

Evaluation of Using Expert System Features in Information Retrieval in Iranian Digital Library Software

Farzad Shahbazi¹ | Yaghoub Norouzi² | Mehdi Alipour-Hafezi³

1. MA in Knowledge and Information Science; Islamic Azad University; Hamadan Branch afshahbazi@yahoo.com
2. [Corresponding Author] Faculty Member of the Department of Knowledge and Information Science; University of Qom; Qom, Iran ynorouzi@gmail.com
3. Faculty Member at Iranian Research Institute for Information Technology alipour@irandoc.ac.ir

Iranian Journal of
**Information
Processing &
Management**

Abstract: The goal of this study is to evaluate expert system features of Iranian selected digital library software in the context of information retrieval.

This study was performed using evolutionary method using a checklist. In order to gather data, a checklist was prepared with 66 criteria based on the research dimensions (including tools of information retrieval, interface, information database (knowledge), and the strategies used for guidance of users). In preparing the checklist the opinions of LIS experts were used as necessary. The population of this study were 5 selected Iranian Digital Library software namely Pars Azarakhsh, Simorgh, Papyrus, Payam and Parvan.

The status of the selected digital library software was investigated based on research dimensions. According to the studied criteria in research, the results showed that selected digital library software are lower than normal from the information recovery point of view and information data base, but as for the interface feature, it is higher than normal range. Also in the dimension of guiding users, the results showed that the most emphasis is on common software features instead of specialized ones. The test of research hypothesis also showed that there is a significant difference between the current status of the features of the software of digital libraries in Iran.

A checklist was prepared for evaluation of digital library software in expert systems context. Also the results can be helpful for the software providers to resolve the weaknesses and reinforce the strengths of the software.

Iranian Research Institute
for Science and Technology
ISSN 2251-8223
eISSN 2251-8231
Indexed in SCOPUS, ISC & LISA
Vol.30 | No.3 | pp: 823-851
Spring 2015

Keywords: Library Software; Digital Library; Information Retrieval; Expert System; Evaluation Studies; Evaluation Criteria

بررسی میزان استفاده نرم‌افزارهای کتابخانه دیجیتال ایران از ویژگی‌های نظام‌های خبره در بازیابی اطلاعات

فرزاد شهبازی^۱ | یعقوب نوروزی^۲ | مهدی علیپور حافظی^۳

۱. کارشناسی ارشد علم اطلاعات و دانش‌شناسی؛ دانشگاه آزاد اسلامی واحد همدان
afshahbazi@yahoo.com

۲. [پدیدآور رابط] دکتری علم اطلاعات و دانش‌شناسی؛ استادیار؛ دانشگاه قم
ynorouzi@gmail.com

۳. دکتری علم اطلاعات و دانش‌شناسی؛ استادیار؛ پژوهشگاه علوم و فناوری اطلاعات ایران
alipour@irandoc.ac.ir

مقاله پژوهشی

دریافت: ۱۳۹۲/۱۱/۱۴

پذیرش: ۱۳۹۳/۰۶/۰۲

دوره ۳۰ شماره ۳

ص.ص. ۸۲۳-۸۵۱

فصلنامه علمی پژوهشی

پژوهشنامه پردازش و مدیریت اطلاعات

فصلنامه علمی پژوهشی

شاپا (چاپی) ۸۲۳-۲۲۵۱

شاپا (الکترونیکی) ۸۲۳-۲۲۵۱

نمایه در ISC، LISA و Scopus

http://jipm.irandoc.ac.ir

پژوهشگاه علوم و فناوری اطلاعات ایران

چکیده: هدف پژوهش حاضر تعیین میزان استفاده نرم‌افزارهای کتابخانه دیجیتال ایران از ویژگی‌های نظام خبره در بازیابی اطلاعات است. پژوهش حاضر از نوع کاربردی است که به‌روش ارزیابانه و با استفاده از سیاهه و آرسی محقق ساخته در چهار ویژگی نظام‌های خبره در بازیابی اطلاعات (شامل ابزارهای بازیابی اطلاعات، رابط کاربری، پایگاه‌های اطلاعاتی (دانش) و راهکارهای مورد استفاده برای راهنمایی بیشتر کاربران) و متشکل از ۶۶ معیار صورت گرفت. جامعه آماری مورد مطالعه در این پژوهش ۵ نرم‌افزار کتابخانه دیجیتال (پارس آذرخش، پیام مشرق، پروان پژوه، نوسا و پاپیروس) بود. وضعیت نرم‌افزارهای کتابخانه دیجیتال مورد مطالعه از نظر ابزارهای بازیابی اطلاعات پایین‌تر از متوسط، در رابطه با پایگاه اطلاعاتی (دانش) متوسط و از نظر رابط کاربری بیش از متوسط بود. همچنین، در رابطه با راهنمایی بیشتر کاربران، نتایج نشان داد که تأکید بیشتر بر ویژگی‌های برگرفته از نرم‌افزارهای معمول در زمینه ارائه خدمات اطلاعاتی است و به مباحث تخصصی در این زمینه کمتر توجه شده است. آزمون فرضیه پژوهش نیز نشان داد که اختلاف معناداری بین میزان بهره‌گیری از ویژگی‌های کلی نظام خبره و وضعیت فعلی نرم‌افزارهای کتابخانه‌های دیجیتال ایران وجود دارد. این پژوهش همچنین، ضمن تهیه سیاهه و آرسی در زمینه موضوع پژوهش، این امکان را فراهم آورده است که طراحان و برنامه‌نویسان نرم‌افزارهای کتابخانه دیجیتال بتوانند ضمن برطرف کردن نقاط ضعف و تقویت نقاط قوت این عرصه، با معیارها و مؤلفه‌های موجود در این زمینه و درجه اهمیت هر یک از آنها بهتر آشنا شده و در طراحی و تولید آینده خود از آنها بهره‌گیرند.

کلیدواژه‌ها: نرم افزارهای کتابخانه‌ای؛ کتابخانه دیجیتال؛ نظام‌های خبره؛ بازیابی اطلاعات؛ مطالعات ارزیابی؛ معیارهای ارزیابی

۱. مقدمه

امروزه اطلاعات به ابزاری کلیدی در روابط میان انسان‌ها و نیز سازمان‌ها تبدیل شده است، ابزاری که به صورت یک فعالیت مشارکتی کلیه فعالیت‌های بشر از ابتدایی‌ترین سطح تا پیچیده‌ترین آنها را تحت تأثیر قرار داده است (مختارپور ۱۳۸۶؛ Pickens et 2008). همان‌گونه که فاکس و مارچونینی نیز بیان می‌دارند، اطلاعات به نیاز اساسی بشر تبدیل شده است و پیشرفت تمدن بشری به استفاده از اطلاعات در زمان و مکان مناسب وابسته است (Fox & Marchionini 1998). از این رو، تاکنون تحقیقات گسترده‌ای به مدد دانشمندان علم اطلاعات و سایر پژوهشگران در عرصه‌های مختلف اطلاعات صورت گرفته است که از آن جمله می‌توان به ذخیره و بازیابی اطلاعات از ابعاد و زمینه‌های مختلف، از جمله نظام‌های خبره^۱ اشاره کرد.

نظام‌های خبره در عرصه‌های مختلفی به کار گرفته می‌شوند که از آن جمله می‌توان به کتابخانه‌های دیجیتالی اشاره کرد. کتابخانه‌های دیجیتالی در واقع، به‌عنوان نسل جدیدی از سیستم‌های ذخیره و بازیابی اطلاعات هستند که از نظام‌های خبره استفاده می‌کنند (The Saracevic 2000). از این رو، با وارد شدن در زمینه تحقیق در حوزه سیستم‌های خبره در بحث ذخیره و بازیابی اطلاعات، تحولات بسیاری را می‌توان در نوع خدمات‌دهی کتابخانه‌های دیجیتالی شاهد بود. همچنین، با بهره‌گیری از چنین فرصت‌هایی کتابخانه‌های دیجیتالی قادر خواهند بود به صورت هوشمند کاربران را در دسترسی به اطلاعات مورد نیازشان یاری کنند (Spies 2001). بنابراین، بهره‌گیری از نظام‌های خبره می‌تواند در بسیاری از فعالیت‌های این نوع کتابخانه‌ها از جمله فهرست‌نویسی، رده‌بندی، نمایه‌سازی، امانت بین کتابخانه‌ای و نهایتاً جستجو و بازیابی اطلاعات، مفید باشد (طباطبایی امیری ۱۳۸۸). از

1. expert systems

سوی دیگر، کتابخانه‌های دیجیتالی در مدت‌زمان کوتاهی با توجه به پیشرفت‌های صورت گرفته، شیوه دسترسی و نحوه تعامل کاربران با منابع اطلاعاتی را دگرگون کرده‌اند (Hoe-Lian Goh et al. 2006). اما، با وجود پیشرفت‌های صورت گرفته، همچنان نیازمند تحقیق و توسعه در این زمینه هستیم.

پیشاپیش این تلاش‌ها، پژوهش‌های صورت گرفته برای استفاده از فنون جدید به منظور طراحی و توسعه نظام‌های اطلاعاتی «هوشمند تعاملی» در زمینه بازیابی اطلاعات قرار دارند. امیدواری به بهره‌گیری از فرصت‌های فراهم آمده در عرصه بازیابی اطلاعات به واسطه بهره‌گیری از مؤلفه‌های سیستم‌های خبره نویدبخش بیش از پیش جایگزینی ویژگی‌های انسانی در کتابخانه‌های دیجیتالی است تا بتوان به محض طرح مسئله از سوی کاربر، آن را تحلیل و با استفاده از بخش دانش پایه سیستم، بهترین راه حل را انتخاب و در اختیار او قرار داد. در واقع، نظام‌های خبره با به کارگیری دانش و تجارب کارشناسان و افراد خبره قادرند در زمینه‌ای محدود به تصمیم‌گیری بپردازند (صرافی‌زاده ۱۳۸۲؛ Darlington 2000). طبق نظر دورکین، نظام‌های خبره برنامه‌ای رایانه‌ای هستند که توانایی یک فرد خبره در حل مسئله را مدل‌سازی می‌کنند (Durkin 1994). بنابراین، با توجه به اینکه از جمله اهداف اولیه کتابخانه‌های دیجیتالی امکان تعامل آسان با آن است (Reeves & et al. 2003)، در این میان نقش نظام‌های خبره به‌عنوان واسطی بین کاربر و کتابخانه دیجیتال بسیار حائز اهمیت می‌باشد. همچنین، درمورد چگونگی بهره‌گیری از امکانات نظام‌های خبره و خدمات اطلاع‌رسانی آنها، به‌ویژه در زمینه بازیابی اطلاعات در حوزه کتابخانه‌های دیجیتالی آگاهی اندکی وجود دارد و پژوهش‌های صورت گرفته در این زمینه بسیار اندک است. به همین دلیل بررسی ساختار بازیابی اطلاعات در نرم‌افزارهای کتابخانه دیجیتال ایران بر اساس معیارهای نظام‌های خبره می‌تواند از اهمیت فراوانی برخوردار باشد. بنابراین، با توجه به مباحث مطرح، پژوهش حاضر تلاش دارد با بهره‌گیری از ملاک‌ها و معیارهای اخذشده از منابع مختلف به بررسی میزان استفاده نرم‌افزارهای کتابخانه‌ای دیجیتالی ایران از ویژگی‌های نظام خبره در بازیابی اطلاعات بپردازد. در نهایت، باید اذعان داشت که انجام تحقیقات مربوط، به لحاظ کاربردی دارای اهمیت بالایی برای طراحان، کتابداران، مدیران، و کتابخانه‌هاست. امید است نتایج حاصل از این تحقیق بتواند راهگشا باشد.

۲. پرسش‌های پژوهش

۱. وضعیت نرم‌افزارهای کتابخانه دیجیتال مورد مطالعه در این پژوهش از نظر ابزارهای بازیابی اطلاعات بر اساس ویژگی‌های نظام‌های خبره به چه صورت است؟
۲. وضعیت نرم‌افزارهای کتابخانه دیجیتال مورد مطالعه در این پژوهش از نظر رابط کاربر بر اساس ویژگی‌های نظام‌های خبره به چه صورت است؟
۳. وضعیت نرم‌افزارهای کتابخانه دیجیتال مورد مطالعه در این پژوهش از نظر پایگاه اطلاعاتی (پایگاه دانش) بر اساس ویژگی‌های نظام‌های خبره به چه صورت است؟
۴. نرم‌افزارهای کتابخانه دیجیتال مورد مطالعه برای راهنمایی بیشتر کاربران خود چه راهکارهایی را بر اساس ویژگی‌های نظام‌های خبره به کار برده‌اند؟

۳. فرضیه پژوهش

بین میزان بهره‌گیری از ویژگی‌های نظام‌های خبره و وضعیت فعلی نرم‌افزارهای کتابخانه‌های دیجیتال مورد مطالعه در این پژوهش اختلاف معناداری وجود دارد.

۴. پیشینه پژوهش

تاکنون در مورد بهره‌گیری از ویژگی‌های نظام‌های خبره در بازیابی اطلاعات در حوزه کتابخانه‌های دیجیتال، به‌ویژه در داخل کشور، پژوهشی به‌صورت مستقل انجام نگرفته است، اما پیرامون موضوعات مشابه، به‌ویژه در زمینه بازیابی اطلاعات مطالعاتی صورت گرفته که در ادامه به برخی از آنها اشاره می‌شود.

محمدی ارسی در پژوهشی به بررسی نرم‌افزارهای کتابخانه دیجیتال پارس آذرخش و پاپیروس از منظر بازیابی اطلاعات پرداخته است. یافته‌های این پژوهش نشان داد که کتابخانه دیجیتال پارس آذرخش در جایگاه نخست و پاپیروس در رتبه بعدی قرار دارد (۱۳۹۱). کریمی نیز در پایان‌نامه خود به ارزیابی قابلیت‌های جستجو و نمایش نرم‌افزارهای کتابخانه دیجیتال پُربکاربرد در ایران پرداخته. یافته‌های وی نشان داد که جمع امتیازات قابلیت جستجو ۳۲۸/۹۹ درصد و جمع امتیازات قابلیت نمایش ۴۷۵/۱۲ درصد بوده است. از نظر قابلیت‌های جستجو بیشترین امتیازات مربوط به نرم‌افزارهای پاپیروس، پارس آذرخش و سیمرغ و از نظر قابلیت‌های نمایش بیشترین امتیازات مربوط به

پارس آذرخش، پایپروس و تبیان بوده است (۱۳۹۰). همچنین، نعمتی در پژوهشی به ارزیابی نرم افزارهای جامع کتابداری تحت وب پارس آذرخش، نوسا و نمایه در بازیابی اطلاعات پرداخته و نتیجه گرفته است که نرم افزار نوسا، پارس آذرخش و نمایه در رتبه های اول تا سوم از این نظر قرار دارند (۱۳۸۹).

در زمینه حوزه موضوعی پژوهش حاضر در خارج از کشور نیز می توان به مواردی اشاره کرد. یه و شی-تین در پژوهشی تحت عنوان «مرورگرهای یکپارچه»، ارتقاء بازیابی اطلاعات در کتابخانه های دیجیتال مبتنی بر متن را مد نظر قرار دادند. یافته های آنها نشان داد که مرورگر یکپارچه در مقایسه با جستجوگر الفبایی برای کتابخانه دیجیتال متنی می تواند بازیابی اطلاعات را تا ۳۰/۸ درصد و سودمندی را ۱۱/۳ درصد بهبود بخشد و مرورگر یکپارچه در مقایسه با مرورگر غیر الفبایی با جستجوی مستقیم می تواند اثر بازیابی اطلاعات را تا ۳۵/۷ درصد بهبود بخشد (Yeh & Shea-Tinn 2009). در پژوهشی دیگر، جونگ به طراحی و شناخت سیستم بازیابی اطلاعات در استفاده از فیلترینگ مشارکتی در محیط یک کتابخانه دانشگاهی پرداخت. نتایج پژوهش وی نشان داد که سه چالش اساسی، از جمله طراحی، اصلاح تعاریف، و پیچیدگی شناخت و طراحی نظام های جستجوگر برای مطالب و موضوعات دانشگاهی در این زمینه تأثیرگذار هستند (Jung 2007). چادوری و چادوری نیز ویژگی های بازیابی اطلاعات ۲۰ کتابخانه دیجیتال را مورد بررسی قرار دادند. نتایج نشان داد که شیوه سازماندهی اطلاعات و محتوا و نوع سیستمی که برای ذخیره و بازیابی اطلاعات به کار گرفته می شود، می تواند در بازیابی اطلاعات تأثیرگذار باشد (Chowdhury and Chowdhury 2001). سیلورتر و دیگران مطالعه ای را تحت عنوان نرم افزاری برای اطلاع رسانی، سنجش، مقایسه و ارزیابی ذخیره و بازیابی انجام دادند. هشت برنامه نرم افزاری مختلف با توجه به حدود ۱۰۰ معیار مورد ارزیابی، سنجش و مقایسه قرار گرفت. نتایج نشان داد که ارتباطی منطقی بین قابلیت ها و توانایی های نرم افزار و قیمت برنامه ها به چشم می خورد و نیز انتخاب نهایی برنامه به نیازهای استفاده کننده نهایی بسیار وابسته است (Sieverts & et al. 1992).

علاوه بر پژوهش های صورت گرفته در زمینه بازیابی اطلاعات، پژوهش هایی نیز در زمینه رابط کاربر و طراحی آن صورت گرفته است که از آن جمله می توان به زره ساز و دیگران ۱۳۸۵؛ نبوی ۱۳۸۵؛ انتظاریان و فتاحی ۱۳۸۶؛ زوارقی و فرج پهلوی ۱۳۸۸؛ محمد

صالحی ۱۳۸۸؛ محمد اسماعیل و کاظمی کوهنایی ۱۳۸۹؛ کویکی و زراعت کار ۱۳۸۹؛ درودی ۱۳۸۹؛ نوروزی ۱۳۹۰؛ غفاریان ۱۳۹۰؛ آذری ۱۳۹۱؛ (Vilar & Zumer Hock 2000); Hariri & Norouzi و Yashiana & Abdul 2007; Ahmed et al. 2006; Ramayah 2006; 2005; 2011 اشاره کرد. مرور پیشینه‌ها و ادبیات مرتبط با آن نیز نشان داد که در بحث از میزان استفاده از نرم‌افزارهای کتابخانه دیجیتال ایرانی از ویژگی‌های نظام خبره در بازیابی اطلاعات در داخل و خارج از کشور پژوهشی صورت نگرفته است، اما در حوزه‌های مرتبط، به‌ویژه بازیابی اطلاعات، پژوهش‌های مرتبطی صورت گرفته که به برخی از آنها اشاره شد.

نتایج یافته‌های این پژوهش‌ها نشان داد که نرم‌افزارهای مورد مطالعه دارای میانگین امتیازات در حد متوسط بوده‌اند. در خارج از کشور نیز وضعیت به همین صورت بوده است؛ هرچند پژوهش‌های صورت گرفته در این میان نسبت به داخل کشور در زمینه رابط کاربر بیشتر بوده است؛ ضمن اینکه در داخل کشور بیشتر پژوهش‌ها با توجه به مسائل و مشکلات زبان فارسی در زمینه بازیابی اطلاعات، به بحث جستجو اختصاص دارد. همچنین، در اکثر پژوهش‌ها به‌ویژه در داخل کشور به لحاظ روش، از روش پیمایشی برای گردآوری اطلاعات استفاده کرده‌اند. در کل، پژوهش مستقلی که در آن معیارهای سیستم‌های خبره در نرم‌افزارهای کتابخانه دیجیتال بررسی شده باشد، صورت نگرفته است. بنابراین، انجام این پژوهش می‌تواند از حیث موضوع، روش و یافته‌ها قابل توجه باشد.

۵. روش پژوهش

پژوهش حاضر از نوع کاربردی است. برای تجزیه و تحلیل داده‌ها از روش ارزیابانه استفاده شد. برای انجام پژوهش سیاهه‌ای محقق ساخته مبتنی بر متون و منابع، شامل چهار ویژگی ابزارهای بازیابی اطلاعات، رابط کاربر، پایگاه اطلاعاتی (دانش)، راهکارهای مورد استفاده برای راهنمایی بیشتر کاربران جهت پاسخ‌گویی به سؤالات و فرضیه پژوهش تهیه گردید. برای بررسی سؤال اول ۱۷ مؤلفه، سؤال دوم ۲۱ مؤلفه، سؤال سوم ۲۰ مؤلفه و سؤال چهارم ۸ مؤلفه مورد استفاده قرار گرفت. به منظور بررسی روایی ابزار پژوهش از نظرات ۱۰ نفر از افراد متخصص در حوزه علم اطلاعات و سیستم‌های اطلاعاتی استفاده

شد و در نهایت، تعدادی از سؤالات سیاهه واری و حذف یا تعدیل گردید. همچنین، با توجه به مؤلفه‌های متفاوتی که در سیاهه واری بود، آلفای کروناخ جهت اندازه‌گیری پایایی مورد استفاده قرار گرفت و مقدار آن ۹۴ درصد به دست آمد که نشان‌دهنده پایایی بالای سیاهه مورد استفاده است (جدول الف). جامعه آماری پژوهش حاضر نرم‌افزارهای برگزیده کتابخانه‌ای دیجیتالی ایران هستند که بر اساس گستره استفاده از آنها در بین کتابخانه‌ها و مراکز اطلاع‌رسانی و مشورت با متخصصان انتخاب گردیدند. همچنین، با توجه به محدود بودن جامعه پژوهش، نمونه‌گیری صورت پذیرفت و نرم‌افزارهای کتابخانه دیجیتالی پارس آذرخش، پیام مشرق، پروان پژوه، نوسا و پایروس مورد بررسی قرار گرفتند. برای پاسخ به سؤالات پژوهش از آزمون T تک‌نمونه‌ای و کلموگروف اسمیرنف استفاده گردید. همچنین، برای سنجش فرضیه پژوهش نیز از آزمون آنوا استفاده شد. در بخش آمار توصیفی از فراوانی، میانگین، انحراف استاندارد و طیف لیکرت استفاده گردید. در طیف لیکرت نتایج گزینه ۱ و ۲ با هم و نتایج گزینه ۴ و ۵ نیز با هم جمع شدند و حاصل جمع هر ردیف نیز با نصف گزینه ۳ جمع شد و در نهایت، میانگین هر یک از مؤلفه‌ها مشخص گردید. درصد فراوانی پاسخ به گویه‌ها عدد ۱۰۰ می‌باشد که در جدول شماره یک توضیحات مربوط به آن ارائه شده است.

جدول (الف). آزمون آلفای کروناخ برای بررسی پایایی ابزار تحقیق (متغیر نظام خبره و مؤلفه‌های آن)

مقدار آلفا	متغیر مورد بررسی
۰/۹۵	پایگاه اطلاعاتی
۰/۸۹	رابط کاربری
۰/۹۶	بازایی اطلاعات
۰/۹۴	نظام خبره

با توجه به مقدار آلفا در متغیرهای فوق (جدول الف) چون این مقدار از سطح ۰/۷۰ بالاتر می‌باشد، نشان می‌دهد که گویه‌های ابزار تحقیق (پرسشنامه) از همبستگی درونی بالایی برخوردارند و بیانگر این است که ابزار تحقیق از پایایی مناسبی برخوردار می‌باشد و آنچه را که در صدد سنجش آن بوده، سنجیده است.

۶. یافته‌های پژوهش

پرسش اول: وضعیت نرم‌افزارهای کتابخانه‌های دیجیتالی مورد مطالعه از نظر ابزارهای بازیابی اطلاعات بر اساس ویژگی‌های نظام‌های خبره به چه صورت است؟
برای پاسخ‌گویی به پرسش اول پژوهش وضعیت نرم‌افزارهای کتابخانه‌های دیجیتالی مورد مطالعه از نظر ابزارهای بازیابی اطلاعات بر اساس ویژگی‌های نظام‌های خبره در جدول ۱ قابل مشاهده است.

جدول ۱. وضعیت نرم‌افزارهای کتابخانه‌های دیجیتالی مورد مطالعه از نظر ابزارهای بازیابی اطلاعات بر اساس ویژگی‌های نظام‌های خبره

میانگین	بسیار کم	کم	متوسط	زیاد	بسیار زیاد	گویه‌های مربوط به ابزارهای بازیابی اطلاعات
۴/۲۰	-	-	-	۸۰	۲۰	استفاده از پرسش‌ها به زبان طبیعی در بازیابی اطلاعات
۳/۲۰	۴۰	۲۰	-	-	۴۰	ارائه اصطلاحات پیشنهادی در خصوص بازیابی اطلاعات به کاربران
۲/۴۰	۲۰	-	۲۰	۲۰	۴۰	پیشنهاد استفاده از مترادف واژه‌های مورد جستجو در بازیابی اطلاعات
۳/۸۰	۶۰	-	۲۰	-	۲۰	استفاده از (Back track) جهت جایگزینی برای اصطلاح‌های رد شده
۳/۴۰	۶۰	-	-	-	۴۰	در اختیار قراردادن اسناد مرتبط با توجه به پیشینه کاربر و علاقه‌مندی‌های او
۲/۲۰	۲۰	-	۲۰	-	۶۰	پیش‌بینی پایان‌دادن به جستجو و ارائه نتایج بازیابی اطلاعات به کاربران
۲	-	-	۲۰	۲۰	۴۰	امکان اصلاح راهبرد جستجوی بازیابی اطلاعات
۳/۸۰	۶۰	-	۲۰	-	۲۰	ارائه جایگزین جستجوی تک‌واژه‌ای با عبارتی بر اساس نتایج جستجوهای قبلی و بازخورد کاربران
۲/۲۰	۲۰	-	-	۴۰	۴۰	ارائه جستجوی یکپارچه (Integrated)

گویه‌های مربوط به ابزارهای بازیابی اطلاعات	مقیاس زیاد	مقیاس کم	میانگین	ح	مقیاس کم	مقیاس زیاد
بازیابی اطلاعات از مجموعه‌های متنوع	۴۰	-	۲۰	-	۴۰	۳
بهینه‌سازی نتایج جستجو	۴۰	-	۴۰	-	۲۰	۲/۶۰
امکان جستجوی فازی	۴۰	-	۲۰	-	۴۰	۳
امکان جستجوی معنایی بر اساس نظام‌های معنایی (اصطلاح‌نامه)	۴۰	-	۴۰	-	۲۰	۲/۶۰
امکان استفاده از روابط تزاروسی هنگام جستجو جهت بازیابی اطلاعات	۶۰	-	-	۲۰	۲۰	۲/۴۰
امکان مشاهده فهرست تزاروسی یا فهرست واژگان یا عبارات‌های برش داده‌شده (برش از راست، چپ و از هر دو طرف) جهت بازیابی اطلاعات	۶۰	-	-	-	۴۰	۲/۶۰
پیشنهاد موضوعات مورد علاقه کاربر بر اساس سابقه جستجوی او	۲۰	-	۲۰	-	۶۰	۳/۸۰

با توجه به داده‌های جدول ۱، گویه «استفاده از پرسش به‌زبان طبیعی در بازیابی اطلاعات» با میانگین ۴/۲۰ و گویه‌های «استفاده از (Back track) جهت جایگزینی برای اصطلاح‌های ردشده»، «ارائه جایگزین جستجوی تک‌واژه‌ای یا عبارتی بر اساس نتایج جستجوهای قبلی» و «بازخورد کاربران و پیشنهاد موضوعات مورد علاقه کاربر بر اساس سابقه جستجوی او» با میانگین ۳/۸۰ بالاترین میانگین را به خود اختصاص داده‌اند. همچنین، مؤلفه «امکان اصلاح راهبرد جستجوی بازیابی اطلاعات» با میانگین ۲ و مؤلفه‌های «ارائه جستجوی یکپارچه بر اساس ویژگی‌های سیستم خبره در بازیابی اطلاعات» و «پیش‌بینی پایان‌دادن به جستجو و ارائه نتایج بازیابی اطلاعات به کاربران» با میانگین ۲/۲۰ کمترین میانگین را به خود اختصاص داده‌اند. در این جدول، عدد ۱۰۰ درصد فراوانی پاسخ به گویه‌ها می‌باشد. همچنین، در جدول ۲، روش‌های نمایی مورد استفاده در نرم‌افزارهای کتابخانه‌های دیجیتالی مورد مطالعه برای بازیابی اطلاعات ارائه شده است.

جدول ۲. فراوانی روش‌های نمایشی مورد استفاده در کتابخانه‌های دیجیتالی برای بازیابی اطلاعات

روش‌های نمایشی	فراوانی	درصد
قواعد	۱	۱۲/۵
شبکه‌های معنایی	۰	۰
قاب یا فرم	۰	۰
ترکیبی ^۱	۲	۲۵
منطق	۲	۲۵
هیچ‌کدام	۳	۳۷/۵
تمام موارد	۰	۰
کل	۸	۱۰۰

با توجه به داده‌های جدول ۲، در نرم‌افزارهای کتابخانه دیجیتالی مورد مطالعه برای بازیابی اطلاعات از روش‌های نمایشی ترکیبی ۲۵ درصد، منطق ۲۵ درصد و قواعد ۱۲/۵۰ درصد استفاده می‌شود. همچنین، ۳۷/۵ درصد از آنها هم از هیچ‌یک از روش‌ها استفاده نمی‌کنند.

همان‌طور که اشاره شد، برای تجزیه و تحلیل وضعیت نرم‌افزارهای کتابخانه دیجیتالی مورد مطالعه از نظر ابزارهای بازیابی اطلاعات بر اساس ویژگی نظام‌های خبره از آزمون T استفاده شد که در جدول ۳ ارائه شده است

۱. منظور، ترکیبی از روش‌های قواعد، منطق، شبکه‌های معنایی و قالب‌ها می‌باشد.

جدول ۳. نتایج آزمون تی تک نمونه‌ای برای بررسی پرسش اول پژوهش

متغیر مورد بررسی	فراوانی	میانگین	انحراف استاندارد	انحراف استاندارد از میانگین	حد پایین	حد بالا
وضعیت نرم افزارهای کتابخانه‌های دیجیتالی مورد مطالعه از نظر ابزارهای بازیابی اطلاعات بر اساس ویژگی‌های نظام‌های خبره	۵	۴۸/۸۰	۲۱/۳۷	۹/۵۵	۲۵/۷۳	۲۷/۳۳
	مقدار	درجه	سطح	اختلاف از میانگین		
	آماره t	آزادی	معناداری	میانگین		
	۰/۰۸	۴	۰/۹۳	۰/۸۰		

با توجه به داده‌های جدول ۳، چون مقدار سطح معناداری در جدول آزمون t برابر با ۰/۹۳ می‌باشد و این مقدار از سطح معناداری ۰/۰۵ بزرگتر است، می‌توان نتیجه گرفت که وضعیت نرم افزارهای کتابخانه دیجیتال مورد مطالعه از نظر ابزارهای بازیابی اطلاعات بر اساس ویژگی‌های نظام خبره پایین‌تر از حد متوسط می‌باشد. جدول آمار توصیفی (۴) نیز نشان می‌دهد که میانگین اکتسابی نمونه برابر با ۴۸/۸۰ می‌باشد که از میانگین جامعه (۴۸) با اختلاف ۰/۸۰ بالاتر از حد متوسط گزارش شده است.

جدول ۴. نتایج آزمون کلموگروف-اسمیرنف جهت بررسی پیروی داده‌ها از توزیع نرمال

متغیر	تعداد	میانگین	انحراف معیار	مقدار آماره z	سطح معناداری
پایگاه اطلاعاتی	۵	۴۸/۸۰	۲۱/۳۷	۰/۴۶	۰/۹۸
رابط کاربری	۵	۸۳	۹/۶۴	۰/۵۷	۰/۸۹
بازیابی اطلاعات	۵	۳۹/۲۰	۱۶/۱۷	۰/۴۹	۰/۹۶
نظام خبره	۵	۱۷۱	۴۰/۷۳	۰/۴۵	۰/۹۸

برای بررسی نرمال بودن توزیع متغیرها از آزمون کلموگروف-اسمیرنوف استفاده شد. با توجه به نتایج حاصل از این آزمون مشاهده می‌گردد که همه متغیرها از توزیع نرمال پیروی می‌کنند. بنابراین، در بررسی سؤالات و فرضیات پژوهش از آمار پارامتریک

استفاده گردید.

پرسش دوم: وضعیت نرم افزارهای کتابخانه‌های دیجیتالی مورد مطالعه از نظر رابط کاربر بر اساس ویژگی‌های نظام‌های خبره به چه صورت است؟

در ادامه، برای پاسخ‌گویی به پرسش دوم پژوهش، وضعیت نرم افزارهای کتابخانه‌های دیجیتالی مورد مطالعه از نظر رابط کاربر بر اساس ویژگی‌های نظام‌های خبره در جدول ۵ قابل مشاهده است.

جدول ۵. فراوانی وضعیت نرم افزارهای کتابخانه‌های دیجیتالی مورد مطالعه از نظر رابط کاربر بر اساس ویژگی‌های نظام‌های خبره

نوع رابط کاربر	تعداد	میانگین	حداکثر	حداقل	گروه‌های مربوط به ابزارهای رابط کاربر
۴/۴۰	۶۰	۲۰	۲۰	-	عدم راحتی کاربر برای کار با رابط کاربر
۱/۸۰	-	-	-	۸۰	طراحی مناسب رابط کاربر (یعنی کاربر بتواند به راحتی با رابط کار کند)
۳/۸۰	۶۰	-	۲۰	-	تصحیح و اعمال اصلاحات خطاهای نگارشی و املائی کاربران حین کار از طریق رابط کاربر
۲/۴۰	۲۰	-	-	۶۰	قابلیت سادگی یادگیری رابط کاربر
۲/۸۰	۲۰	-	۴۰	۲۰	همراه با خطاب‌بودن یادگیری‌های رابط کاربر کتابخانه دیجیتالی مورد مطالعه
۱/۸۰	-	-	۲۰	۴۰	سادگی ورود و خروج داده‌ها از طریق رابط کاربر
۱/۸۰	-	-	۲۰	۴۰	امکان اصلاح عبارت‌های جستجو از طریق رابط‌های تعبیه شده
۱/۶۰	-	-	۲۰	۲۰	امکان نشانه‌گذاری نتایج جستجو
۲	-	۲۰	۲۰	-	امکان چاپ پیشینه‌ها و متن کامل مقالات

میانگین	خیلی کم	ج	متوسط	زیاد	خیلی زیاد	گویه‌های مربوط به ابزارهای رابط کاربر
۱/۸۰	-	۲۰	-	۲۰	۶۰	امکان ذخیره‌سازی پیشینه‌ها و متن کامل مقالات
۱/۴۰	-	-	-	۴۰	۶۰	امکان مشخص کردن مسیر کاوش کاربر
۱/۲۰	-	-	-	۲۰	۸۰	امکان محدود کردن دامنه کاوش در جستجوی اطلاعات از طریق کاربر
۲/۴۰	۲۰	-	۲۰	۲۰	۴۰	امکان نمایش منابع اطلاعاتی به کاررفته توسط هر کاربر و درخواست‌های جدید برای آن منبع و نیز منابع هم‌موضوع
۲/۶۰	۲۰	-	۲۰	۴۰	۲۰	امکان نمایش منابع اطلاعاتی به کاررفته توسط دو کاربر و درخواست‌های جدید برای آن منبع و نیز منابع هم‌موضوع
۱/۴۰	-	-	۲۰	-	۸۰	امکان ارائه نتایج جستجو بر اساس سطوح دسترسی کاربران
۱/۸۰	-	-	۲۰	۴۰	۴۰	امکان جستجوی چندزبانی جهت بازیابی اطلاعات
۱	-	-	-	-	۱۰۰	قابلیت مرور در انواع فایل‌ها، به‌ویژه فایل موضوع جهت بازیابی اطلاعات
۱/۸۰	-	-	۴۰	-	۶۰	امکان تغییر ترتیب نمایش منابع بازیابی شده به دلخواه کاربر
۲	۲۰	-	-	۲۰	۶۰	امکان وسیع تر کردن دامنه کاوش بازیابی اطلاعات
۱/۸۰	-	-	۴۰	-	۶۰	امکان ارائه خروجی بر اساس فراداده‌ها
۱/۴۰	-	-	-	۴۰	۶۰	امکان شخصی‌سازی رابط کاربر

با توجه به داده‌های جدول ۵، مؤلفه «مقاومت از سوی کاربر برای کار با رابط کاربر» با میانگین ۴/۴۰ و مؤلفه «تصحیح و اعمال اصلاحات خطاهای نگارشی و املائی کاربران» با میانگین ۳/۸۰ بالاترین میانگین را به خود اختصاص

داده‌اند. همچنین، مؤلفه «قابلیت مرور در انواع فایل‌ها، به‌ویژه فایل موضوع جهت بازیابی اطلاعات» با میانگین ۱ و مؤلفه «امکان محدود کردن دامنه کاوش در جستجوی اطلاعات از طریق کاربر» با میانگین ۱/۲۰ کمترین میانگین را به خود اختصاص داده‌اند. برای تجزیه و تحلیل وضعیت نرم‌افزارهای کتابخانه دیجیتال مورد مطالعه از نظر رابط کاربر بر اساس ویژگی‌های نظام‌های خبره از آزمون T استفاده شد که در ادامه، در جدول ۶ ارائه شده است.

جدول ۶. بررسی وضعیت نرم‌افزارهای کتابخانه‌های دیجیتالی مورد مطالعه از نظر رابط کاربر بر اساس ویژگی‌های نظام‌های خبره

متغیر مورد بررسی	فراوانی	میانگین	انحراف استاندارد	انحراف استاندارد از میانگین	حد پایین	حد بالا
وضعیت نرم‌افزارهای کتابخانه‌های دیجیتالی مورد مطالعه از نظر رابط کاربر بر اساس ویژگی‌های نظام‌های خبره	۵	۸۳	۹/۶۴	۴/۳۱	۸/۰۲	۳۱/۹۷
	مقدار	درجه	سطح	اختلاف از میانگین		
	آماره t	آزادی	معناداری	۲۰		
	۴/۶۳	۴	۰/۰۱			

با توجه به داده‌های جدول ۶، چون مقدار سطح معناداری در آزمون t برابر با ۰/۰۱ می‌باشد و این مقدار از سطح معناداری ۰/۰۵ کوچک‌تر است، می‌توان نتیجه گرفت که وضعیت نرم‌افزارهای کتابخانه دیجیتال مورد مطالعه از نظر رابط کاربر بر اساس ویژگی‌های نظام خبره بالاتر از حد متوسط می‌باشد. جدول آمار توصیفی نشان می‌دهد که میانگین اکتسابی نمونه برابر با ۸۳ می‌باشد که از میانگین جامعه (۶۳) با اختلاف ۲۰ امتیاز بالاتر از حد متوسط است.

پرسش سوم: وضعیت نرم‌افزارهای کتابخانه‌های دیجیتالی مورد مطالعه از نظر پایگاه اطلاعاتی (پایگاه دانش) بر اساس ویژگی‌های نظام‌های خبره به چه صورت است؟ برای پاسخ‌گویی به پرسش سوم پژوهش، وضعیت نرم‌افزارهای کتابخانه‌های دیجیتالی مورد مطالعه از نظر پایگاه اطلاعاتی (پایگاه دانش) ویژگی‌های نظام‌های خبره در جدول ۷ قابل مشاهده است.

جدول ۷. فراوانی وضعیت نرم افزارهای کتابخانه‌های دیجیتالی مورد مطالعه پایگاه اطلاعاتی (دانش) بر اساس ویژگی‌های نظام‌های خبره

میانگین فراوانی	فراوانی	حداکثر	میانگین	زیر	فراوانی زیاد	گویه‌های مربوط به ابزارهای پایگاه اطلاعاتی (دانش)
۲/۲۰	۲۰	-	۲۰	-	۶۰	سادگی به‌روزرسانی پایگاه داده‌ها
۳/۸۰	۶۰	-	-	۲۰	۲۰	جامع بودن پایگاه داده‌ها
۲/۸۰	۴۰	-	-	۲۰	۴۰	امکان پیش‌بینی ایجاد سیستم پاسخ‌گویی کاربر به پرسش‌های نظام خبره در بازیابی اطلاعات
۲/۶۰	۲۰	-	۴۰	-	۴۰	امکان شناسایی و پیشنهاد پایگاه اطلاعاتی مناسب با گستره موضوعی
۳/۴۰	۴۰	-	۴۰	-	۲۰	توانایی تشریح نتایج اعلام شده
۳/۴۰	۴۰	-	۴۰	-	۲۰	امکان بازیابی نتایج تحلیل اطلاعات
۲/۶۰	۲۰	-	۴۰	-	۴۰	امکان تهیه گزارش از جستجوی ناموفق (zero search)
۳	۴۰	-	۲۰	-	۴۰	پیش‌بینی جداسازی پایگاه دانش از موتور استنتاج
۳/۸۰	۶۰	-	۲۰	-	۲۰	امکان جستجوی مفهومی بر اساس نظام‌های معنایی (اصطلاح‌نامه)
۴/۶۰	۸۰	-	۲۰	-	-	استفاده از دانش خبره برای بازیابی اطلاعات
۲/۶۰	۲۰	-	۴۰	-	۴۰	امکان استدلال به‌صورت ابتکاری جهت بازیابی اطلاعات
۲/۴۰	۲۰	-	۲۰	۲۰	۴۰	امکان جستجو از طریق جدول جستجوی محتوا جهت بازیابی اطلاعات
۳/۸۰	۲۰	۲۰	۲۰	۲۰	-	امکان جستجو از طریق جستجوی چندبعدی جهت بازیابی اطلاعات
۳/۸۰	۶۰	۲۰	۲۰	۲۰	-	قابلیت جستجو از طریق پرس‌وجو (درخواست اطلاعات)

با توجه به داده‌های جدول ۷، گویه‌های «جامع بودن پایگاه داده‌ها»، «امکان جستجوی مفهومی بر اساس نظام‌های معنایی (اصطلاح‌نامه)»، «امکان جستجو از طریق جستجوی چندبعدی جهت بازیابی اطلاعات» و «قابلیت جستجو از طریق پرس‌وجو (درخواست اطلاعات)» با میانگین ۳/۸۰ بالاترین میانگین را به خود اختصاص داده‌اند. همچنین، مؤلفه «سادگی به‌روزرسانی پایگاه داده‌ها» با میانگین ۲/۲۰ و مؤلفه «امکان جستجو از طریق

جدول جستجوی محتوا جهت بازیابی اطلاعات» با میانگین ۲/۴۰ کمترین میانگین را به خود اختصاص داده‌اند. در ادامه، فراوانی استفاده از روش‌های ارائه دانش مختص سیستم خبره در بازیابی اطلاعات در جدول ۸، ارائه شده است.

جدول ۸. فراوانی و درصد استفاده از روش‌های ارائه دانش مختص سیستم‌های خبره در بازیابی اطلاعات

روش‌های ارائه دانش	فراوانی	درصد
سه گانه	۲	۵۰
قوانین	۱	۲۵
شبکه معنایی	۰	۰
قاب	۰	۰
منطق	۱	۲۵
کل	۴	۱۰۰

با توجه به داده‌های جدول ۸، در کتابخانه‌های دیجیتال مورد مطالعه برای بازیابی اطلاعات از روش‌های ارائه دانش سه گانه با ۵۰ درصد، قوانین با ۲۵ درصد و منطق با ۲۵ درصد استفاده می‌شود. در ادامه، فراوانی استفاده از قانون‌های مختص نظام‌های خبره در بازیابی اطلاعات در جدول ۹، ارائه شده است.

جدول ۹. فراوانی استفاده از قانون‌های مختص نظام‌های خبره در بازیابی اطلاعات

قوانین نظام خبره	فراوانی	درصد
رابطه IF-THEN	۱	۱۰۰
توصیه (IF-THEN)	۰	۰
جهت‌دهی (IF ;AND; THEN)	۰	۰
استراتژی (IF-THEN)	۰	۰
ابتکاری (IF; AND; THEN)	۰	۰
مشکلات تفسیری (IF ;AND; THEN)	۰	۰
مشکلات تشخیصی (IF ;AND; THEN)	۰	۰

قوانین نظام خبره	فراوانی	درصد
مشکلات طراحی (IF ;AND; THEN)	۰	۰
کل	۱	۱۰۰

با توجه به داده‌های جدول ۹، مشاهده می‌گردد که تنها یک نرم‌افزار کتابخانه دیجیتال از رابطه IF-THEN در استفاده از قانون‌های مختص سیستم‌های خبره در بازیابی اطلاعات استفاده می‌نماید. همچنین، فراوانی استفاده از زبان‌های برنامه‌نویسی مختص نظام‌های خبره توسط نرم‌افزارهای مورد مطالعه در جدول ۱۰، ارائه شده است.

جدول ۱۰. فراوانی استفاده از زبان‌های برنامه‌نویسی مختص سیستم‌های نظام خبره در نرم‌افزارها

زبان‌های برنامه‌نویسی	فراوانی	درصد
PROLOG	۰	۰
Lisp	۰	۰
SMALL TAK	۰	۰
C	۰	۰
++C	۱	۱۰۰
ADU	۰	۰
کل	۱	۱۰۰

با توجه به داده‌های جدول ۱۰، مشاهده می‌گردد که تنها یک کتابخانه دیجیتال از زبان‌های برنامه‌نویسی ++C استفاده کرده است. در ادامه، فراوانی روش‌های استنتاج که مختص نظام خبره می‌باشد، به‌عنوان استراتژی‌های حل مسئله در جدول ۱۱، داده شده است.

جدول ۱۱. فراوانی استفاده از روش‌های ارائه دانش مختص سیستم‌های خبره در بازیابی اطلاعات

روش‌های ارائه دانش	فراوانی	درصد
پس‌رو (backword chaining)	۰	۰
پیش‌رو (forward chaining)	۰	۰

روش‌های ارائه دانش	فراوانی	درصد
هر دو	۰	۰
هیچ‌یک	۵	۱۰۰
کل	۵	۱۰۰

با توجه به داده‌های جدول ۱۱، مشاهده می‌گردد که هیچ‌یک از کتابخانه‌های دیجیتال مورد مطالعه از روش‌های ارائه دانش مختص سیستم‌های خبره استفاده نکرده‌اند. در ادامه، فراوانی استفاده از منطق‌های ارائه دانش که مختص نظام خبره می‌باشد، در جدول ۱۲، آمده است.

جدول ۱۲. فراوانی استفاده از منطق‌های ارائه دانش (روش نمایشی) مختص سیستم خبره

منطق‌های ارائه دانش	فراوانی	درصد
منطق صوری	۰	۰
منطق گزاره‌ای	۱	۱۰۰
منطق محموله‌ای	۰	۰
کل	۱	۱۰۰

با توجه به داده‌های جدول ۱۲، تنها یک کتابخانه دیجیتال از منطق گزاره‌ای استفاده کرده است. در ادامه، فراوانی استفاده از روش‌های استنتاج مختص سیستم‌های خبره در ارائه دانش در جدول ۱۳، آمده است.

جدول ۱۳. فراوانی استفاده از روش‌های استنتاج مختص سیستم‌های خبره در ارائه دانش

روش‌های استنتاج	فراوانی	درصد
قیاسی	۱	۱۰۰
استقرایی	۰	۰
استقرایی	۰	۰
تولید و آزمون (با سعی و خطا)	۰	۰
استنتاج معکوس (Abduction)	۰	۰

درصد	فراوانی	روش های استنتاج
۰	۰	استدلال های غیر یکنواخت
۰	۰	استدلال خود معرفتی
۰	۰	استدلال های مبتنی بر پیش فرض
۰	۰	استدلال های موقتی
۰	۰	استدلال های محدود
۱۰۰	۱	کل

با توجه به داده های جدول ۱۳ مشاهده می گردد که تنها یک کتابخانه دیجیتال از روش قیاسی در استفاده از روش های استنتاج مختص سیستم های خبره در ارائه استفاده می نماید. همچنین، همان طور که اشاره شد، برای تجزیه و تحلیل وضعیت نرم افزارهای کتابخانه دیجیتال مورد مطالعه از نظر پایگاه اطلاعاتی (دانش) بر اساس ویژگی های سیستم های خبره از آزمون T استفاده شد که در ادامه در جدول ۱۴، ارائه شده است.

جدول ۱۴. بررسی وضعیت نرم افزارهای کتابخانه های دیجیتال مورد مطالعه از نظر پایگاه اطلاعاتی (دانش) بر اساس ویژگی های سیستم های خبره

متغیر مورد بررسی	فراوانی	میانگین	انحراف استاندارد	انحراف استاندارد از میانگین	حد پایین	حد بالا
وضعیت نرم افزارهای کتابخانه های دیجیتال مورد مطالعه از نظر پایگاه اطلاعاتی (دانش) بر اساس ویژگی های سیستم های خبره	۵	۳۹/۲۰	۱۶/۱۷	۷/۲۳	-۲۲/۸۸	۱۷/۲۸
	مقدار	درجه	سطح	اختلاف از میانگین		
	آماره t	آزادی	معناداری	میانگین		
	-۰/۳۸	۴	۰/۷۱	۲/۸۰		

با توجه به داده های جدول ۱۴، چون مقدار سطح معناداری در جدول آزمون t برابر با ۰/۷۱ می باشد و این مقدار از سطح معناداری ۰/۰۵ بزرگ تر است، می توان نتیجه گرفت که وضعیت نرم افزارهای کتابخانه دیجیتال مورد مطالعه از نظر پایگاه اطلاعاتی بر اساس ویژگی های سیستم های خبره در حد متوسط می باشد. آمار توصیفی نیز نشان می دهد که میانگین

اکتسابی نمونه برابر با ۳۹/۲۰ می‌باشد که از میانگین جامعه (۴۲) با اختلاف ۲/۸۰ پایین‌تر از حد متوسط گزارش شده است.

پوشش چهارم: نرم‌افزارهای کتابخانه دیجیتال مورد مطالعه برای راهنمایی بیشتر کاربران خود چه راهکارهایی را بر اساس ویژگی‌های نظام‌های خبره به کار برده‌اند؟

در ادامه، برای پاسخ‌گویی به پرسش چهارم پژوهش، وضعیت نرم‌افزارهای کتابخانه‌های دیجیتالی مورد مطالعه از نظر ارائه راهکار برای راهنمایی بیشتر کاربران بر اساس ویژگی‌های نظام‌های خبره در جدول ۱۵، قابل مشاهده است.

جدول ۱۵. فراوانی ارائه راهکار برای راهنمایی بیشتر کاربران بر اساس ویژگی‌های نظام‌های خبره در نرم‌افزارهای مورد بررسی

نوع زبان	نوع زبان	نوع زبان	نوع زبان	نوع زبان	نوع زبان	نوع زبان
۲/۲۰	-	۲۰	۲۰	۲۰	۴۰	جامع بودن راهنمایی کتابخانه دیجیتال مورد مطالعه (تمامی اطلاعات مورد نیاز در فهرست وجود دارد)
۲/۲۰	-	۲۰	۲۰	۲۰	۴۰	قابلیت آموزشی کاربر در خصوص بازیابی اطلاعات
۲/۴۰	-	۲۰	۴۰	-	۴۰	استفاده از علائم هوشمند جهت کمک‌ها و راهنمایی‌ها در بازیابی اطلاعات
۲/۶۰	-	۲۰	۴۰	۲۰	۲۰	امکان نمایش فهرست یا نمایه‌هایی از امکانات کمکی و راهنمایی به کاربر جهت بازیابی اطلاعات
۲/۸۰	۲۰	۲۰	۲۰	-	۴۰	ارائه اطلاعات در مورد پایگاه مورد جستجو در بالای صفحه
۱/۴۰	-	-	-	۴۰	۶۰	داشتن بخش پرسش‌های متداول (FAQ)
۱/۴۰	-	-	-	۴۰	۶۰	داشتن اطلاعات کمکی درباره شرایط و نحوه استفاده از سایت (مانند عضویت)
۲/۲۰	۲۰	-	۲۰	-	۶۰	امکان ادامه کار بعد از استفاده از سیستم کمکی

با توجه به داده‌های جدول ۱۵، مؤلفه «ارائه اطلاعات در مورد پایگاه مورد جستجو در بالای صفحه» با میانگین ۲/۸۰ و مؤلفه «امکان نمایش فهرست یا نمایه‌هایی از امکانات

کمکی و راهنمایی به کاربر جهت بازیابی اطلاعات» با میانگین ۲/۶۰ بالاترین میانگین و همچنین، مؤلفه های «داشتن اطلاعات کمکی درباره شرایط و نحوه استفاده از سایت (مانند عضویت)» و «داشتن پرسش های متداول (AFQ)» با میانگین ۱/۴۰ کم ترین میانگین را به خود اختصاص داده اند. در ادامه، فراوانی استفاده از راهکار برای راهنمایی بیشتر کاربران در جدول ۱۶، ارائه شده است.

جدول ۱۶. بررسی فراوانی راهکارهای ارائه شده به تفکیک نرم افزارهای مورد مطالعه

فراوانی نرم افزارها	فراوانی راهکارهای ارائه شده به تفکیک نرم افزارها	نرم افزارهای کتابخانه های دیجیتالی مورد مطالعه	فراوانی زیاد	فراوانی کم
	جامع بودن راهنمایی کتابخانه دیجیتال مورد مطالعه	پیام مشرق	*	
		پایروس	*	
		سیمرغ (نوسا)	*	
		پارس آذرخش	*	
		پروان پژوه	*	
	قابلیت آموزشی کاربر در خصوص بازیابی اطلاعات	پیام مشرق	*	
		پایروس	*	
		سیمرغ (نوسا)	*	
		پارس آذرخش	*	
		پروان پژوه	*	
	استفاده از شمایل های هوشمند جهت کمک ها و راهنمایی ها در بازیابی اطلاعات	پیام مشرق	*	
		پایروس	*	
		سیمرغ (نوسا)	*	
		پارس آذرخش	*	
		پروان پژوه	*	

نوع نویسنده	توسط کس	تعداد نویسنده	نوع نویسنده	نوع نویسنده	نوع نویسنده
*			پیام مشرق	امکان نمایش فهرست یا نمایه‌هایی از	
	*		پایپروس	امکانات کمکی و راهنمایی به کاربر جهت	
		*	سیمرغ (نوسا)	بازیابی اطلاعات	
		*	پارس آذرخش		
	*		پروان پژوه		
*			پیام مشرق	ارائه اطلاعاتی در مورد پایگاه مورد جستجو	
	*		پایپروس	در بالای صفحه	
		*	سیمرغ (نوسا)		
		*	پارس آذرخش		
	*		پروان پژوه		
		*	پیام مشرق	داشتن بخش پرسش‌های متداول (FAQ)	
	*		پایپروس		
	*		سیمرغ (نوسا)		
	*		پارس آذرخش		
	*		پروان پژوه		
	*		پیام مشرق	داشتن اطلاعات کمکی درباره شرایط و	
	*		پایپروس	نحوه استفاده از سایت (مانند عضویت)	
	*		سیمرغ (نوسا)		
	*		پارس آذرخش		
	*		پروان پژوه		
	*		پیام مشرق	امکان ادامه کار بعد از استفاده از سیستم	
*			پایپروس	کمکی (امکان برگشت به بالای صفحه که	
	*		سیمرغ (نوسا)	قبلاً بوده است)	
	*		پارس آذرخش		
	*		پروان پژوه		

داده‌های جدول ۱۶ نشان می‌دهد که راهکارهای «داشتن بخش پرسش‌های متداول (FAQ)»، «داشتن اطلاعات کمکی درباره شرایط و نحوه استفاده از سایت (مانند عضویت)» و «امکان ادامه کار بعد از استفاده از سیستم توسط نرم‌افزارهای کتابخانه دیجیتال» بیشتر به کار برده شده‌اند.

۲. آزمون فرضیه پژوهش

فرضیه پژوهش: بین میزان بهره‌گیری از ویژگی‌های نظام‌های خبره و وضعیت فعلی نرم‌افزارهای کتابخانه‌های دیجیتال مورد مطالعه در این پژوهش اختلاف معناداری وجود دارد.

در ادامه، برای فرضیه پژوهش جدول ۱۷ طراحی گردید که نشان می‌دهد بین میزان بهره‌گیری از ویژگی‌های نظام‌های خبره و وضعیت فعلی نرم‌افزارهای کتابخانه‌های دیجیتال ایران اختلاف معناداری وجود دارد.

جدول ۱۷. آزمون فریدمن برای بررسی امتیازات کلی کسب‌شده توسط نرم‌افزارها

متغیرها	میانگین رتبه	تعداد	درجه آزادی	سطح معناداری
پایگاه اطلاعاتی	۱/۴۰			
رابط کاربری	۳	۵	۲	۰/۰۲
بازیابی اطلاعات	۱/۶۰			

با توجه به نتایج آزمون فریدمن متغیرهای این پژوهش از لحاظ شدت تأثیر به ترتیب عبارت‌اند از: رابط کاربری، بازیابی اطلاعات و پایگاه اطلاعاتی و در جدول ۱۸ رتبه هر یک از نرم‌افزارها بر اساس امتیاز کسب‌شده آمده است.

جدول ۱۸. نتایج آزمون فریدمن متغیرهای پژوهش از لحاظ شدت تأثیر

نرم‌افزار	امتیاز
پارس آذرخش	۲۲۸
پاپیروس	۱۹۱
سیمرغ (نوسا)	۱۷۱

نرم افزار	امتیاز
پروان پژوه	۱۳۶
پیام مشرق	۱۲۹

۸. بحث و نتیجه گیری

پژوهش حاضر میزان اهمیت استفاده نرم افزارهای ایرانی کتابخانه‌های دیجیتالی مورد بررسی از ویژگی‌های نظام خبره را در بازیابی اطلاعات مشخص کرد. باید اذعان داشت که سیستم خبره مطلوب، سیستمی است که بتواند در هر زمان پاسخ‌گوی استفاده‌کننده باشد و توضیحی در حد فرایند جستجو در اختیار کاربر قرار دهد. همچنین، می‌توان گفت که یک کتابخانه دیجیتالی مطلوب، آسان، و کاربرپسند کتابخانه‌ای است که امکان دسترسی به تمامی منابع را فراهم آورد. از همین رو، پژوهش حاضر وضعیت نرم افزارهای کتابخانه دیجیتالی مورد مطالعه را از نظر ابزارهای بازیابی خبره مورد بررسی قرار داد که شامل چهار ویژگی مورد استفاده مربوط به بازیابی اطلاعات در نظام‌های خبره می‌شد. البته، سعی بر این بود که این ویژگی‌ها با ویژگی‌های کتابخانه‌های دیجیتالی و وضعیت فعلی نرم افزارهای مورد مطالعه منطبق شوند. اولین ویژگی در این رابطه مربوط به ابزارهای بازیابی اطلاعات می‌شد که نتایج نشان داد وضعیت پایین‌تر از حد متوسط است. نکته جالب توجه اینکه، مؤلفه «امکان اصلاح راهبرد جستجوی بازیابی اطلاعات» با میانگین ۲ و مؤلفه‌های «ارائه جستجوی یکپارچه بر اساس ویژگی‌های سیستم خبره در بازیابی اطلاعات» و «پیش‌بینی پایان‌دادن به جستجو و ارائه نتایج بازیابی اطلاعات به کاربران» با میانگین ۲/۲۰ کمترین میانگین را به خود اختصاص داده‌اند. این امر می‌تواند برای برنامه‌ریزان کتابخانه‌های دیجیتالی حائز اهمیت باشد، چرا که امکان اصلاح راهبرد جستجو جزو اولین کارکردهای کتابخانه‌های دیجیتالی است؛ چه رسد به سایر مؤلفه‌ها که رویکرد نظام‌های خبره دارند. همچنین، فراوانی روش‌های نمایشی مورد استفاده در کتابخانه‌های دیجیتالی برای بازیابی اطلاعات نیز وضعیت بهتری ندارد و ۳۷/۵ درصد از کتابخانه‌ها از هیچ‌یک از روش‌ها استفاده نمی‌کنند. استفاده از بحث شبکه معنایی با توجه به پیشرفت‌های صورت گرفته در زمینه بازیابی‌های معنایی در محیط‌هایی همچون وب، از این نظر نیازمند مطالعه بیشتری است. برای بررسی مؤلفه رابط کاربر بر اساس ویژگی‌های

نظام خبره از ۲۱ گویه استفاده شد و نتایج، حاکی از بالاتر بودن وضعیت نرم‌افزارهای کتابخانه دیجیتال مورد مطالعه از نظر رابط کاربر نسبت به حد متوسط بود. شاید بتوان این مسئله را ناشی از وضعیت زبان فارسی در طراحی رابط کاربر که حساسیت بیشتری را به خود معطوف داشته است، دانست. همچنین، کثرت پژوهش‌های صورت گرفته قبلی نیز ممکن است بر این مسئله و اصلاح روندها تأثیر گذار باشند. وضعیت در مواردی مانند «قابلیت مرور در انواع فایل‌ها، به‌ویژه فایل موضوع جهت بازیابی اطلاعات» با میانگین ۱ و مؤلفه «امکان محدود کردن دامنه کاوش در جستجوی اطلاعات از طریق کاربر» با میانگین ۱/۲۰ راضی کننده نیست و این امر با پژوهش صورت گرفته از سوی نوروزی (۱۳۹۰) هم‌سویی دارد. همچنین، در بررسی مؤلفه پایگاه اطلاعاتی (دانش) بر اساس ویژگی‌های نظام خبره مشخص گردید که وضعیت نرم‌افزارهای کتابخانه دیجیتال مورد مطالعه از نظر پایگاه اطلاعاتی در حد متوسط است؛ هرچند در این میان مؤلفه‌هایی مانند «سادگی به‌روزرسانی پایگاه داده‌ها» و «امکان جستجو از طریق جدول جستجوی محتوا جهت بازیابی اطلاعات» کمترین میانگین را به خود اختصاص داده‌اند که این امر عدم توجه به مقوله‌های ابتدایی مورد نظر در این زمینه را نشان می‌دهد. وضعیت در زمینه استفاده از قانون‌های مختص نظام‌های خبره در بازیابی اطلاعات، استفاده از زبان‌های برنامه‌نویسی مختص سیستم‌های نظام خبره و استفاده از روش‌های ارائه دانش مختص سیستم‌های خبره در بازیابی اطلاعات فوق‌العاده نگران‌کننده است. این امر نشانگر عدم پیشرفت قابل توجه در این زمینه است و این شبهه را تداعی می‌کند که نرم‌افزارهای کتابخانه دیجیتال مورد مطالعه، نرم‌افزارهای کتابخانه‌ای در حد کنترل کتابشناختی و صرفاً با پوشش کتابخانه دیجیتال هوشمند هستند. همچنین، نتایج نشانگر این موضوع است که از بین راهکارهای مربوط به راهنمایی بیشتر کاربران، «آموزش کاربر و ارائه پرسش‌های متداول (FAQ)» و «داشتن اطلاعات کمکی درباره شرایط و نحوه استفاده از سایت (مانند عضویت)» بیشترین میانگین را به خود اختصاص داده‌اند. این مسئله نه تنها مختص کتابخانه‌های دیجیتال هوشمند نیست، بلکه در تمامی نرم‌افزارهای اطلاعاتی نیز مورد توجه است که با نتایج یافته‌های محمدی (۱۳۹۱) هم‌سو می‌باشد. بنابراین، با توجه به ضعف عمومی نرم‌افزارها در زمینه موضوع پژوهش حاضر، آزمون فرضیه پژوهش نیز نشان داد که اختلاف معناداری بین میزان بهره‌گیری از ویژگی‌های کلی نظام خبره و وضعیت فعلی نرم‌افزارهای

کتابخانه‌های دیجیتالی ایران وجود دارد. همچنین، نتایج پژوهش حاضر با پژوهش‌های نعمتی (۱۳۸۹)، کریمی (۱۳۹۰)، نوروزی (۱۳۹۰)، آذری (۱۳۹۰)، محمدی ارسبی (۱۳۹۱) و تین یه (۲۰۰۹) در نتایج کلی حاصل از این پژوهش‌ها در زمینه مولفه‌های بازایی اطلاعات هم‌سویی دارد.

گفتنی است که نتیجه به دست آمده در این پژوهش فقط از جنبه بازایی اطلاعات بر اساس ویژگی‌های نظام خبره بوده و از این لحاظ قضاوت گردیده است و نمی‌توان آن را به نتیجه کلی و جامع از همه جنبه‌های بررسی نرم‌افزارها تعمیم داد. چنانچه این نرم‌افزارها در همه جنبه‌ها مورد بررسی قرار گیرند، ممکن است این ترتیب، دیگر صادق نباشد. در ادامه با توجه به یافته‌های پژوهش پیشنهادهایی نیز در این رابطه ارائه می‌شود.

- ◇ استفاده از طراحان نرم‌افزار کتابخانه دیجیتالی از نتایج این پژوهش برای شناسایی نقاط ضعف و قوت نرم‌افزارهای کتابخانه دیجیتالی ایران و تلاش برای ارتقاء و استفاده بهینه از ویژگی‌های نظام‌های خبره؛
- ◇ استفاده طراحان نرم‌افزار کتابخانه دیجیتالی از نتایج این پژوهش برای استفاده از ویژگی‌های نظام خبره در توسعه نرم‌افزارهای کتابخانه دیجیتالی؛
- ◇ توجه جدی به نتایج حاصل از این پژوهش از سوی مراکزی که قصد تولید و یا خرید نرم‌افزار کتابخانه دیجیتالی دارند؛
- ◇ گرایش نرم‌افزارها به سمت الگوهای معنایی و معناشناختی در طراحی و بازایی نرم‌افزارها؛
- ◇ توجه کافی به راهنمایی کاربران به‌ویژه از طریق امکانات سیستمی؛
- ◇ و در نهایت، با توجه به نتایج پژوهش حاضر پیشنهاد می‌شود که متولیان نرم‌افزارها به جای طراحی بر مبنای اندیشه‌های خود، با پیشرفت‌های نرم‌افزاری و نیازهای کاربران همگام باشند.

فهرست منابع

- آذری، نفیسه. ۱۳۹۱. ارزیابی و مقایسه کتابخانه‌های دیجیتالی اسلامی از دیدگاه رابط کاربر و قابلیت‌های جستجو. پایان‌نامه کارشناسی ارشد کتابداری و اطلاع‌رسانی، دانشگاه قم.
- انتظاریان، ناهید، و رحمت‌الله فتاحی. ۱۳۸۸. بررسی درک کاربران از محیط رابط پایگاه‌های اطلاعاتی بر

اساس مدل نیلسن، مقایسه پایگاه مقاله‌های الکترونیکی مرکز منطقه‌ای اطلاع‌رسانی علوم و فناوری با پایگاه مقاله‌های پژوهشگاه اطلاعات و مدارک علمی ایران. *کتابداری و اطلاع‌رسانی* ۱۱۴ (۳): ۴۷-۶۹. دارلینگتون، کیس. ۱۳۸۷. *سیستم‌های خبره*. ترجمه همایون مؤتمنی. بابل. علوم رایانه. درودی، فریبرز. ۱۳۸۹. راهبردهای مؤثر در بهره‌گیری از نشانگرها، نمادها، در طراحی رابط کاربر. *فصلنامه کتاب* ۲۱ (۴): ۱۰۴-۱۲۵.

زره‌ساز، محمد، رحمت‌الله فتاحی، و محمدرضا داورپناه. ۱۳۸۵. بررسی و تحلیل عناصر و ویژگی‌های مطرح در رابط کاربر نرم‌افزار سیمرخ و تعیین میزان رضایت دانشجویان دانشکده علوم تربیتی و روانشناسی دانشگاه فردوسی مشهد از تعامل با این نرم‌افزار. *کتابداری و اطلاع‌رسانی* ۱۰ (۴): ۱۶۰-۱۷۴.

زوارقی، رسول، و عبدالحسین فرح‌پهلوی. ۱۳۸۸. ارائه الگویی برای ویژگی‌های نمایشی و رابط کاربری اپک‌های وب‌بنیاد ایران. *فصلنامه کتاب* ۲۰ (۳): ۳۷-۷۴.

صراف‌زاده، اصغر، و علی پناهی. ۱۳۸۲. *سیستم‌های اطلاعات مدیریت: مفاهیم، نظریه‌ها، کاربردها*. تهران: میر.

طباطبایی امیری، فائزالسادات. ۱۳۸۸. هوش مصنوعی و نظام‌های خبره با رویکرد کاربردی آنها در ذخیره و بازیابی اطلاعات. *اطلاع‌یابی و اطلاع‌رسانی* ۳ (۲۵): ۵۶-۵۷.

غفاریان، سمانه. ۱۳۸۸. بررسی رابط کاربر بانک اطلاعاتی نمایه از دیدگاه دانشجویان (کتابخانه مرکزی) دانشگاه فردوسی مشهد با روش مکاشفه‌ای. *کتابداری و اطلاع‌رسانی*، ۱۴ (۴)، ۱۶۳-۱۸۸.

کریمی، مهدی. ۱۳۹۰. ارزیابی قابلیت‌های جستجو و نمایش نرم‌افزار کتابخانه دیجیتال ایران. پایان‌نامه کارشناسی ارشد کتابداری و اطلاع‌رسانی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد تنکابن.

کوکبی مرتضی، و ندا زراعت کار. ۱۳۹۰. رابط‌های کاربر در کتابخانه‌های دیجیتال کودکان: پیشنهاد الگوی بهینه برای کودکان ایران. *فصلنامه مطالعات ملی کتابداری و سازماندهی اطلاعات* ۲۲ (۱): ۷۰-۸۳.

۸۳

محمداسماعیل، صدیقه، و سمیه کاظمی کوهنانی. ۱۳۸۹. ۱۶۰ مؤلفه در ارزیابی تطبیقی کاربردپذیری وب‌سایت‌های کتابخانه‌های ملی کشورهای جمهوری اسلامی ایران، عراق و ترکیه. *دانش‌شناسی* ۱۰: ۹۲-۱۰۵.

محمدصالحی، راحله. ۱۳۸۸. ارزیابی ویژگی‌ها و عناصر تشکیل‌دهنده رسا: نرم‌افزار جامع کتابخانه، مرکز اسناد و آرشیو بر اساس عامل رابط کاربر. پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد تهران شمال.

محمدی ارسی، فرزانه. ۱۳۹۱. بررسی تطبیقی نرم افزارهای کتابخانه دیجیتال پارس آدرخش و پایپروس از منظر بازیابی اطلاعات. پایان نامه کارشناسی ارشد کتابداری و اطلاع رسانی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد همدان.

مختارپور، رضا. ۱۳۸۶. بررسی و مقایسه رفتار اطلاع یابی دانشجویان کارشناسی ارشد و دکتری در دانشگاه علوم تربیتی و روان شناسی دانشگاه شهید چمران اهواز. *مجله الکترونیکی مرکز اطلاعات و مدارک علمی ایران «نما»* ۷ (۲).

نوی، فاطمه. ۱۳۸۵. ارزیابی قابلیت های جستجو در کتابخانه های دیجیتال. *فصلنامه علوم و فناوری اطلاعات* ۲۱ (۳): ۱۰۱-۱۱۴.

نعمتی، سحر. ۱۳۸۹. ارزیابی نرم افزارهای جامع کتابداری تحت وب پارس آدرخش، نوسا و نمایه در بازیابی اطلاعات. پایان نامه کارشناسی ارشد کتابداری و اطلاع رسانی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد همدان.

نوروزی، یعقوب. ۱۳۹۰. تحلیلی بر کاربرمداری رابط کاربر کتابخانه های دیجیتال ایران و ارائه الگوی پیشنهادی. *فصلنامه علمی پژوهشی علوم و فناوری اطلاعات* ۲۶ (۳): ۶۵۵-۶۷۵.

Ahmed, S. M. Z., C. McKnight, and C. Oppenheim. 2006. A user-centered design and evaluation of IR interfaces. *Journal of Librarianship and Information Science* 38 (3): 157-172.

Chowdhury, G. G. and S. Chowdhury. 2001. An overview of the information retrieval features of twenty digital libraries. *Program: Electronic Library and Information System*, 34 (4): 341-73.

DELOS. 2001. Digital libraries: future directions for a European research program, DELOS, San Cassiano (Dolomites). <http://delos-noe.iei.pi.cnr.it/activities/researchforum/Brainstorming/brainstorming-report.pdf> (accessed April 10, 2012).

Ding, Hao, and Ingeborg Solvberg. 2007. Rule-based metadata interoperation in heterogeneous digital libraries. *The Electronic Library* 25 (2): 193-206.

Durkin, J., and J. Durkin. 1994. *Expert Systems: Design and Development*. New York: Prentice Hall.

Fox, Edward A., and G. Marchionini. 1998. Toward a Worldwide Digital Library. *Communications of the ACM* 41 (4): 29-32.

Hariri, N., and Y. Norouzi. 2011. Determining evaluation criteria for digital libraries' user interface: A review. *Electronic Library* 29 (5): 698-722.

Hock. R. 2002. A new era of search engines: not just Web pages anymore. *Online* 26 (5): 27.

Hoe-Lian Goh, D. Yeow-kuan Chua, A. Anqi Khoo, D. Bok-tong Mak, E. Wen-min Ng, M. 2006. A checklist for evaluating open source digital library software. *Online Information Review* 30 (4): 360-379.

Jung, Seikyung. 2007. *Designing and understanding information retrieval systems using collaborative filtering in an academic library environment*. Oregon: Oregon State

- University.
- Pickens, J., G. Golovchinsky, C. Shah, P. Qvarfordt, and M. Back. 2008. Algorithmic mediation for collaborative exploratory search. In Proceedings of the 31st annual international ACM SIGIR conference on Research and development in information retrieval, Singapore. ACM Press, New York (pp. 315-322).
- Ramayah, T. 2006. Interface characteristics, perceived ease of use and intention to use an online library in Malaysia. *Information development*. 22 (2): 123-133.
- Reeves, T. C., X. Apedoe, H. Woo. 2003. Evaluating digital libraries: a user-friendly guide. NSDL.ORG, University of Georgia, Athens, GA. Available at: <http://dlist.sir.arizona.edu/398/01/DLUserGuideOct20.doc> (accessed Sep. 15, 2013).
- Saracevic, T. 2000. Digital library evaluation: toward evolution of concepts – 1 – evaluation criteria for design and management of digital libraries, *Library Trends. Assessing Digital Library Services* 49 (2): 350-69.
- Sieverts, E. G., M. Hofstede, and B. Oude Groeniger. 1992. Software for information storage and retrieval tested, evaluated and compared. part 1v-indexing and full text retrieval programs. *Electronic Library* 10 (4):195-207.
- Spies, P. B. 2001. Key barriers to international resource sharing and OCLC actions to help remove them. *Inter-lending and Document Supply* 29 (4): 169-174.
- Vilar, Polona, and Maja Zumer. 2005. Comparison and evaluation of user interfaces of e-journals. *Journal of Documentation* 61 (2): 227.
- Yeh, Shea-Tinn. 2009. *Integrated Faceted Browser and Direct Search to Enhance Information Retrieval in Text-Based Digital Libraries*. A thesis for degree of M.S.E. at Department of Biomedical, Industrial and Human Factors Engineering, Wright State University.
- Yushiana, Mansor, and Widyawati Abdul Rani. 2007. Heuristic evaluation of interface usability for a web-based OPAC. *Library Hi Tech* 25 (4): 538-549.