

Evaluation of Iranian Digital Library Websites Based on Green Web Components

K.Gooran Orimi¹ | M.Ghiasi²

S. Tahmasebi Limooni³

Purpose: Determining strong and weak points of Iranian digital library websites based on the components of the green web.

Method: All 59 active digital library websites in Iran were surveyed using a checklist consisting of three phases. Validity of the checklist was confirmed by web design and information science experts. Its reliability was confirmed based on Cronbach's alpha test (0.861). Website evaluation was performed using 5 online tools. Data analysis was performed using descriptive and inferential statistics (binomial and chi-square tests).

Findings: There was a statically significant difference among websites in regard to the Create ($P = 0.005$) and User ($P = 0.030$) phases. In the Analysis phase, planning checking the sub-index was not possible. Overall, we found significant difference ($p = 0.001$) among websites in the three main phases of green web, so that 44.1% were at good level and 39.1% were at moderate levels.

Conclusion: The state of green web indexes in Iranian digital library websites is good. However, the processes of Planning in the Analysis phase and Graphical user interface in the User phase require further attention by webmasters and designers.

Keywords

Digital Libraries, Green Website, Green Web

Received: 01, Jun. 2020

Accepted: 04, Sep. 2020

DOI:10.30484/NASTINFO.2020.2535.1960

1. PhD Candidate, Department of Knowledge and Information Science, Babol Branch, Islamic Azad University, Babol, Iran, kobragooran@gmail.com

2. Assistant Professor, Department of Knowledge and Information Science, Babol Branch, Islamic Azad University, Babol, Iran, mighiasi@gmail.com, (Corresponding Author)

3. Assistant Professor, Department of Knowledge and Information Science, Babol Branch, Islamic Azad University, Babol, Iran, sa.tahmasebi2@gmail.com

ارزیابی وبسایت‌های کتابخانه‌های دیجیتال ایران بر اساس شاخص‌های وب سبز

کبری گوران اوریمی^۱

میترا قیاسی^۲

صفیه طهماسبی لیمونی^۳

تاریخ دریافت: ۹۹/۰۳/۱۲ تاریخ پذیرش: ۹۹/۰۶/۱۴

۱. دانشجوی دکتری، گروه علم اطلاعات و دانش‌شناسی، واحد بابل، دانشگاه آزاد اسلامی، بابل، ایران kbragooran@gmail.com
۲. استادیار، گروه علم اطلاعات و دانش‌شناسی، واحد بابل، دانشگاه آزاد اسلامی، بابل، ایران (نویسنده مسئول) mighiasi@gmail.com
۳. استادیار، گروه علم اطلاعات و دانش‌شناسی، واحد بابل، دانشگاه آزاد اسلامی، بابل، ایران sa.tahmasebi2@gmail.com

هدف: شناسایی نقاط قوت و ضعف وبسایت‌های کتابخانه‌های دیجیتال ایران بر اساس شاخص‌های وب سبز.

روش: ۵۹ وبسایت کتابخانه دیجیتالی با بهره‌گیری از سیاهه واریسی محقق ساخته به روش وبسنجی ارزیابی شده است. روایی پرسشنامه بر اساس نظر متخصصان و پایایی آن با آزمون آلفای کرونباخ (۰/۸۶۱) تأیید شد. ارزیابی با استفاده از ۵ ابزار آنلاین، و تجزیه و تحلیل داده‌ها با استفاده از آمار توصیفی و استنباطی (آزمون‌های دوجمله‌ای و کای اسکور) انجام شد.

یافته‌ها: در مراحل ایجاد ($P=0/005$) و کاربری ($P=0/030$) بین وبسایت‌ها تفاوت معنی‌دار وجود داشت. در مرحله تجزیه و تحلیل به دلیل رعایت نشدن شاخص‌های برنامه‌ریزی در همه آنها آزمون ممکن نشد. بین وبسایت‌های مورد بررسی از نظر رعایت سه مرحله اصلی وب سبز تفاوت معنی‌دار ($P=0/001$) وجود دارد زیرا ۴۴/۱٪ در سطح خوب و ۳۹٪ در سطح متوسط قرار داشتند.

نتیجه‌گیری: وضعیت مراحل وب سبز در وبسایت‌های کتابخانه‌های دیجیتالی ایران خوب است، اما وضعیت رعایت شاخص‌های برنامه‌ریزی در مرحله تجزیه و تحلیل و رابط کاربری گرافیکی در مرحله کاربری دقت جدی مدیران و طراحان وبسایت‌ها را می‌طلبد.

کلیدواژه‌ها

کتابخانه‌های دیجیتالی، وبسایت، وب سبز

مقدمه

پیدایش کتابخانه‌های دیجیتالی در اوایل دهه ۱۹۹۰ امکان دستیابی به منابع علمی را از طریق شبکه‌های پیوسته با سهولت و سرعت بیشتری، فراهم کرد. نوروزی و جعفری‌فر (۱۳۹۸) برای توسعه کتابخانه‌های دیجیتالی توجه به دو بعد را لازم دانسته‌اند: (۱) توسعه افقی یا کمی که نیازمند زیرساخت‌های کارآمد و هزینه‌های سرمایه‌ای است؛ (۲) بعد کیفی که به اهداف و وظایف آنها در تأمین نیازهای کاربران مربوط می‌شود. استفاده از فن‌آوری وب سبز^۱ می‌تواند تکمیل‌کننده بُعد نخست باشد.

فناوری اطلاعات سبز صنعت فن‌آوری اطلاعات را ملزم می‌کند برای کاهش خسارات محیط‌زیستی به طراحی، تولید و ساخت کامپیوترها، سرورها و ابزارهای جانبی کارآمدتر و مؤثرتر بپردازد (Chou, 2013). رشد پیوسته اینترنت و نیز نرم‌افزارهای کاربردی تحت وب موجب رشد سریع مراکز داده و افزایش در مصرف انرژی شده‌اند (رادفر و ظهراپی، ۱۳۹۵). وب سبز هنر توسعه، طراحی، نگهداری، مدیریت و استفاده از وب‌سایت را به گونه‌ای توصیف می‌کند که مصرف انرژی به صورت مستقیم و غیرمستقیم در چرخه عمر وب‌سایت کاهش یابد. وب سبز با هدف کاهش انتشار گاز دی‌اکسیدکربن و نجات محیط‌زیست، بر افزایش سرعت، افزایش توان ذخیره‌سازی و افزایش دسترسی رابط گرافیکی کاربری توجه دارد، و با توسعه وب‌سایت‌ها در سه مرحله تجزیه و تحلیل، ایجاد و کاربری به کاهش مصرف انرژی کمک می‌کند. کتابخانه‌های دیجیتال نیز می‌توانند از آن برای کاهش آلودگی و استفاده نابجا از انرژی استفاده کنند تا سرعت دسترسی، کاهش زمان داندود و آپلود، اثربخشی بیشتر رابط کاربری و رابط جستجو رضایت کاربران را افزایش دهند.

پیشینه پژوهش

در دهه جاری پژوهش‌های انجام‌شده در مورد کتابخانه‌های دیجیتال نشان‌دهنده وجود شکاف مطالعاتی در خصوص وب‌سایت‌های سبز در کتابخانه‌های دیجیتال است. نوروزی و جعفری‌فر (۱۳۹۸) موفق شدند

1. Green Web مؤلفه مؤثر بر توسعه کتابخانه‌های دیجیتالی ایران را شناسایی کنند،
2. Green IT که از بین آنها «استفاده از متخصصان علم اطلاعات آشنا با کتابخانه‌های

دیجیتالی» به عنوان مهم‌ترین شاخص معرفی شد.

دو پژوهش علیپورحافظی، رمضان‌ی و مؤمنی (۱۳۹۶) و طاهری، گلینی مقدم و جعفری (۱۳۹۷) نیز با رویکرد کیفی به بررسی مقالات پرداخته‌اند. مقایسه این دو پژوهش کیفی نشان داد رشد پژوهش‌های ایرانی در موضوع کتابخانه‌های دیجیتال، بدون توجه به موضوع وبسایت‌های سبز برای کتابخانه‌های دیجیتال صورت پذیرفته و این امر مؤید لزوم پرداختن به این موضوع است.

نقشه ترسیم‌شده از ذینفعان کتابخانه‌های دیجیتال توسط رجبعلی بگلو، فتاحی و پریخ (۱۳۹۸) مشخص نمود، لازم است طراحان نرم‌افزارهای کتابخانه دیجیتال، در طراحی وبسایت کتابخانه دیجیتال به ذینفعان توجه نمایند. با توجه به نتایج پژوهش 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.

از دیگر پژوهش‌های انجام‌شده در این دهه می‌توان به پژوهش‌های امان‌الهی نیک، علیپورحافظی و مطلبی (۱۳۹۳)؛ پاپی و ابادری (۱۳۹۳)؛ میرزایی و ترکیان‌تبار (۱۳۹۵)، رحیمی، سلیمانی و هاشمیان (۱۳۹۶) و حکیمی و گیلوری (۱۳۹۴) با موضوع سنجش وضعیت کتابخانه دیجیتال اشاره کرد. براساس این پژوهش‌ها، کتابخانه‌های دیجیتال از نظر عملکردی ضعیف بوده و از استانداردها پیروی نمی‌کنند. بازطراحی رابط کاربر و توجه به سرعت داندود در کتابخانه دیجیتال از دیگر مواردی است که در پژوهش‌های انجام‌شده برآن تأکید شده است (بیرانوند و خاصه ۱۳۹۵، داستانی، عطاردی بيمرغی، ۱۳۹۵).

در مطالعات خارجی نیز تمرکز بر ارزیابی کتابخانه‌های دیجیتال بوده و اکثر مطالعات بر روی کتابخانه‌های دیجیتال دانشگاهی انجام شده است. نتایج این پژوهش‌ها نشان داده که توجه به عواملی همچون کارایی، اثر بخشی، رضایت و یادگیری کاربران، کیفیت نظام کتابخانه، سهولت استفاده، وضعیت ناوبری نظام و البته رفتارها و اختلافات فردی بر توسعه کتابخانه‌های دیجیتال مؤثر است (Garibay, Gutiérrez, & Figueroa, 2010; Joo & Lee, 2011; Khan & Qutab, 2016; Rahman & Mohezar, 2020) باز یابی بهینه از

طریق بهینه‌سازی موتور جستجو (Onaifo & Rasmussen, 2013) و داده‌های پیوندی (Raza, Mahmood & Warraich, 2018) از دیگر مباحث مورد توجه در دهه اخیر بوده است. با روی کار آمدن و گسترش اپلیکیشن‌های موبایلی، توجه به توسعه کتابخانه‌های دیجیتال بر روی موبایل نیز رو به رشد است، اگرچه پژوهش (Zha, Zhang, Yan & Wang, 2015) 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 دیجیتال با استانداردها در پژوهش (Inal, 2018) 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 (Liu & Su, 2018). Pandicumar & kabila (2013) مراحل طراحی وبسایت‌های سبک را از این قرار دانسته‌اند:

- ۱- مرحله تجزیه و تحلیل با شاخص‌های درخواست^۱ و برنامه‌ریزی.
 - ۲- مرحله ایجاد^۲ با شاخص‌های توسعه^۳، طراحی^۴، محتوا^۵، آماده‌سازی^۶.
 - ۳- مرحله کاربری^۷ با شاخص رابط کاربری. این مرحله با طراحی مناسب رابط کاربر گرافیکی^۸ نقش مهمی در مصرف انرژی ایفا می‌کند زیرا هر رنگ و کنترل آن به انرژی متفاوت نیاز دارد.
- در این پژوهش پرسیده‌ایم وبسایت‌های کتابخانه‌های دیجیتال ایران در مراحل سه‌گانه تجزیه و تحلیل، ایجاد، و کاربری تا چه حد موازین محیط‌زیستی را رعایت کرده‌اند. و مطالعات فرسنگی

1. Requirement
2. Development phase
3. Develop
4. Design
5. Content
6. Setup
7. Usage Phase
8. Graphical user interface(GUI)
9. <http://www.dlim.ir/Digital/NewsManagement/Simple/34>

روش‌شناسی

با استفاده از وبسایت کتابخانه دیجیتال شهرداری اصفهان^۱ و یک منبع دیگر (امان‌الهی نیک، علی‌پورحافظی و مطلبی، ۱۳۹۳) ۵۹ وبسایت فعال کتابخانه دیجیتالی را در کشور شناسایی کردیم. در ساختن سیاهه‌وارسی برای مراحل معماری وب سبز از (Pandicumar & kabilan, 2013) و برای مؤلفه‌های بهینه‌سازی از SEO^۲ استفاده کردیم. برای سنجش مراحل و شاخص‌های مربوطه طیف دو گزینه‌ای (بلی و خیر) و نیز طیف لیکرت با درصد متناسب با وضعیت سنجش در هر یک از ابزارهای آنلاین را به کار گرفتیم. سطح بندی 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 CVI و CVR انجام شد. براساس آن امتیاز مؤلفه سیاهه‌وارسی در CVR از ۰/۴۹ و در CVI از ۰/۷۲ بزرگ‌تر بود. بدین ترتیب روایی محتوایی تأیید شد. برای بررسی پایایی سیاهه نیز از یک نمونه اولیه با حجم ۳۰ استفاده کردیم. میزان آلفای کرونباخ در مجموع برابر با ۰/۸۶۱ به دست آمد که نشان از پایایی مناسب ابزار بود. برای تجزیه و تحلیل داده‌ها از آمار توصیفی (جدول فراوانی و میانگین) و آمار استنباطی (آزمون‌های دوجمله‌ای و کای اسکور)، از نرم‌افزار SPSS22 استفاده شد. به منظور سنجش فنی وبسایت‌ها از ابزارهای آنلاین وب‌سنجی، معرفی شده توسط داستانی و عطاردی‌بیمرغی (۱۳۹۵) و امتی و غلیپور (۱۳۹۵) بهره بردیم. چون ابزار واحد برای سنجش همه مراحل و شاخص‌ها وجود نداشت، از ابزارهای زیر برای تعیین وضعیت هریک استفاده کردیم:

1. <http://www.dlim.ir/Digital/NewsManagement/Simple/34>
2. Search Engine Optimization , <https://bit.ly/seo-2018-book>
3. <https://gtmetrix.com/>
4. <https://www.thegreenwebfoundation.org>
5. <https://www.dotcom-tools.com>
6. <https://www.seobility.net/en/seocheck/>
7. <https://developers.google.com/web/tools/chrome-devtools>

۱. مرحله تجزیه و تحلیل: Gtmetrix^۳ و The Green Web Foundation^۴

۲. مرحله ایجاد: Gtmetrix^۵، Dotcom-tools^۵، Seobility^۶ و Developers^۷

۳. مرحله کاربری: Gtmetrix و Developers

هر یک از ابزارهای بالا دارای بخش آنالیز یا چک‌سایت هستند. با وارد کردن آدرس وبسایت مورد نظر، نتایج تحلیل هریک از مؤلفه‌های مراحل سه‌گانه در جدول و نمودار ارائه می‌شود. از این نتایج برای تعیین وضعیت وبسایت‌ها استفاده کردیم.

یافته‌ها

مرحله تجزیه و تحلیل

جدول ۱. شاخص درخواست

مؤلفه	فراوانی/درصد	خیر	بلی	سطح معناداری
قابلیت Caching ^۱ در تنظیمات HTTP	فراوانی	۳۹	۲۰	۰/۰۱۸
	درصد	۶۶/۱	۳۳/۹	
فشرده‌سازی HTTP ^۲	فراوانی	۱۷	۴۲	۰/۰۰۲
	درصد	۲۸/۸	۷۱/۲	

جدول ۱ نشان می‌دهد ۶۶/۱٪ از وبسایت‌ها فاقد قابلیت Caching در تنظیمات HTTP و ۷۱/۲٪ دارای قابلیت استفاده از فشرده‌سازی HTTP بودند. این نشان می‌دهد که بین رعایت و عدم رعایت مؤلفه‌های شاخص درخواست تفاوت معنی‌دار وجود دارد.

جدول ۲. وضعیت شاخص برنامه‌ریزی

مؤلفه	فراوانی/درصد	خیر	بلی	سطح معنی‌داری
استفاده مرکز داده‌ای میزبان وبسایت از انرژی‌های تجدید پذیر	فراوانی	۵۹	۰	-
	درصد	۱۰۰	-	
پردازش ابری و سرور مجازی	فراوانی	۵۹	۰	-
	درصد	۱۰۰	-	

جدول ۲ نشان می‌دهد مؤلفه‌های برنامه‌ریزی در هیچ‌یک از وبسایت‌ها اعمال نشده بود.

۱. قابلیت ذخیره‌سازی به روش موثر جهت صرفه‌جویی در زمان بازدیدکنندگان و نیز کاهش بار ترافیک سایت
۲. استفاده از فرمت‌های مختلف فشرده‌سازی

مرحله دوم: ایجاد

۱. توسعه

جدول ۳. وضعیت مؤلفه‌های توسعه

مؤلفه	فراوانی / درصد	خیلی ضعیف	ضعیف	متوسط	خوب	خیلی خوب	آماره کای‌سکور	سطح معنی‌داری
کاهش یا به حداقل رساندن زمان اولیه نمایش	فراوانی	۱۲	۷	۱۱	۲۳	۶	۱۵/۴۹۲	۰/۰۰۴
	درصد	۲۰/۳	۱۱/۹	۱۸/۶	۳۹	۱۰/۲		
بهینه‌سازی جاوا اسکریپت ^۱	فراوانی	۶	۳	۸	۴	۲۸	۷۳/۹۶۶	۰/۰۰۱
	درصد	۱۰/۲	۵/۱	۱۳/۶	۶/۸	۶۴/۴		
بهینه‌سازی CSS ^۲	فراوانی	۱	۰	۱	۱	۵۶	۱۵۳/۸۱۴	۰/۰۰۱
	درصد	۱/۷	--	۱/۷	۱/۷	۹۴/۹		
طراحی بهینه وبسایت برای نمایش در موتورهای جستجو	فراوانی	۰	۴	۳۵	۱۸	۱	۷۳/۹۷۷	۰/۰۰۱
	درصد	--	۶/۸	۵۹/۳	۲۰/۵	۱/۷		

1. JavaScript=

یک زبان برنامه‌نویسی وبی است و به صفحه وب ویژگی پویایی و تحرک را می‌افزاید و باعث تقویت تعاملات می‌شود.

2. Cascaded Style Sheet=

یک زبان برنامه‌نویسی وبی است که امکان اعمال تغییرات را به صورت یکنواخت روی مجموعه‌ای از صفحات فراهم می‌آورد. اگر HTML یا JavaScript با CSS استفاده شود، باعث ذخیره ۴۰ تا ۶۰ درصدی اندازه داده‌ها شده و سرعت بازگذاری صفحات بیشتر می‌شود.

3. AJAX (Asynchronous JavaScript and XML) cacheable=

ترکیبی از XML و جاوا اسکریپت است و راهی برای ایجاد وب سریع و پویا و با بارگذاری بخشی از صفحه به جای همه آن باعث افزایش سرعت وبسایت می‌شود.

جدول ۳ نشان می‌دهد وبسایت‌ها به یک نسبت از مؤلفه‌های مربوط به شاخص توسعه بهره نمی‌برند. اما ۹/۹۴٪ از نظر کاهش و بهینه‌سازی CSS خیلی خوب هستند ولی ۳/۲۰٪ از نظر کاهش یا به حداقل رساندن زمان اولیه نمایش وضع خیلی ضعیف دارند.

جدول ۴. آزمون دو جمله‌ای مؤلفه‌های توسعه

مؤلفه	فراوانی / درصد	خیر	بلی	سطح معنی‌داری
کش کردن Ajax ^۱ و کاهش درخواست‌ها برای جلوگیری از درخواست‌های غیرضروری HTTP	فراوانی	۲۳	۳۶	۰/۱۱۷
	درصد	۳۹	۶۱	
کاهش درخواست‌های HTTP	فراوانی	۲۲	۳۷	۰/۰۶۷
	درصد	۳۷/۳	۶۲/۷	

مطابق با جدول ۴ بین وبسایت‌ها از نظر رعایت مؤلفه‌های مورد بررسی

تفاوت معنی دار وجود ندارد. امتیاز به کارگیری مؤلفه‌های مندرج در جدول در وبسایت‌های مورد بررسی نزدیک به هم است. ۶۲/۷٪ کاهش درخواست‌های HTTP و ۶۱٪ نیز کش کردن Ajax و کاهش درخواست‌ها برای جلوگیری از درخواست‌های غیرضروری HTTP را رعایت کرده‌اند.

۲. طراحی

جدول ۵. وضعیت مؤلفه‌های طراحی

مؤلفه	فراوانی درصد	خیلی ضعیف	ضعیف	متوسط	خوب	خیلی خوب	آماره کای اسکور	سطح معنی داری
طرح CSS (بدون جدول) به جای طرح جدول	فراوانی	۹	۷	۴	۴	۳۱	۵۶/۸۳۱	۰/۰۰۱
	درصد	۱۵/۳	۱۱/۹	۶/۸	۶/۸	۵۲/۵		
بهینه‌سازی عناصر گرافیکی و لوگوها ^۱	فراوانی	۱۵	۸	۸	۸	۲۰	۱۰/۲۳۷	۰/۰۳۷
	درصد	۲۵/۴	۱۳/۶	۱۳/۶	۱۳/۶	۳۳/۹		
تگ‌گذاری مناسب	فراوانی	۴	۶	۱۳	۱۳	۲۳	۱۸/۸۸۱	۰/۰۰۱
	درصد	۶/۸	۱۰/۲	۲۲	۲۲	۳۹		
ALT و توضیحات برای تصاویر	فراوانی	۷	۵	۶	۸	۱۲	۱۸/۱۸۶	۰/۰۰۳
	درصد	۱۱/۹	۸/۵	۱۰/۲	۱۳/۶	۲۰/۳		

بر اساس جدول ۵ بین وبسایت‌ها شاخص‌های طراحی تفاوت معنی دار وجود دارد. در ۵۲/۵٪ گزینه استفاده از طرح CSS (بدون جدول) به جای طرح جدول خیلی خوب رعایت کرده‌اند و ۲۵/۴٪ در بهینه‌سازی عناصر گرافیکی و لوگوها خیلی ضعیف بودند.

۱. لوگو از عکس یا نمودار کوچک‌تر است.

بهینه‌سازی روشی برای به حداقل رساندن

پاسخ‌های HTTP است.

جدول ۶. آزمون دوجمله‌ای مرحله طراحی

مؤلفه	فراوانی /درصد	خیر	بلی	سطح معنی‌دار
فایل‌های CSS و جاوا اسکریپت اکسترنال ^۱	فراوانی	۵۹	۰	--
	درصد	۱۰۰	--	
ایجاد صفحه ۴۰۴ سفارشی	فراوانی	۱	۵۸	۰/۰۰۱
	درصد	۱/۷	۹۸/۳	

طبق جدول ۶ بین وبسایت‌ها در رعایت مؤلفه ایجاد صفحه ۴۰۴ سفارشی تفاوت معنی‌دار وجود دارد. ۹۸/۳٪ آن را رعایت کرده‌اند. اما هیچ یک فایل‌های CSS و جاوا اسکریپت اکسترنال نداشتند.

۳. محتوا

جدول ۷. وضعیت مؤلفه‌های محتوا

مؤلفه	فراوانی /درصد	خیلی ضعیف	ضعیف	متوسط	خوب	خیلی ضعیف	مقدار آماره کای اسکور	سطح معنی‌دار
تغییر اندازه و بهینه‌سازی تصاویر	فراوانی	۱۲	۲	۲	۵	۳۷	۹۸/۳۲۲	۰/۰۰۱
	درصد	۲۰/۳	۳/۴	۳/۴	۸/۵	۶۲/۷		
بهینه‌سازی عکس‌ها ^۲	فراوانی	۱۳	۱۱	۶	۸	۲۰	۲۱/۴۴۱	۰/۰۰۱
	درصد	۲۲	۱۸/۶	۱۰/۲	۱۳/۶	۳۲/۹		
بهینه‌سازی فیلم‌ها و انیمیشن‌ها	فراوانی	۰	۰	۰	۴	۵۴	۹۰/۱۳۶	۰/۰۰۱
	درصد	--	--	--	۶/۸	۹۱/۵		
محتوا	فراوانی	۱	۹	۸	۱۷	۲۴	۲۶/۶۷۸	۰/۰۰۱
	درصد	۱/۷	۱۵/۳	۱۲/۶	۲۸/۸	۴۰/۷		

۱. وقتی فایل به شکل External باشد موجب بهینه‌سازی سرعت سایت می‌شود و قابلیت کش شدن را نیز دارد. اگر فایل‌های CSS و جاوا اسکریپت به شکل External استفاده شوند هم باعث کاهش حجم اسناد HTML می‌شوند و هم با کش شدن آنان تعداد درخواست‌ها در بازدیدهای بعدی کاهش می‌یابد.

۲. با بهینه‌سازی عکس که بزرگ‌تر از لوگو هستند حجم فایل با تکنیک‌هایی مانند تغییر اندازه، بریدن عکس، ترکیب تصاویر، جایگزینی GIF با PNG‌ها و... موجب کاهش حجم و کاهش مصرف انرژی می‌شوند

طبق جدول ۷ در وبسایت‌ها از نظر رعایت مؤلفه‌های محتوا تفاوت معنی‌دار وجود دارد. یعنی وبسایت‌ها به یک نسبت از مؤلفه‌های مورد

نظر بهره نمی‌برند. همچنین ۶۲/۷٪ از وبسایت‌ها مؤلفه تغییر اندازه و بهینه‌سازی تصاویر و وبسایت را خیلی خوب رعایت کرده‌اند ولی ۲۲٪ بهینه‌سازی عکس‌ها در سطح خیلی ضعیف رعایت شده است.

۴. آماده‌سازی

جدول ۸ وضعیت مؤلفه‌های آماده‌سازی

مؤلفه	فراوانی درصد/	خیر	بلی	سطح معنی‌دار
استفاده از شناسایی و ردیابی اختلالات از سمت سرور	فراوانی	۰	۵۹	--
	درصد	--	۱۰۰	
رعایت کاهش جستجو DNS ^۱ در میزبانی وب بین دو تا چهار میزبان مجزا	فراوانی	۱	۵۸	۰/۰۰۱
	درصد	۱/۷	۹۸/۳	
رعایت ایجاد ریدایرکت برای انتقال از www به بدون ^۲ www یا بلعکس در وبسایت	فراوانی	۴۵	۱۴	۰/۰۰۱
	درصد	۷۶/۳	۲۳/۷	

براساس جدول ۸ در وبسایت‌ها از نظر رعایت شاخص‌های آماده‌سازی تفاوت معنی‌دار است. همه وبسایت‌ها مؤلفه شناسایی و ردیابی اختلالات سمت سرور را رعایت کرده‌اند. اما ۷۶/۳٪ ایجاد ریدایرکت برای انتقال از www به بدون www یا برعکس را رعایت نکرده‌اند.

مرحله سوم: کاربری

جدول ۹ وضعیت مؤلفه‌های رابط کاربر گرافیکی

مؤلفه	فراوانی درصد/	خیر	خیلی ضعیف	ضعیف	متوسط	خوب	خیلی خوب	مقدار آماره کای اسکور	سطح معنی‌دار
رعایت فشرده‌سازی فیلم‌ها	فراوانی	۴۳	۰	۰	۰	۲	۱۴	۴۵/۱۸۶	۰/۰۰۱
	درصد	۷۲/۹	--	--	--	۳/۴	۲۳/۷		
طراحی بهینه وبسایت جهت نمایش در موبایل	فراوانی	۱۳	۲۰	۱	۱	۹	۱۵	۳۰/۱۸۶	۰/۰۰۱
	درصد	۲۲	۳۳/۹	۱/۷	۱/۷	۱۵/۳	۲۵/۴		

1. Domain Name System=

سبب دسترسی آسان به سایت‌ها می‌شود. بدون این نظام، برای ورود به هر سایت به جای نام سایت، می‌بایست آدرس‌های IP پیچیده‌ای را وارد کرد.
۲. به این معنی که اگر کاربری آدرس سایت را بدون WWW وارد کرد مستقیم به آدرس WWW ریدایرکت می‌شود و برعکس

براساس جدول ۹ در وبسایت‌ها از نظر رعایت مؤلفه‌های مورد بررسی

تفاوت معنی‌دار وجود دارد، یعنی سطح رعایت این شاخص‌ها یکسان نیست. همچنین ۲۳/۷٪ وبسایت‌ها در سطح خیلی خوب مؤلفه فشرده‌سازی فیلم‌ها را رعایت کرده‌اند و رعایت مؤلفه طراحی بهینه وبسایت‌ها برای نمایش در موبایل (۳۳/۹٪) در سطح خیلی ضعیف بود.

جدول ۱۰. آزمون دوجمله‌ای رابط کاربر گرافیکی

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

۱. تأثیر بهینه‌سازی رنگ‌ها در کاهش مصرف انرژی، هزینه و تلاش برای کاهش مصرف انرژی مانیتورها با رنگ‌ها به طوری که رنگ روشن نیاز به شدت بیشتر انرژی را در نمایش دارد. رنگ سفید گران‌تر و رنگ مشکی مقرون به صرفه است چون مشکی و رنگ تیره میزان وات کمتر نسبت به رنگ‌های دیگر مصرف می‌کند.

۲. پالت‌های رنگ با کمترین وات هستند مانند آبی تیره، سبز چمنی، لاجوردی، آبی خاکستری، زیتونی، سیاه (G-pal-ette) ترکیب رنگ‌های مشابه با هم هستند که ۲ تا ۳ وات انرژی کمتر مصرف می‌کنند.

وضعیت سبز وبسایت‌های کتابخانه‌های دیجیتال ایران

جدول ۱۱. وضعیت مراحل وب سبز در کتابخانه‌های دیجیتال ایران

سطح معنی‌داری	مقدار آماره کای اسکور	خیلی ضعیف		ضعیف		متوسط		خوب		خیلی خوب		وضعیت مراحل
		درصد	تعداد	درصد	تعداد	درصد	تعداد	درصد	تعداد	درصد	تعداد	
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	مرحله تجزیه و تحلیل
۰/۰۰۵	۱۰/۶۱۰	--	--	--	--	۴۰/۷	۲۴	۴۵/۸	۲۷	۱۳/۶	۸	مرحله ایجاد
۰/۰۳۰	۱۰/۷۴۶	۱۶/۹	۱۰	۲۲	۱۳	۲۸/۸	۱۷	۲۷/۱	۱۶	۵/۱	۳	مرحله کاربری
۰/۰۰۱	۲۶/۰۸۵	--	--	۸/۵	۵	۳۹	۲۳	۴۴/۱	۲۶	۸/۵	۵	کل

براساس جدول ۱۱ در مرحله تجزیه و تحلیل به سبب رعایت نشدن مولفه‌های برنامه‌ریزی در همه وبسایت‌ها، امکان مقایسه وجود ندارد. اما در مراحل ایجاد و کاربری تفاوت معنی‌دار وجود دارد. در مرحله ایجاد اکثر وبسایت‌ها (۴۵/۸٪) در وضعیت خوب قرار دارند. در مرحله کاربری اکثر وبسایت‌ها با ۲۸/۸٪ و ۲۷/۱٪ در شرایط متوسط و خوب قرار دارند. در کل بین وبسایت‌ها از نظر رعایت مراحل پیاده‌سازی وب سبز تفاوت معنی‌دار وجود دارد و اکثر وبسایت‌های کتابخانه‌های دیجیتال (۴۴/۱٪) در شرایط خوب و ۳۹٪ در شرایط متوسط قرار دارند.

نتیجه‌گیری

بر پایه یافته‌ها نقاط قوت و ضعف وبسایت کتابخانه‌های دیجیتال ایران را می‌توان چنین برشمرد:

سه مرحله تجزیه و تحلیل، ایجاد و کاربری مشخص کرد که عمده ضعف کتابخانه‌ها در مرحله تجزیه و تحلیل است در این مرحله به برنامه‌ریزی کاملاً بی‌توجهی شده است. این امر موجب مصرف انرژی برگشت‌ناپذیر می‌شود. لزوم توجه به کاهش مصرف این نوع انرژی بسیار اهمیت دارد. مرحله‌های ایجاد و کاربری با وجود کمبودها و کاستی‌ها در شرایط متوسط و خوب قرار دارند. اما شاخص *رابط کاربری* در این مرحله به بازنگری

جدول ۱۲. نقاط قوت و ضعف وبسایت‌ها، مورد بررسی

مرحله	شاخص	قوت	نتیجه	جمع‌بندی	ضعف	نتیجه	جمع‌بندی
تجزیه و تحلیل	درخواست	فشرده‌سازی HTTP در وبسایت	صرفه‌جویی در فضای ساینی و تسریع در بارشدن فایل‌ها و نیاز به پهنای باند کمتر	کاهش هزینه‌ها و رضایت‌مندی کاربران	قابلیت Caching در تنظیمات HTTP در وبسایت	طولانی‌شدن زمان بارگذاری صفحات و اتلاف وقت کاربر و صرف انرژی بیشتر	اتلاف وقت و هدر رفت انرژی
	برنامه‌ریزی	-	-	-	استفاده مراکز داده‌ای میزبان از انرژی تجدیدناپذیر و نبود سرور مجازی و فضای ابری	افزایش مصرف انرژی، مشکلات ذخیره‌سازی غیر ابری	کاهش رضایت کاربر و اتلاف انرژی
ایجاد	توسعه	استفاده از CSS (۹۴/۹٪)، جاوا اسکریپت (۶۴/۴٪) و قابلیت کش AJAX (۶۱٪)	فراهم آمدن امکان فشرده‌سازی فایل‌ها، کاهش درخواست‌های HTTP	صرفه‌جویی در فضا و زمان کاربری، سهولت در بارگذاری، افزایش سرعت وبسایت، کاهش انرژی مصرفی	ضعف در کاهش زمان اولیه نمایش	ضعیف بودن قابلیت Caching دلیل این امر است	اتلاف وقت کاربر، کاهش رضایت و اتلاف انرژی
	محتوا	رعایت بهینه‌سازی فیلم و انیمیشن (۹۱/۵٪ بسیار خوب) تغییر اندازه و بهینه سازی تصاویر و وبسایت (۶۲/۷٪ بسیار خوب)	اکثر وبسایت‌های مورد بررسی از نظر توجه به بصری‌سازی در شرایط مناسبی قرار دارند.	رضایت کاربر در صرفه‌جویی در زمان کاربر، صرفه‌جویی در فضای ذخیره سازی	--	-	-
آمادسازی	طراحی	قرارگیری اکثر وبسایت‌ها در شرایط خیلی خوب	فرارگیری اکثر وبسایت‌ها در شرایط خیلی خوب هستند و فقط در مؤلفه استفاده از طرح CSS بدون جدول درصد بالای ۵۰ قرار دارد.	کمتر از ۵۰٪ وبسایت‌ها در شرایط خیلی خوب هستند و فقط در مؤلفه استفاده از طرح CSS بدون جدول درصد بالای ۵۰ قرار دارد.	گرافیک و فشرده‌سازی ذخیره‌سازی، کاهش انرژی به‌خوبی انجام نشده است.	کاهش فضای ذخیره‌سازی، کاهش انرژی به‌خوبی انجام نشده است.	کاهش فضای ذخیره‌سازی، کاهش انرژی به‌خوبی انجام نشده است.
	آمادسازی	شناسایی و ردیابی اختلالات سمت سرور و جستجوی نام دامین (DNS) از توزیع جستجو بین دو تا ۴ میزبان حمایت می‌کنند	افزایش امنیت سیستم سرعت بخشیدن به بازیابی وبسایت، صرفه‌جویی در زمان جستجو	رضایت کاربر، صرفه‌جویی در انرژی انسانی و فنی	عدم رعایت ریدایرکت برای انتقال از آدرس دارای www به بدون WWW یا برعکس	کاهش احتمال بازیابی سایت توسط کاربر	افزایش صرف انرژی انسانی و فنی کاهش سرعت بازیابی
کاربری	رابط کاربر گرافیکی	-	-	-	فشرده‌سازی فیلم‌ها - عدم طراحی بهینه وبسایت‌ها - جهت نمایش در موبایل - استفاده از رنگ روشن به‌جای رنگ‌های تیره یا پالت‌های رنگی مناسب - طراحی وبسایت‌ها به منظور اندازه‌های نمایشی واکنش‌گرا - به‌روزرسانی مرورگر کاربری	کاهش سرعت بارگذاری وبسایت	افزایش انرژی، کاهش سرعت بازیابی مطالب، افزایش زمان مراجعه کاربران، اتلاف وقت

نیاز دارد؛ زیرا جز یکی، به سایر مؤلفه‌های مربوط به آن توجه نشده است. بیرانوند و خاصه (۱۳۹۵) نیز این را تأیید کرده‌اند.

اهمیت و تأثیر وبسایت‌های سبز بر محیط‌زیست، نظارت مدیران و طراحان وبسایت‌های کتابخانه‌های دیجیتال را بر رعایت شاخص‌های وب سبز ضروری می‌داند. نتایج این پژوهش با نتایج پژوهش‌های امان‌الهی نیک، علیپورحافظی و مطلبی (۱۳۹۳)؛ میرزایی و ترکیان‌تبار (۱۳۹۵)، رحیمی، سلیمانی و هاشمیان (۱۳۹۶) و حکیمی و گیلوری (۱۳۹۴) مبنی بر رعایت نشدن استانداردها در وبسایت‌های مورد بررسی آنان مغایرت دارد اما با پژوهش پاپی و ابادری (۱۳۹۳) مبنی بر قابل اعتماد بودن وبسایت‌های کتابخانه‌های ایران از نظر اصول طراحی مطابقت دارد.

البته هیچ یک از وبسایت‌ها در شرایط خیلی خوب نیستند. با افزایش روزافزون خدمات مجازی، به‌ویژه در زمان همه‌گیری بیماری کووید-۱۹، خدمات مرجع مجازی و استفاده از منابع کتابخانه‌ای دیجیتالی، توجه به طراحی نرم‌افزارها و وبسایت‌های مبتنی بر وب سبز اهمیت دارد. این توجه سبب افزایش سرعت دسترسی به منابع، کاهش دانه‌دها، استفاده از فایل‌های تصویری (اسکن‌شده) منابع، استفاده بهینه از کتابخانه‌های دیجیتال بر روی گوشی‌های موبایل و دیگر خدمات بهینه‌سازی می‌شود و به بهبود کیفیت وبسایت‌های کتابخانه‌های دیجیتال می‌انجامد. این تدبیرها به رضایت کاربران و حفاظت محیط زیستی کمک می‌کنند. به این منظور راهکارهای ممکن در قالب پیشنهاد به تفکیک هر مرحله و با توجه به نقاط ضعف مندرج در جدول ۱۲ پیشنهاد می‌شود:

در مرحله تجزیه و تحلیل

۱. توجه به استفاده از قابلیت Caching در تنظیمات HTTP در وبسایت‌های موجود و در حال طراحی.

۲. به‌کارگرفتن مؤلفه‌های برنامه‌ریزی شامل استفاده مراکز داده میزبان کتابخانه‌های دیجیتال از انرژی‌های تجدیدپذیر و نیز افزودن فناوری‌های پردازش ابری و سرور مجازی به وبسایت‌ها موجود و در حال طراحی.

در مرحله ایجاد

۱. افزایش سرعت بارگذاری اولیه از طریق به‌کارگیری Caching برای

۲. ذخیره جستجوها و صفحات مورد استفاده و نیز استفاده از قابلیت فشرده‌سازی HTTP در وبسایت‌های در حال طراحی یا فاقد آن. استفاده حداکثری از قابلیت‌های زبان‌های برنامه‌نویسی جاوا اسکریپت و CSS (اعم از داخلی و خارجی) در کنار HTML به منظور بالا بردن سطح دیداری و پویایی نظام و به تبع آن کمک به فشرده‌سازی داده‌ها و در نهایت ذخیره فضای بیشتر به منظور کمک به توسعه وبسایت.
۳. در طراحی وبسایت کتابخانه‌های دیجیتال ریدایرکت برای انتقال از نشانی‌ها با WWW و برعکس حتما پوشش داده شود.
۴. طراحان به بهینه‌سازی وبسایت‌ها جهت نمایش کتابخانه‌های دیجیتال از طریق موبایل توجه کنند.

مرحله کاربری:

۱. در طراحی رابط کاربر گرافیکی وبسایت‌های کتابخانه‌های مجازی از پالت‌های رنگی به ویژه رنگ‌های تیره برای توسعه رابط کاربری گرافیکی به منظور کاهش انرژی مصرفی استفاده نمایند.
۲. 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 حتما توجه شود.

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

مآخذ

- امان‌الهی 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. *اطلاع رسانی پزشکی نوین*. ۱؛ ۲(۲)، ۵۹-۷۲. بازیابی ۵ آذرماه ۱۳۹۸، از <http://jmis.hums.ac.ir/article-1-86-fa.html>
- 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.
- رجبعلی بگلو، رضا؛ فتاحی، رحمت‌الله؛ پریخ، مهری (۱۳۹۸). ارزش آفرینی مشترک میان ذینفعان (کاربران، کتابداران و طراحان) نرم افزارهای کتابخانه دیجیتال ایران. *پژوهشنامه پردازش و مدیریت اطلاعات*. ۳۵(۱)، ۲۶۱-۲۹۰.
- پاپی، زینب؛ ابادزی، زهرا (۱۳۹۳). ارزیابی وبسایت کتابخانه‌های ملی کشورهای آسیایی با استفاده از WQET. *مطالعات ملی کتابداری و سازماندهی اطلاعات*. ۲۵(۳)، ۷-۲۳. رادفر، رضا؛ ظهرا، مسعود (۱۳۹۵). *مدیریت فناوری اطلاعات سبز*. تهران: علمی و فرهنگی.
- رحیمی، علیرضا؛ سلیمانی، محمدرضا؛ هاشمیان، علیرضا (۱۳۹۶). ارزیابی خدمات کتابخانه دیجیتال دانشگاه علوم پزشکی اصفهان از دیدگاه کاربران با استفاده از مدل Digiqua. *مدیریت اطلاعات سلامت*. ۱۵(۱)، ۴۶-۴۹.
- حکیمی، هوشنگ؛ گیلوری، عباس (۱۳۹۶). ارزیابی کیفی وبگاه‌های سازمان‌های جهاد کشاورزی کشور براساس شاخص‌های فائو. *مطالعات ملی کتابداری و سازماندهی اطلاعات*. ۲۸(۱)، ۱۷۶-۱۶۳.
- داستانی، میثم؛ عطاردی بيمرغی، علیرضا (۱۳۹۵). سنجش سرعت و عملکرد وبسایت‌های دانشگاه‌های علوم پزشکی ایران با جی تی متریکس. *مجله علم سنجی کاسپین*. ۱(۱)، ۷-۱۳. بازیابی ۵ آذرماه ۱۳۹۸، از <http://cjs.mubabol.ac.ir/article-1-94-fa.html>
- طاهری، پروین؛ گلینتی مقدم، گلنسا؛ جعفری، حسن (۱۳۹۷). کتابخانه دیجیتال در وب‌آوساینس: تحلیل مقاله‌های علمی جهان با تأکید بر جایگاه ایران. *نشریه علم‌سنجی کاسپین*. ۱(۵)، ۲۸-۳۸.
- علی‌پور حافظی، مهدی؛ رضانی، هادی؛ مؤمنی، عصمت (۱۳۹۶). ترسیم نقشه دانش حوزه کتابخانه‌های دیجیتالی در ایران: تحلیل هم‌رخدادی واژگان. *پژوهشنامه پردازش و مدیریت اطلاعات*. ۳۳(۲)، ۴۸۶-۴۵۳.
- میرزایی، فرزانه؛ ترکیان‌تبار، منصور (۱۳۹۵). ارزیابی جنبه‌های فنی کتابخانه دیجیتال انستیتو پاستور ایران با استفاده از ابزار دیجی کوال از دیدگاه کاربران. *فصلنامه مطالعات دانش‌شناسی*. ۳(۹)، ۱۰۱-۱۲۰.
- نعیمی، سید تقی (۱۳۹۷). تولید و مصرف حامل‌های انرژی ایران و جهان در سال ۲۰۱۷: نگاهی به آینده. بازیابی ۲۸ شهریور ۱۳۹۸ از وبسایت خبری/تحلیلی معادن ایران و جهان: <http://madan24.com>.

نوروزی، یعقوب؛ جعفری‌فر، نیره (۱۳۹۸). تحلیلی بر شاخص‌های توسعه کتابخانه‌های دیجیتالی ایران. *کتابداری و اطلاع‌رسانی*، ۱۱ (۱)، ۱۰۰-۱۲۳.

- Chou ,David C.(2013). Risk identification in Green IT practice, *Computer Standards & Interfaces* . (35) 231–237. Retrieved, Jun 23, 2020 from www.elsevier.com/locate/csi
- Chou, David C & Chou, Amy Y.(2012). Awareness of Green IT and its value model. *ComputerStandards&Interfaces*. (34) 447–451. Retrieved, Jun 23, 2020 from <https://www.journals.elsevier.com/computer-standards-and-interfaces>
- Garibay, C., Gutiérrez, H., & Figueroa, A. (2010). Evaluation of a digital library by means of quality function deployment (QFD) and the Kano model. *The Journal of Academic Librarianship*. 36(2), 125-132. Retrieved, Jun 23, 2020 from <https://doi.org/10.1016/j.acalib.2010.01.002>
- Inal, Y. (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>
- Indrak, M., & Pokorna, L. (2020). Analysis of digital transformation of services in a research library. *Global Knowledge, Memory and Communication*. ahead-of-print. Retrieved, Jun 21, 2020 from <https://doi.org/10.1108/GKMC-09-2019-0118>
- Joo, S., & Lee, J. Y. (2011). Measuring the usability of academic digital libraries. *The Electronic Library*. 29(4): 523-537. Retrieved June 22, 2020 from <https://doi.org/10.1108/02640471111156777>
- Khan, A., & Qutab, S. (2016). Understanding research students' behavioural intention in the adoption of digital libraries. *Library Review*. 65(4/5):295-319. Retrieved June 22, 2020 from <https://doi.org/10.1108/LR-06-2015-0070>
- Liu, W., & Su, J. (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>
- Onaifo, D., & Rasmussen, D. (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).
- Rahman, A. R. A., & Mohezar, S. (2020). Ensuring continued use of a digital

- library: a qualitative approach. *The Electronic Library*. ahead-of-print. Retrieved June 22, 2020 from <https://doi.org/10.1108/EL-12-2019-0294>
- Raza, Z., Mahmood, K., & Warraich, N. F. (2019). Application of linked data technologies in digital libraries: a review of literature. *Library Hi Tech News*. 36(3),9-12. Retrieved may 22, 2020 from <https://doi.org/10.1108/LHTN-10-2018-0067>
- SEO 2018 , check list.(2018) . Retrieved December 17, 2018 from <https://bit.ly/seo-2018-book>
- seobility <https://www.seobility.net/en/seocheck/survey> 2018-3
- Zha, X., Zhang, J., Yan, Y., & Wang, W. (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>

استناد به این مقاله

گوران اوریمی، کبری؛ قیاسی، میترا؛ طهماسبی لیمونی، صفیہ (۱۳۹۹). ارزیابی وبسایت‌های کتابخانه‌های دیجیتال ایران بر اساس شاخص‌های وب سبز. فصلنامه مطالعات ملی کتابداری و سازماندهی اطلاعات، ۳۱(۴)، ۴۲-۲۴

doi:10.30484/NASTINFO.2020.2535.1960

