

# Comparing the Functionality of Ontology Design Software with an Wmphasis on Persian Language: Designing an Evidence-Based Medical Ontology Prototype

**Adeleh Asadi**

PhD in Knowledge and Information Science; Tabriz, Iran;

Email: [adelehasadi@gmail.com](mailto:adelehasadi@gmail.com)

Iranian Journal of  
**Information  
Processing and  
Management**

Received: 30, Jan. 2023 | Accepted: 10, Sep. 2023

Iranian Research Institute

for Information Science and Technology  
(IranDoc)

ISSN 2251-8223

eISSN 2251-8231

Indexed by SCOPUS, ISC, & LISTA

Vol. 39 | No. 4 | pp. 1351-1386

Summer 2024

<https://doi.org/10.22034/jipm.2024.716980>



**Abstract:** Using tools describe clearly and accurately the steps, components and relationships between components of phenomena graphically or hierarchically is one of the conventional methods of education. Ontology is a branch of philosophy for studying the nature of existence and give us a general picture of existence. In this article, by evaluation of some ontology designing software and selection of the best, we tried to provide a clear, formal and accurate description of the evidence-based medical field and the relationships between its components. Therefore, the main goal of this research is to identify the strengths and weaknesses of the ontology designing software and their functionality in Persian language by using the prototype design of ontology in the field of evidence-based medicine. This article is an applied research with library research and content analysis methods used to collect data. To identify ontology design software, a list of ontology design software was prepared by searching Google and Science Direct document databases, World Wide Web Consortium website, Wikipedia, Mohed's article and various websites. 151 software were found, some were not restored and removed from the list. In the final review, 32 software were examined to select the most used and easiest software. Kogoi, Swap, Obo-Editor, Apollo and Protégé were selected as examples for the review. All of the softwares were installed, evaluated by reading the software training articles, the software guidebook and the reviews about and use of the software itself. The five investigated software were compared and by choosing the most suitable software, evidence-based medicine ontology was designed.

In the review of the software, all programs are free to download and were written under Java program. In terms of learning and using of software, Protege program, Obo-Editor and Kogoi are simpler and less complicated and have useful resources to learn the software. Protege and Kogoi have

better features and support, and their use was associated with fewer problems, especially in the design of ontology in Persian language. Since Protege software is more compatible with the standards of ontology design, this software was selected for the design of evidence-based medical ontology and was designed through 7 steps. Considering that this ontology is a prototype, all its classes and relationships should be added. It is proposed to develop this ontology for future research.

**Keywords:** Evidence-Based Medicine, Evaluation of Ontology Design Software, Ontology Design, Persian Language

# مقایسه کارکرد نرم افزارهای طراحی

## هستی شناسی با تأکید بر زبان فارسی

### طراحی نمونه اولیه هستی شناسی حوزه پزشکی

#### مبتنی بر شواهد

عادله اسعدی شالی

دکتری علم اطلاعات و دانش شناسی؛ اداره کل  
کتابخانه های عمومی؛ استان آذربایجان شرقی؛ تبریز، ایران؛  
adelehasadi@gmail.com پدیدآور رابط



مقاله برای اصلاح به مدت ۳ ماه نزد پدیدآور بوده است.

پدیش: ۱۴۰۲/۰۶/۱۹

دریافت: ۱۴۰۱/۱۱/۱۰

نشریه علمی | رتبه بین المللی  
پژوهشگاه علوم و فناوری اطلاعات ایران  
(ایرانداک)

شاپا (چاپی) ۲۲۵۱-۸۲۲۳

شاپا (الکترونیکی) ۸۳۳۱-۲۲۵۱

نمایه در SCOPUS و ISC، LISTA و

jipm.irandoc.ac.ir

دوره ۳۹ | شماره ۴ | صص ۱۳۵۱-۱۳۸۶

تایستان ۱۴۰۳

https://doi.org/10.22034/jipm.2024.716980



**چکیده:** هدف اصلی این پژوهش شناسایی نقاط قوت و ضعف نرم افزارهای طراحی هستی شناسی و کارکرد آن ها در زبان فارسی با استفاده از طراحی نمونه اولیه هستی شناسی حوزه «پزشکی مبتنی بر شواهد» است. این مقاله از نوع کاربردی است و از روش کتابخانه ای و تحلیل محتوا برای گردآوری داده ها استفاده شد. پنج نرم افزار طراحی هستی شناسی «کوگویی»، «سوپ»، «اویو-ادیتور»، «آپولو»، و «پروتز» به لحاظ کارکرد و امکانات به ویژه برای طراحی هستی شناسی های فارسی ارزیابی شده و مناسب ترین ابزار برای طراحی هستی شناسی «پزشکی مبتنی بر شواهد» استفاده شد.

در بررسی نرم افزارها، «پروتز» و «کوگویی» دارای امکانات و پشتیبانی بهتری بوده و استفاده از آن ها به ویژه در طراحی هستی شناسی به زبان فارسی با مشکلات کمتری همراه بود. از آنجا که نرم افزار «پروتز» تطابق بیشتری با استانداردهای طراحی هستی شناسی دارد، این نرم افزار برای طراحی هستی شناسی «پزشکی مبتنی بر شواهد» انتخاب شد و طی هفت گام مدل طراحی «نوی و مک گینساین» هستی شناسی طراحی شد. با توجه به اینکه این هستی شناسی نمونه اولیه بوده و تمام بخش های آن نیاز به افزودن کلاس ها و روابط بیشتر دارد، پیشنهاد می شود در پژوهش های آتی با توسعه این هستی شناسی امکان استفاده از آن برای پایگاه های اطلاعاتی این حوزه افزون بر کاربرد آموزشی آن فراهم گردد.

**کلیدواژه ها:** پزشکی مبتنی بر شواهد، ارزیابی نرم افزارهای طراحی هستی شناسی، طراحی و توسعه، زبان فارسی، ارزیابی نرم افزار

## ۱. مقدمه

ایده استفاده از شواهد پزشکی در بالین به ۲۶ سال پیش برمی‌گردد. زمانی که «دیوید ساکت» و همکارانش در دانشگاه «مک‌مستر»<sup>۱</sup> سری مقالاتی را برای راهنمایی پزشکان جهت استفاده از مجلات پزشکی منتشر کردند. اصطلاح «پزشکی مبتنی بر شواهد» نیز نخستین بار در سال ۱۹۹۲، توسط «گوردون گایات»<sup>۲</sup> به‌عنوان سیستمی برای استفاده بهینه از اطلاعات پزشکی، بهبود تصمیم‌های روزانه پزشکی و بهداشتی، و آموزش پزشکی مطرح شد (Sackett & Rosenberg 1995). بنا به تعریفی از «ساکت»، پزشکی مبتنی بر شواهد عبارت است از استفاده موشکافانه، مدبرانه و صریح از بهترین شواهد جاری در تصمیم‌گیری در مورد بیمار خاص (Sackett 1995). پزشکی مبتنی بر شواهد ادغام بهترین شواهد از پژوهش‌های بالینی، تجربیات بالینی و شرایط و ترجیحات بیماران است (Nordenstrom 2007; Glasziou, Del Mar & Salisbury 2009). هدف از پزشکی مبتنی بر شواهد، به کار بردن نظریه‌های جدید و معتبر پزشکی بر بالین بیمار، ارتقای سطح درمان بیماران با استفاده از اطلاعات معتبر، و ارتقای سطح اطلاعات پزشکان و بهبود تصمیم‌گیری آن‌هاست (اسعدی ۱۳۹۴، ۲۱).

بسیاری از متخصصان حوزه بهداشت مشغله کاری زیادی دارند و گاه به دلیل آشنایی محدود با منابع روز حوزه سلامت، نحوه دستیابی به این منابع و استخراج اطلاعات مورد نیاز در مورد فرد بیمار، بیشتر بر اساس تجربیات شخصی و دوره آموزش رسمی دانشگاهی اقدام به تصمیم‌گیری در مورد آن بیمار خاص می‌کنند. پزشکی مبتنی بر شواهد نگرش جدیدی به شیوه کار پزشکی داشته و دارای مراحل، ابزارها و دستورالعمل‌های مختلفی است که آموزش آن را در بین متخصصان حوزه بهداشت و دانشجویان حوزه سلامت دشوار کرده است؛ به گونه‌ای که بر اساس پژوهش «ماگیو» سخت بودن یادگیری مراحل مختلف پزشکی مبتنی بر شواهد یکی از چالش‌های اصلی آموزش آن است (Maggio et al. 2016). از آنجا که آموزش این نگرش جدید در کنار آموزش رسمی حوزه سلامت می‌تواند مشکلات ناشی از عدم آشنایی با منابع به‌روز و شیوه ارزیابی و استفاده از منابع در بالین را کاهش دهد، بنابراین، توجه به استفاده از روش‌هایی که درک مفاهیم این حوزه را تسهیل می‌کند، می‌تواند در رفع مشکلات آموزش پزشکی مبتنی بر شواهد کمک

1. McMaster University

2. Gordon Guyatt

مؤثری باشد.

استفاده از ابزارهایی برای توصیف واضح و دقیق مراحل، اجزا و روابط بین اجزای پدیده‌ها به صورت گرافیکی و یا سلسله‌مراتبی یکی از روش‌های مرسوم آموزش محسوب می‌شود و می‌تواند در درک بهتر یادگیرنده مؤثر باشد. در این مقاله با استفاده از ابزار هستی‌شناسی سعی خواهد شد توصیفی واضح، رسمی و دقیق از حوزه پزشکی مبتنی بر شواهد و روابط بین اجزای آن ارائه شود.

هستی‌شناسی شاخه‌ای از علم فلسفه است که به مطالعه ماهیت هستی و ساختار واقعیت پرداخته (ژاکوب ۲۰۰۳) و سعی دارد به تصویر کلی از هستی دست یابد. به گفته دیگر، هستی‌شناسی یک شاخه فلسفی است که به منظور دستیابی به یک توصیف متقاعدکننده از واقعیت، به مطالعه آنچه موجود است و آنچه باید فرض شود که وجود دارد، می‌پردازد. این مفهوم ریشه در نظرات «ارسطو» دارد و ابتدا در مورد ماهیت وجود و در ادامه، در مورد مختصات حقیقت وجود اشیا و واقعیت‌ها بحث می‌کند (احمدی و همکاران ۱۳۹۶).

از دهه ۹۰ میلادی، بحث در مورد هستی‌شناسی‌ها در حوزه هوش مصنوعی مطرح شد که بر خلاف هستی‌شناسی فلسفی، به جای توصیف واقعیت، سعی در توصیف یک پدیده به صورت رسمی، واضح و قابل درک برای انسان و ماشین داشته و با توجه به تأکید بر معنا در بازیابی اطلاعات، نگاه متفاوت به مهندسی دانش، پردازش زبان و بازنمایی دانش دارد (حسینی بهشتی و اژه‌ای ۱۳۹۴). «اسمیت» در سال ۱۹۶۷، اولین بار اصطلاح هستی‌شناسی را در رشته کامپیوتر با کار بر روی اصول مدل‌سازی داده‌ها در ادبیات علم اطلاعات به کار برد (قاضی، تیمورپور و عابدی ۱۳۹۲). «ویکری، گروبر و سورگل»<sup>۱</sup> از اولین افرادی هستند که به معرفی هستی‌شناسی به عنوان ابزاری برای بازیابی معنایی در حوزه اطلاع‌رسانی پرداخته‌اند (صنعت‌جو ۱۳۸۴).

ساده‌ترین و کاربردی‌ترین تعریف از هستی‌شناسی را «سوا» در سال ۱۹۹۶، در یک سخنرانی ارائه می‌دهد. بر اساس نظر وی، هستی‌شناسی دسته‌بندی موضوعات به همراه عناصر موجود در یک حوزه خاص را بررسی می‌کند و فهرستی از موضوعات را ارائه می‌دهد که به تفصیل، انواع موضوعات و روابط منطقی میان آن‌ها را بیان می‌کند و از این‌رو، هستی‌شناسی نامیده می‌شود (سوا<sup>۲</sup> نقل در حسینی بهشتی و اژه‌ای ۱۳۹۴). به‌طور

1. Vickery, Gruber & Soergel

2. Sowa

خلاصه، هستی‌شناسی به مفاهیم سازمان‌یافته در یک قالب مشخص اطلاق می‌شود. در واقع، وقتی مفاهیم یک حوزه شناسایی، و روابط بین مفاهیم استخراج شد، یک ساختار گراف گونه تشکیل می‌گردد. این گراف نشانگر یک هستی‌شناسی است (کسایی، رهگذر، وظیفه‌دوست ۱۳۹۲).

«نشاطی» (۱۳۸۶) دلایل ساخت هستی‌شناسی را در موارد زیر خلاصه می‌کند:

(۱) اشتراک اطلاعات میان انسان و ماشین: هدف اصلی از ساخت هستی‌شناسی، ایجاد درک مشترک اطلاعات میان انسان و ماشین است؛ (۲) استفاده مجدد از دانش حوزه‌های مختلف از جنبه‌های گوناگون و مدیریت دانش (شریف ۱۳۸۷)؛ و (۳) بیان صریح فرضیات حوزه‌ها. هنگامی که دانش حوزه‌های مختلف به صورت صریح بیان شده باشد، تغییرات آن ساده‌تر است و مستلزم تغییر در کد برنامه‌های کاربردی نیست. افزون بر این، جداسازی دانش دامنه از دانش عملیاتی و وسیله‌ای برای آنالیز دانش دامنه، از دلایل توسعه هستی‌شناسی‌ها متصور است (احمدی و همکاران ۱۳۹۶).

استفاده از هستی‌شناسی‌ها در بازبایی دقیق‌تر منابع مورد نیاز کاربر مفید بوده و موجب بهبود کارایی نظام‌های بازبایی اطلاعات می‌شود. در مقابل اصطلاحنامه‌ها و سرعنوان‌های موضوعی که روابط محدودی مانند سلسله‌مراتب، مرتبط بودن به صورت کلی و اعم و اخص بودن بین موجودیت‌ها را تعریف می‌کنند، هستی‌شناسی، مفاهیم حوزه مربوط، خصیصه‌های آن‌ها و روابط متعدد میان مفاهیم و خصیصه‌ها را مشخص می‌کند. این خصیصه‌ها مواردی نظیر جایگاه مناسب مفاهیم و ردیف‌ها یا حالت‌های ارزشی، شبکه واژگان مرتبط، انواع روابط قابل تعریف را شامل هستند. این است که هستی‌شناسی از طریق تعریف این خصیصه‌ها و روابط آن‌ها و مفاهیم، به پردازش منابع بر پایه معنا به صورت مناسب‌تری کمک می‌کند (ژاکوب ۲۰۰۳؛ امیری و سلامی ۱۳۹۲؛ فتحیان دستگردی ۱۴۰۱).

افزون بر این، هستی‌شناسی‌ها ابزاری برای بازنمایی مؤلفه‌های اطلاعاتی مرتبط و در نتیجه، مصورسازی معنایی است و برای افرادی که به حوزه جست‌وجو احاطه کامل ندارند، این روش می‌تواند دید مناسبی ایجاد کند (میرزاییگی ۱۳۹۰). بنابراین، در این مقاله از ابزار هستی‌شناسی برای تصریح مفاهیم و ارتباطات حوزه پزشکی مبتنی بر شواهد استفاده شده است.

نرم‌افزار «پروتژ»<sup>۱</sup> پرکاربردترین نرم‌افزار طراحی هستی‌شناسی است. این نرم‌افزار منبع بازی است که توسط مرکز تحقیقات زیست‌پزشکی دانشگاه «استنفورد» با هدف ایجاد ابزارهای تولید مدل‌های دانشی حوزه‌های مختلف و برنامه‌های کاربردی مبتنی بر دانش ساخته شده و با توجه به سادگی محیط رابط کاربر و به‌روز شدن مستمر آن و نیز رفع مشکلات و بهبود کارایی آن در هر ویرایش مورد استقبال پژوهشگران قرار گرفته است. کاربرپسند بودن و راحتی نصب و استفاده از آن عامل دیگر محبوبیت «پروتژ» است (The Board of Trustees of the Leland Stanford Junior University 2020).

با وجود این، بررسی‌های اولیه محقق نشان می‌دهد که افزون بر «پروتژ» نرم‌افزارهای دیگری نیز جهت طراحی هستی‌شناسی وجود دارد. جست‌وجو در زمینه نرم‌افزارهای موجود در موتور کاوش «گوگل» نشان می‌دهد که در «ویکی» مربوط به کنسرسیون وب جهانی افزون بر «پروتژ»، ۱۱ نرم‌افزار دیگر نیز معرفی شده‌اند (World Wide Web Consortium 2013). «ویکی پدیا» در صفحه مربوط به هستی‌شناسی، ۴۲ ابزار طراحی هستی‌شناسی معرفی کرده است. همچنین بیشتر این نرم‌افزارها به زبان انگلیسی سازگار هستند، ولی پژوهشی در زمینه میزان کارایی آن‌ها در زبان فارسی صورت نگرفته است. این است که ارزیابی و مقایسه این نرم‌افزارها با نرم‌افزار «پروتژ» و دستیابی به نقاط قوت و ضعف هر نرم‌افزار به‌ویژه به لحاظ میزان کارایی آن‌ها در زبان فارسی می‌تواند امکان انتخاب مناسب‌ترین نرم‌افزار موجود را فراهم آورده و در افزایش کیفیت طراحی هستی‌شناسی مؤثر باشد. بنابراین در این مقاله افزون بر مقایسه نقاط ضعف و قوت هر یک از نرم‌افزارهای منتخب، میزان سازگاری آن‌ها با زبان فارسی نیز بررسی شده است.

## ۲. پیشینه

بررسی پیشینه‌های پژوهش نشان‌دهنده گستردگی موضوعات در حوزه هستی‌شناسی است. برخی پژوهش‌ها نگرشی مقایسه‌ای بین کارکردهای اصطلاحنامه‌ها و هستی‌شناسی‌ها در بازیابی اطلاعات دارند (صنعت‌جو ۱۳۸۴؛ صنعت‌جو و فتحیان ۱۳۹۰؛ بذریشه و فیضی درخشی ۱۳۹۲؛ و لورز ۲۰۰۴). در مقاله «صنعت‌جو و فتحیان»، بررسی کارآمدی قابلیت‌های هستی‌شناسی در مقایسه با اصطلاحنامه در ساختار سنتی آن هدف پژوهش بوده و برای

1. Protégé

انجام مقایسه، ابتدا نمونه‌ای از هستی‌شناسی نمایه‌سازی طراحی شده و در ادامه، از آزمون استفاده‌پذیری بهره‌گیری شده است. نتایج پژوهش آن‌ها بالاتر بودن میزان بازنمون دانش در هستی‌شناسی نسبت به اصطلاحنامه‌ها را نشان می‌دهد (۱۳۹۰). «صنعت‌جو» در پژوهشی دیگر به بررسی نظرات اندیشمندان در مورد مشکلات بازیابی اطلاعات از طریق اصطلاحنامه‌ها توجه کرده و کارکردهای هستی‌شناسی در مقابل اصطلاحنامه‌ها را بررسی می‌کند (۱۳۸۴). در مقاله «بذریشه و فیضی درختی» در روش استفاده از اصطلاحنامه برای توسعه پرس‌وجو و روش هستی‌شناسی با استفاده از شبکه واژگان بررسی و شیوه‌های اجرای این روش‌ها بیان شده است (۱۳۹۲).

برخی مقالات به معرفی هستی‌شناسی و اهمیت آن در حوزه‌های مختلف بازیابی می‌پردازند. در مقاله «میرزاییگی» کاربرد هستی‌شناسی در حوزه‌های مختلف بازیابی اطلاعات اعم از بسط جست‌وجو، فهم دقیق نیاز اطلاعاتی کاربر، نمایه‌سازی مفهومی، مصورسازی معنایی، شخصی کردن بازیابی اطلاعات و خوشه‌بندی مدارک بازیابی شده معرفی شده است (۱۳۹۰). «معتمدی فروغی» نیز با مرور متون مرتبط با برخی هستی‌شناسی‌های موجود اعم از «وردنت»<sup>۱</sup>، «یاگو»<sup>۲</sup>، «دبی‌پدیا»<sup>۳</sup> و «سایک»<sup>۴</sup>، تفاوت‌ها و نقاط قوت و ضعف هر یک از آن‌ها را بیان کرده است (۱۳۹۵). «کامرونا، راماپراساد و سین» به معرفی دو هستی‌شناسی بزرگ حوزه بهداشت، نظام زبان یکدست پزشکی و هستی‌شناسی باز در حوزه زیست و زیست‌پزشکی پرداخته و شیوه کار هر یک را شرح داده‌اند (Cameron, Ramaprasadb & Syn 2017).

دسته دیگری از مقالات با استفاده از هستی‌شناسی‌ها، راه‌حلی را برای مشکلات معنایی بازیابی اطلاعات پیشنهاد داده‌اند. «زنجانی و برآنی» جهت رفع ابهام معنایی کلمات برای خوشه‌بندی از هستی‌شناسی «فارس‌نت» استفاده کرده است (۱۳۹۰). «فیضی و صباغ» برای افزایش دقت الگوریتم‌های تخمین مشابهت بین فیلدها (۱۳۸۹)، و «ثنایی‌فر، فراهی و تارا» به‌عنوان مبنای استدلال در سیستم‌های توصیه‌گر (۱۳۹۴) از هستی‌شناسی استفاده کرده‌اند. «زارعیان و ختن‌لو» استفاده از هستی‌شناسی را روشی برای مجتمع‌سازی پایگاه داده‌های نامگن شمرده و با ارائه روشی نشان می‌دهند که هستی‌شناسی سراسری

1. Wordnett

2. Yago

3. Dbpedia

4. Syek

تفاوت‌های ساختاری بین اجزای متفاوت موجود در پایگاه داده‌های ناهمگن را پنهان می‌کند و یک تصور مجازی از دسترسی به یک پایگاه داده متمرکز به کاربر می‌دهد (۱۳۹۲). «کامرونا، راماپراساد و سین» معتقد هستند که پزشکی سیار و پژوهش‌های این حوزه موضوع جدیدی در رشته پزشکی است (Cameron, Ramaprasadb, Syn 2017). با وجود این، پژوهش‌های این حوزه بدون شناسایی دامنه و نقشه راه به‌صورت پراکنده صورت می‌گیرد. آن‌ها برای تعریف دقیق‌تر این حوزه، ضمن طراحی هستی‌شناسی این حوزه، مقالات منتشرشده در حوزه پزشکی سیار در سال ۲۰۱۴ را با هستی‌شناسی مقایسه کرده و زیرحوزه‌های پرتولید و کم‌تولید علمی در حوزه را مشخص می‌کنند (همان). «قاضی، تیمورپور و عابدی» با استفاده از نرم‌افزار «پروتز» سعی کرده‌اند با طراحی هستی‌شناسی حوزه واکسن ایران، به کشف دانش این حوزه شامل شناسایی خبرگان، مدیریت دانش، ایجاد هماهنگی در پژوهش‌ها، تولیدات و همکاری‌های علمی در این حوزه دست یابند (۱۳۹۲).

برخی مقالات به شیوه‌های مختلف به تولید هستی‌شناسی پرداخته‌اند. «تمجید» و همکاران با استفاده از یک پروژه تحت نرم‌افزار «متلب» امکان استخراج و پیشنهاد کلمات مهم مرتبط با کلمات سرشاخه هستی‌شناسی را به کاربر خبره می‌دهد و از این طریق یک راهکار برای تولید هستی‌شناسی نیمه‌خودکار معرفی می‌کنند. در این پژوهش بررسی بر روی نمونه منابع بیماری «گلوکوم» انجام شده و هستی‌شناسی در نرم‌افزار «پروتز» طراحی شده است (تمجید و همکاران ۱۴۰۲). پژوهشی دیگر با استفاده از اصطلاحنامه پزشکی دوره اسلامی، به طراحی الگوی اولیه هستی‌شناسی پزشکی دوره اسلامی پرداخته است. در این پژوهش برای طراحی از نرم‌افزار «پروتز» استفاده شده است (فتحیان دستگردی ۱۴۰۱). در مقاله «احمدی» از روش نیمه‌خودکار برای طراحی هستی‌شناسی استفاده شده؛ به‌گونه‌ای که با استفاده از بررسی تنوع کمیت ژنومی مفاهیم اصلی استخراج شده و از طریق الگوریتم، میانگین کای خوشه‌بندی صورت گرفته و در نرم‌افزار «پروتز» طراحی هستی‌شناسی انجام شده است (۱۳۹۶). «حسینی بهشتی و اژه‌ای» هستی‌شناسی را با استفاده از ترکیب اصطلاحنامه‌های «پژوهشگاه علوم و فناوری اطلاعات ایران» در حوزه‌های مختلف علوم پایه و تهیه اصطلاحنامه‌ای جامع و با روش «مت‌هستی‌شناسی» طراحی کرده‌اند (حسینی بهشتی و اژه‌ای ۱۳۹۴). «لکزائی و شمس‌فرد» معتقد هستند که خودکارسازی فرایند ساخت هستی‌شناسی یا به گفته دیگر، یادگیری هستی‌شناسی راه‌حل رفع مشکل ساخت

دستی هستی‌شناسی است. یکی از منابع یادگیری هستی‌شناسی داده‌های نیمه‌ساخت یافته مانند اسناد زبان نشانه‌گذاری گسترش‌پذیر است. در مقاله آن‌ها روش جدیدی برای استخراج خودکار یک هستی‌شناسی به زبان هستی‌شناسی وب از شمای زبان نشانه‌گذاری گسترش‌پذیر ارائه شده است. در مقایسه با روش‌های موجود، در این روش افزون بر تحلیل انواع ساده و پیچیده، عناصر، ویژگی‌ها، گروه عناصر و گروه ویژگی‌های موجود در شما، به تحلیل محدودیت‌های تعریف‌شده برای انواع ساده، تعریف کلید و کلید خارجی نیز پرداخته شده و در نتیجه، مفاهیم اولیه و اصول بیشتری کشف شده و دقت و بازیابی بهتری خواهد داشت (لکزائی و شمس فرد ۱۳۹۴). در پژوهشی دیگر روش‌شناسی ایجاد هستی‌شناسی‌های پزشکی فارسی بررسی و مدلی برگرفته از پژوهش‌های «نوی و مک‌گینس و دامونیر و ویلانیواروسالس» پیشنهاد شد. این مدل بر روی نمونه هشت گیاه ایرانی با استفاده از نرم‌افزار «پروتژ» پیاده‌سازی شد (زاهدی و همکاران ۱۳۹۲).

سرانجام، دسته‌ای از پژوهش‌ها به بررسی و معرفی ابزارها و نرم‌افزارهای تولید هستی‌شناسی می‌پردازند. (Zaid and Lau (2014) ۱۰ نرم‌افزار طراحی هستی‌شناسی را ارزیابی کرده و نقاط ضعف و قوت آن‌ها را سنجیده‌اند. Kalyanpu et al. (2005) نرم‌افزار «سواب»<sup>۱</sup> را معرفی کرده و نحوه استفاده از این نرم‌افزار را شرح می‌دهد. «سیم» در پژوهشی تشخیص کاراکتر نوری را که هستی‌شناسی عمومی در حوزه سلامت است، معرفی کرده و ساختار برنامه‌های مربوط به این هستی‌شناسی و تکنولوژی‌های حوزه بالینی استفاده‌کننده از این ابزار را شرح داده است (Sim 2014). «نوروزی و یلوه» در پژوهش خود به ارزیابی و تحلیل نرم‌افزارهای پُر کاربرد تولید هستی‌شناسی پرداخته‌اند. در این پژوهش چهار نرم‌افزار «اوتو استودیو»<sup>۲</sup>، «پروتژ»<sup>۳</sup>، «سواب» و «تاپ براید کامپوزر»<sup>۳</sup> بر اساس چک‌لیست تهیه‌شده توسط نویسندگان ارزیابی شده است. این پژوهش در هفت بخش شامل مؤلفه‌های پراهمیت نرم‌افزارهای هستی‌شناسی، مؤلفه فرمت ورودی و مؤلفه زبان بازنمون مفاهیم، معیار معماری و ساختار نرم‌افزار با زیرشاخص‌های مؤلفه‌های قابلیت تعامل، پایداری، دسترس‌پذیری، قابلیت نصب بر روی انواع پلتفرم، زبان پایه نرم‌افزار، و مؤلفه تعامل و میان‌کنش‌پذیری با نرم‌افزارهای مرتبط هستی‌شناسی و قالب ذخیره‌سازی هستی‌شناسی انجام شد. در این پژوهش برای تجزیه و تحلیل داده‌ها، از فنون آماری توصیفی نظیر میانگین

1. SWOOP

2. Onto Studio

3. TopBraid Composer

وزنی و درصد استفاده شد. نرم‌افزار «پروتژ» رتبه اول و نرم‌افزار «اوتو استودیو» در رتبه بعدی قرار گرفتند (۱۴۰۱). در پژوهشی دیگر با استفاده از روش مطالعه سندی و کتابخانه‌ای، به مطالعه متون و منابع موجود در زمینه مقایسه فرااصطلاحنامه نظام زبان یکدست پزشکی و هستی‌شناسی‌های دیگر پرداخته شده است. نتایج پژوهش نشان داد که قریب به ۵۰ مقوله از هستی‌شناسی سلسله‌مراتبی «سایک»<sup>۱</sup> به‌طور دقیق برای پوشش دادن شبکه معنایی نظام زبان یکدست پزشکی استفاده شده است. نتایج همچنین نشان داد که نزدیک به نیمی از آن‌ها در هر دو سیستم شبیه به هم هستند و میان انواع «سایک» و شبکه معنایی نظام زبان یکدست پزشکی همپوشانی وجود دارد. از سوی دیگر، نتایج این پژوهش نشان داد که برای بعضی از گونه‌های معنایی نظام زبان یکدست پزشکی مقوله‌های همسان و مشابهی در نسخه عمومی هستی‌شناسی سلسله‌مراتبی «سایک» وجود ندارد. در زمینه مقایسه رده‌های معنایی نظام زبان یکدست پزشکی و «وردنت» نتایج نشان داد که ۲ درصد از مفاهیم رده اختلال سلامتی نظام زبان یکدست پزشکی در «وردنت» وجود دارد که مطابقت و سازگاری میان رده‌ها ۴۸ درصد بوده است (محمداسماعیل و صمدی ۱۳۸۹).

بررسی پیشینه‌های پژوهش نشان داد که پژوهشی در خصوص طراحی هستی‌شناسی حوزه پزشکی مبتنی بر شواهد انجام نشده است و هستی‌شناسی‌های موجود پزشکی نیز به این حوزه نپرداخته‌اند. این است که طراحی این هستی‌شناسی می‌تواند افزون بر کشف دانش این حوزه، در پایگاه‌های اطلاعاتی نیز مورد استفاده قرار گیرد. از سوی دیگر، با وجود پژوهش‌های صورت گرفته در زمینه ارزیابی نرم‌افزارهای طراحی هستی‌شناسی برای کاربرد در زبان انگلیسی، پژوهشی در زمینه کاربرد این ابزارها در زبان فارسی صورت نگرفته است. بنابراین، پژوهش حاضر با هدف دستیابی به این مهم انجام شده است.

هدف اصلی پژوهش حاضر شناسایی نقاط قوت و ضعف نرم‌افزارهای طراحی هستی‌شناسی و کارکرد آن‌ها در زبان فارسی با استفاده از طراحی نمونه اولیه هستی‌شناسی حوزه پزشکی مبتنی بر شواهد است. اهداف جزئی پژوهش حاضر به شرح زیر است:

۱. شناسایی نقاط قوت و ضعف نرم‌افزارهای طراحی هستی‌شناسی؛
۲. شناسایی میزان کارکرد و مشکلات هر یک از نرم‌افزارهای طراحی هستی‌شناسی در زبان فارسی؛

۳. دستیابی به ساختار دانشی حوزه پزشکی مبتنی بر شواهد از طریق طراحی نمونه اولیه هستی‌شناسی این حوزه.

بنابراین، سؤالات پژوهش حاضر به شرح زیر خواهد بود:

۱. نقاط قوت و ضعف نرم‌افزارهای طراحی هستی‌شناسی چیست؟
۲. وضعیت کارکرد هر یک از نرم‌افزارهای طراحی هستی‌شناسی در زبان فارسی چگونه است؟
۳. ساختار دانشی حوزه پزشکی مبتنی بر شواهد چگونه است؟

### ۳. روش پژوهش

این مقاله از نوع کاربردی است و در آن از روش کتابخانه‌ای و تحلیل محتوا برای گردآوری داده‌ها استفاده شد. در این مقاله برای شناسایی نرم‌افزارهای طراحی هستی‌شناسی، ابتدا با جست‌وجو در «گوگل» و پایگاه‌های مقالات «ساینس دایرک»، سایت «کنرسیوم وب جهانی»، «ویکی‌پدیا»، مقاله Zaid and Lau (2014) و وبسایت‌های معرفی‌کننده نرم‌افزارها لیست نرم‌افزارهای طراحی هستی‌شناسی گردآوری شد. در این پژوهش ۱۵۱ نرم‌افزار مورد جست‌وجو قرار گرفت، ولی برخی بازبایی نشده و از لیست خارج شد. برخی از نرم‌افزارها مربوط به قبل از سال ۲۰۰۰ بود و مورد بازنگری قرار نگرفت و یا در مقالات استفاده نشده بود که کنار گذاشته شد. در بررسی نهایی برای انتخاب نرم‌افزارهای پرکاربرد و با امکان نصب راحت‌تر (نرم‌افزارهایی که در پایگاه‌های مقالات علمی چندین بار مورد استفاده قرار گرفته‌اند)، ۳۲ نرم‌افزار مورد توجه بود و از بین آن‌ها نرم‌افزار «کوگویی»<sup>۱</sup>، «سواپ»، «اوبو-ادیتور»<sup>۲</sup> و «آپولو»<sup>۳</sup> در کنار «پروتز» به عنوان نمونه برای بررسی در پژوهش انتخاب شد. هر یک از این نرم‌افزارها نصب شد و با مطالعه مقالات آموزش نرم‌افزار، بخش راهنمای نرم‌افزار، و استفاده از خود نرم‌افزار امکانات و نقاط قوت و ضعف برنامه‌ها بررسی و لحاظ شد. در این پژوهش پنج نرم‌افزار مورد بررسی با هم مقایسه شده و با انتخاب نرم‌افزار مناسب‌تر، طراحی هستی‌شناسی حوزه پزشکی مبتنی بر شواهد با استفاده از نرم‌افزار مربوط انجام گرفت.

با جست‌وجو در سایت «گوگل اسکالر»، ۱۴ کتاب پُراستناد در حوزه پزشکی مبتنی

1. CoGui

2. OBO-Editor

3. Apollo

بر شواهد شناسایی شد. برای شناسایی افراد پُراستناد حوزه پزشکی مبتنی بر شواهد و بررسی متون این حوزه، با توجه به اینکه «گوردن گوت»، «ساکت» از پیشگامان حوزه پزشکی مبتنی بر شواهد بوده و «پل گلازیو»<sup>۱</sup> و «گوردن گایات»<sup>۲</sup> از افراد پراستناد این حوزه هستند، کتاب «راهنمای کاربران متون پزشکی: اصول پزشکی مبتنی بر شواهد» نوشته «گوردن گایات» به زبان انگلیسی و کتاب «ساکت و پزشکی مبتنی بر شواهد: چگونگی اجرا و آموزش» نوشته «ریچاردسن»<sup>۳</sup> به زبان انگلیسی و کتاب «درسنامه پزشکی مبتنی بر شواهد» نوشته «پل گلازیو و دل مار»<sup>۴</sup> که به زبان فارسی نیز ترجمه شده است به‌عنوان منبع کسب دانش حوزه پزشکی مبتنی بر شواهد برای طراحی هستی‌شناسی در نظر گرفته شد. با مطالعه متن این سه کتاب، جملات و عبارات‌های گویای مفهوم کلی پزشکی مبتنی بر شواهد استخراج شد و ضمن مقایسه مفهوم مورد نظر در هر سه کتاب، مفاهیم مشترک انتخاب و در مورد مفاهیمی که در هر منبع به گونه‌ای متفاوت مطرح شده بود، مفاهیم گویاتر و یا مرسوم در این زمینه بر اساس نظر اساتید حوزه پزشکی مبتنی بر شواهد ایران انتخاب شد. در مرحله بعد، این مفاهیم به جمله خبری تبدیل شد و به تأیید متخصصان این حوزه رسید. با توجه به اینکه متخصصان حوزه بهداشت ایران بیشتر مفاهیم این حوزه را به زبان انگلیسی شناخته و استفاده می‌کنند، جملات استخراج‌شده به هر دو زبان فارسی و انگلیسی آماده شده و وارد نرم‌افزارهای طراحی هستی‌شناسی شد.

#### ۴. یافته‌های پژوهش

۱. در پاسخ به سؤال اول پژوهش مبنی بر شناسایی نقاط قوت و ضعف نرم‌افزارهای طراحی هستی‌شناسی پس از انتخاب پنج نرم‌افزار طراحی هستی‌شناسی «کوگویی»، «سواب»، «اوبو-ادیتور»، «آپولو» و «پروتژ» برنامه‌ها نصب، و امکانات موجود در برنامه بررسی و ارزیابی شد. نتایج بررسی به شرح زیر است.

#### الف) نرم‌افزار «اوبو-ادیتور»

برنامه «اوبو-ادیتور» با ساختار مستقل و منبع باز جهت نمایش و طراحی هستی‌شناسی‌های حوزه بیولوژی و ژنتیک طراحی، و ساختار آن برای طراحی این نوع

1. Paul Glasziou

2. Guyatt

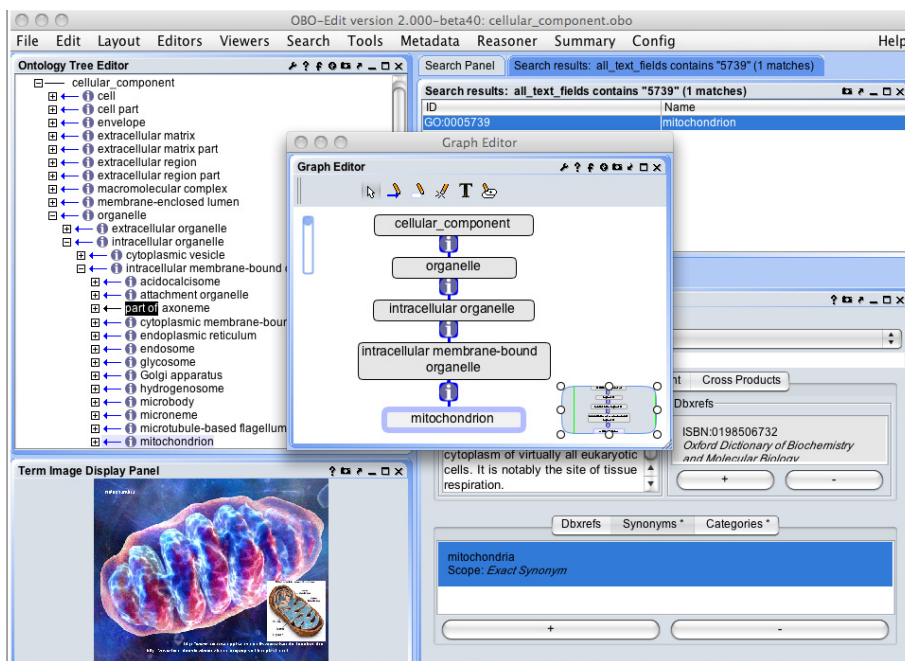
3. Richardson

4. Glasziou and Del Mar

هستی‌شناسی‌ها بهینه شده است. البته، از این برنامه برای طراحی سایر هستی‌شناسی‌ها نیز می‌توان استفاده کرد. به دلیل رابط کاربری تصویری و ساده برنامه که با هدف ایجاد امکان طراحی هستی‌شناسی برای دانشمندان این حوزه صورت گرفته، یادگیری نحوه ورود کلاس‌ها و ایجاد روابط به‌سادگی امکان‌پذیر است.

در این برنامه برای تعریف کلاس از دو کلمه «کلاس» و «عبارت» استفاده شده است. ویژگی‌های مربوط به نرم‌افزار «پروتژ» در این نرم‌افزار با نام «نوع رابطه» بیان شده است که بیشتر به صورت «نوعی است از» و «است» و نیز برای بیان هر جمله هستی‌شناسی به کار برده می‌شود. در این نرم‌افزار برای اضافه کردن یک کلاس، ایجاد رابطه و یا تغییر آن از سربرگ Graph Editor استفاده می‌شود. بدین صورت که در این سربرگ با انتخاب دگمه Create node می‌توان کلاس جدید را تعریف کرده و با انتخاب Link creation tool می‌توان رابطه بین دو کلاس را مشخص کرد. تعیین کلاس و ایجاد روابط در این نرم‌افزار به صورت دیداری بوده و با کلیک راست بر روی هر کلاس، امکان تعیین ویژگی روابط و یا جدا کردن کلاس‌ها و سایر امکانات وجود دارد. بخش Graph Editor بخشی است که افزون بر نمایش گرافیکی روابط، امکان تغییر، تعریف و حذف کلاس‌ها را فراهم می‌کند و در این بخش می‌توان با انتخاب نوع رابطه مانند is, a disjoint, inverse و غیره رابطه بین کلاس‌ها را تعریف کرد.

بخش Ontology tree editor ساختار سلسله‌مراتبی هستی‌شناسی در دست طراحی را نشان می‌دهد. در این بخش نیز با کلیک راست بر روی هر کلاس می‌توان تغییرات مورد نیاز را اعمال کرد. در نرم‌افزار «اوبو-ادیتور» اضافه کردن عکس مربوط به کلاس از طریق بخش configuration manager و زیر برگه color & icons امکان‌پذیر است. افزون بر این، با استفاده از برنامه «اوبو-ادیتور» می‌توان کلاس را از طریق بخش Definition توصیف کرده و یادداشت‌ها و فراداده‌های لازم را به کلاس مربوط اضافه نمود. تصویر ۱، رابط کاربری برنامه «اوبو-ادیتور» را نشان می‌دهد.



تصویر ۱. رابط کاربری برنامه «اوبو-ادیتور»

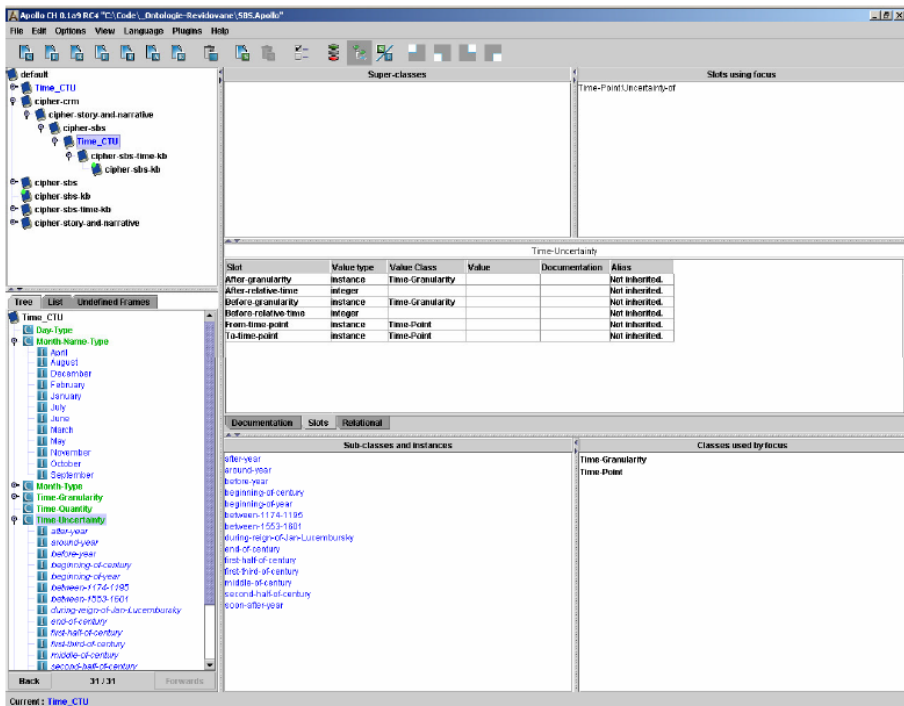
از ویژگی‌های دیگر این برنامه، امکان تعریف کلمه مترادف و زیرمجموعه و امکان جست‌وجوست که در طراحی هستی‌شناسی‌های بزرگ مفید خواهد بود. امکان نمایش تصویری و درختی هستی‌شناسی نیز در این برنامه وجود دارد و در مرحله طراحی قابل مشاهده است. راهنمای جامع برنامه در بخش Help درون برنامه قابل دسترس است.

#### ب) برنامه «آپولو»

«آپولو» برنامه کاربردی برای طراحی هستی‌شناسی است. این نرم‌افزار وابسته به هیچ چارچوب مدل دانش نیست و بر اساس ساختار طراح برنامه کار طراحی هستی‌شناسی را اجرا می‌کند. البته این برنامه با استفاده از برخی برنامه‌های کمکی می‌تواند به برخی از مدل‌های دانش مانند ocm1 و زبان نشانه‌گذاری گسترش‌پذیر تبدیل شود. این برنامه توسط دانشگاه آزاد بریتانیا طراحی شده و برای استفاده از برنامه به نصب برنامه «جاوا» نیاز است.

هنگام کار با این نرم‌افزار، قبل از اضافه کردن کلاس‌ها، ابتدا باید هستی‌شناسی را نام‌گذاری و در برنامه تعریف کرد. این کار از طریق کلیک راست بر روی دکمه default

لیست هستی‌شناسی‌های برنامه واقع در بخش سمت چپ بالای برنامه و انتخاب گزینه هستی‌شناسی جدید امکان‌پذیر است. با انتخاب هستی‌شناسی تعریف شده جدید می‌توان کلاس و اسلات و روابط و نمونه را به برنامه افزود. برای افزودن کلاس، نمونه‌ها و کار بر روی سایر بخش‌های برنامه لازم است اطلاعات را در فیلدهای مربوط تایپ نمود. تصویر ۲، بخش‌های مختلف برنامه «آپولو» را نشان می‌دهد.



تصویر ۲. بخش‌های مختلف برنامه «آپولو»

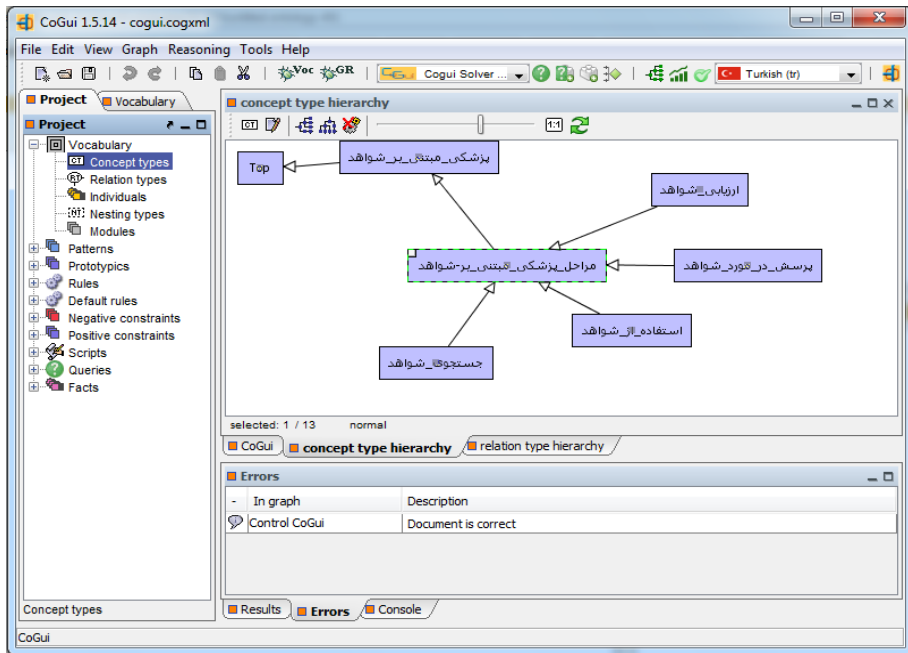
در قسمت نوار ابزار برنامه، ابزارهای مربوط به اضافه کردن کلاس، روابط، نمونه‌ها، اسلات‌ها، قوانین و فرایندها و توابع قابل مشاهده است. با کلیک بر روی هر یک از آیکن‌ها امکان اضافه کردن گره جدید وجود دارد. کلاس‌ها از طریق لیست نیز با ترتیب الفبایی قابل مشاهده هستند. با انتخاب هر کلاس می‌توان در سمت راست برنامه، کلاس بالا و کلاس پایین دست کلاس انتخاب شده را مشاهده کرد. در این برنامه به جای Object Property از واژه Slot استفاده شده است و به معنای توصیف ویژگی‌های مربوط به کلاس یا نمونه است. برای اضافه کردن اسلات باید بر

روی دگمه مربوط به این گزینه در نوار ابزار برنامه کلیک کرد. در مرحله بعد نام و نوع اسلات (کلاس یا نمونه و ...) انتخاب می‌شود. در ادامه باید نوع ارزش مربوط به اسلات که می‌تواند کلاس، نمونه، انواع داده (رقم، رشته، اعشار، لیست) باشد، کلاسی که اسلات برای آن تعریف می‌شود و مقدار ارزش مربوط به برنامه اضافه شود. در صورت اضافه شدن اسلات به یک کلاس، این ویژگی‌ها به نمونه‌های آن کلاس نیز به ارث می‌رسد. در برنامه «آپولو» برای تعریف سلسله‌مراتب مربوط به کلاس‌ها و روابط بین آن‌ها از گزینه رابطه استفاده می‌شود. برای این کار ابتدا گزینه رابطه را در بخش ابزارها انتخاب کرده و سپس رابطه مربوط را در کادر قانون وارد می‌کنیم. اضافه کردن نمونه و قوانین و بدیهیات<sup>۱</sup> نیز از طریق انتخاب گزینه مربوط به آن‌ها در بخش ابزارها امکان‌پذیر است. قوانین، مجموعه پیش‌فرض‌ها و استنتاج‌های به‌دست آمده از آن‌هاست و از طریق بخش قوانین به برنامه افزوده می‌شود. توابع به مجموعه کارهایی گفته می‌شود که سیستم برای ادامه حیات خود انجام می‌دهد. به‌عنوان مثال، کلیه در بدن انسان مسئول دفع سموم بدن و ایجاد تعادل PH بدن است. برای انجام این کار، مجموعه‌ای از کارهای پیچیده توسط اجزای مختلف کلیه انجام می‌شود که هر یک از آن‌ها یک تابع محسوب می‌شود. مجموعه توابع را فرایند می‌گوییم. برای تعریف درست یک پدیده با استفاده از هستی‌شناسی نیاز به تعریف فرایندهای مربوط به آن پدیده است که از طریق ابزار فرایند و توابع در برنامه «آپولو» امکان‌پذیر است. برنامه «آپولو» دو حالت درخت سلسله‌مراتبی و لیست مرتب‌شده الفبایی مربوط به کلاس‌ها را نمایش داده و روابط بین اجزای هستی‌شناسی را به‌صورت گراف نمایش نمی‌دهد.

### ج) برنامه «کوگویی»

«کوگویی» برنامه رایگان طراحی شده در محیط «جاوا» برای ساخت گراف‌های مفهومی ساختارهای دانش است. این برنامه دارای رابط کاربری گرافیکی و امکان تعریف کلاس‌ها و روابط از طریق بخش سلسله‌مراتبی و نیز بخش گراف روابط بین مفاهیم بوده و نیز هر تغییر در ساختار روابط و سلسله‌مراتب کلاس‌ها و نمونه‌ها همزمان در بخش گراف روابط قابل مشاهده است. در تصویر ۳، می‌توان بخش‌های مختلف برنامه «کوگویی» را مشاهده کرد.

1. Axiom

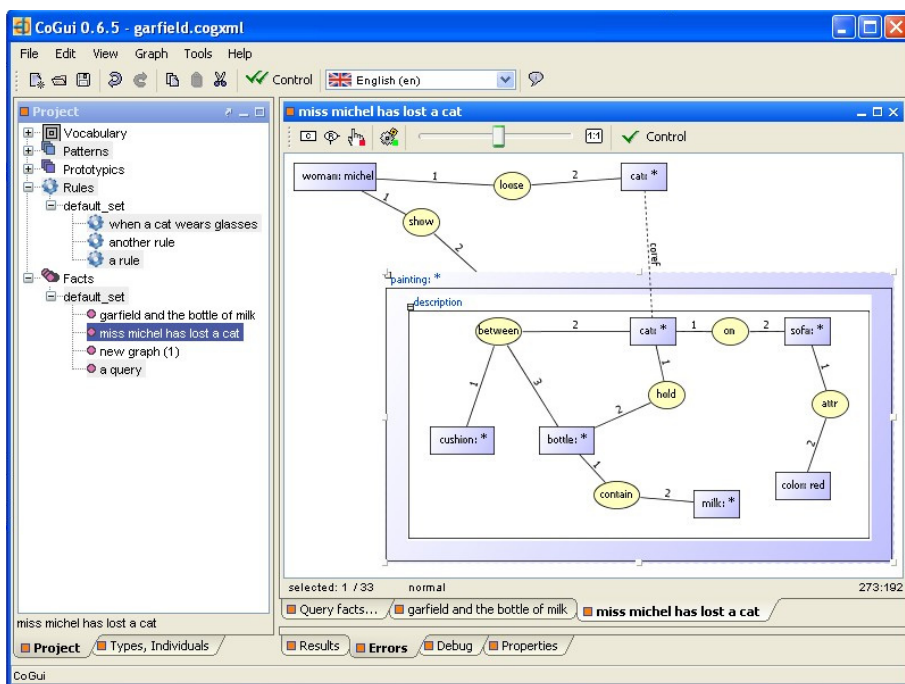


تصویر ۳. بخش‌های مختلف برنامه «کوگویی»

در این برنامه سه نوع سلسله‌مراتب برای طراحی هستی‌شناسی وجود دارد:

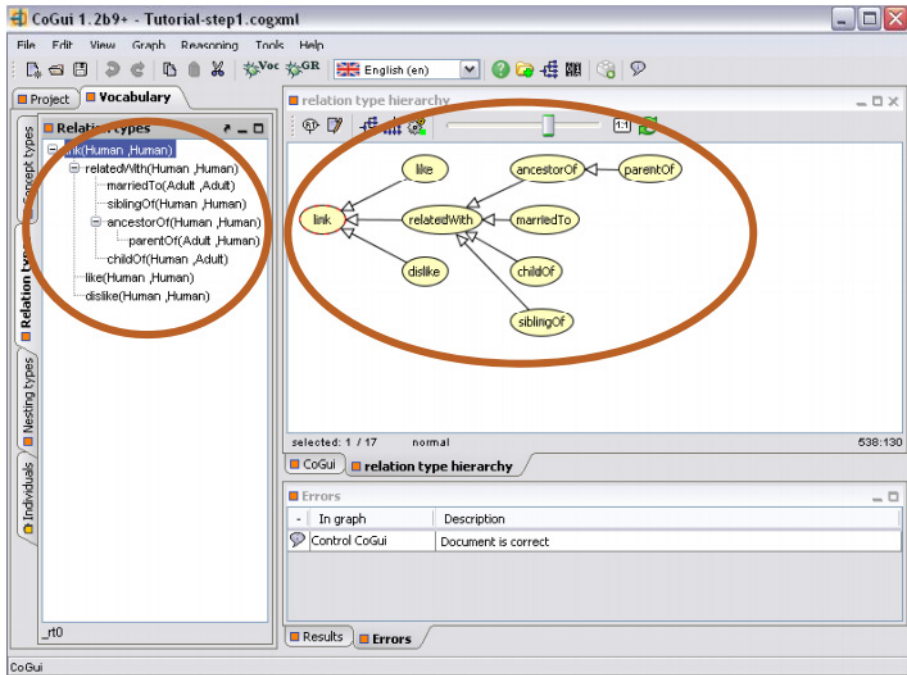
۱. سلسله‌مراتب انواع مفاهیم (که به نام مفاهیم، کلاس‌ها و انواع موجودیت نیز شناخته می‌شود)؛
۲. سلسله‌مراتب انواع روابط؛
۳. سلسله‌مراتب انواع لانه‌گزینی‌ها.

منظور از لانه‌گزینی وجود گزاره‌هایی در درون گزاره‌ای دیگر است. به‌عنوان مثال، اگر جمله مورد نظر، «علی گفت که سارا دانشجویست» باشد، گزاره «سارا دانشجویست» در درون گزاره «علی گفت که سارا دانشجویست»، قرار می‌گیرد و نوع لانه‌گزینی محسوب می‌شود. در این برنامه از طریق افزودن گزاره‌ها به بخش nested type می‌توان لانه‌گزینی را در مورد گزاره‌ها اعمال کرد. در تصویر ۴، نمونه‌ای از ساختار لانه‌گزینی برنامه «کوگویی» که بخشی از یک واقعیت را توصیف می‌کند، قابل مشاهده است.



تصویر ۴. ساختار لانه‌گزینی برنامه «کوگویی»

ابتدا باید یک پروژه جدید را تعریف کرد و جهت افزودن کلاس در سربرجک مربوط به پروژه concept type را انتخاب نمود. بدین ترتیب، سلسله‌مراتب کلاس‌ها قابل مشاهده خواهد بود. با کلیک راست بر روی گزینه Top، کلاس جدید را اضافه کرده و سلسله‌مراتب کلاس‌ها را نسبت به کلاس‌های قبل مشخص می‌کنیم. با ایجاد تغییرات در سلسله‌مراتب کلاس‌ها در قسمت راست پروژه، تغییرات بر روی گراف قابل مشاهده است. مراحل اضافه کردن نمونه، روابط و انواع لانه‌گزینی مشابه کلاس‌هاست. در تصویر ۵، بخش روابط بین کلاس‌ها را می‌توان مشاهده کرد.



تصویر ۵. بخش روابط بین کلاس‌ها

در برنامه «کوگویی» برای هر یک از سلسله‌مراتب فوق یک سربرگ وجود دارد که می‌توان با انتخاب سربرگ مربوط و کلیک راست در سلسله‌مراتب، تغییرات لازم را اعمال کرد. افزون بر این سه سربرگ، برنامه دارای سربرگ نمونه‌هاست که پس از انتخاب سربرگ نمونه و کلیک راست بر روی فضای خالی بخش نمونه و انتخاب گزینه تعریف نمونه جدید، می‌توان نمونه‌ها و کلاس مربوط به هر نمونه را تعریف کرد.

در بخش واقعیت‌ها امکان تعریف یک واقعیت مستقل با نام خاص خود وجود دارد. بدین معنا که پس از تعریف کلاس‌ها و روابط و لانه‌گزینی می‌خواهیم مجموعه چندین رابطه کنار هم مرتبط به هم در بین کلاس‌ها را با نام واحدی تعریف کنیم. به‌عنوان مثال، تابلوی نقاشی موجود در دیوار موزه تاریخ ایران را که به اولین نقاشی استاد «کمال‌الملک» متعلق است، با استفاده از ابزار واقعیت<sup>۱</sup> برنامه «کوگویی» می‌توان تعریف کرد. در برنامه «کوگویی» امکان ایجاد قوانین و محدودیت‌های خاص و پرسش<sup>۲</sup>

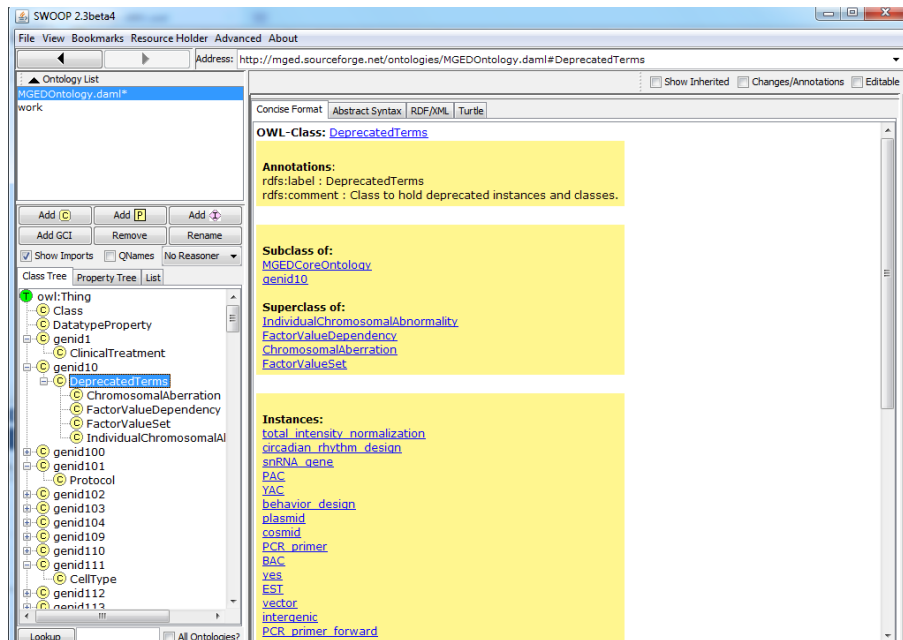
1. fact

2. query

برای هستی‌شناسی وجود دارد. پس از کامل شدن مراحل طراحی هستی‌شناسی امکان دریافت خروجی گراف برنامه به صورت عکس نیز وجود دارد.

#### د) نرم‌افزار «سوپ»

«سوپ»، برنامه ویرایشگر هستی‌شناسی تحت وب مبتنی بر زبان هستی‌شناسی وب است. «سوپ» برنامه منبع باز یا آزاد است که در سال ۲۰۰۷، توسط دانشگاه «مریلند»<sup>۱</sup> طراحی و عرضه شده است. این برنامه یک مرورگر/ ویرایشگر هستی‌شناسی است؛ بدین صورت که با استفاده از آدرس الی مربوط به هستی‌شناسی‌ها امکان دستیابی و مرور آن را فراهم کرده و افزون بر آن، با فراخوانی هستی‌شناسی می‌توان آن را ویرایش کرد. «سوپ» بسیاری از امکانات مرورگرهای وب را داراست؛ مانند نوار آدرس، دکمه پیشینه، بوک‌مارک و حرکت در فرامتن و غیره که با استفاده از این نرم‌افزار امکان مرور و ویرایش هستی‌شناسی‌های مبتنی بر وب فراهم می‌شود. تصویر ۶، شمایی از رابط کاربری برنامه «سوپ» را نشان می‌دهد.



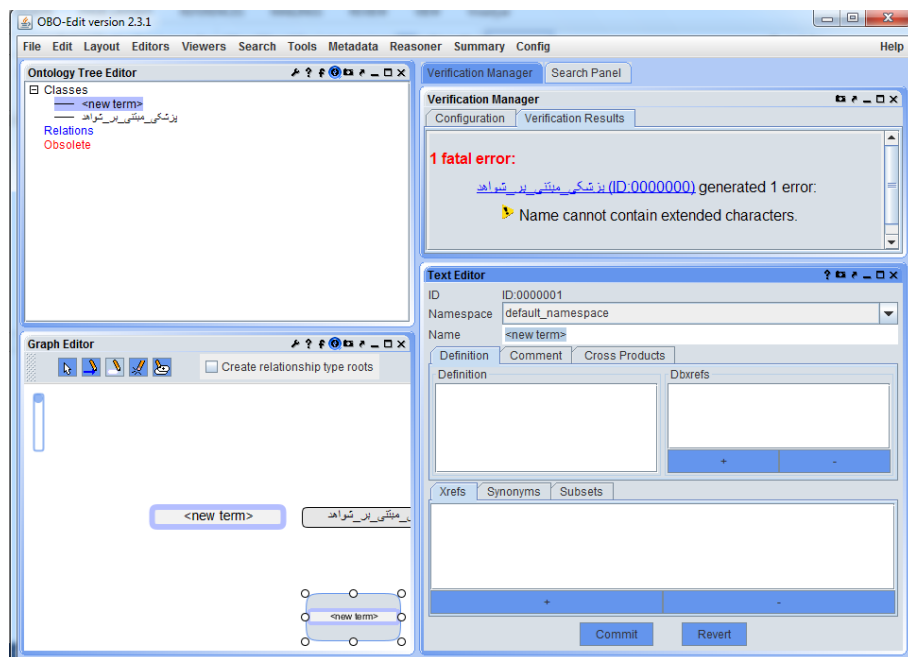
تصویر ۶. رابط کاربری برنامه «سوپ»

برای دستیابی به هستی‌شناسی‌ها از طریق «سوپ» و حرکت در داخل آن‌ها و بین چند هستی‌شناسی، می‌توان نشانی‌ها را وارد کرده و بارگذاری کرد. البته با استفاده از این برنامه می‌توان آنتولوژی‌های جدید را طراحی و یا هستی‌شناسی‌های موجود در کامپیوتر را فراخوانی کرد. پس از بارگذاری هستی‌شناسی، سلسله‌مراتب کلاس‌ها، روابط و نمونه‌ها قابل مشاهده، تغییر و افزودن و حذف است. این برنامه امکان مشاهده منبع اصلی هستی‌شناسی به زبان نشانه‌گذاری گسترش‌پذیر و یا زبان هستی‌شناسی وب و نیز چارچوب توصیف منبع<sup>۱</sup> را فراهم می‌کند. برنامه تحلیلگر زبان هستی‌شناسی وب و سایر تحلیلگرهای موجود می‌توانند از طریق افزودن یک تابع هستی‌شناسی را تحلیل کرده و خطاهای منطقی آن را شناسایی کنند. همچنین «سوپ» دارای امکان جست‌وجو در بین چندین هستی‌شناسی است، ولی برنامه «سوپ» فاقد امکان ارائه گراف هستی‌شناسی است. با استفاده از نرم‌افزار «سوپ» می‌توان خطاهای درون هستی‌شناسی را شناسایی کرد. همچنین از طریق این برنامه می‌توان هستی‌شناسی را جدا کرده و بخش‌های مورد نظر را استفاده کرد.

۱. در پاسخ به سؤال دوم پژوهش مبنی بر شناسایی میزان کارکرد و مشکلات هر یک از نرم‌افزارهای طراحی هستی‌شناسی در زبان فارسی، هر یک از نرم‌افزارها به لحاظ کارایی آن‌ها در طراحی هستی‌شناسی‌ها به زبان فارسی ارزیابی شد. برنامه «اوبو-ادیتور» دارای امکان تشخیص غلط‌های املائی است، ولی چون زبان فارسی را پشتیبانی نمی‌کند، با تایپ کلمه فارسی، تحلیل‌کننده غلط‌های املائی، این کلمه را اشتباه املائی فرض کرده و در بخش verification manager خطا نشان داده می‌شود. بنابراین، برای طراحی هستی‌شناسی‌هایی به زبان فارسی نمی‌توان از این نرم‌افزار استفاده کرد. تصویر ۷، خطای مربوط به ناشناس بودن کاراکترهای فارسی برای برنامه را نشان می‌دهد.

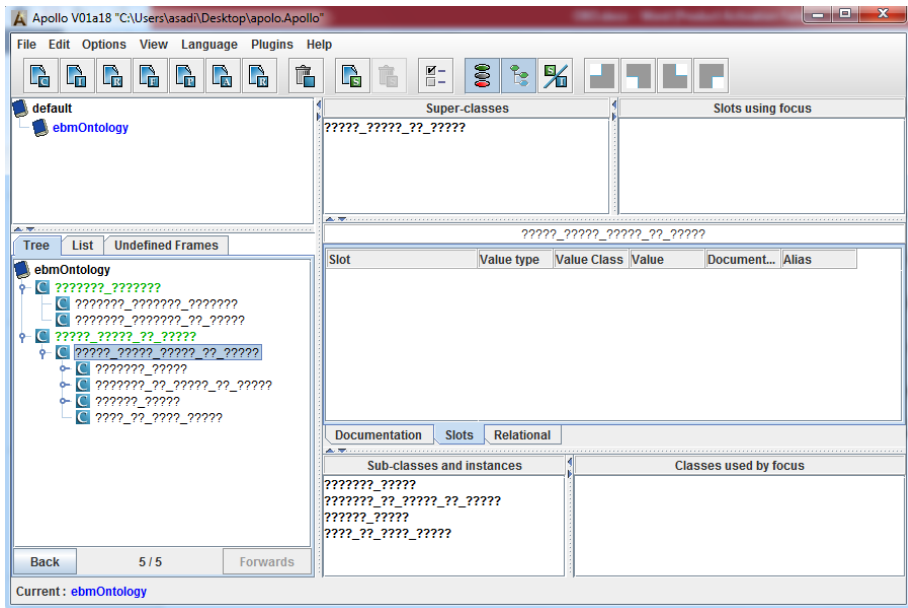
---

1. resource description framework (RDF)



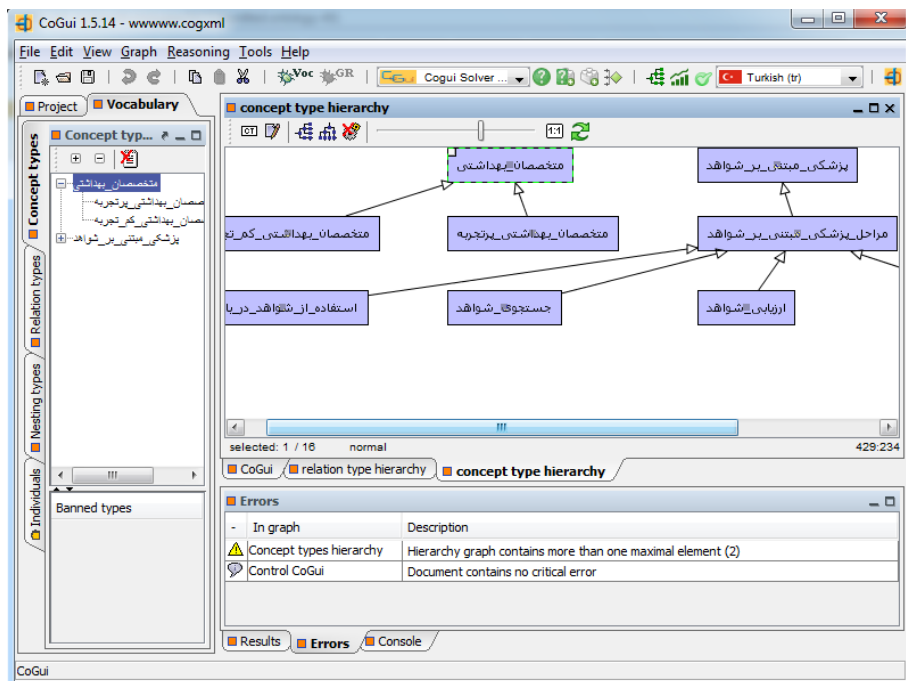
تصویر ۷. خطای مربوط به ناشناس بودن کاراکترهای فارسی در برنامه «اوبو-ادیتور»

در برنامه «آپولو» نیز مانند برنامه «اوبو-ادیتور» امکان ورود اطلاعات به زبان فارسی وجود ندارد. تعریف هستی‌شناسی به زبان فارسی مشکلاتی مانند عدم رؤیت کلاس‌های تعریف‌شده به زبان فارسی و نیاز به تغییر زبان برنامه برای هر بار ورود داده جدید و عدم شناسایی کاراکترهای فارسی در هنگام بارگذاری مجدد برنامه را ایجاد کرده و استفاده از این ابزار را برای طراحی هستی‌شناسی‌های فارسی ناممکن کرده است. در تصویر ۸ وضعیت بارگذاری یک هستی‌شناسی فارسی در برنامه «آپولو» مشاهده می‌شود.



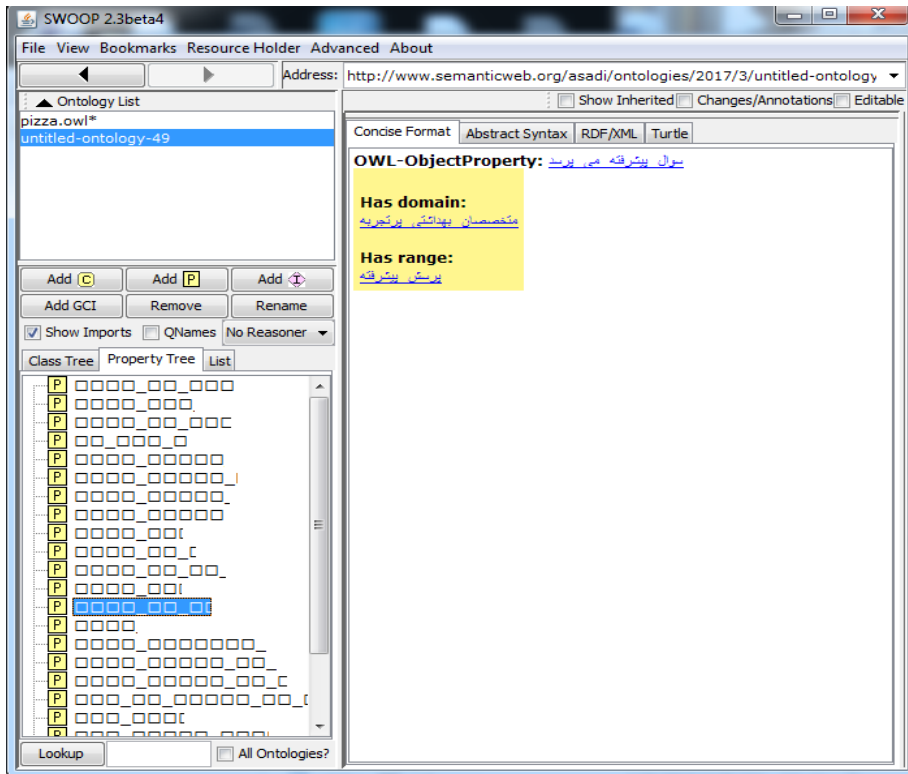
تصویر ۸. وضعیت بارگذاری هستی‌شناسی فارسی در برنامه «آپولو»

برنامه «کوگویی» دارای امکان ایجاد هستی‌شناسی‌های چندزبانه است. برای انجام این کار لازم است در هر سلسله‌مراتب و یا بخش نمونه‌ها راست‌کلیک کرده و گزینه ترجمه و اضافه کردن برچسب را انتخاب کنیم. سپس، معادل کلمه به سایر زبان‌ها را می‌توان انتخاب و به هستی‌شناسی افزود. بدین ترتیب، کلاس‌ها و روابط در چندین زبان شکل خواهد گرفت. با وجود اینکه در این برنامه در بخش ابزارهای زبان، زبان فارسی وجود ندارد، ولی ورود اطلاعات زبان فارسی بدون مشکل در برنامه «کوگویی» امکان‌پذیر بوده و مانند برنامه «پروتز» می‌توان از این برنامه برای طراحی هستی‌شناسی‌های فارسی استفاده کرد. تصویر ۹، شمایی از برنامه «کوگویی» را نشان می‌دهد.



تصویر ۹. شمایی از برنامه «کوگویی»

کلاس‌ها و روابط وارد شده به زبان فارسی در بخش سلسله‌مراتب برنامه «سوپ» قابل خوانش نیست و با وجود قابلیت ورود اطلاعات و مشاهده در concise format، کار مرور کلاس‌ها و یافتن کلاس مربوط بسیار دشوار بوده و در عمل، برنامه، کارایی مورد نیاز برای طراحی و یا ایجاد تغییرات زیاد در هستی‌شناسی‌های فارسی را ندارد. در تصویر ۱۰، وضعیت ورود کلاس‌ها در «سوپ» به زبان فارسی قابل مشاهده است.



تصویر ۱۰. وضعیت ورود کلاس‌ها در «سوپ» به زبان فارسی

بررسی برنامه «پروتز» به لحاظ میزان کارایی آن برای طراحی هستی‌شناسی فارسی نشان می‌دهد که نمونه‌های واردشده قبل از انتساب آن‌ها به کلاس خاص قابل خوانش نیستند. این مشکل را می‌توان با انتساب موقت همه نمونه‌ها به یک کلاس مجازی حل کرد. افزون بر این، هنگام ورود اطلاعات هر بار به تغییر صفحه کلید برای زبان فارسی و نیز اضافه کردن - به‌جای فاصله بین کلمات نیاز است و این، کار ورود اطلاعات را سخت می‌کند. با وجود این، امکان طراحی هستی‌شناسی مناسب در این برنامه ممکن بوده و نمایش گراف آن نیز امکان‌پذیر است.

۲. در پاسخ به سؤال سوم پژوهش در خصوص چگونگی ساختار دانشی حوزه پزشکی مبتنی بر شواهد از طریق طراحی نمونه اولیه هستی‌شناسی این حوزه، بررسی نرم‌افزارهای مختلف جهت طراحی هستی‌شناسی نمونه نشان داد که تبدیل فرمت خاص مربوط به نرم‌افزارهای «کوگویی»، «آپولو» و «اوبو-ادیتور» به زبان هستی‌شناسی

وب با مشکلاتی همراه بوده و به صورت کامل انجام نشده و یا امکان‌پذیر نیست، ولی برنامه «پروتز» و «سوپ» قابلیت خوانش فایل‌ها با فرمت زبان نشانه‌گذاری گسترش‌پذیر و چارچوب توصیف منابع و نیز زبان هستی‌شناسی وب را دارند. از سوی دیگر، تنها دو نرم‌افزار «کوگویی» و «پروتز» دارای قابلیت طراحی هستی‌شناسی به زبان فارسی بوده و سه نرم‌افزار دیگر فاقد این امکان هستند. به لحاظ میزان سادگی ورود اطلاعات برنامه «کوگویی» و «پروتز» و نیز «اوبو-ادیتور» دارای پیچیدگی‌های کمتر و امکان یادگیری و ورود اطلاعات راحت‌تری هستند. برنامه «سوپ» با توجه به کارکرد اصلی آن به عنوان مرورگر هستی‌شناسی‌های طراحی‌شده دارای کمترین امکانات برای طراحی هستی‌شناسی است.

به لحاظ به‌روزرسانی برنامه‌ها، آخرین ویرایش برنامه «سوپ» مربوط به سال ۲۰۰۷ بوده و وب‌سایت اصلی برنامه قابل دسترس نیست. برنامه «آپولو» دارای وب‌سایت مستقل است که دستنامه و اطلاعات مربوط به نرم‌افزار را می‌توان از این سایت به دست آورد، ولی ویرایش آخر برنامه «آپولو» مربوط به سال ۲۰۰۴ است و به‌روزرسانی نشده است. برنامه «کوگویی» نیز دارای وب‌سایت مستقل و بسیار کاملی است که فایل‌های آموزشی و منابع اضافی مرتبط با نرم‌افزار را ارائه کرده، ولی تاریخ انتشار برنامه در وب‌سایت و یا داخل برنامه قید نشده است. قدیمی‌ترین مقالاتی که از این نرم‌افزار استفاده کرده‌اند، مربوط به سال ۲۰۱۳ است. «اوبو-ادیتور» در سال ۲۰۱۴ منتشر شده و دارای وب‌سایت کامل مستقلی است که افزون بر امکان دانلود و آموزش برنامه، برنامه‌های کمکی این برنامه نیز از طریق این وب‌سایت قابل بازیابی و دانلود است. نرم‌افزار «پروتز» دارای وب‌سایت کامل و نیز انواع منابع آموزشی است. این نرم‌افزار در طول سال‌های اخیر به‌طور مرتب ویرایش شده و آخرین ویرایش مربوط به سال ۲۰۱۶ است. از دید امکانات موجود در نرم‌افزار برنامه‌های «کوگویی»، «اوبو-ادیتور» و «پروتز» نرم‌افزارهایی دارای امکانات متنوع بالا هستند که برای کاربردهای مختلف قابل استفاده هستند.

این پژوهش به دنبال مناسب‌ترین نرم‌افزار طراحی هستی‌شناسی برای حوزه پزشکی مبتنی بر شواهد بود و بر این اساس کلیه نرم‌افزارها با این دید ارزیابی شد. حوزه پزشکی علم بسیار گسترده‌ای است و مفاهیم زیادی از جمله بیماری‌ها، درمان و داروهای مختلف، ژنتیک، فیزیولوژی و آناتومی، بهداشت و روش پژوهش بسیاری از موضوعات دیگر را دربرمی‌گیرد. گستردگی زیاد این حوزه موجب شکل‌گیری اصطلاحنامه‌ها و

سرعنوان‌های موضوعی مختلف از جمله «مش»<sup>۱</sup> و «یوال‌ام‌اس»<sup>۲</sup> شده است. «مش» به‌عنوان یک سرعنوان موضوعی مستقل در زمینه پزشکی شناخته شده و اصطلاحنامه «یوال‌ام‌اس» بیشتر به دسته‌بندی بیماری‌ها، داروها و موضوعاتی مانند ژنتیک و فیزیولوژی می‌پردازد. بررسی این دو اصطلاحنامه معروف نشان داد که در هیچ‌کدام از این ابزارها به مفاهیم مرتبط با روش پژوهش و پزشکی مبتنی بر شواهد پرداخته نشده است. پزشکی مبتنی بر شواهد حوزه روبه‌پیشرفتی است که تعریف دقیق آن افزون بر کمک به آموزش این حوزه، به شناسایی شاخه‌های آن و استفاده از آن در بازایی تولیدات علمی، تعریف زیرشاخه‌های آن در طول زمان و شناسایی موضوعات نیازمند پژوهش در این حوزه کمک خواهد کرد. همچنین تعریف هستی‌شناسی این حوزه به کامل‌تر شدن اصطلاحنامه‌های پزشکی نیز می‌تواند کمک کند. این است که لازم است هستی‌شناسی حوزه پزشکی مبتنی بر شواهد با نرم‌افزاری منطبق با استانداردهای بین‌المللی تهیه شود. در کل، در بررسی نقاط قوت و ضعف پنج برنامه طراحی هستی‌شناسی مورد مطالعه می‌توان گفت که نرم‌افزار «پروتز» و «کوگویی» نرم‌افزارهای مناسبی برای طراحی هستی‌شناسی هستند که با توجه به میزان تطابق نرم‌افزار «پروتز» با زبان هستی‌شناسی وب، جهت طراحی هستی‌شناسی حوزه پزشکی مبتنی بر شواهد از این نرم‌افزار استفاده شد. جدول شماره ۱، خلاصه یافته‌ها را ارائه می‌دهد.

جدول ۱. مقایسه ویژگی‌های نرم‌افزارهای طراحی هستی‌شناسی مختلف

نام نرم‌افزار	هزینه خرید	خدمات پشتیبانی	نحوه نصب و استفاده	پشتیبانی از زبان‌های ویژه‌ی خاص استفاده	خروجی برنامه	به‌روزرسانی	پشتیبانی از زبان فارسی
ابو- ادیتور	رایگان و منبع باز	وبسایت مستقل و راهنمای آموزش دارد.	ساده	ندارد	در حوزه ژنتیک و بیولوژی کاربرد بیشتر دارد	فایل ۲۰۱۴	ندارد

نام نرم‌افزار	هزینه خرید	خدمات پشتیبانی	نحوه نصب و استفاده	پشتیبانی از زبان‌های ویژه‌ی خاص استفاده	خروجی برنامه	به‌روزرسانی	پشتیبانی از زبان فارسی
آپولو	رایگان و منبع باز	وبسایت مستقل و راهنمای آموزش دارد.	پیچیده	با برنامه‌های کمکی قابل تبدیل طراحی به استاندارد‌هاست. هستی‌شناسی را دارد.	فایل	۲۰۰۴	ندارد
کوگویی	رایگان	وبسایت مستقل ندارد.	ساده	امکانات طراحی هستی‌شناسی را دارد.	گراف، فایل	۲۰۱۳	ندارد
سوپ	رایگان و منبع باز	وبسایت مستقل ندارد.	ساده	زبان هستی‌شناسی وب و ویرایشگر و مرورگر چند هستی‌شناسی است.	فایل	۲۰۰۷	ندارد
پروتز	رایگان	وبسایت مستقل، راهنمای آموزش و دوره‌ها و کارگاه‌های آموزشی دارد.	نسبتاً ساده	زبان هستی‌شناسی وب و زبان نشانه‌گذاری گسترش‌پذیر را دارد.	گراف، فایل	به‌طور مرتب به‌روز می‌شود.	دارد

برای طراحی ساختار دانشی حوزه پزشکی مبتنی بر شواهد از طریق طراحی نمونه اولیه هستی‌شناسی این حوزه باید مفاهیم استخراج‌شده توسط سه منبع اصلی پژوهش اعم از کلاس‌ها، سلسله‌مراتب بین کلاس‌ها، روابط بین کلاس‌ها، نمونه‌های هر کلاس، روابط بین نمونه‌ها به دو زبان انگلیسی و فارسی پس از تأیید متخصصان و اساتید حوزه وارد نرم‌افزار «پروتز» شده و گراف مربوط به ساختار دانش حوزه به‌دست می‌آید که برای انجام این کار از مدل طراحی (Noy & McGuinness (2001 که دارای هفت گام اصلی برای طراحی یک هستی‌شناسی است، استفاده شد. مراحل طراحی هستی‌شناسی حوزه پزشکی مبتنی بر شواهد به شرح زیر است:

۱. گام اول، تعیین دامنه و حوزه هستی‌شناسی است که در آن مواردی چون پوشش موضوعی، کاربردهای هستی‌شناسی، کاربران، و ارتقا و نگهداری از هستی‌شناسی بررسی می‌شود. در این مرحله متون تخصصی حوزه پزشکی مبتنی بر شواهد مطالعه

شده و دامنه حوزه شامل چهار مرحله اصلی این حوزه (که عبارت‌اند از: پرسش از شواهد، جست‌وجوی شواهد، ارزیابی، و استفاده از شواهد) مشخص شود. با توجه به اینکه هدف این مقاله آموزشی بوده و طراحی نمونه اولیه هستی‌شناسی مد نظر است، کاربران آن را بیشتر افراد درگیر در آموزش پزشکی مبتنی بر شواهد دربرمی‌گیرد. البته تکمیل جزئیات فرایندها می‌تواند امکان استفاده از این هستی‌شناسی را برای کاربردهای بازیابی اطلاعات ممکن سازد. از دید نگهداری نیز با توجه به اینکه نرم‌افزار «پروتز» دارای وب‌سایتی برای گردآوری و توسعه و به‌روزرسانی هستی‌شناسی‌های طراحی‌شده بود و بیشتر از سایر نرم‌افزارها با استانداردهای طراحی هستی‌شناسی مطابقت دارد، از این نرم‌افزار برای طراحی استفاده شد.

۲. در گام دوم، وجود هستی‌شناسی‌ها، اصطلاحنامه‌ها و منابع معتبر حوزه بررسی شد. بررسی‌ها نشان داد که در زمینه پزشکی مبتنی بر شواهد هستی‌شناسی و یا اصطلاحنامه‌ای وجود ندارد. بنابراین متون معتبر حوزه جهت استخراج مفاهیم و روابط آن‌ها جست‌وجو شده و سرانجام، سه کتاب از «گوردون گوات»، «ساکت» و «پل گلازیو» به‌عنوان افراد شاخص در این زمینه انتخاب شده و مورد مطالعه قرار گرفت. ۳. در گام سوم، سیاهه‌ای از موجودیت‌ها، نمونه‌ها و مفاهیم در ابتدا به‌صورت پاراگراف‌های متن کتاب استخراج شده و با مطابقت دادن با منابع دیگر یک‌دست‌سازی شد. به‌عنوان مثال، مفاهیمی مانند جست‌وجوی پیشرفته، جست‌وجوی زمینه‌ای، پیکو، مداخلات بالینی، مطالعات هم‌گروهی و غیره در این مرحله همراه با جملات نشان‌دهنده معانی و تعاریف آن‌ها استخراج شد.

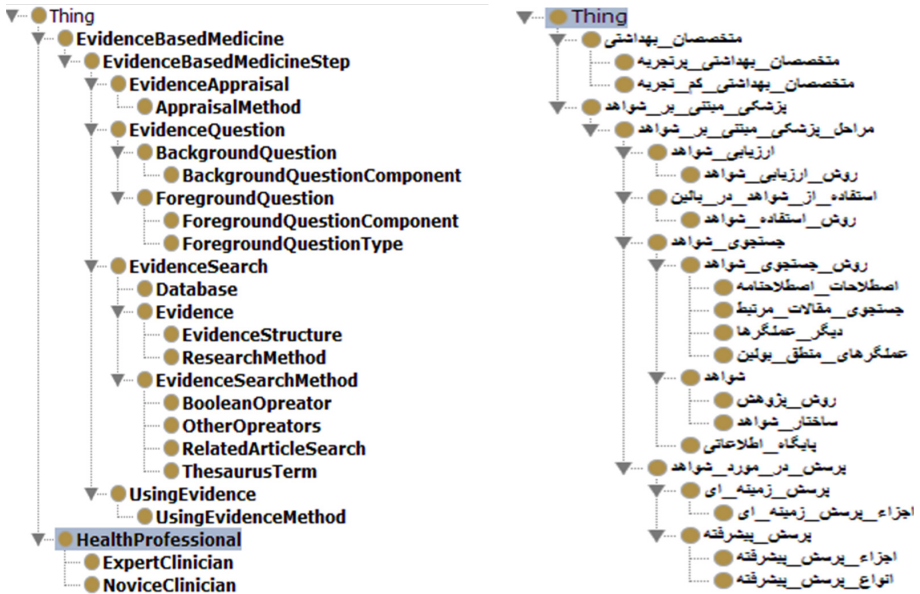
۴. گام چهارم، مرحله تعریف کلاس‌ها و سلسله‌مراتب آن‌هاست. در این مرحله با مطالعه دقیق متون و پاراگراف‌های انتخاب‌شده کلاس‌ها تعیین شده و روابط بین آن‌ها مشخص شد. به‌عنوان مثال، کلاس پرسش از شواهد دارای دو نوع پرسش زمینه‌ای و پیشرفته است که به‌عنوان زیرکلاس مربوط به کلاس پرسش از شواهد مشخص می‌شود. برای مشخص کردن سلسله‌مراتب بین کلاس‌ها از روش بالا به پایین استفاده شد؛ یعنی ابتدا کلاس‌های کلی مشخص شده و با تعیین زیرکلاس آن‌ها سلسله‌مراتب کامل شد.

۵. در این مرحله روابط بین کلاس‌ها با استفاده از مفاهیم استخراج‌شده مشخص شده و دامنه و برد مربوط به آن‌ها تعیین شد. برای مثال، بین دو کلاس «متخصصان حوزه بهداشت باتجربه» و «سؤالات پیشرفته» رابطه «بیشتر سؤالات پیشرفته می‌پرسند» وجود داشته و یا بین دو کلاس «متخصصان حوزه بهداشت کم‌تجربه» و «سؤالات زمینه‌ای» رابطه «بیشتر سؤالات زمینه‌ای می‌پرسند» وجود دارد.

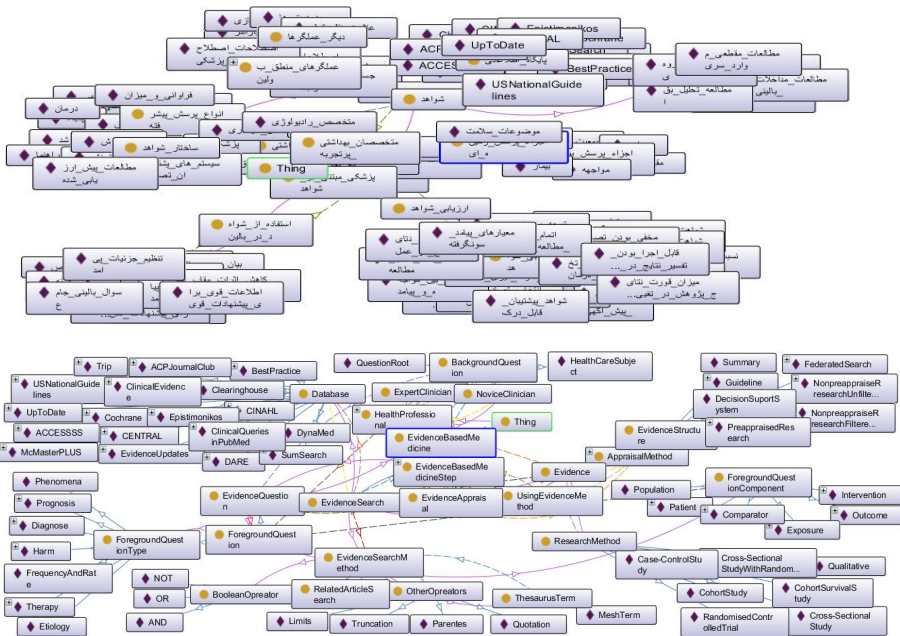
۶. گام ششم، تعریف چهریزه‌های مربوط به روابط است که به معنای مشخص کردن نوع مقادیر و تعداد آن‌هاست. در طراحی این هستی‌شناسی مواردی که نیاز به تعریف چهریزه داشته باشد وجود نداشت و در نتیجه، این مرحله اجرا نشد.

۷. گام آخر، تعریف نمونه‌ها و ارتباط آن‌ها با کلاس‌هاست. برای مثال، انواع پایگاه‌های اطلاعاتی مرتبط با پزشکی مبتنی بر شواهد و یا اپراتورهای جست‌وجوی بولین و سایر اپراتورهای جست‌وجو به‌عنوان نمونه در نظر گرفته شده و به کلاس‌های پایگاه‌های اطلاعاتی و روش جست‌وجوی شواهد به‌عنوان نمونه‌های کلاس مرتبط شدند.

پس از انجام مراحل هفت‌گانه طراحی هستی‌شناسی، خروجی به‌صورت کلاس‌ها، روابط بین آن‌ها، سلسله‌مراتب و نمونه‌های هر کلاس در قالب فایل «ورد» در اختیار متخصصان پزشکی مبتنی بر شواهد قرار گرفته و مفاهیم توسط آن‌ها تأیید و اصلاحات مربوط اعمال شد. سرانجام، تمامی این اطلاعات به دو زبان فارسی و انگلیسی در نرم‌افزار «پروتز» وارد شده و نمودار درختی روابط بین مفاهیم استخراج شد. در تصویر ۱۱، سلسله‌مراتب کلاس‌ها و گراف حوزه پزشکی مبتنی بر شواهد به دو زبان فارسی و انگلیسی قابل مشاهده است.



تصویر ۱۱. سلسله‌مراتب کلاس‌ها حوزه پزشکی مبتنی بر شواهد به دو زبان فارسی و انگلیسی



تصویر ۱۱. گراف حوزه پزشکی مبتنی بر شواهد به دو زبان فارسی و انگلیسی

## ۶. بحث و نتیجه‌گیری

در این مقاله سعی شده در کنار دستیابی به نمونه اولیه هستی‌شناسی دو زبانه فارسی و انگلیسی حوزه پزشکی مبتنی بر شواهد که با هدف بهره‌گیری از آن در آموزش راحت‌تر و بهتر این حوزه صورت گرفت، به بررسی میزان کارایی نرم‌افزارهای طراحی هستی‌شناسی به‌ویژه در زبان فارسی پرداخته شود. برای دستیابی به بخش اول پژوهش از مدل طراحی هستی‌شناسی «مک‌گینز» که دارای هفت گام اصلی است، استفاده شد؛ بدین صورت که با بررسی دامنه و حوزه و منابع موجود در این حوزه، ابعاد مختلف حوزه پزشکی مبتنی بر شواهد شناسایی شده و با توجه به اینکه هستی‌شناسی آماده و یا اصطلاحنامه‌ای در این حوزه به زبان فارسی و یا انگلیسی یافت نشد، بنابراین با بررسی متون مربوط به پزشکی مبتنی بر شواهد سه کتاب از نویسندگان مطرح در این زمینه انتخاب و مورد مطالعه قرار گرفته و مفاهیم اصلی حوزه استخراج شد.

این مفاهیم ابتدا به‌صورت پاراگراف استخراج شده و در ادامه، به جمله‌های خبری تبدیل شد. جملات به جمله‌هایی شفاف و ساده تبدیل شده و کلاس‌ها، سلسله‌مراتب بین آن‌ها، نمونه‌ها و روابط بین کلاس‌ها و نمونه‌ها از درون این جملات استخراج، و به شیوه بالا به پایین مرتب شد. در ادامه کلاس‌ها، روابط و نمونه‌ها در قالب فایل «ورد» به دو زبان فارسی و انگلیسی در اختیار متخصصان حوزه پزشکی مبتنی بر شواهد قرار گرفت و پس از تأیید این مفاهیم توسط آن‌ها، این اطلاعات وارد نرم‌افزار «پروتز» شده و گراف مفاهیم و روابط آن‌ها در این حوزه استخراج شد.

با توجه به اینکه هستی‌شناسی طراحی شده در این مقاله نمونه اولیه هستی‌شناسی در این حوزه است، توسعه مفاهیم جزئی در این حوزه می‌تواند در شکل‌گیری ساده‌تر مفاهیم در ذهن متخصصان حوزه بهداشت مؤثر بوده و حتی در پایگاه‌های اطلاعاتی این حوزه نیز کاربرد داشته باشد. یکی از مشکلات همیشگی در حوزه پزشکی مبتنی بر شواهد سخت بودن بخش جست‌وجو و ارزیابی مقالات این حوزه است که نیاز به دانش عمیق در زمینه آشنایی با پایگاه‌های اطلاعاتی، نحوه جست‌وجو در این پایگاه‌ها، و به‌ویژه روش پژوهش در حوزه پزشکی و ارزیابی انواع پژوهش‌ها به لحاظ اعتبار و پایایی دارد. در هستی‌شناسی طراحی شده در این پژوهش صرفاً به کلیات این بخش‌ها پرداخته شد. بنابراین، ضرورت پرداختن به جزئیات در این زمینه احساس می‌شود.

در بخش مربوط به ارزیابی نرم‌افزارهای طراحی هستی‌شناسی پنج نرم‌افزار در این

زمینه بررسی، معرفی و مقایسه شد. نرم‌افزارهای «پروتز»، «آپولو»، «اوبو-ادیتور»، «کوگویی» و «سوپ» نصب شد و پس از مطالعه وب‌سایت نرم‌افزارها، راهنمای برنامه، مقالات مرتبط در این زمینه بررسی و بخش‌های مختلف نرم‌افزار، میزان کارایی و امکانات این نرم‌افزارها مقایسه شد. نرم‌افزارهای «پروتز» و «اوبو-ادیتور» نسبت به سه نرم‌افزار دیگر جدید بوده و روزآمد شده‌اند. به‌غیر از نرم‌افزار «سوپ»، سایر نرم‌افزارهای دارای وب‌سایت پشتیبان نرم‌افزار برای آموزش و بارگذاری خود برنامه و برنامه‌های کمکی هستند. همه برنامه‌ها رایگان قابل دانلود بوده و تحت برنامه «جاوا» نوشته شده‌اند.

برنامه‌های «پروتز»، «اوبو-ادیتور» و «کوگویی» به لحاظ یادگیری و استفاده، ساده‌تر بوده و دارای پیچیدگی کمتر و دارای منابع مفید برای شرح روند کار با نرم‌افزار هستند. برنامه‌های «اوبو-ادیتور» و «کوگویی» دارای قابلیت‌های بیشتر مانند ایجاد واقعیت، تعریف لانه‌گزینی، افزودن مترادف‌ها و فراداده‌ها هستند. برنامه «کوگویی» تنها برنامه دارای امکان ایجاد هستی‌شناسی چندزبانه است. به لحاظ میزان پشتیبانی برنامه با ساختارهای استاندارد هستی‌شناسی مانند زبان نشانه‌گذاری گسترش‌پذیر، چارچوب توصیف منابع و زبان هستی‌شناسی وب، نرم‌افزارهای «پروتز» و «سوپ» بیشترین تطبیق را داشته و نیاز به نصب برنامه‌های کمکی نداشتند. سه نرم‌افزار دیگر قادر به باز کردن فایل‌های فوق نبودند. بررسی میزان کارکرد نرم‌افزارها در زبان فارسی نشان می‌دهد که در هیچ‌یک از نرم‌افزارها کار با نرم‌افزار به زبان فارسی مشابه زبان انگلیسی نبوده و دارای مشکلاتی است. با وجود این، در بین پنج نرم‌افزار مورد بررسی، دو نرم‌افزار «پروتز» و «کوگویی» کارایی بیشتری داشتند. در سایر نرم‌افزارها امکان طراحی هستی‌شناسی به زبان فارسی وجود نداشت.

سرانجام، با بررسی ویژگی‌های هر یک از نرم‌افزارها می‌توان گفت که عامل به‌روزرسانی مستمر نرم‌افزار، میزان انطباق نرم‌افزار با استانداردهای جهانی طراحی هستی‌شناسی، پشتیبانی از نرم‌افزار به لحاظ آموزشی و کارکردی، امکانات و قابلیت‌های نرم‌افزار و سرانجام، پیچیدگی رابط کاربری نرم‌افزار به ترتیب دارای اهمیت بوده و در انتخاب نرم‌افزار مد نظر قرار گرفتند. بر این اساس، می‌توان گفت که نرم‌افزار «پروتز» با وجود حمایت‌های مناسب از توسعه مستمر آن بهتر از سایر نرم‌افزارها بوده و با توجه به اهمیت زیاد استاندارد بودن ساختار هستی‌شناسی‌ها برای استفاده از آن‌ها در سطح جهانی و کاهش هزینه‌های ساخت هستی‌شناسی، در این زمینه قابل اعتماد و کارآمد است.

## فهرست منابع

- احمدی، حمید، فریده عصاره، ملوک‌السادات حسینی بهشتی، و غلامرضا حیدری. ۱۳۹۶. طراحی سامانه نیمه‌خودکار ساخت هستی‌شناسی به کمک تحلیل هم‌رخدادی واژگان و روش C-value (مطالعه موردی): حوزه علم‌سنجی ایران. *پژوهشنامه پردازش و مدیریت اطلاعات* ۳۳ (۱): ۱۸۵-۲۱۶.
- اسعدی، عادل. ۱۳۹۴. *اصول خدمات کتابداری بالینی*. تبریز: احرار.
- امیری محمدرضا، و مریم سلامی. ۱۳۹۲. کاربرد هستی‌شناسی‌های وب معنایی در نظام‌های اطلاع‌رسانی پزشکی. *مجله علمی پژوهان* ۱۲ (۱): ۱-۱۰.
- بذریشه، زهرا، و محمدرضا فیضی درخشی. ۱۳۹۲. مروری بر روش‌های گسترش پرس‌وجوی مبتنی بر هستان‌شناسی و تحلیل سراسری. *کنگره ملی مهندسی برق، کامپیوتر و فناوری اطلاعات*. مشهد.
- تمجید، سمیه، فاطمه نوشین‌فرد، ملوک‌السادات حسینی بهشتی، نجلا حریری، و فهیمه باب‌الحوائجی. ۱۴۰۱. امکان‌سنجی توسعه هستی‌شناسی به روش نیمه‌خودکار مبتنی بر تحلیل بسامد واژگان: مطالعه موردی بیماری گلوکوم. *پژوهشنامه پردازش و مدیریت اطلاعات* ۳۹ (۱): ۱۳۱-۱۵۵.
- ثانی‌فر، علی، احمد فراهی، و محمود تارا. ۱۳۹۴. تحلیل و بررسی روش‌های استدلال معنایی در سیستم‌های توصیه‌گر هوشمند. *کنگره بین‌المللی فناوری، ارتباطات و دانش*. مشهد.
- حسینی بهشتی، ملوک‌السادات، و فاطمه اژه‌ای. ۱۳۹۴. طراحی و پیاده‌سازی هستی‌شناسی علوم پایه بر اساس مفاهیم و روابط موجود در اصطلاحنامه‌های مرتبط. *فصلنامه پژوهشگاه علوم و فناوری اطلاعات ایران* ۳۰ (۳): ۶۷۷-۶۹۶.
- زارعیان، سپیده، و حسن ختن‌لو. ۱۳۹۲. مجتمع‌سازی پایگاه داده‌های ناهمگن با استفاده از آنتولوژی. همایش ملی شهر الکترونیک. همدان.
- زاهدی، راضیه، غلامرضا امین، مهرداد کریمی، و محمدرضا علی‌بیک. ۱۳۹۲. روش‌شناسی ایجاد هستی‌شناسی مبتنی بر نظام زبان واحد پزشکی: مطالعه موردی هستی‌شناسی گیاهان دارویی ایران. *کتابداری و اطلاع‌رسانی* ۱۶ (۳): ۸۱-۱۰۰.
- زنجانی، محمد، و محمد برآنی. ۱۳۹۰. روش جدید خوشه‌بندی مستندات متنی الکترونیکی فارسی به کمک واژه هستان‌شناسی فارسی‌نت. اولین کنفرانس ملی دانش‌پژوهان کامپیوتر و فناوری اطلاعات. تبریز.
- ژاکوب، الین ک. ۲۰۰۳. هستی‌شناسی و وب معنایی. ترجمه فاطمه شیخ‌شعاعی. ۱۳۸۴. *فصلنامه کتاب* ۶۴: ۱۸۹-۱۹۴.
- شریف، عاطفه. ۱۳۸۷. کاربرد هستی‌شناسی‌ها در نظام مدیریت دانش. *کتابداری و اطلاع‌رسانی* ۱۱ (۳): ۹۷-۱۱۶.
- صنعت‌جو، اعظم. ۱۳۸۴. ضرورت بازنگری در ساختار اصطلاحنامه‌ها: بررسی عدم کارایی اصطلاحنامه‌ها در محیط اطلاعاتی جدید و قابلیت‌های هستی‌شناسی‌ها در مقایسه با آن. *فصلنامه کتاب* ۱۶ (۴): ۶۴-۹۲.

- \_\_\_\_، و اکرم فتحیان دستگردی. ۱۳۹۰. مقایسه کارآمدی اصطلاحنامه و هستی‌شناسی در بازنمون دانش. طراحی و ساخت نمونه هستی‌شناسی اصفنا. *پژوهشنامه کتابداری و اطلاع‌رسانی* ۱(۱): ۲۱۹-۲۴۰.
- فتحیان دستگردی، اکرم. ۱۴۰۱. طراحی الگوی اولیه هستی‌شناسی پزشکی دوره اسلامی مبتنی بر اصطلاحنامه. *نشریه فرهنگ و ارتقاء سلامت* ۶(۱): ۵۶-۶۳.
- فیضی، محمدرضا، و مهسا صباغ. ۱۳۸۹. استفاده از هستی‌شناسی جهت افزایش دقت الگوریتم‌های تخمین مشابهت بین فیلدها. سومین همایش ملی مهندسی کامپیوتر و فناوری اطلاعات. همدان.
- قاضی، شیوا، بابک تیموریور، و بهمن عابدی. ۱۳۹۲. طراحی هستان‌نگاری برای کشف دانش واکسن ایران. اولین کنفرانس ملی رویکردهای نوین در مهندسی کامپیوتر و بازیابی اطلاعات ایران. رودسر.
- کسای، بعثت، مسعود رهگذر، و علیرضا وظیفه‌دوست. ۱۳۹۲. روش نوین انطباق هستی‌شناسی‌ها با استفاده از پیکره‌های متنی. *فصلنامه پژوهشگاه علوم و فناوری اطلاعات ایران* ۳(۲۸): ۸۰۷-۸۲۷.
- لوزر، بوریس. ۲۰۰۴. از اصطلاحنامه‌ها تا هستی‌شناسی‌ها. ترجمه نرگس قدیمی. ۱۳۸۴. *فصلنامه کتاب* ۶۴: ۱۴۵-۱۵۰.
- محمداسماعیل، صدیقه، و لاله صمدی. ۱۳۸۹. بررسی هستی‌شناختی فرااصطلاحنامه نظام زبان پزشکی واحد. *مدیریت اطلاعات سلامت* ۷(۲) (پیاپی ۱۴): ۱۴۷-۱۶۰.
- معمتمدی فروغی، محمدرضا. ۱۳۹۵. بررسی مفهوم هستان‌شناسی در وب معنایی و مقایسه هستان‌شناسی‌ها. دومین همایش ملی رویکردهای نوین در مهندسی کامپیوتر و برق. تهران.
- میرزاییگی، مهدیه. ۱۳۹۰. کاربرد هستی‌شناسی در فرایند بازیابی اطلاعات: مروری بر پژوهش‌های جاری و ارائه الگوی مفهومی. *فصلنامه پژوهشگاه علوم و فناوری اطلاعات ایران* ۲۷(۲): ۲۳۷-۲۵۳.
- نوروزی، یعقوب، و افسانه یلوه. ۱۴۰۱. ارزیابی و تحلیل نرم‌افزارهای پرکاربرد تولید هستی‌شناسی در بازنمون مفاهیم. *علوم و فنون مدیریت اطلاعات* ۸(۳): ۱۴۷-۱۷۶.

## References

- The Board of Trustees of the Leland Stanford Junior University. 2020. Software. <https://protege.stanford.edu/software.php> (accessed Oct 6 2024)
- Cameron, Joshua D., Arkalgud Ramaprasadb, & Thant Syn. 2017. An ontology of and roadmap for mHealth research. *International Journal of Medical Informatic* 25-16: 100
- Glasziou, P. P., C. Del Mar, & J. Salisbury. 2009. *Evidence-based practice workbook*.: John Wiley & Sons. Gordon Guyatt, Maureen O. Meade. 2015. *Users' Guides to the Medical Literature*. New York: JAMA.
- Kalyanpu, Aditya, Bijan Parsia, Evren Sirin, Bernardo Grau Cuenca, & James Hendler. 2005. Swoop: A Web Ontology Editing Browser. *Web Semantics: Science, Services and Agents on the World Wide Web*. 4: 144-153
- Maggio, Lauren A., Olle ten Cate, H. Carrie Chen, David M. Irby, and Bridget C. O'Brien. 2016. Challenges to Learning Evidence-Based Medicine and Educational Approaches to Meet These Challenges: A Qualitative Study of Selected EBM Curricula in U.S. And Canadian Medical Schools. *Academic Medicine* 91 (1): 101-106.

- Mohd Zaid, Norasykin, Kim Lau Sim. 2014. Emerging of Academic Information Search System with Ontology- Based Approach. *Procedia - Social and Behavioral Sciences* 116138 – 132 .:
- Nordenstrom, Jorgen. 2007. *Evidence-Based Medicine in Sherlock Holmes' Footsteps*. Malden: *Blackwell*.
- Noy, N. F.; & D. L. McGuinness. 2001. *Ontology Development 101: A Guide to Creating Your First Ontology*. Stanford: Stanford Knowledge Systems Laboratory Technical Report and Stanford Medical Informatics Technical Report.
- Sackett, D. L., & W. M. C. Rosenberg. 1995. On the need for evidence-based medicine. *Journal of Public Health*, 17 (3): 330-334.
- Sim, Ida, Samson W. Tu, Simona Carini, Harold P. Lehmann, Brad H. Pollock, Mor Peleg, and Knut M. Wittkowski. 2014. The Ontology of Clinical Research (OCRe): An informatics foundation for the science of clinical research. *Journal of Biomedical Informatics* 52: 78–91.
- World Wide Web Consortium. 2013. Web Ontology Language (OWL). <https://www.w3.org/2001/sw/wiki/OWL> (accessed Oct. 6, 2024)

#### عادلہ اسعدی شالی

متولد سال ۱۳۶۰، دارای مدرک دکتری رشته علم اطلاعات و دانش‌شناسی از دانشگاه شیراز است. ایشان در حال حاضر کارشناس امور مشارکت‌های اداره کل کتابخانه‌های عمومی استان آذربایجان شرقی بوده و پژوهشگر حیطه‌های پزشکی مبتنی بر شواهد و علم‌سنجی هستند. متن کاوی، علم‌سنجی و طراحی صفحات وب از جمله علایق پژوهشی ایشان است.



پژوهش نامه  
پردازش و  
مدیریت  
اطلاعات