

## سیر تکاملی نگاشت مفاهیم نامگذاری نظام‌مند واژگان پزشکی در فرایند توسعه نسخه یازدهم سیستم بین‌المللی کدگذاری بیماری‌ها

علی ثنائی<sup>۱</sup>، سمیه فضائلی<sup>۲</sup>، مرضیه معراجی<sup>۱</sup>

### مقاله مروری

### چکیده

امروزه با افزایش داده‌های ماشین محور حوزه پزشکی، تعامل بین استانداردهای مختلف واژگان، موضوع بسیاری از تحقیقات سال‌های اخیر بوده است. در پژوهش حاضر، روش‌های نگاشت SNOMED-CT (Systematized Nomenclature of Medicine-Clinical Terms) در فرایند توسعه نسخه یازدهم سیستم بین‌المللی کدگذاری بیماری‌ها ICD-11 (International Classification of Diseases-11) بررسی شد. مطالعه از نوع مروری نقلی بود و در آن پایگاه‌های الکترونیکی PubMed، ScienceDirect و موتور جستجوی Google Scholar با استفاده از ترکیب کلید واژه‌های JCD-11، SNOMED، Alignment، Mapping و Harmonization مورد جستجو قرار گرفت. در راستای تلفیق دو استاندارد، تحقیقات در پنج دسته روی موضوعات مفاهیم پایه در هستی‌شناسی، تفسیر موقعیت به جای تفسیر شرایط بالینی، هستی‌شناسی مشترک، روش هم‌ترازی معنایی و قوانین معنایی متمرکز شده بود. نتایج نشان داد که وجود تفاوت‌ها بین فرهنگ واژگان مبتنی بر هستی‌شناسی و طبقه‌بندی‌ها، نگاشت بین این دو محتوا را دچار چالش می‌نماید. در این میان، تکنیک‌های وب معنایی، راه‌حل‌های پیشرفته‌ای برای تطبیق و یکپارچگی داده‌های نام‌تجانس فراهم می‌آورد.

**واژه‌های کلیدی:** تعامل پذیری اطلاعات سلامت؛ وب معنایی؛ طبقه‌بندی بین‌المللی بیماری‌ها؛ نامگذاری نظام‌مند پزشکی

**پیام کلیدی:** هدف از انجام مطالعه حاضر، آشنایی با روش تطبیق مفاهیم در دو نوع استاندارد پزشکی بود. نتیجه این آشنایی می‌تواند باعث بهبود دیدگاه پژوهشگران در تعامل پذیری سیستم‌های تشخیصی و بالینی مختلف در کشور گردد که یکی از مشکلات اصلی کشور در یکپارچه‌سازی داده‌های پزشکی می‌باشد

تاریخ انتشار: ۱۳۹۸/۱/۱۵

پذیرش مقاله: ۱۳۹۸/۱/۷

دریافت مقاله: ۱۳۹۷/۱۰/۶

**ارجاع:** ثنائی فر علی، فضائلی سمیه، معراجی مرضیه. سیر تکاملی نگاشت مفاهیم نامگذاری نظام‌مند واژگان پزشکی در فرایند توسعه نسخه یازدهم سیستم بین‌المللی کدگذاری بیماری‌ها. مدیریت اطلاعات سلامت ۱۳۹۸؛ ۱۶ (۱): ۳۸-۴۵

### مقدمه

SNOMED (Systematized Nomenclature of Medicine) و به طور خاص تر SNOMED-CT (SNOMED-Clinical Terms)، مکرر جهت اهداف فرهنگ واژگان اصطلاحات پزشکی، اعمال بالینی، سیستم‌های پشتیبانی تصمیم پزشکی، تحلیل پیامد و تعامل‌پذیری توسط سازمان بین‌المللی توسعه استانداردهای سلامت IHTSDO (International Health Terminology Standards Development Organization) استفاده می‌شود (۱۰، ۹، ۷، ۱). نتایج تحقیقات انجام شده نشان داده است که ارزش این استاندارد به جهت قدرت بیان و کاربردپذیری برای کاربردهای سلامت الکترونیک، از ICD بهتر است (۱۱).

به طور دقیق‌تر، ترکیب ICD با واژه‌های SNOMED-CT، به یک موضوع اساسی مطرح در تحقیقات سال‌های اخیر حوزه استانداردها تبدیل گردید.

با افزایش استفاده از سیستم‌های کدگذاری و استانداردهای مختلف حوزه پزشکی، موضوع تعاملات بین آن‌ها از مهم‌ترین موضوعات حوزه انفورماتیک سلامت به شمار می‌رود؛ چرا که استانداردهای مختلف، از کدها و ساختارهای متفاوتی بهره می‌برند و یکپارچگی آن‌ها چالش‌های فراوانی دارد. هدف اصلی در روش‌های تعامل، حفاظت از معنا در اطلاعات مرتبط با بیمار در میان استانداردهای مختلف و سیستم‌های کدینگ می‌باشد (۱). یکی از راهکارهای ارایه شده، فرایندهای نگاشت المان‌های داده است که به عنوان اولین گام برای یکپارچه‌سازی داده‌های فرهنگ واژگان مختلف در نظر گرفته می‌شود (۳، ۲)؛ البته فرایند نگاشت معنایی به دلیل تفاوت ضوابط در سیستم‌های مختلف و همچنین تفاوت در میزان اطلاعات مفاهیم، یک راه راحت و مستقیم نیست (۵، ۴).

یکی از فرهنگ واژگان‌های مهم، طبقه‌بندی بین‌المللی بیماری‌های ICD-11 (International Classification of Diseases-11) سازمان بهداشت جهانی می‌باشد که مهم‌ترین استاندارد جهانی برای آمارهای مرگ و میر محسوب می‌شود؛ البته در عمل کاربردهای بیشتری از آن صورت پذیرفته است که از آن جمله می‌توان به استفاده از آن در نظام پرداخت و مستندسازی اشاره نمود. این استاندارد از ضوابطی تبعیت می‌کند که بر مبنای آن تک سلسله مراتبی در نظر گرفته می‌شود (۹-۶، ۴). از طرف دیگر، استاندارد فرهنگ واژگان

پژوهش حاصل تحقیق مستقل و بدون حمایت مالی و سازمانی انجام شده است.

۱- دانشجوی دکتری تخصصی، انفورماتیک پزشکی، گروه انفورماتیک پزشکی، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی مشهد، مشهد، ایران

۲- استادیار، مدیریت اطلاعات سلامت، گروه مدارک پزشکی و فن‌آوری اطلاعات سلامت، دانشکده علوم پیراپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی مشهد، مشهد، ایران (نویسنده طرف مکاتبه)

Email: merajim1@mums.ac.ir

بررسی تحقیقات توسط دو ارزیاب و حذف موارد تکراری، عنوان مطالعات حاصل از جستجو که با هدف پژوهش مرتبط بود (۲۰ مطالعه)، به منظور بررسی متن کامل، وارد مطالعه شد. در پایان، متن کامل کلیه مقالات مورد بررسی قرار گرفت و اطلاعات مورد نیاز استخراج گردید. اطلاعات مستخرج از مطالعات شامل «نام نویسنده، سال، عنوان مقاله، روش نگاشت و نتیجه پژوهش» بود. مقالات استخراج شده به روش تحلیل محتوا مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت و روش‌های مختلف نگاشت بر اساس نتایج دسته‌بندی گردید.

### یافته‌ها

هدف اصلی ارایه ICD-11 مطرح شده در مقالات، تعامل‌پذیری آن بود و در این راستا، امکان تعامل‌پذیری معنایی در سطح بالاتری از قابلیت تعامل نحوی مطرح می‌شود که متکی بر داده‌های ساختار یافته و واژگان کنترل شده مشترک مانند اصطلاحات، طبقه‌بندی و هستی‌شناسی انجام می‌گردد، اما وجود واژگان متفاوت، امکان حفاظت از معنی را بین سیستم‌های کدگذاری مختلف با چالش مواجه می‌کند و این مهم باید از طریق روش‌های هماهنگ‌سازی و نگاشت معنایی بین طرفین مرتفع شود (۱۷، ۴). در این میان، تعاریف متنی کارگشا می‌باشد و توسط WHO به این صورت تعریف شده است: «هر مفهوم ICD توسط یک تعریف نوشتاری از ویژگی‌های توصیفی آن همراهی می‌شود». مدل محتوایی ICD برای توصیف یک مفهوم، ۱۳ ویژگی را در نظر گرفته است که یکی از آن‌ها تعاریف متنی می‌باشد (۱۹، ۱۸)، اما با نگاهی به دو استاندارد مورد بحث، استاندارد ICD با رده‌های سه کاراکتری، به طور فراگیر برای آمار ناخوشی و مرگ و میر استفاده می‌شود. از طرف دیگر، SNOMED-CT یک فرهنگ واژگان با بلورینگی ریز می‌باشد که برای واژه‌های بالینی مورد استفاده قرار می‌گیرد (۱۰، ۱)؛ البته نقطه اصلی استفاده موازی از این دو استاندارد، همچنان تعامل‌پذیری معنایی می‌باشد (۲۱، ۲۰). موضوعات مستخرج از بررسی مطالعات در جدول ۱ ارایه شده است.

هدف از این فرایند، افزایش بلورینگی اطلاعات بالینی مدل شده در ICD-11 می‌باشد. این فرایند با توافقی بین سازمان بهداشت جهانی WHO (World Health Organization) و IHTSDO در سال ۲۰۱۰ آغاز گردیده است (۱۲، ۱۳). در این فرایند، گروه مشورتی مشترک JAG (Joint Advisory Group) وظیفه ارایه روش هم‌ترازی معنایی را عهده‌دار شد (۱۴). مشکل اصلی مربوط به تلفیق ساختاری یک سیستم طبقه‌بندی با یک سیستم استاندارد فرهنگ واژگان است (۱۵). اصولاً مدل‌سازی SNOMED-CT مانند زبان تعریف هستی‌شناسی OWL (Ontology Web Language)، مبتنی بر اصول متعارف و بیانگر تمام حقایق جهان می‌باشد، اما ICD بر اساس قوانین از پیش تعریف شده دسته‌بندی را انجام می‌دهد (۱۲). به هر حال، WHO از OWL در فرایند توسعه ICD-11 بهره برده است که یکی دیگر از مزایای آن، خطایابی خودکار در روابط بین مفاهیم هستی‌شناسی می‌باشد و خود می‌تواند کیفیت سیستم کدینگ را نیز تضمین نماید (۱۶). بنابراین، فرایند ترکیب ICD با واژه‌های SNOMED-CT به دلیل الزامات خاص این سیستم‌ها از طریق روش‌های ساده هم‌ترازی هستی‌شناسی‌ها انجام‌پذیر نمی‌باشد؛ چرا که SNOMED-CT موقعیت‌های بالینی و ICD عبارت‌های تشخیصی را توصیف می‌کند (۶). هدف از انجام پژوهش حاضر، تعیین روش‌های پیشنهاد شده برای ترکیب SNOMED-CT و ICD بود که با استفاده از تکنیک‌های مختلف نگاشت مفاهیم انجام پذیرفت.

### روش بررسی

این مطالعه از نوع مروری نقلی بود و در انجام آن از پایگاه‌های PubMed، ScienceDirect و موتور جستجوی Google Scholar استفاده گردید. کلید واژه‌های «ICD-11، SNOMED، Mapping، Harmonization و Alignment» به صورت ترکیبی مورد جستجو قرار گرفت. معیارهای انتخاب، مقالات و گزارش‌هایی بود که از لحاظ محتوایی به طور مستقیم به موضوع هم‌ترازی و نگاشت دو استاندارد ICD و SNOMED-CT پرداخته باشند. پس از

### جدول ۱: روش‌های استفاده شده در مقالات در سیر تکاملی ICD-11

<p>۱- مفاهیم پایه قابل استفاده در هستی‌شناسی ICD در هستی‌شناسی ICD-11، گروه ICD در بالاترین سطح سلسله مراتب قرار دارد. هستی‌شناسی از یک لایه ابر-مدل برای توصیف ویژگی‌هایی که یک کلاس بیماری می‌تواند داشته باشد، استفاده می‌کند. به طور مثال، انفارکتوس حاد میوکارد دارای یک نوع ابر-کلاس توصیفات بالینی است که محدوده قابل قبول برای ویژگی سیستم بدن را تعیین می‌کند (۲۳، ۲۲، ۱۹، ۱۸، ۸، ۱).</p> <p>۲- تفسیر موقعیت به جای شرایط کدها شرایط بیمار را بازنمایی می‌کنند که در پرونده پزشکی هم گزارش می‌شود. کدها موقعیت‌های بالینی را توصیف می‌کند که به عنوان فازهای مختلف زندگی فرد تعریف می‌شود. (۲۴، ۱۷، ۴).</p> <p>۳- هستی‌شناسی مشترک کاربران مختلف نیازمند سطوح مختلفی از جزئیات در طبقه‌بندی هستند. به طور مثال، در مراقبت‌های اولیه نیازمند یک گروه کلی برای آپاندیسیت هستیم، اما در مراقبت‌های بالینی، جزئیات بیشتری مد نظر می‌باشد (۲۵). در راستای رفع این چالش‌ها، گروه متصدی طراحی هستی‌شناسی ویرایش یازدهم (HIM-TAG)، یک مدل لایه‌ای را برای هستی‌شناسی معرفی نمود که دارای دو لایه اصلی «بنیادی و لایه ارایه» بود (۲۸-۲۶، ۲۲، ۱۶، ۱۳، ۶، ۴).</p> <p>۴- روش هم‌ترازی معنایی اولین گام در هم‌ترازی معنایی، استفاده از یک نگاشت زبانی است. در گام بعدی، تطبیق معنایی از طریق بررسی زیرکلاس‌ها و تعاریف متنی مفاهیم انجام می‌شود (۲۱، ۱۹). این تطبیق با هدف ایجاد یک هستی‌شناسی با روش‌های تطبیق کامل، پیش‌هماهنگی، پس‌هماهنگی و استفاده از چندین مفهوم صورت می‌پذیرد (۲۷، ۲۶، ۲۱، ۱۴، ۱۲، ۶).</p> <p>۵- قوانین معنایی نگاشت معنایی می‌تواند از طریق اعمال قوانین معنایی پیاده‌سازی گردد. این نگاشت می‌تواند در قالب نگاشت ساده یا پیچیده با تعداد قانون متفاوت دسته‌بندی گردد (۷).</p>
--

ICD-11: International Classification of Diseases; HIM-TAG: Health Informatics and Modeling Topic Advisory Group

روش هم‌ترازی معنایی و قوانین معنایی» به دست آمد. فهرست مقالات استخراج شده و ویژگی‌های آن‌ها در جدول ۲ ارائه شده است.

به طور کلی، پنج موضوع از جمله «مفاهیم پایه قابل استفاده در هستی‌شناسی ICD، تفسیر موقعیت به جای شرایط، هستی‌شناسی مشترک،

جدول ۲: فهرست مقالات استخراج شده و خلاصه نتایج آن‌ها

منابع	عنوان مقاله	روش نگاشت	نتیجه پژوهش
Rodrigues و همکاران (۲۳)	Using the CEN/ISO standard for categorial structure to harmonise the development of WHO international terminologies	مفاهیم پایه قابل استفاده در هستی‌شناسی ICD	با نگاه به لزوم تعاملات معنایی، به تشریح مفاهیم پایه در هستی‌شناسی مشترک پرداخته است.
Tu و همکاران (۲۲)	A content model for the ICD-11 revision	مفاهیم پایه قابل استفاده در هستی‌شناسی ICD، هستی‌شناسی مشترک	ارایه مدل محتوایی ICD-11 منجر به ارایه علمی و بالینی لایه بنیادی می‌شود و ارتباطات با سایر استانداردها را فراهم می‌آورد.
Tudorache و همکاران (۸)	Ontology development for the masses: creating ICD-11 in WebProtégé	مفاهیم پایه قابل استفاده در هستی‌شناسی ICD	ابزار WebProtégé جهت توسعه گروهی هستی‌شناسی جدید معرفی شده و مفاهیم پایه پیشنهاد گردیده است.
Tudorache و همکاران (۲۵)	Will semantic web technologies work for the development of ICD-11?	هستی‌شناسی مشترک	با نگاهی به فرایند توسعه پیش‌رو، مشکلاتی در رابطه فهم معنای کلاس‌ها، میزان دسترسی هر کاربر در گروه توسعه به نقش فن‌آوری معنایی در این راستا پرداخته است.
Jiang و همکاران (۱۹)	A Case Study of ICD-11 Anatomy Value Set Extraction from SNOMED CT	مفاهیم پایه قابل استفاده در هستی‌شناسی ICD	معرفی ابزار WebProtégé و مازول استخراج آن به زبان OWL جهت توسعه ICD-11 و مزایای آن
Jiang و همکاران (۲۸)	Building Standardized Semantic Web RESTful Services to Support ICD-11 Revision	هستی‌شناسی مشترک	ارایه چارچوبی ۴ لایه‌ای شامل هنجارسازی، مخزن معنایی، سرویس معنایی و لایه کاربرد
Schulz و همکاران (۱۷)	Ontology-based convergence of medical terminologies: SNOMED CT and ICD-11	تفسیر موقعیت به جای شرایط	در میان دو رویکرد تعریف کلاس در تکسونومی‌ها که اولی تفسیر کدها به عنوان شرایط و دومی تفسیر موقعیت می‌باشد، ICD و SNOMED به طور عمده شرایط را توصیف می‌کنند و این در حالی است که از دیدگاه هستی‌شناسی تفسیر موقعیت ارجح است.
Schulz و همکاران (۲۴)	Competing interpretations of disorder codes in SNOMED CT and ICD	تفسیر موقعیت به جای شرایط	در میان دو رویکرد تعریف کلاس در تکسونومی‌ها که اولی تفسیر کدها به عنوان شرایط و دومی تفسیر موقعیت می‌باشد، ۸۰ درصد کلاس‌های SNOMED تفسیر شرایط بوده‌اند؛ در حالی که تفسیر موقعیت منطقی‌تر به نظر می‌رسد.
Campbell و همکاران (۷)	Semantic interoperation and electronic health records: context sensitive mapping from SNOMED CT to ICD-10	نگاشت از طریق قوانین معنایی	نگاشت معنایی می‌تواند از طریق اعمال قوانین معنایی پیاده‌سازی گردد. این نگاشت می‌تواند در قالب نگاشت ساده یا پیچیده با تعداد قانون متفاوت دسته‌بندی گردد.
Jiang و همکاران (۱۸)	Using Semantic Web technology to support icd-11 textual definitions authoring	مفاهیم پایه قابل استفاده در هستی‌شناسی ICD	فن‌آوری‌های وب معنایی SNOMED پتانسیل مناسبی برای یکپارچه‌سازی منابع متناجس مبتنی بر تعاریف متنی دارا می‌باشد.

جدول ۲: فهرست مقالات استخراج شده و خلاصه نتایج آن‌ها (ادامه)

منابع	عنوان مقاله	روش نگاشت	نتیجه پژوهش
Rodrigues و همکاران (۴)	Sharing ontology between ICD 11 and SNOMED CT will enable seamless re-use and semantic interoperability	تفسیر موقعیت به جای شرایط، هستی‌شناسی مشترک	نگاشت معنایی یک راه سرراست نیست؛ چرا که SNOMED چند سلسله مراتبی و مناسب اعمال بالینی است، اما ICD یک ساختار سلسله مراتبی برای ناخوشی و مرگ و میر می‌باشد. در نتیجه، پیشنهاد هستی‌شناسی مشترک مطرح شده است.
HorrIDGE و همکاران (۱۶)	Reasoning based quality assurance of medical ontologies: a case study	هستی‌شناسی مشترک	استفاده از مدل محتوای ICD در زبان هستی‌شناسی OWL امکان بهره‌برداری از استدلال اتوماتیک، خطایابی خودکار و کشف ناسازگاری‌ها را فراهم می‌آورد.
Rodrigues و همکاران (۱)	ICD-11 and SNOMED CT Common Ontology: circulatory system	مفاهیم پایه قابل استفاده در هستان‌شناسی ICD، هستی‌شناسی مشترک، روش هم‌ترازی معنایی	فرایند توسعه هستی‌شناسی مشترک، توسعه هیچ کدام از دیگری نیست، بلکه یک آنتولوژی جدید مد نظر می‌باشد. لایه بنیادی جهت سازگاری رو به عقب هستی‌شناسی مشترک نهایی می‌باشد.
Schulz و همکاران (۶)	What's in a class? Lessons learnt from the ICD-SNOMED CT harmonization	هستی‌شناسی مشترک، روش هم‌ترازی معنایی	ICD نمی‌تواند به عنوان آنتولوژی لحاظ شود. مزایای این هماهنگ‌سازی که استفاده مجدد از اطلاعات محسوب شده است، آرایه معماری دو لایه‌ای و ارتباط از طریق دستورات پرس و جو می‌باشد.
Roberts و همکاران (۱۳)	Report of ICD-11 Revision Review-World Health Organization	هستی‌شناسی مشترک	آرایه راهکاری جهت قرار گرفتن SNOMED به عنوان لایه بنیادی، پیشنهادهای مدیریتی و اجرایی، نگرانی‌ها
Rodrigues و همکاران (۱۲)	Semantic Alignment between ICD-11 and SNOMED CT	روش هم‌ترازی معنایی	روش‌های مختلف هم‌ترازی معنایی انطباق کامل، پیش‌هماهنگی، پس‌هماهنگی و مستثنی‌سازی می‌تواند عمل تطابق را به انجام برساند
Mamou و همکاران (۲۷)	ICD-11 (JLMMS) and SCT Inter-Operation	هستی‌شناسی مشترک، روش هم‌ترازی معنایی	استفاده از ابزار زبان گرامر ترکیبی IHTSDO می‌تواند مؤثرتر از روش هستی‌شناسی بنیادی مطرح شده باشد.
Mamou و همکاران (۲۶)	Representing ICD-11 JLMMS Using IHTSDO Representation Formalisms	هستی‌شناسی مشترک، روش هم‌ترازی معنایی	استفاده از ابزار زبان گرامر ترکیبی IHTSDO می‌تواند مؤثرتر از روش هستی‌شناسی بنیادی مطرح شده باشد.
Rodrigues و همکاران (۲۱)	Is the Application of SNOMED CT Concept Model sufficiently Quality Assured?	روش هم‌ترازی معنایی	تعامل معنایی، نقطه کلیدی استفاده موازی ICD و SNOMED و البته مهم‌ترین بحث بررسی کیفیت این نگاشت می‌باشد.
Rodrigues و همکاران (۱۴)	Scrutinizing SNOMED CT's Ability to Reconcile Clinical Language Ambiguities with an Ontology Representation	روش هم‌ترازی معنایی	تأکید روی در نظر گرفتن مفاهیم هم‌معنی SNOMED در فرایند نگاشت جهت کاهش ابهام در واژه‌ها

ICD: International Classification of Diseases; OWL: Ontology Web Language; SNOMED: Systematized Nomenclature of Medicine-Clinical Terms; IHTSDO: International Health Terminology Standards Development Organization

## بحث

تفاوت ساختاری یک فرهنگ واژگان و یک سیستم طبقه‌بندی، موضوع مهم تحقیقات سال‌های اخیر بوده و راهکارهایی برای تطبیق دو محتوا پیشنهاد و به کار گرفته شده است. در این میان، نقش روش‌های تطبیق مبتنی بر معنا اهمیت زیادی در مطالعات این حوزه داشته است. موضوعات متمرکز در این سال‌ها به طور عمده در تناقض با یکدیگر نبوده است، بلکه یک سیر تکاملی در این فرایند مشاهده می‌شود.

رویکرد در نظر گرفتن کدها به عنوان موقعیت‌های بالینی، در مقابل تفسیر شرایط برای کدها در نظر گرفته می‌شود. به طور واضح‌تر، در دیدگاه تفسیر شرایط برای کدها، کلاس‌های هم‌رده از یک والد در سلسله مراتب Sibling دارای ویژگی انحصار متقابل هستند. بنابراین، وقتی ترکیبی از کدها نیاز باشد، به یک بازنمایی ترکیبی از کدها احتیاج است. به طور مثال، یک شرایط ترکیبی می‌تواند شکستگی همراه با آسیب طناب نخاعی باشد که بر مبنای اصول هستی‌شناسی، خود نمی‌تواند نوعی از (زیرکلاس) هیچ کدام از کلاس‌های شکستگی یا آسیب طناب نخاعی در نظر گرفته شود. مقابل این دیدگاه، در تفسیر موقعیت از کدها، هر ترکیب می‌تواند نمایانگر فازهای زندگی یک بیمار باشد که تمام شرایط در آن رخ داده است و به عبارت دیگر، این شرایط زیرکلاس آن موقعیت‌ها می‌باشد. در مثال فوق، شکستگی همراه با آسیب طناب نخاعی می‌تواند زیرکلاسی از هر دو کلاس شکستگی و آسیب طناب نخاعی باشد (۲۴، ۴).

با نگاهی دقیق‌تر به هستی‌شناسی پیشنهاد شده در مقالات، به نظر می‌رسد که اصول ساختمانی این لایه بنیادی و SNOMED-CT در عمل مشابه هستند؛ یعنی اگر SNOMED-CT یک هستی‌شناسی در نظر گرفته شود، زیرمجموعه‌ای از SNOMED-CT که محتوای مبتنی بر هستی‌شناسی ICD را بازنمایی می‌کند، همان هستی‌شناسی مشترک می‌باشد. به طور خلاصه، هستی‌شناسی مشترک زیرمجموعه‌ای از SNOMED-CT و هم‌زمان لایه بنیادی ICD است (۴). لایه بالاتر که لایه ارایه نامیده شده است، نوعی دیدگاه روی لایه بنیادی به شمار می‌رود. هر دیدگاه متناسب با هر کاربرد مورد نظر قابل تعریف می‌باشد. در این سطح، تنها امکان تعریف یک والد برای هر مفهوم فراهم می‌گردد که این همان قابلیت است که کاربران سنتی کدینگ طبقه‌بندی به آن نیاز دارند و می‌توانند یک طبقه‌بندی سنتی از کدینگ بین‌المللی بیماری‌ها را به صورت یک دیدگاه دریافت نمایند (۲۵). این ویژگی آخر در برخی منابع تحت عنوان سازگاری برگشتی بیان شده است (۲۲). به عنوان مثال، عبارات جای دیگر طبقه‌بندی نشده (Not Elsewhere Classified) NEC و جای دیگر خاص نشده (Not Otherwise Specified) NOS که در نسخه‌های پیشین وجود داشت، قابل استفاده می‌باشد (۶، ۱). یکی از استفاده‌های NOS و NEC در ارایه کدینگ مراقبت‌های اولیه می‌باشد که به کلاس‌های مجزای انحصاری نیاز دارد. به عبارت دیگر، هر کلاس مانند ICD-۱۰ تنها یک‌بار در سلسله مراتب بازنمایی می‌شود (۱).

افزایش انعطاف روش هم‌ترازی معنایی می‌تواند از طریق برخی روش‌ها انجام گیرد. به عنوان مثال، Hypertensive Heart Disease در فصل Cardiovascular است، اما Gestational Hypertension زیرمجموعه Pregnancy, Childbirth and Puerperium می‌باشد. با استفاده از زبان

OWL و مستثنی‌سازی، معنای Hypertensive Heart Disease در ICD می‌تواند با Hypertensive Heart Disease در SNOMED-CT از طریق سه‌تایی معنایی مدل شود (۶).

با وجود تلاش‌ها در جهت تطبیق معنایی در فرایند نسخه یازدهم، چالش‌هایی در کیفیت آن‌ها وجود دارد. نتایج بررسی تطبیق‌های انجام شده توسط Rodrigues و همکاران در دو گروه گردش خون و گوارش نشان داد که ۲۷ درصد از بخش گردش خون و ۴۰ درصد از بخش گوارش دارای سطوحی از عدم هم‌ترازی معنایی هستند که به طور عمده ناشی از تعداد زیاد ورودی‌ها می‌باشد. در واقع، در ۸۰ درصد موارد، مفاهیم SNOMED-CT کاندید برای فرایند تطبیق زبانی، به طور کامل تعریف نشده‌اند. به عنوان مثال، مفهوم Essential Hypertension در ICD می‌تواند از طریق عبارات پیش‌همانگی با SNOMED-CT مطابقت داده شود، اما ورودی Essential در فرایند پیش‌همانگی لحاظ نمی‌گردد. همچنین، به عنوان یک نوع عدم هم‌ترازی دیگر می‌توان به تفاوت یک مفهوم SNOMED-CT با بازنمایی کامل معادل آن در ICD اشاره نمود. به طور مثال، DA52.51 Allergic Gastritis به علت ICD همچنان نقش Immunoglobulin E در مدل فعلی SNOMED-CT تعریف نشده است (۲۱).

در تحقیق دیگری از پتانسیل زبان OWL و استدلالگر معنایی مبتنی بر آن جهت استخراج اشکالات و تناقضات کدها استفاده گردید. علاوه بر این، از یک پنل خبره نیز برای ارزیابی کیفی کدها بهره گرفته شد. دسته‌ای از خطاهای مربوط به مدل محتوایی هستی‌شناسی و دسته دیگر ناشی از پیکربندی نادرست ابزارهایی است که برای توسعه هستی‌شناسی به صورت مشارکتی استفاده می‌گردد (۱۶).

مطالعه Mamou و همکاران مدل لایه‌های هستی‌شناسی نسخه یازدهم را به چالش گرفت و ادعا نمود که کلاس‌های گروه ارایه مربوط به آمارهای ناخوشی و مرگ و میر نسخه یازدهم JLMMS (ICD-11 Joint Linearization for Mortality and Morbidity Statistics) به جای این که ارایه‌ای از لایه مبنایی ICD-۱۱ باشد، به روشی کارا و از طریق ابزارهای گرامر ترکیبی و زبان پرس و جوی محدودیت بیانی SNOMED-CT، قابل پیاده‌سازی می‌باشد (۲۶).

روش هم‌ترازی معنایی بر اساس تعاریف کامل و نام مشخص شده کامل Fully Specified Name (FSN) در SNOMED-CT انجام می‌شود، اما نتایج پژوهش Rodrigues و همکاران که روی هم‌معنی‌ها در SNOMED-CT انجام شد، نشان داد که هم‌معنی‌های مفهوم اصلی باید در فرایند نگاشت زبانی مورد بررسی قرار گیرند. علاوه بر این، آن‌ها نتیجه‌گیری کردند که هم‌معنی‌ها در SNOMED-CT دارای ابهام می‌باشند و نیاز به افزایش تعاریف کامل و FSN در SNOMED-CT احساس می‌شود (۱۴).

تحقیقات دیگری در خصوص نگاشت روی نسخه‌های دیگر ICD و SNOMED و یا حتی بقیه استانداردها صورت گرفته است که موضوع مطالعه حاضر نبود. در این راستا، از ابزارهای جداول نگاشت SNOMED-CT و یک فرهنگ واژگان معنایی استفاده شده است (۳). همچنین، ارایه یک روش ساختار یافته مبتنی بر الگوریتم برای پشتیبانی هماهنگ‌سازی SNOMED-CT با هر استاندارد دیگر مبتنی بر UMLS (Unified Medical Language System)،

داده‌های نامتجانس، راه‌حل‌های پیشرفته‌ای را فراهم آورد.

### پیشنهادها

به محققان آینده که قصد مطالعه بر روی تعامل‌پذیری دارند، پیشنهاد می‌گردد که علاوه بر استفاده از روش‌های معنایی، با استفاده از وزن‌گذاری ارتباطات بین مفاهیم در دو طرف تعامل، به قدرت و انعطاف تطابق بیفزایند. همچنین، استفاده از ابزارهای نگاشت UMLS که خود شامل مفاهیم SNOMED می‌باشد، می‌تواند عمل نگاشت را در سطح بالاتری به انجام برساند.

### تشکر و قدردانی

بدین وسیله نویسندگان از گروه فن‌آوری اطلاعات سلامت دانشگاه علوم پزشکی مشهد و کلیه افرادی که در انجام این مطالعه همکاری نمودند، تشکر و قدردانی به عمل می‌آورند.

### تضاد منافع

در انجام مطالعه حاضر، نویسندگان هیچ‌گونه تضاد منافی نداشته‌اند.

موضوع پژوهش He و همکاران بود (۵).

آنچه به عنوان تحقیقات آینده پیشنهاد می‌شود، استفاده از وزن‌گذاری در تطبیق معنایی می‌باشد. بر اساس نتایج برخی از مطالعات معنایی، به عنوان مثال می‌توان واژه «تغییر در اجابت مزاج» را با وزن کمتری به واژه «یبوست» مرتبط کرد. ترکیب وزن‌گذاری مفاهیم و تکنیک‌های مبتنی بر معنا، نوعی مدل شبه فازی معنایی را تداعی می‌کند که می‌تواند عمل نگاشت را در سطح پیشرفته‌تری به انجام برساند (۳۲-۲۹). نتایج به دست آمده از بررسی حاضر می‌تواند باعث افزایش دانش محققان و در نتیجه، بهبود قابلیت تعامل‌پذیری و یکپارچه‌سازی فرایندهای توسعه استانداردهای مختلف حوزه پزشکی گردد.

### نتیجه‌گیری

نتایج پژوهش نشان داد که تفاوت‌هایی بین فرهنگ واژگان مبتنی بر هستی‌شناسی و طبقه‌بندی‌ها وجود دارد که نگاشت بین این دو محتوا را دچار چالش می‌نماید. سیر تکاملی این فرایند، قدرت و انعطاف تکنیک‌های وب معنایی را با استفاده از شبکه دانش هستی‌شناسی، پرس و جوهای معنایی و قوانین معنایی ثابت نموده است و می‌تواند برای کاربردهای تطبیق و یکپارچه‌سازی

### References

- Rodrigues JM, Schulz S, Rector A, Spackman K, Millar J, Campbell J, et al. ICD-11 and SNOMED CT common ontology: Circulatory system. *Stud Health Technol Inform* 2014; 205: 1043-7.
- Abdelhak M, Grostick S, Hanken MA. *Health information: Management of a strategic resource*. 4th ed. Philadelphia, PA: Saunders; 2011.
- Nikiema JN, Jouhet V, Mouglin F. Integrating cancer diagnosis terminologies based on logical definitions of SNOMED CT concepts. *J Biomed Inform* 2017; 74: 46-58.
- Rodrigues JM, Schulz S, Rector A, Spackman K, Ustun B, Chute CG, et al. Sharing ontology between ICD 11 and SNOMED CT will enable seamless re-use and semantic interoperability. *Stud Health Technol Inform* 2013; 192: 343-6.
- He Z, Geller J, Chen Y. A comparative analysis of the density of the SNOMED CT conceptual content for semantic harmonization. *Artif Intell Med* 2015; 64(1): 29-40.
- Schulz S, Rodrigues JM, Rector A, Spackman K, Campbell J, Ustun B, et al. What's in a class? Lessons learnt from the. *Stud Health Technol Inform* 2014; 205: 1038-42.
- Campbell JR, Brear H, Scichilone R, White S, Giannangelo K, Carlsen B, et al. Semantic interoperation and electronic health records: Context sensitive mapping from SNOMED CT to ICD-10. *Stud Health Technol Inform* 2013; 192: 603-7.
- Tudorache T, Falconer S, Noy NF, Nyulas C, Ustun TB, Storey MA, et al. Ontology development for the masses: Creating ICD-11 in WebProtégé. *Proceedings of the 17th International Conference on Knowledge Engineering and Knowledge Management, EKAW 2010; 2010 Oct 11-15; Lisbon, Portugal*.
- Tanno LK, Calderon MA, Goldberg BJ, Akdis CA, Papadopoulos NG, Demoly P. Categorization of allergic disorders in the new World Health Organization International Classification of Diseases. *Clin Transl Allergy* 2014; 4: 42.
- Chute CG, Huff SM, Ferguson JA, Walker JM, Halamka JD. There are important reasons for delaying implementation of the new ICD-10 coding system. *Health Aff (Millwood)* 2012; 31(4): 836-42.
- Thun S, Dewenter H. ICD-11, ICHI and SNOMED CT-What do the standards mean for eHealth applications? *Bundesgesundheitsblatt Gesundheitsforschung Gesundheitsschutz* 2018; 61(7): 812-20. [In German].
- Rodrigues JM, Robinson D, Della M, V, Campbell J, Rector A, Schulz S, et al. Semantic alignment between ICD-11 and SNOMED CT. *Stud Health Technol Inform* 2015; 216: 790-4.
- Roberts R, Greenberg M, Richardsson H. Report of ICD-11 Revision Review [Online]. [cited 2015 Apr 14]; Available from: URL: <https://www.who.int/classifications/icd/reportoftheicd11review14april2015.pdf?ua=1>
- Rodrigues JM, Schulz S, Mizen B, Trombert B, Rector A. Scrutinizing SNOMED CT's ability to reconcile clinical language ambiguities with an ontology representation. *Stud Health Technol Inform* 2018; 247: 910-4.
- Vikstrom A, Skaner Y, Strender LE, Nilsson GH. Mapping the categories of the Swedish primary health care version of ICD-10 to SNOMED CT concepts: Rule development and intercoder reliability in a mapping trial. *BMC Med Inform Decis Mak* 2007; 7: 9.
- Horridge M, Parsia B, Noy NF, Musen MA. Reasoning based quality assurance of medical ontologies: A case study. *AMIA Annu Symp Proc* 2014; 2014: 671-80.

17. Schulz S, Rector AL, Rodrigues JM, Üstün B, Spackman KA. Ontology-based convergence of medical terminologies: SNOMED CT AND ICD-11. Proceedings of the eHealth 2012; 2012 May 10-11; Vienna, Austria.
18. Jiang G, Solbrig HR, Chute CG. Using semantic web technology to support ICD-11 textual definitions authoring. J Biomed Semantics 2013; 4(1): 11.
19. Jiang G, Solbrig H, Chalmers RJG, Spackman K, Rector AL, Chute C. A case study of ICD-11 anatomy value set extraction from SNOMED CT. Proceedings of the 2<sup>nd</sup> International Conference on Biomedical Ontology, ICBO 2011; 2011 Jul 26-30; Buffalo, NY, United States
20. Üstün B, Case J, Chute CG, Rector A, Campbell JR, Solbrig H. S13: Experience in Harmonization of ICD-11 and SNOMED CT: Not Just Mapping. Proceedings of the AMIA 2015 Annual Symposium; 2015 Nov 14-18; San Francisco, CA, USA.
21. Rodrigues JM, Schulz S, Mizen B, Rector A, Serir S. Is the application of SNOMED CT concept model sufficiently quality assured? AMIA Annu Symp Proc 2017; 2017: 1488-97.
22. Tu W, Bodenreider O, Celik C, Chute C, Heard S, Jakob R, et al. A Content Model for the ICD-11 Revision (Technical Report BMIR-2010-1405). Stanford, CA: Stanford Center for Biomed Informatics Research; 2010.
23. Rodrigues JM, Kumar A, Bousquet C, Trombert B. Using the CEN/ISO standard for categorial structure to harmonise the development of WHO international terminologies. Stud Health Technol Inform 2009; 150: 255-9.
24. Schulz S, Rector A, Rodrigues JM, Spackman K. Competing interpretations of disorder codes in SNOMED CT and ICD. AMIA Annu Symp Proc 2012; 2012: 819-27.
25. Tudorache T, Falconer S, Nyulas C, Noy NF, Musen MA. Will semantic web technologies work for the development of ICD-11? Berlin, Heidelberg, Germany: Springer Berlin Heidelberg; 2010. p. 257-72.
26. Mamou M, Rector A, Schulz S, Campbell J, Solbrig H, Rodrigues JM. Representing ICD-11 JLMMS using IHTSDO Representation Formalisms. Stud Health Technol Inform 2016; 228: 431-5.
27. Mamou M, Rector A, Schulz S, Campbell J, Solbrig H, Rodrigues JM. ICD-11 (JLMMS) and SCT Inter-Operation. Stud Health Technol Inform 2016; 223: 267-72.
28. Jiang GD, Solbrig HR, Chute CG. Building standardized Semantic Web RESTful services to support ICD-11 revision. Proceedings of the 5<sup>th</sup> International Workshop on Semantic Web Applications and Tools for Life Sciences, SWAT4LS 2012; 2012 May 2-5; Paris, France.
29. Sanaeifar A, Faraahi A, Tara M. SEPHYRES 1: A symptom checker based on semantic pain descriptors and weight spreading. Appl Med Inform 2016; 38(3-4): 105-16.
30. Sanaeifar A, Tara M, Ahadi M, Bahari A, Faraahi A. SEPHYRES 2: A symptom checker based on semantic pseudo-fuzzy diagnostic model. Acta Health Medica 2017; 2(1): 129.
31. Sanaeifar A, Tara M, Faraahi A, Mir Mousavi B, Ahadi M, Bahari A. SEPHYRES 2: Applying semantic-pseudo-fuzzy methods in medical diagnostic ontologies. International Journal of Medical Engineering and Informatics 2017; 10(3): 265-78.
32. Sanaeifar A, Tara M, Ahadi M, Bahari A, Faraahi A. SEPHYRES: A medical diagnosis model based on semantic pseudo-fuzzy plan and radar-form interface. Appl Med Inform 2017; 39(1-2): 1-7.

## Mapping the Evolutionary Trend of Medical Systematized Nomenclature in Development Process of 11<sup>th</sup> Revision of International Classification of Diseases

Ali Sanaeifar<sup>1</sup>, Somayeh Fazaeli<sup>2</sup>, Marzieh Meraji<sup>2</sup>

### Review Article

#### Abstract

Today, with increase in the volume of machine-oriented medical data, the role of interoperability and integrity has become clear. The goal of this research was to investigate the methods of integrating of Systematized Nomenclature of Medicine-Clinical Terms (SNOMED-CT) in the development process of International Classification of Diseases-11 (ICD-11). This study was a narrative review where electronic databases (PubMed, ScienceDirect) and Google Scholar search engine were used to search using predefined combined terms of "ICD-11 SNOMED", "Mapping Alignment Harmonization". Studies were focused on five categories including basic useful concepts for ontology, the interpretation of the code in a situation rather than interpretation of clinical conditions, situation, common ontology, alignment method, and semantic rules. The results of this study showed the differences between the ontology-based terminology and the classification, making mapping challenging. Meanwhile, Semantic Web techniques provide advanced solutions for the matching and integration of heterogeneous data.

**Keywords:** Health Information Interoperability; Semantic Web; International Classification of Diseases; Systematized Nomenclature of Medicine

Received: 27 Dec., 2018

Accepted: 27 Mar., 2019

Published: 04 Apr., 2019

**Citation:** Sanaeifar A, Fazaeli S, Meraji M. Mapping the Evolutionary Trend of Medical Systematized Nomenclature in Development Process of 11th Revision of International Classification of Diseases. Health Inf Manage 2019; 16(1): 38-45

Article resulted from an independent research without financial support.

1- PhD Student, Medical Informatics, Department of Medical Informatics, School of Medicine, Mashhad University of Medical Sciences, Mashhad, Iran

2- Assistant Professor, Health Information Management, Department of Health Information Technology and Medical Records, School of Paramedical Sciences, Mashhad University of Medical Sciences, Mashhad, Iran (Corresponding Author) Email: merajim1@mums.ac.ir