

## طراحی و پیاده‌سازی هستان‌شناسی پزشکی هسته‌ای

لاله ترابی<sup>۱</sup>، زهره میرحسینی<sup>۲</sup>، زهرا اباذری<sup>۳</sup>، ملوک السادات حسینی بهشتی<sup>۴</sup>

## مقاله پژوهشی

## چکیده

**مقدمه:** با توجه به نقش مهم هستان‌شناسی‌ها در سازماندهی اطلاعات و افزایش کارایی نظام‌های بازیابی اطلاعات از یک سو و توسعه روزافزون حوزه پزشکی هسته‌ای و رشد دامنه مفاهیم آن و نیاز به یکپارچه‌سازی، جمع‌آوری منسجم و تعریف به دور از ابهام روابط میان آن‌ها از سوی دیگر، پژوهش حاضر با هدف طراحی و پیاده‌سازی هستان‌شناسی حوزه پزشکی هسته‌ای انجام شد.

**روش بررسی:** این مطالعه به روش تحلیل حوزه انجام گردید. داده‌های مورد نیاز از منابع اطلاعاتی منتشر شده در حوزه پزشکی هسته‌ای که در بازه زمانی سال‌های ۱۳۶۴ تا ۱۳۹۸ در مخزن سیستم بین‌المللی اطلاعات هسته‌ای (International Nuclear Information System) INIS نمایه شده و در ایران انتشار یافته بود، استفاده شد. برای ساخت هستان‌شناسی از روش هفت مرحله‌ای Noy و McGuinness و به منظور استخراج روابط معنایی بین مفاهیم، از رویکرد مهندسی دانش Na و Neo استفاده گردید.

**یافته‌ها:** هستان‌شناسی حاضر شامل ۲۲۴ مفهوم، ۱۵۸۴ اصل موضوعی، ۱۴۹ نمونه مستقر در کلاس‌ها، ۴۶۳ جفت مفهومی، ۹۲۶ رابط شیء و ۸۱۷ رابطه تفسیری برگرفته از منابع اطلاعاتی مرتبط با حوزه مورد بررسی نمایه شده در مخزن INIS بود. روابط موجود بین جفت‌های مفهومی، پالایش و غنی‌سازی و در قالب روابط شیء و روابط تفسیری توصیف گردید.

**نتیجه‌گیری:** هستان‌شناسی حاضر می‌تواند ابزار کارآمدی در بازنمون دانش حوزه پزشکی هسته‌ای باشد. همچنین، روش استفاده شده جهت استخراج مفاهیم حوزه و غنی‌سازی روابط میان مفاهیم، می‌تواند مبنایی برای غنی‌سازی روابط اصطلاح‌نامه INIS و ایجاد هستان‌شناسی پایه در حوزه هسته‌ای باشد.

**واژه‌های کلیدی:** هستان‌شناسی‌های زیستی؛ پزشکی هسته‌ای؛ نظام‌های اطلاعاتی

**پیام کلیدی:** حجم انبوه منابع اطلاعاتی و دشواری بازیابی اطلاعات مورد نیاز کاربران، منجر به تغییرات عمده‌ای در نظام‌های بازیابی اطلاعات شده است. هستان‌شناسی حاضر با توجه به جامعیت مفاهیم و پشتوانه غنی انتشاراتی، نقش مهمی در بهبود کارایی نظام‌های بازیابی اطلاعات دارد و اثربخشی این نظام‌ها را افزایش خواهد داد.

دریافت مقاله: ۱۴۰۰/۲/۸

پذیرش مقاله: ۱۴۰۰/۳/۱۴

تاریخ انتشار: ۱۴۰۰/۳/۱۵

**ارجاع:** ترابی لاله، میرحسینی زهره، اباذری زهرا، حسینی بهشتی ملوک السادات. طراحی و پیاده‌سازی هستان‌شناسی پزشکی هسته‌ای. مدیریت اطلاعات سلامت ۱۴۰۰؛ ۱۸ (۲): ۸۱-۸۸

۸۱-۸۸

روابط میان مفاهیم آن را ارایه می‌دهند، اما محدودیت روابط موجود در اصطلاح‌نامه‌ها انکارناپذیر است (۴). همین محدودیت‌ها، منجر به بازنگری در ساختار اصطلاح‌نامه و طراحی هستان‌شناسی گردید که در مقایسه با سایر ابزارهای معنایی مانند اصطلاح‌نامه‌ها، کارایی بیشتری دارند (۵-۷).

## مقدمه

همگام با توسعه دانش، بازنگری در نظام‌های بازیابی اطلاعات امر اجتناب‌ناپذیری است. اساس این نظام‌ها، سازماندهی دانش و بازیابی منابع مرتبط با نیاز کاربران با به کارگیری ابزارهای معنایی مناسب می‌باشد. ابزارهای معنایی، ساختار نظام‌مندی از مفاهیم و روابط معنایی میان آن‌ها را در حوزه‌های دانش به وجود آورده است و اطلاعاتی در مورد معنای اصطلاحات و روابط میان آن‌ها ارایه می‌کنند (۱). با افزایش اهمیت پایگاه‌های اطلاعاتی و لزوم ارتقای دقت بازیابی آن‌ها، نقش اصطلاح‌نامه‌ها به عنوان جزء مکمل پایگاه‌های اطلاعاتی پررنگ شده است و بسیاری از پایگاه‌های اطلاعاتی، علاوه بر جستجوی کلید واژه‌ای، جستجوی اصطلاح‌نامه‌ای را هم به محیط کاربری خود افزوده‌اند (۲). با وجود تمام مزایا، اصطلاح‌نامه‌ها در ارایه دقیق مفاهیم و روابط میان آن‌ها محدودیت‌هایی دارند. روابط میان اصطلاحات در اصطلاح‌نامه به سه رابطه هم‌ارزی، سلسله مراتبی و همبسته محدود شده است که این امر، به ایجاد ابهام در کاربرد این روابط در میان مفاهیم می‌انجامد (۳). اصطلاح‌نامه‌ها از دیرباز متخصصان اطلاعات را در نمایش مفاهیم یک حوزه خاص و برقراری روابط بین آن‌ها باری رسانده‌اند و با ترسیم نقشه دانش هر حوزه، بازنمونی از اصطلاحات و

مقاله حاصل پایان‌نامه مقطع دکتری تخصصی به شماره ۱۵۷۲۱۷۱۷۹۷۱۰۰۸ می‌باشد که با

حمایت دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران شمال انجام شده است.

۱- دانشجوی دکتری تخصصی، علم اطلاعات و دانش‌شناسی، گروه علم اطلاعات و

دانش‌شناسی، دانشکده علوم انسانی، واحد تهران شمال، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران

۲- دانشیار، علم اطلاعات و دانش‌شناسی، گروه علم اطلاعات و دانش‌شناسی، دانشکده

علوم انسانی، واحد تهران شمال، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران

۳- استادیار، زبان‌شناسی همگانی، پژوهشگاه علوم و فن‌آوری اطلاعات ایران (ایران‌داک)،

گروه اصطلاح‌نگاری و هستان‌شناسی، تهران، ایران

**نویسنده طرف مکاتبه:** زهره میرحسینی؛ دانشیار، علم اطلاعات و دانش‌شناسی، گروه

علم اطلاعات و دانش‌شناسی، دانشکده علوم انسانی، واحد تهران شمال، دانشگاه آزاد

اسلامی، تهران، ایران

Email: zmirhosseini@yahoo.com

و بازیابی منابع اطلاعاتی استفاده می‌شود. در این فرایند، همواره دو مشکل اساسی برای متخصصان اطلاعات و پژوهشگران فارسی زبان حوزه پزشکی هسته‌ای وجود داشته است. عدم وجود نسخه فارسی اصطلاحنامه مذکور که با توجه به تعدد معادل‌های فارسی برای هر یک از اصطلاحات، همواره منجر به سردرگمی و عدم اقبال متخصصان این حوزه در بازیابی منابع مرتبط با موضوع مورد نظرشان می‌شود و از سوی دیگر، ابهامات و کاستی‌های مربوط به مفاهیم و روابط موجود در اصطلاحنامه، منجر به ارایه بازنمون مبهمی از حوزه موضوعی مورد نظر شده است؛ به نحوی که نمایه‌سازان و متخصصان اطلاعات همواره با مشکلات متعددی در سازماندهی منابع اطلاعاتی مواجه بوده‌اند.

با توجه به این که تاکنون تلاشی برای تهیه هستان‌شناسی در حوزه پزشکی هسته‌ای نه به زبان انگلیسی و نه فارسی انجام نگرفته است، پژوهش حاضر با هدف ساخت هستان‌شناسی پزشکی هسته‌ای به منظور ایجاد ابزار مناسبی برای بازنمون دانش این حوزه صورت گرفت. با ارایه مفاهیم این حوزه و نمایش روابط میان آن‌ها، حوزه پزشکی هسته‌ای به صورت صریح نمایش داده می‌شود و امکان دسترسی به داده‌های آن فراهم می‌گردد. این امر منجر به تسهیل به اشتراک‌گذاری دانش و افزایش میان‌کنش‌پذیری و تعامل بین نظام‌های مختلف در محیط‌های الکترونیکی و در نهایت، افزایش ارتباط میان متخصصان این حوزه و ارتقای بازیابی مؤثر اطلاعات خواهد بود.

### روش بررسی

این مطالعه به روش تحلیل حوزه انجام گردید. بر این اساس، داده‌ها از منابع اطلاعاتی منتشر شده در حوزه پزشکی هسته‌ای که در بازه سال‌های ۱۳۶۴ تا ۱۳۹۸ در مخزن INIS نمایه شده بود و محل نشر آن‌ها ایران بود، جمع‌آوری شد. برای استخراج روابط معنایی بین مفاهیم، از رویکرد مهندسی دانش Na و Neo (۱۲) استفاده گردید. مفاهیم به صورت جفت‌های معنایی در مخزن INIS جستجو شد. معیار تشخیص و استخراج روابط میان جفت‌ها، وجود هر دو واژه در یک جمله یا پاراگراف در منابع بازیابی شده بود. در نهایت، منابع مرتبط بررسی و مفاهیم و روابط مرتبط با حوزه پزشکی هسته‌ای استخراج گردید. روش به کار رفته برای ساخت هستان‌شناسی، روش هفت مرحله‌ای Noy و McGuinness (۱۳) بود که تجربه موفق در ایجاد هستان‌شناسی‌های زیستی به شمار می‌رود (۱۴). برای استخراج روابط معنایی میان مفاهیم و نمایش آن‌ها، از نرم‌افزار Protégé نسخه ۵/۵/۰ استفاده شد.

اولین مرحله در ساخت هستان‌شناسی، تعیین دامنه و حوزه آن و مشخص کردن کاربران نهایی می‌باشد. دامنه هستان‌شناسی حاضر، مفاهیم حوزه پزشکی هسته‌ای و روابط میان آن‌ها و کاربران نهایی، متخصصان و پژوهشگران حوزه پزشکی هسته‌ای و متخصصان اطلاعاتی هستند که نمایه‌سازی و دسترس‌پذیری منابع اطلاعاتی حوزه مذکور را بر عهده دارند.

در مرحله دوم، پس از بررسی و جستجو در زمینه وجود هستان‌شناسی‌های طراحی شده در حوزه پزشکی هسته‌ای، با توجه به این که هیچ هستان‌شناسی مرتبطی با حوزه مورد مطالعه نه در زبان فارسی و نه در انگلیسی موجود نبود، طراحی هستان‌شناسی از پایه انجام گرفت.

در مرحله سوم، برای جمع‌آوری مفاهیم مربوط به حوزه پزشکی هسته‌ای، ابتدا مفاهیم مورد نظر از اصطلاحنامه INIS استخراج گردید. با توجه به اهمیت پشتوانه انتشاراتی فارسی مفاهیم، از آن‌جا که اطلاعات کتاب‌شناختی منابع

در نهایت، کاستی‌های اصطلاحنامه‌ها و مزیت‌های هستان‌شناسی‌ها، موجب شکل گرفتن ایده تبدیل اصطلاحنامه به هستان‌شناسی در ذهن پژوهشگران و متخصصان اطلاعات شد؛ چرا که با توجه به مجموعه غنی مفاهیم موجود در اصطلاحنامه و روابط میان آن‌ها، منبع مرجعی آماده در دسترس خواهد بود که می‌توان با پالایش و غنی‌سازی روابط میان مفاهیم آن، به طراحی و ساخت هستان‌شناسی‌ها پرداخت.

Soergel و همکاران طرحی برای تبدیل اصطلاحنامه اصطلاحات کشاورزی (Agricultural Vocabulary) AGROVOC به هستان‌شناسی ارایه دادند. تأکید این روش بر تعریف مجدد روابط و ایجاد قواعدی برای تبدیل هوشمند آن‌ها است. در پژوهش آنان، قواعدی برای غنی‌سازی روابط میان مفاهیم اصطلاحنامه و تبدیل آن‌ها به روابط برپایه هستان‌شناسی ارایه شد (۸). Kushida و همکاران هستان‌شناسی جدیدی را بر اساس اصطلاحنامه سازمان علوم و تکنولوژی ژاپن (Japan Science and Technology Agency) JST طراحی کردند که قادر به برقراری پیوند میان مفاهیم زیست‌شناختی از شاخه‌های گوناگون می‌باشد. روابط از طریق زیرکلاس‌سازی واژه‌های وابسته موجود در اصطلاحنامه JST به منظور ایجاد رابطه بین اصطلاحات اعم و اخص انجام شده است (۹). فتحیان دستگردی با استفاده از روش تحلیل حوزه، نمونه اولیه هستان‌شناسی حوزه نمایه‌سازی را ساخت. هستان‌شناسی مذکور، از تبدیل مفاهیم حوزه نمایه‌سازی در اصطلاحنامه فرهنگی فارسی (اصفا) به هستان‌شناسی طراحی شده است. بر اساس یافته‌های مطالعه وی، میزان کارآمدی هستان‌شناسی در بازنمون دانش از اصطلاحنامه اصفا بیشتر است (۴). زاهدی انارکی به ساخت پیش‌نمون هستان‌شناسی گیاهان دارویی ایران بر مبنای نظام زبان واحد پزشکی (UMLS Unified Medical Language System) پرداخت و به این نتیجه رسید که UMLS با توجه به شمول واژگانی در موضوع گیاهان دارویی ایران، می‌تواند به عنوان هستان‌شناسی پایه در این حوزه به کار رود (۱۰). حسینی بهشتی و اژه‌ای به منظور طراحی و پیاده‌سازی هستی‌شناسی علوم پایه بر اساس مفاهیم و روابط موجود در اصطلاحنامه‌های مرتبط، پس از رفع مغایرت‌ها و هم‌پوشانی‌های مفاهیم مشترک حوزه‌های علوم پایه در اصطلاحنامه‌های مختلف، اصطلاحنامه‌ها را تلفیق نمودند و اصطلاحنامه جامعی به دست آوردند و طراحی مفهومی هستان‌شناسی بر اساس مفاهیم و روابط موجود در اصطلاحنامه جامع را انجام دادند (۱۱). نوروزی با مقایسه اصطلاحنامه انجمن فنون و اطلاعات آمریکا (Association for Information Science and Technology) ASIS&T و هستان‌شناسی ASIS&T دریافتند که هستان‌شناسی در بازنمون مفاهیم و روابط بین آن‌ها، کارآمدی بیشتری نسبت به اصطلاحنامه دارد (۷).

تحقیقات مذکور (۸-۱۱) اهمیت تبدیل اصطلاحنامه به هستان‌شناسی در حوزه‌های مختلف دانش را مطرح کردند. با توجه به کارآمدی هستان‌شناسی‌ها در بازنمون دانش حوزه‌های علمی، طراحی و ساخت هستان‌شناسی مختص به حوزه، گام مثبتی در جهت ارتقای دسترس‌پذیری به دانش آن حوزه خواهد بود.

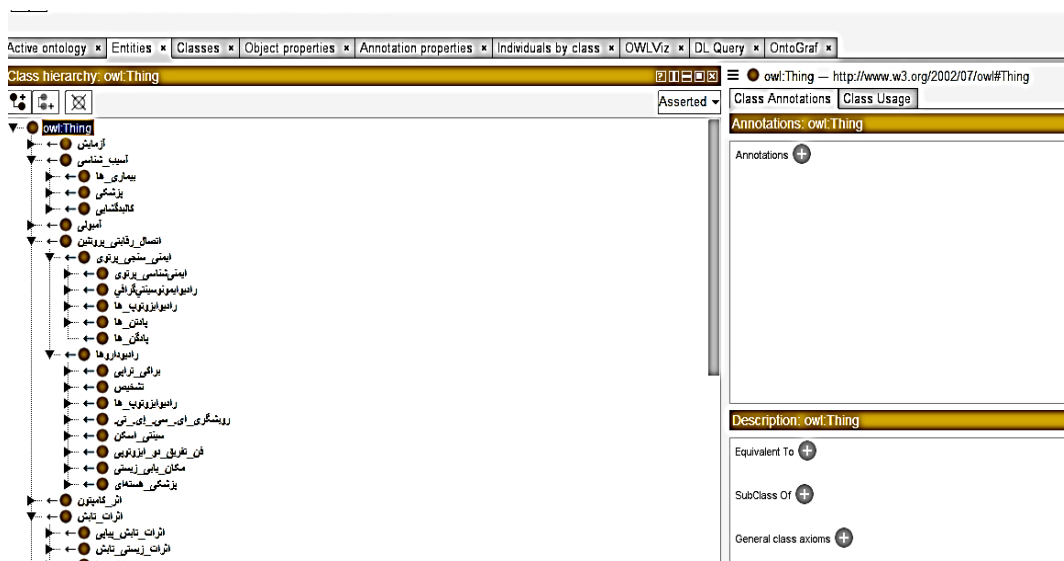
حوزه پزشکی هسته‌ای از حوزه‌های نوین و در حال پیشرفت است. با توجه به پیدایش مفاهیم جدید در این حوزه، نیاز به ابزاری که مفاهیم را به صورت یکپارچه جمع‌آوری نماید و روابط میان آن‌ها را به صورت دقیق و قابل درک توسط ماشین ارایه دهد، بیش از پیش ضروری به نظر می‌رسد. در حال حاضر نسخه انگلیسی اصطلاحنامه هشت‌زبانه سیستم بین‌المللی اطلاعات هسته‌ای (International Nuclear Information System) INIS به عنوان مرجعی برای سازماندهی منابع اطلاعاتی این حوزه و همچنین، جستجو در مخزن INIS

سلسله مراتبی و همبسته موجود بین اصطلاحات استخراج و در فایل Excel وارد شد. سپس روابط معنایی استخراج شده با استفاده از روش Soergel و همکاران (۸) پالایش و غنی‌سازی گردید. غنی‌سازی روابط با استناد به مقالات حوزه پزشکی هسته‌ای موجود در مخزن INIS و بر اساس هم‌رخدادی جفت‌های مفهومی در مقالات بازایی شده انجام گرفت. پس از بررسی مقالات بازایی شده، روابط معنایی بین دو مفهوم بر اساس استنباطی که از مطالعه متون به دست می‌آمد، ثبت شد. هم‌زمان با تخصیص روابط معنایی، اختصارات و تعاریف هر یک از مفاهیم نیز استخراج و ثبت گردید. به منظور حفظ انسجام، برای هر یک از اصطلاحات مرجع، کاربرگه‌ای مشتعل بر نام مفهوم، معادل لاتین، مترادف، اختصار، تعریف و روابط تهیه شد. جدول ۱ نمونه‌ای از کاربرگه اطلاعاتی مربوط به مفاهیم هستان‌شناسی حاضر را نمایش می‌دهد.

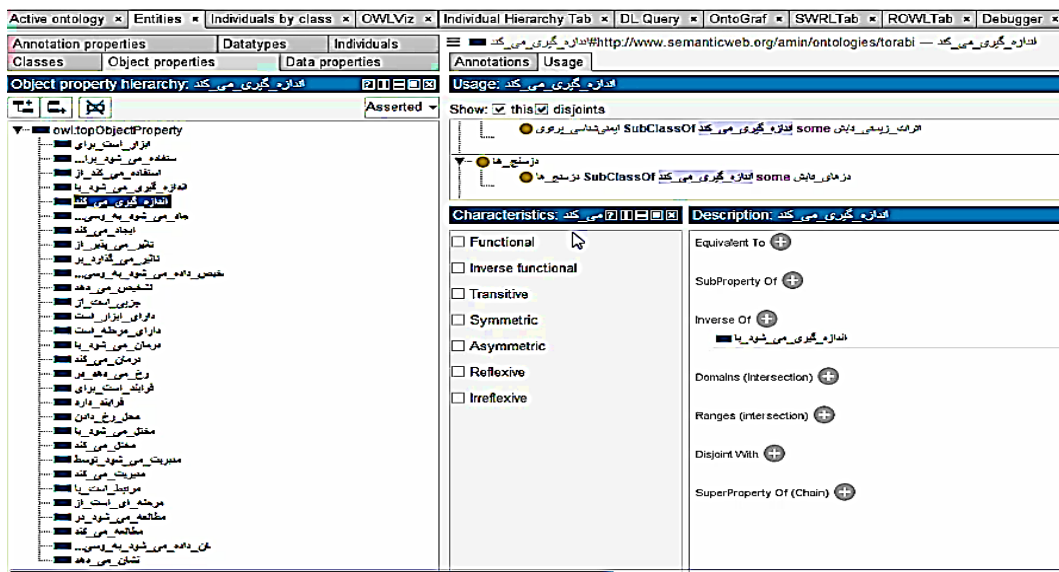
جدول ۱: نمونه کاربرگه ایجاد شده مربوط به مشخصات مفهوم

نام مفهوم	پرتوزیست‌شناسی
معادل لاتین	RADIOBIOLOGY
مترادف	-
مخفف	-
تعریف	رشته‌ای از علوم پزشکی بالینی و پایه است که شامل مطالعه عملکرد تابش‌های یونیزه بر موجودات زنده به ویژه اثرات پرتوی بر سلامتی می‌باشد.
روابط	جزئی است از زیست‌شناسی مطالعه می‌کند در مورد اثرات زیستی تابش مطالعه می‌کند در مورد اثرات تابش مطالعه می‌کند در مورد آسیب‌های ناشی از تابش مطالعه می‌کند در مورد القای پرتوی مطالعه می‌کند در مورد حساسیت پرتوی مطالعه می‌کند در مورد فن‌های ردیابی

اطلاعاتی حوزه پزشکی هسته‌ای منتشر شده در ایران، پس از نمایه‌سازی برای INIS ارسال می‌شوند، از طریق هم‌رخدادی مفاهیم در جستجو، منابع اطلاعاتی که مرتبط با حوزه مورد بررسی بود و محل نشر آن‌ها هم ایران باشد، در بازه سال‌های ۱۳۶۴ تا ۱۳۹۸ در مخزن INIS جستجو و کلید واژه‌های آن‌ها هم استخراج شد. در نهایت، کلید واژه‌های استخراج شده از اصطلاح‌نامه INIS و منابع اطلاعاتی بازایی شده از مخزن INIS، با یکدیگر ادغام و پس از حذف موارد تکراری و مشخص نمودن کلید واژه‌های مرجع و غیر مرجع انگلیسی، در Excel وارد شدند. سپس معادل فارسی آن‌ها در ۱۰ منبع مرجع مشتمل بر پایگاه مستند توصیف‌گرهای کتابخانه تخصصی هسته‌ای، واژه‌نامه هسته‌ای، فرهنگ‌نامه علوم و تکنولوژی هسته‌ای، اصطلاح‌نامه پزشکی فارسی، پایگاه مستند توصیف‌گرهای دانشگاه علوم پزشکی ایران، پایگاه مستند موضوعی کتابخانه ملی ایران، پایگاه اصطلاح‌نامه‌های پژوهشگاه علوم و فن‌آوری اطلاعات ایران (IranDoc)، فرهنگ پزشکی Dorland، نمایه مجله علوم و فنون هسته‌ای و واژه‌های مصوب فرهنگستان زبان و ادب فارسی جستجو و ثبت شد. به منظور مستندسازی معادل فارسی مفاهیم، از میان ۳۴ متخصص موضوعی در حوزه‌های فیزیک، مهندسی پرتوزیستی، داروسازی هسته‌ای و فیزیک پزشکی شاغل در مرکز تخصصی، ۸ متخصص که تجربه استفاده از اصطلاح‌نامه INIS و همکاری در تدوین واژه‌نامه‌های مرتبط با حوزه پزشکی هسته‌ای را داشتند و اعلام همکاری نمودند، انتخاب شدند و در جلساتی با حضور متخصصان مذکور، مناسب‌ترین معادل فارسی از میان ترجمه‌های متعدد انتخاب و ثبت گردید. در مرحله چهارم، برای تعریف کلاس‌ها و سلسله مراتب آن‌ها با توجه به ساختار سلسله مراتبی اصطلاح‌نامه INIS، برخی از مفاهیم تهیه شده در مرحله سوم، به عنوان کلاس و برخی به عنوان زیرکلاس در نظر گرفته شد. پس از مشورت با متخصصان موضوعی و استناد به نگرش کل به جزء اصطلاح‌نامه INIS، رویکرد بالا به پایین برای توسعه کلاس‌ها و زیرکلاس‌ها انتخاب گردید. در شکل ۱ نمای از کلاس‌ها و زیرکلاس‌های هستان‌شناسی قابل مشاهده است. در مرحله پنجم به منظور تعریف روابط بین کلاس‌ها، ابتدا روابط مترادف،



شکل ۱: نمای از کلاس‌ها و زیرکلاس‌ها در هستان‌شناسی پزشکی هسته‌ای

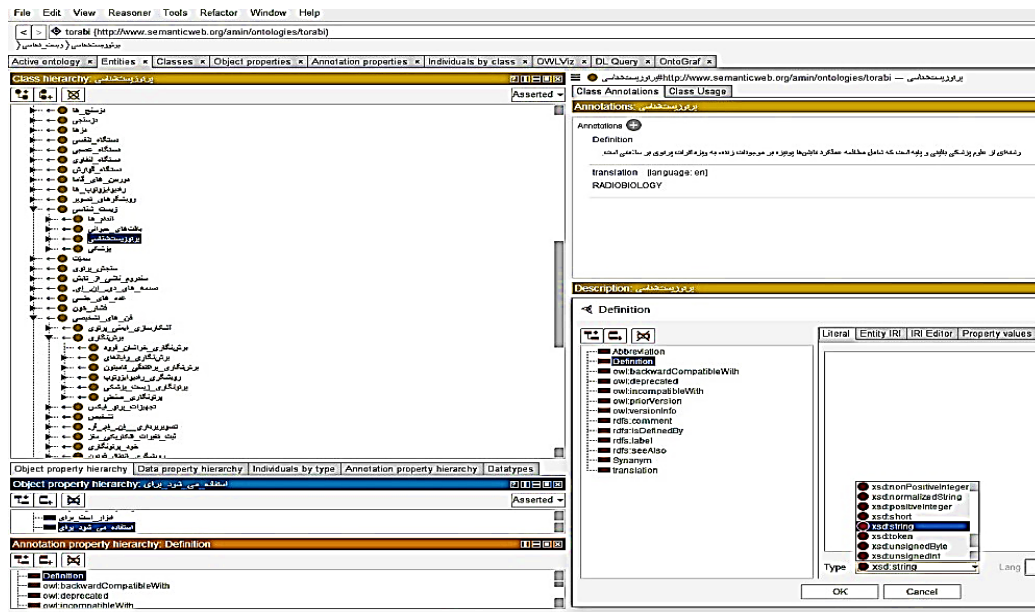


شکل ۲: نمایی از روابط میان مفاهیم در هستان‌شناسی پزشکی هسته‌ای

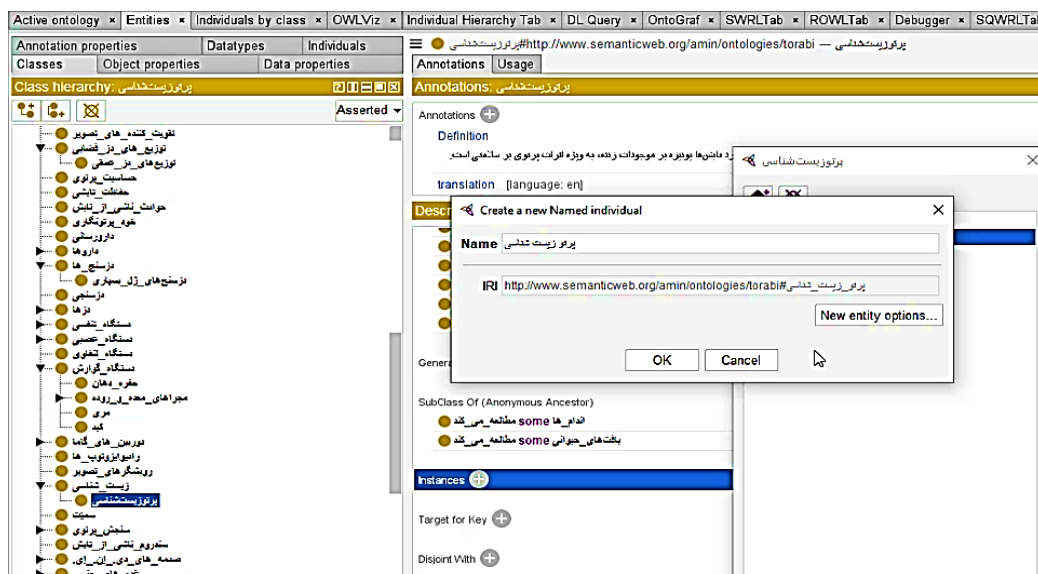
نرم‌افزار اعمال شد. به عنوان مثال، مقدار «نام مفهوم» برای مفهوم «پرتویست‌شناسی» با رشته حروف مشخص گردید. در شکل ۳، نحوه تخصیص مقدار و نوع داده تفسیری برای مفهوم پرتویست‌شناسی ارائه شده است. مرحله پایانی، ایجاد نمونه‌های کلاس‌ها بر اساس سلسله مراتب موجود بود. در این مرحله، تعریف یک نمونه منفرد از هر کلاس با انتخاب یک کلاس، ایجاد یک نمونه منفرد از آن کلاس و تکمیل کردن ویژگی‌های هر نمونه با مقادیر مجاز انجام شد. مراحل ایجاد نمونه پرتویست‌شناسی به عنوان نمونه‌ای از کلاس زیست‌شناسی در شکل ۴ نمایش داده شده است.

در نهایت، روابط موجود در اصطلاحنامه INIS در قالب دو نوع رابطه شیء و تفسیری تعریف گردید. به منظور اطمینان از صحت و روایی، اطلاعات مربوط به مفاهیم در اختیار متخصصان موضوعی قرار گرفت و پس از بررسی و ویرایش تک‌تک موارد، نهایی شد. شکل ۲ نمایی از روابط شیء برقرار شده میان مفاهیم حوزه پزشکی هسته‌ای را نشان می‌دهد.

در مرحله ششم، چهارپاره‌های مربوط به روابط مشخص شده در مرحله قبل مانند شرح نوع مقدار، مقادیر مجاز، تعداد مقادیر (کاردینالیته) و سایر ویژگی‌هایی که مقادیر مربوط به یک رابطه می‌تواند به خود اختصاص دهد، مشخص و در



شکل ۳: تعیین مقدار و نوع داده تفسیری برای تعریف مفهوم پرتویست‌شناسی



شکل ۴: ایجاد نمونه پرتوزیست شناسی از کلاس زیست شناسی

ملاحظات اخلاقی شامل آگاهی دادن به شرکت کنندگان درباره استفاده از اطلاعات و محرمانه بودن اطلاعات فردی بود.

دزها: DOSES

دزها (تابش): *DOSES (RADIATION)*

دزسنجی: DOSIMETRY

دارورسانی: DRUG DELIVERY

هستان شناسی حاضر مشتمل بر ۲۲۴ کلاس می باشد. روابط اصطلاحنامه INIS، پس از پالایش و غنی سازی، در قالب دو نوع رابطه شیء و تفسیری در ادامه تعریف شده است. روابط شیء به دست آمده شامل:

اندازه گیری می کند/ اندازه گیری می شود با مطالعه می کند در مورد/ مطالعه می شود در مرحله ای است از/ دارای مرحله است مدیریت می کند/ مدیریت می شود توسط جزیی است از/ دارای جزء است نشان می دهد/ نشان داده می شود به وسیله تأثیر می گذارد بر/ تأثیر می پذیرد از استفاده می کند از/ استفاده می شود برای

درمان می کند/ درمان می شود با فرایند دارد/ فرایند است برای دارای نوع است/ نوعی است از بهبود می دهد/ بهبود می یابد به وسیله تشخیص می دهد/ تشخیص داده می شود به وسیله ایجاد می کند/ ایجاد می شود به وسیله رخ می دهد در/ محل رخ دادن مختل می کند/ مختل می شود با ابزار است برای/ دارای ابزار است مرتبط است با

پنج نوع رابطه تفسیری ایجاد شده شامل «نام مفهوم، معادل لاتین، مترادف، اختصار و تعریف» می باشد. در مجموع، ۹۲۶ رابطه شیء و ۸۱۷ رابطه

### یافته ها

در پژوهش حاضر، ۴۰۲ کلید واژه مرتبط با حوزه پزشکی هسته ای با استناد به اصطلاحنامه INIS استخراج گردید. با توجه به لزوم در نظر گرفتن پشتوانه انتشاراتی فارسی، منابع اطلاعاتی مرتبط با حوزه پزشکی هسته ای که محل نشر آن ها ایران بود، در بازه سال های ۱۳۶۴ تا ۱۳۹۸ در مخزن INIS جستجو شد. نتیجه این جستجو، بازیابی ۸۶۸ منبع اطلاعاتی بود. ۲۰۰ کلید واژه موضوعی از منابع مذکور استخراج گردید. در نهایت، کلید واژه های استخراج شده از اصطلاحنامه INIS و منابع اطلاعاتی بازیابی شده از مخزن INIS، با یکدیگر ادغام شد و پس از حذف موارد تکراری، ۳۵۱ کلید واژه انگلیسی به دست آمد. با استناد به اصطلاحنامه INIS، ۲۲۴ کلید واژه مرجع در بین کلید واژه ها وجود داشت. ۱۲۷ کلید واژه غیر مرجع به عنوان مفاهیم مترادف و به صورت رابطه تفسیری تعریف شدند. در نهایت، در جلساتی با حضور متخصصان حوزه های فیزیک، مهندسی پرتو پزشکی، داروسازی هسته ای و فیزیک پزشکی، مناسب ترین معادل فارسی از میان ترجمه های متعدد انتخاب و به عنوان معادل منتخب ثبت شد. تعدادی از مفاهیم انگلیسی مرجع و غیر مرجع به همراه معادل های فارسی منتخب در ادامه ذکر آمده است. کلید واژه های غیر مرجع به صورت *Italic* نمایش داده شده اند.

بیماری ها: DISEASES

عامل توزیع: *DISTRIBUTION FACTOR*

صدمه های DNA: DNA DAMAGES

تقسیم بندی دز: *DOSE FRACTIONATION*

حدود دز: DOSE LIMITS

دزسنج ها: DOSEMETERS

انتشاراتی غنی و جامع منابع اطلاعاتی مرتبط با حوزه پزشکی هسته‌ای که منجر به تعریف دقیق و به دور از ابهام روابط بین مفاهیم شد، از جمله نقاط قوت هستان‌شناسی حاضر به شمار می‌رود.

از محدودیت‌های پژوهش حاضر می‌توان به کم بودن ادبیات موضوعی قابل استناد در حوزه مطالعات هستان‌شناسی در داخل کشور و عدم همکاری متخصصان واجد شرایط در بررسی یافته‌ها و کمک به رفع ایرادات و یکسان‌سازی مفاهیم معادل فارسی و روابط میان آن‌ها اشاره کرد.

### نتیجه‌گیری

هستان‌شناسی حاضر با توجه به جامعیت مفاهیم و همچنین، پشتوانه انتشاراتی مفاهیم حوزه پزشکی هسته‌ای در منابع داخل کشور، نقش مهمی در بازنمون دانش این حوزه خواهد داشت. این هستان‌شناسی می‌تواند ابزار مناسبی برای ارتقای پایگاه‌های اطلاعاتی حوزه پزشکی هسته‌ای باشد تا با رفع ایرادهای موجود در سطح معنایی و بهبود نظام‌های بازیابی، متخصصان فارسی زبان این حوزه را در بازیابی منابع اطلاعاتی مرتبط با نیازشان یاری رساند.

### پیشنهادها

بر اساس نتایج به دست آمده از مطالعه حاضر، پیشنهاد می‌شود منابع اطلاعاتی مرتبط با حوزه پزشکی هسته‌ای که در بازه زمانی پس از تحقیق حاضر منتشر شده‌اند نیز مورد بررسی قرار گیرد و بر اساس آن‌ها، مفاهیم هستان‌شناسی حاضر توسعه داده شود و روابط ارایه شده میان مفاهیم در صورت نیاز بازنگری، روزآمد و یا توسعه داده شود. همچنین، پیشنهاد می‌گردد از هستان‌شناسی حاضر به عنوان الگویی در ایجاد هستان‌شناسی‌های مرتبط با حوزه هسته‌ای به زبان فارسی استفاده شود.

### تشکر و قدردانی

بدین وسیله از کلیه افرادی که در انجام تحقیق حاضر همکاری نمودند، تشکر و قدردانی به عمل می‌آید.

### تضاد منافع

در انجام پژوهش حاضر، نویسندگان هیچ‌گونه تضاد منافی نداشته‌اند.

تفسیری در میان ۴۶۳ جفت مفهومی برقرار شده است. نمونه‌های تعریف شده مشتمل بر ۱۴۹ نمونه بود و ۱۵۸۴ اصل موضوعی تشخیص داده شده است.

### بحث

با استناد به منابع اطلاعاتی حوزه پزشکی هسته‌ای در ایران و نمایه شده در مخزن INIS، ۲۲۴ کلید واژه موضوعی مرجع شناسایی و ۱۲۷ کلیدواژه غیر مرجع نیز به عنوان مفاهیم مترادف در نظر گرفته شد و به عنوان رابطه تفسیری ثبت گردید. معادل فارسی ۳۵۱ کلید واژه موضوعی در ۱۰ منبع مرجع مختلف جستجو و ثبت شد و با تأیید ۸ متخصص موضوعی، مناسب‌ترین معادل فارسی انتخاب و ثبت شد. پژوهش حاضر در بخش استخراج مفاهیم از منابع اطلاعاتی منتشر شده در حوزه مورد بررسی با نتایج مطالعات عالیشان کرمی (۱۵)، محمدی استانی و همکاران (۱۶) و نامور و همکاران (۱۷) و از لحاظ استخراج مفاهیم با استناد به اصطلاح‌نامه با یافته‌های تحقیقات فتحیان دستگردی (۴)، حسینی بهشتی و اژه‌ای (۱۱) و نوروزی (۷) شباهت داشت.

در مجموع، ۲۲۴ کلاس، ۱۵۸۴ اصل موضوعی، ۱۴۹ نمونه، ۴۶۳ جفت مفهومی، ۳۳ نوع رابطه شیء و ۵ نوع رابطه تفسیری تشخیص داده شد. با توجه به ۴۶۳ جفت مفهومی، در نهایت، ۹۲۶ رابطه شیء و ۸۱۷ رابطه تفسیری در بین جفت‌های مفهومی شناسایی گردید. رابطه «استفاده می‌شود برای/ استفاده می‌کند از» با ۲۰۴ تکرار، پرتکرارترین و رابطه «دارای جزء است/ جزیی است از»، با ۴ تکرار، کم‌تکرارترین رابطه شیء می‌باشد. پژوهش حاضر از لحاظ به کارگیری راهکار مهندسی دانش در استخراج روابط معنایی، با نتایج مطالعات زاهدی انارکی (۱۰) و نوروزی (۷) همسو بود.

در تحقیق حاضر، به منظور غنی‌سازی روابط اصطلاح‌نامه، از روش Soergel و همکاران (۸) استفاده شد. با توجه به مبهم بودن روابط در اصطلاح‌نامه INIS، روابط در قالب دو نوع رابطه شیء و رابطه تفسیری تعریف گردید. این بخش از پژوهش با نتایج مطالعات حسینی بهشتی و اژه‌ای (۱۱) و اژه‌ای و همکاران (۱۸) همخوانی داشت.

در هستان‌شناسی پزشکی هسته‌ای، تمام روابط بین مفاهیم ثبت شد و هیچ یک از روابط حتی روابط کم‌اهمیت، حذف نشد. بنابراین، وجه تمایز بررسی حاضر با تحقیقات فتحیان دستگردی (۴) و نوروزی (۷)، در ثبت تمام روابط شناسایی شده بین مفاهیم می‌باشد.

تعدد کلاس‌ها، اصول موضوعی و نمونه‌های این هستان‌شناسی و پشتوانه

### References

- Hjorland B. Domain analysis in information science: Eleven approaches-Traditional as well as innovative. *J Doc* 2002; 58(4): 422-62.
- Amiri M, Salami M. Application of semantic web ontologies in medical information systems: A review article. *Pajouhan Scientific Journal* 2013; 12(1): 1-10. [In Persian].
- Sanatjoo A. Necessity of the revision in thesauri structures: A review of thesauri inefficiency in the new information environment and ontology abilities in comparison with them. *National Studies on Librarianship and Information Organization* 2006; 16(4): 79-92. [In Persian].
- Fathian Dastgerdi A. The comparison of thesaurus and ontology efficiency in knowledge representation [MSc Thesis]. Mashhad, Iran: Ferdowsi University Mashhad; 2010. [In Persian].
- Sanatjoo A, Fathian A. The comparison of thesaurus and ontology efficiency in knowledge representation. *Library and Information Research Journal* 2011; 1(1): 219-40. [In Persian].
- Mirzabeigi M. The role of ontology in information retrieval: Reviewing current research and representing a

- conceptual model. Iranian Journal of Information Processing and Management 2012; 27(2): 839-55. [In Persian].
7. Nowroozi M. The comparison of thesaurus and ontology efficiency in semantic concepts and relations representation case study: ASIS thesaurus and designed ontology [MSc Thesis]. Shiraz, Iran: Shiraz University; 2015. [In Persian].
  8. Soergel D, Lauser B, Liang AC, Fisseha F, Keizer J, Katz S. Reengineering thesauri for new applications: The AGROVOC example. Journal of Digital Information 2004; 4(4): 1-23.
  9. Kushida T, Kozaki K, Tateisi Y, Watanabe K, Masuda T, Matsumura K, et al. Efficient construction of a new ontology for life sciences by sub-classifying related terms in the japan science, technology agency thesaurus. Proceedings of the 8<sup>th</sup> International Conference on Biomedical Ontology; 2017 Sep. 13-15; Newcastle, UK.
  10. Zahedi Anaraki R. Ontology development based on Unified Medical Language System: A case study of Iranian Medicinal Plants Ontology [MSc Thesis]. Tehran, Iran: Iran University of Medical Sciences; 2012. [In Persian].
  11. Hosseini Beheshti MS, Ejei F. Designing and implementing basic sciences ontology based on concepts and relationships of relevant thesauri. Iranian Journal of Information Processing & Management 2015; 30(3): 677-96. [In Persian].
  12. Na J, Leng Neoh H. Effectiveness of UMLS semantic network as a seed ontology for building a medical domain ontology. Aslib Proceedings 2008; 60(1): 32-46.
  13. Noy NF, McGuinness DL. Ontology development 101: A guide to creating your first ontology [Online]. [cited 2001]; Available from: URL: [https://protege.stanford.edu/publications/ontology\\_development/ontology101.pdf](https://protege.stanford.edu/publications/ontology_development/ontology101.pdf)
  14. Raffat SK, Siddiqui MS, Shaikh ZA, Memon AR. Towards the development of biological viruses community ontology (BVCO). J Comp 2011; 3(4): 125-9.
  15. Alishan Karami N. A feasibility study on design and engineering of epilepsy ontology and its performance in semantic information retrieval [PhD Thesis]. Mashhad, Iran: Imam Reza International University; 2017. [In Persian].
  16. Mohammadi Ostani M, Azargoon M, Cheshmesohrabi M. Methodology of construction and design of ontologies: A case study of scientometrics field. Iranian Journal of Information Processing & Management 2018; 33(4): 1765-92. [In Persian].
  17. Namvar Z, Nooshinfard F, Babalhavaeji F, Hosseini Beheshti M. CivilOnto: An ontology based on Persian articles published in civil engineering domain. International Journal of Information Science and Management 2019; 17(2): 33-53. [In Persian].
  18. Ejei F, Hosseini Beheshti MS, Rajabi T, Ejei Z. Enriching semantic relations of basic sciences ontology. Knowl Org 2017; 44(5): 318-25.

## Design and Construction of Nuclear Medicine Ontology

Laleh Torabi<sup>1</sup>, Zohreh Mirhosseini<sup>2</sup>, Zahra Abazari<sup>2</sup>, Molouk Sadat Hosseini-Beheshti<sup>3</sup>

### Original Article

#### Abstract

**Introduction:** Considering the important role of ontologies in information organization and increasing the efficiency of information retrieval systems, as well as the growing development of the nuclear medicine field and its concepts, and the need for integrated and coherent organization and precise definition of relationships between these concepts, the present study was aimed at representing terms and concepts and designing the structure of the nuclear medicine field by implementing an ontology in this field.

**Methods:** The field analysis method was employed in this study. The required data were gathered from the information resources published in Iran in the field of nuclear medicine indexed in the International Nuclear Information System (INIS) repository from 1985 to 2019. The seven-step method of Noy and McGuinness was used to construct the ontology, and the Na and Neo knowledge engineering approach was employed to extract the semantic relationships between the concepts.

**Results:** The nuclear medicine ontology included 224 concepts, 1584 axioms, 463 conceptual pairs, 926 object properties, and 817 annotative properties derived from the related information resources indexed in the INIS repository. The existing relationships between the conceptual pairs were refined and enriched and described in terms of object and annotative properties.

**Conclusion:** Nuclear medicine ontology is an effective tool for knowledge representation in the field of nuclear medicine. The method used to extract the concepts of the field and enrich the relationships between the concepts could be the basis for enriching the relations of the INIS thesaurus and creating a basic ontology in the nuclear field.

**Keywords:** Biomedical Ontologies; Nuclear Medicine; Information Systems

Received: 28 Apr., 2021

Accepted: 04 June, 2021

Published: 05 June, 2021

**Citation:** Torabi L, Mirhosseini Z, Abazari Z, Hosseini-Beheshti MS. **Design and Construction of Nuclear Medicine Ontology.** Health Inf Manage 2021; 18(2): 81-88.

Article resulted from PhD thesis No. 15721717971008 funded by Tehran North Branch, Islamic Azad University.

1- PhD Student, Knowledge and Information Science, Department of Knowledge and Information Science, School of Humanities, Tehran North Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran

2- Associate Professor, Knowledge and Information Science, Department of Knowledge and Information Science, School of Humanities, Tehran North Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran

3- Assistant Professor, Linguistics, Iranian Research Institute for Information Science and Technology (IranDoc), Department of Terminology and Ontology, Tehran, Iran

Address for correspondence: Zohreh Mirhosseini; Associate Professor, Knowledge and Information Science, Department of Knowledge and Information Science, School of Humanities, Tehran North Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran; Email: zmirhosseini@yahoo.com