

## Interoperability Protocols in Digital Libraries

Y. Norouzi | N. Jafari-Far

Received: 19, May 2019

Accepted: 29, July 2019

**Purpose:** Seeks to identify information interoperability protocols in 36 leading digital libraries to identify appropriate indicators.

**Methodology:** Data gathering tool was a researcher-made questionnaire. Descriptive and inferential frequency, percentage, Lambda and Fisher's test were employed for analysis of data.

**Findings:** 29 (80%) libraries used OAI-ORE protocol, 6 (16%) university, school and special libraries used OAI-PMH protocol. Z39.50 more often used by national libraries. Public libraries used Z39.50 and SRU/W for better interoperability. Special libraries used protocols most and were more successful in Interoperability. School libraries rarely used any protocol.

**Conclusion:** The use of Z39.50 was influenced by the scope of library's activity. Availability of archival resources and cultural objects (for example, museum objects) has led the libraries to use OAI-PMH for better interoperability. The use of Z39.50 and SRU/W was influenced by use of federated model in digital libraries. The use of OAI-PMH was influenced by the use of harvested model in digital libraries.

DOI: 10.30484/naastinfo.2019.2173.1834

### Keywords:

Digital library, Interoperability, Interoperability protocols

1. Associate Professor, Knowledge and Information Science, University of Qom, Qom, Iran (Corresponding author), ynorouzi@gmail.com
2. MA, Knowledge and Information Science, University of Qom, Qom, Iran, jafarinayere@gmail.com

## پروتکل‌های مبادله اطلاعات در کتابخانه‌های دیجیتالی

یعقوب نوروزی<sup>۱</sup> | نیره جعفری فر<sup>۲</sup>

دریافت: ۹۸/۰۲/۲۹ پذیرش: ۹۸/۰۵/۰۸

۱. دانشیار گروه علم اطلاعات و دانش‌شناسی،  
دانشگاه قم (نویسنده مسئول)  
ynorouzi@gmail.com  
۲. کارشناس ارشد علم اطلاعات و دانش‌شناسی،  
دانشگاه قم  
jafarinayere@gmail.com

**هدف:** شناسایی پروتکل‌های مبادله اطلاعات در کتابخانه‌های دیجیتالی و تعیین شاخص‌های اثرگذار در انتخاب و بهره‌گیری از آنها.

**روش‌شناسی:** ابزار گردآوری داده‌ها پرسشنامه پژوهشگرساخته بود. برای تحلیل داده‌ها از آمار توصیفی و استنباطی بهره گرفته شد. جامعه پژوهش ۳۶ کتابخانه دیجیتالی است. **یافته‌ها:** پروتکل او.ای.آی. - پی.ام.اچ. با ۸۰٪ استفاده، پرکاربردترین و او.ای.آی. - او.آر. ای. با ۱۸٪ کمترین استفاده را داشت. کتابخانه‌های دانشگاهی، آموزشگاهی، و تخصصی بیشتر از پروتکل او.ای.آی. - پی.ام.اچ. استفاده می‌کنند. پروتکل Z39.50 در کتابخانه‌های ملی و عمومی به‌کار رفته است. از اس.آر.یو./دبلیو. در کتابخانه‌های عمومی بیشتر استفاده می‌شود. بیشترین و کمترین استفاده از پروتکل‌ها به ترتیب در کتابخانه‌های تخصصی و آموزشگاهی است.

**نتیجه‌گیری:** تنها استفاده از پروتکل Z39.50 تحت تأثیر فعالیت کتابخانه‌های دیجیتالی است. وجود منابع آرشیوی و اشیای فرهنگی- موزه‌ای باعث شده است کتابخانه‌ها بیشتر از پروتکل او.ای.آی.-پی.ام.اچ. اطلاعات استفاده کنند. استفاده از پروتکل Z39.50 و اس.آر.یو./دبلیو. تحت تأثیر استفاده از مدل جستجوی هم‌زمان و استفاده از او.ای.آی. - پی.ام.اچ. تحت تأثیر استفاده از مدل برداشت اطلاعات است.

### کلیدواژه‌ها

مبادله اطلاعات، کتابخانه دیجیتالی، پروتکل‌های کتابخانه‌ای، همکاری بین کتابخانه‌ای

## مقدمه

مشکلات زیاد در شناسایی، جستجو، و بازیابی منابع اطلاعاتی ارزشمند در محیط وب، کتابخانه‌های دیجیتالی را بر آن داشته است تا برای مبادله اطلاعات با یکدیگر و با سایر مراکز اطلاعاتی به دنبال راهکار باشند. همکاری‌های بین کتابخانه‌های هزینه‌های زیرساخت‌های رایانه‌ای را کاهش می‌دهد و تقسیم کار میان کتابخانه‌ها، منافع اقتصادی مهمی به همراه دارد. از جمله راه‌های تبادل اطلاعات در کتابخانه‌های دیجیتالی استفاده از پروتکل‌های مبادله است (علیپور حافظی، ۱۳۸۹). این پروتکل‌ها بستر مبادله اطلاعات را بین کتابخانه‌های دیجیتالی می‌سازند. امروزه مبادله اطلاعات از دغدغه‌های مهم کتابخانه‌های دیجیتالی است (Paepcke, Chang, Winograd, & García, 1998). پژوهش‌های پرشماری در این زمینه انجام شده است. اما کتابخانه‌های دیجیتالی کشور در استفاده از پروتکل‌های مبادله اطلاعات کار چندانی نکرده‌اند (علیپور حافظی، ۱۳۸۸؛ نوروزی و جعفری فر، ۱۳۹۷). آشنایی پژوهشگران و مدیران کتابخانه‌های دیجیتالی ایرانی با پرکاربردترین پروتکل‌های مبادله اطلاعات می‌تواند برای تصمیم‌گیری‌های بعدی آنها مفید باشد تا بتوانند شاخص‌های تأثیرگذار بر انتخاب پروتکل‌های مبادله اطلاعات را در کتابخانه‌های مختلف بشناسند. پروتکل‌های مبادله اطلاعات پیش از این در این اثر معرفی شده است (نوروزی، علیپور حافظی، و جعفری فر، ۱۳۹۴). یک پژوهش جدید (نوروزی و جعفری فر، ۱۳۹۷) نشان داده است کتابخانه‌های دیجیتالی در ایران از پروتکل‌های مبادله اطلاعات چندان استفاده نمی‌کنند. از این رو مناسب است پژوهشگران و مدیران کتابخانه‌های دیجیتالی ایرانی با پرکاربردترین پروتکل‌های مبادله اطلاعات دیجیتالی آشنا شوند. پژوهش حاضر به این منظور انجام شده است.

برای پروتکل‌های مبادله در کتابخانه‌های دیجیتالی سه مدل شناخته‌اند (Arms et al., 2002):

۱. مدل جستجوی هم‌زمان: مدلی به‌روش قدیمی برای مبادله اطلاعات، به‌ویژه مبادله اطلاعات کتاب‌شناختی و مبتنی بر رابطه سرویس‌دهنده و سرویس‌گیرنده است. روزآمدسازی اطلاعات بر عهده کتابخانه صاحب نرم‌افزار سرویس‌دهنده است. نرم‌افزار تمامی کتابخانه‌های عضو ائتلاف از نرم‌افزار سرویس‌گیرنده پرسش‌های کاربران را دریافت می‌کند و به سرویس‌دهنده می‌فرستد و پس از دریافت پاسخ از سرویس‌دهنده، آنها را تلفیق می‌کند و به کاربر نمایش می‌دهند. ارتباط بین سیستم‌های سرویس‌دهنده و سرویس‌گیرنده با استفاده از یک تفاهم‌نامه از جمله

Z39.50 و اس.آر.یو./اس.آر.دبلیو. یا دروازه‌های اطلاعاتی ایکس.ام.ال. برقرار می‌شود. از این مدل برای تسهیل جستجو از منابع متعدد از طریق یک جعبه جستجو تنها اجازه جستجو از سیستم‌های ناهمگون فراهم می‌شود (Mohamed & Hassan, 2015).

۲. مدل برداشت اطلاعات: مدلی باز است که در آن کتابخانه‌های دیجیتالی عضو در ائتلاف بر سر مبادله اطلاعات، سرویس‌دهنده‌هایی ایجاد می‌کنند و هر کتابخانه وظیفه به‌روزرسانی اطلاعات خود را دارد. در این مدل، شرکت‌کنندگان بر سر تغییر محدودی موافقت می‌کنند تا آنها را قادر سازد برخی خدمات اشتراکی اساسی را بدون نیاز به پذیرش مجموعه کاملی از توافقات ارائه دهند. در این مدل از دو سیستم تأمین‌کننده خدمات و داده استفاده می‌شود. ارتباط آنها با استفاده از او.ای.آی.، او.ای.آی.- پی.ام.اچ.، و او.ای.آی.- او.آر.ای. برقرار می‌شود. در این مدل کاربر می‌تواند هم‌زمان در چندین کتابخانه دیجیتالی جستجو کند.

۳. مدل خزنده‌های وبی: این مدل، چنانکه از نامش پیداست، برای مبادله اطلاعات در وب است و از آن در کتابخانه‌های دیجیتالی بسیار کم استفاده می‌شود (Alipour, Hafezi, Horri, Shiri, & Ghaebi, 2010, p 441; علیپور حافظی و همکاران، ۱۳۹۷، ص ۱۳۱). در صورت نبود هماهنگی و توافق رسمی بین کتابخانه‌ها، مبادله اطلاعات می‌تواند ابتدائی باقی بماند. در چنین سطحی، همانند موتورهای جستجوی وب اطلاعات با استفاده از خزنده‌ها گردآوری می‌شود. در موتورهای جستجوی وب هزینه این مدل کم است. این مدل می‌تواند خدماتی برای کتابخانه فراهم کند تا بتواند کتابخانه‌های دیجیتالی بسیاری را در خود جای دهد؛ اما کیفیت خدمات آن نازل است زیرا همکاری مستقیم با کتابخانه‌ها در کار نیست.

پیشینه‌های پژوهش درباره مبادله اطلاعات کتابخانه‌های دیجیتالی (نوروزی و همکاران، ۱۳۹۴) نشان می‌دهد تاکنون به طیف مشخصی از پروتکل‌های مبادله اطلاعات توجه شده است. پژوهش حاضر برای نخستین بار است که آنها را به صورت جامع بررسی و معلوم می‌کند: (۱) کتابخانه‌های دیجیتالی موضوع این مطالعه از کدام پروتکل‌ها برای مبادله بهره می‌گیرند؟ (۲) کدام کشور بیشترین پروتکل‌های مبادله را به کار می‌گیرد؟ و (۳) کدام نوع کتابخانه‌ها از چه پروتکل‌هایی بیشتر استفاده می‌کنند؟

## روش‌شناسی

داده‌های این پیمایش با پرسشنامه پژوهشگر ساخته گردآوری شد اطلاعات از طریق

ایمیل و بخش «پرسش از کتابدار» به سایت ۲۲۴ کتابخانه دیجیتال، از جمله ۱۹۳ کتابخانه عضو فدراسیون جهانی کتابخانه‌های دیجیتالی، فرستاده شد. در فاصله سال‌های ۲۰۱۶-۲۰۱۹ و پس از چندین بار پیگیری ۶۶ پاسخ دریافت کردیم. از آن میان در ۲۷ پاسخ با وجود «بسیار ارزشمند» شمرده شدن پژوهش، پاسخ‌گو اعلام کرده بود اطلاعش از موضوع ناچیز است. از این رو پاسخ‌های این گروه کنار گذاشته شد. پاسخ‌های سه کتابخانه نیز به علت استفاده نکردن از پروتکل‌های مدنظر ما حذف شد. بنابراین یافته‌هایی که در زیر عرضه می‌شود برگرفته از پاسخ‌های بیشتر اعضای اصلی فدراسیون جهانی کتابخانه دیجیتال (۳۶ کتابخانه) است. برای شناسایی شاخص‌های اثرگذار در انتخاب پروتکل‌ها از منابع موجود و پژوهش‌های مرتبط استفاده شد (از جمله: Llanes-Padrón & Pastor-Sánchez, 2017; Loan & Sheikh, 2016; Roy, Biswas, & Mukhopadhyay, 2015; Alipour-Hafezi et al., 2010; Park & Tosaka, 2010).

از نظرات ۴ نفر از متخصصان کتابخانه‌های دیجیتالی در انتخاب شاخص‌های سه‌گانه اثرگذار در انتخاب پروتکل‌ها شامل: ۱. نوع کتابخانه، ۲. مدل مبادله اطلاعات، و ۳. نوع محتوا استفاده شد. برای تعیین اثرگذاری شاخص‌ها در انتخاب پروتکل‌ها و توصیف و تحلیل داده‌ها از آمار توصیفی و استنباطی، و برای آزمون پیش‌بینی از آزمون دقیق فیشر و لامبدا با استفاده از نرم‌افزار آماری اس.پی.اس. بهره گرفته شد.

#### یافته‌ها

جدول ۱ نشان می‌دهد ۲۷ کتابخانه (۸۰ درصد) از پروتکل او.ای.آی. پی.ام.اچ. استفاده می‌کنند. پروتکل او.ای.آی. را ۱۸ و Z39.50 را ۱۷ کتابخانه استفاده می‌کنند. پروتکل او.ای.آی. او.آر.آی. را کمتر از همه و فقط ۶ کتابخانه (۶ درصد) استفاده می‌کنند.

جدول ۱. پروتکل‌های استفاده‌شده در کتابخانه‌های دیجیتالی

Z39.50		SRU	SRW	OAI	OAI-PMH	OAI-ORE	نام کتابخانه				Z39.50	SRU	SRW	OAI	OAI-PMH	OAI-ORE	نام کتابخانه
*	*	*					National Library of Russia				*	*		*	*		Alberta Folklore and Local History Collection
*			*	*			New Zealand digital library				*	*	*				Alexandria Digital Research Library (ADRL)
				*			NSDL: National science digital library								*		Alsos Digital Library for Nuclear Issues
			*	*			Oviatt Library Digital Collections								*		Aozora Bunko digital library
				*			Perseus digital library				*	*	*	*	*	*	BLDS Digital Library
*	*	*	*	*	*	*	Queen's Library								*		California digital library
			*	*			San Fernando valley history digital library								*	*	Deutsche Digitale Bibliothek
*	*	*	*	*	*	*	(SEG Digital Library)								*		Digital library network for engineering and technology (DLNET)
			*	*	*		Texas Digital Library								*		Digital Library of Georgia
*	*		*				The EUROPEAN LIBRARY							*	*		Digital Library of the Caribbean
				*			the world wide web virtual library								*		Everglades digital library
*	*	*					UCSB Library :University of California, Santa Barbara Library								*		Icesi digital library
*				*			United States National Agricultural Library							*	*	*	Kujawsko-Pomorska Digital Library
				*			University of Pittsburgh Digital Research Library				*	*	*		*		Library of Congress
*	*	*		*			University of Wisconsin digital collections							*			MEMORIA DE MADRID
*				*			US National Library of Medicine				*	*	*		*		National diet library
*	*	*	*	*	*	*	Western Waters Digital Library							*			National Library of Australia
*			*	*			Wisconsin Historical Society Digital Collection				*			*	*		National Library of new Zealand
Z39.50		SRU		SRW	OAI	OAI-PMH	OAI-ORE				جمع کل تعداد کتابخانه‌ها						
درصد	تعداد	درصد	تعداد	درصد	تعداد	درصد	تعداد	درصد	تعداد	درصد	تعداد	درصد	تعداد	درصد	تعداد	۳۶	
۴۷	۱۷	۳۳	۱۲	۲۷	۱۰	۵۰	۱۸	۸۰	۲۹	۱۶	۶						

جدول ۲ نشان می‌دهد از هر ۶ پروتکل در امریکا و انگلستان برای مبادله اطلاعات استفاده می‌شود. اسپانیا، استرالیا، ایتالیا، و کلمبیا تنها از یک پروتکل (او.ای.آی. یا او.ای.آی.) استفاده می‌کنند.

جدول ۲. پروتکل‌های مبادله اطلاعات استفاده‌شده براساس کشور

ردیف	کشور	OAI-ORE	OAI-PMH	OAI	SRW	SRU	Z39.50	جمع کل
۱	امریکا	√	√	√	√	√	√	۶
۲	انگلستان	√	√	√	√	√	√	۶
۳	نیوزیلند	-	√	√	√	-	√	۴
۴	ژاپن	-	√	-	√	√	√	۴
۵	کانادا	-	√	√	-	√	√	۴
۶	بلژیک	-	-	√	√	√	√	۴
۷	روسیه	-	-	-	√	√	√	۳
۸	لهستان	√	√	√	-	-	-	۳
۹	آلمان	-	√	√	-	-	-	۲
۱۰	اسپانیا	-	-	√	-	-	-	۱
۱۱	استرالیا	-	-	√	-	-	-	۱
۱۲	ایتالیا	-	√	-	-	-	-	۱
۱۳	کلمبیا	-	√	-	-	-	-	۱

جدول ۳ نشان می‌دهد تنوع استفاده از پروتکل‌ها در کتابخانه‌های تخصصی بیش از همه است. کتابخانه‌های دانشگاهی در رتبه بعد و کتابخانه‌های آموزشگاهی و بین‌المللی کمتر از همه از این پروتکل‌ها استفاده می‌کنند. او.ای.آی. - او.آر.آی. بیشترین استفاده را در کتابخانه‌های تخصصی دارد. هیچ‌کدام از کتابخانه‌های ملی، آموزشگاهی، و بین‌المللی از آن استفاده نمی‌کنند. از او.ای.آی. - پی.ام.اچ. بیش از همه در کتابخانه‌های دانشگاهی و تخصصی استفاده می‌شود و کتابخانه‌های بین‌المللی اصلاً از آن استفاده نمی‌کنند. او.ای.آی. تنها پروتکلی است که از آن در انواع کتابخانه‌ها استفاده می‌شود و در کتابخانه‌های تخصصی بیشترین میزان کاربرد را دارد. اس.آر.دبلیو. بیشترین استفاده را در کتابخانه‌های ملی و تخصصی دارد؛ اما در کتابخانه‌های آموزشگاهی و بین‌المللی از آن استفاده نمی‌شود. از اس.آر.یو. در انواع کتابخانه‌ها کمتر از همه استفاده می‌شود و تنها در کتابخانه‌های ملی، دانشگاهی، و تخصصی کاربرد دارد و کتابخانه‌های آموزشگاهی از آن استفاده نمی‌کنند. دامنه کاربرد Z39.50

در کتابخانه‌های تخصصی و ملی بیشتر است؛ اما Z39.50 در کتابخانه‌های آموزشی کاربرد ندارد.

جدول ۳. بررسی پراکنش پروتکل‌های مبادله اطلاعات براساس نوع کتابخانه دیجیتالی

جمع کل دفعات استفاده	نوع کتابخانه‌ها						نام پروتکل
	بین‌المللی	آموزشگاهی	دانشگاهی	عمومی	ملی	تخصصی	
	تعداد	تعداد	تعداد	تعداد	تعداد	تعداد	
۶	-	-	۲	۱	-	۳	OAI-ORE
۲۹	-	۲	۱۱	۱	۴	۱۱	OAI-PMH
۱۸	۱	۱	۵	۱	۲	۸	Z39.50
۱۰	-	-	۲	۲	۳	۳	SRW
۱۲	۱	-	۳	۲	۳	۳	SRU
۱۷	۱	-	۴	۲	۵	۵	Z39.50
	۳	۳	۲۷	۹	۱۷	۳۳	جمع کل استفاده
	۳/۲۶	۳/۲۶	۲۹/۳۵	۹/۷۸	۱۸/۴۸	۳۵/۸۷	درصد جمع کل استفاده

پیش‌بینی نخست ما آن بود حوزه فعالیت (نوع) کتابخانه‌های دیجیتالی مطالعه‌شده در انتخاب نوع پروتکل مبادله اطلاعات تأثیرگذار است. برحسب مقادیر احتمال در جدول ۴، تنها مقدار احتمال Z39.50 کمتر از ۰/۰۵ است. این نشان می‌دهد تنها استفاده از Z39.50 تحت تأثیر نوع کتابخانه‌های دیجیتالی است و ارتباط معناداری با آن دارد.

جدول ۴. نتیجه آزمون آماری لامبدا در بررسی رابطه نوع کتابخانه با نوع پروتکل

نام پروتکل	مقدار احتمال آزمون	آماره مقیاس لامبدا
OAI-ORE	۰/۶۵۴	۰/۴۸۸
OAI-PMH	۰/۵۶۲	۰/۵۸
OAI	۰/۱۵۴	۱/۴۲۵
SRW	۰/۱۴۶	۱/۴۵۵
SRU	۰/۰۷	۱/۸۰۹
Z39.50	۰/۰۱۱	۲/۵۳۳



پیش‌بینی دوم آن بود که بین نوع محتوای کتابخانه‌های دیجیتالی مطالعه‌شده و انتخاب نوع پروتکل برای مبادله اطلاعات رابطه وجود دارد. مقادیر احتمال (به‌صورت رنگی) در جدول ۵، موارد کمتر از ۰/۰۵ هستند و نشان می‌دهند بین نوع محتوا و نوع پروتکل ارتباط معنادار وجود دارد. بنابراین وجود منابع دیجیتال‌زاد و مواد کارتوگرافی در انتخاب Z39.50 و اس.آر.یو./دبلیو. در مبادله اطلاعات در کتابخانه‌های دیجیتالی مطالعه‌شده تأثیرگذار بودند. در کتابخانه‌هایی که منابع آرشیوی و اشیای موزه‌ای دارند از او.ای.آی. - پی.ام.اچ. برای مبادله داده‌ها استفاده شده است.

جدول ۵. نتیجه آزمون آماری دقیق فیشر در بررسی رابطه نوع محتوا با نوع پروتکل

نام پروتکل	منابع دیجیتال‌زاد	منابع دیجیتال‌شده	منابع آرشیوی	اشیای فرهنگی	تصاویر	مواد کارتوگرافی	مواد صوتی و تصویری	مق
OAI-ORE	۰/۱۰۹	۰/۱۰۰	۰/۰۱۶	۰/۰۷۸	۱	۱۵۱/۰	۱	۱
OAI-PMH	۱	۰/۰۳۰	۰/۰۳۴	۰/۰۲۰	۱	۰/۶۵۲	۰/۳۱۷	۱
OAI	۰/۳۸۰	۱۶۱/۰	۰/۶۳۰	۰/۰۸۵	۱	۱	۰/۷۵۸	۱
SRW	۰/۳۱۰	۰/۱۷۱	۱	۱	۱	۰/۶۳۰	۰/۶۵۵	۱
SRU	۰/۰۰۹	۰/۰۸۹	۱	۱	۱	۰/۶۳۰	۱	۱
Z39.50	۰/۰۱۶	۰/۳۴۳	۰/۱۷۷	۰/۸۳۷	۱	۰/۰۰۳	۱	۱

سومین پیش‌بینی آن بود که بین نوع مدل مبادله اطلاعات و نوع پروتکل همبستگی وجود دارد. جدول ۶ نشان می‌دهد میان بهره‌گیری از مدل جستجوی هم‌زمان در کتابخانه‌های دیجیتالی با تصمیم آنها در استفاده از Z39.50 و نسل‌های بعدی آن یعنی اس.آر.یو./دبلیو. برای مبادله اطلاعات همبستگی وجود دارد. همچنین بهره‌گیری از مدل برداشت اطلاعات در انتخاب او.ای.آی. - پی.ام.اچ. برای مبادله اطلاعات در کتابخانه‌های دیجیتالی مطالعه‌شده نیز مؤثر بوده است.

جدول ۶. نتیجه آزمون آماری دقیق فیشر در بررسی رابطه نوع مدل مبادله اطلاعات با نوع پروتکل

نام مدل	OAI-ORE	OAI-PMH	OAI	SRW	SRU	Z39.50
مدل جستجوی هم‌زمان	۰/۳۸۵	۱	۱	۰/۰۰۶	۰/۰۰۲	۰
مدل برداشت اطلاعات	۱	۰/۰۱۸	۰/۱۰۴	۰/۰۵۷	۰/۰۹۸	۰/۳۲۶
مدل پراکنده	۱	۱	۱	۰/۵۴۵	۰/۵۳۶	۱

### نتیجه‌گیری

در بین ۳۶ کتابخانه دیجیتالی پروتکل مبادله اطلاعات او.ای.آی. - پی.ام.اچ. با ۸۰ درصد میزان استفاده پرکاربردترین است که با یافته‌های یک پژوهش دیگر (Loan & Hakimjavadi & Noorman Masrek, 2013) همسو بود. یافته‌های دو پژوهش (Sheikh, 2016; Madhusudhan & Singh, 2016) علت را در آن دانسته‌اند که سیستم‌های یکپارچه مدیریت کتابخانه‌ای و واسپارگاه‌های پر استفاده جهان با او.ای.آی. - پی.ام.اچ. سازگار هستند؛ اما یافته‌های نوروزی و جعفری فر (۱۳۹۷) نشان داد این پروتکل کمترین استفاده را در ایران دارد. یافته‌های جدول ۲ مبین آن بود که در بین ۱۳ کشور بررسی شده آمریکا، انگلستان، نیوزیلند، ژاپن، کانادا، و بلژیک در زمینه همکاری بین کتابخانه‌ای عملکرد موفق‌تری داشته‌اند با یافته‌های دو پژوهش (Roy et al., 2015; Loan & Sheikh, 2016) همسو بود.

در جدول ۳، یافته‌ها نشان داد کتابخانه‌های تخصصی بیشترین استفاده را از پروتکل‌ها داشتند و در مبادله اطلاعات موفق‌تر از دیگر انواع کتابخانه‌ها عمل کرده‌اند. براساس یافته‌های نوروزی و جعفری فر (۱۳۹۷)، در ایران کتابخانه‌های دیجیتالی دانشگاهی در این زمینه موفق‌تر عمل کرده بودند. کتابخانه‌های آموزشگاهی کمترین استفاده و کمترین تنوع را در بهره‌گیری از انواع پروتکل‌ها داشتند. او.ای.آی. تنها پروتکلی بود که در همه انواع کتابخانه‌ها استفاده شده بود که با یافته‌های یک پژوهش دیگر (Quan Liu, 2004) در این زمینه همسو بود. نتایج جدول ۴ مبین آن بود که تنها بهره‌گیری از Z39.50 تحت تأثیر حوزه فعالیت کتابخانه‌های دیجیتالی است و ارتباط معناداری با آن دارد.

جدول ۵ همسو با یافته‌های یک پژوهش دیگر (Llanes-Padrón & Pastor-Sánchez, 2017) نشان داد فرمت‌ها اولین گام تعیین‌کننده در نحوه مبادله اطلاعات و قابلیت تبادل اطلاعات محسوب می‌شوند و توجه به نوع منابع یک مؤلفه کلیدی برای فراهم‌سازی قابلیت تبادل اطلاعات است. وجود منابع دیجیتال زاد و مواد کارتوگرافی در انتخاب

Z39.50 و اس.آر.یو./دبلیو. برای مبادله اطلاعات در کتابخانه‌های دیجیتالی مطالعه شده تأثیرگذار بودند این درحالی است که نوروزی و همکاران (۱۳۹۴)، استفاده از او.ای. آی. - او.آر.ای. را بهترین شیوه برای مبادله اطلاعات منابع بزرگ وبی در کتابخانه‌های دیجیتالی دانسته‌اند. همچنین یافته‌های جدول ۵ نشان داد در کتابخانه‌هایی که منابع آرشیوی و اشیای فرهنگی موجود بوده، باعث شده است برای مبادله اطلاعات از او.ای. آی. - پی.ام.اچ. استفاده شود. حتی وجود منابع آرشیوی در انتخاب او.ای. آی. - او.آر.ای. برای مبادله اطلاعات تأثیرگذار بوده است. با این حال، هرچند یافته‌های مقاله حاضر با یافته‌های یک پژوهش دیگر (Hakimjavadi & Noorman Masrek, 2013) همسو بود؛ اما مبتنی بر یافته‌های آنها در تمام زمینه‌های رقابتی مربوط به عملکرد و قابلیت، او.ای. آی. - او.آر.ای. فراتر از پروتکل‌های دیگر است. حتی یافته‌های دیگران (Kiryakos & Sugimoto, 2019) مبین آن بود که او.ای. آی. - او.آر.ای. در زمینه مبادله منابع چندرسانه‌ای نیز عملکرد موفق‌تری دارد.

براساس جدول ۶ بهره‌گیری از مدل جستجوی هم‌زمان در کتابخانه‌های دیجیتالی مطالعه شده روی انتخاب آنها در استفاده از Z39.50 و اس.آر.یو./دبلیو. برای مبادله اطلاعات تأثیرگذار بوده است. نتایج این پژوهش با یافته‌های یک پژوهش دیگر (Mandal, 2018) در این زمینه همسو بوده است، همچنین بهره‌گیری از مدل برداشت اطلاعات در انتخاب او.ای. آی. - پی.ام.اچ. برای مبادله اطلاعات در کتابخانه‌های دیجیتالی مطالعه شده نیز مؤثر بوده است.

براساس یافته‌های پژوهش حاضر، پیشنهاد می‌شود:

۱. او.ای. آی. - او.آر.ای. کمترین میزان استفاده (۱۶ درصد) را در جامعه مطالعه شده داشت. جدیدترین پژوهش‌های ارائه شده در مقاله حاضر مبین آن بود که در تمام زمینه‌های رقابتی مربوط به عملکرد و قابلیت، او.ای. آی. - او.آر.ای. فراتر از پروتکل‌های دیگر است. استفاده بیشتر کتابخانه‌های دیجیتالی از این پروتکل موجب بهبود عملکردشان در حوزه مبادله اطلاعات می‌شود.
۲. کتابخانه‌های آموزشی پایین‌ترین میزان استفاده و کمترین تنوع در بهره‌گیری از انواع پروتکل‌ها داشتند، بنابراین در زمینه همکاری بین کتابخانه‌ای نسبت به سایرین ضعیف‌تر عمل کرده‌اند. لازم است برای بهبود شرایط، اقدامات لازم از سوی مراکز بین‌المللی ذی‌ربط انجام شود.

## مآخذ

- علیپور حافظی، مهدی (۱۳۸۸). بررسی نحوه مبادله اطلاعات بین سیستم‌های اطلاعاتی کتابخانه‌های دیجیتالی در ایران و ارائه الگوی پیشنهادی. پایان‌نامه دکتری، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات، تهران.
- علیپور حافظی، مهدی (۱۳۸۹). مبادله اطلاعات در سیستم‌های اطلاعاتی کتابخانه دیجیتالی: تحلیل محتوا. پردازش و مدیریت اطلاعات، ۲۶ (۱)، ۴۵-۶۷.
- علیپور حافظی، مهدی؛ حاجی زین‌العابدینی، محسن؛ صمیعی، میترا؛ نوروزی، یعقوب؛ رادفر، حمیدرضا؛ زره‌ساز، محمد؛ و همکاران (۱۳۹۷). میانی کتابخانه‌های دیجیتالی. تهران: اساطیر پارس؛ چاپار.
- نوروزی، یعقوب؛ جعفری‌فر، نیره (۱۳۹۷). به‌کارگیری استانداردها مورد مطالعه: کتابخانه‌های دیجیتالی ایران. پردازش و مدیریت اطلاعات، ۳۴ (۲)، ۶۷۱-۶۹۶.
- نوروزی، یعقوب؛ علیپور حافظی، مهدی؛ و جعفری‌فر، نیره (۱۳۹۴). پروتکل‌های مبادله اطلاعات در کتابخانه‌های دیجیتالی. قم: دانشگاه قم.
- Alipour-Hafezi, M., Horri, A., Shiri, A., & Ghaebi, A. (2010). Interoperability models in digital libraries: an overview. *The Electronic Library*, 28 (3), 438-452.
- Arms, W. A., Hillmann, D., Lagoze, C., Krafft, D., Marisa, R., Saylor, J., et al. (2002). A spectrum of interoperability, the site for science prototype for the NSDL. *D-Lib magazine*, 8 (1). Retrieved October 5, 2019, from <http://www.dlib.org/dlib/january02/arms/01arms.html>
- Digital Library Federation. (1998). A working definition of digital library. Retrieved November 1, 2015, from <https://old.diglib.org/about/dldefinition.htm>
- Hakimjavadi, H., & Noorman Masrek, M. (2013). Evaluation of interoperability protocols in repositories of electronic theses and dissertations. *Program*, 47 (1), 34-59.
- Kiryakos, S., & Sugimoto, S. (2019). Building a bibliographic hierarchy for manga through the aggregation of institutional and hobbyist descriptions. *Journal of Documentation*, 75 (3), 287-313.
- Llanes-Padrón, D., & Pastor-Sánchez, J. A. (2017). Records in contexts: the road of archives to semantic interoperability. *Program*, 51 (4), 387-405.

- Loan, F. A., & Sheikh, S. (2016). Analytical study of open access health and medical repositories. *The Electronic Library*, 34 (3), 419-434.
- Madhusudhan, M., & Singh, V. (2016). Integrated library management systems: Comparative analysis of Koha, Libsys, NewGenLib, and Virtua. *The Electronic Library*, 34 (2), 223-249.
- Mandal, S. (2018). Development of Multilingual Resource Management Mechanisms for Libraries. *Library Philosophy & Practice*. Retrieved: October 6, 2019, from <https://digitalcommons.unl.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=4987&context=libphilprac>
- Mohamed, K. A., & Hassan, A. (2015). Evaluating federated search tools: Usability and retrievability framework. *The Electronic Library*, 33 (6), 1079-1099.
- Paepcke, A., Chang, C. C. K., Winograd, T., & García-Molina, H. (1998). Interoperability for digital libraries worldwide. *Communications of the ACM*, 41 (4), 33-42.
- Park, J. R., & Tosaka, Y. (2010). Metadata creation practices in digital repositories and collections: Schemata, selection criteria, and interoperability. *Information Technology and Libraries*, 29 (3), 104-116.
- Quan Liu, Y. (2004). Best practices, standards and techniques for digitizing library materials: a snapshot of library digitization practices in the USA. *Online Information Review*, 28 (5), 338-345.
- Roy, B. K., Biswas, S. C., & Mukhopadhyay, P. (2015). Trends and developments of open access repository movement in Europe. *International Research: Journal of Library and Information Science*, 5 (3), 407-422.

### استناد به این مقاله:

نوروزی، یعقوب؛ جعفری فر، نیره (۱۳۹۸). پروتکل‌های مبادله اطلاعات در کتابخانه‌های دیجیتالی. *مطالعات ملی کتابداری و سازماندهی اطلاعات*، ۳۰ (۳)، ۵۸-۷۰.