

فرا تحلیل مطالعات حوزه کاربردپذیری نظام ذخیره و بازیابی اطلاعات

کتابخانه مبتنی بر فناوری‌های وب معنایی

مدیریت

اطلاعات

دوره ۷، شماره ۱

بهار و تابستان ۱۴۰۰

فریده کعب عمیر

دانشجوی دکتری، گروه علم اطلاعات و دانش‌شناسی، دانشگاه شهید چمران اهواز، اهواز، ایران

فریده عصاره^۱

استاد، گروه علم اطلاعات و دانش‌شناسی، دانشگاه شهید چمران اهواز، اهواز، ایران

علی گزنی

استادیار رشته علم اطلاعات و دانش‌شناسی گروه آموزشی، مرکز منطقه‌ای اطلاع‌رسانی

علوم و فناوری شیراز، شیراز، ایران

چکیده: هدف پژوهش حاضر، فراتحلیل مطالعات حوزه‌ی کاربردپذیری نظام ذخیره و بازیابی اطلاعات کتابخانه، مبتنی بر کاربرد فناوری‌های وب معنایی است. روش پژوهش حاضر بر اساس رویکرد، کیفی است. این پژوهش در دو مرحله انجام شده است. در مرحله نخست، به‌منظور شناسایی و ارزیابی کاربرد فناوری‌های وب معنایی در نظام کتابخانه‌ای، منابع اطلاعاتی مرتبط در پایگاه‌های اطلاعاتی فارسی و لاتین شناسایی و جمع‌آوری شدند. نتیجه حاصل از مرحله نخست پژوهش، ۱۲۵ منبع اطلاعاتی مرتبط شامل مقاله‌های مجلات، کنفرانس‌ها و پایان‌نامه‌های خارج و داخل کشور بود. در مرحله دوم پژوهش، فراتحلیل مطالعات حاصل از مرحله نخست، مبتنی بر سه شاخص ذخیره‌سازی، جست‌وجو و بازیابی معنایی با استفاده از نرم‌افزار مکس کیودا انجام شد. نتیجه حاصل از فراتحلیل، به شناسایی چگونگی کاربرد فناوری‌های وب معنایی در نظام کتابخانه‌ای و نیز فراوانی کاربرد آنها انجامید. فراتحلیل مطالعات نشان داد که در شاخص‌های ذخیره‌سازی و جست‌وجوی معنایی، فناوری‌های آر.دی.اف با ۵۰ درصد، هستی‌شناسی با ۲۵ درصد، داده‌های پیوندی با ۲۰ درصد، و اسکاس با ۴ درصد در شاخص بازیابی معنایی، فناوری‌های داده‌های پیوندی و اف.ا.ا.اف. به ترتیب با ۲۰ درصد و ۲ درصد کاربردپذیرند. در این پژوهش، فراتحلیل مطالعات سبب ایجاد دیدگاهی جامع از کاربرد فناوری‌های وب معنایی در بخش‌های سازمان‌دهی و آپیک نظام کتابخانه‌ای شد. بنابراین، به‌کارگیری فناوری‌های وب معنایی در نظام کتابخانه‌ای به‌گزينش، نمایش، ارجاع و استفاده‌ی معنایی از منابع داده‌ای و اطلاعاتی مجموعه منابع اطلاعاتی داخلی و خارجی کتابخانه و افزایش کاربردپذیری نظام کتابخانه‌ای منجر می‌شود.

کلیدواژه‌ها: کاربردپذیری، نظام ذخیره و بازیابی اطلاعات، اسکاس، هستی‌شناسی، داده‌های پیوندی، و اف.ا.ا.اف

مقدمه^۱

گسترش فناوری‌های اطلاعاتی و ارتباطی و به‌دنبال آن افزایش حجم دسترسی به منابع اطلاعاتی از یک سو و تغییر گسترده نیازهای اطلاعاتی کاربران و متخصصان از سوی دیگر، کتابخانه‌ها و نظام‌های ذخیره و بازیابی اطلاعات را در زمینه‌ی ذخیره، سازمان‌دهی، جست‌وجو و بازیابی اطلاعات با مشکلاتی مواجه کرده است. بنابراین، کتابخانه‌ها و نظام‌های ذخیره و بازیابی اطلاعات در رویارویی با این مشکلات، تلاش می‌کنند تا فناوری‌هایی را در راستای خودکارسازی فعالیت‌ها و ارائه‌ی خدمات مناسب‌تر به کاربران به‌کار گیرند. یکی از فناوری‌های پیشرفته در زمینه ارائه‌ی خدمات اطلاعاتی و برآوردن نیازهای اطلاعاتی کاربران، فناوری وب است. این فناوری که حاصل پروژه مشترک برنزی^۲ و روبرت کایلیانو^۳ با عنوان وب^۴ بود، در سال ۱۹۹۱ منتشر و در سال ۱۹۹۳ به عموم معرفی شد (احمدی‌فصیح، ۱۳۸۱).

با وجود اینکه فناوری وب پیشرفت‌هایی در زمینه‌ی کاربرپسندی و بازیابی سریع حجم زیاد اطلاعات داشت، اما با موانعی همچون بازیابی حجم زیاد منابع اطلاعاتی مبتنی بر کلیدواژه و درک نکردن دقیق نیازهای اطلاعاتی کاربران مواجه بود. این موانع با صرف زمان زیاد از کاربران در راستای انتخاب منابع مناسب و مرتبط از میان حجم زیاد نتایج بازیابی شده؛ نارضایتی آنان را به دنبال داشت (گرینبرگ^۵، ۲۰۰۷؛ بریزبوا^۶، ۲۰۱۷؛ کان و باتی^۷، ۲۰۱۸؛ حسنی، ۱۳۹۰؛ سخاوتی، ۱۳۹۰ و حاجی‌احمدی، ۱۳۹۴). با توجه به همین نارضایتی‌ها و دریافت نکردن نتایج مرتبط با نیازهای اطلاعاتی کاربران، فناوری اطلاعات پیشرفته‌تری مطرح شد که تکامل‌یافته‌ی فناوری وب بود و به‌عنوان وب معنایی^۸ شناخته شد.

در بسیاری از موارد، بازیابی اطلاعات نامرتب و برآورده نکردن نیاز اطلاعاتی کاربران می‌تواند به ناکارآمدی نظام منجر شود. ناکارآمدی نظام اطلاعاتی به‌طور عمده به سه دسته‌ی ناکارآمدی فنی، ناکارآمدی در مطلوبیت، و ناکارآمدی در کاربردپذیری تقسیم می‌شود. ناکارآمدی در سطح فنی با نواقص سخت‌افزاری - نرم‌افزاری یا وسایل ارتباطی مرتبط است، به‌گونه‌ای که نظام قادر به ارائه‌ی کارکرد خود نباشد. ناکارآمدی در مطلوبیت کارکرد نظام، زمانی است که نظام نیازهای واقعی یا نیازهای مرتبط با وظایف سازمانی را برآورده نمی‌کند، در واقع قادر به ارائه کارکرد مد نظر سازمان نیست. ناکارآمدی در کاربردپذیری نیز مربوط به زمانی است که نظام از سوی کاربران خود پذیرش نمی‌شود یا حتی رد

۱. این مقاله از پایان‌نامه دکتری با عنوان «ارائه مدل بهینه به‌منظور طراحی نرم‌افزارهای کتابخانه‌ای مبتنی بر ویژگی‌ها و فناوری‌های وب معنایی» استخراج شده است.

2. Berners-Lee
3. Robert Cailliau
4. Web
5. Greenberg
6. Brisebois
7. Khan & Bhatti
8. Semantic Web

می‌شود. به بیان دیگر، نظام قادر به ارائه کارکرد مد نظر کاربر یا برآوردن انتظاراتی وی نیست (اسمیث^۱)، (۱۹۹۷).

سازمان بین‌المللی استاندارد^۲ (۱۹۹۸)، کاربردپذیری را گستره‌ای تعریف می‌کند که کاربران مشخص می‌توانند از یک محصول برای دستیابی به اهداف توأم با کارایی، اثربخشی، رضایتمندی و در یک زمینه مشخص استفاده کنند. این تعریف، سه جنبه‌ی مختلف را در بر می‌گیرد و شامل مجموعه‌ای است مشخص از کاربران، مجموعه‌ای از اهداف یا وظایفی که باید در قالب عباراتی از قبیل کارایی، اثربخشی و رضایتمندی اندازه‌گیری شوند و در نهایت، بستری که فعالیت‌ها و وظایف در آن انجام می‌شود (کلارک^۳، ۲۰۰۸). شایان توجه است که کاربردپذیری فقط در قالب محیط و زمینه استفاده‌شده، معنادار است و نمی‌توان آن را خارج از زمینه و محیط استفاده‌شده سنجید. این زمینه دربرگیرنده‌ی جوانب مرتبط با خود کاربران، وظایف آنها، تجهیزات استفاده‌شده و محیط است. این تعریف در حال حاضر مرجع اصلی در مطالعات مرتبط با کاربردپذیری در نظام‌های اطلاعاتی و نرم‌افزارهای کامپیوتری است (جاکل و همکاران^۴، ۲۰۰۳).

با روشن شدن مفهوم کاربردپذیری در نظام اطلاعاتی، می‌توان گفت که اگر یک نظام اطلاعاتی برای واسط‌های کاربری خود، طراحی مناسبی داشته باشد، حوادث و اتفاقات ناخواسته و همچنین زمان مورد نیاز برای یادگیری نحوه کار با نظام کاهش می‌یابد و به افزایش کاربردپذیری منجر می‌شود. بنابراین، یافتن شیوه‌هایی که به توسعه‌ی بهتر واسط کاربری نظام‌های اطلاعاتی بینجامد و مشارکت کاربران نهایی را در توسعه محصول ارتقا بخشد، حائز اهمیت فراوانی است (أبرادویچ و وُدز^۵، ۱۹۹۶).

با روشن شدن مفهوم کاربردپذیری می‌توان گفت که کاربردپذیری نظام ذخیره و بازیابی اطلاعات کتابخانه‌ای از عناصر اساسی تعامل با کاربر و ارتقای خدمات اطلاعاتی است. کاربردپذیری در هم‌سو شدن کتابخانه با فناوری‌های پیشرفته‌ای همچون فناوری‌های وب معنایی نقش کلیدی ایفا می‌کند. از این رو، به‌منظور اطمینان از بیشترین میزان بهره‌مندی از فناوری‌های وب معنایی، توجه به کاربرد آنها در یک نظام کتابخانه‌ای، موضوعی کلیدی در انتخاب و استفاده از آن نظام است. این پژوهش با هدف کاربرد فناوری‌های وب معنایی در نظام کتابخانه‌ای انجام شده است، تا چگونگی کاربرد این فناوری‌ها متناسب با بافت کتابخانه و نیاز اطلاعاتی کاربران را نشان دهد. افزایش بهره‌وری، ارتقای کیفیت کاری، بهبود رضایت کاربران، کاهش هزینه‌های پشتیبانی و آموزش کار با نظام که از منافع مهم کاربردپذیری نظام اطلاعاتی به شمار می‌آیند (ماکویی و سرخوش، ۱۳۸۴)، برای نظام کتابخانه‌ای همچون سایر نظام‌های اطلاعاتی تعمیم‌پذیر است. بنابراین، با توجه به مطالعاتی که در حوزه کاربرد فناوری‌های وب معنایی در نظام

1. Smith
2. International Standardization Organization
3. Clarke
4. Jokela, Iivari, Matero & Karukka
5. Obradovich & Woods

کتابخانه‌ای انجام شده است، این پژوهش می‌تواند آغازی برای پژوهش‌های آتی بوده و ضمن آشنایی پژوهشگران و طراحان نظام کتابخانه با کاربرد فناوری‌های وب معنایی در بافت کتابخانه، دیدگاهی جامع از چگونگی بهبود کاربردپذیری نظام کتابخانه‌ای با استفاده از کاربرد فناوری‌های وب معنایی ایجاد کند. با توجه به مطالب بیان‌شده، مسئله این پژوهش عبارت است از دستیابی به خصوصیت‌های کاربردپذیری نظام کتابخانه‌ای شامل کارایی، اثربخشی، و جلب رضایت کاربران با توجه به چگونگی کاربرد فناوری‌های وب معنایی در نظام کتابخانه‌ای مبتنی بر سه شاخص ذخیره‌سازی، جست‌وجو و بازیابی معنایی به روش فراتحلیل مطالعات این حوزه است.

پیشینه نظری پژوهش

سرپرست سازمان وب جهان‌گستر^۱، یعنی تیم برنرزی^۲ واژه وب معنایی را ابداع کرد. این واژه، به‌طور رسمی در می سال ۲۰۰۱ و در مقاله‌ای با عنوان «وب معنایی» که در مجله آمریکایی ساینتیفیک چاپ شد، به جهانیان معرفی شد. بنابراین، بنا به گفته برنرزی (۲۰۰۱)، وب معنایی را می‌توان پلتفرمی (خط‌مشی) متصور کرد، که در آن عامل نرم‌افزاری هوشمند موقعیت خاص را تحلیل کرده و بهترین جایگزین‌های ممکن را به کاربران ارائه می‌دهد. بنا به گفته برنرزی، وب معنایی به‌عنوان یکپارچه‌ساز در میان برنامه‌ها و محتوای مختلف در حال انتشار، وبلاگ‌نویسی و سایر زمینه‌ها، برنامه‌ها و نظام‌های اطلاعاتی عمل می‌کند (یادگری و رامش، ۲۰۱۳).

فناوری‌های وب معنایی، استانداردها و ابزارهایی هستند که با گنجاندن روابط معنایی بین داده‌ها تلاش می‌کنند، تا دانش جدیدی را از این نوع روابط معنایی بین داده‌ها و اطلاعات استخراج کنند. شماری از این فناوری‌های وب معنایی پرکاربرد در نظام‌های ذخیره و بازیابی اطلاعات (بر اساس مطالعه کتابخانه‌ای پژوهش‌های انجام‌شده در این حوزه) عبارتند از: چارچوب توصیف منبع^۳، هستی‌شناسی^۴، اسکاس^۵، داده‌های پیوندی^۶ و دوست یک دوست یا اف.ا.اف.اف.^۷ در این بخش، پیش از ارائه پیشینه‌های مرتبط به کاربرد فناوری‌های وب معنایی در نظام ذخیره و بازیابی اطلاعات، به معرفی مختصری از این فناوری‌های پرداخته شده است.

هستی‌شناسی‌ها، طرح‌واره‌هایی فراداده‌ای هستند، که واژگان کنترل‌شده‌ای از مفاهیم را به‌طور صریح تعریف کرده و پردازش معنایی با ماشین (رایانه) را امکان‌پذیر می‌کنند (ونگ^۸، ۲۰۰۵). آردی.اف.، چارچوب استاندارد برای مدل‌سازی روابط تبادل داده‌ها در وب است (آنتونی و هارملن^۹، ۲۰۰۸). این

1. World Wide Web Consortium
2. Tim Berners-Lee
3. Resource Description Framework= RDF
4. Ontology
5. SKOS
6. Linked Data
7. Friend Of A Friend= FOAF
8. Wang
9. Antoniou & Harmelen

مدل، روابط ساده طراحی شده‌ای را در بردارد، که شامل خوشه‌هایی از منابع مشخص با ویژگی‌ها و مقادیر مشخص و منحصربه‌فرد است (مک‌براید^۱، ۲۰۰۴). داده‌های پیوندی، روشی برای انتشار، استفاده‌ی مجدد و به‌اشتراک‌گذاری داده‌ها در وب است.

داده‌های پیوندی با استفاده از هستی‌شناسی‌ها، یو.آر.آی‌ها، آر.دی.اف. و سازوکار دسترسی اچ.تی.تی.پی.^۲ داده‌ها را نمایش می‌دهند (برنزیلی، ۲۰۰۶ نقل در کومار، اوجال و یوتپال^۳، ۲۰۱۳). اسکاس، واژگانی برای نمایش نظام‌های سازمان‌دهی دانش نیمه‌رسمی مانند اصطلاحنامه، لیست سرعنوان موضوعی و هستی‌شناسی‌ها در چارچوب پیشنهادی برای فرایندهای وب معنایی است، که بر مبنای توصیف‌های ساده‌ی کلاس و ویژگی طرح‌واره‌های آر.دی.اف. بنا شده است (مایلز، متیوز، ویلسن، و بریکلی^۴، ۲۰۰۵). اف.ا.اف.، وبی از صفحات با قابلیت خوانده شدن توسط ماشین ایجاد می‌کند که اشخاص، پیوندهای بین آنها، چیزهایی که ایجاد می‌کنند و کارهایی که انجام می‌دهند را تشریح می‌کند. آن را می‌توان هستی‌شناسی با قابلیت خوانده شدن توسط ماشین در نظر گرفت که اشخاص، فعالیت‌های آنان و روابط آنها با افراد دیگر را تشریح می‌کند (یو، ۲۰۱۱). برای یافتن پیشینه پژوهش، در پایگاه‌های اطلاعاتی فارسی و لاتین جست‌وجوهای زیادی انجام شده است که در ادامه به پژوهش‌های مهم خارج از کشور و داخل کشور به ترتیب تاریخی اشاره می‌شود.

مرور پیشینه‌های پژوهش

در جدول ۱، به پیشینه پژوهش‌هایی که در زمینه کاربرد فناوری‌های وب معنایی انجام گرفته، اشاره شده است. پژوهش‌هایی که در حوزه کاربرد فناوری‌های وب معنایی در نظام ذخیره و بازیابی اطلاعات کتابخانه‌ای انجام شده‌اند، اغلب به کاربرد منفرد فناوری‌های وب معنایی توجه کرده‌اند (این موضوع بیشتر به چگونگی ذخیره‌سازی، سازمان‌دهی اطلاعات و پیاده‌سازی فناوری‌های وب معنایی در نظام ذخیره و بازیابی اطلاعات محدود شده است). در این پژوهش، تلاش شده تا با فراتحلیل مطالعات این حوزه، از کاربرد تمام فناوری‌های وب معنایی با هدف کاربردپذیری نظام ذخیره و بازیابی اطلاعات کتابخانه‌ای، دیدگاهی کلی به دست آید، که با شناسایی به‌نسبت دقیق مطالعات این حوزه و فراتحلیل آنها با نرم‌افزار مکس کیودا^۵ انجام شده و نتایج ارائه شده‌اند.

1. McBride

۲. وب شناسه‌ای عمومی‌تر را برای این منظور فراهم آورده است که یو.آر.آی. نامیده می‌شود. به‌طور کلی، یو.آر.آل.ها می‌توانند به‌عنوان نوع خاصی از یو.آر.آی.ها شناخته شوند. بنابراین، یک یو.آر.آی. می‌تواند برای مشخص کردن و نشان دادن هر چیزی که در وب قابل بازیابی بوده و در شبکه دسترسی‌پذیر نباشد، ایجاد شود (یو، ۲۰۱۱).

3. HTTP

4. Kumar, Ujjal & Utpal

5. Miles, Matthews, Wilson & Brickley

6. MAXQDA

جدول ۱. مرور پیشینه‌های حوزه کاربرد فناوری‌های وب معنایی

نام پژوهشگر	نام فناوری وب معنایی	روش	نتیجه
کراک و دکر ^۱ (۲۰۰۵)	اف.ا.اف.	الگویی مبتنی بر شبکه اجتماعی و فراداده‌ی اف.ا.اف. و پیاده‌سازی آن ارائه شده است.	فناوری اف.ا.اف. به‌عنوان عامل مدیریت کاربر و مدیریت تبادل دانش است.
استایلز، آز، و شبیر ^۲ (۲۰۰۸)	آر.دی.اف.	رکورد‌های کتاب‌شناختی توصیف شده است.	الگوریتمی برای تولید تسوالی یو.آر.آی.ها از داده‌های متنی ارائه شد.
ماستن ^۳ (۲۰۰۸)	داده‌های پیوندی	توصیف روش‌های به‌کاررفته در ساخت فهرست اتحادیه سوئد ^۳ که بخشی از وب معنایی و داده‌های پیوندی است.	دسترسی با استفاده از داده‌های پیوندی لازم است برای کتابخانه‌ها به‌دسترسی به‌عنوان بخشی از وب معنایی اجرا شود.
لیاو و همکاران ^۵ (۲۰۰۹)	هستی‌شناسی	طراحی یک نظام پیشنهاددهنده شخصی‌سازی‌شده کتابخانه برای مجموعه منابع انگلیسی ارائه شده است.	نظام پیشنهاددهنده با هستی‌شناسی شخصی، یک رابط کاربری کاربرپسند و چندین خدمات شخصی در کتابخانه دانشگاه ملی چانگ هسینگ تایوان پیاده‌سازی شده است.
رُبنسن ^۶ (۲۰۱۰)	اسکاس	مروری بر معرفی اسکاس، مبانی چارچوب اسکاس، و ادبیات مربوط به پیاده‌سازی آن انجام شده است.	اسکاس یک چارچوب معنایی است که بر اساس چارچوب توصیف منبع برای اصطلاح‌نامه، طرح‌واره‌های رده‌بندی و هستی‌شناسی ساده ایجاد شده است.
تنگ ^۷ (۲۰۱۳)	هستی‌شناسی	مدل‌سازی خدمات اطلاعات شخصی‌سازی شده‌ی فعال چندفناورانه انجام شده است.	مدل‌سازی از فناوری‌های مدل‌سازی کاربر، هستی‌شناسی و عامل هوشمند استفاده می‌کند و از اصل کلی خدمات شخصی‌سازی شده فعال بهره می‌برد.
کومار و همکاران (۲۰۱۳)	داده‌های پیوندی	یک رویکرد انتقال فرمت مارک ۲۱ برای داده‌های کتاب‌شناختی به قالب سه‌گانه آر.دی.اف. ارائه شده است.	تولید منابع آر.دی.اف. به‌صورت خودکار انجام شده و هم‌زمان پیوندها ایجاد شده‌اند.

1. Kruk & Decker
2. Styles, Ayers & Shabir
3. Swedish Union Catalogue (LIBRIS)
4. Malmsten
5. Liao et. al
6. Robinson
7. Tang

ادامه جدول ۱

نام پژوهشگر	نام فناوری وب معنایی	روش	نتیجه
یو، چو و لو ^۱ (۲۰۱۴)	هستی‌شناسی	هستی‌شناسی منابع از روش‌های هستی‌شناسی، نقشه‌برداری از پایگاه داده رابطه‌ای - هستی‌شناسی و مدل‌سازی پایگاه داده رابطه‌ای ساخته شده است.	هستی‌شناسی منابع باعث افزایش کارایی سازمان‌دهی دانش شده است.
اشکیوا، جدیدی و گاگوری ^۲ (۲۰۱۷)	وب معنایی و منطق فازی	مروری بر توصیف خدمات مختلف پیشنهادی توسط نظام بازیابی اطلاعات و چگونگی استفاده از وب معنایی و منطق فازی برای توسعه آن انجام شده است.	خدمات هوشمندانه ارائه‌شده توسط نظام ناشی از همکاری دو محور وب معنایی و منطق فازی است.
کان و باتی (۲۰۱۸)	هستی‌شناسی	به روش پیمایشی به اداراک کتابداران دانشگاه و دانشگاهیان (در پاکستان) از فناوری‌های وب معنایی و استفاده آنها در کتابخانه‌های دیجیتال توجه شده است.	نسل بعدی کتابخانه دیجیتال از فناوری آگاهی از متن، نرم‌افزار عامل هوشمند و سنسور ردیابی برای تحلیل نیاز اطلاعاتی کاربر و ارائه خدمات اطلاعاتی پویا استفاده خواهد کرد.
جن ^۴ (۲۰۲۰)	داده‌های پیوندی	مجموعه دیجیتال از رمان‌های انگلیسی قرن نوزدهم ^۳ گزینش شده‌اند و فراداده ۷۸۹۲ رمان انگلیسی از قالب مارک اکس.ام.ال. به بیبفرم ۲ تبدیل شده‌اند.	بیبفرم ۲، حرکت فراداده کتاب‌شناختی کتابخانه به یک نظام یکپارچه از فهرست‌های کتابخانه پیوسته به موتورهای جست‌وجو را فراهم می‌آورد.
بایندینگ، نلی و تات‌هپ ^۵ (۲۰۲۱)	اسکاس	طرح نمایش سطوح رده‌بندی یکپارچه و گام‌های مختلف تبدیل آن به اسکاس توصیف شده است (این تبدیل با استفاده از ابزار استلت ^۶ انجام شده است).	طرح‌واره‌های رده‌بندی پیچیده، همچون سطوح رده‌بندی یکپارچه ویژگی‌هایی دارند که به طور مستقیم به صورت اسکاس ارائه نمی‌شوند و فراتر از عملکرد اسکاس گسترش می‌یابند.
زاهدی، دانش و اسفندیاری‌مقدم (۱۳۹۰)	اسکاس	مروری بر مفهوم اسکاس، معرفی اجزای ساختاری آن و قابلیت‌های آن به‌منظور سازمان‌دهی اطلاعات در کتابخانه‌های دیجیتالی انجام شده است.	بازنمون واژگان کنترل‌شده توسط اسکاس، امکان سازمان‌دهی محتوا به شکل کنترل‌شده را به کتابخانه‌های دیجیتالی و بسط و اصلاح عبارت‌های جست‌وجو را به کاربر می‌دهد.

1. Yu, Qiu, & Lou

2. Chkiwa, Jedidi, & Gargouri

3. University of Illinois at Urbana- Champaign Library

4. Jin

5. Binding, Gnoli, & Tudhope

ادامه جدول ۱

نام پژوهشگر	نام فناوری وب معنایی	روش	نتیجه
سختوتی (۱۳۹۰)	داده‌های پیوندی	ارتباطات برقرارشده بین مجموعه داده نمونه از اطلاعات کتاب‌های یک کتابخانه و فضای داده جهانی، توسط معیارهای مقبولیت (دقت و فراخوانی) تحلیل و ارزیابی شده‌اند.	داده‌های پیوندی دقت در انتخاب منابع هدف را ارتقا می‌دهد.
شریف (۱۳۹۳)	داده‌های پیوندی	به روش پیمایشی بخشی از اشکال‌های احتمالی در تبدیل رکوردهای مستند سرعنوان‌های موضوعی فارسی به داده‌های پیوندی شناسایی شده‌اند.	به منظور تبدیل صحیح و فراهم ساختن امکان پیوند میان موضوع‌های فارسی و انگلیسی، باید قبل از تبدیل رکوردهای مستند موضوع به داده‌های پیوندی، خطاهای موجود در جریان پیش‌پردازش‌ها شناسایی و برطرف شوند.
حسینی بهشتی و اژه‌ای (۱۳۹۴)	هستی‌شناسی	طراحی مفهومی ساخت هستی‌شناسی بر اساس مفاهیم و روابط موجود در اصطلاح‌نامه جامع صورت گرفته است.	هستی‌شناسی علوم پایه بر اساس طراحی انجام شده پیاده‌سازی شده است.
متشکرآرانی و همکاران (۱۳۹۷)	داده‌های پیوندی	گزارشی از فرایند انتقال دانش از شبکه واژگان فارسی نت به یک پایگاه شناخت انجام شده است.	روابط و تعداد واژه‌ها، بهبودها و توسعه‌های انجام‌گرفته در این شبکه واژگانی جدید ارائه شده است.
پازوکی و کشاورزبان (۱۳۹۸)	داده‌های پیوندی	تجزیه و تحلیل کاربری بیب‌فرم در توصیف کتاب‌شناختی منابع و معرفی ویژگی‌های این مدل به روش مروری و تحلیلی انجام شده است.	طرح مدل بیب‌فرم به‌عنوان جایگزین مارک معرفی شده است.
میلانی‌فرد، کاهانی و علیپورحافظی (۱۴۰۰)	هستی‌شناسی	توسعه هستان‌نگار با پشتیبانی از زبان فارسی با استفاده از علم طراحی انجام شده است.	ساخت هستان‌نگار با رویکرد ادغام عناصر هستان‌نگارهای موجود انجام شد.

روش پژوهش

پژوهش حاضر به روش فراتحلیل انجام شده که این روش بر اساس رویکرد، کیفی است. فراتحلیل، روشی است که با ترکیب و تلفیق کردن نتایج حاصل از پژوهش‌های گذشته، به تکمیل و یکپارچه‌سازی همه تلاش‌های پژوهشی انجام‌شده در یک زمینه کمک می‌کند. این روش نتایج پژوهش‌های گذشته را به شکلی به یکدیگر مربوط می‌کند که ضمن روشن کردن وضعیت فعلی دانش در یک عرصه خاص، بی‌اعتمادی‌ها را رفع می‌کند، عرصه‌هایی را که به پژوهش بیشتری نیاز دارند، مشخص کرده و به توسعه

تئوری کمک می‌کند. فراتحلیل کمی با افزایش دادن حجم نمونه، اثربخشی مداخلات را بهتر بررسی می‌کند، اما در فراتحلیل کیفی، هدف بررسی آثار مداخله یا روابط علت و معلولی نیست، بلکه هدف توسعه نظریه‌های متوسط یا بزرگ یا توسعه توصیف‌های نظری است (ادیب حاج باقری، پرویزی و صلصالی، ۱۳۹۶). بنابراین، به منظور دستیابی به هدف پژوهش حاضر، از روش فراتحلیل کیفی استفاده شده است. به عقیده میش^۱ (۱۹۸۹)، فراتحلیل کیفی عبارت است از: کنار هم گذاشتن، شکستن و بررسی یافته‌ها به منظور کشف خصوصیت‌ها و اجزای اساسی یک پدیده و انتقال و تبدیل نتایج به یک محصول جدید که نتایج اولیه را تغییر شکل می‌دهد تا به مفاهیم جدیدی برسد (نقل در ادیب حاج باقری و همکاران، ۱۳۹۶).

پژوهش حاضر در دو مرحله انجام شده است. در مرحله نخست پژوهش، برای شناسایی و ارزیابی کاربرد فناوری‌های وب معنایی در نظام کتابخانه‌ای، منابع اطلاعاتی مرتبط در پایگاه‌های اطلاعاتی شناسایی و جمع‌آوری شدند. در این پژوهش، به منظور شناسایی و ارزیابی منابع مرتبط از پایگاه‌های اطلاعاتی فارسی و لاتین شامل بانک نشریه‌های فارسی، پژوهشگاه اطلاعات و مدارک علمی ایران، پایگاه اطلاعات علمی جهاد دانشگاهی، امرالد^۲، ساینس دایرکت^۳، پروکوئست^۴، سیج^۵، اریک^۶، اسکوپوس^۷، ISC و گوگل اسکالر استفاده شده است. منابع اطلاعاتی بررسی شده شامل مقاله‌های مجلات، کنفرانس‌ها و پایان‌نامه‌های خارج و داخل کشور است که از تاریخ ۱۳۹۸/۰۸/۱ تا ۱۴۰۰/۱/۳۰ بازیابی شده‌اند. استراتژی‌های جست‌وجو در پایگاه‌های فارسی و انگلیسی عبارت‌اند از:

عنوان، چکیده، کلیدواژه = (وب معنایی در کتابخانه، روابط معنایی در کتابخانه، هستی‌شناسی در کتابخانه، داده‌های پیوندی در کتابخانه، فراداده معنایی در کتابخانه، وب معنایی در نظام ذخیره و بازیابی اطلاعات، هستی‌شناسی در نظام ذخیره و بازیابی اطلاعات، داده‌های پیوندی در نظام ذخیره و بازیابی اطلاعات و اف.ا.اف. در کتابخانه).

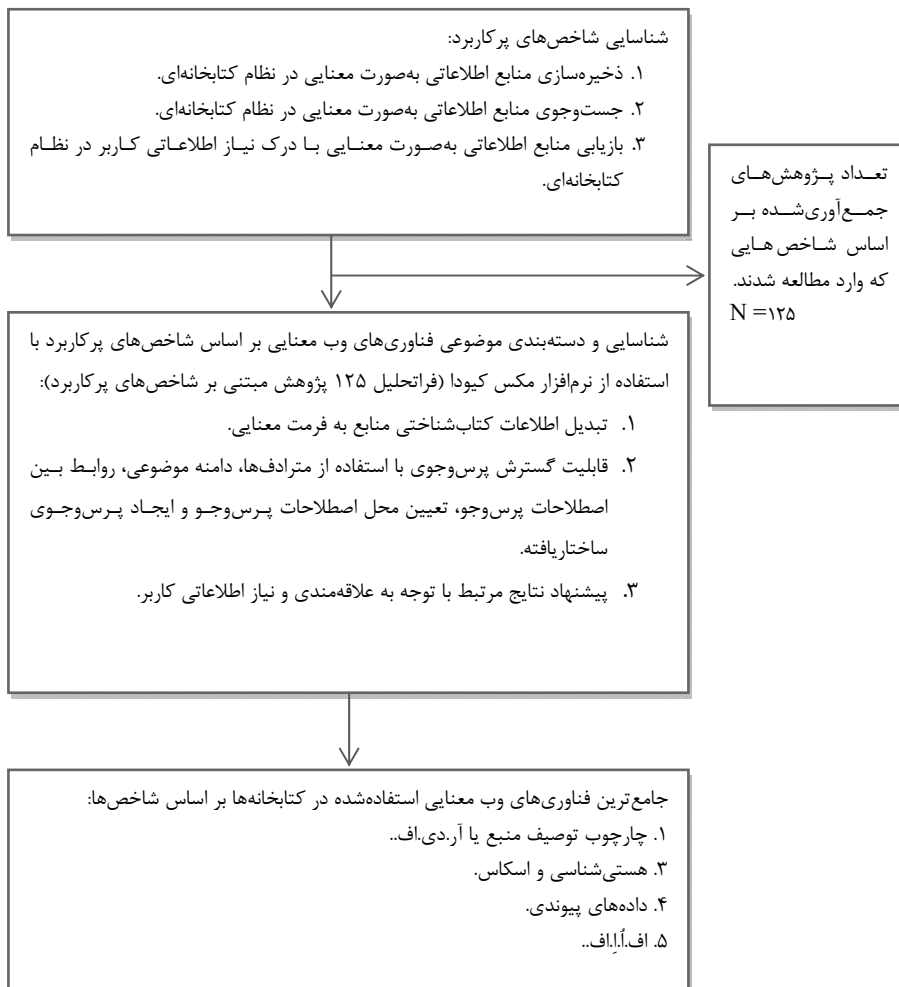
Title, abstract, keyword= (“semantic library”, “semantic integrated system”, “semantic digital library”, “semantic acquisition in library”, “semantic circulation in library”, “semantic OPAC in library”, “semantic serial control in library”, “ontology in library”, “ontology in information retrieval”, “ontology-based search”, “ontology- based information retrieval”, “linked data in library”, “linked data in digital library”, “FOAF in library”, “FOAF in digital library”)

در کل، از ۲۰۰ منبع اطلاعاتی بازیابی شده، ۱۲۵ منبع اطلاعاتی به‌عنوان نتایج مرتبط از پایگاه‌های اطلاعاتی گزینش و تجزیه و تحلیل شدند. این منابع به‌ترتیب شامل ۹۴ عنوان پژوهش معادل (۷۵ درصد) از ادبیات خارج از کشور و ۳۱ عنوان پژوهش معادل (۲۵ درصد) از ادبیات داخل کشور بوده‌اند.

1. Mish
2. Emerald
3. Science Direct
4. ProQuest
5. Sage
6. ERIC
7. SCUPOS

جدول ۲. مراحل انتخاب پژوهش‌های داخل و خارج از کشور به‌منظور انجام فراتحلیل

تعداد ۲۰۰ پژوهش	جست‌وجوی اولیه
منابع غیرمرتبط، تکرار و مشابه: ۷۵ پژوهش	غربالگری
تعداد انتخاب نهایی: ۱۲۵ پژوهش	پژوهش‌های انتخابی



شکل ۱. فلوچارت روش شناسایی پژوهش با نرم‌افزار مکس کیودا

در مرحله دوم پژوهش، اجرای فراتحلیل با استفاده از نرم‌افزار مکس کیودا، روی منابع اطلاعاتی حاصل از مرحله نخست مبتنی بر سه شاخص ذخیره‌سازی، جست‌وجو و بازیابی معنایی انجام شده است. نتیجه حاصل از فراتحلیل، به شناسایی چگونگی کاربرد فناوری‌های وب معنایی در نظام ذخیره و بازیابی اطلاعات و نیز فراوانی کاربرد آنها منجر شد.

همان‌طور که در شکل ۱ مشاهده می‌شود، روش‌شناسی پژوهش حاضر به این صورت است که در ابتدا پژوهش‌های انجام‌شده در خارج و داخل کشور در حوزه کاربرد فناوری‌های وب معنایی در نظام ذخیره و بازیابی اطلاعات شناسایی شده‌اند. سپس، از میان نتایج بازیابی‌شده از پایگاه‌های اطلاعاتی داخلی و خارجی ۱۲۵ پژوهش به‌عنوان پژوهش مرتبط بدون در نظر گرفتن محدوده تاریخی خاص‌گزینش شده‌اند. علت در نظر نگرفتن محدوده خاص تاریخی این بود که پژوهشگران نیاز داشتند به یک نگاه جامع از شناسایی و کاربرد فناوری‌های وب معنایی در مطالعات این حوزه دسترسی پیدا کنند و مبتنی بر این نگاه جامع به هدف اصلی پژوهش حاضر دست یابند. پس از گزینش پژوهش‌های مرتبط، با مطالعه به‌نسبت دقیق، دسته‌بندی موضوعی کاربرد فناوری‌های وب معنایی در آنها مبتنی بر شاخص‌های ذخیره‌سازی، جست‌وجو، و بازیابی معنایی به روش فراتحلیل انجام شد. سه شاخص معنایی به‌کاررفته در فراتحلیل پژوهش حاضر مبتنی بر فلسفه وجودی فناوری‌های وب معنایی گزینش شده‌اند. شاخص ذخیره‌سازی معنایی به این مفهوم می‌پردازد که در فرایند ذخیره‌سازی اطلاعات، اطلاعات باید مبتنی بر فناوری‌های وب معنایی و به فرمت سه‌گانه آر.دی.اف. ذخیره‌سازی شوند. شاخص جست‌وجوی معنایی به این مفهوم می‌پردازد که در فرایند جست‌وجوی کاربر، با کاربست فناوری‌های وب معنایی و اصلاح پرس‌وجوهای او، جست‌وجویی با درک معنایی نیاز اطلاعاتی وی و برقراری ارتباط مفهومی و معنایی بین نظام ذخیره و بازیابی اطلاعات و کاربر فراهم شود. شاخص بازیابی معنایی به این مفهوم اشاره دارد که در خروجی نتایج بازیابی‌شده، رتبه‌بندی مفهومی و معنایی نتایج مشاهده‌شده مبتنی بر نیاز اطلاعاتی کاربر انجام شود.

در این پژوهش، علت استفاده از روش فراتحلیل این است که به تفسیر محتوای نهفته در یافته‌های پژوهش‌های حوزه کاربرد فناوری‌های وب معنایی می‌پردازد. پس از استخراج چگونگی کاربرد فناوری‌های وب معنایی در نظام‌های اطلاعاتی، فناوری‌های وب معنایی پرکاربرد در نظام‌های اطلاعاتی، نیز استخراج شدند. پس از آن فراوانی فناوری‌های وب معنایی پرکاربرد محاسبه شد. بنابراین، با محاسبه فراوانی فناوری‌های وب معنایی، مشخص شد کدام فناوری می‌تواند بیشترین نقش را در کدام بخش نظام کتابخانه‌ای ایفا کند.

یافته‌های پژوهش

در این پژوهش به‌منظور شناسایی چگونگی کاربرد فناوری‌های وب معنایی و بررسی فراوانی کاربرد آنها، فراتحلیل مطالعات این حوزه با دسته‌بندی موضوعی مطالعات مبتنی بر سه شاخص ذخیره‌سازی،

جست‌وجو و بازیابی معنایی انجام شد. نتیجه حاصل از این دسته‌بندی چگونگی کاربرد فناوری‌های وب معنایی در نظام اطلاعاتی را شناسایی کرد که نتایج آن در جدول ۳ نشان داده شده است.

جدول ۳. کاربرد فناوری‌های وب معنایی بر اساس فراتحلیل مطالعات

شاخص‌های فراتحلیل	کاربرد فناوری‌های وب معنایی مبتنی بر شاخص‌ها
ذخیره‌سازی معنایی	تبدیل فرمت کتاب‌شناختی همچون مارک، مارک ۲۱ و سایر استانداردهای کتاب‌شناختی به سه‌گانه آر.دی.اف.
	کنترل مستندهای مؤلفان، موضوع و تنالگان.
	تشکیل شبکه واژگان به زبان فارسی یا زبان‌های دیگر.
	فهرست‌نویسی و نمایه‌سازی.
جست‌وجوی معنایی	ذخیره حاشیه‌نویسی‌های انجام‌شده توسط کاربر.
	گسترش پرس‌وجوی کاربر با ارائه پیشنهاد مترادف‌های واژگانی.
	گسترش پرس‌وجوی کاربر با انتخاب دامنه موضوعی خاص.
	گسترش پرس‌وجوی کاربر با توجه به ارتباط میان اصطلاحات مرتبط.
	گسترش پرس‌وجوی کاربر با تعیین محل اصطلاحات.
	گسترش پرس‌وجوی کاربر از طریق تبدیل پرس‌وجوی زبان طبیعی به ساختاریافته.
بازیابی معنایی	جست‌وجوی منابع اطلاعاتی هم‌زمان در چند پایگاه اطلاعاتی.
	جست‌وجوی فراداده هر اثر.
	پیوند بین موضوع و منابع پوشش‌دهنده آن موضوع؛ ارتباط بین موضوع‌های مرتبط با هم و آثار مربوط با آنها.
	ایجاد پیوند بین نویسنده، آثار و حوزه‌های موضوعی او.
	ایجاد گروه‌هایی از افراد با علاقه‌مندی‌های موضوعی مشابه.
	ارتباط بین گروه‌های افراد براساس تشابه موضوعات و فعالیت‌های آنان.
	ارتباط بین افراد با انجمن‌های علمی.
	ساخت پروفایل کاربران همراه با امکان افزودن حاشیه‌نویسی منابع توسط کاربران.
جمع‌آوری اطلاعات مربوط به تاریخچه جست‌وجوی کاربر.	

آنچه که در جدول ۳ ارائه شده است، چگونگی کاربرد فناوری‌های وب معنایی در نظام ذخیره و بازیابی اطلاعات در بافت کتابخانه‌ای است. در این دسته‌بندی مبتنی بر شاخص‌ها، هدف شاخص ذخیره‌سازی معنایی، ذخیره منابع اطلاعاتی به فرمت معنایی، یعنی استفاده از فرمت سه‌گانه آر.دی.اف. و کنترل واژگانی برای سازمان‌دهی معنایی اطلاعات است. هدف شاخص جست‌وجوی معنایی، گسترش پرس‌وجوی کاربر با اصلاح پرس‌وجو به صورت معنایی و درک معنایی نیاز اطلاعاتی کاربر توسط نظام اطلاعاتی است. هدف شاخص بازیابی معنایی، ایجاد ارتباط معنایی بین نیاز اطلاعاتی و حوزه‌های موضوعی مورد نیاز کاربر و انعکاس آنها در رتبه‌بندی هوشمند نتایج بازیابی شده به صورت معنایی و مفهومی است.

در این پژوهش، پس از دسته‌بندی کاربرد فناوری‌های وب معنایی، فراوانی کاربرد هر یک از آنها به روش فراتحلیل محاسبه شده که نتیجه آن در جدول ۴ ارائه شده است. در شاخص‌های ذخیره‌سازی و جست‌وجوی معنایی، فناوری‌های آر.دی.اف با ۵۰ درصد، هستی‌شناسی با ۲۵ درصد، داده‌های پیوندی با ۲۰ درصد و اسکاس با ۴ درصد و در شاخص بازیابی معنایی، فناوری داده‌های پیوندی و اف.ا.ا.اف. به ترتیب با ۲۰ درصد و ۲ درصد کاربردپذیر هستند. برای محاسبه فراوانی کاربرد هر یک از این فناوری‌ها، از دو مقیاس بود و نبود (بلی و خیر) استفاده شده است و امتیازهای آنان به ترتیب بلی = ۱ (یک) و خیر = ۰ (صفر) در نظر گرفته شد که نتیجه آن در جدول ۴ ارائه شده است.

جدول ۴. فراوانی کاربرد فناوری‌های وب معنایی مبتنی بر شاخص‌های پرکاربرد

شاخص‌های پرکاربرد			درصد	فراوانی	نام فناوری وب معنایی
بازیابی معنایی	جست‌وجوی معنایی	ذخیره‌سازی معنایی			
۰	۱	۱	۵۰	۶۲	چارچوب توصیف منبع یا آر.دی.اف.
۰	۱	۱	۲۵	۳۱	هستی‌شناسی
۱	۱	۱	۲۰	۲۵	داده‌های پیوندی
۰	۱	۱	۴	۵	اسکاس
۱	۰	۰	۲	۲	اف.ا.ا.اف.

با توجه به داده‌های جدول ۴، فناوری‌های وب معنایی پرکاربرد مبتنی بر شاخص‌های ذخیره‌سازی، جست‌وجو و بازیابی معنایی شامل آر.دی.اف.، هستی‌شناسی، داده‌های پیوندی و اسکاس در شاخص‌های ذخیره‌سازی و جست‌وجوی معنایی و داده‌های پیوندی و اف.ا.ا.اف. در شاخص بازیابی معنایی هستند.

مدل مفهومی کاربردپذیری فناوری‌های وب معنایی

به‌منظور ایجاد دیدگاه کلی از کاربرد فناوری‌های وب معنایی، نتایج حاصل از فراتحلیل مطالعات در قالب مدل مفهومی در شکل ۲ ارائه شده است. مدل مفهومی، بر اساس اشکال هندسی و خطوطی ترسیم شده، که در آن هر بیضی نشان‌دهنده متغیر پنهان و فلش نشان‌دهنده چگونگی ارتباط بین متغیرهای پنهان (چگونگی تأثیرگذاری متغیرها روی هم) است. همان‌طور که پیش‌تر ذکر شده، فراتحلیل مطالعات بر اساس دسته‌بندی شاخص‌های پرکاربرد انجام شده است. نتیجه حاصل از این دسته‌بندی، شناسایی کاربرد فناوری‌های وب معنایی و محاسبه فراوانی کاربرد هر یک از آنها در نظام‌های ذخیره و بازیابی اطلاعات است که در مدل مفهومی درصد کاربرد هر یک از این فناوری‌ها روی فلش نمایش داده شده است.



شکل ۲. مدل مفهومی کاربردپذیری فناوری‌های وب معنایی در نظام یکپارچه کتابخانه‌ای

مدل مفهومی، درصد کاربرد هر یک از فناوری‌های وب معنایی در کاربردپذیری نظام کتابخانه‌ای را نشان می‌دهد که بیشترین میزان کاربرد به فناوری آر.دی.اف. با ۵۰ درصد و کمترین میزان کاربرد به فناوری اف.ا.اف. با ۲ درصد اختصاص یافته است. بنابراین، کارکرد و ضرورت کاربرد هر یک از فناوری‌های وب معنایی بر میزان مطالعات انجام‌شده در این حوزه تأثیرگذار بوده است.

کاربردپذیری نظام ذخیره و بازیابی اطلاعات کتابخانه با کاربرد فناوری‌های وب معنایی در بخش‌های مختلف

با توجه به نتایج حاصل از فراتحلیل مطالعات، فناوری‌های وب معنایی در نظام ذخیره و بازیابی اطلاعات کتابخانه را می‌توان در بخش‌های سازمان‌دهی و آپک به کار برد. کاربرد فناوری‌های وب معنایی در نظام کتابخانه‌ای مبتنی بر شاخص‌های پرکاربرد به این صورت است که فناوری‌های پرکاربرد در شاخص ذخیره‌سازی معنایی در بخش سازمان‌دهی و فناوری‌های پرکاربرد در شاخص‌های جست‌وجوی و بازیابی معنایی در بخش آپک کاربردپذیر هستند.

فناوری‌های وب معنایی در بخش سازمان‌دهی (ذخیره‌سازی معنایی)

در این پژوهش، منظور از بخش سازمان‌دهی نظام کتابخانه‌ای بخشی است که در آن، دو فرایند فهرستنویسی تحلیلی و نمایه‌سازی انجام می‌شود. معنایی شدن این بخش با توجه به نتیجه حاصل از فراتحلیل مطالعات به این صورت است که با ورود منبع اطلاعاتی جدید به نظام کتابخانه، دو مرحله پیش‌پردازش منبع اطلاعاتی و معنایی کردن اطلاعات موجود در منبع اطلاعاتی انجام می‌شود. در مرحله پیش‌پردازش منبع اطلاعاتی، ابهام‌زدایی مفهومی کلمات موجود در منبع اطلاعاتی با گزینش کلمات مهم انجام می‌شود. گزینش کلمات هم بر اساس انطباق کلمات و مفاهیم موجود در منبع با منابع اطلاعاتی مشابه دیگر با استفاده از داده‌های پیوندی (استفاده از داده‌های پیوندی برای ایجاد روابط بین داده‌های کتاب‌شناختی با بخشی از یافته‌های جن (۲۰۲۱)، پازوکی و کشاورزبان (۱۳۹۸) و استایلز و همکاران (۲۰۰۸) هم‌سو است) و هم با استفاده از فناوری‌های وب معنایی اسکاس (استفاده از اسکاس به‌منظور ایجاد شبکه‌ای از واژگان کنترل‌شده، با یافته‌های زاهدی و همکاران (۱۳۹۰) هم‌سو است) و هستی‌شناسی (استفاده از هستی‌شناسی برای گزینش کلمات مهم منبع اطلاعاتی و نمایه‌سازی معنایی منبع اطلاعاتی با یافته‌های میرزابیگی (۱۳۹۰)، بندیب و همکاران (۲۰۱۴)، بریزبوا (۲۰۱۷) و هیراتی و نصرالله (۲۰۱۸) هم‌سو است)، انجام می‌شود. گزینش معنایی کلمات و پیوند بین آنها با استفاده از فناوری‌های هستی‌شناسی، اسکاس و داده‌های پیوندی به گزینش مفهومی و معنایی موضوع‌ها و کلمات مهم (متناسب با هر منبع اطلاعاتی) منجر می‌شود. سپس این موضوع‌ها و کلمات با ذخیره‌سازی به فرمت سه‌گانه آر.دی.اف.، فهرستنویسی تحلیلی و نمایه‌سازی را به‌صورت معنایی در یک نظام کتابخانه‌ای ایجاد می‌کنند.

فناوری‌های وب معنایی در بخش آپک (جست‌وجو و بازیابی معنایی)

در این پژوهش، منظور از بخش آپک، بخشی است که قابلیت اجرای انواع جست‌وجوها و اعمال محدودیت جست‌وجوها به فیلدهای خاص یا گروهی از فیلدها را امکان‌پذیر می‌کند. معنایی شدن این بخش به این صورت است که به محض ورود پرس‌وجوی کاربر، فناوری‌های وب معنایی به‌کار گرفته می‌شوند و پیشنهادهایی از گسترش پرس‌وجو را به کاربر نشان می‌دهند. گسترش پرس‌وجو با استفاده از فناوری‌های وب معنایی داده‌های پیوندی، اسکاس و اف.ا.ا.اف. کاربر انجام می‌شود. شایان ذکر است، در این نظام معنایی، هر کاربر باید برای استفاده از نظام با استفاده از فناوری اف.ا.ا.اف. پروفایلی بسازد (استفاده از فناوری اف.ا.ا.اف. در ساخت پروفایل کاربر هم‌سو با یافته‌های کراک و دکر (۲۰۰۵) است) تا در فرایندهای جست‌وجو (گسترش پرس‌وجوی کاربر توسط نظام کتابخانه‌ای) و بازیابی معنایی (ایجاد لیست هوشمند نتایج با درک معنایی و مفهومی نیاز اطلاعاتی کاربر هم‌سو با بخشی از یافته‌های تنگ (۲۰۱۳) و لیاو و همکاران (۲۰۰۹) است) متناسب با نیاز اطلاعاتی او نتایج مرتبط‌تری فراهم شود. بنابراین، در بخش آپک، فناوری اف.ا.ا.اف. در شناسایی علاقه‌مندی‌های کاربر، فناوری اسکاس در گسترش پرس‌وجوی پیشنهادی به کاربر توسط نظام با شناسایی و گزینش اصطلاحات با بار معنایی (استفاده از اسکاس به‌منظور کنترل

واژگانی و استفاده آنها در اصلاح پرس‌وجوی کاربر هم‌سو با یافته‌های رُبنسن (۲۰۱۰)، اشکیوا و همکاران (۲۰۱۷)، بندیب و همکاران (۲۰۱۴)، بریزبوا (۲۰۱۷)، هیراتی و نصرالله (۲۰۱۸) و میرزاییگی (۱۳۹۰)) کریمی، بابایی و حسینی بهشتی (۱۳۹۸) است) و فناوری داده‌های پیوندی در برقراری ارتباط معنایی بین پرس‌وجوی کاربر و کلیدواژه‌ها و مفاهیم پیشنهادی (مبتنی بر علاقه‌مندی کاربر و مفاهیم موجود در اسکاس) توسط نظام به‌کار گرفته می‌شوند (استفاده از داده‌های پیوندی برای ارتباط معنایی بین فراداده‌ها با یافته‌های دینگ^۱ (۲۰۰۵) و کومار و همکاران (۲۰۱۳) هم‌سو است).

بحث و نتیجه‌گیری

یکی از ویژگی‌های مهم نظام اطلاعاتی کارا و اثربخش، ارائه خدمات اطلاعاتی باکیفیت، برآوردن نیاز اطلاعاتی کاربر و در نهایت، جلب رضایت کاربر است که این موضوع با کاربرد فناوری‌های پیشرفته اطلاعاتی همچون فناوری‌های وب معنایی محقق می‌شود. به بیان دیگر، کاربرد فناوری‌های وب معنایی در نظام ذخیره و بازیابی اطلاعات کتابخانه می‌تواند با تأثیرگذاری بر ارائه خدمات اطلاعاتی مؤثر و بهره‌گیری بیشتر از نظام کتابخانه‌ای، رضایت کاربران را فراهم آورد. در پژوهش حاضر، به‌منظور آشنایی با چگونگی کاربرد فناوری‌های وب معنایی در نظام کتابخانه‌ای، فراتحلیل مطالعات این حوزه مبتنی بر سه شاخص پرکاربرد ذخیره‌سازی، جست‌وجو و بازیابی معنایی انجام شده است.

فراتحلیل مطالعات حوزه به‌کارگیری فناوری‌های وب معنایی نشان داد که فناوری‌های وب معنایی پرکاربرد در شاخص‌های ذخیره‌سازی و جست‌وجوی معنایی شامل آر.دی.اف. با ۵۰ درصد، هستی‌شناسی با ۲۵ درصد، داده‌های پیوندی با ۲۰ درصد و اسکاس با ۴ درصد هستند. فناوری آر.دی.اف، اطلاعات را به اجزای کوچک‌تر سه‌جزئی تقسیم‌بندی می‌کند و برای جست‌وجوی معنایی، زیرساخت ذخیره‌سازی معنایی فراهم می‌آورد که این موضوع توانایی دسترسی به داده‌ها به فرمت‌های مختلف ذخیره‌سازی شده در پایگاه‌های اطلاعاتی مختلف را تسهیل می‌کند. فناوری‌های وب معنایی هستی‌شناسی و اسکاس با ایجاد شبکه معنایی از اصطلاحات هر حوزه موضوعی، کنترل واژگانی و اطلاعات فراداده‌ای غنی (هم‌سو با بخشی از یافته‌های رُبنسن (۲۰۱۰) است) را فراهم می‌آورند. فناوری وب معنایی داده‌های پیوندی نیز با ایجاد روابط معنایی غنی در ذخیره‌سازی و جست‌وجوی معنایی منابع اطلاعاتی، بازیابی معنایی اطلاعات را فراتر از یک نظام کتابخانه‌ای محلی گسترش می‌دهد. همچنین فناوری وب معنایی اف.ا.ا.اف. با ۲ درصد کاربردپذیری در نظام ذخیره و بازیابی اطلاعات، قابلیت درک معنایی نظام کتابخانه‌ای از نیاز اطلاعاتی کاربر (علاقه‌مندی‌های او)، ارائه نتایج جست‌وجو به‌صورت معنایی و مفهومی و در نهایت بازیابی معنایی را فراهم می‌آورد.

در واقع، به‌کارگیری فناوری‌های وب معنایی به ایجاد بافت معنایی در عملکرد نظام ذخیره و بازیابی اطلاعات منجر می‌شود، به‌گونه‌ای که هر یک از آنها با استفاده از استاندارد آر.دی.اف. اطلاعات را به اجزای کوچک‌تر سه‌جزئی تجزیه کرده و با استفاده از پیوند بین اجزای مختلف و مرتبط اطلاعات، دانش جدیدی

را با ایجاد روابط معنایی بین واژگان کنترل شده تولید می کنند که خود نتیجه ایجاد شبکه معنایی بین مفاهیم و اصطلاحات کنترل شده در هر حوزه موضوعی خاص است. بنابراین، شاخص های ذخیره سازی، جستجو و بازیابی معنایی در نظام کتابخانه ای نشان دهنده سودمندی و قابلیت های فناوری های وب معنایی در نظام ذخیره و بازیابی اطلاعات کتابخانه ای و در نهایت، افزایش کاربردپذیری آن نظام است.

در پژوهش حاضر، فرا تحلیل مطالعات به ایجاد دیدگاهی برای کاربرد فناوری های وب معنایی در بخش های سازمان دهی و آپک نظام ذخیره و بازیابی اطلاعات کتابخانه ای منجر شد. در این پژوهش معنایی شدن بخش سازمان دهی نظام کتابخانه ای با فلسفه و هدف وب معنایی و فناوری های آن هم سو است. ذخیره اطلاعات کتاب ساختی منابع اطلاعاتی در نظام کتابخانه به فرمت سه گانه آر.دی.اف. و استفاده از فناوری های وب معنایی همچون هستی شناسی، اسکاس و داده های پیوندی به منظور شناسایی، گزینش و ارتباط میان موضوع ها و مفاهیم موجود در منابع اطلاعاتی نظام ذخیره و بازیابی اطلاعات کتابخانه، زمینه معنایی شدن کارکرد این بخش را تأیید می کند. معنایی شدن بخش آپک در این پژوهش، هم به فلسفه وجودی آن و هم به قابلیت این بخش برای کاربرد فناوری های وب معنایی بر می گردد. این بخش در واقع رابط بین مراجعه کننده و خدمات فنی نظام یکپارچه کتابخانه ای است که قابلیت جستجوهای کلیدواژه ای، مفهومی و معنایی در فیله های نمایه شده در نظام کتابخانه ای را فراهم می آورد. بنابراین، موقعیت آپک به لحاظ قابلیت نمایش به عموم، به تصویر کشیدن اعتبار کتابخانه و کیفیت ارائه خدمات به مراجعه کننده، قابلیت این بخش را به دلیل توسعه و به کارگیری فناوری های وب معنایی همچون داده های پیوندی و اف.ا.ا.اف. برجسته کرده است. در این پژوهش، هدف از معنایی شدن بخش پرو فایل کاربردی در نظام کتابخانه ای این است که این بخش با گنجاندن اطلاعاتی از مشخصات و علاقه مندی های کاربر با استفاده از فناوری اف.ا.ا.اف. در کنار سایر فناوری های وب معنایی، عملکرد فعالیت بخش آپک را تقویت کرده و بازیابی معنایی را در برآوردن نیاز اطلاعاتی کاربر فراهم می آورد. بنابراین، با توجه به فرا تحلیل مطالعات، معنایی شدن بخش های آپک و سازمان دهی نظام کتابخانه، با توجه به میزان اهمیت معنایی شدن هر بخش، فلسفه وجودی و ماهیت عملکردی آنها ضروری است.

به طور کلی، به کارگیری فناوری های وب معنایی در نظام ذخیره و بازیابی اطلاعات کتابخانه به گزینش، نمایش، ارجاع و استفاده معنایی از منابع داده ای و اطلاعاتی مجموعه منابع داخلی و خارجی کتابخانه با استفاده از فناوری های وب معنایی همچون هستی شناسی، اسکاس، داده های پیوندی و اف.ا.ا.اف. منجر می شود. این موضوع نه تنها کارایی، دقت، سرعت فعالیت ها و کیفیت ارائه خدمات کتابخانه ای را ارتقا خواهد داد، بلکه پویایی تولید دانش جدید در یک نظام ذخیره و بازیابی اطلاعات سازمان یافته را نیز تضمین می کند.

پیشنهاد های کاربردی

۱. بر اساس نتایج پژوهش حاضر، اکثر فناوری های وب معنایی فعلی در نظام ذخیره و بازیابی اطلاعات کتابخانه ای کاربردپذیر هستند، از جمله استاندارد آر.دی.اف.، هستی شناسی، داده های پیوندی،

اسکاس و اف.ا.اف.. به کارگیری فناوری‌های وب معنایی در نرم‌افزارهای کتابخانه‌ای و اطلاع‌رسانی به پیشبرد پژوهش‌ها در این زمینه نیاز دارد، از این رو، توجه بیشتر پژوهشگران به این حوزه، زمینه‌ساز رفع بهتر نیازهای اطلاعاتی کاربران به‌واسطه بررسی قابلیت‌ها و امکانات نرم‌افزارهای کتابخانه‌ای داخلی و خارجی از بعد فناوری‌های وب معنایی است.

۲. با توجه به اینکه در این پژوهش کاربرد فناوری‌های وب معنایی مبتنی بر فراتحلیل مطالعات این حوزه انجام شده است، پیشنهاد می‌شود این کاربرد مبتنی بر نظرهای متخصصان داخلی طراحی و تولید نرم‌افزارهای کتابخانه‌ای نیز بررسی و مطالعه شود.

فهرست منابع

- احمدی فصیح، صدیقه (۱۳۸۱). آشنایی با شبکه جهانی وب. *علوم اطلاع‌رسانی*، ۱۸ (۲ و ۳)، ۴۲-۵۵.
- ادیب حاج‌باقری، محسن؛ پرویزی، سرور؛ صلصالی، مهوش (۱۳۹۶). *روش‌های تحقیق کیفی*. تهران: نشر و تبلیغ بشری.
- پازوکی، فاطمه؛ کشاورزیان، سلما (۱۳۹۸). بیب‌فریم: چارچوب کتاب‌شناختی نوین در محیط داده‌های پیوندی. *پژوهشنامه کتابداری و اطلاع‌رسانی*، ۹ (۲)، ۲۲۶-۲۴۱.
- حاجی احمدی، سیمین (۱۳۹۳). *بررسی کاربرد فناوری معنایی برای سازمان‌دهی اطلاعات در نرم‌افزارهای کتابخانه دیجیتال*. پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه قم.
- حسینی، مهرنوش (۱۳۹۰). *ارائه یک مدل جامع، جهت آنالیز و توسعه سیستم‌های اطلاعاتی مبتنی بر وب*. پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه شیراز.
- حسینی بهشتی، ملوک‌السادات؛ اژه‌ای، فاطمه (۱۳۹۴). طراحی و پیاده‌سازی هستی‌شناسی علوم پایه بر اساس مفاهیم و روابط موجود در اصطلاح‌نامه‌های مرتبط. *پژوهشنامه پردازش و مدیریت اطلاعات (علوم و فناوری اطلاعات سابق)*، ۳۰ (۳)، ۶۷۷-۶۹۶.
- زاهدی، راضیه؛ دانش، فرشید؛ اسفندیاری مقدم، علیرضا (۱۳۹۰). سازمان‌دهی محتوای کتابخانه‌های دیجیتال با استفاده از نظام ساده سازمان‌دهی دانش. *کتابداری و اطلاع‌رسانی*، ۱۴ (۳)، ۸۳-۱۰۹.
- سختوتی، الهه (۱۳۹۰). *ارائه چارچوبی جهت انتشار اطلاعات کتابخانه بر پایه اصول داده‌های پیوندی*. پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه پیام نور.
- شریف، عاطفه (۱۳۹۳). پیوندهای کور، چالشی در ایده‌داده‌های پیوندی: واکاوی سرعنوان‌های موضوعی فارسی. *پردازش و مدیریت اطلاعات*، ۳۰ (۱)، ۲۲۳-۲۴۴.

- کریمی، المیرا؛ بابایی، محمود؛ حسینی بهشتی، ملوک السادات (۱۳۹۸). بررسی ویژگی‌های معنایی و هستی‌شناسانه نظام های بازیابی اطلاعات مبتنی بر اصطلاح‌نامه و هستی‌شناسی. *پژوهشنامه پردازش و مدیریت اطلاعات (علوم و فناوری اطلاعات سابق)*، (۹۸)، ۱۵۸۵-۱۶۱۲.
- ماکویی؛ سرخوش، محمدعلی (۱۳۸۴). استانداردهای کاربرپذیر. *تدبیر*، ۳۸ (۱۰)، ۱۶-۴۱.
- متشکرآرانی، زهره؛ عبدالله‌زاده، احمد؛ شیرازی، حسن (۱۳۹۷). گسترش شبکه واژگان زبان فارسی با روش‌های نیمه‌خودکار و قالب داده‌های پیوندی. *نشریه فرماندهی و کنترل*، ۲(۳)، ۱-۲۲.
- میرزابیگی، مهدیه (۱۳۹۰). کاربرد هستی‌شناسی در فرایند بازیابی اطلاعات: مروری بر پژوهش‌های جاری و ارائه الگویی مفهومی. *ویژه‌نامه ذخیره، بازیابی و مدیریت اطلاعات*، ۲۳۷-۲۵۳.
- میلانی فرد، امید؛ کاهانی، محسن؛ علیپور حافظی، مهدی (۱۴۰۰). استفاده از عناصر هستان‌نگاری موجود در ساخت هستان‌نگار جدید: ارائه و آزمون روشی نظام‌مند مبتنی بر ادغام هستان‌نگارها. *پژوهشنامه پردازش و مدیریت اطلاعات*، ۳۶ (۳)، ۶۵۵-۶۷۸.
- یو، لیانگ (۲۰۱۱). *وب معنایی: مرجعی برای مبتدیان، برنامه‌نویسان و توسعه‌دهندگان*. (علیرضا صالحان، امیرکیوان شفیعی، محمد سرابی و علی‌اکبر ایزدی رود معجنی، مترجمان). تهران: ناقوس.
- Antoniou, G., & Van Harmelen, F. (2008). *A Semantic Web Primer* (2 ed.). Cambridge, Mass.: MIT Press.
- Bendib, I., Laouar, M., Hacken, R. & Miles, M. (2014). Semantic ontologies for multimedia indexing (SOMI). *Library Hi Tech*, 32 (2), 206-218.
- Binding, C., Gnoli, C. & Tudhope, D. (2021). Migrating a complex classification scheme to the semantic web: expressing the Integrative Levels Classification using SKOS RD. *Journal of Documentation, ahead-of-print*. <https://doi.org/10.1108/JD-10-2020-0167>
- Brisebois, R. (2017). *A Semantic Metadata Enrichment Software Ecosystem (SMESE): its prototypes for Digital Libraries, metadata enrichments and assisted literature reviews*. Doctora dissertation, école de technologie supérieure universitè du Quebec, Montreal.
- Chkiwa, M., Jedidi, A. & Gargouri, F. (2017). Semantic / Fuzzy Information Retrieval System. *International Journal of Information Technology and Web Engineering*, 12 (1), 37-56. doi:10.4018/IJITWE.2017010103
- Clarke, S. (2008). *End user computing: Concepts, methodologies, tools, and applications*. New York: Hershey.
- Ding, H. (2005). Integrating semantic metadata in P2P-based digital libraries. *Library Management*, 26 (4/5), 218-229. doi:10.1108/01435120510596071
- Greenberg, J. (2007). Advancing the Semantic Web via Library Functions. *Cataloging & Classification Quarterly*, 43 (3-4), 203-225. doi:10.1300/J1104v43n03_11
- Haraty, R., & Nasrallah, R. (2018). Indexing Arabic texts using association rule data mining. *Library Hi Tech*. doi:10.1108/LHT-07-2017-0147

- International Organization for Standardization (1999). *ISO 13407: Human-centered design process for interactive systems*. Geneva: International Organization for Standardization.
- Jokela, T., Iivari, N., Matero, J. & Karukka, M. (2003). *The standard of user-centered design and the standard definition of usability: Analyzing ISO 13407 against ISO 9241-11*. Rio de Janeiro: CLIHC.
- Jin, Q. (2021). Enhanced Discovery with Linked Open Data for Library Digital Collections. *Technical Services Quarterly*, 38 (1), 17-32.
- Khan, Sh.A. & Bhatti, R. (2018). Semantic Web and ontology-based applications for digital libraries: An investigation from LIS professionals in Pakistan. *The Electronic Library* 36 (5), 826-841. doi:10.1108/EL-08-2017-0168
- Kruk, S., & Decker, S. (2005). FOAFRealm: Making Social Collaborative Filtering Real. Retrieved from https://www.researchgate.net/publication/250754015_FOAFRealm_Making_Social_Collaborative_Filtering_Real
- Kumar, S., Ujjal, M. & Utpal, B. (2013). Exposing MARC 21 Format for Bibliographic Data As Linked Data With Provenance. *Journal of Library Metadata*, 13 (2&3), 212-229. doi:10.1080/19386389.2013.826076
- Liao, I.E., Hsu, W.C., Cheng, M.S. & Chen, L.P. (2010). A library recommender system based on a personal ontology model and collaborative filtering technique for English collections. *The Electronic Library*, 28: 386-400. doi:10.1108/02640471011051972
- Malmsten, M. (2008). Making a library catalogue part of the semantic web. paper presented at the Conference: *Proceedings of the 2008 International Conference on Dublin Core and Metadata Applications*.
- McBride, B. (2004). RDF primer. W3C. Retrieved March 17, 2020, from <http://www.w3.org/TR/2004/REC-rdf-primer20040210>
- Miles, A., Matthews, B., Wilson, M. & Brickley, D. (2005). SKOS: A language to describe simple knowledge structures for the web. In *XTech 2005 Conference Proceedings*.
- Mish, G. C. (1989). *Websters's ninth new collegiate dictionary*. Springfield: Merriam-Webster.
- Obradovich, J.H., & Woods, D.D. (1996). Special section: Users as designers: How people cope with poor HCI design in computer-based medical devices. *Hum Factors*, 38 (4), 574-92. Doi: 10.1518/001872096778827251
- Robinson, E. (2010). SKOS and the Semantic Web: Knowledge Organization. *Metadata, and Interoperability*, 1-14. doi:10.46409/sr.OJZH9684
- Smith, A. (1997). *Human-computer factors: A study of users and information systems*. London: McGraw-Hill.
- Styles, R., Ayers, D. & Shabir, N. (2008). *Semantic Marc, MARC21 and The Semantic Web*. Retrieved from <http://ceur-ws.org/Vol-369/paper02.pdf>
- Tang, K. (2013). Research on the Construction of Personalized Active Information Service Model in Digital Library. *Advanced Materials Research*, 753-755, 3071-3074. doi:10.4028/www.scientific.net/AMR.753-755.3071

- Valo, A., Hyvönen, E. & Komulainen, V. (2005). A Tool for Collaborative Ontology Development for the Semantic Web. *Paper presented at the In Proceedings of International Conference on Dublin Core and Metadata Applications* .DC 2005 Madrid, Spain.
- Vila-Suero, D. & Gomez-Perez, A. (2013). datos.bne.es and MARiMbA: An insight into library linked data. *Library Hi Tech* 31. doi:10.1108/LHT-03-2013-0031
- Wang, A.Y. (2005). *aSWEEP: Agent-based Semantic Web Enabled Web Portal*. Master of Science, Acadia University canada.
- Yadagiri, N. & Ramesh, P. (2013). Semantic Web and the Libraries: An Overview. *international journal of library science*, 7 (1), 80-94.
- Yu, F., Qiu, J. & Lou, W. (2014). Library resources semantization based on resource ontology. *Library resources semantization*, 32 (3), 22. doi:https://doi.org/10.1108/EL-05-2012-0056

Meta- Analysis of Studies in the Field of Usability of Library Information Storage and Retrieval System based on Semantic Web Technologies

Farideh Kaabomeir

PhD Candidate, Department of Knowledge & Information Science, Faculty of Education and Psychology, Shahid Chamran University of Ahvaz, Ahvaz, Iran

Farideh Osareh¹

Prof., Department of Knowledge & Information Science, Faculty of Education Sciences and Psychology, Shahid Chamran University of Ahvaz, Ahvaz, Iran

Ali Gazni

Assistant Prof., Department of Information Science and Knowledge, Regional Information Center for Science and Technology, Shiraz, Iran

Abstract

The purpose of this study is to meta- analysis studies in the field of the usability of library information storage and retrieval system based on the use of semantic web technologies. The method of the present study is qualitative based on the approach. This research has been done in two stages. In the first stage, to identify and evaluate the application of semantic web technologies in the library system; related information sources were identified and collected in Persian and Latin databases. The result of the first stage of the research is 125 related sources of information including: articles in journals, conferences, and dissertations English and Persian. In the second stage of the research, the content analysis of the texts obtained from the first stage based on three indicators of storage, search, and semantic retrieval has been done using MAXQDA software. The result of content analysis led to the identification of how semantic web technologies are used in the library system and their frequency of use. Content analysis of the texts showed that in the indexes of storage and semantic search, RDF technologies with 50%, Ontology with 25%, Linked Data with 20%, and SKOS with 4%; And in the Semantic Retrieval Index, Link Data technologies and FOAF. They are usable with 20% and 2%, respectively. In this study, the content analysis of texts led to a comprehensive view of the application of semantic web technologies in the organization and OPAC sections of the library system. Therefore, the use of semantic web technologies in the library system; Leads to the selection, display, reference, and semantic use of data and information resources of the internal and external library resources and increases the usability of the library system.

Keywords: usability, information storage and retrieval system, Ontology, Linked Data, SKOS, and FOAF.

1. Corresponding Author: f.osareh@scu.ac.ir