

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

فائزه السادات طباطبایی امیری

دانشجوی دکتری علم اطلاعات و دانش‌شناسی، دانشکده علوم
تربیتی و روانشناسی، دانشگاه شهید چمران، اهواز، ایران

عبدالحسین فرج‌پهلوی*

استاد گروه علم اطلاعات و دانش‌شناسی، دانشکده علوم تربیتی
و روانشناسی، دانشگاه شهید چمران اهواز، ایران

شهناز خادمی‌زاده

دانشیار گروه علم اطلاعات و دانش‌شناسی، دانشکده علوم تربیتی
و روانشناسی، دانشگاه شهید چمران اهواز، ایران

سیدمهدی طاهری

دانشیار گروه علم اطلاعات و دانش‌شناسی، دانشکده روانشناسی
و علوم تربیتی، دانشگاه علامه طباطبایی، تهران، ایران

مقاله برای اصلاح به مدت ۱۹ روز نزد پدیدآوران بوده است.

پذیرش: ۱۴۰۳/۰۷/۱۶

دریافت: ۱۴۰۳/۰۴/۲۴

چکیده:

هدف: در سال‌های اخیر، فرانمای تولید داده‌های ساختارمند به‌عنوان یک استاندارد فراداده‌ای، برای انتشار داده‌های ساختارمند به‌کاررفته است. با این حال، به دلیل 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 نگاهت (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 نگاهت، با مشخص کردن نواقص فرانما برای کاربردپذیری در حوزه نشر، پیش‌نیاز پیشنهاد گسترش‌هایی به واژگان فرانما به‌منظور کاربردپذیری بیشتر آن در حوزه نشر است. از این رو، هدف پژوهش، بررسی همخوانی فرانمای تولید داده‌های ساختارمند با حوزه نشر براساس هستی‌شناسی اسپار است.

روش: روش پژوهش، تحلیل محتوا است. براساس روش، «واحدهای ثبت» بررسی شده، 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

نشریه علمی (رتبه بین‌المللی)

پژوهشگاه علوم و فناوری اطلاعات ایران

شاپا (چاپی) ۲۲۵۱-۸۲۲۳

شاپا (الکترونیکی) ۲۲۵۱-۸۲۳۱

نمایه در SCOPUS، LISTA و ISC

http://jipm.irandoc.ac.ir

دوره XX | شماره X | صص XX-XX

X ۱۳XX

نوع مقاله: مروری / پژوهشی

به این مقاله به شکل زیر استناد کنید:

درون متن:

(طباطبایی‌ی امیری، فرج‌پهلوی، خادمی‌زاده، شهناز، مژده‌آیند)

طاهری،

در فهرست منابع:

طباطبایی‌ی امیری، فائزه‌السادات. فرج‌پهلوی

عبدالحسین. خادمی‌زاده، شهناز. طاهری، سید

مهدی مژده‌آیند. بررسی همخوانی فرانمای تولید

داده‌های ساختارمند برای توصیف حوزه نشر بر

اساس هستی‌شناسی‌های اسپار. پژوهشنامه

دانشگاه علامه طباطبایی.

ساختارمند تشکیل می‌دهد. کلاس‌ها و صفات هستی‌شناسی‌های اسپار با تمامی موجودیت‌ها و صفات فرمانای تولید داده‌های ساختارمند مورد تطابق قرار گرفته و عناصر متناظر و آن‌هایی که متناظر نداشتند، تعیین گردیدند. به منظور بررسی میزان همخوانی کلاس‌ها و صفات هستی‌شناسی‌های اسپار با موجودیت‌ها و صفات فرمانای تولید داده‌های ساختارمند، ابزار سیاهه واری به‌عنوان ابزار گردآوری داده‌ها استفاده شد. روش گردآوری داده‌ها مشاهده ساختارمند¹ توسط تیم پژوهشی بود.

یافته‌ها: هرچند دامنه و اهداف فرمانای تولید داده‌های ساختارمند و هستی‌شناسی‌های اسپار متفاوت است، و عدم تطبیق زیادی میان واژگان این دو مشاهده شده است، با این حال، پتانسیل‌هایی برای میان‌کنش‌پذیری بالقوه میان آن‌ها وجود دارد. فرمانای تولید داده‌های ساختارمند در حوزه نشر به جامعیت هستی‌شناسی‌های اسپار نیست بنابراین می‌توان برای غنی‌سازی و افزایش کاربردپذیری فرمانای تولید داده‌های ساختارمند در حوزه نشر از این هستی‌شناسی‌ها بهره‌بردار نمود. چرا که هرکدام از این هستی‌شناسی‌ها به طور خاص برای صنعت نشر طراحی شده و هرکدام روی یکی از جنبه‌های مختلف فرآیند نشر تمرکز دارند.

نتیجه‌گیری: بررسی همخوانی فرمانای تولید داده‌های ساختارمند در حوزه نشر بر اساس هستی‌شناسی‌های اسپار در چشم‌انداز نشر دیجیتالی 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 به همراه دارد و به افراد و سازمان‌های انتشاراتی کمک می‌کند تا به صورت مؤثرتر و کارآمدتر در بازار رقابتی عمل کنند. همچنین برای تبادل یکپارچه داده‌ها و اطمینان از قابلیت میان‌کنش‌پذیری معنایی در پلتفرم‌های مختلف انتشار و بهبود قابلیت جستجو و کشف محتوا در وب بسیار مهم است و رضایت کاربران را ارتقاء می‌دهد. در نهایت، به تلاش‌های استانداردسازی در جامعه وب معنایی کمک کرده و تضمین می‌کند که شیوه‌های انتشار معنایی با بهترین شیوه‌ها و استانداردهای صنعت در حال تکامل، همسو هستند.

کلیدواژه‌ها: هستی‌شناسی‌های اسپار، فرمانای تولید داده‌های ساختارمند، داده‌های ساختارمند، نشر دیجیتالی، انتشار معنایی

* پدیدآور رابط عبدالحسین فرج‌پهلوی farajpahlou@gmail.com

۱. مقدمه

در قلمروی روزافزون نشر دیجیتالی و چشم‌انداز به‌سرعت در حال تحول آن، جایی که وفور اطلاعات حاکم است، اهمیت فناوری‌های معنایی و محتوای ساختارمند و غنی‌شده از نظر معنایی را نمی‌توان از نظر دور داشت. انتشار معنایی که شامل نشانه‌گذاری و ساختاربندی محتوای وب در قالب و با فراداده‌های ماشین‌خوان است، به‌عنوان سنگ بنا و یک نیروی دگرگون‌کننده در افزایش قابلیت توصیف، جستجو و کشف محتوا، میان‌کنش‌پذیری و بهبود تجربه‌ی کاربر در وب ظاهر شده است. در حوزه نشر دیجیتالی، فناوری‌های معنایی با ایجاد درکی مشترک بین ماشین‌ها و انسان‌ها از اطلاعات، تحولی عظیم ایجاد کرده‌اند. این فناوری‌ها به موتورهای کاوش اجازه می‌دهند تا فراتر از کلمات کلیدی، معنای واقعی عبارات جستجو را درک کرده و نتایج دقیق‌تری ارائه دهند. همچنین، با سازمان‌دهی هوشمند محتوا، ایجاد ارتباط بین مفاهیم مختلف و شخصی‌سازی نتایج، تجربه کاربری را به‌طور قابل‌توجهی بهبود بخشیده‌اند. در حوزه کشف دانش، فناوری‌های معنایی با استخراج اطلاعات، تحلیل احساسات و کشف الگوها، به پژوهشگران و متخصصان کمک می‌کنند تا به یافته‌های جدید دست یابند. علاوه بر این، با ایجاد امکان انتشار داده‌های پیوندی و ایجاد شبکه‌های معنایی، این فناوری‌ها همکاری و اشتراک‌گذاری اطلاعات را تسهیل می‌کنند. به‌طور کلی، فناوری‌های معنایی با ارائه ابزارهای قدرتمند برای درک، سازمان‌دهی و مدیریت اطلاعات، به بهبود کیفیت، کارایی و نوآوری در حوزه نشر کمک شایانی می‌کنند.

از سوی دیگر، در قلب انتشار معنایی، هستی‌شناسی‌ها و استانداردهای فراداده‌ای قرار دارد که چارچوبی مشترک برای توصیف، نشانه‌گذاری و پیوند داده‌ها به روشی معنادار فراهم می‌کنند (Peroni 2014). استانداردهای فراداده‌ای، چارچوبی را برای توصیف دقیق و ساختارمند اطلاعات فراهم می‌کنند که این امر به بهبود قابل‌توجهی در فرآیندهای نشر منجر می‌شود. این استانداردها با ایجاد یک زبان مشترک بین سامانه‌ها و نرم‌افزارهای مختلف، امکان یکپارچگی داده‌ها، جستجوی دقیق‌تر، کشف آسان‌تر منابع، حفظ ماندگاری اطلاعات و تبادل مؤثر اطلاعات را فراهم می‌کنند. همچنین، با کمک به ماشین‌ها در درک بهتر معنای اطلاعات، این استانداردها امکان انجام پردازش‌های پیچیده‌تر و ارائه خدمات هوشمندانه‌تر را فراهم می‌آورند. به این ترتیب،

استانداردهای فراداده‌ای نقش کلیدی در بهبود کیفیت، کارایی و دسترسی به اطلاعات در حوزه نشر ایفا کرده و به ایجاد یک اکوسیستم اطلاعاتی منسجم‌تر یاری می‌رسانند.

در میان انبوه استانداردهای فراداده‌ای که برای تسلط در عرصه انتشار داده‌های ساختارمند در حال رقابت هستند، استاندارد فراداده‌ای جدیدی به نام فرانمای تولید داده‌های ساختارمند (اسکیما)^۱ در سال ۲۰۱۱ توسط معتبرترین موتورهای کاوش باهدف ارائه و تسهیل انتشار داده‌های ساختارمند در وب به منصف ظهور رسیده است (Schema.org 2021a). با توجه به کاربرد این استاندارد توسط پروژه‌های بزرگی مانند ورلدکت^۲، کارایی این استاندارد در بافت نشر به تأیید رسیده است. بااین‌حال، نکته حاضر 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؛ به این معنی 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 موردنظر را در نظر گرفته و نیازهای خاص آن بافت را برآورده سازند. حوزه نشر نیز همانند هر بافت اطلاعاتی دیگر، ویژگی‌های بومی خود را داراست. 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^۳ موجودیت و یا گسترش صفات^۴ موجود را میسر ساخته است. به‌این 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

¹ Schema.org

² WorldCat

³ Types

⁴ Properties

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

حوزه نشر نیز هستی‌شناسی‌های تخصصی از جمله هستی‌شناسی‌های اسپار¹ وجود دارند که می‌توان برای غنی‌سازی فرمانا 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 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 et al. 2012)، فرآیندهای 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، جستجو و بازیابی بهتر محتوای علمی را منجر می‌شوند. از این‌رو، قابلیت میان‌کنش‌پذیری و دسترسی به منابع و انتشارات علمی را افزایش می‌دهند. علاوه بر این، هستی‌شناسی‌های اسپار به توسعه پرسش‌های مبتنی بر 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). از این‌رو توسط جوامع دانشگاهی، نهادی و انتشاراتی مورد پذیرش قرار گرفته‌اند (Tapia-Leon et al. 2019). به‌طور کلی، هستی‌شناسی‌های اسپار در پیشبرد ادغام فناوری‌های معنایی در صنعت نشر و در نهایت 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 در نهایت، ناشران و پژوهشگران از آن منتفع خواهند شد (Živko 2023). از آنجا که هستی‌شناسی‌های اسپار به‌طور کلی برای پاسخگویی به نیازهای خاص صنعت نشر طراحی شده‌اند، مجموعه‌ای جامع‌تر و تخصصی‌تر از هستی‌شناسی‌ها را برای توصیف منابع انتشارات علمی و تمام

¹ Semantic Publishing and Referencing Ontologies (SPAR Ontologies)

جنبه‌های فرآیند انتشار ارائه می‌دهند؛ بنابراین، درحالی‌که 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 درعین‌حال مکمل به ارائه خدمات می‌پردازند. هستی‌شناسی‌های اسپار بیشتر با نیازهای خاص صنعت نشر سازگار هستند درحالی‌که فرانمای تولید داده‌های ساختارمند پوشش گسترده‌تری داشته که فراتر از حوزه‌ی نشر علمی است و روی نشانه‌گذاری صفحات وب با طیف گسترده‌ای از موضوعات فراتر از حوزه‌ی نشر علمی متمرکز است.

از سوی دیگر، همان‌طور که ذکر شد از آنجا‌که فرانمای تولید داده‌های ساختارمند در حوزه نشر به جامعیت هستی‌شناسی‌های اسپار نیست می‌توان برای غنی‌سازی و افزایش کاربردپذیری فرانمای تولید داده‌های ساختارمند در حوزه‌ی نشر از این هستی‌شناسی‌ها که هرکدام روی یکی از جنبه‌های مختلف فرآیند نشر تمرکز دارند، بهره‌برداری نمود. استفاده از ویژگی‌ها منحصر به فرد هرکدام از این دو در تکمیل دیگری، حوزه نشر را منتفع می‌سازند. به‌عنوان نمونه، افزایش قابلیت رؤیت‌پذیری، کشف، جستجو و دسترسی به منابع در نتایج موتورهای کاوش، توصیف جامع منابع و ارائه‌ی یک نمایش جامع‌تر و ساختارمندتر از منابع، بهبود قابلیت میان‌کنش‌پذیری و تحلیل داده‌ها در حوزه‌ی 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 انجام‌شده است. به‌این‌ترتیب، سؤال موردبررسی 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؟ به‌عبارت‌دیگر، مسئله‌ای که در پژوهش مطرح می‌شود این است که بر اساس صفات ضروری موردنیاز برای توصیف حوزه نشر که در هستی‌شناسی‌های اسپار منعکس شده‌اند، چقدر موجودیت‌ها و صفات فرانمای تولید داده‌های ساختارمند با این صفات همخوان هستند؟ به‌این‌ترتیب، 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، فرآینمای تولید داده‌های ساختارمند به‌عنوان یک استاندارد فراداده‌ای، در سال‌های اخیر به‌طور گسترده‌ای در جامعه علمی برای انتشار داده‌های ساختارمند به‌کاررفته است. بااین‌حال، به دلیل ماهیت پویا و نیازهای متنوع حوزه‌های مختلف، این استاندارد به‌طور مداوم در حال تکامل و گسترش است. یکی از راه‌های مهم برای غنی‌سازی فرآینما، ایجاد نگراشت بین آن و سایر استانداردهای فراداده‌ای است. این کار به فرآینما اجازه می‌دهد تا مفاهیم و ویژگی‌های تخصصی حوزه‌های مختلف را پوشش دهد و در نتیجه، توصیف دقیق‌تر و جامع‌تری از اطلاعات را فراهم کند. پژوهشگران در حوزه‌های مختلفی مانند پزشکی، تجارت، آموزش، کتابشناختی و میراث فرهنگی به این مهم دست یافته‌اند.

برای نمونه، در حوزه پزشکی (Sansone et al. 2017) یک نگراشت از استاندارد DATS به فرآینمای 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 فرآینمای تولید داده‌های ساختارمند را در بهبود برچسب‌گذاری معنایی، جستجو، 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 فرآینمای تولید داده‌های ساختارمند ترکیب شد (Guha 2012; Westerinen and Tauber 2017). اهمیت این تطبیق از نتایج مطالعه‌ای که از تحلیل فرآینمای تولید داده‌های ساختارمند به‌دست آمده مشخص می‌شود. این مطالعه نشان داد بیش از یک‌سوم نتایج جستجوی گوگل شامل اطلاعاتی است که از فرآینمای تولید داده‌های ساختارمند به‌دست آمده است. همان مطالعه نشان داد که دومین و سومین مفهوم پرکاربرد از فرآینمای تولید داده‌های ساختارمند، مفاهیم پیشنهادها و محصولات بودند که هر دو این مفاهیم از GoodRelations به‌دست آمده آمده‌اند (Westerinen and Tauber 2017). علاوه بر این، در پژوهش (Stolz and Hepp 2018) استانداردهای طبقه‌بندی محصولات مانند

eCI@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 قبیل: Dietze et al. 2017، (Aldaej and Krause 2014)، (Aldaej 2015)، با انجام مطالعات تطبیقی میان فرانمای تولید داده‌های ساختارمند و سایر استانداردها از قبیل طرح فراداده‌ای منابع آموزشی^۱ به موضوع مهم گسترش فرانمای تولید داده‌های ساختارمند پرداخته‌اند که از این رهگذر، فرانمای تولید داده‌های ساختارمند را نشانه‌گذاری معنایی و توصیف محتوای محیط‌های یادگیری مجازی و دوره‌های آنلاین غنی‌سازی نموده و در نتیجه، بهبود قابلیت جستجو، کشف و دسترس‌پذیری بیشتر به منابع آموزشی میسر شده است.

در حوزه کتابشناختی و بافت میراث فرهنگی نیز چندین مطالعه تطبیقی ملاحظه می‌شود. به‌عنوان نمونه، (Freire, Charles, and Isaac 2018)، (Mixer, Obrien, and Arlitsch 2014)، (Scott 2014)، (Wang et al. 2017)، (Matienzo, Roke, and Carlson 2017)، (Jett et al. 2016)، (Mohammadi Ostani, Ebadollah Amoughin, 2017)، (Mohammadi Ostani et al. 2021)، (Ferdhosini 2023) و (نصیری ۱۳۹۹). در این حوزه، استانداردهایی مختلفی مانند مدل داده‌ای اروپا^۲، بیب‌فریم، استاندارد فراداده‌ای پایان‌نامه‌ها و رساله‌های الکترونیکی، فرمت مشترک اطلاعات پژوهشی اروپایی^۳، هسته دابلین، ایساد (جی)^۴، ایسار-سی‌بی‌اف^۵، استاندارد محتوایی توصیف

^۱ Learning Resource Metadata Initiative (LRMI)

^۲ Europeana Data Model (EDM)

^۳ Common European Research Information Format (CERIF)

^۴ ISAD(G)

^۵ ISAAR-CPF

آرشیوی (دکس)^۱، توصیف کدگذاری شده آرشیوی^۲، هستی‌شناسی کتابشناختی همسو با اف‌آر‌بی‌آر (فایبو)^۳، هستی‌شناسی کتابشناختی (بیبو)^۴، چارچوب کتابشناختی (بیب‌فریم)، مودس‌آردی‌اف/مدس‌آردی‌اف^۵، و ملزومات کارکردی پیشینه‌های کتابشناختی شیء‌گرا (اف‌آر‌بی‌آر)^۶ الگوی مفهومی ال‌آرام و ... جهت ایجاد نگاشت و غنی‌سازی فرمانای تولید داده‌های ساختارمند استفاده شده‌اند.

به‌طورکلی با دقت نظر در پیشینه‌ی پژوهش‌های انجام‌شده در حوزه تطبیق فرمانای تولید داده‌های ساختارمند با سایر استانداردها، مدل‌های مفهومی و هستی‌شناسی‌ها می‌توان به اهمیت موضوع گسترش و بهبود واژگان فرمانای تولید داده‌های ساختارمند در حوزه‌های مختلف موضوعی پی برد. چراکه افزایش و بهبود واژگان و تعاریف در فرمانای تولید داده‌های ساختارمند به کاربران و موتورهای کاوش کمک می‌کند تا بهتر داده‌ها را درک و تفسیر کرده و افزایش دقت و کارایی موتورهای کاوش و در نتیجه، بهبود تجربه‌ی کاربری را به همراه دارد. از آنجاکه حوزه‌های مختلف موضوعی دارای نیازهای متفاوتی هستند، ارائه‌ی نگاشت میان فرمانای تولید داده‌های ساختارمند با استانداردها و مدل‌های مفهومی موجود، باعث افزایش هماهنگی و توسعه منطقی فرمانای تولید داده‌های ساختارمند می‌شود. این موضوع از آنجاکه منجر به بهبود واژگان و تعاریف در فرمانای تولید داده‌های ساختارمند می‌شود، زمینه‌ی افزایش کارایی فرمانای تولید داده‌های ساختارمند در زمینه‌های مختلف موضوعی و پیاده‌سازی عملی آن می‌گردد. به‌طورکلی، بررسی و ادامه‌ی گسترش واژگان و بهبود فرمانای 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. از این‌رو در پژوهش‌ها به این مهم توجه شده است. لازم به ذکر است که با توجه به اهمیت روزافزون داده‌های ساختارمند در

^۱ Describing Archives: A Content Standard (DACS)

^۲ Encoded Archive Descriptin

^۳ FRBR-aligned Bibliographic Ontology (FaBiO)

^۴ Bibliographic Ontology (BIBO)

^۵ MODSRDF/MADSRDF

^۶ Functional Requirements for Bibliographic Records object-oriented (FRBRoo)

دنیای دیجیتال، گسترش و بهبود فرآیند تولید داده‌های ساختارمند همچنان به‌عنوان یک حوزه پژوهشی فعال باقی خواهد ماند. در این میان، گسترش واژگان فرآیند تولید داده‌های ساختارمند و تطبیق آن با استانداردهای دیگر، به‌ویژه هستی‌شناسی‌های اسپار، برای بهبود درک و استفاده از داده‌ها در حوزه نشر نیز بسیار حائز اهمیت است. این کار باعث می‌شود موتورهای کاوش بهتر داده‌ها را درک کنند و کاربران نتایج دقیق‌تری دریافت کنند. با توجه به نیازهای خاص حوزه نشر، ایجاد نگاشت میان فرآیند تولید داده‌های ساختارمند با هستی‌شناسی‌های اسپار می‌تواند به افزایش کارایی و کاربرد این استاندارد در حوزه نشر یاری رساند. این پژوهش با هدف پر کردن خلأ موجود در مطالعات تطبیقی و ایجاد نگاشت میان فرآیند با هستی‌شناسی‌های اسپار در حوزه نشر به‌منظور افزایش کارایی فرآیند در این بافت، انجام شده است.

۳. روش پژوهش

پژوهش حاضر از لحاظ نوع، جزء پژوهش‌های کاربردی قلمداد می‌شود. چراکه ایجاد نگاشت (جدول تطبیقی) میان واژگان هستی‌شناسی‌های اسپار و فرآیند تولید داده‌های ساختارمند در این پژوهش، گام نخست و پیش‌زمینه‌ای برای ارائه پیشنهادها و گسترش جهت غنی‌سازی فرآیند تولید داده‌های ساختارمند است که به صورت کاربردی به بهبود نمایش و بازیابی اطلاعات توسط موتورهای کاوش در حوزه نشر منجر می‌شود. روش به کار گرفته شده در پژوهش، روش تحلیل محتوا است. از روش تحلیل محتوا برای ایجاد نگاشت و بررسی همخوانی میان موجودیت‌ها و صفات فرآیند تولید داده‌های ساختارمند با کلاس‌ها و صفات هستی‌شناسی‌های اسپار استفاده شد. بر اساس روش پژوهش، «واحد‌های ثبت» بررسی شده، موجودیت‌ها و صفات فرآیند تولید داده‌های ساختارمند است. واحد‌های معنا نیز شامل کلاس‌ها و صفات موجود در هستی‌شناسی‌های اسپار هستند. به این ترتیب، کلاس‌ها و صفات متناظر مشخص شده و کلاس‌ها و صفاتی که در فرآیند تولید داده‌های ساختارمند موجود نیستند را می‌توان به‌عنوان افزونه به فرآیند تولید داده‌های ساختارمند پیشنهاد نمود تا فرآیند تولید داده‌های ساختارمند در بافت نشر، غنی‌سازی شود. جامعه‌ی پژوهش را موجودیت‌ها و صفات فرآیند تولید داده‌های ساختارمند تشکیل می‌دهد. کلاس‌ها و صفات هستی‌شناسی‌های اسپار با تمامی موجودیت‌ها و صفات فرآیند 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 بدین شرح است: نخست، واژگان هستی‌شناسی‌های اسپار در جعبه جستجوی تعبیه‌شده در سایت فرآینمای تولید داده‌های ساختارمند مورد جستجو قرار گرفت. با این جستجو، معادل برخی از واژگان، قابل بازیابی بود که بعد از خواندن توصیفات آن موجودیت و یا صفت یافت شده در فرآینمای تولید داده‌های ساختارمند، در صورت تطبیق تعریف ارائه‌شده با تعریف آن موجودیت یا صفت در یکی از هستی‌شناسی‌های اسپار، این واژگان، معادل یکدیگر در نظر گرفته می‌شدند. در صورتی که عین واژه جستجو شده در جعبه جستجوی سایت فرآینمای تولید داده‌های ساختارمند یافت نمی‌شد، واژه موردنظر مجدد در سایت فرآینمای تولید داده‌های ساختارمند مورد جستجو قرار می‌گرفت تا با مطالعه دقیق توصیف هر کدام از نوع موجودیت‌ها و یا صفات، معادلی که به لحاظ مفهومی با اصطلاح جستجو شده تطبیق داشته باشد، بازیابی گردد.

در این پژوهش، ابزار سیاهه‌ی واری به‌عنوان ابزار گردآوری داده‌ها مورد استفاده قرار گرفت. این ابزار براساس موجودیت‌ها و صفات استانداردها و هستی‌شناسی‌های مورد مطالعه ساخته شد. لازم به ذکر است با توجه به استاندارد بودن، ابزار نیازی به بررسی روایی نداشته با این وجود، مورد تأیید متخصصان علوم اطلاعات و رایانه قرار گرفته است. روش گردآوری داده‌ها از طریق مشاهده ساختارمند^۱ بود که در این راستا، همان‌طور که بیان شد، هر یک از موجودیت‌ها و صفات فرآینمای تولید داده‌های ساختارمند با کلاس‌ها و صفات هستی‌شناسی‌های اسپار، مقایسه و عناصر متناظر و آن‌هایی که متناظر ندارند، شناسایی و استخراج شد.

۴. یافته‌ها

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

¹. Structured observation

جدول ۱: تطبیق واژگان فرانمای تولید داده‌های ساختارمند و هستی‌شناسی‌های اسپار^۱

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

^۱ لازم به ذکر است 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.

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;	has part	Thing > CreativeWork > haspart

DEO		
FR	Convening organization	-
FR	Discrete review reating scale	-
FR	Discrete reviewer confidence scale	-
FR	identificador	Thing > identifier
FR	Language	Thing > Intangible > Language
FR	has reviewer confidence	-
FRAPO	awards	Thing > CreativeWork > award; Thing > Organization > award; Thing > Person > award; Thing > Product > award; hing > Intangible > Service > award
FRAPO	account	-
FRAPO	budget	-
FRAPO	bursary	-
FRAPO	commitments	Thing > Intangible > JobPosting > specialCommitments
FRAPO	company	Thing > Organization > Corporation
FRAPO	conference fee	-
FRAPO	department	Thing > Organization > department
FRAPO	expenditure to date	-
FRAPO	funding agency	Thing > Organization > Project > FundingAgency
FRAPO	gift	-
FRAPO	government organization	Thing > Organization> governmentOrganization

FRAPO	project budget	-
FRAPO	registration authority	-
FRAPO	vendor	Thing > Action > TradeAction > BuyAction > seller
FRAPO	collaborates with	-
FRAPO	donates	Thing > Action > TradeAction > DonateAction
FRAPO	employs	Thing > Organization > employee
FRAPO	enables	-
FRAPO	has funding agency	-
FRAPO	is applied for by	-
FRAPO	is enabled by	-
FRAPO	is output of	-
FRAPO	owns	Thing > Organization > owns; Thing > Person > owns
FRAPO	provides service	Thing > Intangible > Service > provider
FRAPO	specifies expenditure	-
FRAPO	uses facility	-
FRAPO	was purchased by	-
FRBR	corporate body	Thing > Organization > Corporation
FRBR	object	Thing > Action > object
FRBR	place	Thing > Place
FRBR	subject	Thing > CreativeWork > Certification > about;

		Thing > CreativeWork > about
FRBR	has abridgement	Thing > CreativeWork > Book > abridged
FRBR	has adaption	-
FRBR	has complement	-
FRBR	has imitation	-
FRBR	has reproduction	-
FRBR	has successor	-
FRBR	is adaption of	Thing > CreativeWork > isBasedOn
FRBR; FRAPO	endeavour	-
FRBR; SCoRO; FR	person	Thing > Person
PRO	role	Thing > Intangible > Role
PRO	holds role in time	-
PRO	is document context for	-
PRO	is person context for	-
PRO	relates to person	Thing > Person > relatedTo
PRO	with role	-
PSO	publishing status	-
PSO	status in time	-
PSO	holds status in time	-
PSO	results in losing	-
PSO	with status	-

PSO; FRBR	event	Thing > Event
PSO; PRO; FRAPO	document	Thing > CreativeWork > DigitalDocument
PWO	step	Thing > CreativeWork > HowTo > 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	-
SCoRO	authorship role	-
SCoRO	data role	-
SCoRO	educational role	Thing > Intangible > Audience > EducationalAudience > educationalRole
SCoRO	financial role	-
SCoRO	organizational role	Thing > Intangible > Role > OrganizationRole
SCoRO	project role	-
SCoRO	has contribution context	-
SCoRO	is contribution in	-
SCoRO	with contribution effort	-

یافته‌های حاصل از ایجاد نگاشت میان واژگان هستی‌شناسی‌های اسپار و فرمانای تولید داده‌های ساختارمند که تنها بخشی از آن یافته‌ها در جدول بالا درج شده است حاکی از آن است که تعداد زیادی از کلاس‌ها و صفات هستی‌شناسی‌های اسپار با موجودیت‌ها و صفات فرمانای تولید داده‌های ساختارمند تطبیق ندارند. به طوریکه نشان‌دهنده عدم تطبیق میان 487 کلاس و صفت از مجموع ۷۰۰ کلاس و صفت مجموعه هستی‌شناسی اسپار است. به هرروی، دلایل متعددی می‌توان برای مسئله عدم تطبیق متصور شد که در قسمت بعد، برخی از آن‌ها تشریح می‌گردد.

۵. بحث و نتیجه‌گیری

پژوهش حاضر باهدف ایجاد نگاشت میان کلاس‌ها و صفات هستی‌شناسی‌های اسپار با واژگان فرمانای تولید داده‌های ساختارمند به‌منظور غنی‌سازی فرمانا برای بافت نشر به رشته تحریر درآمد. ایجاد نگاشت به معنی 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 مثمر ثمر است. به‌این 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 جستجو و کشف محتوا در وب بسیار مهم است و رضایت کاربران را ارتقاء می‌دهد. درنهایت به تلاش‌های استانداردسازی در جامعه وب معنایی کمک کرده و تضمین می‌کند که شیوه‌های انتشار معنایی با بهترین شیوه‌ها و استانداردهای صنعت در حال تکامل همسو هستند. به این دلیل، در پروژه‌های بزرگی در حوزه‌های مختلف ازجمله پزشکی، رسانه، تجارت و نیز کتابشناختی مانند پروژه ورلدکت برای نمایش معنایی اطلاعات منابع، مورد بهره‌برداری قرار گرفته است. لیکن در حوزه نشر خلأ مطالعاتی دیده می‌شد که پژوهش حاضر بدین منظور به رشته تحریر درآمد.

تطبيق نتایج این پژوهش با سایر پژوهش‌هایی که به منظور غنی‌سازی فرمانای 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: (Freire et al. 2017)، (Gray, Goble, and Jimenez 2017)، (Sansone et al. 2017)، (Wang et al. 2017)، (Scott 2014)، (Mixer et al. 2014)، (Matienzo et al. 2017) و ... حاکی از چند نکته است: نخست آنکه، همان‌طور که در وبگاه رسمی فرمانای تولید داده‌های ساختارمند درج شده است، فرمانای تولید داده‌های ساختارمند به منظور 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 فرمانای تولید داده‌های ساختارمند برای توصیف حوزه‌های موضوعی مختلف نیازمند گسترش است. از این رو، پژوهشگران در حوزه‌های مختلف از قبیل پزشکی، تجارت، کتابشناختی و ... به این مهم پرداخته‌اند. از سوی دیگر، 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 جستجو، کشف‌پذیری، رؤیت‌پذیری و دسترسی به اشیای محتوایی توسط موتورهای کاوش را ارتقاء بخشیده و با افزایش قابلیت‌های فرمانای تولید داده‌های ساختارمند، آن را برای حوزه‌های مختلف، کاربردپذیر می‌سازند.

در ادامه، برخی دلایل احتمالی عدم تطبیق فراوان میان واژگان فرمانای تولید داده‌های ساختارمند و واژگان هستی‌شناسی‌های اسپار تشریح می‌گردد. سپس، براساس عدم تطبیق‌ها و ویژگی‌های خاص هر کدام از هستی‌شناسی‌ها، فواید و مزایای غنی‌سازی فرمانای تولید داده‌های ساختارمند با هر کدام از این هستی‌شناسی‌ها تحلیل می‌شود.

دلایل احتمالی عدم تطبیق:

1. هدف و دامنه متفاوت: فرمانای تولید داده‌های ساختارمند به‌عنوان یک واژگان هستی‌شناسی عمومی به منظور نشانه‌گذاری محتوای وب و ارائه داده‌های ساختارمند

جهت بهبود درک، نمایش و جستجوی اطلاعات توسط موتورهای کاوش در وب طراحی شده است. از این رو، دامنه وسیع تری از موجودیت‌ها را پوشش می‌دهد. در حالی که هستی‌شناسی‌های اسپار معمولاً 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. به عنوان نمونه، هستی‌شناسی‌های اسپار معمولاً 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 هستند. در حالیکه 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. به هر حال، این تفاوت در سطح جزئیات می‌تواند منجر به 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 اف.آر.بی.آر. 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 اف.آر.بی.آر. ۱۱ تطبیق با موجودیت‌ها و صفات فرانمای تولید داده‌های ساختارمند مشاهده شد. یکی از دلایل این مسئله شاید این باشد که از آنجاکه اف.آر.بی.آر. در سطح مفاهیم عمومی و کلی‌تر عمل کرده و تمرکز آن بر مفاهیم پایه

کتابشناختی مانند اثر، بیان، نمود و مورد است، به دلیل ماهیت عمومی و کاربرد گسترده این مفاهیم و سطح انتزاع مشابه با فرمانای تولید داده‌های ساختارمند، لذا با واژگان فرمانای تولید داده‌های ساختارمند که کلی‌تر هستند، تطابق بیشتری یافته است.

۳. تفاوت در ساختارهای مفهومی و روابط: ساختار سلسله مراتبی و روابط میان کلاس‌ها در فرمانای تولید داده‌های ساختارمند و هستی‌شناسی‌های اسپار ممکن است متفاوت باشد. به‌عنوان نمونه، هستی‌شناسی اف.آر.بی.آر. از مجموعه هستی‌شناسی‌های اسپار از ساختارهای پیچیده‌تری مانند اثر، بیان، نمود و مورد و روابط دقیق میان آن‌ها بهره می‌گیرد. درحالی‌که فرمانای تولید داده‌های ساختارمند چنین روابطی را به‌طور صریح تعریف نمی‌کند. این تفاوت‌ها در مدل‌سازی و ساختار مفهومی می‌تواند باعث شوند که مفاهیم یکسان و مشابه به روش‌های مختلفی بیان و مدل‌سازی گردند. از آنجاکه این مدل‌سازی‌ها با هم ناسازگار هستند، تطبیق مستقیم میان واژگان آن‌ها مشکل می‌شود.

۴. توسعه مستقل: فرمانای 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 آنجاکه تاکنون نگاهت‌های رسمی و استاندارد بین هستی‌شناسی‌های اسپار و فرمانای تولید داده‌های ساختارمند و نیز راهنمایی‌هایی جهت استفاده از موجودیت‌ها و صفات فرمانای تولید داده‌های ساختارمند در حوزه نشر توسعه نیافته است، این امر کار تطبیق را پیچیده‌تر می‌سازد. این فقدان نگاهت‌های از پیش تعریف شده و راهنمایی‌ها، باعث می‌شود که برای بسیاری از کلاس‌ها، راهکارهای مستقیمی برای تطبیق پیدا نشود.

به این ترتیب، با توجه به نگاشت ارائه شده و واژگان تخصصی مورد نیاز حوزه نشر که فرمانای تولید داده‌های ساختارمند فاقد آن‌هاست، مزایای غنی‌سازی فرمانای تولید داده‌های ساختارمند با هر کدام از این هستی‌شناسی‌های اسپار تحلیل می‌شود.

هستی‌شناسی عناصر گفتمان^۱، می‌تواند با افزودن اطلاعات دقیق‌تر درباره ساختار و جزئیات متون علمی به فرمانای تولید داده‌های ساختارمند، قابلیت‌های فرمانا را در نمایش و جستجوی محتوای علمی بهبود بخشد. بطوریکه، مطابق با جدول یافته‌ها، کلاس‌ها و صفات هستی‌شناسی که در فرمانا وجود ندارند از قبیل کلاس عناصر گفتمان^۲ و یا توصیف مجموعه داده^۳، می‌تواند برای غنی‌سازی کلاس اثر خلاقانه در فرمانا 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 منجر به بهبود قابل توجهی در دقت جستجو و کشف محتوا، میان‌کنش‌پذیری با استانداردها و هستی‌شناسی‌های وب، تبادل و اشتراک‌گذاری داده با سایر ابزارها و پلتفرم‌های پشتیبانی‌کننده از فرآیندهای نشر علمی، بهبود تجربه‌ی کاربری، تحلیل عمیق روندهای پژوهشی، استخراج خودکار محتوای علمی (خلاصه‌سازی متن و...) در حوزه‌ی نشر شود. در نتیجه، ادغام هستی‌شناسی عناصر گفتمان با فرمانای تولید داده‌های ساختارمند می‌تواند منافی را برای صنعت نشر به ارمغان آورده و در نهایت، اکوسیستم نشر را برای ناشران و کاربران ارتقا دهد.

هستی‌شناسی اجزای سند^۴ با ارائه جزئیات دقیق‌تر درباره محتوا و ساختار داخلی منابع علمی مانند پیشگفتار، پاورقی و ضمیمه و ... که در فرمانای تولید داده‌های ساختارمند معمولاً نادیده گرفته می‌شود، می‌تواند به بهبود نمایش این منابع در وب کمک کند. غنی‌سازی فرمانای تولید داده‌های ساختارمند با 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 جستجوی

^۱ Discourse Elements Ontology (DEO)

^۲ discourse element

^۳ dataset description

^۴ Document Components Ontology (DoCO)

پیشرفته (فیلتر جستجو بر اساس اجزای خاص منبع یا جستجو درون بخش‌های خاص) میسر گردد. ترکیب این دو می‌تواند امکان ایجاد خرده‌های غنی و پیش‌نمایش‌هایی را فراهم کند که مستقیماً در نتایج جستجو، 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 متمرکز 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 اف‌آر‌بی‌آر¹ 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 تا اطلاعات کتابشناختی را با جزئیات بیشتر و ساختارمندتر نمایش دهد. این امر با بهینه‌سازی موتورهای کاوش، منجر به بهبود قابلیت جستجو، دسترسی و میان‌کنش‌پذیری داده‌های کتابشناختی در وب می‌شود. در نتیجه، کاربران می‌توانند نتایج جستجوی 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 ذکر شده برای صنعت نشر بهره برده و فرانمای تولید داده‌های ساختارمند را برای حوزه نشر کاربردپذیرتر ساخت.

هستی‌شناسی کتابشناختی همسو با اف‌آر‌بی‌آر (فایو) با ارائه ساختار دقیقی برای توصیف و نمایش منابع کتابشناختی و روابط بین آن‌ها می‌تواند فرانمای تولید داده‌های ساختارمند را غنی‌سازی نماید و به‌این‌ترتیب، 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 جستجوی بهبودیافته و پنل‌های دانش استفاده کنند که یافتن و

¹ Functional Requirements for Bibliographic Record (FRBR)

دسترسی کاربران به اطلاعات مرتبط را آسان تر می‌سازد. استفاده از فرمت‌های استاندارد مانند آردی‌اف‌ای، میکرودیتا و جی‌سان-ال‌دی در هستی‌شناسی فایبو و فرمانای تولید داده‌های ساختارمند، قابلیت میان‌کنش‌پذیری آن‌ها را تسهیل می‌نماید. بعلاوه، 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 فایبو با استانداردهای صنعتی و بهترین شیوه‌های موجود در حوزه ارتباطات علمی و مدیریت فراداده‌های کتابشناختی، موجب می‌شود تا با استفاده از این هستی‌شناسی در غنی‌سازی فرمانای 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 فرآیندهای موجود را تضمین کنند. به‌طور کلی، این هستی‌شناسی با ارائه واژگان تخصصی برای توصیف منابع علمی، ارتقای نمایش فراداده‌های استاد، تعریف نمایش‌های غنی‌تر از موجودیت‌ها و روابط علمی، تطابق با اصول داده پیوسته و پشتیبانی از شیوه‌های علم باز، می‌تواند فرانما را غنی‌سازی کند.

ایجاد نگاشت بین هستی‌شناسی مدیریت، اجرا و پروژه‌های تأمین مالی^۱ و فرمانای 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 این رو، 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^۱، مانند «بودجه پروژه»، «هزینه کنفرانس»، «بورسیه» و ... در غنی‌سازی فرانما، قابلیت جستجو 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 جامعه‌ی پژوهشی و ... به دست آورد.

^۱ Funding, Research Administration and Projects Ontology (FRAPO)

^۲ Funding, Research Administration and Projects Ontology (FRAPO)

با ایجاد نگاهت بین هستی‌شناسی جریان کاری نشر^۱ و فرمانای 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 فرمانای 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 منجر به جستجوی 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. درنهایت با افزایش قابلیت‌های فرانما در مدل‌سازی جامع جریان کاری و چرخه‌ی عمر یک انتشار مطابق با نیازها و محدودیت‌های خاص حوزه‌ی نشر، از پژوهشگران، ناشران و سایر ذینفعان در اکوسیستم ارتباطات علمی و نشر، حمایت به عمل می‌آید.

هستی‌شناسی بررسی قابل یافت‌پذیر بودن، قابل‌دسترسی، میانکنش‌پذیر و قابل‌استفاده‌ی مجدد (اف‌آر)^۲ با ارائه واژگان دقیق‌تر و جزئی‌تر چون «مقیاس رتبه‌ی داوری»، «مقیاس اطمینان داور»، «دارای اطمینان داور» و ... برای توصیف فرآیند داوری، می‌تواند فرانما را غنی‌سازی کند. با ایجاد نگاهت 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 جستجو و تحلیل داده‌های داوری توسط موتورهای جستجو کمک کرده و با افزایش شفافیت و اعتبار منابع علمی، به پژوهشگران در یافتن اطلاعات موردنیازشان یاری می‌رساند. به این ترتیب، اف‌آر موجب می‌شود تا فرانما به یک منبع جامع برای توصیف و جستجوی اطلاعات درباره داوری‌های هم‌تا تبدیل شود. به‌طور کلی، فرمانای تولید داده‌های ساختارمند با استفاده از اف‌آر. می‌تواند با بهبود کاربردپذیری خود در حوزه‌ی نشر، به‌طور مؤثرتری به نیازهای ناشران، پژوهشگران و جامعه‌ی علمی پاسخ دهد.

^۱ Publishing Workflow Ontology (PWO)

^۲ FAIR* Reviews Ontology (FR)

هستی‌شناسی مشارکت‌ها و نقش‌های علمی (اسکورو)^۱ 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 فرآیند ثبت کرد و با تمایز قائل شدن میان نقش‌ها و جلوگیری از ابهام، فرآیند را برای حوزه نشر کاربردی‌تر ساخت. ایجاد نگاهت بین کلاس‌ها و صفات اسکورو از قبیل: «نقش نویسنده»، «نقش مالی»، «نقش داده»، «نقش پروژه»، «دارای زمینه مشارکت»، «سهیم است در»، «با تلاش مشارکتی» و ... و فرآیند، امکان تبادل اطلاعات دقیق درباره نقش‌های پژوهشی بین سامانه‌های مختلف را تسهیل می‌نماید. این قابلیت، به موتورهای کاوش و سایر برنامه‌های کاربردی اجازه می‌دهد تا ساختار و محتوای انتشارات علمی را به‌طور مؤثرتر درک کرده و قابلیت‌های جستجو و کشف پیشرفته را بهبود می‌بخشد. ناشران نیز با افزودن جزئیات مربوط به نقش‌ها به فراداده‌های اولیه، اطمینان حاصل می‌کنند که تصویر غنی‌تری از اثر علمی ارائه داده‌اند که منجر به افزایش قابلیت جستجو، کشف، دسترسی و درک محتوای انتشارات آن‌ها برای طیف گسترده‌ای از کاربران خواهد شد.

هستی‌شناسی وضعیت نشر^۲ واژگان دقیقی برای توصیف وضعیت‌های مختلف یک منبع در طول چرخه حیات نشر مانند «پیش‌نویس»، «ارسال شده»، «در حال داوری»، «پذیرفته شده»، «منتشر شده»، «پس گرفته شده» و ... ارائه می‌دهد. با استفاده از هستی‌شناسی وضعیت نشر می‌توان تغییرات وضعیت یک منبع را در طول زمان ردیابی کرد و تحلیل دقیق‌تری از فرآیند نشر انجام داد. فرانمای تولید داده‌های ساختارمند در مقایسه با این هستی‌شناسی، فاقد جزئیات در خصوص مراحل چرخه حیات انتشارات است؛ از این رو، واژگان فرانمای تولید داده‌های ساختارمند را می‌توان با کلاس‌ها و صفات هستی‌شناسی از قبیل: «وضعیت انتشار»، «وضعیت در زمان»، «با وضعیت»، «منجر به شکست» و ... غنی‌سازی نمود تا اطلاعات دقیق و جزئی وضعیت نشر را به منابع افزود و بدین ترتیب، با غنی‌سازی فرانمای تولید داده‌های ساختارمند، آن را برای حوزه نشر کاربردی‌تر

^۱ Scholarly Contributions and Roles Ontology (ScORO)

^۲ Publishing Status Ontology (PSO)

نمود. استفاده از این هستی‌شناسی و فرانما به همراه هم باعث بهبود کیفیت داده‌ها، افزایش قابلیت جستجو 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 جستجوی موتورهای کاوش، با افزایش بازدید از آثار منتشرشده، تأمین‌کننده‌ی منافع ناشران نیز است.

فرانمای تولید داده‌های ساختارمند در زمینه ثبت نقش‌ها، فاقد همان سطح از جزئیات و دقتی است که هستی‌شناسی نقش‌های نشر¹ عرضه می‌دارد. این هستی‌شناسی، مسئولیت‌های مختلف انتشار از قبیل نقش‌های سردبیری (سردبیر، سردبیر همکار و ...)، نقش‌های داوری، نقش‌های ناشر و سایر ذی‌نفعان در چرخه‌ی حیات انتشار به همراه روابط مرتبط آن‌ها و اطلاعات زمینه‌ای و زمانی در مورد این نقش‌ها، کلاس‌ها و صفات خاصی از قبیل: «دارای نقش در زمان»، «با نقش» و ... ارائه می‌دهد. از این‌رو، با تنظیم نگاشت میان کلاس‌ها و صفات هستی‌شناسی نقش‌های نشر و فرانمای تولید داده‌های ساختارمند، می‌توان فرانما را با کلاس‌ها و صفات اضافی غنی‌سازی نمود. به‌طور کلی می‌توان اظهار داشت که استفاده از این هستی‌شناسی در غنی‌سازی فرانمای تولید داده‌های ساختارمند با افزایش کاربردپذیری فرانمای تولید داده‌های ساختارمند در حوزه‌ی نشر، چندین مزیت را برای صنعت نشر به همراه دارد، از جمله: -ایجاد فراداده‌ی غنی‌تر و اختصاصی نقش توسط ناشران، -بهبود قابلیت میان‌کنش‌پذیری فراداده‌ی علمی بین سامانه‌های مختلف، -بهبود جستجو، 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 عدم تطبیق زیاد که به تفاوت‌های بنیادی در اهداف، ساختار، طراحی و کارکرد هستی‌شناسی‌های اسپار و فرانمای تولید داده‌های ساختارمند برمی‌گردد، نشان‌دهنده چالش برانگیز 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 قابل‌استفاده‌ای باشد که بتواند به بهبود درک ماشین از داده‌های مرتبط با حوزه نشر یاری رساند. بعلاوه این

¹ Publishing Roles Ontology (PRO)

نگاشت باید به گونه‌ای طراحی شود که ضمن حفظ دقت مفهومی، سازگاری لازم با ساختار فرمانای تولید داده‌های ساختارمند را نیز حفظ نماید. این ملاحظات به معنای بی‌فایده بودن تلاش در امر تطبیق نیست بلکه ضرورت هرچه بیشتر ایجاد نگاشت میان واژگان فرمانای تولید داده‌های ساختارمند و واژگان هستی‌شناسی‌های اسپار را روشن می‌سازد تا توسعه‌دهندگان فرمانای تولید داده‌های ساختارمند بتوانند از واژگان تخصصی هستی‌شناسی‌های اسپار به‌منظور غنی‌سازی و افزایش قابلیت‌های فرمانای تولید داده‌های ساختارمند بهره‌مند گردند و کاربرد و کارایی فرمانای تولید داده‌های ساختارمند را در حوزه نشر بهبود بخشند. به‌این ترتیب، کاربران، ناشران و تمامی ذی‌نفعان این حوزه منتفع خواهند شد. بعلاوه همکاری متقابل جامعه توسعه‌دهندگان هستی‌شناسی‌های اسپار و توسعه‌دهندگان فرمانای تولید داده‌های ساختارمند و اشتراک‌گذاری استفاده از نتایج پژوهش‌هایی این‌چنینی در زمینه غنی‌سازی فرمانای تولید داده‌های ساختارمند با واژگان تخصصی و جزئی مجموعه هستی‌شناسی‌های اسپار، می‌تواند به بهبود هماهنگی میان این استانداردها کمک کند. این همکاری می‌تواند منجر به توسعه استانداردهای مشترک و بهبود تطبیق‌پذیری میان هستی‌شناسی‌های اسپار و فرمانای تولید داده‌های ساختارمند شده و قابلیت کاربردپذیری فرمانا را در حوزه نشر ارتقاء بخشد.

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

- بررسی چالش‌ها و موانع استفاده از هستی‌شناسی‌های اسپار و فرمانای تولید داده‌های ساختارمند در صنعت نشر ایران و ارائه‌ی راهکارهای مناسب.

- طراحی مدلی یکپارچه برای استفاده از هستی‌شناسی‌های اسپار و فرمانای تولید داده‌های ساختارمند در فرآیندهای نشر داده‌های ساختارمند در محیط وب.

- بررسی تأثیر استفاده از هستی‌شناسی‌های اسپار و فرمانای تولید داده‌های ساختارمند بر کیفیت، قابلیت دسترسی و کشف محتوای علمی منتشرشده در محیط وب.

- طراحی و توسعه‌ی ابزارهای کاربردی برای استفاده از هستی‌شناسی‌های اسپار و فرمانای تولید داده‌های ساختارمند در فرآیندهای نشر دیجیتال.

۶. 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 فرمانای تولید داده‌های ساختارمند و بررسی واکنش موتورهای کاوش وب به آن‌ها. پایان‌نامه‌ی کارشناسی ارشد، دانشگاه قم.
- Aldaej, A. and P. Krause. 2014. An enhanced approach to semantic markup of VLEs content based on schema.org. https://ceur-ws.org/Vol-1254/6_aldaej.pdf (accessed 5 march. 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 16 march. 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:<http://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.
- 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.
- 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 12 march. 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.
- 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>.
- Mixer, J., P. O'Brien, and K. Arlitsch. 2014. Describing theses and dissertations using Schema.org. Paper presented at the International Conference on Dublin Core and Metadata Applications, DCMI.
- 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>
- 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 10 June, 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 1 July, 2023)
- Shotton, D., and S. Peroni. 2015. The Discourse Elements Ontology (DEO). <https://sparontologies.github.io/deo/current/deo.html> (accessed 2 July, 2023)
- Shotton, D., and S. Peroni. 2017. SCoRO, the Scholarly Contributions and Roles Ontology. <https://sparontologies.github.io/scoro/current/scoro.html> (accessed 4 July, 2024)
- Şimşek, U., E. Kärle, O. Holzkecht, 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: eCI@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. Paper presented at the *Advances in Intelligent Systems and Computing*.
- 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-class 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

A study of the alignment of Schema.org for describing the publishing domain based on SPAR ontologies

Faezeh Sadat Tabatabai Amiri

Ph.D. Candidate, Knowledge and Information Science, Shahid Chamran University, Ahvaz, Iran. faeze.tabatabai@gmail.com

Abdolhossein Farajpahlou

Professor Emeritus, Department of Knowledge and Information Science, School of Education & Psychology, Shahid Chamran University of Ahvaz, Ahvaz, Iran. farajpahlou@gmail.com

Shahnaz Khademizadeh

Associate Professor, Knowledge and Information Science, Department of Knowledge and Information Science, Faculty of Psychology and Educational Sciences, Shahid Chamran University of Ahvaz, Ahvaz, Iran. 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

Abstract

Objective: The purpose of the research is to examine the compatibility of the Schema.org with the publishing domain based on SPAR Ontologies.

Methodology: 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 tool was used as a data collection tool. The data collection method was through structured observation.

Findings: 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 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.

Conclusion: 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.

فائزه السادات 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 دیجیتالی از جمله علایق پژوهشی وی است.



عبدالحسین فرج پهلوی

متولد سال ۱۳۳۰، دارای مدرک تحصیلی دکتری در رشته علم اطلاعات و دانش‌شناسی است. ایشان هم‌اکنون به عنوان 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 خادمی زاده

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 ظاهری

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 دیجیتالی از جمله علایق پژوهشی وی است.

