A Study of the Alignment of Schema.org for Describing the Publishing Domain Based on SPAR Ontologies

Faezeh Sadat Tabatabai Amiri
PhD Candidate; Knowledge and Information Science; Shahid Chamran University; Ahvaz, Iran Email: faeze.tabatabai@gmail.com

Abdolhossein Farajpahlou*
PhD in Knowledge and Information Science; Professor Emeritus; Department of Knowledge and Information Science; School of Education & Psychology; Shahid Chamran University of Ahvaz; Ahvaz, Iran Email: farajpahlou@gmail.com

Shahnaz Khademizadeh
PhD in Knowledge and Information Science; Associate Professor; Department of Knowledge and Information Science; Faculty of Psychology and Educational Sciences; Shahid Chamran University of Ahvaz; Ahvaz, Iran Email: s.khademi@scu.ac.ir

Sayyed Mahdi Taheri
PhD in Knowledge and Information Science; Associate Professor; Faculty of Psychology and Educational Sciences; Allameh Tabataba'i University; Tehran, Iran Email: taherismster@gmail.com

Iranian Journal of Information Processing and Management

Received: 14, Jul. 2024 **Accepted: 07, Oct. 2024**

Abstract: The purpose of the research is to examine the compatibility of the Schema.org with the publishing domain based on SPAR Ontologies. This research is developmental-applied in terms of its type and employs content analysis as its method. Based on this method, the "units of record" examined are the classes and properties of Schema.org entities and the semantic units of classes and properties in SPAR ontologies. The research population consists of the classes and properties of Schema.org. The classes and properties of SPAR ontologies were matched with all the existing classes and properties in Schema.org, and corresponding elements and those without a match were identified. To examine the level of consistency between the classes and properties of SPAR ontologies and Schema.org, a checklist was used as a data collection tool. The data collection method was through structured observation.

Although the scope and objectives of Schema.org and SPAR ontologies differ, there is potential for interoperability between them. Since SPAR ontologies are specifically designed to meet the specific needs of the publishing industry and provide a more comprehensive and specialized

Iranian Research Institute for Information Science and Technology (IranDoc)
ISSN 2251-8223
eISSN 2251-8231
Indexed by SCOPUS, ISC, & LISTA
Vol. 41 | No. 3 | pp. 841-870
Spring 2026
https://doi.org/10.22034/jipm.2024.716610

* Corresponding Author

set of ontologies for describing scholarly publications and all aspects of the publishing process, and on the other hand, Schema.org is not as comprehensive as SPAR ontologies in the publishing domain, these ontologies each focusing on one of the different aspects of the publishing process can be used to enrich and increase the usability of Schema.org in the publishing domain.
Creating a comparative table between Schema.org and SPAR ontologies in the perspective of semantic digital publishing can improve the alignment between data and ontologies, and consequently facilitate the integration, interoperability, and stability of related data in the publishing domain. This action improves the quality, accuracy, and reliability of publishing content and semantic data and helps individuals and publishing organizations to operate more effectively and efficiently in a competitive market. It is also very important for the seamless exchange of data and ensuring semantic interoperability in various publishing platforms and applications, and improving the searchability and discoverability of content on the web, and increases user satisfaction. Ultimately, it contributes to standardization efforts in the semantic web community and ensures that semantic publishing practices are aligned with the best practices and standards of the evolving industry.

Keywords: SPAR Ontologies, Schema.org, Structured Data, Digital Publishing, Semantic Publishing

بررسی همخوانی فرانمای تولید داده‌های ساختارمند برای توصیف حوزه نشر بر اساس هستی‌شناسی‌های اسپار

فائزه‌السادات طباطبایی امیری | دانشجوی دکتری؛ علم اطلاعات و دانش‌شناسی؛ دانشکده علوم تربیتی و روان‌شناسی؛ دانشگاه شهید چمران؛ اهواز، ایران faeze.tabatabai@gmail.com

عبدالحسین فرج‌پهلو | دکتری علم اطلاعات و دانش‌شناسی؛ استاد؛ گروه علم اطلاعات و دانش‌شناسی؛ دانشکده علوم تربیتی و روان‌شناسی؛ دانشگاه شهید چمران؛ اهواز، ایران؛ پدیدآور رابط farajpahlou@gmail.com

شهناز خادمی‌زاده | دکتری علم اطلاعات و دانش‌شناسی؛ دانشیار؛ گروه علم اطلاعات و دانش‌شناسی؛ دانشکده علوم تربیتی و روان‌شناسی؛ دانشگاه شهید چمران؛ اهواز، ایران؛ s.khademi@scu.ac.ir

سیدمهدی طاهری | دکتری علم اطلاعات و دانش‌شناسی؛ دانشیار؛ گروه علم اطلاعات و دانش‌شناسی؛ دانشکده روان‌شناسی و علوم تربیتی؛ دانشگاه علامه طباطبایی؛ تهران، ایران؛ taherismster@gmail.com

پژوهش‌نامهٔ پردازش و مدیریت اطلاعات

دریافت: ۱۴۰۳/۰۴/۲۴ | پذیرش: ۱۴۰۳/۰۷/۱۶ | مقاله برای اصلاح به مدت ۱۹ روز نزد پدیدآوران بوده است.

چکیده: در سال‌های اخیر، فرانمای تولید داده‌های ساختارمند به‌عنوان یک استاندارد فراداده‌ای برای انتشار داده‌های ساختارمند به کار رفته است. بااین‌حال، به‌دلیل ماهیت پویا و نیازهای متنوع حوزه‌های مختلف از جمله حوزه نشر، این استاندارد به‌منظور پوشش کامل بافت نشر نیازمند گسترش و غنی‌سازی است. یکی از راه‌های مهم برای غنی‌سازی فرانما، ایجاد نگاشت (جدول تطبیقی) بین آن و سایر استانداردهای فراداده‌ای در حوزه نشر از جمله هستی‌شناسی «اسپار» است که به‌طور تخصصی برای پوشش کامل این حوزه طراحی شده‌اند. این نگاشت با مشخص کردن نواقص فرانما برای کاربردپذیری در حوزه نشر، پیش‌نیاز پیشنهاد گسترش‌هایی به واژگان فرانما به‌منظور کاربردپذیری بیشتر آن در حوزه نشر است. ازاین‌رو، هدف پژوهش، بررسی همخوانی فرانمای تولید داده‌های ساختارمند با حوزه نشر بر اساس هستی‌شناسی «اسپار» است

نشریهٔ علمی | رتبهٔ بین‌المللی
پژوهشگاه علوم و فناوری اطلاعات ایران (ایرانداک)
شاپا (چاپی) ۸۲۲۳-۲۲۵۱
شاپا (الکترونیکی) ۸۲۳۱-۲۲۵۱
نمایه در LISTA، ISC، و SCOPUS
jipm.irandoc.ac.ir
دورهٔ ۴۱ | شمارهٔ ۳ | ص‌ص ۸۴۱-۸۷۰
بهار ۱۴۰۵
https://doi.org/10.22034/jipm.2024.716610

روش پژوهش، تحلیل محتواست. بر اساس این روش، «واحدهای ثبت» بررسی‌شده صفات موجودیت‌های فرانمای تولید داده‌های ساختارمند و واحدهای معنا، کلاس‌ها و صفات موجود در هستی‌شناسی‌های «اسپار» هستند. جامعه پژوهش را موجودیت‌ها و صفات فرانمای تولید داده‌های ساختارمند تشکیل می‌دهد. کلاس‌ها و صفات هستی‌شناسی‌های «اسپار» با تمامی موجودیت‌ها و صفات فرانمای تولید داده‌های ساختارمند مورد تطابق قرار گرفته و عناصر متناظر و آن‌هایی که متناظر نداشتند، تعیین گردید. به‌منظور بررسی میزان همخوانی کلاس‌ها و صفات هستی‌شناسی‌های «اسپار» با موجودیت‌ها و صفات فرانمای تولید داده‌های ساختارمند، ابزار سیاهه وارسی به‌عنوان ابزار گردآوری داده‌ها استفاده شد. روش گردآوری داده‌ها مشاهده ساختارمند توسط تیم پژوهشی بود.
هرچند دامنه و اهداف فرانمای تولید داده‌های ساختارمند و هستی‌شناسی‌های «اسپار» متفاوت است، و عدم تطبیق زیادی میان واژگان این دو مشاهده شده است، بااین‌حال، پتانسیل‌هایی برای میان‌کنش‌پذیری بالقوه میان آن‌ها وجود دارد. فرانمای تولید داده‌های ساختارمند در حوزه نشر به جامعیت هستی‌شناسی‌های «اسپار» نیست. بنابراین، می‌توان برای غنی‌سازی و افزایش کاربردپذیری فرانمای تولید داده‌های ساختارمند در حوزه نشر از این هستی‌شناسی‌ها بهره‌برداری نمود؛ چراکه هرکدام از این هستی‌شناسی‌ها به‌طور خاص برای صنعت نشر طراحی شده و روی یکی از جنبه‌های مختلف فرایند نشر تمرکز دارد.
بررسی همخوانی فرانمای تولید داده‌های ساختارمند در حوزه نشر بر اساس هستی‌شناسی‌های «اسپار» در چشم‌انداز نشر دیجیتال معنایی می‌تواند موجب بهبود تطبیق میان داده‌ها و هستی‌شناسی‌ها و در نتیجه، تسهیل یکپارچگی و قابلیت میان‌کنش‌پذیری و ثبات داده‌های مرتبط در حوزه نشر شود. این اقدام بهبود کیفیت، دقت و قابلیت اطمینان در انتشار محتوا و داده‌های معنایی را به‌همراه دارد و به افراد و سازمان‌های انتشاراتی کمک می‌کند که به‌صورت مؤثرتر و کارآمدتر در بازار رقابتی عمل کنند. همچنین برای تبادل یکپارچه داده‌ها و اطمینان از قابلیت میان‌کنش‌پذیری معنایی در سامانه‌های مختلف انتشار و بهبود قابلیت جست‌وجو و کشف محتوا در وب بسیار مهم است و رضایت کاربران را ارتقا می‌دهد، و سرانجام، به تلاش‌های استانداردسازی در جامعه وب معنایی کمک کرده و تضمین می‌کند که شیوه‌های انتشار معنایی با بهترین شیوه‌ها و استانداردهای صنعتِ در حال تکامل، همسو هستند.

کلیدواژه‌ها: هستی‌شناسی‌های «اسپار»، فرانمای تولید داده‌های ساختارمند، داده‌های ساختارمند، نشر دیجیتال، انتشار معنایی

۱. مقدمه

در قلمرو روزافزون نشر دیجیتال و چشم‌اندازی که به‌سرعت در حال تحول است، جایی که وفور اطلاعات حاکم است، اهمیت فناوری‌های معنایی و محتوای ساختارمند و غنی‌شده به‌لحاظ معنایی را نمی‌توان از نظر دور داشت. انتشار معنایی که شامل

نشـانه‌گذاری و سـاختاربندی محتـوای وب در قالـب و بـا فراداده‌هـای ماشین‌خـوان اسـت، به‌عنـوان سـنگ بنـا و یـک نیـروی دگرگون‌کننـده در افزایـش قابلیـت توصیـف، جسـت‌وجو و کشـف محتـوا، میان‌کنش‌پذیـری، و بهبـود تجربـه کاربـر در وب ظاهـر شـده اسـت. فناوری‌هـای معنـایی در حـوزه نشـر دیجیتـال بـا ایجـاد درکی مشـترک بیـن ماشین‌هـا و انسـان‌ها از اطلاعـات، تحـولی عظیـم ایجـاد کرده‌انـد. ایـن فناوری‌هـا بـه موتورهـای کاوش اجـازه می‌دهنـد کـه فراتـر از کلمـات کلیـدی، معنـای واقـعی عبـارات جسـت‌وجو را درک کـرده و نتایـج دقیق‌تـری ارائـه دهنـد. ایـن فناوری‌هـا همچنیـن، بـا سـازماندهی هوشـمند محتـوا، ایجـاد ارتبـاط بیـن مفاهیـم مختلـف و شخصی‌سـازی نتایـج، تجربـه کاربـری را به‌طـور قابـل توجـهی بهبـود بخشیده‌انـد. در حـوزه کشـف دانـش، فناوری‌هـای معنـایی بـا اسـتخراج اطلاعـات، تحلیـل احساسـات و کشـف الگوهـا بـه پژوهشـگران و متخصصـان کمـک می‌کننـد کـه بـه یافته‌هـای جدیـد دسـت یابنـد. فناوری‌هـا افزون‌بـر ایـن، بـا ایجـاد امـکان انتشـار داده‌هـای پیونـدی و ایجـاد شـبکه‌های معنـایی، همـکاری و اشـتراک‌گذاری اطلاعـات را تسـهیل می‌کننـد. به‌طـور کلی، فناوری‌هـای معنـایی بـا ارائـه ابزارهـای قدرتمنـد بـرای درک، سـازماندهی و مدیریـت اطلاعـات بـه بهبـود کیفیـت، کارایی و نـوآوری در حـوزه نشـر کمـک شـایانی می‌کننـد.

از سـوی دیگـر، در قلـب انتشـار معنـایی، هستی‌شـناسی‌ها و اسـتانداردهای فـراداده‌ای قـرار دارنـد کـه چارچـوبی مشـترک بـرای توصیـف، نشـانه‌گذاری و پیونـد داده‌هـا بـه‌روشی معنـادار فراهـم می‌کننـد (Peroni 2014). اسـتانداردهای فـراداده‌ای چارچـوبی را بـرای توصیـف دقیـق و سـاختارمند اطلاعـات فراهـم می‌کننـد و ایـن امـر بـه بهبـود قابـل توجـهی در فرایندهـای نشـر منجر می‌شـود. ایـن اسـتانداردها بـا ایجـاد یـک زبـان مشـترک بیـن سـامانه‌ها و نرم‌افزارهـای مختلـف، امـکان یکپارچـگی داده‌هـا، جسـت‌وجوی دقیق‌تـر، کشـف آسـان‌تر منابـع، حفـظ مانـدگاری اطلاعـات و تبـادل مؤثـر اطلاعـات را فراهـم می‌کننـد. همچنیـن، بـا کمـک بـه ماشین‌هـا در درک بهتـر معنـای اطلاعـات، ایـن اسـتانداردها امـکان انجـام پردازش‌هـای پیچیده‌تـر و ارائـه خدمـات هوشـمندانه‌تر را فراهـم می‌آورنـد. بـه ایـن ترتیـب، اسـتانداردهای فـراداده‌ای نقـش کلیـدی در بهبـود کیفیـت، کارایی و دسـترسی بـه اطلاعـات در حـوزه نشـر ایفـا کـرده و بـه ایجـاد یـک اکوسیسـتم اطلاعـاتی منسـجم‌تر یـاری می‌رسـانند.

در میـان انبـوه اسـتانداردهای فـراداده‌ای کـه بـرای تسـلط در عرصه انتشـار داده‌های سـاختارمند در حـال رقابـت هسـتند، در سـال ۲۰۱۱، اسـتاندارد فـراداده‌ای جدیـدی بـه نـام فرانمـای تولیـد

داده‌های ساختارمند (اسکیما)[1] توسط معتبرترین موتورهای کاوش با هدف ارائه و تسهیل انتشار داده‌های ساختارمند در وب به عرصه ظهور رسیده است (Schema.org 2021a). با توجه به کاربرد این استاندارد توسط پروژه‌های بزرگی مانند «ورلدکت»[2]، کارایی این استاندارد در بافت نشر به تأیید رسیده است. بااین‌حال، نکته دارای اهمیت در این میان آن است که جهت نیل به اهداف هر بافت اطلاعاتی، همخوانی فرانمای تولید داده‌های ساختارمند با ویژگی‌های بومی بافت اطلاعاتی ضروری است؛ به‌این‌معنا که برای اینکه استانداردهای فراداده‌ای در بافت خاصی کاربردپذیری بیشتری داشته و قادر به توصیف جامع و کاربردی‌تر موجودیت‌های داده‌ای آن بافت باشند، لازم است ویژگی‌های بومی بافت مورد نظر را در نظر گرفته و نیازهای خاص آن بافت را برآورده سازند. حوزه نشر نیز همانند هر بافت اطلاعاتی دیگر، ویژگی‌های بومی خود را دارد. هرچند فرانمای تولید داده‌های ساختارمند یک نوآوری جدید بوده و در حال گسترش و افزایش استفاده از سوی بسیاری از تولیدکنندگان محتوای وبی است (Meusel, Bizer, and Paulheim 2015)، بااین‌حال از نظر ماهیت کامل نیست (Şimşek et al. 2018). به این دلیل، فرانما به‌منظور نشان دادن انعطاف‌پذیری، قابلیت گسترش طرح فعلی را مدّ نظر قرار داده (Schema.org 2021b) و امکان پیشنهاد انواع[3] موجودیت و یا گسترش صفات[4] موجود را میسر ساخته است. به این ترتیب، متخصصان بافت‌های اطلاعاتی گوناگون از جمله بافت نشر می‌توانند با توجه به این قابلیت، بهبود کاربردپذیری فرانما را متناسب با موجودیت‌ها و فرایندهای بافت اطلاعاتی خود توسعه دهند. در حوزه نشر نیز هستی‌شناسی‌های تخصصی از جمله هستی‌شناسی‌های «اسپار»[5] وجود دارند که می‌توان برای غنی‌سازی فرانما از آن‌ها بهره برد.

نقش هستی‌شناسی‌های «اسپار» در صنعت نشر، به‌ویژه در امکان انتشار معنایی قابل توجه است. هستی‌شناسی‌های «اسپار»، به‌عنوان مجموعه‌ای از هستی‌شناسی‌های مکمل، با ارائه واژگانی جامع و ساختارمند، توصیف جنبه‌های مختلف حوزه انتشار را پوشش داده

1. Schema.org
2. WorldCat
3. Types
4. Properties

در انتخاب برابرنهاده‌های فارسی سعی شده آنچه در متون تخصصی و نزد اهل فن متداول است، استفاده شود

5. Semantic Publishing and Referencing Ontologies (SPAR Ontologies)

و توصیف انواع مختلف منابع کتابشناختی (Peroni and Shotton 2012)، عناصر گفتمان (Shotton and Peroni 2015)، اجزای منبع (Constantin et al. 2016)، نقش‌های انتشار (Peroni, Shotton, and Vitali 2012)، مدیریت، اجرا و پروژه‌های تأمین مالی (Shotton 2017)، مشارکت‌ها و نقش‌ها (Shotton and Peroni 2017)، وضعیت انتشار (Peroni, Shotton, and Vitali 2012)، فرایندهای جریان کار انتشار (Gangemi et al. 2017)، داوری و بازنگری (Community 2018) و ... را با ارائه یک روش استاندارد و فراداده‌های ماشین‌خوان، تسهیل می‌کنند. آن‌ها نقش مهمی در ایجاد «معنای» محتوای منتشرشده در چارچوب وب معنایی ایفا کرده و با غنی‌سازی معنایی محتوای منتشرشده امکان طبقه‌بندی، جست‌وجو و بازیابی بهتر محتوای علمی را فراهم می‌آورند. ازاین‌رو، آن‌ها قابلیت میان‌کنش‌پذیری و دسترسی به منابع و انتشارات علمی را افزایش می‌دهند. افزون‌بر این، هستی‌شناسی‌های «اسپار» به توسعه پرسش‌های مبتنی‌بر هستی‌شناسی کمک کرده و با بهبود ارزیابی و درک محتوای منتشرشده در محیط‌های آموزشی، پیامدهای مثبتی برای آینده ارتباطات علمی به ارمغان می‌آورند (Peroni and Shotton 2018). ازاین‌رو، توسط جوامع دانشگاهی، نهادی و انتشاراتی مورد پذیرش قرار گرفته‌اند (Tapia-Leon et al. 2019). به‌طورکلی، هستی‌شناسی‌های «اسپار» در پیشبرد ادغام فناوری‌های معنایی در صنعت نشر و سرانجام، افزایش کیفیت و رؤیت‌پذیری، تسهیل نمایش معنایی انتشارات علمی، افزایش قابلیت کشف و دسترسی به محتوای منتشرشده و کاربرد محتوای علمی، مفید و بااهمیت هستند که سرانجام، ناشران و پژوهشگران از آن منتفع خواهند شد (Živko 2023). از آنجا که هستی‌شناسی‌های «اسپار» به‌طورکلی برای پاسخگویی به نیازهای خاص صنعت نشر طراحی شده‌اند، مجموعه‌ای جامع‌تر و تخصصی‌تر از هستی‌شناسی‌ها را برای توصیف منابع انتشارات علمی و تمام جنبه‌های فرایند انتشار ارائه می‌دهند. بنابراین، در حالی که هدف کلی فرانمای تولید داده‌های ساختارمند و هستی‌شناسی‌های «اسپار»، تسهیل نشانه‌گذاری و توصیف معنایی و افزایش غنای معنایی محتوای وب است، این دو با دامنه و واژگان، اهداف، ساختار و مدل‌های معنایی متمایز، ولی در همان حال مکمل، به ارائه خدمات می‌پردازند. هستی‌شناسی‌های «اسپار» بیشتر با نیازهای خاص صنعت نشر سازگار هستند، در حالی که فرانمای تولید داده‌های ساختارمند پوشش گسترده‌تری داشته و فراتر از حوزه نشر علمی است و روی نشانه‌گذاری صفحات وب با طیف گسترده‌ای از موضوعات فراتر از حوزه نشر علمی متمرکز است.

از سوی دیگر، همان‌طور که ذکر شد، از آنجا که فرانمای تولید داده‌های ساختارمند در حوزه نشر به جامعیت هستی‌شناسی‌های «اسپار» نیست، می‌توان برای غنی‌سازی و افزایش کاربردپذیری فرانمای تولید داده‌های ساختارمند در حوزه نشر از این هستی‌شناسی‌ها، که هرکدام روی یکی از جنبه‌های مختلف فرایند نشر تمرکز دارند، بهره‌برداری نمود. استفاده از ویژگی‌های یکتای هر کدام از این دو در تکمیل دیگری، حوزه نشر را منتفع می‌سازد. به‌عنوان نمونه، افزایش قابلیت رؤیت‌پذیری، کشف، جست‌وجو و دسترسی به منابع در نتایج موتورهای کاوش، توصیف جامع منابع و ارائه یک نمایش جامع‌تر و ساختارمندتر از منابع، بهبود قابلیت میان‌کنش‌پذیری و تحلیل داده‌ها در حوزه نشر و ... از جمله این مزایا هستند.

با توجه به مباحث پیش‌گفته، پژوهش حاضر به‌منظور ایجاد نگاشت میان فرانمای تولید داده‌های ساختارمند با هستی‌شناسی‌های «اسپار» در جهت غنی‌سازی فرانما و بهبود کاربردپذیری آن در بافت نشر انجام شده است. به این ترتیب، سؤال مورد بررسی در پژوهش حاضر این است که «بر اساس کلاس‌ها و صفات مجموعه هستی‌شناسی‌های «اسپار»، موجودیت‌ها و صفات فرانمای تولید داده‌های ساختارمند تا چه میزان حوزه نشر را پوشش داده و برای این حوزه کاربردپذیر هستند؟» به‌بیان دیگر، مسئله‌ای که در پژوهش مطرح می‌شود این است که بر اساس صفات ضروری مورد نیاز برای توصیف حوزه نشر که در هستی‌شناسی‌های «اسپار» منعکس شده‌اند، چقدر موجودیت‌ها و صفات فرانمای تولید داده‌های ساختارمند با این صفات همخوان هستند؟ به این ترتیب، با ایجاد نگاشت میان این دو می‌توان به این پرسش پاسخ داد که چگونه با بهره‌گیری از هستی‌شناسی‌های «اسپار» می‌توان با ایجاد گسترش در انواع (کلاس‌ها) و یا صفات موجودیت‌ها، فرانمای تولید داده‌های ساختارمند را در بافت نشر غنی‌سازی نمود؟

۲. پیشینه پژوهش

همان‌طور که اشاره شد، فرانمای تولید داده‌های ساختارمند به‌عنوان یک استاندارد فرادادهای، در سال‌های اخیر به‌طور گسترده‌ای در جامعه علمی برای انتشار داده‌های ساختارمند به کار رفته است. بااین‌حال، به‌دلیل ماهیت پویا و نیازهای متنوع حوزه‌های مختلف، این استاندارد به‌طور مداوم در حال تکامل و گسترش است. یکی از راه‌های مهم برای غنی‌سازی فرانما، ایجاد نگاشت بین آن و سایر استانداردهای فرادادهای است. این کار به فرانما اجازه می‌دهد که مفاهیم و ویژگی‌های تخصصی حوزه‌های مختلف را پوشش دهد و در نتیجه، توصیف

دقیق‌تر و جامع‌تری از اطلاعات را فراهم آورد. پژوهشگران در حوزه‌های مختلفی مانند پزشکی، تجارت، آموزش، کتابشناختی و میراث فرهنگی به این مهم دست یافته‌اند .برای نمونه، Sansone et al. (2017) در حوزه پزشکی یک نگاشت از استاندارد DATS به فرانمای تولید داده‌های ساختارمند تعریف کرده‌اند. همین‌طور Gray, Goble, and Jimenez (2017) و García et al. (2017) از طریق انطباق، bioschemas.org را گسترش داده‌اند تا شامل واژگان و روابط مربوط به حوزه‌های خاص پزشکی و علوم زیستی باشد و توانایی فرانمای تولید داده‌های ساختارمند را در بهبود برچسب‌گذاری معنایی، جست‌وجو، کشف و دسترسی به داده‌ها در وب‌سایت‌های پزشکی و علوم زیستی افزایش دهند.

این مسئله در حوزه تجارت نیز روی داده است. در این حوزه، برای بهبود توصیف محصولات و خدمات در وب، هستی‌شناسی GoodRelations با فرانمای تولید داده‌های ساختارمند ترکیب شد (Guha 2012; Westerinen and Tauber 2017). اهمیت این تطبیق از نتایج مطالعه‌ای که از تحلیل فرانمای تولید داده‌های ساختارمند به دست آمده مشخص می‌شود. این مطالعه نشان داد که بیش از یک‌سوم نتایج جست‌وجوی گوگل شامل اطلاعاتی است که از فرانمای تولید داده‌های ساختارمند به دست آمده است. همان مطالعه نشان داد که دومین و سومین مفهوم پرکاربرد از فرانمای تولید داده‌های ساختارمند، مفاهیم پیشنهادها و محصولات بودند که هر دوی این مفاهیم از GoodRelations به دست آمده‌اند (Westerinen and Tauber 2017). افزون‌بر این، در پژوهش Stolz and Hepp (2018) استانداردهای طبقه‌بندی محصولات مانند eCl@ss و UNSPSC نیز با فرانما ادغام شده‌اند تا توصیف دقیق‌تر ویژگی‌های محصولات را ممکن سازند. نتیجه این ادغام‌ها، بهبود انسجام داده‌ها، نمایش استاندارد اطلاعات و افزایش قابلیت کشف محصولات در وب است.

حوزه منابع آموزشی از دیگر حوزه‌هایی است که پژوهشگرانی از جمله Aldaej and Krause (2014)، Dietze et al. (2017) و Aldaej (2015)، با انجام مطالعات تطبیقی میان فرانمای تولید داده‌های ساختارمند و سایر استانداردها از قبیل طرح فراداده‌ای منابع آموزشی[1] به موضوع مهم گسترش فرانمای تولید داده‌های ساختارمند پرداخته، و از این رهگذر فرانمای تولید داده‌های ساختارمند را نشانه‌گذاری معنایی کرده و محتوای محیط‌های یادگیری مجازی و دوره‌های آنلاین غنی‌سازی را توصیف نموده و در نتیجه،

1. Learning Resource Metadata Initiative (LRMI)

بهبود قابلیت جست‌وجو، کشف و دسترس‌پذیری بیشتر به منابع آموزشی میسر شده است.

در حوزه کتابشناختی و بافت میراث فرهنگی چندین مطالعه تطبیقی وجود دارد. از آن جمله هستند Freire, Charles, and Isaac (2018)، Mixter, Obrien, and Arlitsch (2014)، Scott (2014)، Wang et al. (2017)، Matienzo, Roke, and Carlson (2017)، Jett et al. (2016)، MohammadiOstani, AmoughinandJaliliManaf(2024)، MohammadiOstanietal.(2021)، «فرد حسینی» (۱۳۹۸)، و «نصیری» (۱۳۹۹). در این حوزه استانداردهای مختلفی مانند مدل داده‌ای «اروپیانا»[1]، «بیب‌فریم»[2]، استاندارد فراداده‌ای پایان‌نامه‌ها و رساله‌های الکترونیکی، فرمت مشترک اطلاعات پژوهشی اروپایی[3]، هسته دابلین، «ایساد» (جی)[4]، «ایسار-سی‌پی‌اف»[5]، استاندارد محتوایی توصیف آرشیوی (دکس)[6]، توصیف کدگذاری‌شده آرشیوی[7]، هستی‌شناسی کتابشناختی همسو با «اف‌آربی‌آر» (فابیو)[8]، هستی‌شناسی کتابشناختی (بیبو)[9]، چارچوب کتابشناختی (بیب‌فریم)، «مودس‌آردی‌اف/مَدس‌آردی‌اف»[10]، و ملزومات کارکردی پیشینه‌های کتابشناختی شیءگرا (اف‌آربی‌آرا)[11]، الگوی مفهومی «ال‌آرام»[12] و ... برای ایجاد نگاشت و غنی‌سازی فرانمای تولید داده‌های ساختارمند به کار رفته‌اند.

به‌طور کلی، با دقت نظر در پیشینه پژوهش‌های انجام‌شده در حوزه تطبیق فرانمای تولید داده‌های ساختارمند با سایر استانداردها، مدل‌های مفهومی و هستی‌شناسی‌ها می‌توان به اهمیت موضوع گسترش و بهبود واژگان فرانمای تولید داده‌های ساختارمند در حوزه‌های مختلف موضوعی پی برد؛ چراکه افزایش و بهبود واژگان و تعاریف در فرانمای تولید داده‌های ساختارمند به کاربران و موتورهای کاوش کمک می‌کند تا داده‌ها را بهتر درک و تفسیر کرده، افزون‌بر آن، موجب افزایش دقت و کارایی موتورهای کاوش و در

1. Europeana Data Model (EDM)
2. Bibliographic Framework
3. Common European Research Information Format (CERIF)
4. ISAD(G)
5. ISAAR-CPF
6. Describing Archives: A Content Standard (DACS)
7. Encoded Archive Descriptin
8. FRBR-aligned Bibliographic Ontology (FaBiO)
9. Bibliographic Ontology (BIBO)
10. MODSRDF/MADSRDF
11. Functional Requirements for Bibliographic Records object-oriented (FRBRoo)
12. Library Reference Model (LRM)

نتیجه، بهبود تجربه کاربری باشد. از آنجا که حوزه‌های مختلف موضوعی دارای نیازهای متفاوتی است، ارائه نگاشت میان فرانمای تولید داده‌های ساختارمند با استانداردها و مدل‌های مفهومی موجود، باعث افزایش هماهنگی و توسعه منطقی فرانمای تولید داده‌های ساختارمند می‌شود. این موضوع از آنجا که منجربه بهبود واژگان و تعاریف در فرانمای تولید داده‌های ساختارمند می‌شود، زمینه افزایش کارایی فرانمای تولید داده‌های ساختارمند در زمینه‌های مختلف موضوعی و پیاده‌سازی عملی آن فراهم می‌گردد. به‌طور کلی، بررسی و ادامه گسترش واژگان و بهبود فرانمای تولید داده‌های ساختارمند با استفاده از سایر استانداردها و مدل‌های مفهومی، تأثیر بسزایی بر بهبود و بهینه‌سازی عملکرد و کاربرد این استاندارد در وب داشته و به ایجاد یک وب معنایی‌تر و کاربرپسندتر کمک می‌کند. ازاین‌رو، در پژوهش‌ها به این مهم توجه شده است. لازم به ذکر است که با توجه به اهمیت روزافزون داده‌های ساختارمند در دنیای دیجیتال، گسترش و بهبود فرانمای تولید داده‌های ساختارمند همچنان به‌عنوان یک حوزه پژوهشی فعال باقی خواهد ماند. در این میان، گسترش واژگان فرانمای تولید داده‌های ساختارمند و تطبیق آن با استانداردهای دیگر، به‌ویژه هستی‌شناسی‌های «اسپار»، برای بهبود درک و استفاده از داده‌ها در حوزه نشر نیز بسیار دارای اهمیت است. این کار باعث می‌شود که موتورهای کاوش داده‌ها را بهتر درک کرده و کاربران نتایج دقیق‌تری دریافت کنند. با توجه به نیازهای خاص حوزه نشر، ایجاد نگاشت میان فرانمای تولید داده‌های ساختارمند با هستی‌شناسی‌های «اسپار» می‌تواند به افزایش کارایی و کاربرد این استاندارد در حوزه نشر یاری رساند. این پژوهش با هدف پُر کردن خلأ موجود در مطالعات تطبیقی و ایجاد نگاشت میان فرانما با هستی‌شناسی‌های «اسپار» در حوزه نشر به‌منظور افزایش کارایی فرانما در این بافت انجام شده است.

۳. روش پژوهش

پژوهش حاضر از لحاظ نوع، در زمره پژوهش‌های کاربردی است؛ چراکه ایجاد نگاشت (جدول تطبیقی) میان واژگان هستی‌شناسی‌های «اسپار» و فرانمای تولید داده‌های ساختارمند در این پژوهش، گام نخست و پیش‌زمینه‌ای برای ارائه پیشنهادهای گسترش جهت غنی‌سازی فرانمای تولید داده‌های ساختارمند است که به‌صورت کاربردی به بهبود نمایش و بازیابی اطلاعات توسط موتورهای کاوش در حوزه نشر منجر می‌شود. روش به‌کاررفته در پژوهش، روش تحلیل محتوا است. از روش تحلیل محتوا برای ایجاد نگاشت و

بررسی همخوانی میان موجودیت‌ها و صفات فرانمای تولید داده‌های ساختارمند با کلاس‌ها و صفات هستی‌شناسی‌های «اسپار» استفاده شد. بر اساس روش پژوهش، «واحدهای ثبتِ» بررسی‌شده، موجودیت‌ها و صفات فرانمای تولید داده‌های ساختارمند است. واحدهای معنا نیز شامل کلاس‌ها و صفات موجود در هستی‌شناسی‌های «اسپار» هستند. به این ترتیب، کلاس‌ها و صفات متناظر مشخص‌شده و کلاس‌ها و صفاتی را که در فرانمای تولید داده‌های ساختارمند موجود نیستند، می‌توان به‌عنوان افزونه به فرانمای تولید داده‌های ساختارمند پیشنهاد نمود تا فرانمای تولید داده‌های ساختارمند در بافت نشر غنی‌سازی شود. جامعه پژوهش را موجودیت‌ها و صفات فرانمای تولید داده‌های ساختارمند تشکیل می‌دهند. کلاس‌ها و صفات هستی‌شناسی‌های «اسپار» با تمامی موجودیت‌ها و صفات فرانمای تولید داده‌های ساختارمند مورد بررسی و تطابق قرار گرفتند و عناصر متناظر و آن‌هایی که متناظر نداشتند، تعیین گردیدند. برای طی این گام، چند فعالیت انجام پذیرفت که بدین‌شرح است: نخست، واژگان هستی‌شناسی‌های «اسپار» در جعبه جست‌وجوی تعبیه‌شده در سایت فرانمای تولید داده‌های ساختارمند مورد جست‌وجو قرار گرفت. با این جست‌وجو، معادل برخی از واژگان، قابل بازیابی بود که بعد از خواندن توصیفات آن موجودیت و یا صفت یافت‌شده در فرانمای تولید داده‌های ساختارمند، در صورت تطبیق تعریف ارائه‌شده با تعریف آن موجودیت یا صفت در یکی از هستی‌شناسی‌های «اسپار»، معادل یکدیگر در نظر گرفته می‌شدند. در صورتی که عین واژه جست‌وجوشده در جعبه جست‌وجوی سایت فرانمای تولید داده‌های ساختارمند یافت نمی‌شد، واژه مورد نظر مجدد در سایت فرانمای تولید داده‌های ساختارمند مورد جست‌وجو قرار می‌گرفت تا با مطالعه دقیق توصیف هر کدام از انواع موجودیت‌ها و یا صفات، معادلی که به‌لحاظ مفهومی با اصطلاح جست‌وجو شده تطبیق داشته باشد، بازیابی گردد.

در این پژوهش، ابزار سیاهه وارسی به‌عنوان ابزار گردآوری داده‌ها مورد استفاده قرار گرفت. این ابزار بر اساس موجودیت‌ها و صفات استانداردها و هستی‌شناسی‌های مورد مطالعه ساخته شد. لازم به ذکر است که با توجه به استاندارد بودن ابزار، نیازی به بررسی روایی نبود؛ با وجود این، مورد تأیید متخصصان علوم اطلاعات و رایانه قرار گرفته است. روش گردآوری داده‌ها از طریق مشاهده ساختارمند[1] بود که در این راستا، همان‌طور که

1. Structured Observation

بیان شد، هر یک از موجودیت‌ها و صفات فرانمای تولید داده‌های ساختارمند با کلاس‌ها و صفات هستی‌شناسی‌های «اسپار»، مقایسه و عناصر متناظر و آن‌هایی که متناظر نداشتند، شناسایی و استخراج شد.

٤. یافته‌ها

در جدول زیر، بخشی از یافته‌های پژوهش حاصل از تطبیق کلاس‌ها و صفات هستی‌شناسی‌های «اسپار» و واژگان فرانمای تولید داده‌های ساختارمند ارائه می‌گردد. این نگاشت با مشخص کردن نواقص فرانمای تولیدداده‌های ساختارمند برای کاربردپذیری در حوزه نشر، پیش‌نیاز پیشنهاد گسترش‌هایی به واژگان فرانما به‌منظور کاربردپذیری بیشتر آن در حوزه نشر است که در نوشتار دیگری ارائه خواهد شد.

جدول ۱. تطبیق واژگان فرانمای تولید داده‌های ساختارمند و هستی‌شناسی‌های «اسپار»[1]

معادل‌ها	کلاس‌ها یا صفات	هستی‌شناسی‌های «اسپار»
-	dataset description	DEO
-	discourse element	DEO
Thing > CreativeWork> assesses Thing > CreativeWork > LearningResource assesses	evaluation	DEO
-	supplementary information description	DEO
Thing > CreativeWork > contributor Thing > Event > contributor	contribution	DEO; SCoRO
-	afterword	DoCo
-	appendix	DoCo
-	back matter	DoCo
-	bibliographic reference list	DoCo
-	footnote	DoCo

۱. لازم به ذکر است که با توجه به تعداد بسیار زیاد کلاس‌ها و صفات و محدودیت در صفحات مقاله، تنها تطبیق بخشی از کلاس‌ها و صفات ارائه شد. برای دسترسی به نگاشت کامل با نویسندگان مکاتبه فرمایید

هستی‌شناسی‌های «اسپار»	کلاس‌ها یا صفات	معادل‌ها
DoCo	foreword	-
DoCo	header	Thing > CreativeWork > WebPageElement > WPHeader
DoCo	list	Thing > Intangible > ItemList
DoCo	title	Thing > Intangible > JobPosting > title Thing > name
DoCO	contains	-
DoCO	is contained by	-
FaBio	academic proceedings	-
FaBio	analog manifestation	-
FaBio	analog storage medium	-
FaBio	announcement	Thing > CreativeWork > SpecialAnnouncement
FaBio	anthology	-
FaBio	API	Thing > Intangible > Service > WebAPI
FaBio	blog	Thing > CreativeWork > Blog
FaBio	digital storage medium	-
FaBio	image	Thing > image
FaBio	master’s thesis	Thing > CreativeWork > Thesis
FaBio	minimal information standard	-
FaBio	nanopublication	-
FaBio	patent application	-
FaBio	policy document	-
FaBio	project metadata	-
FaBio	project plan	-
FaBiO; FRBR	has embodiment	-
FaBiO; FRBR; DEO	has part	Thing > CreativeWork > haspart
FR	Convening organization	-

معادل‌ها	کلاس‌ها یا صفات	هستی‌شناسی‌های «اسپار»
-	Discrete review reating scale	FR
-	Discrete reviewer confidence scale	FR
Thing > identifier	identificador	FR
Thing > Intangible > Language	Language	FR
-	has reviewer confidence	FR
Thing > CreativeWork > award; Thing > Organization > award; Thing > Person > award; Thing > Product > award; hing > Intangible > Service > award	awards	FRAPO
-	account	FRAPO
-	budget	FRAPO
-	bursary	FRAPO
Thing > Intangible > JobPosting > specialCommitments	commitments	FRAPO
Thing > Organization > Corporation	company	FRAPO
-	conference fee	FRAPO
Thing > Organization > department	department	FRAPO
-	expenditure to date	FRAPO
Thing > Organization > Project > FundingAgency	funding agency	FRAPO
-	gift	FRAPO
Thing > Organization> governmentOrganization	government organization	FRAPO
-	project budget	FRAPO
-	registration authority	FRAPO
Thing > Action > TradeAction > BuyAction > seller	vendor	FRAPO
-	collaborates with	FRAPO
Thing > Action > TradeAction > DonateAction	donates	FRAPO
Thing > Organization > employee	employs	FRAPO
-	enables	FRAPO

معادل‌ها	کلاس‌ها یا صفات	هستی‌شناسی‌های «اسپار»
-	has funding agency	FRAPO
-	is applied for by	FRAPO
-	is enabled by	FRAPO
-	is output of	FRAPO
Thing > Organization > owns; Thing > Person > owns	owns	FRAPO
Thing > Intangible > Service > provider	provides service	FRAPO
-	specifies expenditure	FRAPO
-	uses facility	FRAPO
-	was purchased by	FRAPO
Thing > Organization > Corporation	corporate body	FRBR
Thing > Action > object	object	FRBR
Thing > Place	place	FRBR
Thing > CreativeWork > Certification > about; Thing > CreativeWork > about	subject	FRBR
Thing > CreativeWork > Book > abridged	has abridgement	FRBR
-	has adaption	FRBR
-	has complement	FRBR
-	has imitation	FRBR
-	has reproduction	FRBR
-	has successor	FRBR
Thing > CreativeWork > isBasedOn	is adaption of	FRBR
-	endeavour	FRBR; FRAPO
Thing > Person	person	FRBR; SCoRO; FR
Thing > Intangible > Role	role	PRO
-	holds role in time	PRO
-	is document context for	PRO
-	is person context for	PRO

معادل‌ها	کلاس‌ها یا صفات	هستی‌شناسی‌های «اسپار»
Thing > Person > relatedTo	relates to person	PRO
-	with role	PRO
-	publishing status	PSO
-	status in time	PSO
-	holds status in time	PSO
-	results in losing	PSO
-	with status	PSO
Thing > Event	event	PSO; FRBR
Thing > CreativeWork > DigitalDocument	document	PSO; PRO; FRAPO
Thing > CreativeWork > HowTo > step	step	PWO
-	workflow execution	PWO
-	has first step	PWO
-	has next step	PWO
-	involves action	PWO
-	is action involved in	PWO
-	is needed by	PWO
-	needs	PWO
-	authorship role	SCoRO
-	data role	SCoRO
Thing > Intangible > Audience EducationalAudience > educationalRole	educational role	SCoRO
-	financial role	SCoRO
Thing > Intangible > Role > OrganizationRole	organizational role	SCoRO
-	project role	SCoRO
-	has contribution context	SCoRO
-	is contribution in	SCoRO
-	with contribution effort	SCoRO

یافته‌های حاصل از ایجاد نگاشت میان واژگان هستی‌شناسی‌های «اسپار» و فرانمای تولید داده‌های ساختارمند که تنها بخشی از آن یافته‌ها در جدول بالا درج شده، حاکی از آن است که تعداد زیادی از کلاس‌ها و صفات هستی‌شناسی‌های «اسپار» با موجودیت‌ها و صفات فرانمای تولید داده‌های ساختارمند تطبیق ندارند؛ به‌طوری که نشان‌دهنده عدم تطبیق میان ۴۸۷ کلاس و صفت از مجموع ۷۰۰ کلاس و صفت مجموعه هستی‌شناسی «اسپار» است. به‌هرروی، دلایل متعددی می‌توان برای مسئله عدم تطبیق متصور شد که در قسمت بعد، برخی از آن‌ها تشریح می‌گردد.

۵. بحث و نتیجه‌گیری

پژوهش حاضر با هدف ایجاد نگاشت میان کلاس‌ها و صفات هستی‌شناسی‌های «اسپار» با واژگان فرانمای تولید داده‌های ساختارمند به‌منظور غنی‌سازی فرانما برای بافت نشر به رشته تحریر درآمد. ایجاد نگاشت به‌معنای شناسایی و تطبیق عناصر مشابه در دو مدل یا هستی‌شناسی مختلف است. این اقدام بهبود تطبیق میان داده‌ها و هستی‌شناسی‌ها را فراهم می‌آورد. این مقایسه با شناسایی شباهت‌ها، تفاوت‌ها و جنبه‌های مکمل میان آن‌ها، در تسهیل یکپارچگی و قابلیت میان‌کنش‌پذیری آن‌ها و نیز انتخاب بهترین روش برای انتشار اطلاعات و داده‌های معنایی مفید است و به این ترتیب، می‌تواند به بهبود کیفیت، دقت و قابلیت اطمینان در انتشار محتوا و داده‌های معنایی منجر شود و به افراد و سازمان‌های انتشاراتی کمک کند تا به‌صورت مؤثرتر و کارآمدتر در بازار رقابتی عمل کنند. همچنین برای تبادل یکپارچه داده‌ها و اطمینان از قابلیت میان‌کنش‌پذیری معنایی در پلتفرم‌ها و برنامه‌های مختلف انتشار و بهبود قابلیت جست‌وجو و کشف محتوا در وب بسیار مهم است و رضایت کاربران را ارتقا می‌دهد. سرانجام، به تلاش‌های استانداردسازی در جامعه وب معنایی کمک کرده و تضمین می‌کند که شیوه‌های انتشار معنایی با بهترین شیوه‌ها و استانداردهای صنعتِ در حال تکامل همسو هستند. به این دلیل، در پروژه‌های بزرگی در حوزه‌های مختلف از جمله پزشکی، رسانه، تجارت و نیز کتابشناختی مانند پروژه «ورلدکت»[1] برای نمایش معنایی اطلاعات منابع، مورد بهره‌برداری قرار گرفته است. لیکن چون در حوزه نشر خلأ مطالعاتی دیده می‌شد، پژوهش حاضر بدین‌منظور به رشته تحریر درآمد.

1. WorldCat

تطبیق نتایج این پژوهش با سایر پژوهش‌هایی که به‌منظور غنی‌سازی فرانمای تولید داده‌های ساختارمند اقدام به نگاشت میان این استاندارد با سایر هستی‌شناسی‌ها و استانداردهای فراداده‌ای در حوزه‌های مختلف موضوعی نموده‌اند و در قسمت پیشینه پژوهش از آن‌ها نام برده شد از قبیل: Sansone et al. (2017)، Gray, Goble, and Jimenez (2017) ، Freire et al. (2018)، Mixter et al. (2014)، Scott (2014)، Wang et al. (2017) و Matienzo et al. (2017) و ... حاکی از چند نکته است: نخست آنکه، همان‌طور که در وبگاه رسمی فرانمای تولید داده‌های ساختارمند درج شده، فرانمای تولید داده‌های ساختارمند به‌منظور کاربردپذیری بیشتر در توصیف منابع در حوزه‌های مختلف، امکان گسترش در نوع موجودیت‌ها و صفات خود را میسر ساخته است (Schema.org 2021b). نتایج پژوهش‌هایی که به ایجاد نگاشت مبادرت ورزیده‌اند، همراستا با نتایج این پژوهش مؤید این مسئله است که فرانمای تولید داده‌های ساختارمند برای توصیف حوزه‌های موضوعی مختلف نیازمند گسترش است. ازاین‌رو، پژوهشگران در حوزه‌های مختلف از قبیل پزشکی، تجارت، کتابشناختی و ... به این مهم پرداخته‌اند. نکته دیگر اینکه، نتایج این پژوهش همراستا با سایر پژوهش‌ها حاکی از آن است که از آنجا که این تطبیق‌ها امکان توصیف‌های دقیق و جامع‌تری از منابع و اشیای محتوایی را میسر می‌سازند، قابلیت‌های جست‌وجو، کشف‌پذیری، رؤیت‌پذیری و دسترسی به اشیای محتوایی توسط موتورهای کاوش را ارتقا بخشیده و با افزایش قابلیت‌های فرانمای تولید داده‌های ساختارمند، آن را برای حوزه‌های مختلف، کاربردپذیر می‌سازند.

در ادامه، برخی دلایل احتمالی عدم تطبیق فراوان میان واژگان فرانمای تولید داده‌های ساختارمند و واژگان هستی‌شناسی‌های «اسپار» تشریح می‌گردد. سپس، بر اساس عدم تطبیق‌ها و ویژگی‌های خاص هرکدام از هستی‌شناسی‌ها، فواید و مزایای غنی‌سازی فرانمای تولید داده‌های ساختارمند با هرکدام از این هستی‌شناسی‌ها تحلیل می‌شود.

دلایل احتمالی عدم تطبیق:

۱. هدف و دامنه متفاوت: فرانمای تولید داده‌های ساختارمند به‌عنوان یک واژگان هستی‌شناسی عمومی به‌منظور نشانه‌گذاری محتوای وب و ارائه داده‌های ساختارمند جهت بهبود درک، نمایش و جست‌وجوی اطلاعات توسط موتورهای کاوش در وب طراحی شده است. ازاین‌رو، دامنه وسیع‌تری از موجودیت‌ها را پوشش می‌دهد. این در حالی است که هستی‌شناسی‌های «اسپار» به‌طور معمول، برای حوزه تخصصی‌تر

نشر و با ساختارهای داده‌ای خاص طراحی شده‌اند. این تفاوت در دامنه و هدف، سبب تفاوت در موجودیت‌ها و صفات شده و عدم تطبیق دقیق میان واژگان فرانمای تولید داده‌های ساختارمند با واژگان هستی‌شناسی‌های «اسپار» را به دنبال خواهد داشت.

۲. تخصصی بودن هستی‌شناسی‌های «اسپار» و سطح انتزاع و جزئیات متفاوت: برخی از مفاهیم در هستی‌شناسی‌های «اسپار» و فرانمای تولید داده‌های ساختارمند ممکن است در سطح انتزاع متفاوتی نسبت به یکدیگر تعریف شده باشند. به‌عنوان نمونه، هستی‌شناسی‌های «اسپار» به‌طور معمول، دارای سطح بالایی از دقت و جزئیات تخصصی‌تر در تعریف کلاس‌ها و صفات متناسب با نیازهای حوزه نشر هستند که هر کدام از هستی‌شناسی‌ها بر حوزه خاصی تمرکز دارند؛ در حالی که فرانمای تولید داده‌های ساختارمند مفاهیم کلی‌تری را پوشش داده و فاقد واژگان در این سطح از دقت و جزئیات است؛ چراکه تلاش فرانمای تولید داده‌های ساختارمند بر آن است تا کاربردپذیری عمومی خود را در توصیف ساختارمند کلیه محتواهای وب حفظ نماید. به‌هرحال، این تفاوت در سطح جزئیات می‌تواند منجربه عدم تطبیق کامل میان بسیاری از کلاس‌ها و صفات تخصصی هستی‌شناسی‌های «اسپار» با موجودیت‌ها و صفات کلی‌تر فرانمای تولید داده‌های ساختارمند شود. در تأیید این بیان می‌توان از هستی‌شناسی «اف‌آربی‌آر» در مجموعه هستی‌شناسی‌های «اسپار» نام برد که تطبیق میان واژگان آن با واژگان فرانمای تولید داده‌های ساختارمند حاکی از آن است که از میان ۱۴ کلاس هستی‌شناسی «اف‌آربی‌آر»، ۱۱ تطبیق با موجودیت‌ها و صفات فرانمای تولید داده‌های ساختارمند مشاهده شد. یکی از دلایل این مسئله شاید این باشد که چون «اف‌آربی‌آر» در سطح مفاهیم عمومی و کلی‌تر عمل کرده و تمرکز آن بر مفاهیم پایه کتابشناختی مانند اثر، بیان، نمود و مورد است، به‌دلیل ماهیت عمومی و کاربرد گسترده این مفاهیم و سطح انتزاع مشابه با فرانمای تولید داده‌های ساختارمند، با واژگان فرانمای تولید داده‌های ساختارمند که کلی‌تر هستند، تطابق بیشتری یافته است.

۳. تفاوت در ساختارهای مفهومی و روابط: ساختار سلسله‌مراتبی و روابط میان کلاس‌ها در فرانمای تولید داده‌های ساختارمند و هستی‌شناسی‌های «اسپار» ممکن است متفاوت باشد. به‌عنوان نمونه، هستی‌شناسی «اف‌آربی‌آر» از مجموعه هستی‌شناسی‌های «اسپار» از ساختارهای پیچیده‌تری مانند اثر، بیان، نمود و مورد و روابط دقیق میان آن‌ها بهره می‌گیرد؛ در حالی که فرانمای تولید داده‌های ساختارمند چنین روابطی را به‌طور

صریح تعریف نمی‌کند. این تفاوت‌ها در مدل‌سازی و ساختار مفهومی می‌توانند باعث شوند که مفاهیم یکسان و مشابه به‌روش‌های مختلفی بیان و مدل‌سازی گردند. از آنجا که این مدل‌سازی‌ها با هم ناسازگار هستند، تطبیق مستقیم میان واژگان آن‌ها مشکل می‌شود.

۴. توسعه مستقل: فرانمای تولید داده‌های ساختارمند و مجموعه هستی‌شناسی‌های «اسپار» به‌صورت مستقل و توسط تیم‌ها و گروه‌های پژوهشی مختلف و با اهداف گوناگون توسعه یافته‌اند و همان‌طور که ذکر شد، از رویکردهای متفاوتی برای مدل‌سازی مفاهیم استفاده کنند. این امر می‌تواند منجر به تفاوت‌های جزئی یا اساسی در تعریف مفاهیم و عدم تطبیق گردد. از سوی دیگر، از آنجا که تاکنون نگاشت‌های رسمی و استانداردی بین هستی‌شناسی‌های «اسپار» و فرانمای تولید داده‌های ساختارمند و نیز راهنمایی‌هایی جهت استفاده از موجودیت‌ها و صفات فرانمای تولید داده‌های ساختارمند در حوزه نشر توسعه نیافته است، این امر کار تطبیق را پیچیده‌تر می‌سازد. این فقدان نگاشت‌های ازپیش‌تعریف‌شده و راهنمایی‌ها باعث می‌شود که برای بسیاری از کلاس‌ها راهکارهای مستقیمی برای تطبیق پیدا نشود.

به این ترتیب، با توجه به نگاشت ارائه‌شده و واژگان تخصصی مورد نیاز حوزه نشر که فرانمای تولید داده‌های ساختارمند فاقد آن‌هاست، مزایای غنی‌سازی فرانمای تولید داده‌های ساختارمند با هرکدام از این هستی‌شناسی‌های «اسپار» تحلیل می‌شود.

هستی‌شناسی عناصر گفتمان[1]، می‌تواند با افزودن اطلاعات دقیق‌تر درباره ساختار و جزئیات متون علمی به فرانمای تولید داده‌های ساختارمند، قابلیت‌های فرانما را در نمایش و جست‌وجوی محتوای علمی بهبود بخشد. به‌طوری که مطابق با جدول یافته‌ها، کلاس‌ها و صفات هستی‌شناسی که در فرانما وجود ندارند، از قبیل کلاس عناصر گفتمان[2] و یا توصیف مجموعه داده[3]، می‌توانند برای غنی‌سازی کلاس اثر خلاقانه در فرانما مورد استفاده قرار گرفته و جزئیات بیشتر و توصیف و درک معنایی غنی‌تری را در مورد ساختار بلاغی یک اثر علمی برای موتورهای کاوش و کاربران ارائه دهند. به‌طور کلی، ادغام این دو می‌تواند منجربه بهبود قابل توجهی در دقت جست‌وجو و کشف محتوا، میان‌کنش‌پذیری

1. Discourse Elements Ontology (DEO)
2. Discourse Element
3. Dataset Description

با استانداردها و هستی‌شناسی‌های وب، تبادل و اشتراک‌گذاری داده با سایر ابزارها و پلتفرم‌های پشتیبانی‌کننده از فرایندهای نشر علمی، بهبود تجربه کاربری، تحلیل عمیق روندهای پژوهشی، استخراج خودکار محتوای علمی (خلاصه‌سازی متن و ...) در حوزه نشر شود. در نتیجه، ادغام هستی‌شناسی عناصر گفتمان با فرانمای تولید داده‌های ساختارمند می‌تواند منافعی را برای صنعت نشر به ارمغان آورده و سرانجام، اکوسیستم نشر را برای ناشران و کاربران ارتقا دهد.

هستی‌شناسی اجزای سند[1] با ارائه جزئیات دقیق‌تر درباره محتوا و ساختار داخلی منابع علمی مانند پیشگفتار، پاورقی و ضمیمه و ... که در فرانمای تولید داده‌های ساختارمند به‌طور معمول نادیده گرفته می‌شود، می‌تواند به بهبود نمایش این منابع در وب کمک کند. غنی‌سازی فرانمای تولید داده‌های ساختارمند به کلاس‌ها و صفات هستی‌شناسی اجزای سند منجر می‌شود که با ارائه فراداده‌های غنی‌تر و دقیق‌تر برای توصیف منابع، امکان درک ماشینی بهتر، تحلیل معنایی دقیق‌تر و جست‌وجوی پیشرفته (فیلتر جست‌وجو بر اساس اجزای خاص منبع یا جست‌وجو درون بخش‌های خاص) میسر گردد. ترکیب این دو می‌تواند امکان ایجاد خرده‌های غنی و پیش‌نمایش‌هایی را فراهم کند که به‌طور مستقیم در نتایج جست‌وجو، اطلاعات جزئی در مورد اجزای سند را نشان می‌دهند. این امر با ارائه یک نمای کلی از ساختار محتوای سند به کاربران در بهبود تجربه کاربری سودمند است. به‌طور کلی، هستی‌شناسی اجزای سند به‌عنوان قطعه گمشده پازل فرانمای تولید داده‌های ساختارمند برای محتوای علمی، با ارائه نمایش دقیق‌تر و ساختارمندتر و درک اجزای خاص منابع، فرانما را به ابزاری قدرتمندتر در حوزه نشر تبدیل کرده و جنبه‌های مختلف صنعت نشر را از خلق و مدیریت محتوا تا قابلیت کشف و تجربه کاربری و پشتیبانی از تحلیل‌های پیشرفته بهبود بخشد.

هستی‌شناسی «اف‌آربی‌آر» به‌عنوان یکی از هستی‌شناسی‌های «اسپار»، با ارائه یک چارچوب دقیق برای توصیف داده‌های کتابشناختی و روابط بین آن‌ها می‌تواند فرانمای تولید داده‌های ساختارمند را غنی‌سازی کند. با استفاده از اصول و واژگان دقیق «اف‌آربی‌آر» (مانند اثر، بیان، نمود و مورد)، فرانما قادر خواهد بود اطلاعات کتابشناختی را با جزئیات بیشتر و ساختارمندتر نمایش دهد. این امر با بهینه‌سازی موتورهای کاوش، منجربه بهبود

1. Document Components Ontology (DoCO)

قابلیت جست‌وجو، دسترسی و میان‌کنش‌پذیری داده‌های کتابشناختی در وب می‌شود. در نتیجه، کاربران می‌توانند نتایج جست‌وجوی دقیق‌تر و کامل‌تری دریافت کرده و تجربه کاربری بهتری داشته باشند. این مطالب حاکی از آن است که با غنی‌سازی واژگان فرانمای تولید داده‌های ساختارمند با استفاده از کلاس‌ها و صفات «اف‌آربی‌آر» می‌توان از مزایای ذکرشده برای صنعت نشر بهره برده و فرانمای تولید داده‌های ساختارمند را برای حوزه نشر کاربردپذیرتر ساخت.

هستی‌شناسی کتابشناختی همسو با «اف‌آربی‌آر» (فابیو) با ارائه ساختار دقیقی برای توصیف و نمایش منابع کتابشناختی و روابط بین آن‌ها می‌تواند فرانمای تولید داده‌های ساختارمند را غنی‌سازی نماید و به این ترتیب، با غنی‌سازی معنایی داده‌ها درک و تفسیر محتوا توسط موتورهای کاوش و سایر برنامه‌های کاربردی را بهبود بخشد. موتورهای کاوش می‌توانند از این داده‌های ساختارمند برای ایجاد خرده‌های غنی، نتایج جست‌وجوی بهبودیافته و پنل‌های دانش استفاده کنند که یافتن و دسترسی کاربران به اطلاعات مرتبط را آسان‌تر می‌سازد. استفاده از فرمت‌های استاندارد مانند «آردی‌اف‌ای»[1]، «میکرودیتا»[2] و «جی‌سان-ال‌دی»[3] در هستی‌شناسی «فابیو» و فرانمای تولید داده‌های ساختارمند، قابلیت میان‌کنش‌پذیری آن‌ها را تسهیل می‌نماید. افزون‌بر این، قابلیت تعامل با سایر استانداردها و فناوری‌های وب، امکان یکپارچه‌سازی داده‌ها و استفاده از آن‌ها در برنامه‌های کاربردی مختلف را فراهم می‌کند. همچنین، تطابق هستی‌شناسی «فابیو» با استانداردهای صنعتی و بهترین شیوه‌های موجود در حوزه ارتباطات علمی و مدیریت فرادادهای کتابشناختی موجب می‌شود تا با استفاده از این هستی‌شناسی در غنی‌سازی فرانمای تولید داده‌های ساختارمند، صفات فرانما بتوانند به‌طور مؤثرتری نیازها و انتظارات ناشران، کتابخانه‌ها و مؤسسات علمی را برآورده ساخته و سازگاری و قابلیت همکاری با سامانه‌ها و فرایندهای موجود را تضمین کنند. به‌طور کلی، این هستی‌شناسی با ارائه واژگان تخصصی برای توصیف منابع علمی، ارتقای نمایش فرادادهای استناد، تعریف نمایش‌های غنی‌تر از موجودیت‌ها و روابط علمی، تطابق با اصول داده پیوسته و پشتیبانی از شیوه‌های علم باز می‌تواند فرانما را غنی‌سازی کند.

1. RDFa
2. Microdata
3. JSON-LD

ایجاد نگاشت بین هستی‌شناسی مدیریت، اجرا و پروژه‌های تأمین مالی[1] و فرانمای تولید داده‌های ساختارمند، امکان ترجمه اطلاعات دقیق پروژه‌های پژوهشی از این هستی‌شناسی به فرمت قابل استفاده در فرانما را فراهم می‌کند و قابلیت‌های فرانما را در توصیف پروژه‌های پژوهشی افزایش می‌دهد. از این‌رو، می‌توان داده‌های پژوهشی از منابع مختلف را یکپارچه کرده و تحلیل جامع‌تری از فعالیت‌های پژوهشی انجام داد. با استفاده از کلاس‌ها و ویژگی‌های اضافی هستی‌شناسی مدیریت، اجرا و پروژه‌های تأمین مالی[2]، مانند «بودجه پروژه»، «هزینه کنفرانس»، «بورسیه» و ... در غنی‌سازی فرانما، قابلیت جست‌وجو و دسترسی به اطلاعات پژوهشی بهبود می‌یابد. همچنین می‌توان درک جامع‌تری از پروژه‌های پژوهشی از قبیل فرصت‌های تأمین منابع مالی، شرکای پروژه، روابط میان پژوهش‌ها و منابع تأمین مالی، تقویت همکاری در میان جامعه پژوهشی و ... به دست آورد.

با ایجاد نگاشت بین هستی‌شناسی جریان کاری نشر[3] و فرانمای تولید داده‌های ساختارمند می‌توان از قابلیت‌های این هستی‌شناسی برای توصیف دقیق‌تر جریان‌های کاری نشر در فرانما استفاده کرد. این هستی‌شناسی با ارائه واژگان دقیق‌تر و جزئی‌تر برای توصیف جریان‌های کاری نشر از قبیل «اجرای گردش کار»، «دارای قدم اول»، «دارای مرحله بعدی»، «دربرگیرنده اقدام» و ... می‌تواند فرانمای تولید داده‌های ساختارمند را غنی‌سازی کند. با استفاده از فراداده‌های غنی‌تر حاصل از ترکیب هستی‌شناسی و فرانما می‌توان کیفیت داده‌ها را بهبود بخشیده و مدیریت جریان کاری نشر را تسهیل نمود. این امر درک موتورهای کاوش از انتشارات علمی را بهبود بخشیده و منجربه جست‌وجوی دقیق‌تر مراحل جریان کاری، کشف‌پذیری بهتر منابع برای پژوهشگران، مدیریت جریان کاری نشر از جمله امکان‌سنجی تحلیل‌های پیشرفته و گزارش‌گیری و نیز انطباق با سیاست‌ها و الزامات مختلف نشر، تسهیل شفافیت و پاسخگویی در نظام ارتباطات علمی و ... می‌شود. سرانجام، با افزایش قابلیت‌های فرانما در مدلسازی جامع جریان کاری و چرخه عمر یک انتشار مطابق با نیازها و محدودیت‌های خاص حوزه نشر، از پژوهشگران، ناشران و سایر بهره‌داران در اکوسیستم ارتباطات علمی و نشر حمایت به عمل می‌آید.

1. Funding, Research Administration and Projects Ontology (FRAPO)
2. Funding, Research Administration and Projects Ontology (FRAPO)
3. Publishing Workflow Ontology (PWO)

هستی‌شناسی «اف‌آر»[1] با ارائه واژگان دقیق‌تر و جزئی‌تر مانند واژگانِ «مقیاس رتبه داوری»، «مقیاس اطمینان داور»، «دارای اطمینان داور» و ... برای توصیف فرایند داوری، می‌تواند فرانما را غنی‌سازی کند. با ایجاد نگاشت بین «اف‌آر» و فرانما می‌توان اطلاعات دقیق‌تری درباره داوری‌ها در فرانما ثبت کرد و امکان تبادل داده بین سامانه‌های مختلف را فراهم کرد. این امر به بهبود جست‌وجو و تحلیل داده‌های داوری توسط موتورهای جست‌وجو کمک کرده و با افزایش شفافیت و اعتبار منابع علمی به پژوهشگران در یافتن اطلاعات مورد نیازشان یاری می‌رساند. به این ترتیب، «اف‌آر» موجب می‌شود که فرانما به یک منبع جامع برای توصیف و جست‌وجوی اطلاعات درباره داوری‌های همتا تبدیل شود. به‌طور کلی، فرانمای تولید داده‌های ساختارمند با استفاده از «اف‌آر» می‌تواند با بهبود کاربردپذیری خود در حوزه نشر، به‌طور مؤثرتری به نیازهای ناشران، پژوهشگران و جامعه علمی پاسخ دهد.

هستی‌شناسی مشارکت‌ها و نقش‌های علمی (اسکورو)[2] با ارائه واژگان دقیق و ساختارمند برای توصیف نقش‌های مختلف در پژوهش می‌تواند فرانمای تولید داده‌های ساختارمند را غنی‌سازی کرده و نمایش دقیق‌تری از مشارکت‌های علمی از قبیل مشارکت‌های فکری، تجربی، سازمانی و تألیفی ارائه دهد. با استفاده از «اسکورو»، می‌توان اطلاعات دقیق‌تری درباره نقش‌های مختلف پژوهشی مانند پژوهشگر اصلی، گردآورنده و تحلیلگر داده‌ها و ... در فرانما ثبت کرد و با تمایز قائل شدن میان نقش‌ها و جلوگیری از ابهام، فرانما را برای حوزه نشر کاربردپذیرتر ساخت. ایجاد نگاشت بین کلاس‌ها و صفات «اسکورو» از قبیل: «نقش نویسندگی»، «نقش مالی»، «نقش داده»، «نقش پروژه»، «دارای زمینه مشارکت»، «سهیم است در»، «با تلاش مشارکتی» و ... و فرانما، امکان تبادل اطلاعات دقیق درباره نقش‌های پژوهشی بین سامانه‌های مختلف را تسهیل می‌نماید. این قابلیت به موتورهای کاوش و سایر برنامه‌های کاربردی اجازه می‌دهد که ساختار و محتوای انتشارات علمی را به‌طور مؤثرتر درک کرده و قابلیت‌های جست‌وجو و کشف پیشرفته را بهبود بخشد. ناشران نیز با افزودن جزئیات مربوط به نقش‌ها به فراداده‌های اولیه اطمینان حاصل می‌کنند که تصویر غنی‌تری از اثر علمی ارائه داده‌اند که منجربه افزایش قابلیت

1. FAIR* Reviews Ontology (FR)
2. Scholarly Contributions and Roles Ontology (ScORO)

جست‌وجو، کشف، دسترسی و درک محتوای انتشارات آن‌ها برای طیف گسترده‌ای از کاربران خواهد شد.

هستی‌شناسی وضعیت نشر[1] واژگان دقیقی برای توصیف وضعیت‌های مختلف یک منبع در طول چرخه حیات نشر مانند «پیش‌نویس»، «ارسال‌شده»، «در حال داوری»، «پذیرفته‌شده»، «منتشرشده»، «پس‌گرفته‌شده» و ... ارائه می‌دهد. با استفاده از هستی‌شناسی وضعیت نشر می‌توان تغییرات وضعیت یک منبع را در طول زمان ردیابی کرد و تحلیل دقیق‌تری از فرایند نشر انجام داد. فرانمای تولید داده‌های ساختارمند در مقایسه با این هستی‌شناسی، فاقد جزئیات در خصوص مراحل چرخه حیات انتشارات است. ازاین‌رو، واژگان فرانمای تولید داده‌های ساختارمند را می‌توان با کلاس‌ها و صفات هستی‌شناسی از قبیل «وضعیت انتشار»، «وضعیت در زمان»، «با وضعیت»، «منجربه‌شکست» و ... غنی‌سازی نمود تا اطلاعات دقیق و جزئی وضعیت نشر را به منابع افزود و بدین‌ترتیب، با غنی‌سازی فرانمای تولید داده‌های ساختارمند، آن را برای حوزه نشر کاربردپذیرتر نمود. استفاده از این هستی‌شناسی و فرانما به‌صورت توأم باعث بهبود کیفیت داده‌ها، افزایش قابلیت جست‌وجو و کشف منابع توسط موتورهای کاوش، تسهیل اشتراک‌گذاری داده‌ها و افزایش شفافیت در نشر می‌شود. این مسئله به کاربران در ارزیابی اعتبار و ارتباط روزآمد آثار علمی در نشر دانشگاهی یاری می‌رساند. از سوی دیگر، قابلیت کشف‌پذیری منابع در نتایج جست‌وجوی موتورهای کاوش، با افزایش بازدید از آثار منتشرشده، تأمین‌کننده منافع ناشران نیز است.

فرانمای تولید داده‌های ساختارمند در زمینه ثبت نقش‌ها، فاقد همان سطح از جزئیات و دقتی است که هستی‌شناسی نقش‌های نشر[2] عرضه می‌دارد. این هستی‌شناسی، مسئولیت‌های مختلف انتشار از قبیل نقش‌های سردبیری (سردبیر، سردبیر همکار و ...)، نقش‌های داوری، نقش‌های ناشر و سایر بهره‌داران در چرخه حیات انتشار به‌همراه روابط مرتبط آن‌ها و اطلاعات زمینه‌ای و زمانی در مورد این نقش‌ها، کلاس‌ها و صفات خاصی از قبیل «دارای نقش در زمان»، «با نقشِ» و ... ارائه می‌دهد. ازاین‌رو، با تنظیم نگاشت میان کلاس‌ها و صفات هستی‌شناسی نقش‌های نشر و فرانمای تولید داده‌های ساختارمند

1. Publishing Status Ontology (PSO)
2. Publishing Roles Ontology (PRO)

می‌توان فرانما را با کلاس‌ها و صفات اضافی غنی‌سازی کرد. به‌طور کلی، می‌توان اظهار داشت که استفاده از این هستی‌شناسی در غنی‌سازی فرانمای تولید داده‌های ساختارمند با افزایش کاربردپذیری فرانمای تولید داده‌های ساختارمند در حوزه نشر، چندین مزیت را برای صنعت نشر به‌همراه دارد؛ از جمله: ایجاد فراداده غنی‌تر و اختصاصی نقش توسط ناشران؛ بهبود قابلیت میان‌کنش‌پذیری فراداده علمی بین سامانه‌های مختلف؛ بهبود جست‌وجو، کشف‌پذیری و بازیابی توسط موتورهای کاوش؛ افزایش شفافیت و تخصیص اعتبار به مشارکت‌کنندگان در آثار علمی؛ تحلیل داده‌های انتشارات برای تولید گزارش‌ها؛ و ...

به‌عنوان جمع‌بندی نهایی می‌توان گفت که عدم تطبیق زیاد که به تفاوت‌های بنیادی در اهداف، ساختار، طراحی و کارکرد هستی‌شناسی‌های «اسپار» و فرانمای تولید داده‌های ساختارمند برمی‌گردد، نشان‌دهنده چالش‌برانگیز بودن تطبیق کامل میان واژگان این دو و پیچیدگی و تنوع مدل‌های معنایی مختلف است. در این زمینه، هدف اصلی باید ایجاد نگاشت مفید و قابل استفاده‌ای باشد که بتواند به بهبود درک ماشین از داده‌های مرتبط با حوزه نشر یاری رساند. افزون‌بر این، این نگاشت باید به‌گونه‌ای طراحی شود که ضمن حفظ دقت مفهومی، سازگاری لازم با ساختار فرانمای تولید داده‌های ساختارمند را نیز حفظ نماید. این ملاحظات به‌معنای بی‌فایده بودن تلاش در امر تطبیق نیست، بلکه ضرورت هرچه بیشتر ایجاد نگاشت میان واژگان فرانمای تولید داده‌های ساختارمند و واژگان هستی‌شناسی‌های «اسپار» را روشن می‌سازد تا توسعه‌دهندگان فرانمای تولید داده‌های ساختارمند بتوانند از واژگان تخصصی هستی‌شناسی‌های «اسپار» به‌منظور غنی‌سازی و افزایش قابلیت‌های فرانمای تولید داده‌های ساختارمند بهره‌مند گردند و کاربرد و کارایی فرانمای تولید داده‌های ساختارمند را در حوزه نشر بهبود بخشند. به این ترتیب، کاربران، ناشران و تمامی بهره‌دارانِ این حوزه منتفع خواهند شد. افزون‌بر این، همکاری متقابل جامعه توسعه‌دهندگان هستی‌شناسی‌های «اسپار» و توسعه‌دهندگان فرانمای تولید داده‌های ساختارمند و اشتراک‌گذاری و استفاده از نتایج پژوهش‌هایی از این دست، در زمینه غنی‌سازی فرانمای تولید داده‌های ساختارمند با واژگان تخصصی و جزئی مجموعه هستی‌شناسی‌های «اسپار» می‌تواند به بهبود هماهنگی میان این استانداردها کمک کند. این همکاری می‌تواند منجربه توسعه استانداردهای مشترک و بهبود تطبیق‌پذیری میان هستی‌شناسی‌های «اسپار» و فرانمای تولید داده‌های ساختارمند شده و قابلیت و کاربردپذیری فرانما را در حوزه نشر ارتقا بخشد.

در راستای نتایج این پژوهش، پیشنهادهای کاربردی و پژوهشی زیر ارائه می‌گردد:

- ◇ بررسی چالش‌ها و موانع استفاده از هستی‌شناسی‌های «اسپار» و فرانمای تولید داده‌های ساختارمند در صنعت نشر ایران و ارائه راهکارهای مناسب.
- ◇ طراحی مدلی یکپارچه برای استفاده از هستی‌شناسی‌های «اسپار» و فرانمای تولید داده‌های ساختارمند در فرایندهای نشر داده‌های ساختارمند در محیط وب.
- ◇ بررسی تأثیر استفاده از هستی‌شناسی‌های «اسپار» و فرانمای تولید داده‌های ساختارمند بر کیفیت، قابلیت دسترسی و کشف محتوای علمی منتشرشده در محیط وب.
- ◇ طراحی و توسعه ابزارهای کاربردی برای استفاده از هستی‌شناسی‌های «اسپار» و فرانمای تولید داده‌های ساختارمند در فرایندهای نشر دیجیتال.

فهرست منابع

فرد حسینی، مهسا. ۱۳۹۸. بررسی تأثیر استانداردها و الگوهای مفهومی بافت کتابخانه‌ای بر بهبود کارکردپذیری خرده‌های غنی. رساله‌ی دکتری. دانشگاه آزاد اسلامی. واحد علوم و تحقیقات تهران.

نصیری، محمدرضا. ۱۳۹۹. نشانه‌گذاری موجودیت شخص (چهارده معصوم علیهم‌السلام) بر اساس فرانمای تولید داده‌های ساختارمند و بررسی واکنش موتورهای کاوش وب به آن‌ها. پایان‌نامه کارشناسی ارشد. دانشگاه قم.

References

Aldaej, A. and P. Krause2014 .. An enhanced approach to semantic markup of VLEs content based on schema.org. https://ceur-ws.org/Vol-1254/6_aldaej.pdf (accessed March 5, 2023)

Aldaej, A. 2015. An Enhanced semantic VLE based on Schema.org and social media. PhD diss. University of Surrey.

Community, W. I. 2018. FAIR reviews ontology. https://sparontologies.github.io/fr/current/fr.html (accessed march 16, 2024)

Constantin, A., S. Peroni, S. Pettifer, D. Shotton, and F. Vitali. 2016. The document components ontology (DoCO). *Semantic Web* 7 (2): 167-181. Doi:https://dx.doi.org/10.3233/SW-150177.

Dietze, S., D. Taibi, R.Yu, P. Barker, M. d'Aquin, and M. Assoc Comp. 2017. Analysing and Improving Embedded Markup of Learning Resources on the Web. Paper presented at the 26th International Conference on World Wide Web (WWW), Perth, Australia.

Fardehosseini, M. 2019. Study on the Effects of Library Standards and Conceptual Models on Improving the Functionality of Rich Snippets. Doctoral Thesis, Faculty of Humanities. Islamic Azad University, Science and Research Unit. [In Persian]

Freire, N., V. Charles, and A. Isaac.2018 . Evaluation of Schema.org for Aggregation of Cultural Heritage Metadata. Paper presented at the 5th Conference on Semantic Web Challenges (SemWebEval Challenge) at 15th Extended Semantic Web Conference (ESWC), Heraklion, Greece.

Gangemi, A., S. Peroni, D. Shotton, and F. Vitali. 2017. The publishing workflow ontology (PWO). *Semantic Web* 8 (5): 703-718. doi:https://doi.org/10.3233/SW-160230

Garcia, L., O. Giraldo, A. Garcia, and M. Dumontier. 2017. Bioschemas: schema.org for the Life Sciences. Paper presented at the 10th International Conference on Semantic Web Applications and Tools for Health Care and Life Sciences. https://ceur-ws.org/Vol-2042/paper33.pdf (accessed march 14, 2023)

Gray, A. J., C. A. Goble, and R. C. Jimenez. 2017. Bioschemas: From Potato Salad to Protein Annotation. Paper presented at the The 16th International Semantic Web Conference (ISWC, 2017) - Messe Wien, Vienna, Austria.

Guha, R.V. 2012. Good Relations and Schema.org. http://blog.schema.org/2012/11/good-relations-and-schemaorg.html (accessed march 12, 2024)

Jett, J., T. Nurmikko-Fuller, T. W. Cole, K. R. Page, and J. S. Downie. 2016. Enhancing Scholarly Use of Digital Libraries: A Comparative Survey and Review of Bibliographic Metadata Ontologies. Paper presented at the 16th ACM/IEEE-CS Joint Conference on Digital Libraries (JCDL), Newark.

Matienzo, M. A., E. R. Roke, and S. Carlson. 2017. Creating a linked data-friendly metadata application profile for archival description. Paper presented at the International Conference on Dublin Core and Metadata Applications, DCMI. Austin, TX. DOI:10.48550/arXiv.1710.09688

Meusel, R., C. Bizer, and H. Paulheim. 2015. A Web-scale Study of the Adoption and Evolution of the Schema.org Vocabulary over Time. In: Proceedings of the 5th International Conference on Web Intelligence, Mining and Semantics. WIMS ‘15, ACM, New York, NY, USA. http://doi.acm.org/10.1145/2797115.2797124.

Mixter, J., P. Obrien, and K. Arlitsch. 2014. Describing theses and dissertations using Schema.org. Paper presented at the International Conference on Dublin Core and Metadata Applications, DCMI. Austin, TX. DOI:10.13140/2.1.2893.3444

Mohammadi Ostani, M., M. Cheshmeh Sohrabi, S. M. Taheri, A. Shabani, and A. Asemi. 2021. Localization of Schema.org for Manuscript Description in the Iranian-Islamic Information Context. *Knowledge Organization 48 (5): 345-356. doi:10.5771/0943-7444-2021-5-345*

Mohammadi Ostani, M., J. Ebadollah Amoughin, and M.Jalili Manaf. 2024. Enrichment of Schema.org with cultural heritage context standards for the description and processing of electronic thesis and dissertations. *Digital Library Perspectives* 40 (2): 244-263. https://doi.org/10.1108/DLP-07-2023-0063

Nasiri, M. 2021. A markup entity the fourteen Infallibles based properties of person type in Schema.org and survey reaction of web search engines to base on that. Master’s Thesis, Faculty of Literature and Human Sciences, Qom University. [In Persian]

Peroni, S. 2014. The Semantic Publishing and Referencing Ontologies. *Law, Governance and Technology Series* 15: 121-193.

Peroni, S., and D. Shotton. 2012. FaBiO and CiTO: Ontologies for describing bibliographic resources and citations. *Journal of Web Semantics* 17: 33-43. doi:https://doi.org/10.1016/j.websem.2012.08.001

Peroni, S., and D. Shotton. 2018. The SPAR ontologies. Paper presented at the Lecture Notes in Computer Science including subseries Lecture Notes in Artificial Intelligence and Lecture Notes in Bioinformatics.

Peroni, S., D. Shotton, and F. Vitali. 2012. Scholarly publishing and linked data: describing roles, statuses, temporal and contextual extents. Paper presented at the Proceedings of the 8th International Conference on Semantic Systems, Graz, Austria. https://doi.org/10.1145/2362499.2362502

Sansone, S. A., A. Gonzalez-Beltran, P. Rocca-Serra, G. Alter, J. S. Grethe, H. Xu, ..., and L. Ohno-Machado. 2017. DATS, the data tag suite to enable discoverability of datasets. *Scientific Data* 4 (1). doi:10.1038/sdata.2017.59

Schema.org. 2021a. About Schema.org. https://schema.org/docs/about.html (accessed 10 June. 2023)

Schema.org. 2021b. Schema.org Extensions (2014-2018). https://schema.org/docs/old_extension_2015.html (accessed June 10, 2023)

Scott, D. 2014. Seeding structured data by default via open source library systems. In *The Semantic Web: Trends and Challenges*, 659-674. Anissaras, Crete: Springer Verlag. https://doi.org/10.1007/978-3-319-07443-6_44

Shotton, D. 2017. FRAPO, the Funding, Research Administration and Projects Ontology. https://sparontologies.github.io/frapo/current/frapo.html (accessed July 1, 2023)

Shotton, D., and S. Peroni. 2015. The Discourse Elements Ontology (DEO). https://sparontologies.github.io/deo/current/deo.html (accessed July 2, 2023)

Shotton, D., and S. Peroni. 2017. SCoRO, the Scholarly Contributions and Roles Ontology. https://sparontologies.github.io/scoro/current/scoro.html (accessed July 4, 2024)

Şimşek, U., E. Kärle, O.Holzknecht, and D. Fensel. 2018. Domain Specific Semantic Validation of Schema.org Annotations. doi:10.1007/978-3-319-74313-4_31

Stolz, A., M. Hepp. 2018. Integrating Product Classification Standards into Schema.org: eCl@ss and UNSPSC on the Web of Data. In On the Move to Meaningful Internet Systems. OTM 2017 Workshops. OTM 2017. Lecture Notes in Computer Science, vol 10697, 103-113. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-319-73805-5_11

Tapia-Leon, M., J. Chicaiza Espinosa, P. Espinoza Arias, I. Santana-Perez, and O. Corcho. 2019. Using the SPAR ontology network to represent the scientific production of a university: A case study. In: Rocha, Á., Adeli, H., Reis, L., Costanzo, S. (eds) New Knowledge in Information Systems and Technologies. WorldCIST'19 2019. Advances in Intelligent Systems and Computing, vol 932. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-030-16187-3_20

Wang, J. B., A. Aryani, L. Wyborn, B. Evans, and M. Assoc Comp. 2017. Providing Research Graph Data in JSON-LD Using Schema.org. Paper presented at the 26th International Conference on World Wide Web (WWW), Perth, Australia.

Westerinen, A., and R. Tauber. 2017. Integrating GoodRelations in a domain-specific ontology. *Applied Ontology 12* (3-4): 323-340. doi:10.3233/AO-170184

Živko, M. 2023. Semantic Publishing and Comparison of the First-calss Entities Between FABIO and FRBR DL SPAR Ontologies and FABIO and BIBFRAME Bibliographic Ontologies. *Vjesnik Bibliotekara Hrvatske* 66 (3): 367-387. doi:10.30754/vbh.66.3.1113

فائزه‌السادات طباطبایی امیری

متولد سال ۱۳۶۴، دانشجوی دکتری رشته علم اطلاعات و دانش‌شناسی در دانشگاه شهید چمران اهواز است.

سازماندهی اطلاعات، استانداردهای فراداده‌ای، وب معنایی، و کتابخانه دیجیتال از جمله علایق پژوهشی وی است.

عبدالحسین فرج‌پهلو

متولد سال ۱۳۳۰، دارای مدرک تحصیلی دکتری در رشته علم اطلاعات و دانش‌شناسی است. ایشان هم‌اکنون به‌عنوان استاد بازنشسته گروه علوم اطلاعات و دانش‌شناسی دانشگاه شهید چمران اهواز مشغول به فعالیت هستند.

مدیریت کتابخانه‌های دانشگاهی، مدیریت کیفیت، مدیریت دانش و فناوری اطلاعات از جمله زمینه‌های پژوهشی وی است.

شهناز خادمی‌زاده

متولد ۱۳۵۹، دارای مدرک دکتری در رشته علوم اطلاعات و دانش‌شناسی از دانشگاه میسور هندوستان است. ایشان هم‌اکنون دانشیار گروه علوم اطلاعات و دانش‌شناسی دانشگاه شهید چمران اهواز است.

سیستم‌های اطلاعاتی، داده‌کاوی، ارزیابی و سیاست‌گذاری پژوهش از جمله علایق پژوهشی وی است.

سید مهدی طاهری

متولد سال ۱۳۵۷، دارای مدرک تحصیلی دکتری در رشته علم اطلاعات و دانش‌شناسی از دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات تهران است. ایشان هم‌اکنون دانشیار گروه علم اطلاعات و دانش‌شناسی دانشگاه علامه طباطبایی است.

سازماندهی اطلاعات، مدیریت فراداده، سیستم‌ها و وب معنایی، موتورهای کاوش و کتابخانه دیجیتال از جمله علایق پژوهشی وی است.

پژوهش‌نامه

پردازش و مدیریت اطلاعات