نشریه فرهنگ و ارتقای سلامت فرهنگستان علوم پزشکی
دوره ششم، بهار ۱۴۰۱، شماره اول، صفحات ۵۶ تا ۶۳

پژوهشی

طراحی الگوی اولیه هستی‌شناسی پزشکی دوره اسلامی مبتنی بر اصطلاح‌نامه

اکرم فتحیان دستگردی[1*]

۱. ***نویسنده مسئول:** استادیار علم اطلاعات و دانش‌شناسی، مرکز منطقه‌ای اطلاع‌رسانی علوم و فناوری، شیراز، ایران، fathian@ricest.ac.ir

دریافت مقاله: ۱۴۰۱/۰۱/۱۹ پذیرش مقاله: ۱۴۰۱/۰۲/۰۸

چکیده

زمینه و هدف: هدف پژوهش حاضر طراحی الگوی اولیه هستی‌شناسی پزشکی دوره اسلامی بر مبنای ویرایش دوم اصطلاح‌نامه پزشکی دوره اسلامی است.

روش: این پژوهش با روش تحلیل محتوای کیفی انجام شده است. جامعه پژوهش حاضر، تمامی مدخل‌های ویرایش دوم «اصطلاح‌نامه پزشکی دوره اسلامی» (تدوین‌شده توسط فرهنگستان علوم پزشکی جمهوری اسلامی ایران) است که از این میان، تعداد ۵۰۸ اصطلاح مربوط به مدخل «بیماری» به روش نمونه‌گیری هدفمند انتخاب و الگوی اولیه هستی‌شناسی پزشکی دوره اسلامی با توجه به روابط معنایی ارائه‌شده در اصطلاح‌نامه پزشکی دوره اسلامی طراحی شد. روش گردآوری داده‌ها در پژوهش حاضر، شامل «مشاهده ساختارمند»، و ابزار گردآوری داده‌ها یک سیاهه وارسی است که بر مبنای اصطلاحات و روابط معنایی میان آن‌ها در اصطلاح‌نامه پزشکی دوره اسلامی تدوین‌شده است.

یافته‌ها: در این پژوهش، پس از پالایش اصطلاحات و روابط معنایی میان آن‌ها در اصطلاح‌نامه پزشکی دوره اسلامی و شناسایی موجودیت‌های هستی‌شناسی (شامل کلاس‌ها، نمونه‌ها، و روابط)، الگوی هستی‌شناسی پزشکی دوره اسلامی با استفاده از ویرایشگر هستی‌شناسی پروتژ طراحی، و بازنمون RDF آن در بستر نحوی RDF/XML تدوین شد.

نتیجه‌گیری: پس از طراحی الگوی اولیه هستی‌شناسی پزشکی دوره اسلامی، به‌منظور تحلیل موجودیت‌ها و روابط بین آن‌ها، گراف‌های RDF این الگو طراحی شد و نتایج آن مورد تحلیل قرار گرفت.

کلیدواژه‌ها: پزشکی اسلامی، واژگان کنترل شده، وب معنایی، هستی‌شناسی

مقدمه

ظهور فناوری‌های اطلاعاتی و ارتباطی و دسترسی به محیط وب برای تبادل و سازماندهی اطلاعات و دانش، سبب تغییر نظام‌های سازماندهی دانش (Knowledge Organization Systems) ازجمله اصطلاح‌نامه‌ها و ظهور نظام‌های جدیدی همچون هستی‌شناسی‌ها (Ontologies) شده است. اصطلاح‌نامه از مهم‌ترین انواع واژگان‌های کنترل‌شده است که در آن اصطلاحات یک حوزه موضوعی با نظمی خاص و با رعایت رابطه میان اصطلاحات در کنار هم قرارگرفته‌اند. بر اساس راهنمای یونسکو، اصطلاح‌نامه مجموعه‌ای از اصطلاحات کنترل‌شده پویا است که به شیوه معنایی به یکدیگر پیوسته‌اند و یک حوزه خاص دانش را پوشش می‌دهند. این ساختار می‌تواند ساختاری الفبایی یا نظام‌مند، شامل توصیف‌گرها و غیرتوصیف‌گرها یا اصطلاحات کمکی باشد و روابط بین آن‌ها را تعیین کند(۱). یکی از مهم‌ترین دلایل طراحی هستی‌شناسی‌ها، محدود بودن قابلیت‌های اصطلاح‌نامه‌ها به عنوان ابزاری برای ذخیره و بازیابی دانش، در ارائه دقیق مفاهیم و روابط معنایی (Semantic Relations) میان آن‌ها است. با توجه به مشکلات و کاستی‌های موجود در اصطلاح‌نامه‌ها ضروری است بر اساس اصطلاحات و روابط ارائه‌شده در اصطلاح‌نامه‌ها ابزارهای نوین معناشناختی همچون هستی‌شناسی‌ها برای سازماندهی و بازنمون دانش حوزه‌های مختلف طراحی شود. از این منظر هستی‌شناسی را می‌توان اصطلاح‌نامه‌ای غنی‌شده برشمرد که تعریف‌ها و ارتباطات معنایی را در بردارد و نقش آن، کاهش ابهام مفهومی و اصطلاح‌شناختی در بازنمون دانش حوزه‌های مختلف است. هستی‌شناسی، دانش ساختاریافته در مورد یک حوزه خاص است که از طریق ارائه مفاهیم و روابط میان آن‌ها در آن حوزه شکل می‌گیرد (۲).

هر حوزه موضوعی باوجود اشتراک با حوزه‌های دیگر، دارای مفاهیم، الگوها و ساختار دانشی منحصربه‌فرد است. حوزه پزشکی در تمدن اسلامی دارای قدمتی طولانی و اهمیتی کم‌نظیر است و سابقه‌ای دیرین در حد ظهور دین مبین اسلام دارد. یکی از مهم‌ترین ابزارهای سازماندهی دانش در حوزه پزشکی دوره اسلامی، «اصطلاح‌نامه پزشکی دوره اسلامی (اپدا)» است که توسط فرهنگستان علوم پزشکی ایجاد شده است (۳). با توجه به عمق مفاهیم حوزه پزشکی دوره اسلامی و شاخه‌های مختلف آن، و نیز گستره روابط معنایی میان مفاهیم این حوزه، لازم است از ابزارهایی همچون هستی‌شناسی‌ها که از قابلیت‌های بازنمون دانش بالاتری برخوردارند، برای به تصویر کشیدن ساختار مفهومی آن استفاده شود. این امر در پژوهش‌های سایر کشورها به‌ویژه در حوزه پزشکی سنتی در حال انجام است و طرح‌های مختلفی در این زمینه انجام شده است. نمونه بارز آن، هستی‌شناسی‌هایی است که در حوزه‌های پزشکی سنتی و گیاهان دارویی طراحی‌شده و در پایگاه‌هایی همچون BioPortal در دسترس است. در این راستا پژوهش حاضر با هدف طراحی الگوی اولیه هستی‌شناسی پزشکی دوره اسلامی بر مبنای ویرایش دوم اصطلاح‌نامه پزشکی دوره اسلامی انجام شده است.

روش

پژوهش حاضر ازنظر هدف، کاربردی است. در پژوهش حاضر از روش «تحلیل محتوای کیفی» (Qualitative Content Analysis) برای شناسایی و تحلیل روابط معنایی میان مفاهیم حوزه پزشکی دوره اسلامی استفاده شده است. روش تحلیل محتوا فرآیند نظام‌مند شناسایی، طبقه‌بندی، تبیین، تفسیر، استنباط و استخراج پیام‌ها، نمادها، آثار و مفاهیم پیدا و پنهان در متون نوشتاری، رسانه‌ها و سایر مجموعه‌های مورد بررسی، براساس روش‌های پژوهش کمّی و کیفی است (۴). روش تحلیل محتوای کیفی به‌جای شمارش کلمات و اصطلاحات آشکار متن، بیشتر با الگوها و مضامین نهان متون سروکار دارد. تحلیل محتوای کیفی با واکاوی مفاهیم، اصطلاحات و ارتباطات بین این مفاهیم، سعی در استنباط و آشکار کردن الگوهای نهان در مصاحبه‌ها، مشاهدات و اسناد مکتوب دارد (۵).

جامعه پژوهش حاضر، تمامی مدخل‌های اصطلاح‌نامه پزشکی دوره اسلامی (تدوین‌شده توسط فرهنگستان علوم پزشکی) است که از این میان، تعداد ۵۰۸ اصطلاح به‌صورت هدفمند انتخاب، و الگوی هستی‌شناسی آن با توجه به روابط ارائه‌شده در اصطلاح‌نامه پزشکی دوره اسلامی طراحی شد. انتخاب اصطلاحات به گونه‌ای بود که بتوان شبکه روابط میان اصطلاحات را مشخص نمود و در هستی‌شناسی نمایش داد.

به این منظور از بخش «خلاصه فرانما»، مدخل «بیماری» به‌منظور شناسایی و گزینش اصطلاحات موردنیاز برای طراحی هستی‌شناسی موردبررسی قرار گرفت. مدخل «بیماری» در اصطلاح‌نامه پزشکی دوره اسلامی، شامل ۱۰ زیررده تحت عناوین «بیماری مفرد، بیماری مرکب، بیماری اصلی، بیماری شریکی، بیماری سراسر بدن، بیماری ارثی، بیماری واگیردار، بیماری مختص اعضا، دوره نقاهت، و عامل بیماری‌زا» است. با توجه به حجم زیاد اصطلاحات، از میان انواع بیماری‌ها، «بیماری مختص اعضا»، و از میان زیررده‌های این نوع بیماری، اصطلاحات مربوط به ۲۷ بیماری به‌عنوان مبنای طراحی الگوی اولیه هستی‌شناسی پزشکی دوره اسلامی انتخاب شد. جدول ۱ فهرست بیماری‌هایی که مفاهیم اصلی الگوی هستی‌شناسی را تشکیل می‌دهند، نشان می‌دهد.

روش گردآوری داده‌ها در پژوهش حاضر، «مشاهده ساختارمند» (Structured Observation) است. مشاهده، یکی از روش‌های گردآوری داده‌ها در پژوهش‌های کیفی است که ممکن است رسمی یا غیررسمی باشد. ابزار مشاهده رسمی شامل یک دستورالعمل یا برنامه برای مشاهده است؛ درحالی‌که ابزار مشاهده غیررسمی، خودِ پژوهشگر است (۶). در پژوهش حاضر، مشاهده به‌صورت رسمی و بر اساس سیاهه وارسی تدوین‌شده مبتنی بر اصطلاحات اصطلاح‌نامه پزشکی دوره اسلامی انجام‌شده است. ابزار گردآوری داده‌ها شامل یک سیاهه وارسی است که بر مبنای اصطلاحات و روابط میان آن‌ها در اصطلاح‌نامه پزشکی دوره اسلامی تدوین‌شده است. این پژوهش در چند مرحله انجام شده است که عبارتند از:

۱. شناسایی و پالایش اصطلاحات و روابط میان آن‌ها در اصطلاح‌نامه پزشکی دوره اسلامی: در این مرحله قبل از ورود اصطلاحات در هستی‌شناسی، اقدامات لازم در زمینه رفع اشکالات ویرایشی و ساختاری اصطلاحات انجام شد؛
۲. تدوین سیاهه وارسی و ایجاد الگوی اولیه هستی‌شناسی پزشکی دوره اسلامی: در این مرحله، یک سیاهه وارسی مبتنی بر اصطلاحات و روابط ارائه‌شده در اپدا تدوین شد و درواقع الگوی اولیه هستی‌شناسی پزشکی دوره اسلامی که در این پژوهش به‌اختصار IslamicMedOnt نام‌گذاری شد، شکل گرفت. این سیاهه وارسی به تفکیک براساس انواع کلاس‌ها، انواع روابط (شامل «روابط شیء»، «روابط داده»، و «روابط توضیحی»)، و نمونه‌های هستی‌شناسی تنظیم شد. اقدامات زیر در این مرحله انجام شد:
   - شناسایی کلاس‌ها و مفاهیم اصلی هستی‌شناسی بر اساس اصطلاحات مرجّح در اصطلاح‌نامه پزشکی دوره اسلامی؛
   - شناسایی انواع روابط شامل «روابط شیء»، «روابط داده»، و «روابط توضیحی»، بر اساس روابط ارائه‌شده در اصطلاح‌نامه پزشکی دوره اسلامی؛
   - شناسایی نمونه‌های مربوط به کلاس‌ها، بر اساس اصطلاحات غیر مرجّح ارائه‌شده در اصطلاح‌نامه پزشکی دوره اسلامی؛
۳. برچسب‌گذاری اصطلاحات و روابط میان آن‌ها با استفاده از ویژگی‌هایی مانند skos:prefLabel و rdfs:label؛

جدول ۱- فهرست بیماری‌های انتخاب‌شده از مدخل «بیماری مختص اعضا» به همراه تعداد اصطلاحات مربوط به هر بیماری

بیماری	تعداد اصطلاح	بیماری	تعداد اصطلاح	بیماری	تعداد اصطلاح
بیماری استخوان و مفاصل به‌طورکلی	۱۶	بیماری دهان	۲۰	بیماری پشت	۶
بیماری استخوان و مفاصل دست	۱۶	بیماری ریه	۲۲	بیماری پوست	۲۲
بیماری استخوان و مفاصل سر	۸	بیماری زبان	۲۴	بیماری چشم	۲۱
بیماری استخوان و مفصل صورت	۴	بیماری طحال	۱۳	بیماری کبد	۵۶
بیماری استخوان و مفاصل گردن	۴	بیماری قلب	۱۸	بیماری کلیه	۱۹
بیماری استخوان و مفاصل و عروق پا	۲۰	بیماری ماهیچه	۱۲	بیماری کمر	۶
بیماری بینی	۲۰	بیماری مثانه	۱۸	بیماری گوش	۲۷
بیماری حلق	۴	بیماری مغز و عصب	۵۷	مدخل «بیماری» و زیررده‌های آن	۱۱
بیماری حنجره	۳	بیماری مو	۱۸		
بیماری دندان	۳۲	بیماری ناخن	۱۱		
جمع	**جمع کل اصطلاحات با احتساب مدخل «بیماری» و ۱۰ زیررده آن به‌طورکلی شامل ۵۰۸ اصطلاح است.**				

۴. طراحی الگوی اولیه هستی‌شناسی پزشکی دوره اسلامی و گراف‌های RDF با استفاده از ویرایشگر پروتژ (نسخه ۵/۵): پروتژ یکی از پراستفاده‌ترین ویرایشگرهای ایجاد هستی‌شناسی است که مفاهیم و کلاس‌ها، روابط و ویژگی‌ها، ساختار سلسله‌مراتبی و طبقه‌بندی، قیود و نمونه‌های مختلف را تعریف می‌کند و از زبان‌های مختلف بازنمون هستی‌شناسی مانند OWL حمایت می‌کند (۷). پروتژ یک ویرایشگر رایگان و متن باز برای ایجاد، ویرایش و مدیریت هستی‌شناسی‌ها، و چارچوبی برای ایجاد نظام‌های هوشمند مبتنی بر دانش است. این ویرایشگر به‌عنوان ابزاری برای مدل‌سازی دانش، توسط «مرکز پژوهش‌های انفورماتیک پزشکی استنفورد» در دانشگاه استنفورد تولیدشده، و تحت مجوز BSD 2-clause در دسترس است. اولین ویرایش آن در ۱۱ نوامبر ۱۹۹۹ منتشر شد و تاکنون ویرایش‌های مختلفی از آن (شامل نسخه‌های مبتنی بر وب و نسخه‌های دسکتاپ) در دسترس قرارگرفته است (۸). در این مرحله اقدامات زیر انجام شد:

- انتخاب نرم‌افزار مناسب و نسخه مناسب برای طراحی (نرم‌افزار پروتژ نسخه ۵,۵)؛
- نصب پلاگین‌های گرافیکی پروتژ؛
- ورود کلاس‌ها و انواع ویژگی‌ها و روابط در بخش‌های مربوطه و ایجاد ساختار سلسله‌مراتبی آن‌ها؛
- ورود نمونه‌های برگرفته از اصطلاح‌نامه پزشکی دوره اسلامی؛
- تعیین دامنه (domain) و بُرد (range) برای روابط، و تعیین نوع رابطه (کارکردی، معکوس، کارکردی معکوس، تعدی، متقارن، نامتقارن، بازتابی، غیر بازتابی)؛
- ایجاد گراف RDF با استفاده از پلاگین‌های گرافیکی ویرایشگر پروتژ برای نمایش روابط میان کلاس‌ها و نمونه‌ها؛

۵. بررسی و پالایش نهایی الگوی اولیه هستی‌شناسی پزشکی دوره اسلامی و اصلاح خطاهای احتمالی. در این مرحله، اقدامات زیر انجام شد:

- اصلاح خطاهای احتمالی در ساختار سلسله‌مراتبی موجودیت‌ها؛
- برقراری پیوندهای صحیح و مرتبط میان موجودیت‌ها؛
- اصلاح خطاهای احتمالی در تعیین دامنه و بُرد روابط؛
- اصطلاح خطاهای نگارشی؛
- و ....

یافته‌ها

برای ایجاد هستی‌شناسی از زبان‌های بازنمون هستی‌شناسی مانند چارچوب توصیف منبع (Resource Description Framework) و زبان هستی‌شناسی وب (Web Ontology Language) استفاده می‌شود. چارچوب توصیف منبع (RDF) یک مدل داده‌ای پایه برای نوشتن جملات/ اظهارات (statement) ساده در مورد اشیای وب (منابع) است. مدل RDF شامل سه مؤلفه «منبع (Resource)، رابطه/ویژگی (Property)، و جمله/اظهار (Statement)» است (۷). RDF مدلی مبتنی بر گراف است. ازاین‌رو جملات ایجادشده توسط RDF را می‌توان با استفاده از گراف‌ها ترسیم و توصیف نمود.

زبان هستی‌شناسی وب (OWL) جدیدترین استاندارد زبانی توصیه‌شده برای بازنمون هستی‌شناسی است که نسبت به سایر زبان‌های بیان هستی‌شناسی قابلیت‌های بیشتری دارد. OWL یک زبان وب معنایی است که برای بازنمون دانش غنی و پیچیده در مورد چیزها (things) و همچنین گروه‌های مختلف و روابط بین آن‌ها طراحی‌شده است و برای بازنمون روابط میان موجودیت‌ها با استفاده از معانی و واژگان‌های رسمی به کار می‌رود (۹).

به‌طورکلی هستی‌شناسی‌های مبتنی بر زبان OWL، شامل سه جزء «کلاس/مفهوم»، «رابطه/ویژگی» و «نمونه/عضو» هستند (۸). کلاس‌های OWL مجموعه‌هایی هستند که نمونه‌ها یا اعضا را در برمی‌گیرند. یک کلاس، می‌تواند زیرکلاس‌هایی (SubClasses) داشته باشد که مفاهیم خاص‌تر آن کلاس را توصیف می‌کنند. برای مثال در الگوی هستی‌شناسی IslamicMedOnt، کلاس «بیماری حلق» شامل سه زیرکلاس «خنازیر»، «خناق» و «درد گلو» است. کلاس‌ها در یک ساختار سلسله‌مراتبی «فراکلاس- زیرکلاس» (superclass-subclass) سازماندهی می‌شوند و یک

تاکسونومی را تشکیل می‌دهند. شایان‌ذکر است در ساختار سلسله‌مراتبی فراکلاس- زیرکلاس، کلیه زیرکلاس‌ها ویژگی‌ها و روابط کلاس اصلی را به ارث می‌برند.

به‌طورکلی سه نوع رابطه یا ویژگی در زبان OWL وجود دارد. روابط/ویژگی‌های شیء (Object Properties)، برای بیان ارتباطات میان نمونه‌ها مورداستفاده قرار می‌گیرد. برای مثال رابطه «دارای اصطلاح مترادف» می‌تواند دو نمونه «وجع الفؤاد» و «وجع القلب» را که متعلق به کلاس «درد قلب» هستند، به یکدیگر مرتبط سازد. روابط/ویژگی‌های نوع داده (Data Properties)، روابطی هستند که پیوندهای میان نمونه‌ها و مقادیر داده را توصیف می‌کنند. برای مثال ویژگی «زبان» دارای مقادیر داده‌ای از نوع رشته حروف (string) است. روابط/ویژگی‌های توضیحی یا تفسیری (Annotation Properties) نیز می‌توانند برای افزودن اطلاعات (فراداده‌ها) به کلاس‌ها، نمونه‌ها، روابط شیء و روابط نوع داده استفاده شوند. هر رابطه یا ویژگی، دارای یک دامنه/نمونه مبدأ (domain) و یک بُرد/نمونه مقصد (range) است.

نمونه‌ها (Individuals) نیز نشان‌دهنده اعضا و اشیای حوزه موردبررسی هستند. در زبان OWL نمونه‌ها می‌توانند به‌عنوان اعضای کلاس‌ها در نظر گرفته شوند. برای مثال اصطلاحات «وجع الفؤاد» و «وجع القلب» نمونه‌هایی از کلاس «درد قلب» هستند. در این زبان، دو نام مختلف می‌توانند دقیقاً به یک نمونه یکسان، ارجاع دهند. همچنین یک نمونه می‌تواند متعلق به چند کلاس باشد.

برای طراحی الگوی اولیه هستی‌شناسی در حوزه پزشکی دوره اسلامی، ابتدا فهرست کلاس‌ها، نمونه‌ها و انواع روابط میان آن‌ها مبتنی بر سیاهه وارسی برگرفته از اصطلاحات و روابط میان آن‌ها در اصطلاح‌نامه پزشکی دوره اسلامی تهیه شد. به این منظور تعداد ۵۰۸ اصطلاح مرجّح از مجموعه اصطلاحات مربوط به مدخل «بیماری» با تأکید بر «بیماری مختص اعضا»، به‌عنوان کلاس‌های هستی‌شناسی انتخاب شد.

ساختار سلسله‌مراتبی اصطلاحات در الگوی هستی‌شناسی IslamicMedOnt کاملاً مطابق با ویرایش دوم اصطلاح‌نامه پزشکی دوره اسلامی است. در مورد هر کلاس، تمامی اصطلاحات مربوط به بیماری موردنظر در زیر همان اصطلاح ارائه‌شده‌اند. برای مثال «بیماری استخوان و مفصل صورت» شامل سه زیرکلاس «جا شدن استخوان آرواره، دررفتگی استخوان آرواره، و شکستگی آرواره» است.

در این ساختار، ابتدا مدخل اصلی «بیماری» ذکر شده، و پس از آن عناوین ۱۰ نوع بیماری که زیرمجموعه مدخل «بیماری» بوده‌اند (شامل «بیماری مفرد»، «بیماری مرکب»، و ...) ذکر شده‌اند. پس از آن، تمامی بیماری‌های زیرمجموعه مدخل «بیماری مختص اعضا» (شامل «بیماری استخوان و مفاصل دست»، و ...) که برای طراحی هستی‌شناسی در این پژوهش انتخاب شده، ارائه شده‌اند. هریک از این بیماری‌ها نیز خود به کلاس‌های جزئی‌تر تقسیم می‌شوند و این فرآیند تا پایین‌ترین سطح کلاس‌ها ادامه می‌یابد.

یکی از مؤلفه‌های اصلی هستی‌شناسی‌ها، انواع روابط ایجادشده برای پیوند میان نمونه‌های کلاس‌ها، پیوند نمونه‌های کلاس‌ها با مقادیر داده، و یا ارائه توضیحاتی در مورد موجودیت‌ها است. روابط ارائه‌شده در بخش Properties (همچون بخش Classes) دارای ساختار سلسله‌مراتبی هستند. به این معنی که یک رابطه/ویژگی می‌تواند دارای روابط خاص‌تر یا عام‌تر باشد. در الگوی هستی‌شناسی IslamicMedOnt این روابط مبتنی بر انواع روابط معنایی ارائه شده در اصطلاح‌نامه پزشکی دوره اسلامی هستند که به شرح زیر است:

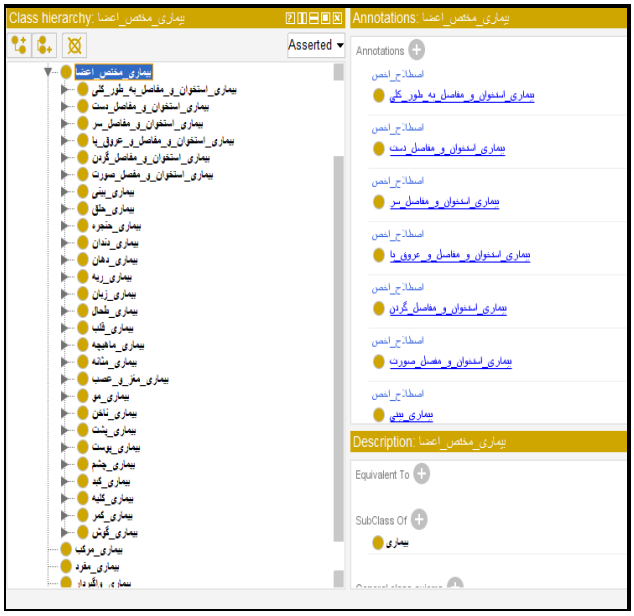
- رابطه هم‌ارزی/ترادفی: دارای شاخص «به کار ببرید- به‌جای (اصطلاح مرجّح- غیر مرجّح)»؛
- رابطه سلسله‌مراتبی: دارای شاخص «اصطلاح اعم- اصطلاح اخص- اصطلاح رأس»؛
- رابطه وابستگی: دارای شاخص «اصطلاح مرتبط».

این روابط در هستی‌شناسی IslamicMedOnt به‌طورکلی در قالب روابط شیء، روابط داده و روابط توضیحی ارائه‌شده‌اند. ساختار سلسله‌مراتبی اصطلاحات در هستی‌شناسی IslamicMedOnt مطابق با روابط اعم، اخص و رأس-شمول در اصطلاح‌نامه پزشکی دوره اسلامی تنظیم‌شده است.

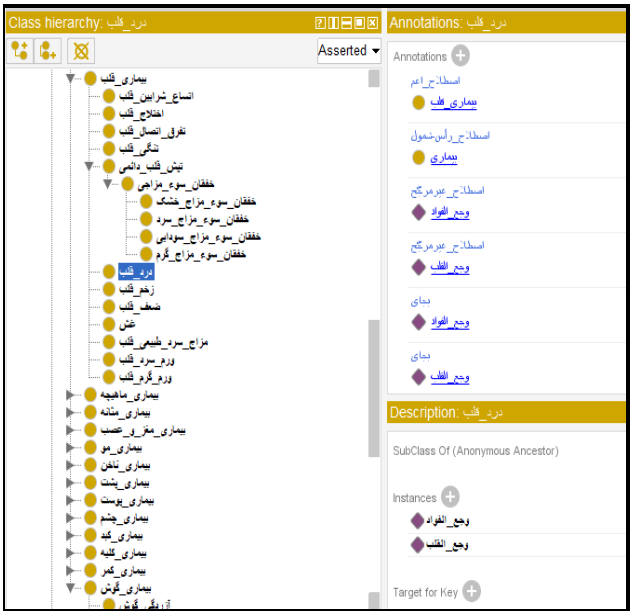
انواع روابط و ویژگی‌های شناسایی‌شده برای طراحی الگوی اولیه هستی‌شناسی IslamicMedOnt عبارتند از:

- **روابط توضیحی:** شامل dc:creator، owl:sameAs، schema:image، dc:description، owl:versionInfo، skos:prefLabel، owl:backward CompatibleWith، rdfs:comment، owl:deprecated، rdfs:isDefinedBy، owl:incompatibleWith، rdfs:label، owl:priorVersion، rdfs:seeAlso، اصطلاح مرتبط، اصطلاح مرجّح، اصطلاح اخص، بجای، اصطلاح اعم، به کار ببرید، اصطلاح رأس-شمول، یادداشت دامنه، اصطلاح غیرمرجّح؛
- **روابط شیء:** شامل «دارای اصطلاح مترادف»، «دارای اصطلاح مرتبط»؛
- **روابط نوع داده:** شامل «یادداشت»، «زبان».

در الگوی هستی‌شناسی IslamicMedOnt، برای اصطلاحات یا به عبارتی کلاس‌هایی که دارای اصطلاح غیرمرجّح (مترادف) هستند و در اصطلاح‌نامه با شاخص «به کار ببرید- به‌جای» ارائه‌شده‌اند، نمونه‌هایی ایجادشده است. به این صورت که واژه‌های مترادف به‌عنوان نمونه‌های کلاس‌ها در نظر گرفته‌شده‌اند. برخی از نمونه‌های ارائه‌شده در الگوی هستی‌شناسی IslamicMedOnt عبارتند از: «آفت شنوایی، استسقای گوشتی، بارولیسر، حکهٔ الاذن، خستگی کشیدگی، دبیلهٔ الکلی، دختران گوش، سینه پهلو، شوصه، صغرالکبد، کسرالصدر، گرانی زبان، لوی، ماندگی تمددی، نزیف، و ...».



شکل ۱- نمایی از کلاس «بیماری مختص اعضا» و ساختار سلسله‌مراتبی آن



شکل ۲- نمایی از نمونه‌های تعریف‌شده برای کلاس «درد قلب»

پس از شناسایی کلاس‌ها، نمونه‌ها و روابط و ویژگی‌ها، فرآیند طراحی الگوی هستی‌شناسی IslamicMedOnt در ویرایشگر پروتژ انجام شد. به‌این‌ترتیب که کلاس‌ها در بخش Classes و روابط و ویژگی‌ها نیز در بخش‌های Object Properties (روابط شیء)، Data Properties (روابط داده) و Annotation Properties (روابط توضیحی) ارائه گردید.

در الگوی هستی‌شناسی IslamicMedOnt، به‌طورکلی تعداد ۵۰۸ کلاس و زیرکلاس، ۱۷ رابطه توضیحی، ۱۵۷ نمونه برای کلاس‌ها، ۲ «رابطه شیء» و ۲ «رابطه نوع داده» تعریف‌شده است. نمایی از کلاس «بیماری مختص اعضا» و ساختار سلسله‌مراتبی آن که شامل ۲۷ زیرکلاس است، در شکل ۱ ارائه‌شده است. همچنین ویژگی‌های توضیحی ارائه شده برای این کلاس، مانند «اصطلاح اخص»، «اصطلاح اعم» و «اصطلاح رأس» نیز در شکل ۱ قابل مشاهده است.

همان‌طور که پیش‌تر ذکر شد، در مورد کلاس‌هایی که دارای مترادف هستند، اصطلاح مترادف به‌صورت نمونه آن کلاس تعریف‌شده است. مطابق شکل ۲، برای کلاس «درد قلب»، دو نمونه «وجع الفؤاد» و «وجع القلب» که مترادف‌های آن هستند، با استفاده از ویژگی‌های «اصطلاح غیر مرجّح» و «بجای» تعریف‌شده‌اند. همچنین این دو نمونه در قسمت پایین صفحه و با استفاده از گزینه «Instances» مشخص‌شده‌اند.

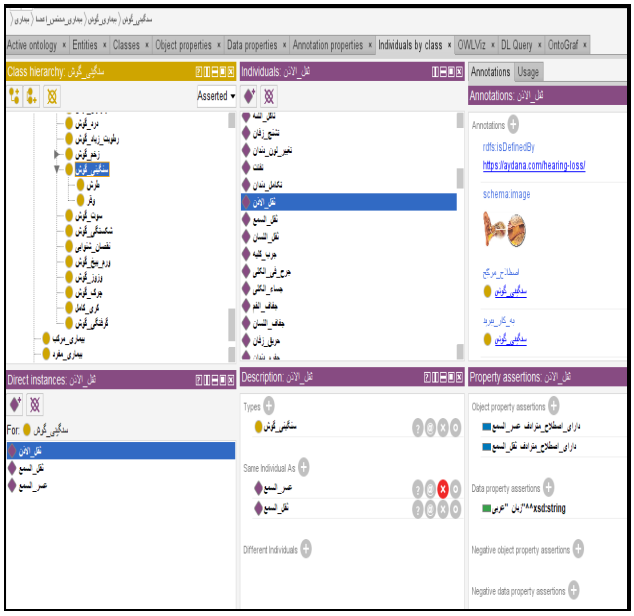
یکی دیگر از مراحل ایجاد هستی‌شناسی، تعریف نمونه‌ها و اعضای کلاس‌ها با استفاده از بخش Individuals در ویرایشگر پروتژ است. نمونه‌ها اطلاعات واقعی و مصداق‌هایی از مفاهیم تعریف‌شده در پایگاه دانش هستند. در الگوی هستی‌شناسی IslamicMedOnt، برای اصطلاحاتی که دارای مترادف هستند، واژه‌های مترادف به‌عنوان نمونه‌های کلاس‌ها در نظر گرفته‌شده‌اند. شکل ۳ نمونه‌های تعریف‌شده برای کلاس «سنگینی گوش» را نشان می‌دهد که دارای سه مترادف «ثقل الاذن»، «ثقل السمع» و «عسر السمع» است.

در این مرحله نمونه‌های مرتبط با کلاس‌های هستی‌شناسی مطابق شکل ۳، در پنجره Individuals (ستون میانی) وارد شد. با کلیک بر روی هر یک از نمونه‌ها، سه پنجره Annotations (توضیحات)، Description (توصیف)، و Property assertions (بیانگرهای رابطه) برای نمونه موردنظر در سمت راست صفحه نمایش داده می‌شود که با استفاده از گزینه‌های ارائه‌شده در این پنجره‌ها می‌توان به تعریف نمونه‌ها، ارائه لینک به مقالات مرتبط با آن، و تصویری از آن نمونه‌ها در هستی‌شناسی پرداخت. مطابق شکل ۳ در بخش «Annotations» از ویژگی‌های زیر برای تعریف این نمونه استفاده‌شده است:

- ویژگی «تعریف‌شده توسط» (isDefinedBy): برای پیوند به منابع مرتبط در وب (در اینجا پیوند به مقاله‌ای مرتبط)؛
- ویژگی «تصویر» (schema:image): برای نمایش تصاویر مرتبط با سنگینی گوش؛
- «اصطلاح مرجّح» و «به کار ببرید»: برای نشان دادن اصطلاح پذیرفته‌شده به‌جای این اصطلاح؛

از ویژگی «توصیف» (dc:description): نیز می‌توان برای ارائه توضیح یا تعریفی در مورد اصطلاح استفاده کرد.

در بخش «Description»، نوع (type) این نمونه که درواقع کلاس مرتبط با نمونه («سنگینی گوش») است تعیین می‌شود. در پنجره «Property assertions» نیز به‌طورکلی می‌توان «روابط شیء» و «روابط نوع داده» مرتبط با نمونه موردنظر را تعریف نمود. در شکل ۳ در بخش «Object property assertions» از رابطه «دارای اصطلاح مترادف» برای نشان دادن نمونه‌های مترادف استفاده شده است؛ همچنین در بخش



شکل ۳- توصیف نمونه‌های «ثقل الاذن»، «ثقل السمع» و «عسر السمع» برای کلاس «سنگینی گوش»

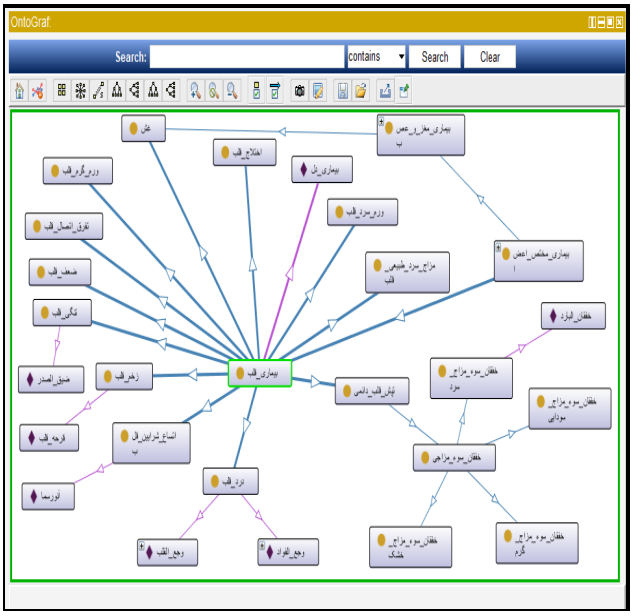
«Data property assertions»، ویژگی «زبان» نشان‌دهنده زبانی است که اصطلاح به آن زبان نوشته شده است (در اینجا «عربی») و این داده از نوع رشته حروف است.

در همین صفحه، از ویژگی «Same Individual As» برای مشخص کردن نمونه‌های مترادف با «ثقل الاذن» (شامل «ثقل السمع» و «عسر السمع») استفاده شده است.

شایان ذکر است یکی از ویژگی‌های نسخه جدید پروتژ، امکان نمایش ترتیب سلسله‌مراتبی کلاس‌ها در بالای صفحات است که در شکل ۳ برای نمونه «سنگینی گوش» با علامت < نشان داده شده است.

در ادامه می‌توان گراف‌های RDF حاصل از طراحی این هستی‌شناسی که پس از ایجاد بازنمون RDF آن در بستر نحوی RDF/XML، و با استفاده از پلاگین‌های گرافیکی ویرایشگر پروتژ ترسیم شده را ارائه کرد. در الگوی هستی‌شناسی IslamicMedOnt از پلاگین‌های OntoGraf، OWLViz و VOWL برای مصورسازی ساختار مفاهیم و روابط میان آن‌ها استفاده شده است. گراف‌های RDF ایجادشده، نشان می‌دهد که انواع روابط ارائه‌شده در اصطلاح‌نامه پزشکی دوره اسلامی را می‌توان با استفاده از پلاگین‌های گرافیکی پروتژ مصورسازی نمود و با دقت و وضوح بیشتری نمایش داد. شکل ۴ نمایی از کلاس «بیماری قلب» که با استفاده از پلاگین OntoGraf ترسیم شده را نمایش می‌دهد. مطابق شکل، ساختار سلسله‌مراتبی میان کلاس‌ها (و به عبارتی اصطلاحات اعم و اخص ارائه‌شده در اصطلاح‌نامه) را می‌توان با استفاده از جهت بردارهای گراف تشخیص داد.

در شکل ۴ کلاس‌ها و نمونه‌ها با رنگ‌های متفاوتی از یکدیگر تفکیک شده‌اند. کلاس «بیماری قلب» دارای نمونه‌ای به نام «بیماری دل» است



شکل ۴- نمایی از کلاس «بیماری قلب» با استفاده از پلاگین OntoGraf

که در میان زیرکلاس‌های کلاس «بیماری قلب» با رنگی متفاوت مشخص شده است.

شایان ذکر است در پلاگین OntoGraf با کلیک کردن بر روی علامت + در کنار هر یک از کلاس‌ها و نمونه‌ها، امکان نمایش گسترده‌تر کلاس‌ها و نمونه‌های مربوطه وجود دارد. به‌این‌ترتیب که با کلیک بر روی علامت «+» در کنار آیکن مربوط به هر کلاس، تمامی پیوندهای مربوط به کلاس موردنظر به پیوندهای موجود افزوده می‌شود و گراف، گسترش می‌یابد.

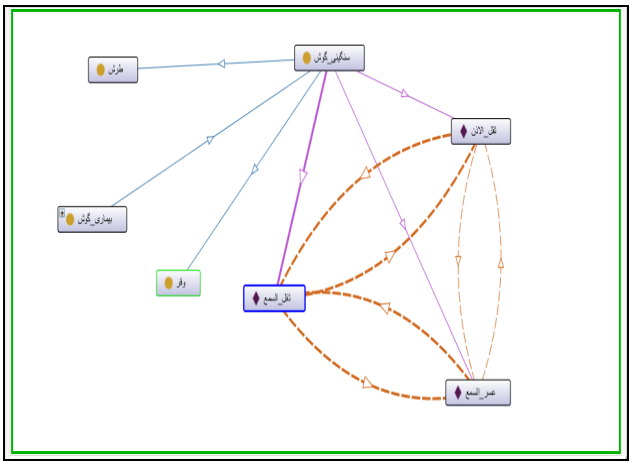
شکل ۵ نمایش گرافیکی اصطلاحات مترادف با «سنگینی گوش» (شامل ثقل الاذن، ثقل السمع و عسر السمع) را به‌صورت رفت و برگشتی نشان می‌دهد.

یکی دیگر از پلاگین‌های ارائه‌شده در ویرایشگر پروتژ، پلاگین OWLViz است. شکل ۶ نمایی از کلاس «بیماری ماهیچه» را که با استفاده از پلاگین OWLViz ترسیم شده نشان می‌دهد.

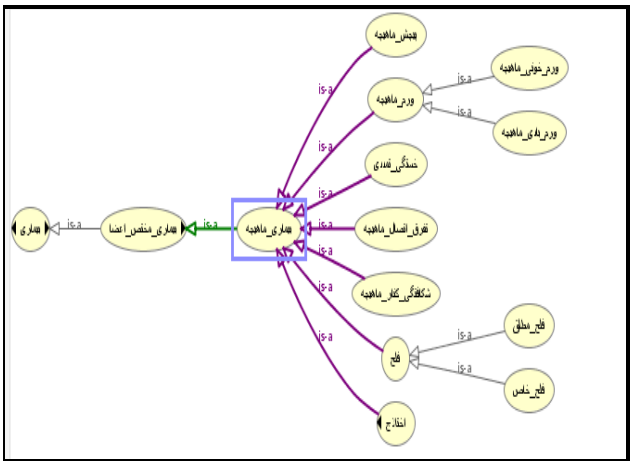
یکی دیگر از پلاگین‌های مصورسازی در پروتژ، پلاگین VOWL است. در این پلاگین تمامی کلاس‌ها به‌صورت دایره‌هایی که از طریق بردارها با یکدیگر پیوند یافته‌اند، مشخص می‌شوند. با کلیک بر روی هر دایره، کلاس موردنظر با رنگ متفاوتی مشخص می‌شود و اطلاعات مربوط به آن در پنجره VOWL Sidebar در سمت راست صفحه نشان داده می‌شود. شکل ۷ ویژگی‌های کلاس «بیماری قلب» را نشان می‌دهد.

یکی دیگر از امکانات ویرایشگر پروتژ، نمایش خروجی RDF/XML و OWL/XML الگوی هستی‌شناسی است. دسترسی به این ابزارها، از طریق بخش Window (در نوار اصلی پروتژ) و از مسیر زیر امکان‌پذیر است:

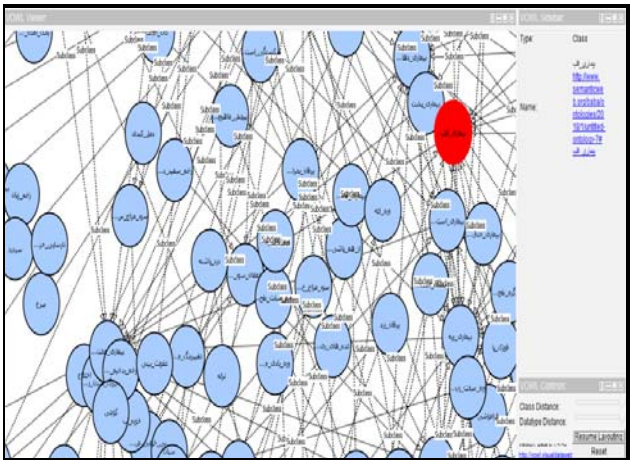
Window> Views> Ontology views



شکل ۵- نمایش رابطه هم‌ارزی میان اصطلاحات «ثقل‌الاذن، ثقل‌السمع، و عسرالسمع»



شکل ۶- نمایی از کلاس «بیماری ماهیچه» با استفاده از پلاگین OWLViz



شکل ۷- نمایی از کلاس «بیماری قلب» با استفاده از پلاگین VOWL

علاوه بر این، نمایی از توصیف هستی‌شناسی در ساختار نحوی منچستر (Manchester OWL Syntax) که توسط دانشگاه منچستر ایجادشده نیز از همین مسیر در دسترس است.

بحث و نتیجه‌گیری

در این پژوهش پس از شناسایی اصطلاحات و روابط میان آن‌ها بر مبنای ویرایش دوم اصطلاح‌نامه پزشکی دوره اسلامی (اپدا)، الگوی هستی‌شناسی IslamicMedOnt در سه بخش Classes، Properties و Individuals با استفاده از ویرایشگر پروتژ طراحی شد. در این مرحله بازنمون RDF این الگوی هستی‌شناسی در بستر نحوی RDF/XML ایجاد، و درنهایت گراف‌های RDF آن ترسیم شد.

فرآیند طراحی هستی‌شناسی IslamicMedOnt در ادامه تلاش‌های مجدانه اندیشمندان حوزه پزشکی دوره اسلامی در ایجاد نظام‌های سازماندهی دانش خاص این حوزه (مانند اصطلاح‌نامه‌ها، سرعنوان‌های موضوعی، واژه‌نامه‌ها، و ...)، و در پیوند با دستاوردهای ارزشمند پژوهش‌های پیشین که قدمت طولانی دارند، انجام شد. همچنان که پیش از طراحی هستی‌شناسی، اقدامات شایسته‌ای برای سازماندهی دانش حوزه پزشکی دوره اسلامی با استفاده از سایر نظام‌های سازماندهی دانش صورت می‌گرفت و حاصل این فعالیت‌ها به کاربران نظام‌های اطلاعاتی در این حوزه عرضه می‌شد.

با توجه به اینکه امروزه طراحی و پیاده‌سازی هستی‌شناسی به‌عنوان گونه جدیدی از نظام‌های سازماندهی دانش، یکی از اولویت‌های مراکز علمی و پژوهشی در سایر کشورها است، انتظار می‌رود مراکز پژوهشی داخلی که نقش راهبردی در تولید علم کشور دارند، در زمینه به‌کارگیری فناوری‌های جدید وب معنایی پیش‌قدم باشند و با دستیابی به علوم و فنون جدید، بتوانند به‌عنوان مرجع مناسبی برای سایر سازمان‌ها نقش‌آفرینی کنند. فرهنگستان علوم پزشکی جمهوری اسلامی ایران نیز به‌عنوان یکی از مراکز حیاتی و تأثیرگذار کشور به‌ویژه در عرصه سلامت، که هدف خود را تقویت روح پژوهش جهت دستیابی به آخرین یافته‌ها و نوآوری‌ها در عرصه علوم سلامت و همچنین صیانت از میراث فرهنگی و تمدن اسلامی و ایرانی در این عرصه قرار داده است، با به‌کارگیری فناوری‌های جدید وب معنایی در زمینه مدیریت و سازماندهی دانش حوزه پزشکی دوره اسلامی، می‌تواند به‌ویژه از جنبه سیاست‌گذاری و حکمرانی علم، فناوری و نوآوری، نقش مؤثر و سازنده‌ای را ایفا کند.

درنهایت، پیشنهادهایی برای پژوهش‌های آینده به شرح زیر ارائه می‌شود:

- طراحی هستی‌شناسی در پژوهش حاضر، بر اساس اصطلاحات ارائه‌شده در شاخه «بیماری» در اصطلاح‌نامه پزشکی دوره اسلامی انجام شده است. با توجه به تفاوت معنایی زیرشاخه‌های این حوزه، پیشنهاد می‌شود این الگو برای سایر مدخل‌های اصطلاح‌نامه نیز ایجاد شود؛
- پیشنهاد می‌شود در پژوهشی به بررسی و تحلیل عمیق روابط میان اصطلاحات در اصطلاح‌نامه پزشکی دوره اسلامی پرداخته شود تا بستر معنایی مناسبی برای طراحی هستی‌شناسی پزشکی دوره اسلامی فراهم شود؛

- پیشنهاد می‌شود در پژوهشی، ملزومات تبدیل داده‌های اصطلاح‌نامه پزشکی دوره اسلامی به مدل داده RDF و آماده‌سازی داده‌ها برای انتشار این اصطلاح‌نامه در ابرِ داده‌های پیوندی (Linked Data Cloud) موردبررسی قرار گیرد.

تقدیر و تشکر

پژوهش حاضر مستخرج از طرح پژوهشی با عنوان «مطالعات اجرایی فاز اول طراحی هستی‌شناسی پزشکی دوره اسلامی مبتنی بر اصطلاح‌نامه پزشکی دوره اسلامی» است که زیر نظر فرهنگستان علوم پزشکی جمهوری اسلامی ایران با شماره طرح ۱/۴۵۴۲/ف ع پ انجام شده است. بدین‌وسیله از جناب آقای دکتر محمدعلی محققی، معاون محترم علمی فرهنگستان علوم پزشکی و تمامی همکاران محترم آن سازمان به‌ویژه جناب آقای فرید قاسملو که شرایط انجام این طرح را فراهم کردند، کمال تشکر را ابراز می‌دارم.

منابع

1. Mohammadi F, Alidousti S. Thesaurus construction process. Tehran: Iranian Research Institute for Information Science and Technology (IranDoc); 2007. [In Persian]
2. Brank J, Grobelnic M, Mladenic D. A survey of Ontology evaluation techniques. Conference on Data Mining and Data Warehouses (SiKDD 2005). October 17th 2005. Ljubljana, Slovenia: Department of Intelligent Systems; 2005.
3. Ranjbar M, Salehi S. Thesaurus of Islamic Medicine Era. 2nd ed. Tehran: Academy of Medical Sciences of Islamic Republic of Iran; 2019. [In Persian]
4. Maroofi Y, Yosefzadeh M. Content analysis in humanities. Hamedan: Sepehr Danesh; 2010. [In Persian]
5. Momeni rad A, Aliabadi Kh, Fardanesh h, mazini N. Qualitative Content Analysis in Research Tradition: Nature, Stages and Validity of the Results. Quarterly of Educational Measurement 2013; 4(14): 187-222. [In Persian]
6. Moradi M. A Paradigmatic Transition from Quantitative Research to Qualitative Research in Humanities. Rahyaft 2014; 24(57): 93-116. [In Persian]
7. Jain V, Singh M. Ontology development and query retrieval using protégé tool. International Journal of Intelligent Systems and Applications 2013; 9(9): 67-75.
8. Fathian Dastgerdi A. Designing the Metadata Ontology Model of the Iran's National library Catalogue based on Linked Data Method. Doctoral dissertation, Mashhad: Ferdowsi University of Mashhad; 2016. [In Persian]
9. Al-Masri MG. An ontology based approach to enhance information retrieval from Al-Shamelah Digital Library. Master's thesis, Gaza: Islamic University of Gaza; 2015.

Original

Construction of an Ontology Model of Islamic Medicine Era Based on the Thesaurus

Akram Fathian Dastgerdi*[1]

1. ***Corresponding Author:** Assistant Professor, Knowledge & Information Science, Regional Information Center for Science and Technology (RICeST), Shiraz, Iran, fathian@ricest.ac.ir

Abstract

Background: This study aims to develop an initial model of the Ontology of Islamic Medicine Era based on the second edition of the Thesaurus of Islamic Medicine Era.

Methods: This research was conducted by qualitative content analysis method. The study population included all entries of the second edition of the Thesaurus of Islamic Medicine Era (compiled by the Academy of Medical Sciences of the Islamic Republic of Iran), of which 508 terms under the entry of "disease" were selected by purposive sampling. The Ontology model of the Islamic Medicine Era was designed according to the semantic relations presented in the Thesaurus of Islamic Medicine Era. The data gathering method was structured (systematic) observation. The data gathering tool was a checklist compiled based on the terms and relationships in the Thesaurus of Islamic Medicine Era.

Results: Following refinement of the terms and their relationships in the Thesaurus of Islamic Medicine Era, and identifying ontological entities (including classes, instances, and relationships), the Ontology model of the Islamic Medicine Era was designed using Protege ontology editor. The RDF representation of the model was subsequently created in RDF/XML Syntax.

Conclusion: After designing the Ontology model of the Islamic Medicine Era, the RDF graphs of this model were created to analyze the entities and the relationships between them.

Keywords: Controlled Vocabulary, Islamic Medicine, Ontology, Semantic Web