



Thesauri: Facilitators of Ontologies Construction and Development

Hoda Homavandi¹, Molouk Sadat Hosseini Beheshti²

1. Corresponding author, independent researcher, Kerman, Iran. E-mail: h.homavandi@gmail.com

2. Information Science Research Department, Faculty of Management, Iranian Research Institute for Information Science and Technology, Tehran, Iran. E-mail: beheshti@irandoc.ac.ir

Article Info

Article type:

Review Article

Article history:

Received 4 January 2024

Received in revised form 27
March 2024

Accepted 29 March 2024

Available online 31 March
2024

Keywords:

thesaurus,
ontology creation,
thesaurus conversion,
systematic review,
ontology

ABSTRACT

Objective: The aim of this research is to conduct an analysis of qualitative and quantitative studies on applying thesauri to the construction and development of ontologies and the identification of subject domains. We will investigate the approaches and methods used in these studies.

Method: This descriptive-analytical research was conducted following the seven stages of systematic review suggested by Petticrew and Roberts (2008). Data analysis and visualization were facilitated using the DataWapper software.

Results: The analysis of studies in the area of applying thesauri in the construction and development of ontologies, while identifying and presenting the subject trends of studies, frequency, methods, languages and approaches, showed that the studies in this area include six main topics as follows: applying thesauri in the construction and development of ontologies in connection with multilingual information retrieval, applying thesauri in the construction and development of ontologies to cover a specific subject domain, applying the ISO 25964 standard in the development of ontologies using thesauri, presenting the framework, methods and tools for the use of thesauri in construction and development of ontologies, improving semantic relations and concept mapping using thesauri in the construction and development of ontologies and review studies of thesauri conversion to ontologies.

Conclusions: Various subject domains, across different time periods, have benefited from applying thesauri for the construction and development of ontologies. Thesauri, as semantic tools, have provided the context for organizing, retrieving and accessing information more accurately and easily for stakeholders and applicants across various domains. Despite these advancements, the lack of a standardized and consensual framework, coupled with the need to update methods, approaches, and tools due to the reliance on natural language processing (NLP) technologies and knowledge engineering, has necessitated further research to mature this field.

Cite this article: Homavandi, H., & Hosseini Beheshti, M. S. (2024). Thesauri: Facilitators of ontologies construction and development. *Academic Librarianship and Information Research*, 58 (1), 27-46. <http://doi.org/10.22059/jlib.2024.374481.1732>



© The Author(s).

DOI: <http://doi.org/10.22059/jlib.2024.374481.1732>

Publisher: University of Tehran.

Introduction

To enhance user satisfaction, improve performance, and adapt to the nuances of natural language, information storage and retrieval systems are increasingly shifting towards meaning- and concept-based retrieval. This requires the use of tools such as thesauri, taxonomies, and, more recently, ontologies. However, constructing and developing an ontology from scratch is a time-consuming and resource-intensive process, hindering its widespread adoption due to the high cost of development (Cardillo et al., 2014). Moreover, it requires significant human resources, including domain experts, linguists, computer specialists, and knowledge management professionals.

One potential solution to overcome these challenges is to leverage existing lexical resources. Nevertheless, the conversion of thesauri into ontologies has been explored in relatively few studies. Furthermore, reengineering thesauri into ontologies demands a diverse range of skills and knowledge related to ontology development (Noy House et al., 2011). To address this, several methods have been proposed for reengineering thesauri and converting them into ontologies (Kelles, 2013).

In this regard, this research aims to conduct an analysis of qualitative and quantitative studies on applying thesauri to the construction and development of ontologies and the identification of subject domains. We will investigate the approaches and methods used in these studies.

This study aims to analyze previous research on the application of thesauri in ontology construction, identifying the methods, tools, researchers, and countries involved. Additionally, we conduct a thematic analysis to determine the research trends, subject areas, contexts, and languages explored in these studies. This research provides a comprehensive overview of the uses and capabilities of thesauri in construction and development of ontologies across various domains.

Method

This descriptive-analytical research was conducted following the seven stages of systematic review suggested by Petticrew and Roberts (2008). Data analysis and visualization were facilitated using the DataWapper software and the online platform for drawing the cloud of words.

To address the research questions, we formulated a search strategy and selected nine databases (four Iranian and five International). We limited our information sources to articles, books, dissertations, and theses. The selected databases included MagIran (<https://www.magiran.com>), NoorMags (<https://www.noormags.ir>), SID (<https://sid.ir/>), IranDoc (<https://ganj.irandoc.ac.ir>), Emerald, ProQuest, ScienceDirect, Scopus, and Google Scholar. Using the advanced search feature in December 2023 (1402 on the Persian solar calendar), we searched for terms based on the keywords (ontology AND thesaurus), and (ontology AND thesaurus AND (application OR usage OR use)) within the title and abstract.

As a result, 385 titles of articles, theses, and books (or chapters of books), including 73 studies from Iranian databases and 312 sources from English databases, were retrieved. After reviewing the titles and abstracts of these sources, unrelated and repetitive studies were

excluded from the review process. In this way, 42 titles were removed, leaving 343 titles to enter the initial review stage. At this stage, based on the review of the titles and abstracts, 187 unrelated titles were identified and removed. In the next step, a decision was made about the sources selected up to this stage based on the abstract and full-text review. Based on the established criteria, such as the inclusion of studies, including journal and conference articles, books or book chapters, and theses in English and Persian without time limitation, studies about using or transforming the thesaurus in the construction of ontology, which is the main subject or constitutes the majority of the article's content, were selected. Finally, after examining the remaining 156 sources based on the inclusion and exclusion criteria, 40 studies remained (34 English studies and 6 Persian studies).

The desired information, including objectives, methods, approaches, tools, results, and the subject domain of the studies, was extracted from the selected sources with inclusion criteria. In the next step, the studies were evaluated for methodological suitability and quality using a mixed method evaluation tool. This tool assessed various aspects of the studies, including variables, context, implementation methods, results, and bias. Finally, the findings were reported.

Results

The analysis of studies applying thesauri in the construction and development of ontologies, while identifying and presenting the subject trends, frequency, methods, languages, and approaches, showed that these studies encompass six main topics: applying thesauri in the development and construction of ontologies in connection with multilingual information retrieval; applying thesauri in the development and construction of ontology to cover a specific subject domain; applying the [ISO 25964](#) standard in the development of ontologies using thesauri; presenting frameworks, methods, and tools for the use of thesauri in ontology construction and development; improving semantic relations and concept mapping using thesaurus in ontology construction and development; and reviewing studies on thesaurus conversion to ontology.

Conclusions

Various subject domains, across different time periods, have benefited from applying thesauri for the construction and development of ontologies. Thesauri, as semantic tools, have provided the context for organizing, retrieving and accessing information more accurately and easily for stakeholders and applicants across various domains. Despite these advancements, the lack of a standardized and consensual framework, coupled with the need to update methods, approaches, and tools due to the reliance on natural language processing (NLP) technologies and knowledge engineering, has necessitated further research to mature this field.

Author Contributions

All authors contributed equally to the conceptualization of the article and writing of the original and subsequent drafts.

Data Availability Statement

Data available on request from the authors.

Acknowledgements

The authors would like to thank anonymous reviewers.

Ethical considerations

Not applicable.

Funding

This research did not receive any specific grant from funding agencies in the public, commercial, or not-for-profit sectors.

Conflict of interest

The authors declare no conflict of interest.

اصطلاحنامه‌ها: تسهیلگرهای ایجاد و توسعه هستی‌شناسی‌ها

هدی هماوندی^۱ | ملوک‌السادات حسینی بهشتی^۲

۱. نویسنده مسئول، پژوهشگر مستقل، کرمان، ایران. رایانامه: h.homavandi@gmail.com

۲. دانشیار، پژوهشکده علوم اطلاعات، پژوهشگاه علوم و فناوری اطلاعات ایران، تهران، ایران. رایانامه: beheshti@irandoc.ac.ir

اطلاعات مقاله	چکیده
نوع مقاله: مقاله مروری	هدف: پژوهش حاضر با هدف تحلیل کمی و کیفی مطالعات با موضوع کاربرد اصطلاحنامه در ایجاد و توسعه هستی‌شناسی‌ها و شناسایی دامنه‌های موضوعی، رویکردها، روش‌ها و تبیین محورهای عمده مطالعات این حوزه انجام شده است.
تاریخ دریافت: ۱۴۰۲/۱۰/۱۴	روش: این پژوهش توصیفی-تحلیلی با روش مرور نظام‌مند و با استفاده از روش پتیکرو و رابرت (۲۰۰۸) انجام شده است. تحلیل و مصورسازی داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار دیتارپر انجام شده است.
تاریخ بازنگری: ۱۴۰۳/۱/۸	یافته‌ها: تحلیل مطالعات حوزه کاربرد اصطلاحنامه در ساخت و توسعه هستی‌شناسی‌ها، ضمن شناسایی و ارائه دامنه‌های موضوعی مطالعات، فراوانی، روش‌ها، زبان‌ها و رویکردهای مورد توجه نشان داد که مطالعات این حوزه با تمرکز بر شش محور اصلی انجام شده‌اند: کاربرد اصطلاحنامه در توسعه و ساخت هستی‌شناسی در ارتباط با بازیابی اطلاعات چندزبانه، کاربرد اصطلاحنامه در توسعه و ساخت هستی‌شناسی با هدف پوشش دامنه موضوعی خاص، استفاده از استاندارد ایزو ۲۵۹۶۴ در توسعه هستی‌شناسی با استفاده از اصطلاحنامه، ارائه چارچوب، روش و ابزار برای کاربرد اصطلاحنامه در ساخت و توسعه هستی‌شناسی، بهبود روابط معنایی و ترسیم مفاهیم با استفاده از کاربرد اصطلاحنامه در ساخت و توسعه هستی‌شناسی، و مطالعات مروری کاربرد و تبدیل اصطلاحنامه به هستی‌شناسی.
کلیدواژه‌ها: اصطلاحنامه، ایجاد هستی‌شناسی، تبدیل اصطلاحنامه، مرور نظام‌مند، هستی‌شناسی.	نتیجه‌گیری: دامنه‌های موضوعی متنوعی در بازه‌های زمانی متفاوت از مزایای استفاده از اصطلاحنامه در فرایند ایجاد و توسعه هستی‌شناسی بهره برده و زیر چتر این ابزار معنایی زمینه سازماندهی، بازیابی و دسترسی دقیق‌تر و سهل‌تر را برای علاقه‌مندان و ذی‌نفعان حوزه مربوطه فراهم نموده‌اند. علی‌رغم این تلاش‌ها، فقدان رویه و چارچوب استاندارد و مورد توافق و لزوم روزآمدسازی روش‌ها و رویکردها و ابزارها به دلیل وابستگی این فرایند به فناوری‌های پردازش زبان طبیعی، مهندسی دانش و همچنین پرداختن به آن از زاویه دید کاربردی و نه صرفاً نظری از جمله مواردی است که موجب شده این حوزه نیاز به پژوهش‌های بیشتر به منظور تکامل داشته باشد.

استناد: هماوندی، هدی؛ و حسینی بهشتی، ملوک‌السادات (۱۴۰۳). اصطلاحنامه‌ها: تسهیلگرهای ایجاد و توسعه هستی‌شناسی‌ها. *تحقیقات کتابداری و اطلاع‌رسانی*

دانشگاهی، ۵۸ (۱)، ۲۷-۴۶.

<http://doi.org/10.22059/jlib.2024.374481.1732>



© نویسندگان.

ناشر: دانشگاه تهران.

مقدمه

انبوه اطلاعاتی که در موضوعات گوناگون و قالب‌های متفاوت، به سبب ظهور فناوری‌های اطلاعات و ارتباطات تولید و منتشر می‌شود، لزوم سازماندهی و مدیریت آن را بیش از پیش روشن ساخته است. به همین منظور، روش‌ها و ابزارهای گوناگونی برای سازماندهی و تسهیل بازیابی و دسترسی به انواع منابع ارائه شده است که مورد استفاده سامانه‌های بازیابی اطلاعات قرار می‌گیرند. هستی‌شناسی‌ها از ابزارهای کارآمد سازماندهی و بازیابی اطلاعات در حوزه‌های گوناگون موضوعی هستند که امکان حرکت از صورت‌واژگان به معنا و مفاهیم را فراهم می‌کنند و نسبت به سایر ابزارهای سازماندهی دانش، سازگاری بیشتری با نظام‌های اطلاعاتی مبتنی بر بازیابی معنایی از جمله وب معنایی دارند. وب معنایی بستر مناسب سازماندهی دانش و هستی‌شناسی‌ها، ابزارهای سودمند تحلیل، دسته‌بندی و ربط معنایی مفاهیم هستند. این نظام‌های معنایی سازماندهی دانش ابزارهایی برای رفع مشکلات جستجوی کلیدواژه‌ای بر اساس ساختاری معنایی برای تسهیل کشف و بازیابی، نمایه‌سازی و تورق، بسط پرس‌وجو، ترسیم روابط میان واژگان و جستجوی مفاهیم هستند (کفاشان و فتاحی، ۱۳۹۰).

با توجه به آنچه یاد شد، نظام‌های ذخیره و بازیابی اطلاعات به منظور رضایت کاربران، بهبود عملکرد و سازگاری با ویژگی‌های زبان طبیعی، به سمت‌وسوی بازیابی بر اساس معنا و مفهوم -و نه صرفاً واژگان- گرایش روزافزونی دارند. یکی از مصادیق روند ذکر شده، معرفی و توسعه انواع دستیارهای هوش مصنوعی از جمله چت بات‌ها^۱ است که اساس تعامل آنها با کاربران پردازش معنای محور زبان طبیعی است. این امر مستلزم استفاده از ابزارهایی مانند اصطلاحنامه‌ها، تاکسونومی‌ها و به تازگی هستی‌شناسی‌ها است. از آنجا که قابلیت همکاری و میان‌کنش‌پذیری بین نظام‌های اطلاعاتی متفاوت در شبکه وب جهان گستر به دلیل ناهمگونی اطلاعات، محدود است؛ هستی‌شناسی‌ها به عنوان راهکاری برای حل این مشکل که اقدام به بیان و تبدیل اطلاعات در قالبی مشترک، صریح و رسمی و سازگار با زبان طبیعی می‌کنند، پیشنهاد شده‌اند. به تعبیر دیگر، برای توسعه وب با استفاده از معناشناسی و روابط معنایی، منابع موجود در وب نیازمند بازنمون یا تفسیر توصیفات ساختاریافته ماشین‌خوان از محتویات و روابط خود هستند. بنابراین، از واژه‌نامه یا اصطلاحنامه و ساختارهایی که با یک هستی‌شناسی دامنه به صورتی رسمی و واضح بیان شده‌اند، استفاده می‌کنند. به نظر می‌رسد که در وب معنایی، هستی‌شناسی‌ها نقشی اساسی را با درهم آمیختن درک انسانی از نمادها و پردازش ماشینی، بازی کنند. به همین دلیل است که تمرکز رو به رشد بر بازیابی معنایی اطلاعات منجر به افزایش مطالعات در حوزه توسعه هستی‌شناسی‌ها در دامنه‌های مختلف به عنوان یکی از پایه‌های وب معنایی شده است. جدول ۱ مقایسه‌ای بین توصیف اصطلاحات و مفاهیم حوزه پردازش تصویر به وسیله اصطلاحنامه و هستی‌شناسی را نشان می‌دهد.

جدول ۱. مقایسه روابط در اصطلاحنامه و هستی‌شناسی، کلاتونیو و همکاران، ۲۰۰۷

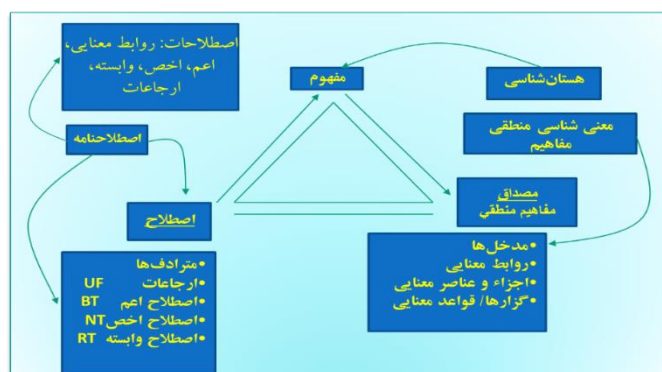
Image Analysis Thesaurus	Image Analysis Ontology
edge	Edge
Narrower term: edge pixel	<hasComponent> edge pixel
Narrower term: roof edge	<includesSpecific> roof edge
median filtering	median filtering
Broader term: non-linear smoothing method	<hasProperty> non-linearity
Related term: image smoothing	<methodFor> image smoothing
Related term: image smoothing method	<performedByInstrument> median filter
Related term: median filter	<methodFor> noise reduction
Related term: noise reduction	<hasAttribute> window size
Related term: window size	

علی‌رغم آنچه در مورد ضرورت پرداختن به ایجاد و توسعه هستی‌شناسی‌ها به منظور تحقق بازیابی معنایی اطلاعات ذکر شد، ساخت هستی‌شناسی از پایه، فرایندی است که مستلزم صرف زمان و منابع مالی قابل توجه است و یکی از موانع اصلی در استفاده

1 Chatbot

2 Colantonio et al

گسترده از هستی‌شناسی‌ها، هزینه ساخت بالا است (کاردیلو و همکاران^۱، ۲۰۱۴). علاوه بر این، به لحاظ نیروی انسانی نیز نیاز به مشارکت تعداد زیادی از کارشناسان اعم از متخصصان موضوعی، زبان‌شناسی، متخصصان رایانه و مدیریت دانش دارد. از طرفی، اصطلاحنامه‌ها منابعی هستند که در بسیاری موضوعات و رشته‌های دانش توسعه یافته‌اند و برای پژوهشگران ناشناخته نیستند. یکی از راهکارهای غلبه بر مسائل یاد شده در مورد دشواری‌های ایجاد هستی‌شناسی از پایه، استفاده از منابع موجود واژگانی از جمله اصطلاحنامه‌ها به منظور توسعه و ایجاد هستی‌شناسی‌ها است که باعث صرفه‌جویی چشمگیری در منابع مالی و انسانی می‌شود. همچنین از نظر زمانی نیز به میزان قابل توجهی کمک‌کننده است. هرچند اصطلاحنامه‌ها در مقایسه با هستی‌شناسی‌ها غنای معنایی کمتری دارند (شکل ۱)؛ اما می‌توانند با تأمین واژگان (دانش) مورد نیاز در یک حوزه به فرایند ساخت هستی‌شناسی نقش مهمی داشته باشند. با وجود این، تبدیل اصطلاحنامه به هستی‌شناسی از مواردی است که در مطالعات کمتر به آن پرداخته شده است. علاوه بر این، مهندسی مجدد اصطلاحنامه‌ها در هستی‌شناسی‌ها مستلزم انواع مهارت‌ها و دانش‌های مرتبط با هستی‌شناسی است (نوی هاوس و همکاران^۲، ۲۰۱۱) و روش‌های متعددی برای مهندسی مجدد اصطلاحنامه‌ها و تبدیل آنها به هستی‌شناسی پیشنهاد شده است (کلس^۳، ۲۰۱۳).



شکل ۱. هستی‌شناسی/اصطلاح نامه پروت و همکاران^۴، ۲۰۱۰

پژوهش حاضر با هدف تحلیل کمی و کیفی مطالعات انجام شده در حوزه کاربرد اصطلاحنامه در ساخت و توسعه هستی‌شناسی انجام شده است. اگرچه این بحث تخصصی در حوزه مدیریت و سازماندهی دانش و پردازش زبان طبیعی به نظر می‌رسد اما ویژگی‌ها و کارکردهای هستی‌شناسی‌ها موجب شده که در دامنه‌های موضوعی متنوع به مسئله کاربرد و تبدیل اصطلاحنامه در ساخت هستی‌شناسی‌ها پرداخته شود. مطالعه حاضر قصد دارد تا با تحلیل پژوهش‌های انجام شده ضمن شناسایی پژوهشگران و کشورهای فعال در این حوزه به تبیین روش‌ها و ابزارهای به کار رفته در مطالعات آن بپردازد. همچنین، تحلیل موضوعی مطالعات یاد شده به منظور تعیین محورها و گرایش‌های موضوعی در این زمینه در طول زمان و تشخیص دامنه‌ها و بافت موضوعی و زبان‌هایی که بستر انجام پژوهش‌ها بوده‌اند نیز از دیگر اهداف پژوهش حاضر است. ذکر این نکته لازم است که به صورت کلی و در اغلب روش‌های رایج ساخت هستی‌شناسی، مرحله ایجاد واژه‌نامه و برقراری روابط میان اصطلاحات وجود دارد. در این پژوهش مقصود از کاربرد اصطلاحنامه، استفاده از اصطلاحنامه‌هایی است که مستقل از فرایند توسعه هستی‌شناسی ساخته شده‌اند و می‌توانند به جهت صرفه‌جویی در وقت، هزینه و نیروی انسانی به عنوان پایه‌ای جهت توسعه هستی‌شناسی‌ها استفاده شوند. بنابراین در این مطالعه تمرکز بر پژوهش‌هایی است که از اصطلاحنامه‌های موجود جهت ایجاد و توسعه هستی‌شناسی‌ها استفاده کرده‌اند. این پژوهش می‌تواند دیدگاهی جامع از کاربردها و قابلیت‌های اصطلاحنامه در ایجاد هستی‌شناسی‌ها در دامنه‌های موضوعی گوناگون فراهم کند. علاوه بر این، تحلیل کمی و کیفی پژوهش‌های این حوزه باعث آشکار شدن علاقه‌مندی‌ها و اولویت‌های پژوهشی پژوهشگران این حوزه، موضوعات نیازمند پژوهش و بسیاری شاخص‌های مهم دیگر در این زمینه خواهد شد.

1 Cardillo et al.

2 Neuhaus et al.

3 Kless

4 Prevot et al.

پیشینه پژوهش

همان‌طور که پیش از این نیز اشاره شد، پژوهشگران رشته‌های مختلف دانش به منظور تأمین نیازهای مربوط به سازماندهی و یکپارچه‌سازی واژگان رشته و تسهیل بازیابی اطلاعات، به توسعه هستی‌شناسی‌ها توجه ویژه دارند. ویلزون ترازز (۲۰۱۱؛ نقل در: مکلان، لیما و الیویرا^۱، ۲۰۱۶) با اطمینان تأیید می‌کند اینکه زمینه تحقیقاتی تبدیل اصطلاحنامه‌ها به هستی‌شناسی‌ها از سال ۲۰۰۷ تقویت شده است، نتیجه پذیرش یک پارادایم جدید در ساخت هستی‌شناسی‌ها مبنی بر استفاده مجدد از دانش ساختار یافته پیشین است. بررسی پیشینه‌های داخل و خارج از کشور نشان می‌دهد، پژوهش‌های متعددی در مورد تبدیل اصطلاحنامه‌ها به هستی‌شناسی در دامنه‌های مختلف موضوعی صورت گرفته است. تائو و همکاران^۲ (۲۰۲۰) در رابطه با بیماری سرطان که در این مطالعه یک رابط کاربر تعاملی برای نگاشت^۳ از واژه‌نامه داده‌ها تا هستی‌شناسی ارائه شد، گُلاَنداچلو^۴ (۲۰۲۰) در حوزه رقص‌های بومی آمریکای شمالی که با هدف حفظ و توسعه این میراث، پس از گردآوری واژگان تخصصی به توسعه اصطلاحنامه و تشخیص ضعف‌های آن در بازنمون دانش این حوزه به تبدیل اصطلاحنامه این دامنه موضوعی به هستی‌شناسی اقدام کردند، کوشیدا و همکاران^۵ (۲۰۱۹) در حوزه بیولوژی با تمرکز بر انواع خاصی از روابط در اصطلاحنامه و تبدیل و غنی‌سازی این روابط با نظارت متخصصان موضوعی به توسعه هستی‌شناسی در این دامنه موضوعی پرداختند، گلاَدن و رُگشینا^۶ (۲۰۱۲) با هدف بهبود بازیابی اطلاعات برای کاربران در حوزه بیومدیکال از ویژگی‌های اصطلاحنامه‌ها و هستی‌شناسی‌ها و روابط متقابل این دو ابزار بهره بردند، نُگوارس آیسو و همکاران^۷ (۲۰۱۰) در زمینه شهرسازی^۸ از فنون یادگیری هستی‌شناسی^۹ در تبدیل اصطلاحنامه به هستی‌شناسی استفاده کردند، قیاسوند (۱۴۰۰) با استفاده از اصطلاحنامه شیمی موجود به عنوان منبع دانش اصلی به توسعه هستی‌شناسی در این زمینه پرداخت، صنعت جو و فتحیان (۱۳۹۱) ضمن توسعه هستی‌شناسی در حوزه کتابداری بر اساس اصطلاحنامه اصفا که با رویکرد تحلیل حوزه صورت گرفت، به مقایسه کارآمدی این دو ابزار پرداختند. حسینی بهشتی و اژه‌ای (۱۳۹۴) نیز با تلفیق و یکپارچه‌سازی اصطلاحنامه‌های فیزیک، شیمی، زیست‌شناسی، ریاضی و زمین‌شناسی و تولید اصطلاحنامه جامع؛ هستی‌شناسی علوم پایه را به عنوان ابزاری استاندارد برای ذخیره و بازیابی اطلاعات توسعه دادند. مطالعات ذکر شده، اغلب با هدف کاستن از دشواری‌های ساخت هستی‌شناسی از پایه و با رویکرد استفاده از ابزارهای مختلف واژگانی موجود از جمله واژه‌نامه و اصطلاحنامه و همچنین فنون مختلف از جمله یادگیری ماشین، داده پردازی انجام گرفته‌اند.

همچنین مطالعات مختلفی به ابعاد مختلف تبدیل اصطلاحنامه به هستی‌شناسی و تفاوت این دو ابزار پرداخته‌اند. پژوهش‌های ونیلینگا و همکاران^{۱۰} (۲۰۰۱) که ضمن مقایسه قابلیت‌های اصطلاحنامه و هستی‌شناسی ضمن تمرکز بر منابع غیرمتنی به توسعه هستی‌شناسی بر اساس اصطلاحنامه هنر و معماری پرداختند؛ گیلکریست^{۱۱} (۲۰۰۳) در مطالعه خود بر ریشه‌شناسی و بحث در مورد سه اصطلاح اصطلاحنامه، تاکسونومی و هستی‌شناسی در میان متخصصان علم اطلاعات، هوش مصنوعی و وب معنایی تمرکز کرد. کلس و میلتن^{۱۲} (۲۰۱۰) و کلس و همکاران (۲۰۱۴) مقایسه‌ای عمیق بین هستی‌شناسی و اصطلاحنامه از منظر نشانه‌شناسی انجام دادند و تفاوت‌های این دو ابزار را از ابعاد نحوی، معنایی و عملی تشریح کردند. کفاشان و فتاحی (۱۳۹۰) به بررسی و تشریح نقش هستی‌شناسی در کنار سایر ابزارهای سازماندهی دانش و در رابطه با سازماندهی، ذخیره و بازیابی اطلاعات پرداختند. نوروزی (۱۳۹۴) نیز به مقایسه کارآمدی اصطلاحنامه و هستی‌شناسی براساس اصطلاحنامه موضوعی علم اطلاعات^{۱۳} به عنوان نمونه

1 Maculan, Lima, Oliveira

2 Tao et al

3 Mapping

4 Coladangelo

5 Kushida et al

6 Gladun & Rogushina

7 Nogueras-Iso et al

8 Urban

^۹ یادگیری هستی‌شناسی اصطلاحی است که برای توصیف روش‌ها و فنون به کار رفته برای پردازش (نیمه) خودکار منابع دانش استفاده می‌شود که فراهم‌آوری دانش را در طول ساخت هستی‌شناسی تسهیل می‌کند.

10 Wielinga et al

11 Gilchrist

12 Kless & Milton

13 ASIST & T Thesaurus

پرداختند. در بیشتر پژوهش‌های یاد شده با رویکردی سعی شده با رویکرد نظری تعریفی شفاف از هستی‌شناسی در بستر تفاوت‌های آن با اصطلاحنامه به عنوان ابزاری شناخته شده، ارائه شود. از سوی دیگر توسعه هستی‌شناسی بر اساس اصطلاحنامه‌های موجود و مقایسه کارآمدی و قابلیت‌های این دو ابزار به صورت عملی در برخی حوزه‌های عملی نیز از دیگر نقاط تمرکز مطالعات بوده است.

در میان پیشینه‌های پژوهش، مطالعاتی که به صورت مستقل به بررسی و مرور جامع روش‌ها، ویژگی‌ها و ابعاد مختلف تبدیل اصطلاحنامه به هستی‌شناسی پرداخته باشند، محدود هستند. مکولان، لیما و البویرا (۲۰۱۶) و دمرچی‌لو و حسینی‌بهشتی (۱۴۰۰) به روش‌های تبدیل اصطلاحنامه به هستی‌شناسی و مسائل فنی این حوزه و همچنین تبیین نقاط اشتراک و افتراق اصطلاحنامه و هستی‌شناسی و چالش‌های تبدیل اصطلاحنامه‌های به هستی‌شناسی‌ها پرداخته‌اند. این پژوهش‌ها از ابعادی مانند زمان اجرا و رویکرد، دامنه پوشش، روش اجرا و پرسش‌های پژوهش با مطالعه حاضر تفاوت دارند. مهمترین این موارد عبارتند از فقدان تمرکز بر تحلیل دامنه موضوعی و رویکردهای مطالعات مورد بررسی، زبان و توجه به پژوهشگران فعال این حوزه با روشی نظام‌مند. بنا بر آنچه ذکر شد، پژوهش حاضر تلاش می‌کند تا با در نظر گرفتن مطالعات صورت گرفته تا کنون که در سه گروه عمده موضوعی یاد شده انجام شدند و با صرف نظر از تاکید بر نقاط تفاوت و اشتراک این دو ابزار که پیش از این بسیار به آن پرداخته شده، با انجام مروری نظام‌مند و جامع، درک عمیقی از رویکردها، روش‌ها و ابعاد کاربرد اصطلاحنامه در توسعه هستی‌شناسی ارائه و ویژگی‌های مطالعات این حوزه را به صورت مبسوط تحلیل و طبقه‌بندی نماید.

روش‌شناسی پژوهش

این مطالعه با استفاده از روش مرور نظام‌مند پتیکرو و رابرت^۱ (۲۰۰۸) انجام شده است. برای تحلیل متون و مصورسازی داده‌ها از نرم‌افزار دیتارپر^۲ و بستر برخط ترسیم آبر واژگان^۳ استفاده شده است. بر این اساس، پژوهش حاضر شامل ۱۲ گام به شرح زیر است:

۱. تعریف سؤال: در این گام لازم است پرسش‌های مدنظر مطالعه به صورت واضح تدوین و تعریف شوند. در همین راستا مطالعه حاضر در صدد پاسخگویی به سؤالات زیر است:

۱. وضعیت آماری مطالعات حوزه کاربرد اصطلاحنامه در ایجاد و توسعه هستی‌شناسی به چه صورت است؟
 ۲. پژوهشگران این حوزه از چه روش‌ها و رویکردهایی کمک گرفته‌اند؟
 ۳. چه دامنه‌های موضوعی از روش‌های کاربرد اصطلاحنامه در ساخته هستی‌شناسی بهره گرفته‌اند؟
 ۴. مطالعات مربوط به تبدیل اصطلاحنامه به هستی‌شناسی بر چه محورهای متمرکز هستند؟
 ۵. شکاف‌های پژوهشی مطالعات حوزه تبدیل اصطلاحنامه به هستی‌شناسی چه هستند؟
- ۲. در نظر گرفتن یک گروه راهنما یا مشاور:** در این گام پژوهشگران از مشاوره متخصصان و پژوهشگران حوزه هستی‌شناسی و علم اطلاعات جهت نگارش طرح پژوهش و بررسی پیشینه‌ها کمک گرفتند.
- ۳. نگارش پروتکل و بررسی آن در موارد لازم:** در این گام پروتکل یا طرح پژوهش شامل پرسش‌ها، روش‌های به کار رفته، نوع مطالعه و طراحی و ابزارهای مورد نظر تدوین شد.
- ۴. جستجوی پیشینه‌ها:** این مرحله شامل تدوین راهبرد کاوش (انتخاب پایگاه‌ها، نوع منابع و کلیدواژه‌ها / عملگرهای کاوش) است. بدین منظور ۹ پایگاه اطلاعاتی (شامل ۴ پایگاه فارسی و ۵ پایگاه انگلیسی) انتخاب شد و منابع اطلاعاتی به مقاله، کتاب و پایان‌نامه محدود شدند. پایگاه‌های جستجو شده عبارتند از پایگاه مگیران، پایگاه مجلات تخصصی نور (نورمگز)، پایگاه

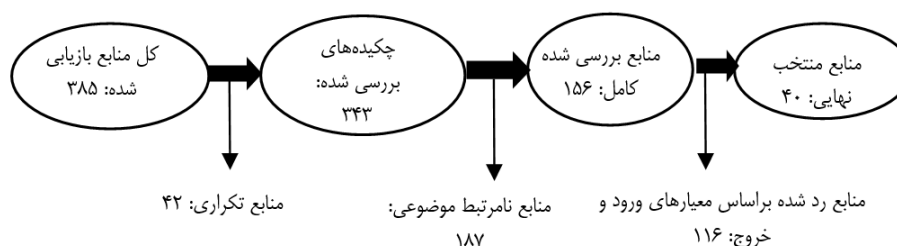
1 Petticrew & Roberts

2 DataWrapper

3 <https://www.wordclouds.com/>

اطلاعات علمی جهاد دانشگاهی، ایرانداک، امرالد^۱، پروکوئست^۲، ساینس دایرکت^۳، اسکوپوس^۴ و گوگل اسکالر^۵. عبارات جستجو شده بر مبنای کلیدواژه‌های انتخابی نیز شامل («اصطلاحنامه»، «کاربرد / استفاده / تبدیل» و «هستی‌شناسی»)، در قسمت عنوان و چکیده (ontology AND thesaurus)، و (ontology AND thesaurus AND (application OR usage OR (use)) است که در آذرماه ۱۴۰۲ در قسمت جستجوی پیشرفته پایگاه‌های مذکور جستجو شدند. در نتیجه، ۳۸۵ عنوان مقاله و پایان‌نامه و کتاب (یا بخشی از کتاب) شامل ۷۳ مطالعه از پایگاه‌های فارسی و ۳۱۲ مورد از پایگاه‌های انگلیسی بازیابی شد.

۵. پالایش کردن منابع: در این مرحله، بعد از بررسی عنوان و چکیده منابع، مطالعات نامرتب و تکراری از فرایند مطالعه کنار گذاشته شدند. به این ترتیب، ۴۲ عنوان از مطالعات تکراری حذف و ۳۴۳ عنوان وارد مرحله بررسی اولیه شدند. در این مرحله، بر اساس بررسی عناوین و چکیده مطالعات، ۱۸۷ عنوان نامرتب تشخیص داده و حذف شد (شکل ۲).



شکل ۲. گام‌های انتخاب مطالعات

۶. ارزیابی و نگهداری مطالعات بر اساس معیارهای ورود و خروج: در این گام در مورد منابع انتخاب شده تا این مرحله بر اساس مطالعه چکیده و متن کامل تصمیم‌گیری شد. بر اساس معیارهای تدوین شده از قبیل ورود مطالعات از جمله مقالات مجلات و کنفرانس‌ها، کتاب‌ها یا فصلی از یک کتاب و پایان‌نامه‌ها به زبان انگلیسی و فارسی و بدون محدودیت زمانی، مطالعات با موضوع کاربرد/تبدیل اصطلاحنامه در ساخت هستی‌شناسی که موضوع اصلی و یا بخشی عمده از محتوای مقاله به آن تخصیص داده شده باشد. در نهایت، پس از بررسی ۱۵۶ منبع باقیمانده بر اساس معیارهای ورود و خروج، ۴۰ مطالعه (۳۴ مطالعه انگلیسی و ۶ مطالعه فارسی) باقی ماند.

۷. استخراج داده: در این مرحله استخراج اطلاعات مورد نظر از منابع منتخب شامل اهداف، روش‌ها و رویکردها، ابزارها، نتایج و حوزه موضوعی در مورد مطالعات دارای معیارهای ورود، صورت گرفت.

۸. ارزیابی انتقادی: در این گام مطالعات به لحاظ تناسب روش‌شناختی و کیفیت مورد ارزیابی قرار گرفتند. از آنجا که مطالعات انتخاب شده از روش‌های پژوهش متفاوتی استفاده کرده بودند، این مرحله با کمک ابزار ارزیابی روش آمیخته^۶ انجام شد. بر همین اساس لازم بود در بررسی مطالعات انتخاب شده، مطالعاتی که کیفیت محتوای آنها از ۵۰ درصد پایین‌تر است، حذف شوند. در مورد پژوهش‌های انتخاب شده بدلیل اینکه همگی حائز کیفیت ۵۰ درصد به بالا بودند، مطالعه‌ای حذف نشد.

۹. ترکیب مطالعات اصلی: در این گام مطالعات از نظر متغیرها، بافت، روش‌های اجرا، نتایج و سوگیری تلفیق شدند. سپس نتایج به صورت نقل قول و توصیف نظام‌مند در قالب جداول و گزارش ارائه شد.

۱۰. در نظر گرفتن تأثیرات سوگیری‌های درونی و بیرونی مطالعات: در این مرحله مطالعات انتخاب شده به لحاظ شیوه گزارش نتایج و تحلیل‌ها بررسی شدند تا موارد احتمالی سوگیری (اغراق در ارائه نتایج و...) شناسایی شود. به دلیل انتخاب پایگاه‌های معتبر برای جستجوی منابع و همچنین ارزیابی کیفیت و روش مطالعات که در گام‌های پیش انجام شد، این مرحله نیز منجر به حذف مطالعه‌ای نشد.

1 Emerald

2 ProQuest

3 Science Direct

4 Scopus

5 Google Scholar

6 The Mixed Methods Appraisal Tool (MMAT)

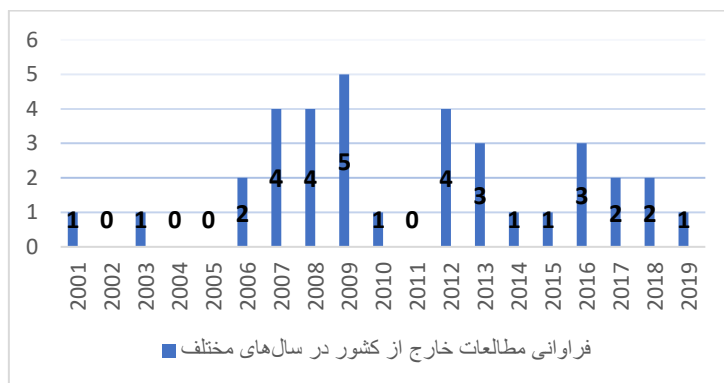
۱۱. **نگارش گزارش:** این گام شامل ارائه گزارش جزئیات و فرایند اجرای مطالعه در هر مرحله با توضیحات مربوط به نحوه گزینش و تعداد مطالعات انتخاب شده، بود.

۱۲. **تعمیم و انتشار گسترده‌تر:** در این مرحله با هدف تحلیل، انتشار و تعمیم یافته‌های مرور؛ بحث در مورد یافته‌ها و ارائه پیشنهادها کاربردی به منظور انجام پژوهش‌های بیشتر در این حوزه، انجام شد.

یافته‌های پژوهش

وضعیت آماری مطالعات حوزه کاربرد اصطلاحنامه در ساخت هستی‌شناسی در ایران و جهان

بررسی فراوانی مطالعات انتخاب شده نشان می‌دهد که علی‌رغم خاص بودن موضوع به کارگیری اصطلاحنامه در ایجاد هستی‌شناسی، این پژوهش‌ها با پراکندگی قابل توجهی بین سال‌های ۲۰۰۱ تا ۲۰۱۹ انجام شده‌اند. بیشترین مطالعات در سال ۲۰۰۹ با ۵ مورد صورت پذیرفته است. همچنین بر اساس بررسی مطالعات منتخب، در سال‌های ۲۰۰۲، ۲۰۰۴، ۲۰۰۵ و ۲۰۱۱ در این زمینه پژوهشی منتشر نشده است (نمودار ۱). در ایران نیز پژوهش‌های این حوزه به ترتیب در سال‌های ۱۳۸۶، ۱۳۹۳، ۱۳۹۴، ۱۴۰۰ و ۱۴۰۱ یک پژوهش به زبان انگلیسی در سال ۲۰۱۸ انجام شده‌اند. همچنین از مجموع ۴۰ پژوهش انجام شده، ۲۰ مطالعه در قالب مقاله کنفرانس، ۱۶ عنوان در قالب مقاله مجلات، دو مطالعه در قالب کتاب و دو مطالعه در قالب پایان‌نامه صورت گرفته است.



نمودار ۱. فراوانی مطالعات حوزه موضوعی کاربرد اصطلاحنامه در توسعه و ساخت هستی‌شناسی در سال‌های مختلف

از جنبه فراوانی مطالعات انجام شده به تفکیک کشورها، از بین ۴۰ مطالعه مورد بررسی، بیشترین مطالعات توسط پژوهشگران چین (۹ مطالعه)، و سپس ایران (۶ پژوهش) انجام شده است. پژوهشگران کشورهای آمریکا، ایتالیا و اسپانیا (هر یک با ۳ مطالعه) و فرانسه، برزیل و استرالیا (هر کدام با ۲ پژوهش) در رده‌های بعدی قرار دارند. سایر کشورها از جمله کره، مالزی، بلغارستان، آلمان، اتریش، یونان، پرتغال و روسیه هر کدام با یک مطالعه در این حوزه موضوعی فعال بودند (شکل ۳).



شکل ۳. فراوانی مطالعات مورد بررسی به تفکیک کشورها

۱ قابل ذکر است پژوهشی از پژوهشگران ایرانی به زبان انگلیسی منتشر شده که در تعیین فراوانی در نمودار ۱، در زمره پژوهش‌های خارج از کشور حساب شده است.

روش‌ها و ابزارهای مورد استفاده پژوهشگران در استفاده از اصطلاحنامه برای ساخت هستی‌شناسی

همان‌طور که در جدول ۲ مشاهده می‌شود، از مجموع ۴۰ مطالعه مورد بررسی، روش‌های مورد استفاده در پژوهش‌های این حوزه اغلب از نوع تحلیل-توصیفی است، چرا که در پژوهش‌هایی که به ساخت هستی‌شناسی پرداخته می‌شود نیاز به تحلیل دامنه موضوعی و استخراج مفاهیم و توصیف آنها در قالب واژگان است. روش‌ها و رویکردهای دیگری از جمله آزمایشی، تجربی، مطالعه تطبیقی، مطالعه موردی و مروری نیز در پژوهش‌های این حوزه به کار رفته است.

جدول ۲. محورهای موضوعی روش‌ها، رویکردها و ابزارهای استفاده شده در

مطالعات انجام شده در حوزه تبدیل اصطلاحنامه به هستی‌شناسی

ردیف	پدیدآور(ان)	سال	کشور	قالب ^۱	روش/رویکرد	ابزار/زبان	بافت/موضوع	نوع
۱	موت و هرناندز ^۲	۲۰۰۸	فرانسه	کتاب	توصیفی/مطالعه موردی	اصطلاحنامه-متون	ستاره‌شناسی	ب
۲	کنگ و لی ^۳	۲۰۰۱	کره	مقاله‌ک	آزمایشی	واژه نامه/اصطلاحنامه/پیکره متنی	ترجمه زبان کره‌ای	ه
۳	چانگ، شیان و لی ^۴	۲۰۰۸	چین	مقاله‌ک	توصیفی-تحلیلی	اصطلاحنامه-زبان چینی	کشاورزی	الف
۴	وانگ و همکاران ^۵	۲۰۱۳	چین	مقاله‌ک	تجربی/روش خودکار ساخت هستی‌شناسی	اصطلاحنامه/دایره‌المعارف/زبان چینی	دولت الکترونیک	ب
۵	کلس ^۶	۲۰۱۳	استرالیا	پ	مطالعه تطبیقی/موردی	اصطلاحنامه/استاندارد اصطلاحنامه ایزو ۲۵۹۶۴-	کشاورزی	ج
۶	ژوه‌دار ^۷	۲۰۱۵	آمریکا	مقاله‌م	تحلیلی-توصیفی	اصطلاحنامه-روش وزن دهی به اصطلاحات-t f id f-زبان اسپانیایی	موتور جستجوی دوزبانه	الف
۷	کلس، میلتن و کازمیرچک ^۸	۲۰۱۲	استرالیا	مقاله‌م	مطالعه تحلیلی-مقایسه تطبیقی	مهندسی مجدد اصطلاحنامه برای ایجاد هستی‌شناسی	فاقد زمینه موضوعی خاص	ج
۸	سلیم، هاشم و نوح ^۹	۲۰۱۲	مالزی	مقاله‌م	تحلیلی-توصیفی	مالایی، عربی، انگلیسی	هستی‌شناسی چندزبانه حوزه اسلام	ج
۹	بیاسیوتی، فرناندز-باررا ^{۱۰}	۲۰۰۹	ایتالیا	مقاله‌ک	مطالعه موردی	اصطلاحنامه یوروک ^{۱۱}	حقوق مصرف کنندگان	ب
۱۰	دلیسکا ^{۱۲}	۲۰۰۷	بلغارستان	مقاله‌م	توصیفی-تحلیلی	واژه‌نامه چندزبانه	ژئوآفورماتیک	ب
۱۱	گلیک و همکاران ^{۱۳}	۲۰۱۹	آمریکا	مقاله‌م	توصیفی-تحلیلی	اصطلاحنامه	حوزه موضوعی سلطان	ه
۱۲	هو و دوو ^{۱۴}	۲۰۰۷	چین	مقاله‌ک	lattice-based metric approach	اصطلاحنامه، وردنت/زبان چینی	هستی‌شناسی دوزبانه	الف
۱۳	مک اینرنی و همکاران ^{۱۵}	۲۰۱۸	آمریکا	مقاله‌م	تحلیلی-مطالعه موردی	اصطلاحنامه بیولوژی/هستی‌شناسی بیومیمتیک	بیومیمیکری ^{۱۶}	ب

۱ قالب انتشار منابع بررسی شده شامل مقاله مجله (م)، مقاله کنفرانسی (ک) و کارگاه/رکشاپ) و پایان‌نامه (پ) که در جدول با حروف اختصاری نشان داده شده است.

2 Mothe, Hernandez

3 Kang and Lee

4 Chang, Xian and Li

5 Wang et al

6 Kless

7 Zhuhadar

8 Kless, Milton, Kazmierczak

9 Salim, Hashim, Noah

10 Biasiotti, Fernandez-Barrera

11 Eurovoc

12 Deliiska

13 Golbeck et al

14 Hu, Du

15 McInerney et al

16 Biomimicry

ردیف	پدیدآور(ان)	سال	کشور	قالب ^۱	روش/رویکرد	ابزار/زبان	بافت/موضوع	پژ
۱۴	پاستر سانچز ^۱	۲۰۱۶	اسپانیا	مقاله‌م	پروژه تحقیقاتی - تجربی - تحلیلی - مطالعه موردی	بازنمون اصطلاحنامه یونسکو با استفاده از سیستم اسکاس/ هستی‌شناسی ایزو-تر ^۲	اصطلاحنامه یونسکو	ج
۱۵	لی و لی ^۳	۲۰۱۲	چین	مقاله‌ک	تحلیلی	پروژه، زبان هستی‌شناسیوب OWL	کشاورزی - محصولات غلات	ب
۱۶	هان ^۴	۲۰۰۳	آلمان	مقاله‌ک	تحلیلی - آزمایشی	سیستم زبان یکپارچه پزشکی ^۵ (شامل حدود ۶۰ مجموعه از اصطلاحنامه‌ها طرح‌های رده‌بندی و واژگان حوزه پزشکی، زبان بازنمایی دانش لووم ^۶	بیومدیکال	ب
۱۷	کاستیلو و همکاران ^۷	۲۰۱۲	برزیل	مقاله‌ک	تحلیلی	پیکره متنی، اصطلاحنامه، وردنت	امنیت داده	ب
۱۸	کاردیلو و همکاران ^۸	۲۰۱۴	ایتالیا	مقاله‌ک	تحلیلی، توصیفی، ارائه چارچوب	ایزو ۲۵۹۶۴، اصطلاحنامه، جاوا ۷، چارچوب توصیف منبع و میانجی برنامه‌نویسی کاربردی ^۹	فاقد زمینه موضوعی خاص	ج
۱۹	هپ و بروین ^{۱۰}	۲۰۰۷	اتریش	مقاله‌ک	تحلیلی توصیفی	اصطلاحنامه، طرح طبقه‌بندی، تاکسونومی / چارچوب توصیف منبع، زبان هستی‌شناسی وب	تجارت الکترونیک ^{۱۱}	ب
۲۰	ویلزون ترازو و همکاران ^{۱۲}	۲۰۰۹	اسپانیا	مقاله‌م	تحلیلی توصیفی ارائه الگو - مهندسی مجدد طرح‌ها (سیمپ ^{۱۳} ، نئون ^{۱۴} و نالج وب ^{۱۵})	اصطلاحنامه ^{۱۶}	آموزش	د
۲۱	کلاتونیو و همکاران ^{۱۷}	۲۰۰۷	ایتالیا	مقاله‌ک	تحلیلی - مهندسی مجدد اصطلاحنامه	اصطلاحنامه	تحلیل تصویر	ب
۲۲	کوتسومیتروپولوس، جورجیا، سولومو ^{۱۸}	۲۰۱۷	یونان	مقاله‌م	تحلیلی - یادگیری هستی‌شناسی - استاندارد یادگیری فراداده اشیاء ^{۱۹}	اصطلاحنامه پروژه	منابع آموزشی	ب
۲۳	المديا، سایمز ^{۲۰}	۲۰۰۶	پرتغال	مقاله‌ک	آزمایشی - ارائه ابزار تبدیل اصطلاحنامه به هستی‌شناسی	واژه‌نامه، اصطلاحنامه، اصطلاح‌شناسی - اصطلاحنامه یونسکو و یوروووک	زبان پرتغالی	الف ود
۲۴	نگوآرس آیسو و همکاران	۲۰۱۰	اسپانیا	بخش کتاب	تحلیلی	اصطلاحنامه - یادگیری هستی‌شناسی	شهرسازی	ب

1 Pastor-Sánchez

2 ISO-THES ontology

3 Li & Li

4 Hahn

5 The Unified Medical Language System (UMLS; McCray and Nelson, 1995)

6 LOOM knowledge representation language

7 Castilho et al

8 Cardillo et al

9 Java 7, RDF, API

10 Hepp, Buijn

11 UNSPSC (United Nations Standard Products and Services Code)

12 Villazón -Terrazas et al

13 <http://www.seemp.org>14 <http://www.neon-project.org>15 <http://knowledgeweb.semanticweb.org>

16 European Training Thesaurus (ETT)

17 Colantonio et al

18 Koutsomitropoulos, Georgia, Solomou

19 IEEE LOM standard

20 Almedia, Simões

ردیف	پدیدآور(ان)	سال	کشور	قالب ^۱	روش/رویکرد	ابزار/زبان	بافت/موضوع	نوع
۲۵	کوشیدا و همکاران	۲۰۱۷	ژاپن	مقاله‌ک	تحلیلی-توصیفی	اصطلاحنامه آژانس علوم و فناوری ژاپن/تکنیک رده‌بندی فرعی اصطلاحات مرتبط ^۱	علوم زیستی- زبان ژاپنی	ب
۲۶	شارلت و همکاران ^۲	۲۰۰۹	فرانسه	مقاله‌ک	تحلیلی-توصیفی	متون و اصطلاحنامه	فاقد زمینه موضوعی خاص	د
۲۷	نوروزی، میرزابیگی و ستوده ^۳	۲۰۱۸	ایران	مقاله‌م	تحلیلی-توصیفی	پروتز، اصطلاحنامه ^۴ ، روش نوی و مک گیس ^۵ ، رویکرد مهندسی دانش ^۶	علوم و فناوری اطلاعات(تمرکز بر اصطلاحات حوزه جستجو)فارسی	ب
۲۸	پیساروف و کوتووا ^۷	۲۰۱۶	روسیه	مقاله‌ک	تحلیلی-توصیفی	آنتو مستر ^۸	آموزش	ب
۲۹	مکولان، لیما و الیویرا	۲۰۱۶	برزیل	مقاله‌ک	مروری	متون	فاقد زمینه موضوعی خاص	و
۳۰	هوو ^۹	۲۰۱۳	چین	مقاله‌م	تحلیلی و توصیفی	اصطلاحنامه علوم و فناوری چین	زبان چینی	ب
۳۱	سون، جیا و شن ^{۱۰}	۲۰۰۹	چین	مقاله‌ک	آزمایشی	مهندسی مجدد اصطلاحنامه	فاقد زمینه موضوعی خاص	ه
۳۲	سین، لی و لیو ^{۱۱}	۲۰۰۹	چین	مقاله‌ک	تحلیلی-توصیفی		فاقد زمینه موضوعی خاص	ه
۳۳	گائو، شائو ^{۱۲}	۲۰۰۸	چین	مقاله‌ک	تحلیلی-توصیفی	اصطلاحنامه	دولت الکترونیک (زبان چینی)	ه
۳۴	پی و همکاران ^{۱۳}	۲۰۰۸	ژاپن	مقاله‌ک	توصیفی-تحلیلی	ویکی‌پدیا، اصطلاحنامه با ترسیم مفاهیم ^{۱۴}	فاقد زمینه موضوعی خاص	ه
۳۵	ژن و همکاران ^{۱۵}	۲۰۰۶	چین؟؟	مقاله‌م	توصیفی-تحلیلی	اصطلاحنامه علوم و فناوری نظامی	هواپیماهای نظامی	ب
۳۶	ابارشی	۱۳۹۴	ایران	پایان‌نامه	تحلیل محتوا	اصطلاحنامه اصفاء، یونسکو و جامع علوم/ استاندارد ایزو ۲۵۹۶۴- فارسی	فاقد زمینه موضوعی خاص	ج
۳۷	خسروی، وظیفه دوست	۱۳۸۶	ایران	مقاله‌م	توصیفی-تحلیلی	اصطلاحنامه اصفاء، فارسی	بافت: کتابخانه دیجیتال کتابخانه ملی ایران	ب
۳۸	مالمیر و همکاران	۱۴۰۱	ایران	مقاله‌م	مت آنتولوژی- دلفی	اصطلاحنامه اصکا (اص کانون پ ف کودکان و نوجوانان، فارسی، پروتزه	کودکان و نوجوانان	ب
۳۹	حسینی‌بهشتی و ازه‌ای	۱۳۹۳	ایران	مقاله‌م	مت آنتولوژی	اصطلاحنامه‌های ایرانداک (شیمی، فیزیک، زیست‌شناسی، زمین‌شناسی، ریاضی) فارسی	علوم پایه	ب
۴۰	دمرچی‌لو و حسینی‌بهشتی	۱۴۰۰	ایران	مقاله‌م	مرورنظام‌مند- پروتکل کیچنهام	متون	فاقد زمینه موضوعی خاص	و

1 RT sub-classification

2 Charlet et al

3 Nowroozi, Mirzabeigi, Sotudeh

4 ASIS&T Web-based thesaurus

5 Noy and McGuinness

6 The knowledge engineering approach (Na and Neoh, 2008)

7 Pisarev & Kotova

8 OntoMASTER-ontology

9 Hu

10 Sun; Jia, Zheng

11 Xing, Li, Liu

12 Gao, Zhao

13 Pei et al

14 name mapping and logic-based mapping.

15 Zhen et al

همچنین ابزارهای به کار رفته توسط پژوهشگران این حوزه به منظور گردآوری اصطلاحات شامل منابع واژگانی از جمله *واژه‌نامه‌ها*، *اصطلاحنامه‌ها*، *دایره‌المعارف‌ها* و *پیکره‌های متنی* هستند. به عنوان نمونه می‌توان به وردنت، ویکی‌پدیا و اصطلاحنامه‌های حوزه‌های موضوعی مختلف و به زبان‌های گوناگون از جمله انگلیسی، فارسی، چینی و ژاپنی اشاره کرد. علاوه بر این، یکی از پر استفاده‌ترین ابزارهای استفاده شده در پژوهش‌های مورد بررسی برای ساخت هستی‌شناسی پروتژه است. از جمله زبان‌ها و چارچوب‌ها مورد استفاده نیز می‌توان به زبان هستی‌شناسی وب^۱، *زبان مدلسازی یکپارچه*^۲، *زبان بازنمایی دانش لووم* و چارچوب توصیف منبع^۳ اشاره نمود. در چند پژوهش نیز استاندارد ایزو ۲۵۹۶۴ به عنوان معیار به کار رفته است. رویکردهایی از جمله، *مت آنتولوژی*، *نوی و مک گینس* (۲۰۰۱) و *رویکرد مهندسی دانش نا و نتو* (۲۰۰۸) نیز از جمله روش‌های مورد استفاده پژوهشگران در فرایند طراحی و توسعه هستی‌شناسی هستند.

تحلیل موضوعی (دامنه‌های موضوعی) مطالعات کاربرد اصطلاحنامه در ساخت هستی‌شناسی

تحلیل موضوعی کلیدواژه‌های مطالعات انتخاب شده^۴، همان‌طور که در شکل ۴ مشخص است، نشان می‌دهد که از میان ۱۲۳ کلیدواژه (اصطلاح)، تعداد ۱۴ کلیدواژه بیش از یک مرتبه تکرار شده اند. به این ترتیب بیشترین فراوانی به اصطلاحات «استاندارد ایزو ۲۵۹۶۴» و «زبان هستی‌شناسی وب»^۵ با چهار تکرار؛ اصطلاحات «مهندسی هستی‌شناسی»^۶ و «یادگیری هستی‌شناسی» با سه تکرار؛ «توسعه هستی‌شناسی»^۸، «سیستم مدیریت دانش اسکاس»^۹، «تبدیل اصطلاحنامه»^{۱۰}، «اصطلاحنامه یونسکو»^{۱۱}، «هستی‌شناسی دامنه»، «مهندسی دانش»، «پردازش زبان طبیعی»، «ساخت هستی‌شناسی»، «وب معنایی»، «روابط معنایی» با ۲ تکرار اختصاص دارد. سایر کلیدواژه‌ها نیز دارای فراوانی ۱ هستند.



شکل ۴. ابر کلیدواژه منابع بررسی شده (نقشه فراوانی موضوعات مبتنی بر کلیدواژه‌ها)

^۱ OWL

^۲ UML

^۳ RDF

^۴ به منظور دقت بیشتر تحلیل، از کلیدواژه‌های هستی‌شناسی و اصطلاحنامه که به تنهایی در واژگان کلیدی منابع وارد شده بودند صرف نظر شد. در نتیجه این کلیدواژه‌ها که فراوانی قابل ملاحظه‌ای دارند نیز به دلیل فقدان بار موضوعی از مرحله تحلیل موضوعی و ترسیم فراوانی کلیدواژه‌ها کنار گذاشته شدند.

^۵ ISO-25964: the international standard for thesauri and interoperability with other vocabularies

^۶ OWL (web ontology language)

^۷ ontology-engineering

^۸ ontology-development

^۹ SKOS (Simple Knowledge Organization System)

^{۱۰} thesaurus-transformation

^{۱۱} UNESCO-thesaurus

از حیث دامنه‌های موضوعی مرتبط با مطالعات تنوع بسیار زیادی در پژوهش‌های مورد بررسی وجود دارد. طیف گسترده‌ای از رشته‌های دانش از مزایای هستی‌شناسی‌ها و اصطلاحنامه‌ها بهره‌مند شده و پژوهشگران این حوزه‌ها سعی در به کارگیری اصطلاحنامه‌ها در توسعه هستی‌شناسی مربوط به آن دامنه موضوعی داشته‌اند. از جمله این موضوعات می‌توان به این موارد اشاره نمود: کشاورزی و آموزش هریک در سه مطالعه، علوم و فناوری، دولت الکترونیک و پزشکی هریک در دو مطالعه و دامنه‌های موضوعی ستاره‌شناسی، ترجمه، اسلام، موتورهای کاوش، حقوق مصرف‌کنندگان، ژئوانفورماتیک، کودکان و نوجوانان، بیومیمیکری^۱، یونسکو، تجارت الکترونیک، شهرسازی، علوم زیستی، علوم و فناوری اطلاعات، هواپیماهای نظامی، علوم پایه، کتابخانه دیجیتال هر کدام در یک مطالعه. پژوهش‌های انجام شده در ایران در دامنه‌های موضوعی علوم پایه، کودکان و نوجوانان و کتابخانه دیجیتال انجام شده‌اند. لازم به ذکر است برخی از مطالعات در دامنه موضوعی خاصی انجام نشده و مانند مطالعه پیش‌رو به صورت عام به بحث کاربرد اصطلاحنامه در توسعه هستی‌شناسی پرداخته‌اند.

در مجموع، بررسی و تحلیل محتوا و کلیدواژه‌های مطالعات مورد بررسی نشان می‌دهد که موضوعات پژوهش‌های حوزه کاربرد اصطلاحنامه‌ها در ایجاد و توسعه هستی‌شناسی بر شش محور موضوعی به شرح زیر متمرکز هستند. تعداد محدودی از مطالعات در بیش از یک محور موضوعی قرار گرفته‌اند.

الف. کاربرد اصطلاحنامه در توسعه و ساخت هستی‌شناسی در ارتباط با بازایی اطلاعات چند زبانه

مطالعات در این محور موضوعی به بحث کمک گرفتن از اصطلاحنامه‌ها در ایجاد هستی‌شناسی‌ها با هدف توسعه سامانه‌های بازایی اطلاعات چند زبانه از جمله موتورهای کاوش پرداخته‌اند. این محور موضوعی شامل پنج پژوهش می‌شود. این مطالعات به مواردی که در ادامه ذکر می‌شود؛ پرداخته‌اند: تبدیل اصطلاحنامه حوزه کشاورزی به زبان چینی به هستی‌شناسی با هدف توسعه یک موتور کاوش بین زبانی (انگلیسی-چینی) (۳)؛ ساخت هستی‌شناسی با رویکرد ترکیبی استفاده از اصطلاحنامه و پیکره متنی به منظور ایجاد موتور کاوش چند زبانه (اسپانیایی-چینی) (۶)؛ کاربرد اصطلاحنامه و منابع مرجع برای ساخت هستی‌شناسی سه زبانه دامنه اسلام (مالایی-انگلیسی-عربی) (۸)؛ استفاده از وردنت و اصطلاحنامه برای ساخت هستی‌شناسی دو زبانه (چینی-انگلیسی) (۱۲)؛ ارائه مجموعه ابزار و روش برای تبدیل اصطلاحنامه به هستی‌شناسی چندزبانه از منابع واژگانی ناهمگون از جمله اصطلاحنامه، واژه نامه، اصطلاح‌شناسی (پرتغالی-انگلیسی) (۲۳).

ب. کاربرد اصطلاحنامه در توسعه و ساخت هستی‌شناسی با هدف پوشش دامنه موضوعی خاص

بیشترین مطالعات در این محور موضوعی قرار دارند و شامل ۲۰ پژوهش می‌شوند. برهمین اساس پژوهشگران در حوزه‌های گوناگون موضوعی تلاش کرده‌اند تا از این ابزارها در جهت بازنمون مفاهیم یک حوزه دانش استفاده کنند. موضوعات عمده مطالعات این بخش به این شرح است: ترکیب و ادغام اصطلاحنامه و دایره المعارف آنلاین برای ساخت خودکار هستی‌شناسی دامنه دولت الکترونیک (۴)؛ مهندسی مجدد اصطلاحنامه یوروک و تبدیل به هستی‌شناسی با هدف بهبود جستجوی کاربران در دامنه حقوق مصرف‌کنندگان (۹)؛ توسعه هستی‌شناسی در دامنه ژئوانفورماتیک بر پایه اصطلاحنامه، اصطلاح‌شناسی و واژه‌نامه (۱۰)؛ ادغام هستی‌شناسی و اصطلاحنامه با استفاده از اسکاس و با هدف برقراری پیوند معنایی بین اصطلاحات مهندسی و عملکردهای بیولوژیکی (۱۳)؛ تبدیل اصطلاحنامه به هستی‌شناسی در دامنه کشاورزی-غلات (۱۵)؛ تبدیل اصطلاحنامه حوزه بیومدیکال به هستی‌شناسی (۱۶)، غنی‌سازی هستی‌شناسی بر اساس پیکره متنی دامنه و وردنت در حوزه امنیت داده (۱۷)؛ استخراج خودکار هستی‌شناسی از طرح‌های طبقه‌بندی، اصطلاحنامه و تاکسونومی‌ها در دامنه تجارت الکترونیک با حداقل دخالت نیروی انسانی (۱۹)؛ توسعه هستی‌شناسی دامنه تحلیل، پردازش و تشخیص تصویر بر اساس مهندسی مجدد اصطلاحنامه تحلیل تصویر (۲۱)؛ توسعه هستی‌شناسی در دامنه منابع آموزشی با استفاده از اصطلاحنامه به منظور بهبود توصیف و بازایی (۲۲)؛ کاربرد روش یادگیری هستی‌شناسی به منظور پردازش نیمه‌خودکار منابع دانش در فرایند ساخت هستی‌شناسی از اصطلاحنامه در دامنه شهرسازی (۲۴)؛ ساخت هستی‌شناسی دامنه علوم زیستی با استفاده از طبقه‌بندی فرعی اصطلاحات مرتبط موجود در اصطلاحنامه آژانس علوم و

۱ بیومیمیک، تقلید زیستی، الگوبرداری از طبیعت

فناوری ژاپن (۲۵)؛ ساخت هستی‌شناسی بر اساس اصطلاحنامه با رویکرد مهندسی دانش در دامنه علوم و فناوری اطلاعات (کاوش) (۲۷)؛ توسعه هستی‌شناسی موضوعی برای فرایند آموزش با روش خودکار تبدیل اصطلاحنامه به هستی‌شناسی (۲۸)؛ ساخت هستی‌شناسی با استفاده از اصطلاحنامه جامعه علوم و فناوری چین (۳۰)؛ ایجاد هستی‌شناسی بر اساس اصطلاحنامه در دامنه هواپیماهای نظامی با رویکرد مهندسی مجدد اصطلاحنامه علوم و فناوری دفاعی (۳۵)؛ ایجاد هستی‌شناسی از طریق مهندسی مجدد اصطلاحنامه به منظور سازماندهی کتابخانه دیجیتال (کتابخانه ملی ایران) (۳۷)؛ ارائه ساختار برای تبدیل اصطلاحنامه اسکا به هستی‌شناسی در حوزه کودک و نوجوان (۳۸)؛ طراحی و پیاده‌سازی هستی‌شناسی جامع علوم بر اساس اصطلاحنامه‌های (شیمی، فیزیک، ریاضی...) (۳۹).

ج. استفاده از استاندارد ایزو ۲۵۹۶۴ در توسعه هستی‌شناسی با استفاده از اصطلاحنامه

رویکرد پژوهش‌های این بخش که شامل ۵ مطالعه هستند، بر استفاده از معیارهای استاندارد ایزو ۲۵۹۶۴ به عنوان شاخصی جهت تضمین کیفیت ساخت هستی‌شناسی با استفاده از اصطلاحنامه است. هرچند این استاندارد در بسیاری موارد به عنوان معیاری برای تبدیل واژگان به مفاهیم در مراحل ساخت هستی‌شناسی در نظر گرفته می‌شود، اما در اینجا مطالعات به‌طور خاص به تطابق مراحل تبدیل با معیارهای این استاندارد می‌پردازند. بر همین اساس مطالعات این بخش بر موضوعات زیر تمرکز دارند: ارائه روش مهندسی مجدد اصطلاحنامه و تبدیل روابط به منظور تبدیل به هستی‌شناسی بر اساس تطبیق با استاندارد ایزو ۲۵۹۶۴ برای اصطلاحنامه (۵)، (۷)؛ بازنمایی اصطلاحنامه یونسکو در وب معنایی و تبدیل به هستی‌شناسی با استفاده از استاندارد ایزو ۲۵۹۶۴ و اسکاس (۱۴)؛ ارائه چارچوب و روش خودکار استفاده مجدد از اصطلاحنامه برای تبدیل به هستی‌شناسی با در نظر داشتن استاندارد ایزو ۲۵۹۶۴ (۱۸)؛ ارزیابی امکان استفاده از اصطلاحنامه‌های اصفاء، یونسکو و جامع علوم برای توسعه هستی‌شناسی با استفاده از استاندارد ایزو ۲۵۹۶۴ (۳۶).

د. ارائه چارچوب، روش و ابزار برای کاربرد اصطلاحنامه در ساخت و توسعه هستی‌شناسی

در این بخش مطالعات (۵ عنوان) ضمن تبدیل نمونه‌هایی از اصطلاحنامه به هستی‌شناسی، به ارائه روش، رویکرد، چارچوب و ابزار در این زمینه پرداخته‌اند. موضوعات اصلی پژوهش‌های یاد شده به این شرح است: استفاده از فنون داده‌کاوی برای تبدیل اصطلاحنامه و متون به هستی‌شناسی؛ ارائه چارچوب برای تبدیل اصطلاحنامه به هستی‌شناسی به روش خودکار (۱۸)؛ ارائه الگوی مهندسی مجدد منابع واژگانی مختلف برای ایجاد هستی‌شناسی در سطح مفهومی (۲۰)؛ ارائه مجموعه ابزار و فرمول برای تبدیل اصطلاحنامه به هستی‌شناسی (۲۳)؛ توسعه پلتفرم ساخت هستی‌شناسی از متون و اصطلاحنامه شامل ابزار، مدل‌ها و روش‌ها (۲۶).

ه. بهبود روابط معنایی و ترسیم مفاهیم با استفاده از کاربرد اصطلاحنامه در ساخت و توسعه هستی‌شناسی

اگرچه توجه به مفاهیم و روابط معنایی به صورت پیش فرض از مراحل توسعه و ساخت هستی‌شناسی است؛ اما مطالعات این قسمت (۷ پژوهش) تمرکز ویژه‌ای به این قسمت از فرایند ساخت هستی‌شناسی دارند و از این رهگذر به موارد ذیل پرداخته‌اند: ساخت نیمه خودکار هستی‌شناسی با استفاده از اصطلاحنامه و پیکره متنی بزرگ مستقل از زبان و با تمرکز بر روابط معنایی و مفاهیم (۲)؛ تبدیل اصطلاحنامه دامنه موضوعی سرطان برای کمک به غنای معنایی و اصطلاحات و روابط (توسعه هستی‌شناسی) در حوزه پزشکی (۱۱)؛ ارائه روش مهندسی مجدد اصطلاحنامه به هستی‌شناسی با تمرکز بر صحت روابط معنایی (۳۱)؛ کاربرد اصطلاحنامه در ساخت هستی‌شناسی از منظر ۴ شاخص اصطلاحات، سلسله مراتب بین مفاهیم، شبکه معنایی و قابلیت استدلال (۳۲)؛ ساخت روابط بین مفاهیم در هستی‌شناسی دامنه دولت الکترونیک با استفاده از بهسازی چهارم‌ها (۳۳)؛ ساخت هستی‌شناسی جامع با استفاده از ترسیم^۱ مفاهیم اصطلاحنامه و ویکی‌پدیا (۳۴)؛ توصیف و تبیین ساختار میان مفاهیم برای طراحی و توسعه هستی‌شناسی بر اساس اصطلاحنامه (۳۸).

۵. مطالعات مروری کاربرد و تبدیل اصطلاحنامه به هستی‌شناسی

تعداد اندکی از مطالعات به مرور پیشینه‌ها و پژوهش‌ها با موضوع کاربرد و تبدیل اصطلاحنامه به هستی‌شناسی پرداخته‌اند که از جمله آنها می‌توان به منابع (۲۹) در خارج از کشور و (۴۰) در داخل اشاره نمود.

شکاف‌های پژوهشی حوزه کاربرد اصطلاحنامه در ساخت هستی‌شناسی

بررسی، کدگذاری و تحلیل مطالعات انتخاب شده در این پژوهش نشان می‌دهد که تقریباً نیمی از پژوهش‌ها بر تبدیل اصطلاحنامه به هستی‌شناسی در دامنه‌های موضوعی گوناگون پرداخته‌اند و اغلب از روش تحلیلی و توصیفی بهره برده‌اند. به نظر می‌رسد کاربرد روش‌های مهندسی و مبتنی بر پردازش زبان طبیعی در این زمینه مغفول مانده است. همچنین تعداد اندکی از پژوهش‌ها بر ارائه چارچوب، روش، استاندارد، ابزار، پلتفرم و الگو برای فرایند تبدیل اصطلاحنامه به هستی‌شناسی تمرکز داشتند. درحالی که بر اساس بررسی پژوهش‌ها همان‌طور که در جدول ۲ مشاهده می‌شود، مطالعات این حوزه از فقدان رویه استاندارد و مورد توافق برای فرایند تبدیل اصطلاحنامه به هستی‌شناسی رنج می‌برند. نکته قابل تأمل دیگر مطالعه میزان نیاز به کارشناسان انسانی در طی فرایند تبدیل اصطلاحنامه به هستی‌شناسی است، چرا که یکی از چالش‌های اساسی این حوزه است که نیازمند صرف وقت و انرژی فراوان است. همچنین کاربرد فنون و ابزارهای هوش مصنوعی در این حوزه نیز از زمینه‌های نیازمند پژوهش است؛ هرچند که در یکی از مطالعات (موث و هرناندز، ۲۰۰۸) از فنون داده‌کاوی برای تبدیل منابع واژگانی از جمله اصطلاحنامه به هستی‌شناسی استفاده شده است. علاوه بر این، استفاده از منابع مکمل دیگر از جمله پیکره‌های متنی، ویکی‌پدیا، واژه‌نامه‌ها و دیگر منابع در کنار اصطلاحنامه‌ها نیز نکته قابل توجهی است که می‌تواند موضوع پژوهشی مستقل باشد. در مورد پژوهش‌های داخل که از نظر تعداد، رتبه دوم را در مطالعات مورد بررسی دارند آنچه حائز اهمیت است این است که به نظر می‌رسد استفاده از این فنون بیشتر توسط متخصصان کتابداری مطالعه شده و پژوهشگران بسیاری دامنه‌های موضوعی (حتی زمینه‌های مرتبط از جمله علوم رایانه، پردازش زبان طبیعی و مهندسی دانش) در مورد تبدیل اصطلاحنامه به هستی‌شناسی مطالعه‌ای انجام نداده‌اند. همچنین نگاهی به مطالعات مربوط به محور (الف: بازایی اطلاعات چند زبانه) نشان می‌دهد ایجاد هستی‌شناسی‌های دوزبانه فارسی و انگلیسی با توجه به طیف وسیع گویش‌وران فارسی نیز از مواردی است که جای مطالعه بیشتر دارد. همچنین از جنبه تنوع و گستره دامنه‌های موضوعی، پژوهش‌های فارسی انجام شده محدود هستند که این مورد نیز زمینه مناسبی برای انجام مطالعات با تمرکز بر توسعه هستی‌شناسی با استفاده از اصطلاحنامه‌های موجود در رشته‌های مختلف دانش است.

بحث

تحلیل مطالعات با موضوع تبدیل اصطلاحنامه به هستی‌شناسی نشان داد که از بین ۴۰ مطالعه مورد بررسی، بیشترین مطالعات خارجی در بازه پنج ساله ۲۰۰۶ تا ۲۰۱۰ صورت گرفته که شامل ۱۶ منبع است (نمودار ۱) و عمدتاً در محورهای توسعه هستی‌شناسی دامنه موضوعی (۷ منبع) و بهبود روابط معنایی و ترسیم مفاهیم با استفاده از کاربرد اصطلاحنامه در ساخت و توسعه هستی‌شناسی (۴ منبع) قرار می‌گیرند. مطالعات داخلی نیز با پراکندگی زمانی قابل ملاحظه در دامنه سال‌های ۱۳۸۶ تا ۱۴۰۱ انجام و اغلب به تبیین و توصیف روش‌هایی برای تبدیل اصطلاحنامه به هستی‌شناسی در دامنه‌های موضوعی (مالمیر و همکاران، ۱۴۰۱ و حسینی بهشتی و اژه‌ای، ۱۳۹۳) و کاربرد به منظور اهداف خاص (خسروی و وظیفه‌دوست، ۱۳۸۶) پرداخته‌اند. در زمینه استفاده از اصطلاحنامه‌های موجود، در پژوهش‌های داخلی که بیشتر توسط پژوهشگران علوم کتابداری انجام شده‌اند، در ۲ مورد از ۶ مطالعه با فاصله زمانی قابل توجه اصطلاحنامه اصفا دستمایه انجام پژوهش‌ها بوده است (خسروی و وظیفه‌دوست، ۱۳۸۶؛ ابارشی، ۱۳۹۴). علاوه بر این، تمرکز پژوهشگران دامنه‌های موضوعی مختلف بر به کارگیری اصطلاحنامه‌های موجود در ایجاد و ساخت هستی‌شناسی‌ها عمدتاً با هدف صرفه‌جویی در هزینه، زمان و نیروی انسانی، قابل توجه است. هرچند در پژوهش‌های داخل کشور (که پس از چین با ۶ مطالعه در رتبه دوم بیشترین فراوانی مطالعات قرار دارند) این تنوع کمتر به چشم می‌خورد. در حوزه دامنه‌های موضوعی بین رشته‌ای نیز نکته جالب توجه استفاده از تبدیل اصطلاحنامه به هستی‌شناسی به منظور پوشش موضوعات دامنه و برقراری پیوند معنایی میان اصطلاحات و مفاهیم چند دامنه موضوعی است. از جمله این موارد می‌توان به دامنه بیومیمتیک (مک

اینرنی و همکاران، ۲۰۱۸) و ژئوانفورماتیک (دلیسکا، ۲۰۰۷) اشاره نمود. توجه به تاریخ انجام پژوهش‌های یاد شده و فاصله زمانی آنها نشان می‌دهد دامنه‌های موضوعی مختلف همچنان بستر مناسبی برای انجام مطالعات بیشتر هستند، بر همین اساس این مورد در داخل کشور و در حوزه علم اطلاعات نیز قابل تعمیم است.

یکی از موارد قابل تأمل دیگر استفاده از مزایای تبدیل اصطلاحنامه به هستی‌شناسی در زمینه بازیابی اطلاعات چند زبانه در پژوهش‌هاست که مورد توجه پژوهشگران این حوزه بوده است. بر همین اساس پژوهشگران سعی داشتند تا مسئله مهم بازیابی اطلاعات به زبان‌هایی غیر از انگلیسی را که سال‌ها مورد توجه پژوهشگران و علاقه‌مندان حوزه بازیابی اطلاعات بوده و هست را دست‌مایه انجام مطالعات خود کنند (چنگ، شیان و لی، ۲۰۰۸؛ ژیهودا، ۲۰۱۵؛ سلیم و همکاران، ۲۰۱۱؛ المیدیا و سایموز، ۲۰۰۶؛ هو و دوو، ۲۰۰۷). از این رهگذر، طراحی موتورهای کاوش چندزبانه و هستی‌شناسی‌های دو زبانه (زبان‌های مالایی، عربی، ژاپنی، پرتغالی و اسپانیایی) به منظور بهبود بازیابی اطلاعات انجام شده است.

همچنین ماکولان و همکاران (۲۰۱۶) به تحلیل مطالعات با رویکرد استفاده از دانش ساختاریافته در اصطلاحنامه و تبدیل آن به هستی‌شناسی دامنه پرداختند و در همین راستا ۱۶ مدل بر اساس پژوهش‌های انجام شده ارائه دادند. دمرچی‌لو و حسینی‌بهشتی (۱۴۰۰) نیز علاوه بر تحلیل تفاوت‌ها و شباهت‌های این دو ابزار به فواید و چالش‌های تبدیل اصطلاحنامه به هستی‌شناسی بر اساس مطالعات انجام شده پرداختند.

نتیجه‌گیری

نتایج پژوهش پیش‌رو همان‌طور که در پژوهش ویلزون ترازز (۲۰۱۱) نیز اشاره شده، حاکی از این است که بحث کاربرد اصطلاحنامه‌ها در توسعه هستی‌شناسی از سال ۲۰۰۶ به این سو در زمره موضوعات پژوهشی پویا و مورد توجه قرار دارد. مطالعات مورد بررسی اغلب با رویکرد توصیفی تحلیلی در قالب شش محور موضوعی اصلی، با تمرکز بر پوشش مفاهیم دامنه موضوعی خاص، بازیابی اطلاعات چند زبانه، بهبود روابط معنایی و ارائه و کاربرد چارچوب و استاندارد برای این فرایند به آن پرداخته شده است. تمرکز مطالعات بر گستردگی دامنه‌های موضوعی مورد مطالعه از کشاورزی و پزشکی تا علوم نظامی، موتورهای کاوش و حقوق مصرف‌کنندگان دلیلی بر نیاز به کاربرد فنون تبدیل اصطلاحنامه به هستی‌شناسی در رشته‌های مختلف دانش است. تحلیل مطالعات نشان می‌دهد صرفه‌جویی در هزینه، نیروی انسانی و زمان و کمک به صحت و غنای معنایی روابط از عمده دلایل نقش اصطلاحنامه در تسهیلگری فرایند ساخت هستی‌شناسی است که از این حیث با یافته‌های مطالعه دمرچی‌لو و حسینی‌بهشتی (۱۴۰۰) همسو است. از همین رو، همان‌طور که در پژوهش همچنین ماکولان و همکاران (۲۰۱۶) نیز اشاره شده استفاده از اصطلاحنامه‌های موجود در رشته‌های مختلف به عنوان بسترهای نظری و ساختار یافته جهت ساخت هستی‌شناسی‌های دامنه از جمله مواردی است که به توسعه این ابزارها کمک قابل توجهی می‌کند.

علاوه‌براین، تنوع زبان‌های مورد توجه پژوهشگران این حوزه، نیاز به مطالعه فرایند تبدیل اصطلاحنامه به هستی‌شناسی را متناسب با ویژگی‌های زبان‌های مختلف، تایید می‌کند. همچنین با وجود تاکید بر بهره‌گیری از استانداردها، ابزارها و چارچوب‌ها مورد توافق در فرایند تبدیل اصطلاحنامه به هستی‌شناسی در مطالعات، نبود استاندارد و ابزار واحد و یکپارچه در این زمینه وجود دارد. تعدد روش‌ها، ابزارها و برخی استانداردهای پیشنهاد شده در مطالعات این عدم یکپارچگی را تایید می‌کند.

تحلیل پژوهش‌ها نشان داد که علی‌رغم تعداد قابل توجه، مطالعات داخل کشور از حیث تنوع موضوعی بسیار محدود هستند که همین امر باعث شده پژوهشگران اغلب از جنبه نظری و با رویکرد توصیفی به این موضوع پرداخته و مسئله بازیابی اطلاعات چندزبانه با تمرکز بر زبان بومی، ارائه چارچوب و ابزار برای تبدیل اصطلاحنامه به هستی‌شناسی و به کارگیری آن در سامانه‌های بازیابی اطلاعات که در مطالعات مورد بررسی خارج از کشور وجود داشت؛ کمتر مورد توجه آنها باشد.

پیشنهادها

در مجموع بررسی و تحلیل مطالعات با موضوع تبدیل اصطلاحنامه به هستی‌شناسی نشان می‌دهد که طی بیش از بیست سال گذشته، دامنه‌های موضوعی متنوعی در بازه‌های زمانی متفاوت از مزایای آن استفاده و زیر چتر این ابزار معنایی زمینه سازماندهی،

بازیابی و دسترسی دقیق‌تر و سهل‌تر را برای علاقه‌مندان و ذی‌نفعان حوزه مربوطه فراهم نموده‌اند. با وجود این، یکی از مهمترین مواردی که نیازمند پژوهش و مطالعه بیشتر است فقدان چارچوب، راهنما و استاندارد مشخص و مورد توافق برای فرایند تبدیل اصطلاحنامه به هستی‌شناسی است. علاوه‌براین بهره‌گیری از این بستر برای پوشش زبان‌های مختلف از جمله فارسی نکته دیگری است که می‌تواند دست‌مایه انجام مطالعات بیشتر در این حوزه باشد. همچنین به نظر می‌رسد به کارگیری فناوری‌ها و روش‌های روزآمد، در حال توسعه و مورد توجه از جمله داده‌کاوی و هوش مصنوعی در مراحل مختلف تبدیل اصطلاحنامه به هستی‌شناسی زمینه مناسبی برای پژوهش‌های آتی در این حوزه باشد.

ملاحظات اخلاقی

تعارض منافع

بنا بر اظهار نویسندگان این مقاله تعارض منافع ندارد.

سپاسگزاری

از داوران محترم به خاطر ارائه نظرهای ساختاری و علمی سپاسگزاری می‌شود.

منابع

- ابارشی، فاطمه (۱۳۹۳). ارزیابی اصطلاحنامه‌های اصفاء، یونسکو و جامع علوم بر اساس استاندارد ISO25964: رویکرد هستی‌شناختی. پایان‌نامه دکتری، دانشگاه الزهرا (س).
- حسینی بهشتی، ملوک‌السادات؛ و اژه‌ای، فاطمه (۱۳۹۴). طراحی و پیاده‌سازی هستی‌شناسی علوم پایه بر اساس مفاهیم و روابط موجود در اصطلاحنامه‌های مرتبط. *پژوهشنامه پردازش و مدیریت اطلاعات*، ۳۰(۳)، ۶۷۷-۶۹۶.
- خسروی، فریروز؛ و وظیفه دوست، علیرضا (۱۳۸۶). ایجاد هستی‌شناسی فارسی از طریق بازمهندسی اصطلاحنامه برای سازماندهی کتابخانه دیجیتالی کتابخانه ملی ایران. *نشریه مطالعات کتابداری و سازماندهی اطلاعات*، ۱۸(۲)، ۱۹-۳۶.
- دورچی‌لو، منصوره؛ و حسینی بهشتی، ملوک‌السادات (۱۴۰۰). قابلیت تبدیل اصطلاحنامه به هستی‌شناسی (مرور سیستماتیک). *کتابداری و اطلاع‌رسانی*، ۱۱(۲)، ۱۰۵-۱۲۷.
- صنعت‌جو، اعظم؛ و فتحیان، اکرم. (۱۳۹۱). روش‌شناسی طراحی، ساخت و پیاده‌سازی هستی‌شناسی: رویکردها، زبان‌ها و ابزارها (مطالعه موردی طراحی هستی‌شناسی ASFAONT در حوزه کتابداری و اطلاع‌رسانی). *کتابداری و اطلاع‌رسانی*، ۱۵(۱)، ۱۱۳-۱۴۲.
- فتحیان، اکرم (۱۳۸۹). *مقایسه کارآمدی اصطلاحنامه و هستی‌شناسی در بازنمون دانش و بازیابی مفاهیم*. دانشگاه فردوسی مشهد، مشهد.
- قیاسوند، امید (۱۴۰۰). *گزارش تبدیل اصطلاحنامه شیمی به هستی‌شناسی*. پژوهشگاه علوم و فناوری اطلاعات ایران.
- کفاشان، مجتبی؛ و فتاحی، رحمت‌الله. (۱۳۹۰). نظام‌های نوین سازماندهی دانش: وب معنایی، هستی‌شناسی و ابزارهای سازماندهی دانش عینی. *کتابداری و اطلاع‌رسانی*، ۱۴(۲)، ۷۰-۴۵.
- مالمیر، آریتا؛ ضیایی، ثریا؛ موسوی چلک، افشین؛ و دلقدی، فائزه (۱۴۰۱). ساختار هستی‌نگاری حوزه کودکان و نوجوانان بر اساس اصطلاحنامه اسکا. *مطالعات کتابداری و سازماندهی اطلاعات*، ۳۳(۲)، ۸۸-۱۰۴.
- نوروزی، مریم (۱۳۹۴). *مقایسه کارآمدی اصطلاحنامه و هستی‌شناسی در بازنمون مفاهیم و روابط معنایی: مطالعه موردی اصطلاحنامه تحت وب ASIS و هستی‌شناسی طراحی شده*. پایان‌نامه کارشناسی ارشد، واحد بین‌الملل، دانشگاه شیراز.

References

- Abareshi, F. (2015). *Evaluation of ASFA, UNESCO and SCIENCE thesauruses based on the ISO 25964 standard: an ontological approach*. MA dissertation, Alzahra University. (In Persian)
- Almeida, J. J., & Simões, A. M. (2006). T2O-recycling thesauri into a multilingual ontology. In Nicoletta Calzolari; Khalid Choukri; Aldo Gangemi; Bente Maegaard; Joseph Mariani; Jan Odjik; Daniel Tapias (ed) *Proceedings of the 5 the International Conference on Language Resources and Evaluation (LREC'2006)* (Genoa Italy 22-28 May 2006).
- Biasiotti, M. A., Fernández-Barrera, M., & CNR-ITTIG, V. D. B. (2009). Enriching thesauri with ontological information: Eurovoc thesaurus and DALOS domain ontology of consumer law. *IDT*, 93.
- Cardillo, E., Folino, A., Trunfio, R., & Guarasci, R. (2014, October). Towards the reuse of standardized thesauri into ontologies. In *WOP* (pp. 26-37).
- Castilho, F., Granada, R., Carvalho, L., & Vieira, R. (2012). Corpus+ wordnet thesaurus generation for ontology enriching. In *Proceedings of the Language Resources and Evaluation Conference*, 2012, Brasil.
- Chang, C., Xian, G., & Li, G. (2008). Thesaurus and ontology technology for the improvement of agricultural information retrieval. In *World conference on agricultural information and IT, IAALD AFITA WCCA 2008*, Tokyo University of Agriculture, Tokyo, Japan, 24-27 August, 2008 (pp. 531-536). Tokyo University of Agriculture.
- Coladangelo, L. P. (2021). Thesaurus and ontology construction for contra dance: Knowledge organization of a north American folk-dance domain. *Knowledge organization*, 47(7), 523-542. <http://dx.doi.org/10.5771/0943-7444-2020-7-523>
- Colantonio, S., Gurevich, I., Martinelli, M., Salvetti, O., & Trusova, Y. (2007). Thesaurus-based ontology on image analysis. In *Semantic Multimedia: Second International Conference on Semantic and Digital Media Technologies, SAMT 2007, Genoa, Italy, December 5-7, 2007. Proceedings 2* (pp. 113-116). Springer Berlin Heidelberg. https://doi.org/10.1007/978-3-540-77051-0_12
- Damerchiloo, M., & Hosseini Beheshti, M. S. (2021). Converting thesaurus to ontology (a systematic review). *Library and Information Science Research*, 11(2), 105-127. (In Persian) <https://doi.org/10.22067/infosci.2021.23662.0>
- Fathian, A. (2010). *The comparison of thesaurus and ontology efficiency in knowledge representation and concepts retrieval*. MA dissertation, Ferdowsi University of Mashhad. (In Persian)
- Gao, W.-f. & Zhao, X.-l. (2008). Constructing the relationship between concepts in government ontology based on E-Government Thesauri. *International Conference on Management Science and Engineering 15th Annual Conference Proceedings*, Long Beach, CA, USA, 2008, pp. 116-121. <http://dx.doi.org/10.1109/ICMSE.2008.4668903>
- Ghiasvand, O. (2021). *Report on the transformation of the thesaurus of chemistry into an ontology*. Iranian Research Institute for Information Science and Technology. IRANDOC. (In Persian)
- Gilchrist, A. (2003). Thesauri, taxonomies and ontologies—an etymological note. *Journal of documentation*, 59(1), 7-18. <https://doi.org/10.1108/00220410310457984>
- Gladun, A. & Rogushina, J. (2012). Use of semantic web technologies and multilinguistic thesauri for knowledge-based access to biomedical resources. *International Journal of Intelligent Systems and Applications*, 4(1), 11. <http://dx.doi.org/10.15407/pp2016.01.073>
- Hahn, U. (2003). Turning informal thesauri into formal ontologies: a feasibility study on biomedical knowledge re-use. *Comparative and Functional Genomics*, 4(1), 94-97. <https://doi.org/10.1002/cfg.247>
- Hepp, M., & de Bruijn, J. (2007). GenTax: A generic methodology for deriving OWL and RDF-S ontologies from hierarchical classifications, thesauri, and inconsistent taxonomies. In: Franconi,

- E., Kifer, M., May, W. (eds), *The Semantic Web: Research and Applications*. ESWC 2007. Lecture Notes in Computer Science, vol 4519. Springer, Berlin, Heidelberg. https://doi.org/10.1007/978-3-540-72667-8_11
- Hong, Q. N., Fàbregues, S., Bartlett, G., Boardman, F., Cargo, M., Dagenais, P., ... & Pluye, P. (2018). The mixed methods appraisal tool (MMAT) version 2018 for information professionals and researchers. *Education for Information*, 34(4), 285-291.
- Hosseini Beheshti, M. S., & Ejei, F. (2015). Designing and implementing basic sciences ontology based on concepts and relationships of relevant thesauri. *Iranian Journal of Information Processing and Management*, 30(3), 677-696. (In Persian) doi: 10.35050/JIPM010.2015.028
- Hu, H., & Du, X. (2007). Building bilingual ontology from WordNet and Chinese Classified Thesaurus. In: Zhang, Z., Siekmann, J. (eds) Knowledge Science, Engineering and Management. KSEM 2007. Lecture Notes in Computer Science, vol 4798. Springer, Berlin, Heidelberg. https://doi.org/10.1007/978-3-540-76719-0_73
- Hu, Z. Q. (2013). Domain ontology construction from chinese thesaurus. *Advanced Materials Research*, 753, 3209-3213.
- Kaffashan, M., & Fattahi, R. (2011). New knowledge organization systems: semantic web, ontology and objective knowledge organization tools. *Library and Information Sciences*, 14(2), 45-70. <https://doi.org/10.22070/rsci.2021.14558.1500>
- Kang, S. J., & Lee, J. H. (2001). Semi-automatic practical ontology construction by using a thesaurus, computational dictionaries, and large corpora. In *Proceedings of the ACL 2001 workshop on Human Language Technology and Knowledge Management*. <http://dx.doi.org/10.3115/1118220.1118226>
- Khosravi, F. & Vazifedoost, A. (2007). Creating a Persian ontology through thesaurus reengineering for organizing the Digital Library of the National Library of Iran, *Librarianship and Information Organization Studies*, 18(2), 19-36. magiran.com/p460600
- Kless, D. (2013). *The differences and similarities in thesaurus and ontology structure: with a method for reengineering thesauri into qualitatively good ontologies*. PhD thesis, The University of Melborn. <http://hdl.handle.net/11343/38426>
- Kless, D., & Milton, S. (2010, December). Comparison of thesauri and ontologies from a semiotic perspective. In Proc. of the 6th Australian Ontology Workshop (AOW 2010), T. Meyer, MA Orgun and K. Taylor (eds.) Adelaide, AU: Australian Computer Society (pp. 35-44).
- Kless, D., Milton, S., & Kazmierczak, E. (2012). Relationships and relata in ontologies and thesauri: Differences and similarities. *Applied Ontology*, 7(4), 401-428. doi:10.3233/AO-2012-0118
- Kless, D., Milton, S., Kazmierczak, E. & Lindenthal, J. (2014). Thesaurus and ontology structure: Formal and pragmatic differences and similarities. *Journal of the Association for Information Science and Technology*, 66.7, 1348-1366. <https://doi.org/10.1002/asi.23268>
- Koutsomitropoulos, D. A., & Solomou, G. D. (2017). A learning object ontology repository to support annotation and discovery of educational resources using semantic thesauri. *IFLA Journal*, 44(1), 4-22. <https://doi.org/10.1177/0340035217737559>
- Kushida, T., Kozaki, K., Tateisi, Y., Watanabe, K., Masuda, T., Matsumura, K., ... & Takagi, T. (2017, September). Efficient construction of a new ontology for life sciences by sub-classifying related terms in the Japan Science, Technology Agency Thesaurus. In *ICBO*.
- Kushida, T., Kozaki, K., Yamamoto, Y., Yamaguchi, A., Kawamura, T., Nakagawa, T., Tateisi, Y., & Takagi, T. (2019). Reconstruction of hierarchical structures in a thesaurus-based ontology through curation by domain experts. In *ICBO*, p. 1. 2019.
- Li, P., & Li, Y. (2013). On transformation from the thesaurus into domain ontology. *Advanced Materials Research*, 756, 2698-2704. <https://doi.org/10.4028/www.scientific.net/AMR.756-759.2698>

- M. Pei, K. Nakayama, T. Hara and S. Nishio (2008). Constructing a global ontology by concept mapping using Wikipedia Thesaurus. In *22nd International Conference on Advanced Information Networking and Applications - Workshops (Aina workshops 2008)*, Gino-wan, Japan, 2008, 1205-1210, <https://doi.org/10.1109/WAINA.2008.117>
- Maculan, B., Lima, G., & Oliveira, E. D. (2016). Conversion methods from thesaurus to ontologies: A review. *Knowledge Organization for a Sustainable World: Challenges and Perspectives for Cultural, Scientific, and Technological Sharing in a Connected Society*, 300-307.
- Malmir, A., ziaei, S., Mousavi Chelak, A., & Delghandi, F. (2022). Constructing the ontology of Children and Young adults based on the ASKA Thesaurus. *Librarianship and Information Organization Studies*, 33(2), 88-104. (In Persian) <https://doi.org/10.30484/nastinfo.2022.3183.2148>
- McInerney, S. J., Khakipoor, B., Garner, A. M., Houette, T., Unsworth, C. K., Rupp, A., ... & Niewiarowski, P. H. (2018). E2BMO: facilitating user interaction with a biomimetic ontology via semantic translation and interface design. *Designs*, 2(4), 53. <https://doi.org/10.3390/designs2040053>
- Mothe, J., & Hernandez, N. (2008). TtoO: Mining a thesaurus and texts to build and update a domain ontology. In *Data Mining with Ontologies: Implementations, Findings, and Frameworks* (pp. 123-144). IGI Global. DOI: 10.4018/978-1-59904-618-1.ch007
- Na, J. C., & Leng Neoh, H. (2008, January). Effectiveness of UMLS semantic network as a seed ontology for building a medical domain ontology. In *Aslib Proceedings* (Vol. 60, No. 1, pp. 32-46). Emerald Group Publishing Limited. <https://doi.org/10.1108/00012530810847353>
- Neuhaus, F., Florescu, E., Galton, A., Gruninger, M., Guarino, N., Obrst, L., ... & Smith, B. (2011). Creating the ontologists of the future. *Applied Ontology*, 6(1), 91-98.
- Nogueras-Iso, J., Lacasta, J., Teller, J., Falquet, G., & Guyot, J. (2010). Ontology learning from thesauri: An experience in the urban domain. In *Ontology Theory, Management and Design: Advanced Tools and Models* (pp. 247-260). IGI Global.
- Nowroozi, M. (2015). Comparing the efficiency of thesaurus and ontology in representing concepts and semantic relations: A case study of ASIS web thesaurus and designed ontology. MA dissertation, International Campus, Shiraz University (In Persian)
- Nowroozi, M., Mirzabeigi, M., & Sotudeh, H. (2018). Constructing an ontology based on a thesaurus: A case of ASIS&TOnto based on the ASIS&T Web-based thesaurus. *The Electronic Library*, 36(4), 750-764. <https://doi.org/10.1108/EL-02-2017-0037>
- Noy, N. F., & McGuinness, D. L. (2001). Ontology Development 101: A guide to creating your first ontology. http://protege.stanford.edu/publications/ontology_development/ontology101-noy-mcguinness.html
- Pastor-Sánchez, J. A. (2016). Proposal to represent the UNESCO Thesaurus for the semantic web applying ISO-25964. *Brazilian Journal of Information Studies: Research Trends*, 10(1), 1-8.
- Petticrew, M., & Roberts, H. (2008). *Systematic reviews in the social sciences: A practical guide*. John Wiley & Sons.
- Pisarev, I. A. & Kotova, E. E. (2016). Construction of thematic ontologies using the method of automated thesauri development, *IEEE NW Russia Young Researchers in Electrical and Electronic Engineering Conference (EIconRusNW)*, St. Petersburg, Russia, 305-307, <https://doi.org/10.1109/EIconRusNW.2016.7448180>
- Prevot, L. et al (2010). *Ontology and the lexicon. A multidisciplinary perspective*. In: *Ontology and Lexicon*. Cambridge Uni. Press. <https://doi.org/10.1017/CBO9780511676536>
- Salim, J., Mohamad Hashim S. F., Mohd. Noah, S.A., (2011). A framework to the development of Islamic ontology: Symbiosis of thesaurus and domain expert in ontology development, *Proceedings of the International Conference on Electrical Engineering and Informatics, Bandung, Indonesia, 2011*, pp. 1-6, Doi: 10.1109/ICEEI.2011.6021626.

- Sanatjoo, A. & Fathian, A. (2012). Ontology design, construction and implementation methodology: approaches, languages and tools (a case study of ASFAONT ontology design in the field of library and information sciences). *Library and Information Sciences*, 15(1), 113-142. (In Persian) https://lis.aqr-libjournal.ir/article_47857.html?lang=fa
- Sun, W., Jia, M., Zheng, D., Cao, H., Yang, B. & Yu, H. (2009). Automatic domain ontology construction based on thesauri. *Sixth International Conference on Fuzzy Systems and Knowledge Discovery, Tianjin, China*, 415-418. <https://doi.org/10.1109/FSKD.2009.111>
- Szulman, S., Charlet, J., Aussenac-Gilles, N., Nazarenko, A., Sardet, É., & Teguiak, V. (2009, October). Dafoe: An ontology building platform-from texts or thesauri. In *International Conference on Knowledge Engineering and Ontology Development* (Vol. 2, pp. 372-375). SCITEPRESS. <https://dblp.uni-trier.de/db/conf/ic3k/keod2009.html#SzulmanCANST09>
- Tao, Shiqiang, Ningzhou Zeng, Isaac Hands, Joseph Hurt-Mueller, Eric B. Durbin, Licong Cui, & Guo-Qiang Zhang. Web-based interactive mapping from data dictionaries to ontologies, with an application to cancer registry. *BMC Medical Informatics and Decision Making* 20 (2020): 1-9. <https://bmcmmedinformdecismak.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12911-020-01288-7>
- Villazón-Terrazas, B., Gómez-Pérez, A., & Suárez-Figueroa, M. C. (2009). Pattern for re-engineering a term-based thesaurus, which follows the record-based model, to a lightweight ontology. <https://oa.upm.es/5471/>
- Villazón-Terrazas, Boris Marcelo (2011). *Method for reusing and re-engineering nonontological resources for building ontologies*. PhD Thesis, Universidade Politécnica de Madrid.
- Wang, T., Song, J., Di, R., & Liang, Y. (2013). A thesaurus and online encyclopedia merging method for large scale domain-ontology automatic construction. In *Knowledge Science, Engineering and Management: 6th International Conference, KSEM 2013, Dalian, China, August 10-12, 2013. Proceedings 6* (pp. 132-146). Springer Berlin Heidelberg. https://doi.org/10.1007/978-3-642-39787-5_11
- Wielinga, B. J., Schreiber, A. T., Wielemaker, J., & Sandberg, J. A. C. (2001, October). From thesaurus to ontology. In *Proceedings of the 1st international conference on Knowledge capture* (pp. 194-201). <http://dx.doi.org/10.1145/500737.500767>
- Xing, X., Li, R., & Liu, K. (2009). Building ontology base on thesaurus. In *2nd International Conference on Biomedical Engineering and Informatics, Tianjin, China, 7-19 October 2009*, pp. 1-4, <https://doi.org/10.1109/BMEI.2009.5305778>
- Zhen, Z., Tang, A., Shen, J., & Lu, S. (2006). The saurus-based approach for building domain ontology with a case study of military aircraft prototype ontology construction. *Journal of Southeast University (English Edition)*, 9, 353-356.
- Zhuhadar, L. (2015). A synergistic strategy for combining thesaurus-based and corpus-based approaches in building ontology for multilingual search engines. *Computers in Human Behavior*, 51, 1107-1115. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2015.03.021>