshid (2021). Usability of the mobile website of the libraries of the top

universities of medical sciences in Iran. *Payavard Salamat*, 15(1), 1-13. [in Persian]

Taheri, Maryam and Naghi Mehrtabaei, Ashraf (2010). Presenting a re-engineering model based on information technology in creating and reviewing the digital library software of Iran Research and Information Technology Institute. *Industrial Technology Development Quarterly*, (17), 69-80. [in Persian]

Wagner, Richard Dennis (2016). *The complete web page design reference*. Translated by Amir Ehsan Rezaei. Tehran: Mehregan Qalam: vocabulary, fifth edition. [in Persian]

استناد به این مقاله: گوران اوریمی، کبری، قیاسی، میترا، طهماسبی لیمونی، صفیه. (۱۴۰۱). مطالعه وضعیت رابط کاربری سبز در وبسایت کتابخانه‌های دیجیتال ایران، فصلنامه علمی بازیابی دانش و نظام‌های معنایی، ۹(۳۳)، ۹۵-۱۳۳.

DOI: 10.22054/jks.2022.68693.1518



Name of Journal is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License.

