University of Qom

Sciences and Techniques
of Information Management

Volume 9, Issue 1, 2023

Research Article

Evaluating the Efficiency of Nuclear Medicine Ontology in Knowledge Representation and Concepts Retrieval by Ontometric approach[1]

Laleh Torabi
Ph.D., Student, Department of Knowledge and Information Science, Tehran North Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran. ltorabi@yahoo.com

Zohreh Mirhosseini
Associate Professor, Department of Knowledge and Information Science, Tehran North Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran **(Corresponding Author)**. zmirhosseini@iau-tnb.ac.ir

Zahra Abazari
Associate Professor, Department of Knowledge and Information Science, Tehran North Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran. z_abazari@ iau-tnb.ac.ir

Molouk Sadat Hosseini Beheshti
Associate Professor, Department of Terminology and Ontology, Iranian Research Institute for Information Science and Technology (IranDoc), Tehran, Iran.
Beheshti@irandoc.ac.ir

Abstract

Purpose: This study aims to evaluate the efficiency of the Nuclear Medicine Ontology (NucMedOnt) based on the ontometric method with the criteria of content display, content, user understanding of content, search, and retrieval of concepts.

Methods: The current research is of applied type. Evaluation of NucMedOnt ontology was carried out with a qualitative approach in the form of a usability study using the usability test followed by a questionnaire survey, constructed with an Ontometric approach and Likert scale (Fathian, 2010). The sample population consisted of 10 faculty members and subject specialists in the Nuclear Medicine field, selected by using the Purposive sampling method from 26 specialists in Physics, Radiological Engineering, Nuclear Pharmacology, and Medical Physics fields, working in the specialized center with experience using the INIS Thesaurus and announced their cooperation. For evaluation, 10 randomly selected concepts in the field of nuclear medicine were provided to the participants.

Findings: 94% of the users were satisfied with the performance of content display criteria, 100% with concepts criteria, 98% with relationships criteria, 93% with the instance criteria, 98% with the users' content perception criteria, and 89% of the users were satisfied with the content search and retrieval criteria of the Nuclear Medicine Ontology (NucMedOnt) and evaluated their effectiveness as desirable and appropriate.

1. **Cite this article:** Torabi, L., Mirhosseini, Z., Abazari, Z. & Hosseini Beheshti, M.S. (2023). Evaluating the Efficiency of Nuclear Medicine Ontology in Knowledge Representation and Concepts Retrieval by Ontometric approach. *Sciences and Techniques of Information Management*, 9(1): 253-278. **DOI:** 10.22091/stim.2022.7149.1619

Received: 2021-07-17 ; **Revised:** 2021-08-29 ; **Accepted:** 2022-07-06 ; **Published online:** 2023-03-23

© The Author(s).

Published by: University of Qom.

This is an open access article under the: https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/

Also, there was no significant difference between the opinions of experts in the user's content perception criteria, content criteria, content display criteria, and content search and retrieval criteria in the Nuclear Medicine Ontology (NucMedOnt).

Conclusions: Nuclear Medicine Ontology (NucMedOnt) is an effective tool for knowledge representation and upgrading the databases of the Nuclear Medicine field. The results show the high satisfaction of the participants with the efficiency of knowledge representation and concepts search and retrieval in the Nuclear Medicine Ontology (NucMedOnt). The rich set of basic concepts and also the citation on the publishing information resources of the Nuclear Medicine Field in the documentation of the Persian equivalents for the English concepts were among the reasons for the high satisfaction of the Nuclear Medicine specialists and the high score in their evaluation.

Keywords: Ontology Evaluation, Usability Test, Knowledge Representation, Concept Retrieval, Nuclear Medicine Ontology.

/http://stim.qom.ac.ir

علوم و فنون مدیریت اطلاعات
دوره ۹، شماره ۱، ۱۴۰۲
مقاله پژوهشی

ارزیابی کارآمدی هستان‌شناسی پزشکی هسته‌ای در بازنمون دانش و بازیابی مفاهیم با رویکرد آنتومتریک[1]

لاله ترابی
دانشجوی دکتری، گروه علم اطلاعات و دانش‌شناسی، واحد تهران شمال، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران. ltorabi@yahoo.com

زهره میرحسینی
دانشیار، گروه علم اطلاعات و دانش‌شناسی، واحد تهران شمال، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران
(نویسنده مسئول). mirhoseini@iau-tnb.ac.ir_z

زهرا اباذری
دانشیار، گروه علم اطلاعات و دانش‌شناسی، واحد تهران شمال، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران.
abazari@iau-tnb.ac.ir_z

ملوک‌السادات حسینی‌بهشتی
دانشیار، گروه اصطلاح‌نگاری و هستان‌شناسی، پژوهشگاه علوم و فناوری اطلاعات ایران (ایرانداک)، تهران، ایران. beheshti@irandoc.ac.ir

چکیده

هدف: هدف پژوهش حاضر، ارزیابی کارآمدی هستان‌شناسی پزشکی هسته‌ای با عنوان NucMedOnt بر اساس روش آنتومتریک با معیارهای نمایش محتوا، محتوا (مفاهیم، روابط، و نمونه‌ها)، درک کاربر از محتوا و جستجو و بازیابی مفاهیم بود.

روش: پژوهش حاضر از نوع کاربردی می‌باشد. ارزیابی هستان‌شناسی پزشکی هسته‌ای با عنوان NucMedOnt، با رویکرد کیفی در قالب یک مطالعه کاربردپذیری و با استفاده از آزمون استفاده‌پذیری انجام شد. جامعه پژوهش شامل ۱۰ نفر از اعضای هیأت علمی و متخصصان موضوعی در حوزه پزشکی هسته‌ای بود که از میان ۲۶ متخصص در حوزه‌های فیزیک، مهندسی پرتو پزشکی، داروسازی هسته‌ای و فیزیک پزشکی شاغل در مرکز تخصصی که تجربه استفاده از اصطلاح‌نامه اینیس را داشتند، با روش نمونه‌گیری هدفمند انتخاب شدند.

---

۱. **پژوهش حاضر برگرفته از:** رساله دکتری لاله ترابی، با عنوان: **طراحی الگوی هستان‌شناسی پزشکی هسته‌ای**، استاد راهنما: زهره میرحسینی؛ اساتید مشاور: زهرا اباذری و ملوک‌السادات حسینی بهشتی، ارائه شده در گروه علم اطلاعات و دانش‌شناسی، دانشکده علوم‌انسانی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران شمال، در سال ۱۴۰۰ است.

استناد به این مقاله: ترابی، لاله؛ میرحسینی، زهره؛ اباذری، زهرا؛ حسینی‌بهشتی، ملوک‌السادات (۱۴۰۲). ارزیابی کارآمدی هستان‌شناسی پزشکی هسته‌ای در بازنمون دانش و بازیابی مفاهیم با رویکرد آنتومتریک. *علوم و فنون مدیریت اطلاعات*، ۹(۱): ۲۵۳-۲۷۸. **DOI:** 10.22091/stim.2022.7149.1619

تاریخ دریافت: ۱۴۰۰/۰۴/۲۶ ؛ **تاریخ اصلاح:** ۱۴۰۰/۰۶/۰۷ ؛ **تاریخ پذیرش:** ۱۴۰۱/۰۴/۱۵ ؛ **تاریخ انتشار آنلاین:** ۱۴۰۲/۰۱/۰۳

ناشر: دانشگاه قم

© نویسندگان.

ابزار گردآوری اطلاعات، پرسشنامه ارزیابی کارآمدی هستان‌شناسی فتحیان دستگردی (۱۳۹۸) مبتنی بر طیف لیکرت بود که به روش آنتومتریک طراحی شده بود. برای ارزیابی، ۱۰ مفهوم در حوزه پزشکی هسته‌ای که به صورت نمونه‌گیری تصادفی انتخاب شده بودند، در اختیار شرکت‌کنندگان قرار گرفت.

یافته‌ها: ۹۴ درصد از کاربران از کاریی معیار نمایش محتوا، ۱۰۰ درصد از کاریی معیار مفاهیم، ۹۸ درصد از کارایی معیار روابط، ۹۳ درصد از کارایی معیار نمونه‌ها، ۹۸ درصد از کارایی معیار درک کاربر از محتوا و ۸۹ درصد از کاربران از کارایی معیار جستجو و بازیابی محتوا در هستان‌شناسی پزشکی هسته‌ای با عنوان NucMedOnt اعلام رضایت کرده و اثربخشی آن‌ها را مطلوب و مناسب ارزیابی نمودند. همچنین میان نظرات متخصصان در معیارهای درک کاربر از محتوا، محتوا، نمایش محتوا و نیز جستجو و بازیابی محتوا در هستان‌شناسی پزشکی هسته‌ای، تفاوت معناداری وجود نداشت.

نتیجه‌گیری: هستان‌شناسی پزشکی هسته‌ای با عنوان NucMedOnt ابزاری کارآمد در بازنمون دانش حوزه پزشکی هسته‌ای و ارتقاء پایگاه‌های اطلاعاتی حوزه مذکور می‌باشد. نتایج پژوهش، نمایانگر رضایت بالای شرکت‌کنندگان از کارآمدی بازنمون دانش و نیز جسجو و بازیابی مفاهیم در هستان‌شناسی طراحی شده بود. مجموعه غنی مفاهیم و نیز استناد به پشتوانه انتشاراتی مفاهیم به منظور مستندسازی معادل فارسی مفاهیم مذکور، از دلایل رضایت بالای متخصصان حوزه پزشکی هسته‌ای و اختصاص نمره بالا در ارزیابی انجام شده توسط آن‌ها بود.

کلیدواژه‌ها: هستان‌شناسی، آزمون استفاده‌پذیری، بازنمون دانش، بازیابی مفاهیم، هستان‌شناسی پزشکی هسته‌ای، اصطلاحنامه‌ها.

/http://stim.qom.ac.ir

۱. مقدمه

با پیدایش وب معنایی، امکان دستیابی گسترده به حجم بالایی از اطلاعات فراهم شده و به همان نسبت بازیابی اطلاعات مرتبط با نیازهای کاربران، دشوارتر شده است. وب معنایی برای اولین‌بار توسط تیم برنرزلی[1] با هدف تعامل بیشتر بین کاربر و نظام‌های ماشینی و در نتیجه بازیابی مؤثرتر اطلاعات، معرفی شد (برنرزلی، ۱۹۹۸). هم‌اکنون بازیابی اطلاعات وب، عموماً براساس تطابق لغات و عبارات مورد جستجو با واژه‌ها و عبارت‌های موجود در متن صفحات وب صورت می‌گیرد. وب معنایی، پا را از تطبیق صرف واژه‌ها فراتر نهاده و جستجو را براساس موضوع، ارتباط میان داده‌ها، نوع داده‌ها و کیفیت‌های دیگر انجام می‌دهد (جمالی مهموئی،۱۳۸۲، ص۵۲). این محمل نوین اطلاعاتی، ابزارهای معنایی جدیدی را برای سازماندهی، ذخیره و جستجوی اطلاعات می‌طلبد که به بازنمون مفاهیم یک حوزه خاص پرداخته و روابط معنایی بین آن‌ها را به صورتی که برای ماشین قابل‌فهم باشد، نمایش دهد. در ساختار پیشنهادی برنرزلی برای وب معنایی، هستان‌شناسی‌ها به‌عنوان ابزارهای معنایی نوین، از لایه‌های مهم وب معنایی و ستون فقرات آن به حساب می‌آیند (برنرزلی، هندلر و لازیلا[2]، ۲۰۰۱).

در سال‌های اخیر واژه هستان‌شناسی در میان متخصصان حوزه‌های مختلف دانش از اهمیت روزافزونی برخوردار شده است و به‌کارگیری هستان‌شناسی‌ها به‌عنوان راه‌حلی برای افزایش کارایی سیستم‌های اطلاعاتی و اثربخشی استفاده از آن‌ها، بیش‌ازپیش احساس می‌شود. برای درک بهتر واژه هستان‌شناسی، دو تعریف، یکی از منظر اجزای سازنده هستان‌شناسی و دیگری از منظر ویژگی‌های آن به‌شرح زیر ارائه می‌شود:

ـ هستان‌شناسی مجموعه‌ای از مفاهیم و کلاس‌ها (واژگانی یا مفهومی)، روابط طبقه‌بندی شده (سلسله‌مراتبی) میان آن مفاهیم و روابط معنایی میان مفاهیم، نمونه‌ها و اصول موضوعی می‌باشد.

ـ هستان‌شناسی باید با ویژگی‌های رسمی بودن (با یک زبان رسمی ساخته شده باشد)، صراحت (مفاهیم باید از طریق اصول موضوعی به‌صورت صریح بیان شده باشند) و بازنمون خصوصیات اشتراکی (مورد اجماع گروهی از متخصصان قرار گرفته باشد)، مطابقت داشته باشد (براوو، هویوس

1. Tim Berners-Lee
2. Berners-Lee, Hendler & Lassila
2. Bravo, Hoyos-Reyes & Reyes Ortiz

http://stim.qom.ac.ir/

ریز و ریز اورتیتز[۳]، ۲۰۱۹، ص ۳).

نظر به اهمیت روزافزون هستان‌شناسی‌ها در میان متخصصان حوزه‌های مختلف دانش، ارزیابی در طی فرایند ساخت هستان‌شناسی برای کنترل کیفیت و اطمینان از برخورداری از تمام ملزومات و عناصر لازم برای تکمیل هستان‌شناسی، امری ضروری است. استفاده از معیارها در ارزیابی هستان‌شناسی‌ها می‌تواند توانمندی‌ها و ضعف‌های مربوط به مدل‌های مختلف هستان‌شناسی را آشکار ساخته و کاربران را در یافتن بهترین هستان‌شناسی که متناسب با نیاز دانشی آن‌ها است، یاری رساند (فتحیان‌دستگردی، ۱۳۹۰). رویکردهای مختلفی برای ارزیابی هستان‌شناسی‌ها براساس نوع هستان‌شناسی مورد ارزیابی و هدف از ارزیابی وجود دارد. بسیاری از رویکردهای ارزیابی هستان‌شناسی در یکی از دسته‌بندی‌های زیر قرار می‌گیرد:

ـ رویکردهایی که هستان‌شناسی را با استاندارد طلایی[۱] مقایسه می‌کنند (میدچ و استاب[۲]، ۲۰۰۲).

ـ رویکردهایی که هستان‌شناسی را در یک برنامه کاربردی پیاده‌سازی کرده و نتایج را ارزیابی می‌کنند (پورزل و مالاکا[۳]، ۲۰۰۴).

ـ رویکردهایی که به مقایسه با منبع داده (به‌عنوان مثال مجموعه‌ای از مدارک) مربوط به حوزه موضوعی که هستان‌شناسی آن را پوشش خواهد داد، می‌پردازند (براوستر[۴] و همکاران، ۲۰۰۴).

ـ رویکردهایی که در آن‌ها ارزیابی توسط افرادی انجام می‌شود که می‌خواهند ببینند یک هستان‌شناسی چقدر در فراهم کردن مجموعه شاخص‌ها، نیازها و استانداردهای از پیش تعیین‌شده، موفق است (لوزانو- تِلّو و گومز- پرز[۵]، ۲۰۰۴).

پررنگ شدن نقش هستان‌شناسی در بهبود نظام‌های بازیابی اطلاعات و کمک به متخصصان حوزه‌های دانش در بازیابی اطلاعات مرتبط و متناسب با نیازشان، منجربه طراحی و توسعه هستان‌شناسی‌های خاص هر حوزه و به‌تبع آن ارزیابی و سنجش کارآیی به‌منظور برخورداری از حداکثر فواید آن‌ها برای متخصصان حوزه شده است.

پزشکی هسته‌ای، از حوزه‌های در حال پیشرفت است که در سال‌های اخیر در کشور ما اهمیت

1. Golden Standard
2. Maedche & Stabb
3. Porzel & Malaka
4. Brewster
5. Lozano-Tello & Gomez-Perez

http://stim.qom.ac.ir/

ویژه‌ای یافته و پژوهش‌های متعددی در این زمینه، از تهیه رادیوداروها گرفته تا کاربرد آن‌ها در تشخیص و درمان بیماری‌ها در حال انجام است. همزمان با افزایش پروژه‌های تخصصی در این حوزه، واژگان و مفاهیم جدیدی به‌وجود آمده و نیاز به ابزاری که این مفاهیم را به‌صورت یکپارچه و منسجم گردآوری نموده، روابط بین این مفاهیم را به‌صورت دقیق و قابل‌درک توسط ماشین ارائه دهد، بیش‌ازپیش ضروری به‌نظر می‌رسد. نظر به اینکه تا به حال در راستای تهیه هستان‌شناسی در این حوزه، نه به زبان انگلیسی و نه فارسی پژوهشی یافت نشد و نیاز به ذخیره و بازیابی دقیق و سریع اطلاعات همراه با دسترسی به شبکه مفهومی معنایی وسیع و یادگیری ماشینی به زبان فارسی قابل لمس بود، هستان‌شناسی پزشکی هسته‌ای با عنوان NucMedOnt و با استناد به نسخه انگلیسی اصطلاح‌نامه سیستم بین‌المللی اطلاعات هسته‌ای (اینیس)[1] در نسخه ۵/۵/۰ نرم‌افزار پروتژه[2] پیاده‌سازی شد. هستان‌شناسی طراحی شده، ۲۲۴ مفهوم و در مجموع ۱۵۸۴ اصل موضوعی، ۴۶۳ جفت مفهومی، ۹۲۶ رابطه شیء، ۸۱۷ رابطه تفسیری و ۱۴۹ نمونه را دربرمی‌گیرد (شکل ۱).

شکل ۱ – نمایی از کلاس‌ها و زیرکلاس‌ها در هستان‌شناسی پزشکی هسته‌ای NucMedOnt

حوزه پزشکی هسته‌ای از حوزه‌های میان‌رشته‌ای مرتبط با پزشکی بوده و خدمات این بخش،

1. International Nuclear Information System (INIS)
2. Protege

http://stim.qom.ac.ir/

می‌تواند در تشخیص، درمان و ساخت داروها، کل جامعه را تحت پوشش قرار داده و بر کیفیت زندگی افراد تأثیرگذار باشد. لذا، هرچه جامعه متخصص این حوزه در بازیابی اطلاعات مورد نیازشان اقبال بیشتری داشته باشند و اطلاعات روزآمد و مرتبط با نیازشان را سریع‌تر بازیابی نموده و به اشتراک بگذارند، کارآیی و اثربخشی عملکرد آن‌ها مشهودتر خواهد بود. با توجه به اینکه کارآمدی هستان‌شناسی‌ها به عنوان ابزارهای نوین معنایی، همواره باید مورد سنجش قرار گیرد تا کاستی‌های آن‌ها مشخص شده و رفع شود و این نکته براساس حساسیت حوزه پزشکی هسته‌ای و نیز کاربران آن که متخصصانی هستند که باسلامت بخش بزرگی از جامعه در ارتباط می‌باشند، ضرورت این تحقیق بیش‌ازپیش احساس می‌شود. از این‌رو، هدف پژوهش حاضر ارزیابی کارآمدی هستان‌شناسی پزشکی هسته‌ای در بازنمون دانش و جستجو و بازیابی مفاهیم است.

۲. پیشینه پژوهش

به‌دنبال رشد روزافزون کاربرد وب معنایی، به‌کارگیری هستان‌شناسی‌ها که به عنوان ستون فقرات وب معنایی به‌شمار می‌آیند، به یک ضرورت تبدیل شده است. لذا، طراحی و توسعه هستان‌شناسی‌ها براساس استانداردها و ارائه معیارهایی برای ارزیابی و گزینش مناسب‌ترین هستان‌شناسی متناسب با حوزه‌های دانش، بیش‌ازپیش موردتوجه متخصصان اطلاعات و طراحان هستان‌شناسی‌ها قرار گرفته است. با توجه به ضرورت ارزیابی هستان‌شناسی‌ها و لزوم رفع ایرادات احتمالی آن‌ها پیش از به‌کارگیری و مهندسی مجدد، پژوهش‌های متعددی در حوزه ارزیابی هستان‌شناسی‌ها انجام گرفته است که به برخی از آن‌ها اشاره می‌شود.

برنک، گروبل‌نیک و ملادنیک[1] (۲۰۰۵)، رویکردهای ارزیابی هستان‌شناسی را براساس سطح ارزیابی به‌سطح لغوی، واژگان یا داده، سطح سلسله‌مراتب یا طبقه‌بندی، سایر روابط معنایی، سطح کاربردی یا بافت، سطح نحوی و سطح ساختار، معماری و طراحی دسته‌بندی کرده‌اند.

ساوسا[2] (۲۰۱۳) هستان‌شناسی حوزه علم اطلاعات را با ۷۶۰ مفهوم پایه از این حوزه ارائه کرد. وی برای ارزیابی این هستان‌شناسی، جامعه‌ای مجازی با عنوان آنتوکاپ[3] شامل متخصصان

1. Brank, Grobelnic & Mladenic
2. Sawsa
3. Ontocop

http://stim.qom.ac.ir/

موضوعی ایجاد کرد. نتیجه ارزیابی هستان‌شناسی براساس معیارهای انسجام هستان‌شناسی ۶۴ درصد، انسجام روابط ۵۶ درصد، جامعیت ۴۸ درصد و وضوح ۴۰ درصد بود.۸۰ درصد شرکت‌کنندگان از هستان‌شناسی رضایت داشته‌اند.

رِیِز- پنیا و توار- ویدال[1] (۲۰۱۹)، با توجه به اهمیت هستان‌شناسی به‌عنوان ابزار بازنمون دانش، ارزیابی جنبه‌های مختلف آن را به‌منظور تضمین صحّت بازنمایی حوزه موضوعی موردنظر ضروری دانسته و سه رویکرد تأیید[2]، اعتبارسنجی[3] مشتمل‌بر استاندارد طلایی، کاربردمحور، داده‌محور، کاربرمحور، و رویکرد ارزیابی برمبنای شاخص را پیشنهاد داده‌اند.

صنعت‌جو و فتحیان‌دستگردی (۱۳۹۰) پس از ساخت نمونه اولیه هستان‌شناسی در حوزه نمایه‌سازی با عنوان اصفااُنت[4]، در پژوهشی کاربردپذیری، به مقایسه هستان‌شناسی با اصطلاح‌نامه اصفا پرداختند. جامعه پژوهش شامل ۱۰ شرکت‌کننده از میان دانشجویان کارشناسی‌ارشد بود. پژوهش با استفاده از پرسشنامه طراحی‌شده به روش آنتومتریک و مصاحبه انجام شد. یافته‌های پژوهش نشان داد میزان کارآمدی هستان‌شناسی در بازنمون دانش، از کارآمدی اصطلاح‌نامه اصفا بیشتر است. نوروزی (۱۳۹۴) به منظور مقایسه کارآمدی اصطلاح‌نامه و هستان‌شناسی در بازنمون مفاهیم و روابط، با استناد به حوزه کاوش از اصطلاح‌نامه ایسیست[5]، به ساخت هستان‌شناسی ایسیست آنتو[6] و مقایسه این دو ابزار در بُعد نمایه‌سازی پرداخت. جامعه پژوهش ۹ نمایه‌ساز مسلّط‌به زبان انگلیسی بودند که درس بازنمایی اطلاعات را با موفقیت گذرانده و تجربه کار با اصطلاح‌نامه را داشتند. نتایج پژوهش نشان داد که از دیدگاه نمایه‌سازان، هستان‌شناسی طراحی‌شده از کارآمدی بیشتری نسبت به اصطلاح‌نامه ایسیست برخوردار است.

زرداری (۱۳۹۵) با طراحی هستان‌شناسی حوزه علم اطلاعات و دانش‌شناسی براساس دایره‌المعارف کتابداری و اطلاع‌رسانی، به ارائه ساختار مفهومی حوزه مذکور پرداخت و برای گردآوری نظر متخصصان و رفع ایرادات احتمالی جهت ارائه نسخه نهایی هستان‌شناسی، از فن دلفی

http://stim.qom.ac.ir/

1. Reyes-Peña & Tovar-Vidal
2. Verification
3. Validation
4. ASFAOnt
5. ASIST
6. ASIST Onto

برای رسیدن به توافق گروهی در ارزیابی محتوایی هستان‌شناسی استفاده کرد. شرکت‌کنندگان در ارزیابی، ۱۱ نفر از متخصصان موضوعی درحوزه علم اطلاعات و دانش‌شناسی بودند. نتایج ارزیابی نشان داد که اگرچه هستان‌شناسی ساخته‌شده از صحّت ۱۰۰ درصدی برخوردار نیست، ولی در سطح معناداری ۰/۰۰۰۵ از صحّت کلی و همچنین صحّت اجزای مختلف برخوردار است.

عالیشان‌کرمی (۱۳۹۶)، در پژوهشی به‌ساخت پیش‌نمون هستان‌شناسی صرع پرداخت. برای ارزیابی کارآمدی نظام بازیابی اطلاعات بانک نشریات فارسی ایران و نظام بازیابی اطلاعات مبتنی‌بر هستان‌شناسی ساخته‌شده، ۵ نفر از دانشجویان پزشکی دوره کارآموزی آشنا با بیماری‌های داخلی مغز و اعصاب و مهارت استفاده از رایانه و اینترنت را به عنوان جامعه پژوهش انتخاب کرد. در نهایت ۵ سؤال در اختیار شرکت‌کنندگان قرار گرفت تا در هر دو نظام، بازیابی شوند. نتایج پژوهش نشان داد جامعیت و مانعیت نظام بازیابی معنایی مبتنی‌بر هستان‌شناسی در مقایسه با نظام بازیابی اطلاعات بانک نشریات فارسی ایران در موضوع صرع، به طور معنی‌داری بیشتر بودند.

براساس پیشینه ذکر شده، توجه به ارزیابی هستان‌شناسی‌ها و سنجش کارآیی آن‌ها برای متخصصان اطلاعات، مسأله‌ای مهم و قابل‌تأمل است. لازم به ذکر است که هیچ رویکرد مرجحی برای ارزیابی هستان‌شناسی وجود ندارد و باید برمبنای هدف ارزیابی، کاربردی که قرار است هستان‌شناسی براساس آن به‌کار گرفته شود و جنبه‌ای از هستان‌شناسی که قرار است مورد ارزیابی قرار بگیرد، رویکرد مناسب را انتخاب کرد. از این‌رو، با توجه به اینکه هدف پژوهش حاضر، ارزیابی کارآمدی هستان‌شناسی پزشکی هسته‌ای با عنوان NucMedOnt در بازنمون دانش و جستجو و بازیابی مفاهیم است و متخصصان حوزه مورد بررسی بهترین گزینه برای ارزیابی این هستان‌شناسی هستند، از رویکرد کاربرمحور در قالب آزمون استفاده‌پذیری[1] برای ارزیابی آن استفاده شده است.

http://stim.qom.ac.ir/

۳. روش‌شناسی پژوهش

پژوهش حاضر، از نوع کاربردی می‌باشد. در ساخت هستان‌شناسی از روش تحلیل حوزه و در ارزیابی هستان‌شناسی، در قالب یک مطالعه کاربردپذیری، از آزمون استفاده‌پذیری استفاده شد. در آزمون استفاده‌پذیری، معمولاً تعداد محدودی از افراد به عنوان جامعه پژوهش انتخاب می‌شوند؛ زیرا مطالعه به‌طور عمده برای گردآوری داده‌های کیفی انجام می‌شود.

1. Usability Test

نیلسن[1] انجام آزمون را با ۴ تا ۵ کاربر پیشنهاد می‌کند و معتقد است ۸۵ درصد نتایج آزمون استفاده‌پذیری، با استفاده از این تعداد از شرکت‌کنندگان به‌دست می‌آید (نیلسن ۲۰۰۰؛ نقل در: فتحیان‌دستگردی، ۱۳۸۹). ارزیابی هستان‌شناسی حاضر با رویکرد کیفی انجام شده است. در رویکرد کیفی، قضاوت‌های کاربران مدنظر قرار داده شده و می‌توان از متخصصان و پژوهشگران حوزه مورد بررسی به عنوان ارزیاب استفاده کرد. لذا، در پژوهش حاضر، جامعه پژوهش شامل ۱۰ نفر از اعضای هیأت علمی و متخصصان موضوعی در حوزه پزشکی هسته‌ای بوده‌اند که از میان ۲۶ متخصص در حوزه‌های فیزیک، مهندسی پرتوپزشکی، داروسازی هسته‌ای و فیزیک‌پزشکی شاغل در مرکز تخصصی که تجربه استفاده از اصطلاح‌نامه اینیس را داشتند و اعلام همکاری نمودند، به روش نمونه‌گیری هدفمند انتخاب شدند. به صلاحدید متخصصان موضوعی، ۱۰ مفهوم درحوزه مذکور به‌صورت نمونه‌گیری تصادفی از میان مفاهیم پایه موجود در هستان‌شناسی طراحی‌شده انتخاب شدند. با توجه به شرایط پاندمی و عدم امکان ملاقات حضوری با همه شرکت‌کنندگان، توضیحات به صورت حضوری و یا تماس تصویری در واتسپ[2] برای شرکت‌کنندگان شرح داده شد. در موارد ارتباط غیرحضوری، پرسشنامه، فایل هستان‌شناسی و لینک بارگزاری نرم‌افزار پروتژه برای شرکت‌کنندگان ارسال شد. در صورت وجود ابهام و یا نیاز به توضیحات بیشتر، با برقراری تماس مجدد در واتسپ، موارد رفع‌ابهام شدند. هریک از شرکت‌کنندگان، با توجه به مفاهیم انتخاب‌شده، پس از کار کردن و جستجو در محیط هستان‌شناسی، به پرسش‌های پرسشنامه پاسخ دادند. در پایان پاسخ‌های دریافتی از طریق پرسشنامه، گردآوری و بررسی شدند.

ابزار گردآوری اطلاعات، پرسشنامه ارزیابی کارآمدی هستان‌شناسی فتحیان‌دستگردی (۱۳۸۹) بود که به روش آنتومتریک[3] طراحی شده است. این پرسشنامه براساس طیف لیکرت و برای سنجش چهار معیار نمایش محتوا، محتوا (شامل مفاهیم، روابط و نمونه‌ها)، درک کاربر از محتوا و جستجو و بازیابی محتوا طراحی شده است. از کاربران خواسته شد تا در قالب طیف لیکرت (نمره‌های یک تا پنج)، پاسخ موردنظر خود را انتخاب کنند. در این طیف، نمره یک به‌معنای «بسیارکم»، نمره دو «کم»، نمره سه «حد متوسط»، نمره چهار «زیاد» و نمره پنج به‌معنای «بسیار زیاد» در نظر گرفته شد.

1. Nielsen
2. Whatsapp
3. Ontometric

http://stim.qom.ac.ir/

نمره کل معیارها، براساس جمع سؤال‌های آن معیار به‌دست آمده است. برای هریک از معیارهای پژوهش، جدولی ارائه شد که فراوانی و میانگین پاسخ‌های کاربران به هرسؤال را ارائه می‌کند.

۴. یافته‌ها

در پژوهش حاضر برای سنجش کارآمدی هستان‌شناسی، به ارزیابی کارآمدی بازنمون دانش از لحاظ سه معیار نمایش محتوا، محتوا (مفاهیم، روابط و نمونه‌ها)، درک کاربر از محتوا و همچنین کارآمدی جستجو و بازیابی مفاهیم پرداخته می‌شود.

۴-۱. سنجش کارآمدی بازنمون دانش

به‌منظور ارزیابی این بخش، مجموعه پرسش‌هایی که ویژگی‌های مشترکی را مورد سنجش قرار می‌دادند، تحت یک معیار دسته‌بندی شدند. به‌طور کلی، برای سنجش کارآمدی بازنمون دانش در ابزارها برمبنای معیارهای مربوط به روش آنتومتریک، سه معیار نمایش محتوا، محتوا (مفاهیم، روابط و نمونه‌ها) و درک کاربر از محتوا در نظر گرفته شده است.

۴-۱-۱. معیار نمایش محتوا

جدول ۱- توزیع فراوانی، میانگین و انحراف معیار نظرات پاسخ‌دهندگان در مورد سؤالات مرتبط با معیار نمایش محتوا در هستان‌شناسی پزشکی هسته‌ای NucMedOnt

ردیف	سؤال مرتبط با معیار نمایش محتوا	شاخص‌های اندازه‌گیری					میانگین	انحراف معیار
		بسیارزیاد (درصد) تعداد	زیاد (درصد) تعداد	متوسط (درصد) تعداد	کم (درصد) تعداد	بسیارکم (درصد) تعداد		
۱	میزان وضوح رابط‌کاربری در هستان‌شناسی چگونه است؟	۳(۳۰)	۶(۶۰)	۱(۱۰)	–	–	۴/۲۰	۰/۶۳
۲	مفید بودن نمایش اطلاعات در فرم‌های مربوط به مفاهیم هستان‌شناسی را چگونه ارزیابی می‌کنید؟	۴(۴۰)	۶(۶۰)	–	–	–	۴/۴۰	۰/۵۱
۳	مفید بودن نمایش اطلاعات در فرم‌های مربوط به روابط هستان‌شناسی را چگونه ارزیابی می‌کنید؟	۷(۷۰)	۳(۳۰)	–	–	–	۴/۷۰	۰/۴۸
۴	مفید بودن نمایش اطلاعات در فرم‌های مربوط به نمونه‌های هستان‌شناسی را چگونه ارزیابی می‌کنید؟	۱(۱۰)	۷(۷۰)	۲(۲۰)	–	–	۳/۹۰	۰/۵۶
۵	مناسب بودن رنگ‌های به‌کار رفته در نمایش فرم‌های مفاهیم، روابط و نمونه‌های هستان‌شناسی را چگونه ارزیابی می‌کنید؟	۶(۶۰)	۴(۴۰)	–	–	–	۴/۶۰	۰/۵۱

http://stim.qom.ac.ir/

در این بخش، پاسخ‌های کاربران در مورد کارآمدی معیار نمایش محتوا در هستان‌شناسی ارائه شد. اطلاعات مربوط به سؤالات مرتبط با معیار نمایش محتوا، در جدول (۱) گزارش شده است.

جدول (۱) نشان می‌دهد که کاربران در مورد تمامی سؤالات، کارآمدی و تأثیر معیار نمایش محتوا در بازنمون دانش در هستان‌شناسی را در حد زیاد (با میانگین ۴) و بیش از آن بیان کرده‌اند. بررسی نتایج حاصل از نظرات کاربران در معیار نمایش محتوا نشان می‌دهد که «میزان مفید بودن نمایش اطلاعات در فرم‌های مربوط به روابط هستان‌شناسی»، با ۱۰۰ درصد رضایت، بالاترین کارآمدی و «میزان مفید بودن نمایش اطلاعات در فرم‌های مربوط به نمونه‌های هستان‌شناسی»، با ۸۰ درصد رضایت، پایین‌ترین کارآمدی معیار نمایش محتوا در بازنمون دانش در هستان‌شناسی پزشکی هسته‌ای را دارد. در ادامه به منظور تعیین تفاوت میان نظرات کاربران در این مولفه، از آزمون t تک‌نمونه‌ای استفاده شد که نتایج آن در جدول (۲) ارائه شده است.

جدول ۲- نتایج آزمون t در مورد معیار نمایش محتوا در هستان‌شناسی پزشکی هسته‌ای NucMedOnt

میانگین	انحراف معیار	کمینه	بیشینه	اختلاف میانگین	t	درجه آزادی	سطح معناداری	فاصله اطمینان ۹۵ درصد	
								حد بالا	حد پایین
۲۱/۸۰	۱/۵۴	۱۹	۲۴	۱۱/۸۰	۲۴/۰۸۷	۹	<۰/۰۰۱	۱۲/۹۰۸	۱۰/۶۹۱

نتایج آزمون t تک‌نمونه‌ای نشان داد که میانگین و انحراف‌معیار نظر کاربران در مورد معیار نمایش محتوا (۱/۵۴ ± ۲۱/۸۰) بود. این تفاوت از حد متوسط (۱۰) در سطح ۹۵ درصد معنادار می‌باشد. از آنجاکه حد پایین و بالا برای معیار نمایش محتوا مثبت است و این به‌معنای بزرگ‌تر بودن آن‌ها از عدد ۱۰ می‌باشد، لذا فرض صفر رد می‌شود و می‌توان گفت از دیدگاه کاربران، معیار نمایش محتوا در بازنمون دانش، در هستان‌شناسی اثرگذار است. در بعد نمایش محتوا، میانگین ۲۱/۸۰ به دست آمده است که با توجه به مقدار (t= ۲۴/۰۸۷) در سطح ۰/۰۰۱ معنادار می‌باشد. به عبارت دیگر، کارآمدی نمایش محتوا در هستان‌شناسی حاضر، مورد تأیید کاربران است.

۴-۱-۲. معیار محتوا

در بررسی محتوای هستان‌شناسی پزشکی هسته‌ای NucMedOnt، از سه زیرمؤلفه مفاهیم، روابط و نمونه‌ها استفاده شده است. اطلاعات حاصل از بررسی سؤالات مرتبط با معیار محتوای هستان‌شناسی پزشکی هسته‌ای در جدول (۳) گزارش شده است.

http://stim.qom.ac.ir/

جدول ۳- توزیع فراوانی، میانگین و انحراف معیار نظرات پاسخ‌دهندگان در مورد سؤالات مرتبط با معیار محتوا در هستان‌شناسی پزشکی هسته‌ای NucMedOnt

ردیف	سؤال مرتبط با معیار مفاهیم	شاخص‌های اندازه‌گیری					میانگین	انحراف معیار
		بسیار زیاد (درصد) تعداد	زیاد (درصد) تعداد	متوسط (درصد) تعداد	کم (درص) تعداد	بسیار کم (درصد) تعداد		
	مفاهیم							
۱	تا چه میزان هستان‌شناسی، مفاهیم اصلی حوزه پزشکی هسته‌ای را نمایش داده است؟	۷(۷۰)	۳(۳۰)	–	–	–	۴/۷۰	۰/۴۸
۲	تا چه میزان روابط شیء و تفسیری در هستان‌شناسی به توصیف مفاهیم پرداخته‌اند؟	۸(۸۰)	۲(۲۰)	–	–	–	۴/۸۰	۰/۴۲
۳	تا چه میزان، مفاهیم موجود در هستان‌شناسی به درستی به‌کار رفته است؟	۶(۶۰)	۴(۴۰)	–	–	–	۴/۶۰	۰/۵۱
۴	تا چه میزان، مفاهیم موجود در هستان‌شناسی، با دقت (کم‌ترین خطا) به‌کار رفته است؟	۳(۳۰)	۷(۷۰)	–	–	–	۴/۳۰	۰/۴۸
۵	میزان هماهنگی در مفاهیم هستان‌شناسی را از نظر ساختار بالارده- زیررده مفاهیم چگونه ارزیابی می‌کنید؟	۸(۸۰)	۲(۲۰)	–	–	–	۴/۸۰	۰/۴۲
	روابط							
۱	تا چه میزان هستان‌شناسی، روابط موجود میان مفاهیم را بیان کرده است؟	۱۰(۱۰۰)	–	–	–	–	۵	۰
۲	روابط تعریف شده در هستان‌شناسی تا چه میزان توانسته است روابط میان مفاهیم را به طور جامع تحت پوشش قرار دهد؟	۴(۴۰)	۶(۶۰)	–	–	–	۴/۴۰	۰/۵۱
۳	تا چه میزان، روابط موجود در هستان‌شناسی به درستی به‌کار رفته‌اند؟	۶(۶۰)	۴(۴۰)	–	–	–	۴/۶۰	۰/۵۱
۴	تا چه میزان روابط موجود در هستان‌شناسی، با دقت (کم‌ترین خطا) به‌کار رفته‌اند؟	۴(۴۰)	۵(۵۰)	۱(۱۰)	–	–	۴/۳۰	۰/۶۷
۵	روابط تعریف شده تا چه میزان توانسته است همبستگی و انسجام لازم را در میان مفاهیم هستان‌شناسی به‌وجود آورد؟	۷(۷۰)	۳(۳۰)	–	–	–	۴/۷۰	۰/۴۸
۶	تا چه میزان، رابطه معادل میان واژه‌های معادل به‌درستی به‌کار رفته است؟	۳(۳۰)	۷(۷۰)	–	–	–	۴/۳۰	۰/۴۸

http://stim.qom.ac.ir/

		نمونه‌ها						
۱	تا چه میزان هستان‌شناسی، نمونه‌های مربوط به مفاهیم را ارائه کرده است؟	۳(۳۰)	۷(۷۰)	–	–	–	۴/۳۰	۰/۴۸
۲	تا چه میزان هستان‌شناسی، ویژگی‌ها و روابط میان نمونه‌ها را ارائه کرده است؟	۳(۳۰)	۵(۵۰)	۲(۲۰)	–	–	۴/۱۰	۰/۷۳
۳	تا چه میزان، نمونه‌های تعریف شده در هستان‌شناسی با مفاهیم موجود، مرتبط هستند؟	۴(۴۰)	۶(۶۰)	–	–	–	۴/۴۰	۰/۵۱

جدول (۳) نشان می‌دهد که کاربران در مورد تمامی سؤالات، کارآمدی و تأثیر معیار محتوا در بازنمون دانش در هستان‌شناسی را در حد زیاد (با میانگین ۴) و بیش از آن بیان کرده‌اند. ۱۰۰ درصد کاربران تمامی موارد مرتبط به معیار مفاهیم در هستان‌شناسی را رضایت‌بخش ارزیابی کرده‌اند.

در خصوص زیرمؤلفه روابط، بررسی نظر کاربران در معیار مفاهیم نشان می‌دهد که «میزان بیان روابط موجود میان مفاهیم» با ۱۰۰ درصد، بالاترین کارآمدی و «میزان درستی رابطه معادل میان واژه‌های معادل»، با ۹۰ درصد، پایین‌ترین کارآمدی مربوط به معیار روابط در بازنمون دانش در هستان‌شناسی پزشکی هسته‌ای را کسب نموه‌اند.

در خصوص زیرمؤلفه نمونه‌ها، «میزان ربط نمونه‌های تعریف شده در هستان‌شناسی با مفاهیم موجود»، با ۱۰۰ درصد، بالاترین کارآمدی و «میزان ارائه ویژگی‌ها و روابط میان نمونه‌ها در هستان‌شناسی»، با ۸۰ درصد، از پایین‌ترین کارآمدی در معیار نمونه‌ها برخوردار هستند. در ادامه نظر کاربران در مورد کارآمدی معیار محتوا در هستان‌شناسی پزشکی هسته‌ای بررسی می‌شود. جدول (۴) نتایج حاصل از این نتایج را گزارش می‌کند.

جدول ٤- میانگین و انحراف معیار نظرات کاربران در مورد معیار محتوای هستان‌شناسی پزشکی هسته‌ای NucMedOnt

میانگین	انحراف معیار	کمینه	بیشینه	اختلاف میانگین	t	درجه آزادی	سطح معناداری	فاصله اطمینان ۹۵ درصد	
								حد بالا	حد پایین
۶۳/۳۰	۴/۲۷	۵۵	۶۹	۳۵/۳۰	۲۶/۱۴۲	۹	<۰/۰۰۱	۳۸/۳۵۴	۳۲/۲۴۵

میانگین و انحراف معیار نظر کاربران در مورد معیار محتوا (۴/۲۷ ± ۶۳/۳۰) بود. براساس آزمون t تک‌نمونه‌ای، این تفاوت از حد متوسط (۲۸) در سطح ۹۵ درصد معنادار می‌باشد. از آنجاکه حد پایین و بالا برای معیار محتوا مثبت است و این به معنای بزرگ‌تر بودن آن‌ها از عدد ۲۸ می‌باشد، لذا،

http://stim.qom.ac.ir/

فرض صفر رد می‌شود و می‌توان گفت از دیدگاه کاربران، معیار محتوا در بازنمون دانش در هستان‌شناسی پزشکی هسته‌ای اثرگذار است. در بعد محتوا، میانگین ۶۳/۳۰ به‌دست آمده است که با توجه به مقدار (t= ۲۶/۱۴۲) در سطح ۰/۰۰۱ معنادار می‌باشد. به عبارت دیگر، کارآمدی محتوا در هستان‌شناسی حاضر مورد تأیید کاربران است.

۴-۱-۳. معیار درک کاربر از محتوا

اطلاعات مربوط به سؤالات مرتبط با معیار درک کاربر از محتوا در هستان‌شناسی حاضر، در جدول (۵) نمایش داده شده است.

جدول ۵ – توزیع فراوانی، میانگین و انحراف معیار نظرات پاسخ‌دهندگان در مورد سؤالات مرتبط با معیار درک کاربر از محتوا در هستان‌شناسی پزشکی هسته‌ای NucMedOnt

ردیف	سؤال مرتبط با معیار درک کاربر از محتوا	شاخص‌های اندازه‌گیری					میانگین	انحراف معیار
		بسیار زیاد (درصد) تعداد	زیاد (درصد) تعداد	متوسط (درصد) تعداد	کم (درصد) تعداد	بسیار کم (درصد) تعداد		
۱	تا چه میزان، ویژگی‌های ارائه شده برای مفاهیم موجود در هستان‌شناسی، شما را درک معنای مفاهیم یاری نموده است؟	۸(۸۰)	۲(۲۰)	–	–	–	۴/۸	۰/۴۲
۲	تا چه میزان، ویژگی‌های ارائه شده برای روابط موجود در هستان‌شناسی (تعریف، کاربرد و ...) شما را در درک کاربرد روابط یاری نموده است؟	۶(۶۰)	۴(۴۰)	–	–	–	۴/۶۰	۰/۵۱
۳	تا چه میزان، روابط ارائه شده در هستان‌شناسی شما را در درک و کشف ارتباط واقعی میان مفاهیم، یاری نموده است؟	۹(۹۰)	۱(۱۰)	–	–	–	۴/۹۰	۰/۳۱
۴	تا چه میزان، ویژگی‌های ارائه شده برای نمونه‌ها در هستان‌شناسی، شما را در درک و شناخت نمونه‌ها یاری نموده است؟	–	۹(۹۰)	۱(۱۰)	–	–	۳/۹۰	۰/۳۱

جدول (۵) نشان می‌دهد که کاربران در مورد تمامی سؤالات، کارآمدی و تأثیر معیار درک کاربر از محتوا در بازنمون دانش در هستان‌شناسی را در حد متوسط (با میانگین ۳) و بیش از آن بیان کردند. بررسی نظر کاربران در معیار درک کاربر از محتوا نشان می‌دهد که «قابلیت روابط ارائه شده در هستان‌شناسی در درک و کشف ارتباط واقعی میان مفاهیم»، با ۱۰۰ درصد، بالاترین کارآمدی و

http://stim.qom.ac.ir/

«قابلیت ویژگی‌های ارائه شده برای نمونه‌ها در هستان‌شناسی در درک و شناخت نمونه‌ها»، با ۹۰ درصد، پایین‌ترین کارآمدی را در معیار درک کاربر از محتوا در بازنمون دانش در هستان‌شناسی پزشکی هسته‌ای دارد.

در ادامه، نظر کاربران در مورد کارآمدی معیار درک کاربر از محتوا در هستان‌شناسی حاضر بررسی می‌شود. جدول (۶) نتایج حاصل از این نتایج را گزارش می‌کند.

جدول ٦- میانگین و انحراف معیار نظرات کاربران در مورد معیار درک کاربر از محتوا در هستان‌شناسی پزشکی هسته‌ای NucMedOnt

میانگین	انحراف معیار	کمینه	بیشینه	اختلاف میانگین	t	درجه آزادی	سطح معناداری	فاصله اطمینان ۹۵ درصد	
								حد بالا	حد پایین
۱۸/۲۰	۰/۷۸	۱۷	۱۹	۱۰/۲۰۰	۴۰/۸۹۱	۹	<۰/۰۰۱	۱۰/۷۶۴	۹/۶۳۵

براساس جدول (۶)، میانگین و انحراف معیار نظر کاربران در مورد معیار درک کاربر از محتوا (۱۸/۲۰ ± ۰/۷۸) بود.

براساس آزمون t تک‌نمونه‌ای، این تفاوت ازحد متوسط (۸) در سطح ۹۵ درصد معنادار می‌باشد. از آنجاکه حد پایین و بالا برای معیار درک کاربر از محتوا مثبت است و این به‌معنای بزرگ‌تر بودن آن‌ها از عدد ۸ می‌باشد، لذا فرض صفر رد می‌شود و می‌توان گفت از دیدگاه کاربران، معیار درک کاربر از محتوا در بازنمون دانش در هستان‌شناسی پزشکی هسته‌ای NucMedOnt اثرگذار است. در بعد درک کاربر از محتوا، میانگین ۱۸/۲۰ به‌دست آمده است که با توجه به مقدار (t= ۴۰/۸۹۱) در سطح ۰/۰۰۱ معنادار می‌باشد. به عبارت دیگر، کارآمدی درک کاربر از محتوا در هستان‌شناسی حاضر، مورد تأیید کاربران است.

http://stim.qom.ac.ir/

۴-۲. معیار جستجو و بازیابی محتوا

قابلیت جستجو و بازیابی مفاهیم در هستان‌شناسی از اهمیت بسیار بالایی برخوردار است. می‌توان گفت نتایج تمام فعالیت‌های صورت‌گرفته در ساخت هستان‌شناسی و تعریف مفاهیم و برقراری روابط میان آن‌ها، در این مرحله مشخص می‌شود. اطلاعات مربوط به سؤالات مرتبط با معیار جستجو و بازیابی محتوا در هستان‌شناسی پزشکی هسته‌ای NucMedOnt، در جدول (۷) گزارش شده است.

جدول ۷ - توزیع فراوانی، میانگین و انحراف معیار نظرات پاسخ‌دهندگان در مورد سؤالات مرتبط با معیار جستجو و بازیابی محتوا در هستان‌شناسی پزشکی هسته‌ای NucMedOnt

ردیف	سؤال مرتبط با معیار جستجو و بازیابی محتوا	شاخص‌های اندازه‌گیری					میانگین	انحراف معیار
		بسیار زیاد (درصد) تعداد	زیاد (درصد) تعداد	متوسط (درصد) تعداد	کم (درصد) تعداد	بسیار کم (درصد) تعداد		
۱	زمان پاسخگویی به جستجو در هستان‌شناسی را چگونه ارزیابی می‌کنید؟	۲(۲۰)	۶(۶۰)	۲(۲۰)	–	–	۴	۰/۶۶
۲	تا چه میزان کلیدواژه‌های موردنظر شما، در میان مفاهیم موجود در هستان‌شناسی وجود داشت؟	۵(۵۰)	۳(۳۰)	۲(۲۰)	–	–	۴/۳۰	۰/۸۲
۳	بخش مرور مفاهیم هستان‌شناسی، تا چه‌میزان شما را در یافتن مفاهیم یاری نموده است؟	۶(۶۰)	۴(۴۰)	–	–	–	۴/۶۰	۰/۵۱
۴	تا چه میزان مفاهیم موردنظر شما از طریق کادر جستجوی مفاهیم، واقع در انتهای فهرست مفاهیم، قابل بازیابی بود؟	۳(۳۰)	۶(۶۰)	۱(۱۰)	–	–	۴/۲۰	۰/۶۳
۵	تا چه میزان بخش Query هستان‌شناسی، شما را دریافتن نمونه‌ها یاری نموده است؟	۳(۳۰)	۳(۳۰)	۴(۴۰)	–	–	۳/۹۰	۰/۸۷
۶	تا چه میزان بخش جستجوی اطلاعات موجود در نمایش تصویری هستان‌شناسی، شما را در جستجوی مفاهیم، روابط و نمونه‌ها یاری نموده است؟	۵(۵۰)	۵(۵۰)	–	–	–	۴/۵۰	۰/۵۲
۷	تا چه میزان، جستجوهای شما در هستان‌شناسی، نتایج مرتبطی به دنبال داشت؟	۶(۶۰)	۴(۴۰)	–	–	–	۴/۶۰	۰/۵۱
۸	به‌طور کلی امکانات جستجو و بازیابی محتوا در هستان‌شناسی را چگونه ارزیابی می‌کنید؟	۵(۵۰)	۵(۵۰)	–	–	–	۴/۵۰	۰/۵۲

براساس جدول (۷)، کاربران در مورد تمامی سؤالات، کارآمدی و تأثیر معیار جستجو و بازیابی محتوا در بازنمون دانش در هستان‌شناسی را بیشتر از حد متوسط (با میانگین ۳) بیان کردند. بررسی نظرات کاربران درخصوص معیار جستجو و بازیابی محتوا نشان می‌دهد که «قابلیت بخش مرور مفاهیم هستان‌شناسی در یافتن مفاهیم» و «میزان مرتبط بودن نتایج جستجوها در هستان‌شناسی»، با ۱۰۰ درصد، از بالاترین کارآمدی و «قابلیت بخش Query هستان‌شناسی در کمک به یافتن نمونه‌ها»، با ۶۰ درصد، از پایین‌ترین کارآمدی معیار جستجو و بازیابی محتوا در بازنمون دانش در هستان‌شناسی حاضر برخوردار بوده‌اند. در ادامه، نظر کاربران در مورد کارآمدی این معیار در هستان‌شناسی حاضر بررسی می‌شود. جدول (۸) نتایج حاصل از این نتایج را گزارش می‌کند.

http://stim.qom.ac.ir/

جدول ۸- میانگین و انحراف معیار نظرات کاربران در مورد معیار جستجو و بازیابی محتوا در هستان‌شناسی پزشکی هسته‌ای NucMedOnt

میانگین	انحراف معیار	کمینه	بیشینه	اختلاف میانگین	t	درجه آزادی	سطح معناداری	فاصله اطمینان ۹۵ درصد	
								حد بالا	حد پایین
۳۴/۶۰	۴/۱۶	۲۹	۴۰	۱۸/۶۰۰	۱۴/۱۱۰	۹	<۰/۰۰۱	۲۱/۵۸۲	۱۵/۶۱۷

میانگین و انحراف معیار نظر کاربران در مورد معیار جستجو و بازیابی محتوا (۴/۱۶ ± ۰/۶۰) بود. براساس آزمون t تک‌نمونه‌ای، این تفاوت از حد متوسط (۱۶) در سطح ۹۵ درصد معنادار می‌باشد. از آنجاکه حد پایین و بالا برای معیار جستجو و بازیابی محتوا مثبت است و این به معنای بزرگ‌تر بودن آن‌ها از عدد ۱۶ می‌باشد، لذا فرض صفر رد می‌شود و می‌توان گفت از دیدگاه کاربران، معیار جستجو و بازیابی محتوا در بازنمون دانش در هستان‌شناسی پزشکی هسته‌ای اثرگذار است. در بعد نمایش محتوا، میانگین ۲۱/۸ به‌دست آمده است که با توجه به مقدار (t= ۲۴/۰۸۷) در سطح ۰/۰۰۱ معنادار می‌باشد. به عبارت دیگر، کارآمدی نمایش محتوا در هستی‌شناسی حاضر مورد تأیید کاربران است. در بعد نمایش محتوا، میانگین ۳۴/۶۰ به دست آمده است که با توجه به مقدار (t= ۱۴/۱۱۰) در سطح ۰/۰۰۱ معنادار می‌باشد. به عبارت دیگر، کارآمدی جستجو و بازیابی محتوا در هستان‌شناسی پزشکی هسته‌ای، مورد تأیید کاربران است.

در انتها، نمرات تراز شده چهار معیار نمایش محتوا، معیار محتوا، معیار درک کاربر از محتوا و معیار جستجو و بازیابی محتوا در جدول (۹) نشان داده شده است.

جدول ۹- میانگین و انحراف معیار نمرات تراز معیارهای روش آنتومتریک

معیارهای مربوط به روش آنتومتریک	انحراف معیار	بیشینه - کمینه	رتبه
نمایش محتوا	۷/۷۴	۹۵-۷۰	۳
معیار محتوا	۷/۶۲	۷۳/۲۱-۹۸/۲۱	۲
معیار درک کاربر از محتوا	۴/۹۳	۸۱/۲۵-۹۳/۷۵	۱
معیار جستجو و بازیابی محتوا	۱۳/۰۲	۶۵/۶۲-۱۰۰	۴
نمره کل	۷/۹۷	۷۴/۱۹-۹۵/۱۶	-

جدول (۹) نشان می‌دهد که براساس نمره تراز، به ترتیب معیارهای درک کاربر از محتوا، محتوا، نمایش محتوا و جستجو و بازیابی محتوا بالاترین مطلوبیت را دارند. همچنین با توجه به اینکه نمره تراز تمام موارد، بالاتر از ۵۰ می‌باشد، تمامی آن‌ها از نظر کاربران در هستان‌شناسی اثرگذار هستند.

http://stim.qom.ac.ir/

۵. نتیجه‌گیری

در پژوهش حاضر، کارآمدی هستان‌شناسی پزشکی هسته‌ای با عنوان NucMedOnt، با استفاده از آزمون استفاده‌پذیری و پرسشنامه ارزیابی هستان‌شناسی فتحیان‌دستگردی (۱۳۸۹)، مورد سنجش قرار گرفت. نتایج بررسی نظرات کاربران به ترتیب زیر ارائه می‌شود:

۵-۱. نمایش محتوا: ۹۴ درصد کاربران، نمایش محتوا در بازنمون دانش در هستان‌شناسی حاضر را مطلوب و رضایت‌بخش ارزیابی کرده‌اند. کارآمدی نمایش محتوا، نقش بسیار مهمی در جذب کاربر و برقراری ارتباط با محتوای هستان‌شناسی دارد. میزان رضایت کاربران از معیار نمایش محتوا، ناشی از قابلیت‌های موجود در نرم‌افزار پروتژه به عنوان یکی از پرکاربردترین ابزارهای طراحی و ساخت هستان‌شناسی‌ها است. در هستان‌شناسی‌ها از فرم‌های ویرایش‌گر مفهوم، ویرایش‌گر رابطه و ویرایش‌گر نمونه استفاده می‌شود که نتایج دریافتی از نظرات کاربران، نمایانگر استقبال و رضایت کاربران از کارآیی فرم‌های مذکور در نمایش محتوا می‌باشد.

۵-۲. معیار محتوا: معیار محتوا، مشتمل بر سه معیار فرعی مفاهیم، روابط و نمونه‌ها می‌باشد. در این بخش، نتایج مربوط به بررسی هر معیار به تفکیک شرح داده می‌شود:

۵-۲-۱. معیار مفاهیم: ۱۰۰ درصد کاربران، معیار مفاهیم در بازنمون دانش در هستان‌شناسی پزشکی هسته‌ای را مطلوب و رضایت‌بخش ارزیابی نموده‌اند. دلیل رضایت بالای کاربران را می‌توان توجه به ارائه تعریف و توصیف مفاهیم با به‌کارگیری ویژگی‌های مختلف و همچنین امکان ایجاد مفاهیم حوزه به‌صورت نامحدود، بیان کرد. هستان‌شناسی حاضر از جامعیت مناسبی در نمایش مفاهیم اصلی حوزه پزشکی هسته‌ای برخوردار است و روابط میان مفاهیم را از طریق ارائه معادل‌های گوناگون و نیز روابطی مانند رابطه شیء و رابطه تفسیری بیان کرده است. همچنین وضوح و شفافیت روابط تعریف شده میان مفاهیم، کارآمدی معیار مفاهیم در این هستان‌شناسی را موجب شده است.

۵-۲-۲. معیار روابط: ۹۸ درصد کاربران، معیار روابط در بازنمون دانش در هستان‌شناسی پزشکی هسته‌ای را مطلوب و رضایت‌بخش ارزیابی نمودند. دلیل رضایت بالای کاربران از معیار روابط، تنوع بالای روابط و امکان تعریف روابط نامحدود برای مفاهیم می‌باشد. در این هستان‌شناسی، پس از پالایش و غنی‌سازی روابط هم‌ارزی، سلسله‌مراتبی و وابستگی موجود در اصطلاح‌نامه اینیس، در نهایت ۴۶۳ جفت مفهومی، ۳۳ نوع رابطه شیء و ۵ نوع رابطه تفسیری استخراج شد. بخشی از روابط شیء ایجادشده، در جدول (۱۰) آمده است.

http://stim.qom.ac.ir/

جدول ۱۰- بخشی از روابط شیء هستان‌شناسی پزشکی هسته‌ای

بخشی از روابط شیء هستان‌شناسی پزشکی هسته‌ای	
اندازه‌گیری می‌کند	اندازه‌گیری می‌شود با
مطالعه می‌کند در مورد	مطالعه می‌شود در
مرحله‌ای است از	دارای مرحله است
مدیریت می‌کند	مدیریت می‌شود توسط
جزئی است از	دارای جزء است

در جدول (۱۰)، تعدادی از روابط شیء تشخیص داده‌شده میان جفت‌های مفهومی در هستان‌شناسی ایجادشده، قابل مشاهده است.

در مجموع ۹۲۶ رابطه شیء در بین جفت‌های مفهومی موجود در هستان‌شناسی برقرار شده است. روابط تفسیری موجود برای هریک از مفاهیم در هستان‌شناسی NucMedOnt، ۵ نوع بوده و عبارتند از: نام مفهوم، معادل لاتین، مترادف، اختصار و تعریف. در هستان‌شناسی حاضر، در بین ۲۲۴ مفهوم پایه، ۸۱۷ رابطه تفسیری برقرار شده است. ارائه روابط مترادف در هستان‌شناسی حاضر (که همان مفاهیم نامرجح هستند که به صورت مترادف و در قالب رابطه مفهومی ارائه شده‌اند)، درک عمیق‌تر و گسترده‌تری از مفهوم موردنظر را به کاربر ارائه می‌کند. همچنین نمایش روابط موجود در هستان‌شناسی در قالب سلسه‌مراتبی و نمایش کلاس‌ها و زیرکلاس‌ها، درک روشن‌تری از روابط بین مفاهیم ارائه داده و امکان مشاهده یک‌جای مفاهیم را فراهم کرده است. تعریف دقیق و به دور از ابهام روابط که با استناد به منابع اطلاعاتی حوزه پزشکی هسته‌ای و مطالعه دقیق آن‌ها و استخراج روابط معنایی جفت‌های مفهومی حاصل شده است، باعث درک آسان‌تر روابط توسط کاربران شده و با ایجاد پوشش موضوعی جامعی از روابط میان مفاهیم، بازنمونی صریح و دقیق از دانش این حوزه موضوعی ارائه می‌دهد.

۵-۲-۳. معیار نمونه‌ها: در مجموع ۹۳ درصد کاربران، معیار نمونه‌ها در بازنمون دانش در هستان‌شناسی پزشکی هسته‌ای را مطلوب و رضایت‌بخش ارزیابی نموده‌اند. نمونه‌ها در هستان‌شناسی‌ها، موجب خاص‌تر کردن مفاهیم شده و به درک بهتر مفاهیم توسط کاربران کمک می‌کند. در هستان‌شناسی حاضر، توجه خاصی به نمونه‌ها شده و در مجموع ۱۴۹ نمونه برای مفاهیم تعریف شده است و همین ویژگی منجربه ارائه تصویر روشن‌تری از مفاهیم و رضایت کاربران از کارآیی این معیار شده است.

http://stim.qom.ac.ir/

۵-۳. درک کاربر از محتوا: ۹۸ درصد کاربران، درک کاربر از محتوا در بازنمون دانش در هستان‌شناسی حاضر را رضایت‌بخش ارزیابی کردند. در هستان‌شناسی حاضر، هریک از مفاهیم دارای تعریف بوده و همچنین روابط به صورت صریح و به‌دور از ابهام، با استناد به مقالات مرتبط با حوزه مورد بررسی، پالایش و غنی‌سازی شده و منجربه ارائه بازنمونی دقیق و واضح از مفاهیم شده‌اند. همین ویژگی، رضایت کاربران از معیار درک محتوا را موجب شده است.

۵-۴. جستجو و بازیابی مفاهیم: ۸۹ درصد کاربران، جستجو و بازیابی محتوا در بازنمون دانش در هستان‌شناسی پزشکی هسته‌ای NucMedOnt را درحد مطلوب و رضایت‌بخش ارزیابی نمودند. از ویژگی‌های هستان‌شناسی‌ها، امکان جستجوی مجزا در هریک از بخش‌های مفاهیم، روابط و نمونه‌ها می‌باشد. همچنین وجود ارجاعات میان مفاهیم از مواردی است که موجب اقبال کاربران در بازیابی موارد مورد نیازشان می‌شود. در مجموع می‌توان گفت نرم‌افزار پروتژه امکانات متنوعی را برای جستجو و بازیابی مفاهیم در اختیار کاربران قرار می‌دهد و همین امر موجبات رضایت کاربران از معیار جستجو و بازیابی مفاهیم در هستان‌شناسی حاضر را فراهم کرده است.

با توجه به اینکه تدوین هستان‌شناسی مفاهیم پایه حوزه پزشکی هسته‌ای به زبان فارسی، با استناد به نسخه انگلیسی اصطلاح‌نامه اینیس و براساس پشتوانه انتشاراتی آن‌ها در داخل کشور و تعیین معادل فارسی منتخب از میان ترجمه‌های متعدد مفاهیم در میان ده منبع مرجع گوناگون شامل پایگاه مستند توصیفگرهای کتابخانه تخصصی هسته‌ای، واژه‌نامه هسته‌ای، فرهنگ‌نامه علوم و تکنولوژی هسته‌ای، اصطلاح‌نامه پزشکی فارسی، پایگاه مستند توصیفگرهای دانشگاه علوم پزشکی ایران، پایگاه مستند موضوعی کتابخانه ملی ایران، پایگاه اصطلاح‌نامه‌های پژوهشگاه علوم و فناوری اطلاعات ایران، فرهنگ پزشکی دورلند، نمایه مجله علوم و فنون هسته‌ای و واژه‌های مصوّب فرهنگستان زبان و ادب فارسی و مستندسازی معادل‌ها با همکاری متخصصان موضوعی این حوزه انجام گرفته است، لذا مجموعه غنی مفاهیم و نیز استناد به پشتوانه انتشاراتی آن‌ها به‌منظور مستندسازی معادل فارسی مفاهیم مذکور به عنوان نوآوری و نقطه قوت آن محسوب شده و از دلایل رضایت بالای متخصصان حوزه پزشکی هسته‌ای و اختصاص نمره بالا در ارزیابی انجام‌شده توسط آن‌ها بود.

پژوهش حاضر از لحاظ ارزیابی هستان‌شناسی با استفاده از رویکرد کاربرمحور که در آن کاربران به سنجش میزان موفقیت هستان‌شناسی در فراهم کردن مجموعه شاخص‌ها، نیازها و استانداردهای از

http://stim.qom.ac.ir/

پیش تعیین‌شده می‌پردازند، با پژوهش‌های ساوسا (۲۰۱۳)، رِیِز- پنیا و توار- ویدال (۲۰۱۹)، فتحیان‌دستگردی (۱۳۸۹)، نوروزی (۱۳۹۴)، زرداری (۱۳۹۵) و عالیشان‌کرمی (۱۳۹۶) شباهت دارد.

۶. پیشنهادات

به منظور ارزیابی دقیق‌تر هستان‌شناسی طراحی‌شده، پیشنهاد می‌شود پژوهش‌هایی به منظور ارزیابی هستان‌شناسی حاضر با رویکردهای دیگر انجام شود و نتایج آن با نتایج پژوهش حاضر مقایسه گردد. همچنین پیشنهاد می‌شود پژوهش‌هایی در مورد مقایسه میزان دقت هستان‌شناسی‌ها با سایر ابزارهای معنایی بازیابی اطلاعات انجام شود.

/http://stim.qom.ac.ir

منـــابـــع

جمالی‌مهموئی، ح.ر. (۱۳۸۲). وب معنایی: شیوه‌ای رو به تکامل برای ذخیره و بازیابی کامل‌تر اطلاعات روی اینترنت. *اطلاع‌شناسی*، ۱(۲): ۶۶-۴۹.

زرداری، س. (۱۳۹۵). *مهندسی هستی‌نگاری علم اطلاعات و دانش‌شناسی براساس دایره‌المعارف کتابداری و اطلاع‌رسانی*. رساله دکتری. دانشگاه شهید چمران اهواز.

صنعت‌جو، ا.، فتحیان‌دستگردی، ا. (۱۳۹۰). مقایسه کارآمدی اصطلاحنامه و هستی‌شناسی در بازنمون دانش (طراحی و ساخت نمونه هستی‌شناسی اصفا). *پژوهشنامه کتابداری و اطلاع‌رسانی*،۱(۱)، ۱۴۰-۲۱۹.

عالیشان‌کرمی، ن. (۱۳۹۶). *امکان‌سنجی طراحی و ساخت هستان‌شناسی صرع و سنجش کارآمدی آن در بازیابی معنایی اطلاعات*. رساله دکتری. گروه علم اطلاعات و دانش‌شناسی، دانشکده ادبیات و علوم انسانی، دانشگاه بین‌المللی امام رضا(ع).

فتحیان‌دستگردی، ا. (۱۳۸۹). *مقایسه کارآمدی اصطلاح‌نامه و هستی‌شناسی در بازنمون دانش و بازیابی مفاهیم*. پایان‌نامه کارشناسی ارشد. گروه علم اطلاعات و دانش‌شناسی، دانشکده علوم تربیتی و روانشناسی، دانشگاه فردوسی مشهد.

فتحیان‌دستگردی، ا. (۱۳۹۰). ارزیابی هستی‌شناسی‌ها: بررسی معیارها، رویکردها و سطوح. *پژوهش‌نامه پردازش و مدیریت اطلاعات*، ۲۷(۲): ۵۵۹-۵۳۳.

نوروزی، م. (۱۳۹۴). *مقایسه کارآمدی اصطلاح‌نامه و هستی‌شناسی در بازنمون مفاهیم و روابط معنایی: مطالعه موردی اصطلاح‌نامه تحت وب ASIS و هستی‌شناسی طراحی‌شده*. پایان‌نامه کارشناسی ارشد. گروه علم اطلاعات و دانش‌شناسی، دانشگاه شیراز.

References

Alishan Karami, N. (2017). *A Feasibility Study on Design and Engineering of Epilepsy Ontology and its Performance in Semantic Information Retrieval.* Ph.D. Thesis. Department of Information Science and Epistemology, Faculty of Literature and Human Sciences, Imam Reza International University. [in persian]

Berners-Lee, T. (1998). *What the Sematic Web can represent.* Available Available at: https://www.w3.org/DesignIssues/Semantic.html

Berners-Lee, T., Hendler, J. & Lassila, O. (2001). The Semantic Web: a new form of Web content that is meaningful to computers will unleash a revolution of new possibilities. *Scientific American*, 284: 34-43.

Brank, J., Grobelnic, M. & Mladenic, D. (2005). *A survey of Ontology evaluation techniques*. In: Proceedings of the Conference on Data Mining and Data Warehouses**.** (SiKDD 2005). Ljubljana, Slovenia.

Bravo, M., Hoyos-Reyes, L.F. & Reyes Ortiz, J.A. (2019). Methodology for Ontology Design and Construction. *Contaduria y Administracion*, 64(4): 1-24. **DOI:** 10.22266/ijies2019.0430.17.

Brewster, C., Alani, H., Dasmahapatra, S. & Wilks, Y. (2004). *Data Driven Ontology Evaluation*. In: Proceedings of Int. Conf. on Language Resources and Evaluation, Lisbon.

Fathian Dastgerdi, A. (2010). *The comparison of thesaurus and ontology efficiency in knowledge*

http://stim.qom.ac.ir/

representation. M.A. Thesis. Knowledge and information science, Faculty of education and psychology, Ferdowsi University. [in persian]

Fathian Dastgerdi, A. (2012). Ontology Evaluation: Consideration of Criteria, Approaches and Layers. *Iranian Journal of Information Processing and Management*, 27(2): 3-25. [in persian]

Jamali Mahmoui, H.R. (2004). Semantic Web: An evolving way. *Informology*, 1(2): 49-66. [in persian]

Lozano-Tello, A. & Gomez-Perez, A. (2004). Ontometric: a method to choose the appropriate ontology. *J. Database Manag*, 15: 1-18. **DOI:** 10.4018/jdm.2004040101

Maedche, A. & Staab, S. (2002). *Measuring similarity between ontologies*. In: Proc. CIKM 2002: 2473.

Nowroozi, M. (2015). *The comparison of thesaurus and ontology efficiency in semantic concepts and relations representation (case study: ASIS thesaurus and designed ontology).* M.A. Thesis. Faculty of education and psychology, Shiraz University. [in persian]

Porzel, R. & Malaka, R. (2004). *A task-based approach for ontology evaluation*. In: ECAI 2004 Workshop Ont. Learning and Population.

Reyes-Peña, C. & Tovar-Vidal, M. (2019). Ontology: Components and Evaluation: A Review. *Research on computing science*, 14: 257-265. **DOI:** 10.13053/rcs-148-3-21

Sanatjoo, A. & Fathian Dastgerdi, A. (2011). The comparison of thesaurus and ontology efficiency in knowledge representation. *Library and Information Science Research*, 1(1): 219-240. [in persian]

Sawsaa, A. (2013). *A Generic Model of Ontology to Visualize Information Science Domain (OIS).* Ph.D. Thesis, University of Huddersfield.

Zardari, S. (2016**)**. *Ontology engineering of knowledge and information science based on library and information encyclopedia*. P.hD. thesis. Faculty of Education and Psychology. Shahid Chamran University. [in persian]

/http://stim.qom.ac.ir