

Research Article

Developing Ontologies based on Folksonomy: A Systematic Review¹

Nosrat Goodarzi

Ph.D. Student, Hamedan Branch, Islamic Azad University, Hamedan, Iran.
Goodarzi.lop@gmail.com

Yaghoob Norouzi

Associate Professor, Department of Knowledge and Information Science, University of Qom, Qom, Iran (**Corresponding Author**). ynorouzi@gmail.com

Molouk Sadat Hosseini Beheshti

Assistant Professor, Department of General Linguistic, Iranian Research Institute for Information Science and Technology, Tehran, Iran. beheshti@irandoc.ac.ir

Mehdi Alipour Hafezi

Assistant Professor, Department of Knowledge and Information Science, Allameh Tabataba'i University, Tehran, Iran. meh.hafezi@gmail.com

Behrooz Byat

Assistant Professor, Department of Knowledge and Information Science, Hamedan Branch, Islamic Azad University, Hamedan, Iran. behrooz.bayat@gmail.com

Abstract

Objective: This paper aims to provide a comprehensive and systematic review of published studies on the topic of developing ontologies based on folksonomies as a means of information management in electronic environments.

Method: This study is conducted using the systematic review method. After designating the questions, input, and output criteria, 87 papers published during 2003-2019 were obtained through querying domestic and international research databases. After screening the results, 29 papers (27 papers in English and 2 papers in Farsi) were closely studied and systematically analyzed. The data was entered into Excel for further statistical analysis and visualization.

Findings: This study verifies the positive results of using folksonomized ontologies in central areas, including information management, and recovery and machine learning. The purpose of organizing knowledge is the quick transfer and retrieval of information. The inefficiency of traditional information organizing tools has always made it difficult to access information quickly and easily. The growth and development of information organization over time indicates a two-way relationship between knowledge growth and organizational evolution. This mutual influence between human knowledge and its organization has been accepted as a principle and its importance has increased over time. It seems that along with the increasing development of the world of knowledge, continuous review and improvement of organizational systems are inevitable. Moreover, this study shows the increasing popularity of folksonomized ontologies among users for determining semantic relationships between tags benefiting from more extensive sets of data.

Furthermore, this study demonstrates that the synthesis between ontologies and folksonomies can facilitate semantic web development by leveraging their differences. An important factor in emphasizing the use of the tacit meanings of folksonomy is the high potential of folksonomy in facilitating the creation of semantic relationships.

Conclusion: Although studies of the application of folksonomy in the development of ontologies have been conducted since 2003, semantic limitations in folksonomy have remained a challenging issue over last decades. However, the vast majority of user-generated folksonomies offer a promising future for semantic web development. Considering the significance of synthesizing folksonomies and ontologies in improving the semantic relationships in information systems and attending to users' needs by obtaining useful data from tags, further studies are required to find effective solutions to the semantic ambiguities tags and to structure them. This study offers new perspectives to assist experts in the fields of information management and the semantic web.

Keywords: Information organization, Information retrieval, Machine learning, Ontology, Folksonomy, Systematic review

مروری نظام‌مند بر توسعه هستی‌شناسی‌ها با استفاده از فولکسونومی^۱

نصرت گودرزی

دانشجوی دکتری علم اطلاعات و دانش‌شناسی، واحد همدان، دانشگاه آزاد اسلامی، همدان، ایران.
Goodarzi.lop@gmail.com

یعقوب نوروزی

دانشیار، گروه علم اطلاعات و دانش‌شناسی، دانشگاه قم، قم، ایران (نویسنده مسئول). ynorouzi@gmail.com

ملوک‌السادات حسینی بهشتی

استادیار، گروه زبان‌شناسی همگانی، پژوهشگاه علوم و فناوری اطلاعات ایران، تهران، ایران.
beheshti@irandoc.ac.ir

مهدی علیپور حافظی

استادیار، گروه علم اطلاعات و دانش‌شناسی، دانشگاه علامه طباطبائی، تهران، ایران. meh.hafezi@gmail.com

بهروز بیات

استادیار، گروه علم اطلاعات و دانش‌شناسی، واحد همدان، دانشگاه آزاد اسلامی، همدان، ایران.
behrooz.bayat@gmail.com

چکیده

هدف: هدف پژوهش حاضر ایجاد تصویری روشن از پژوهش‌های توسعه هستی‌شناسی‌ها با استفاده از فولکسونومی به عنوان ابزار معنایی در راستای مدیریت اطلاعات در محیط‌های الکترونیکی است.

روش‌شناسی: این مطالعه به روش مرور نظام‌مند انجام گرفته است. به همین منظور پس از تعیین سوالات و معیارهای ورود و خروج منابع، با جستجو در پایگاه‌های اطلاعاتی ۸۷ مقاله بین سال‌های ۲۰۱۹-۲۰۲۳ به دست آمد. در نهایت پس از غربال در مراحل مختلف، ۲۹ مقاله (۲۷ مقاله به زبان انگلیسی و دو مقاله به زبان فارسی) مورد مطالعه عمیق قرار گرفته و تحلیل شدند. برای استخراج داده‌ها، ابتدا فرم استخراج داده‌ها در اکسل به صورت دستی طراحی شد و داده‌های استخراج شده با استفاده از نرم‌افزار اکسل آنالیز و نمودارهای مربوطه رسم شدند.

یافته‌ها: برآیند مطالعه حاضر نشان‌دهنده‌ی آثار مثبت هستی‌شناسی مبتنی بر فولکسونومی در محورهای موضوعی مهم شامل سازماندهی و بازیابی اطلاعات و یادگیری خودکار است. افزایش محبوبیت این ابزار معنایی در فضای مجازی در بین کاربران می‌باشد. همچنین برای تعیین روابط معنایی غنی و دقیق برچسب‌ها به بهره‌مندی از مجموعه داده‌های بزرگ‌تر تاکید شده است. استفاده از معنای پنهان در فولکسونومی برای بهبود هستی‌شناسی‌ها و کشف مکمل همزیستی هستی‌شناسی‌ها و فولکسونومی و بهره‌مندی از تفاوت‌های بین آنها نیز می‌تواند برای تکامل وب معنایی مفید باشد. عامل مهم بر تاکید استفاده از معنای پنهان فولکسونومی، پتانسیل بالای فولکسونومی در افزایش ایجاد روابط معنایی است.

نتیجه‌گیری: هرچند مطالعات کاربرد فولکسونومی در توسعه هستی‌شناسی‌ها از سال ۲۰۰۳ آغاز شده است، اما با گذشت زمان بسیار طولانی، همچنان محدودیت معنایی در فولکسونومی، موضوع چالش‌برانگیزی است. با توجه به اهمیت تلفیق فولکسونومی و هستی‌شناسی در بهبود روابط معنایی در نظام‌های اطلاعاتی و کسب داده‌های مفید از این برچسب‌ها، برای درک بهتر نیازهای اطلاعاتی کاربران، کماکان نیاز به مطالعات بیشتر در دستیابی به راهکارهای مؤثر در رفع ابهامات معنایی برچسب‌ها و ساختارمند نمودن آن‌ها است. نتایج این مطالعه می‌تواند چشم‌اندازهای پژوهشی تازه‌ای را برای متخصصان در عرصه‌ی مدیریت اطلاعات و وب معنایی ترسیم نماید.

کلیدواژه‌ها: سازماندهی اطلاعات، بازیابی اطلاعات، یادگیری خودکار، هستی‌شناسی، فولکسونومی، مرور نظام‌مند.

۱. مقدمه

از جمله کارکردهای اصلی وب، فراهم آوردن بستر مناسب برای کاربران در دستیابی به اطلاعات مورد نیازشان است. نیازهای رو به افزایش کاربران، تنوع و فراوانی اطلاعات، پدیده‌ی وب را به محیطی چالش‌برانگیز بدل کرده است. بر همین اساس تبلور وب معنایی^۱ در پاسخ به گوناگونی درخواست‌های کاربران (کسب اطلاعات، اشتراک و ترکیب اطلاعات و...) و افزایش منابع اطلاعاتی در وب کنونی به وجود آمده است. یکی از تاثیرگذارترین عناصر در لایه‌های وب معنایی، هستی‌شناسی^۲ است (Gruber, 2007؛ Gasevic & et al., 2011)

هستی‌شناسی‌ها ابزار بیان رسمی مفاهیم و روابط موجود در قلمرویی خاص هستند و در قلب کاربردهای وب معنایی قرار می‌گیرند (Alves & Santanche, 2013). آنچه هستی‌شناسی‌ها را از دیگر نظام‌های بازنمون دانش متمایز نموده، توانایی بهره‌مندی از استنتاج هوشمند در مدل‌های مفهومی است. هستی‌شناسی‌ها قادر به پشتیبانی و تلفیق منابع اطلاعاتی پراکنده و ناهمگون هستند (Noy & McGuinness, 2001). به همین دلیل جایگاه و نقش مهمی را در حوزه‌های مختلف به خود اختصاص داده‌اند. چشم‌انداز وب معنایی به عنوان ساختار دانش اصلی، به هستی‌شناسی‌ها متکی است (Gasevic, Zouaq, Torinia, & Hatala, 2011). فناوری وب معنایی، هستی‌شناسی و سایر نظام‌های سازماندهی دانش را می‌توان به عنوان ابزارهای مهم سازماندهی و بازنمون دانش به شمار آورد. هرچند این ابزارها با هدف استفاده‌ی گسترده توسط کاربران طراحی شده است (Hodge, 2003)، نقل در: کفاشان و فتاحی، ۱۳۹۰). با این حال توسعه هستی‌شناسی‌ها هنوز با چالش‌هایی مانند عدم مشارکت کافی کاربران (Van Damme, Hepp & Siorpaes, 2007)، تکیه بر مشارکت بالای انسان یا تمرکز بر استخراج مبتنی بر متن (Macías-Galindo, Wong, Cavedon & Thangarajah, 2011)، و موانع عمومی‌سازی هستی‌شناسی که عمدتاً در هزینه طراحی و نگهداری آنها نهفته است (Limpens, Gandon & Buffa, 2008)، روبه‌رو می‌باشد. از جمله تلاش‌های صورت گرفته برای غلبه بر این مسائل، به اشتراک‌گذاری فهم جمعی از ساختار اطلاعات میان عامل‌های انسانی و یا نرم‌افزاری در توسعه هستی‌شناسی‌ها است. با توجه به تحقیقات صورت گرفته (المرشد و سیگ، ۱۳۹۱؛ استوجانوویچ، ۲۰۰۲، نقل در: ابراهیم‌زاده و حسینی بهشتی، ۱۳۹۵) ضروری به

1. Web Semantic

2. Ontology

نظر می‌رسد که در ساختار هستی‌شناسی‌ها بازنگری صورت گیرد و ابزارهایی برای بازنگری هستی‌شناسی‌ها طراحی گردد.

از جمله فناوری‌های جدیدی که در فضای وب سبب پدیدار شدن دیدگاه‌های اجتماعی و جامع از نمایه‌سازی، سازماندهی و بازیابی شده‌اند، می‌توان به ابرهای برچسب^۱ و برچسب‌گذاری فولکسونومیک اشاره کرد (Magnuson, 2009). فولکسونومی^۲ با عناوینی چون برچسب‌گذاری اجتماعی^۳ و رده‌بندی مردمی، مفاهیمی ذهنی است که بر پایه‌ی تجارب و دانش متفاوت افراد در قالب واژه‌های متنوع شکل می‌گیرد (مجیدی، ۱۳۹۵) و هستی‌شناسی‌ها را قادر می‌سازد عمل سازماندهی و جستجو را با تعمیق و تمرکز بیشتری انجام دهند. از تفاوت‌های ساختاری بین فولکسونومی و هستی‌شناسی می‌توان به عدم نیاز به دانش و یادگیری سیستم‌های پیچیده‌ی رده‌بندی و انعطاف‌پذیری آن اشاره کرد که برای تکامل وب معنایی مفید هستند. همچنین بهره‌گیری از زبان طبیعی و دانش ارزشمند نهفته در فولکسونومی‌ها می‌تواند امکان روزآمدسازی هستی‌شناسی آنلاین را تسهیل کند (Angeletou, Sabou, Specia, & Motta, 2007). از این‌رو، استفاده از فولکسونومی به عنوان روشی برای نظم بخشیدن به منابع عظیم به اشتراک گذاشته شده در وب اجتماعی، محبوبیت پیدا کرده است (Alruqimi & Akinin, 2019). فولکسونومی‌ها، به عنوان ساختار برچسب‌های مشارکتی که توسط یک جامعه ایجاد می‌شوند، از مشکلات مربوط به ابهام معناشناسی، از جمله ابهام در معنی برچسب و عدم وجود یک طرح طبقه‌بندی منسجم برچسب رنج می‌برند. پژوهشگرانی همچون (Lin, Davis & Zhou, 2009) برای غلبه بر مشکلات موجود در این‌گونه هستی‌شناسی‌ها، ابزارهای متنوعی ارائه داده‌اند که می‌توان به برخی از مهم‌ترین آن‌ها مانند، بهره‌مندی از داده‌های بزرگ از جمله وردنت، فلیکر و سایت یولایک^۴ اشاره کرد. این سیستم‌ها یا روش‌های پیشنهاد شده تلاش می‌کنند مدل‌های مبتنی بر هستی‌شناسی و فولکسونومی را تلفیق کنند.

بنابراین، با توجه به اهمیت این موضوع، پژوهش حاضر با هدف مرور مطالعات شکل گرفته در این حوزه در راستای دستیابی به استفاده از پتانسیل موجود در فولکسونومی‌ها برای مدیریت

1. Tag Clouds

2. Folksonomy

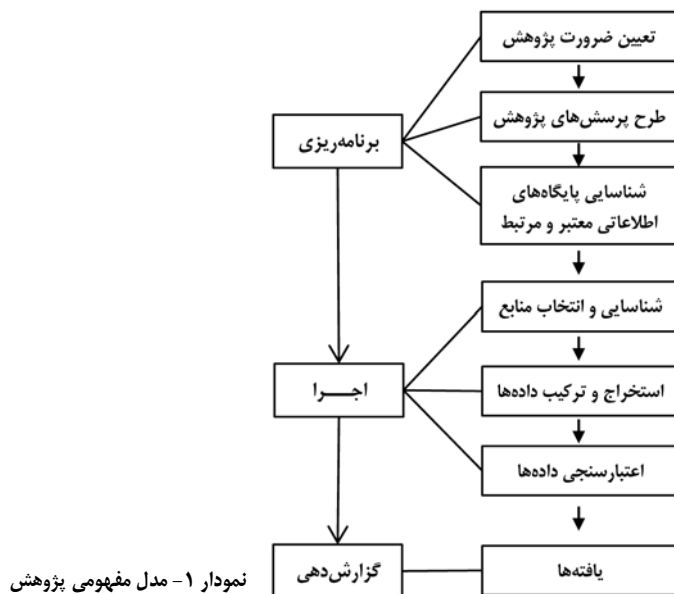
3. Social tagging

4. WordNet, Flickr & Citeulike

اطلاعات در وب معنایی و شناسایی چالش‌های حل نشده بسیاری است که باید به آن‌ها پرداخته شود. علاوه بر این با وجود پیشینه‌های قابل توجه در ارتباط با هستی‌شناسی‌ها و فولکسونومی، مطالعه‌ای نظام‌مند در حوزه هستی‌شناسی مبتنی بر فولکسونومی انجام نشده است. مطالعه مروری نظام‌مند این رویکرد به منظور آشنایی پژوهشگران حوزه ساخت هستی‌شناسی به خصوص در داخل از مواردی است که ضرورت انجام این مطالعه را روشن می‌سازد.

۲. روش‌شناسی پژوهش

پژوهش حاضر از نوع پژوهش مروری نظام‌مند است که بر مبنای الگوی کیچنهام و چارتر (Kitchenham & Charter, 2007) یافته‌های پژوهشی مرتبط با متغیرهای هستی‌شناسی مبتنی بر فولکسونومی را مورد بررسی قرار داده است. مطالعات مرور نظام‌مند با یافتن همه مطالعات پژوهشی مرتبط، تلفیق یافته‌ها به شیوه‌ی غیر سوگیرانه، به تلخیص شواهد، روزآمدسازی اطلاعات بدون نیاز به مطالعه همه متون پژوهشی و ایجاد شکل شفاف‌تر (با تطبیق و مقایسه) نتایج پژوهش‌ها می‌پردازد (پورنقی، ۱۳۹۶). در این مطالعه، مرور نظام‌مند براساس این راهنمای علمی در سه مرحله و هفت گام طبق شکل (۱) تدوین و انجام شده است.



گام اول: تعیین ضرورت انجام پژوهش: با مرور متون پژوهشی، مشخص شد تاکنون پژوهشی به روش مرور نظام‌مند و با تمرکز بر ساخت هستی‌شناسی مبتنی بر فولکسونومی انجام نشده است.

این مطالعه می‌تواند به شناسایی شکاف بین پژوهش و عمل کمک کرده و نوعی تالخیص مستند نتایج، حاصل از متون پژوهشی را فراهم آورد. با بررسی نظام‌مند مطالعاتی که به این موضوع پرداخته‌اند می‌توان به بینش عمیق‌تری در این حوزه دست یافت. به علاوه بررسی دقیق پژوهش‌های کاربردی و شناسایی عوامل موثر بر انتخاب روش‌ها می‌تواند سهم به‌سزایی در بهبود مطالعات ساخت هستی‌شناسی مبتنی بر فولکسونومی داشته باشد.

گام دوم: طرح پرسش‌های پژوهش: تعریف پرسش‌های پژوهش، گام بسیار مهمی در هر بررسی نظام‌مند است. پاسخ دادن به این سؤالات، هدف اصلی یک مقاله مروری است. سؤالات مورد بررسی در پژوهش حاضر به شرح زیر می‌باشد:

- (۱) توزیع مقالات توسعه هستی‌شناسی مبتنی بر فولکسونومی در نشریات چگونه است؟
- (۲) چه رویکردهایی به لحاظ نوع پژوهش در فرایند توسعه هستی‌شناسی مبتنی بر فولکسونومی وجود دارد؟

- (۳) پژوهشگران در پژوهش‌های این حوزه از چه روش‌های پژوهشی استفاده کرده‌اند؟
- (۴) محورهای موضوعی که پژوهشگران در پژوهش‌های توسعه هستی‌شناسی مبتنی بر فولکسونومی به آن پرداخته‌اند، کدامند؟

- (۵) یافته‌های پژوهش‌های مورد مطالعه در چه وضعیتی قرار دارند؟
- گام سوم: شناسایی پایگاه‌های اطلاعاتی معتبر و مرتبط:** به منظور پاسخ به پرسش‌های پژوهش، ابتدا طی یک مرور در گوگل اسکالر^۱ از طریق مقالات پراستناد، پایگاه‌های اطلاعاتی معتبری شناسایی شدند که بیشترین پوشش موضوعی در حوزه هستی‌شناسی و فولکسونومی را دارند. بدین ترتیب در مرحله اول پایگاه‌های، IEEE، Springer، Science Web of، Google Scholar، ProQuest، Science Direct و Emerald library به عنوان پایگاه‌های خارجی، مورد جستجو قرار گرفتند و در گام بعد ۴ پایگاه، IEEE، Science Direct، Google Scholar و Springer به عنوان منتخب نهایی انتخاب شدند. همچنین پایگاه‌های مگ ایران، نورمگز، مرکز منطقه‌ای علوم و فناوری، سامانه الکترونیکی کتابیار پند- دانشگاه شهید بهشتی، پایگاه گنج ایراندک، نشریات علمی- پژوهشی مانند فصلنامه مطالعات ملی کتابداری و سازماندهی اطلاعات، پژوهشنامه پردازش و مدیریت اطلاعات و غیره به عنوان پایگاه‌های اطلاعاتی داخلی، جستجو شدند.

تنظیم محدوده زمانی جست‌وجوها یکی از رهنمودهای مهم در مرور نظام‌مند است که در مطالعه (Stapić & et al., 2012) به آن اشاره شده است (علیپور حافظی، ۱۳۹۵). با توجه به اینکه برچسب‌گذاری اجتماعی، نخستین بار در سال ۲۰۰۳ توسط سایت دلشیز^۱ اجرا گردید (Panke & Gaiser, 2009)، بنابراین، بازه زمانی برای جستجوی مقاله‌های خارجی و داخلی از ژانویه ۲۰۰۳ تا ژوئن ۲۰۱۹ در نظر گرفته شد.

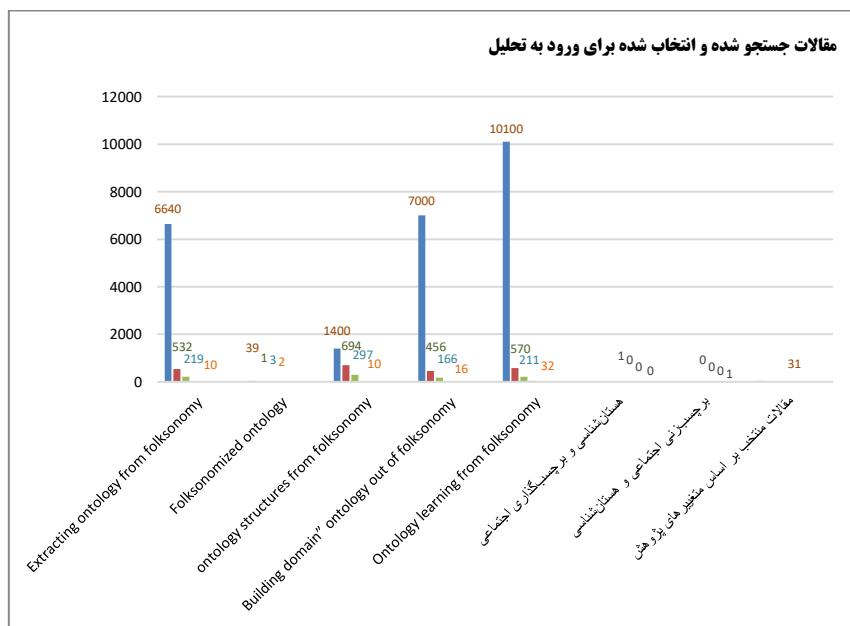
گام چهارم: شناسایی و انتخاب منابع اولیه: در پژوهش‌های داخلی و خارجی به جای فولکسونومی از شکل‌های مختلف استفاده شده است. به عنوان مثال در مقالات خارجی از برچسب‌های اجتماعی و در مقالات داخلی از برچسب‌گذاری مشارکتی، برچسب‌های اجتماعی، رده‌بندی اجتماعی یا مردمی، و نمایه‌سازی اجتماعی استفاده شده است. از این‌رو نخست با استفاده از عملگرهای بولی^۲ برای رسیدن به نتایج بازیابی کاملاً مرتبط با توسعه هستی‌شناسی مبتنی بر فولکسونومی در فیلد عنوان، چکیده و کلیدواژه‌ها جستجو انجام شد. در نتیجه‌ی استفاده از این استراتژی برای جستجوی منابع انگلیسی در گوگل اسکالر در مجموع ۱۳۶۰۰ مقاله پژوهشی به زبان انگلیسی بازیابی گردید. برخی از منابع بازیابی شده، با هستی‌شناسی و یا فولکسونومی مرتبط بودند، بدون آنکه با هدف مقاله (توسعه هستی‌شناسی مبتنی بر فولکسونومی) مرتبط باشند. در قدم بعدی برای محدود کردن جستجو، استفاده از ترکیب کلمات کلیدی بود که براساس مرور مقالات هسته در این حوزه انتخاب شده بودند. این کلیدواژه‌ها عبارتند از:

Extracting ontology from folksonomy Folksonomized ontology, Ontology structures from folksonomy, Building domain ontology out of folksonomy, Ontology learning from folksonomy.

در نتیجه این جستجو و به دلیل فراوانی تعداد مقالات بازیابی شده در حوزه مورد مطالعه به زبان انگلیسی، تصمیم گرفته شد مقالاتی که هر دو اصطلاح فولکسونومی و هستی‌شناسی در عنوان آنها باشد، برگزیده شوند. پس از بازیابی و دسترسی به منابع، در مجموع تعداد ۸۵ مقاله بین سال‌های ۲۰۰۳ تا ۲۰۱۹ بازیابی شده و در نرم‌افزار اکسل^۳ ثبت و ذخیره شدند. همچنین

1. Delicious
2. Boolean
3. Excel

پایگاه‌های داخلی با کلیدواژه‌های فولکسونومی و هستی‌شناسی، هستی‌شناسی و برچسب‌های مردمی، برچسب‌های اجتماعی و هستی‌شناسی، برچسب‌گذاری و هستان‌شناسی، و برچسب‌زنی اجتماعی و هستان‌شناسی جستجو شدند که در نهایت ۲ مقاله به زبان فارسی به دست آمد. خلاصه استراتژی جست‌وجوی مقالات در نمودار ۲ قابل مشاهده است.



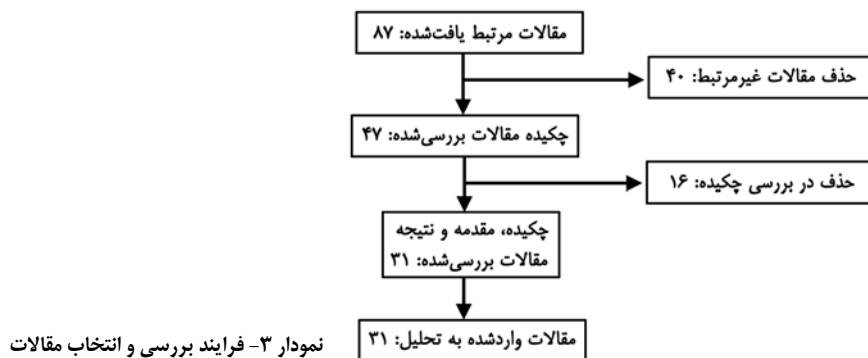
<http://stlm.gom.ac.ir>

	Extracting ontology from folksonomy	Folksonomized ontology	ontology structures from folksonomy	Building domain* ontology out of folksonomy	Ontology learning from folksonomy	هستان‌شناسی و برچسب‌گذاری اجتماعی	برچسب‌زنی اجتماعی و هستان‌شناسی	مقالات منتخب بر اساس منطقه‌ای پژوهش
Google Scholar	6640	39	1400	7000	10100			31
Springer	532	1	694	456	570			
science direct	219	3	297	166	211			
IEEEExplore	10	2	10	16	32			
مگیران						1	0	
نورمگز						0	0	
گنج ایراندک						0	0	
مرکز منطقه‌ای علوم و فناوری						0	1	

نمودار ۲- مقالات جستجو و انتخاب شده برای ورود به تحلیل

در بررسی اولیه با مطالعه‌ی چکیده، مقدمه و نتیجه‌گیری منابع، مقالات به لحاظ داشتن شرایط زیر انتخاب شدند:

- مقالات پژوهشی بوده و نتایج پژوهش در آن ارائه شده باشد.
 - مقالات روش، مدل و یا معماری ساخت هستی‌شناسی مبتنی بر فولکسونومی را ارائه کرده باشند.
 - مقالات در مجلات معتبر به چاپ رسیده باشند.
- گام پنجم: استخراج و ترکیب داده‌ها:** از ۸۵ مقاله موجود به زبان انگلیسی و دو مقاله به زبان فارسی در ارتباط با توسعه هستی‌شناسی مبتنی بر فولکسونومی، بعد از حذف مقالاتی که ارتباطی با اهداف پژوهش حاضر نداشتند، در نهایت ۳۱ مقاله کاملاً مرتبط وارد پژوهش گردید و به‌طور کامل و دقیق بررسی و مطالعه شدند (نمودار ۳). سپس جدولی (۱) ایجاد شد تا خلاصه‌ای از هر مقاله فراهم گردد. اطلاعات شامل: نام نویسندگان، نام مجله و سال نشر، رویکرد، روش، یافته‌ها، زمینه و حوزه مورد مطالعه و هدف بود.



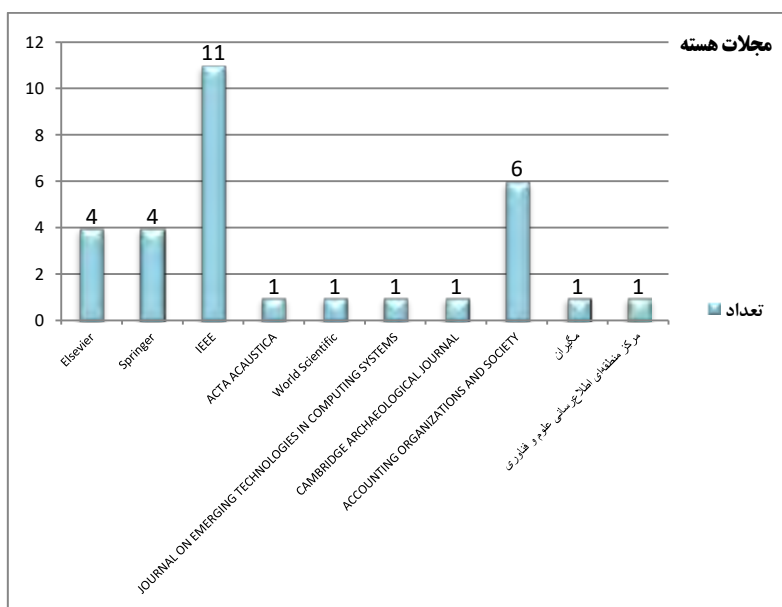
گام ششم: اعتبارسنجی: مقالات از نظر ربط موضوعی و کیفیت، توسط دو پژوهشگر مورد بررسی قرار گرفتند. به منظور ارتقای کیفیت بیشتر مقالات، بعد از حذف مقالات نامرتبط با اهداف پژوهش و انتخاب مقالات اصلی، بار دیگر برای بالا بردن اطمینان از شناسایی و بررسی مقالات موجود، فهرست منابع مقالات انتخاب شده نیز جستجو گردید. دو محقق به‌طور جداگانه چکیده، مقدمه و نتیجه تمامی مقالات را تجزیه و تحلیل کردند. هر یک از محققان هر مقاله را به‌طور جداگانه مطالعه نمودند و پس از آن داده مربوط به هر مقاله را با جدول ۱ مورد ارزیابی قرار دادند. مطالعه متون نشان می‌دهد که اکثر پژوهش‌ها بین سال‌های ۲۰۰۷ تا ۲۰۱۲ انجام شده است.

گام هفتم: تدوین گزارش یافته‌ها: در این بخش، نتایج حاصل از مرور نظام‌مند ۳۱ مقاله منتخب ارائه شده است. یافته‌های این پژوهش با هدف پاسخگویی به پرسش‌ها ارائه شده‌اند، بر این اساس پاسخ به پرسش‌ها در قالب پنج بخش اصلی ارائه شده است.

۳. یافته‌ها

۳-۱. شناسایی مجلات هسته در پژوهش‌های توسعه هستی‌شناسی مبتنی بر فولکسونومی

پرسش ۱ در این مطالعه به شناسایی مجلات هسته‌ای توجه دارد که پژوهش‌های توسعه هستی‌شناسی مبتنی بر فولکسونومی در آن‌ها منتشر شده‌اند. در نمودار ۴ نتایج حاصل از این بررسی نشان داده شده است.



نمودار ۴- مجلاتی که مقالات مورد بررسی در آنها منتشر شده‌اند

همان‌طور که نمودار ۴ نشان می‌دهد، مقاله‌های مورد بررسی در مجموع در ۱۰ مجله معتبر به چاپ رسیده‌اند که بیشترین تعداد مقالات در مجلات IEEE منتشر شده است که نسبت به دیگر مجلات در رتبه نخست قرار دارد. همچنین مجلات Accounting organizations and Society، Elsevier و Springer در رتبه‌های بعدی تعداد انتشار مقالات توسعه هستی‌شناسی مبتنی بر فولکسونومی قرار دارند.

۳-۱-۱. نوع پژوهش‌های مورد مطالعه

در پاسخ به پرسش ۲، نوع پژوهش‌های این حوزه نشان می‌دهد که دیدگاه‌های متفاوتی در حوزه توسعه هستی‌شناسی مبتنی بر فولکسونومی وجود دارد. در ادامه در جدول ۱ بر مبنای نوع پژوهش، یافته‌ها در دو دسته نظری و کاربردی ارائه شده است.

جدول ۱- نوع پژوهش‌های مورد مطالعه

نوع پژوهش	نویسندگان	هدف
نظری	Alves & Santanche, 2013; Wang, Wang, Zhuang & Fei, 2015	رویکرد آمیخته که در آن معناشناسی از هر دو جهت (از فولکسونومی به هستی‌شناسی و برعکس) حرکت می‌کند. نتیجه این ترکیب: Folksonomized Ontology (FO)
	Solskinnsbakk, Gulla, Haderlein, Myrseth & Cerrato, 2012	ارزیابی کیفیت روابط سلسله مراتبی در هستی‌شناسی و ساختارهای مبتنی بر فولکسونومی
	Christiaens, 2006; Gruber, 2007, FIELDS, 2007	کاربرد هستی‌شناسی‌ها و فولکسونومی به عنوان راه‌حل‌های مکمل که در آن نقاط قوت یکی عمق معنایی دیگری را افزایش می‌دهد.
	Gasevic, Zouaq, Torniai, Jovanovic & Hatala, 2011; Torniai, Jovanović, Bateman, Gašević & Hatala, 2008; Djuana, 2018	توسعه و نگهداری هستی‌شناسی دامنه مبتنی بر استفاده از برچسب‌های مشارکتی در سیستم‌های یادگیری
	Sharif, 2009	بهره‌مندی از تفاوت بین فولکسونومی و هستی‌شناسی (مانند اصطلاحات جدید که در چندین زبان ظاهر می‌شوند) برای تکامل وب معنایی
	Binzabiah & Wade, 2012	مطالعه برخی از پژوهش‌های اخیر در زمینه توسعه هستی‌شناسی برای نشان دادن دانش نهفته در مواد فیلم‌برداری شده
	García-Silva, García-Castro, García, Corcho & Gómez-Pérez, 2012	ساخت هستی‌شناسی‌ها از فولکسونومی و داده‌های مرتبط
	Al-Khalifa & Davis, 2006	استفاده از فولکسونومی‌ها و هستی‌شناسی دامنه توسط ابزار فراداده معنایی برای یادگیری حاشیه‌نویسی منابع
	Limpens, Gandon & Buffa, 2008	مقایسه تلاش‌های اخیر برای غلبه بر محدودیت‌های فولکسونومی و حمایت از استفاده فولکسونومی با زبان‌های رسمی و هستی‌شناسی وب معنایی
	Han, Shen, Miao & Luo, 2008	اهمیت نمایش دقیق علائق کاربران در یک سیستم موفق اطلاعاتی برای حل مسئله اضافه بار اطلاعات
	Goy & Magro, 2009	مدلی برای ادغام یک هستی‌شناسی رسمی و یک فولکسونومی در یک سیستم مبتنی بر دانش
	Alruqimi & Akinin, 2019	پر کردن شکاف بین وب اجتماعی و وب معنایی
	Chen, Cai, Leung & Li, 2010	الهام از دریافت‌های روانشناختی، مبنی بر اینکه بیشترین دانش انسانی توسط مفاهیم سطح پایه تولید می‌شود
	Trabelsi, Jrad & Yahia, 2010	رویکرد خودکار و بدون نظارت به نام NONTAXFOLKS
	یاری و حسینی بهشتی (۱۳۹۸)	رویکرد کتابخانه‌ای و مفهومی

نوع پژوهش	نویسندگان	هدف
کتابخانه‌ای	Lin, Davis & Zhou, 2009	غنی‌سازی و استخراج ساختار هستی‌شناسی از فولکسونومی با حمایت کم یک هستی‌شناسی بالایی (مانند WordNet).
	Macías-Galindo, Wong, Cavedon & Thangarajah, 2011	استفاده از همکاری مشارکتی منابع برای تولید هستی‌شناسی
	Van Damme, Coenen & Vandijck, 2008	کاهش هزینه برای ایجاد یک هستی‌شناسی سازمانی سبک از فولکسونومی سازمانی
	Daud, Li, Zhou, Zhang, Ding & Muhammad, 2010	ایجاد هستی‌شناسی از فولکسونومی به روشی یکپارچه با استفاده از کاربر- مفهوم- نمونه- موضوع (ACIT)
	Kawakubo, Akima & Yanai, 2010; Hamano, Ogawa & Haseyama, 2017	بهبود در جستجوی تصاویر توسط برچسب‌های مردمی
	Tomuro & Shepitsen, 2009	کاربرد ویکی‌پدیا برای رفع ابهام از برچسب‌های فولکسونومی
	Passant & France, 2007	حل برخی از مشکلات موجود در میان پست‌های وبلاگ و غنی‌سازی قابلیت‌های بازیابی اطلاعات
	Fang, Xu, Sang, Hossain & Ghoneim, 2016	عدم وابستگی در ایجاد هستی‌شناسی‌ها متکی به کمک‌های انسانی، نیروی کار یا به استخراج مبتنی بر متن
	Tang, Leung, Luo, Chen & Gong, 2009	یادگیری هستی‌شناسی مبتنی بر فولکسونومی
	جعفری پاورسی، حریری، علیپور حافظی، باب‌الحوائجی و خادمی (۱۳۹۹)	تحلیل محتوای منابع منتخب

همان‌طور که در جدول ۱ مشاهده می‌شود، از تعداد ۳۱ مطالعه، ۲۰ مطالعه نظری و ۱۱ مطالعه کاربردی هستند.

۳-۱-۲. روش‌های توسعه هستی‌شناسی مبتنی بر فولکسونومی

پرسش ۳ به مطالعه روش‌ها در پژوهش‌های این حوزه اشاره دارد. براساس مطالعه انجام شده، پژوهشگران از روش‌های متنوع و گاه مشترک در فرایند توسعه هستی‌شناسی مبتنی بر فولکسونومی استفاده کرده‌اند.

از این‌رو، در چهار محور جمع‌بندی گردید که در جدول ۲ قابل مشاهده است.

جدول ۲- روش‌های توسعه هستی‌شناسی‌های مبتنی بر فولکسونومی

محور اصلی	نویسندگان	روش پژوهش
تولید الگوریتم برچسب‌گذاری معنایی خودکار	Alves & Santanche, 2013; Wang, Wang, Zhuang & Fei, 2015; Alruqimi & Akinin, 2019; Fang, Xu, Sang, Hossain & Ghoneim, 2016.	روش سه مرحله‌ای: E3 steps (استخراج، غنی‌سازی و تکامل)
	Sharif, 2009; Al-Khalifa & Davis, 2006.	بهرهمندی از خدمات نشانه‌گذاری اجتماعی به عنوان حامل برای به اشتراک‌گذاری و افزودن ابرداده معنایی
	Macías-Galindo, Wong, Cavedon & Thangarajah, 2011	ساخت هستی‌شناسی‌های تخصصی دامنه، به نام پایگاه‌های دانش مدولار، توسط یک عامل محاوره‌ای با زیرساخت مدولار. این فرآیند به صورت BILD۱۲M برنامه‌ریزی شده است، ابزاری که اجازه استخراج خودکار مفاهیم و روابط خاص یک دامنه را با استفاده از منابع بزرگ مانند WordNet و ویکی‌پدیا/ DBdia را می‌دهد.
	Torniai, Jovanović, Bateman, Gašević & Hatala, 2008	توسعه ابزار LOCO - Analyst با ارائه یک افزونه برای پشتیبانی از مربیان در هنگام بازیابی و روزآمدسازی هستی‌شناسی‌های دامنه دوره
	Kawakubo, Akima & Yanai, 2010	ساخت هستی‌شناسی بصری با روابط بصری و معنایی مفاهیم کلمه
	Trabelsi, Jrad & Yahia, 2010	استفاده از سه پایگاه دانش برای کشف و انتخاب برچسب‌های مرتبط و از منابع خارجی برای فیلتر برچسب‌ها و استخراج روابط غیر تاکسونومیک استفاده می‌شود.
	Djuana, 2018	ارزیابی رسمی با استفاده از رویکرد ارزیابی استاندارد طلایی
	Tang, Leung, Luo, Chen & Gong, 2009	ارائه یک الگوریتم برای ساختن ساختار سلسله مراتبی بین برچسب‌ها
تولید الگوریتم استخراج روابط سلسله مراتب از مجموعه برچسب‌ها	Solskinnsbakk, Gulla, Haderlein, Myrseth & Cerrato, 2012	ایجاد بازنمایی معنایی کم عمق از مفاهیم هستی‌شناسی و برچسب‌های فولکسونومی
	Christiaens, 2006	تلفیق برچسب زدن، طبقه‌بندی و هستی‌شناسی
	Gasevic, Zouaq, Torniai, Jovanovic & Hatala, 2011	استفاده از برچسب‌های مشارکتی که در هنگام استفاده از محیط‌های یادگیری توسط زبان‌آموزان ارائه می‌گردد.

محور اصلی	نویسندگان	روش پژوهش
طراحی سامانه برچسب گذاری معنایی	Lin, Davis & Zhou, 2009	بررسی چهار نوع واژه سازی (برچسب های استاندارد، برچسب های مبهم، برچسب های مرکب و برچسب های بی معنی) از طریق دو مجموعه داده Flickr و Citeulike
	Binzabiah & Wade, 2012	استفاده از روش های موجود در آثار اخیر در توسعه هستی شناسی
	Gruber, 2007; FIELDS, 2007	تلفیق هستی شناسی و فولکسونومی
	Han, Shen, Miao & Luo, 2008	جمع آوری برچسب های کاربر از folksonomy و نقشه برداری از آنها بر روی هستی شناسی دامنه
	Van Damme, Coenen and Vandijck, 2008	اختصاص برچسب ها به پیام های ارتباطی (پیام سریع داخلی و یادداشت)
	Daud, Li, Zhou, Zhang, Ding & Muhammad, 2010	وارد کردن یک لایه موضوعی نهفته در نمودار سنتی کاربر - مفهوم - نمونه (ACIT)
	Goy & Magro, 2009	ارائه الگویی برای ادغام قابلیت های سیستم های دانش بنیان مبتنی بر هستی شناسی های رسمی، وب سایت اجتماعی به ویژه با استفاده از فناوری های برچسب زدن به کاربران که امکان توسعه فولکسونومی را فراهم می کند.
	Tomuro & Shepitsen, 2009	استفاده از یک الگوریتم خوشه بندی به نام DSCBC، (در پردازش زبان طبیعی) (NLP) برای استخراج مجموعه برچسب ها، که هر یک از آنها با یک معنی یا دامنه مطابقت دارد.
	Passant & France, 2007	نتایج تجربی این روش از طریق افزودن یک مثال به یک پلتفرم وبلاگ نویسی شرکتی و موتور جستجوی وب معنایی مرتبط ارائه شده که به طور گسترده از RDF و سایر فن آوری های وب معنایی برای یافتن اطلاعات مناسب و پیشنهاد پست های مرتبط استفاده می کند.
	Hamano, Ogava & Haseyama, 2017	در این روش شباهت های بصری در تصاویر دارای برچسب برای جمع آوری مفاهیم مترادف در بین زبان ها به کار گرفته می شوند
	Chen, Cai, Leung & Li, 2010	مفاهیم با برچسب های مشترک از یک دسته از منابع ارائه می شوند. برچسب های یک مفهوم توسط زیرمفهوم ها به ارث برده شده و یک مفهوم تمام نمونه های فرزندان خود را دارد. این نمایش می تواند اطلاعات و خصوصیات مفاهیم بیشتری را حفظ کند و با تعریف مفاهیم پایه در روانشناسی سازگار باشد.
	جعفری پاورسی، حریری، علیپور حافظی، باب الحوائجی و خادمی (۱۳۹۹)	روش کاربردی

محور اصلی	نویسندگان	روش پژوهش
معنای برپایه‌های تجربه‌های زیست‌شناختی از نظریه‌های زیست‌شناختی	García-Silva, García-Castro, García, Corcho & Gómez-Pérez, 2012	استخراج اصطلاحات دامنه از فولکسونومی‌ها و پیوند آنها با اطلاعات معنایی با ابر داده‌ای باز در یک فعالیت استخراج معنایی، کلاس‌ها و روابط میان اصطلاحات با تکیه بر مجموعه داده‌های مرتبط

جدول ۲ نشان می‌دهد دو محور تولید الگوریتم برچسب‌گذاری معنایی خودکار و طراحی سامانه برچسب‌گذاری معنایی پرکاربردترین روش‌ها بوده‌اند.

این مسأله نشان‌دهنده تمایل به استفاده از الگوریتم‌های معنایی در خودکارسازی هستی‌شناسی‌های مبتنی بر فولکسونومی است.

۳-۱-۳. محورهای موضوعی

پرسش ۴ محورهای موضوعی را بر مبنای اهداف در مطالعات گزینش شده در این حوزه را مطرح می‌کند.

در تعداد قابل توجهی از مقالات، پژوهشگران از زوایای مختلف به موضوع توسعه هستی‌شناسی مبتنی بر فولکسونومی پرداخته‌اند. از این‌رو دسته‌بندی اهداف بر مبنای جنبه‌هایی است که پژوهش‌ها تمرکز بیشتری بر روی آنها در فرایند مطالعات توسعه هستی‌شناسی مبتنی بر فولکسونومی داشته‌اند.

سه محور صفحه بعد حاصل این دسته‌بندی است:

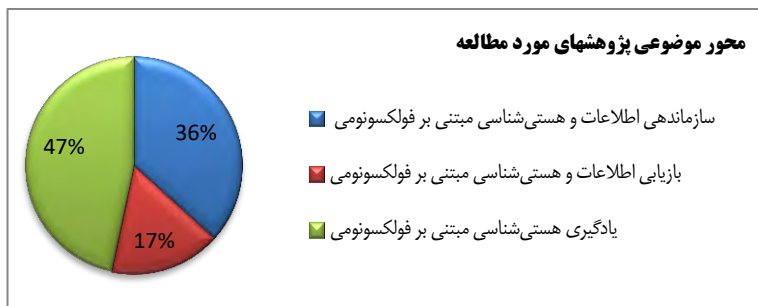
جدول ۳- محورهای موضوعی مطالعات گزینشی شده

محوریت موضوعی	نویسندگان	هدف
سازماندهی اطلاعات و هستی‌شناسی مبتنی بر فولکسونومی	Alves & Santanche, 2013	ایجاد هستی‌شناسی فولکسونومیزه شده (FO)
	Solskinnsbakk, Gulla, Haderlein, Myrseth & Cerrato, 2012	استفاده از نمایش معنایی کم عمق متن از مفاهیم و برچسب‌ها برای ارزیابی کیفیت ساختارهای سلسله مراتبی
	Christiaens, 2006	شناسایی نقاط قوت و ضعف مکانیسم‌های مختلف ابرداده (مانند هستی‌شناسی و فولکسونومی) و چگونگی ارتباط آنها با یکدیگر
	Lin, Davis & Zhou, 2009	تعیین روابط معنایی غنی و عمیق با بهره‌مندی از مجموعه داده برچسب‌های بزرگ‌تر
	García-Silva, García-Castro, García, Corcho & Gómez-Pérez, 2012	رسمی‌سازی الگوریتم‌ها و ساختارهای داده مورد استفاده در ساخت هستی‌شناسی‌ها از فولکسونومی‌ها و داده‌های مرتبط
	Gruber, 2007	تعیین نقش‌های متمایز هستی‌شناسی‌ها و فولکسونومی و پیش‌نمایشی برای تلفیق این دو در آینده
	Daud, Li, Zhou, Zhang, Ding & Muhammad, 2010	ایجاد هستی‌شناسی مبتنی بر فولکسونومی با Actor-Concept-Instance-Topic (ACIT)
	FIELDS, 2007	فراهم آوردن زمینه‌ای برای پروژه‌های طبقه‌بندی جاری مرتبط با موسیقی الکتروآکوستیک
	Wang, Wang, Zhuang & Fei, 2015	توسعه هستی‌شناسی فولکسونومیزه شده Folksonomized Ontology (FO)
	Goy & Magro, 2009	بهره‌برداری از ادغام وب‌سایت معنایی (هستی‌شناسی و استدلال) و تکنیک‌های وب ۲٫۰ (برچسب‌گذاری کاربر و فولکسونومی) برای حمایت از شرکت‌های ICT
بازیابی اطلاعات و هستی‌شناسی مبتنی بر فولکسونومی	Alruqimi & Aknin, 2019	طراحی یک الگوریتم جدید برای استخراج هستی‌شناسی دامنه از فولکسونومی
	یاری و حسینی بهشتی (۱۳۹۸)	شرح روابط و کاربردهای بین پیوند هستی‌شناسی و برچسب‌زنی اجتماعی
	Binzabiah & Wade, 2012	ساخت یک هستی‌شناسی براساس فولکسونومی از دانش نهفته در مواد فیلم‌برداری شده
	Han, Shen, Miao & Luo, 2008	الگوبرداری از مشخصات علائق کاربر در هستی‌شناسی مبتنی بر فولکسونومی و به کار بردن آن در جستجوی شخصی
	Passant & France, 2007	به کار بردن هستی‌شناسی برای تقویت فولکسونومی و غنی‌سازی بازیابی اطلاعات در وبلاگ‌ها
	Hamano, Ogava & Haseyama, 2017	ارائه ساختاری از هستی‌شناسی مستقل از زبان (LION)
	جعفری پاورسی، حریری، علیپور حافظی، باب‌الحوائجی و خادمی (۱۳۹۹)	بهبودسازی بازیابی معنایی اطلاعات با استفاده از روش‌های برچسب‌گذاری و هستی‌شناسی

محوریت موضوعی	نویسندگان	هدف
یادگیری هستی‌شناسی مبتنی بر فولکسونومی	Gasevic, Zouaq, Torniai, Jovanovic & Hatala, 2011	بهبود روابط معنایی یادگیری هستی‌شناسی از برچسب‌های مردمی در معماری نرم‌افزار پیشنهاد شده
	Sharif, 2009	توسعه یکپارچه از ترکیب هستی‌شناسی و فولکسونومی در ارائه دانش
	Al-Khalifa & Davis, 2006	تولید FolksAnnotation (فرا داده‌های معنایی با استفاده از فولکسونومی که توسط هستی‌شناسی دامنه، هدایت و تولید می‌شوند).
	Macías-Galindo, Wong, Cavedon & Thangarajah, 2011	ارائه MKBUILD، ابزاری برای ایجاد هستی‌شناسی خاص دامنه
	Limpens, Gandon & Buffa, 2008	تقویت اشتراک‌گذاری دانش در وب اجتماعی
	Torniai, Jovanović, Bateman, Gašević & Hatala, 2008	غنی‌سازی فولکسونومی‌ها برای ارزیابی هستی‌شناسی در محیط‌های یادگیری الکترونیکی
	Van Damme, Coenen & Vandijck, 2008	ایجاد ارزش افزوده در تبدیل فولکسونومی سازمانی به هستی‌شناسی سازمانی سبک
	Kawakubo, Akima & Yanai, 2010	ساخت خودکار هستی‌شناسی بصری مبتنی بر فولکسونومی
	Tomuro & Shepitsen, 2009	ساخت هستی‌شناسی از فولکسونومی ابهام‌آمیز با استفاده از ویکی‌پدیا
	Fang, Xu, Sang, Hossain & Ghoneim, 2016	ساخت خودکار یک هستی‌شناسی بصری مبتنی بر فولکسونومی (FBVO) از تصاویر حاشیه‌نویسی کاربر
	Chen, Cai, Leung & Li, 2010	تولید هستی‌شناسی از مفاهیم سطح پایه از فولکسونومی
	Trabelsi, Jrad & Yahia, 2010	کشف روابط غیر تاکسونومیکی از فولکسونومی با استفاده از مفاهیم سه گانه با منابع خارجی موجود (WordNet, Wikipedia and Google)
	Djuana, 2018	ارزیابی یادگیری هستی‌شناسی مبتنی بر فولکسونومی از روش ارائه شده در این مقاله
	Tang, Leung, Luo, Chen & Gong, 2009	شرح روابط و کاربردهای بین پیوند هستی‌شناسی و برچسب‌زنی اجتماعی

<http://stlm.gom.ac.ir>

همانگونه که داده‌های جدول ۳ نشان می‌دهد، بیشترین فعالیت پژوهشی در محور موضوعی یادگیری هستی‌شناسی مبتنی بر فولکسونومی انجام شده‌اند.



نمودار ۵- محور موضوعی پژوهش‌های مورد مطالعه

با مشاهده نمودار ۵ می‌توان دریافت که تمرکز ۴۳٪ مطالعات در حوزه یادگیری هستی‌شناسی مبتنی بر فولکسونومی بوده و ۳۸٪ حاصل مطالعات در حوزه سازماندهی اطلاعات و هستی‌شناسی مبتنی بر فولکسونومی است و تنها ۱۹٪ به جنبه بازیابی و هستی‌شناسی مبتنی بر فولکسونومی پرداخته‌اند.

بدین ترتیب میزان مطالعات در این حوزه در سطح پایینی ارزیابی می‌شود.

۳-۱-۴. وضعیت یافته‌های پژوهش‌های مورد مطالعه

در این بخش به پرسش ۵ و نتایج پژوهش‌های مورد بررسی در این مطالعه پرداخته می‌شود. لازم به ذکر است به منظور دسته‌بندی نتایج، از ویژگی‌های معنایی مشترک در ساختار ادغام هستی‌شناسی و فولکسونومی استفاده شده است. دسته‌بندی در سه محور مشخص شده نتایج حاصل از این گروه‌بندی در جدول ۴ قابل مشاهده است.

جدول ۴- محور یافته‌های پژوهش‌های مورد مطالعه

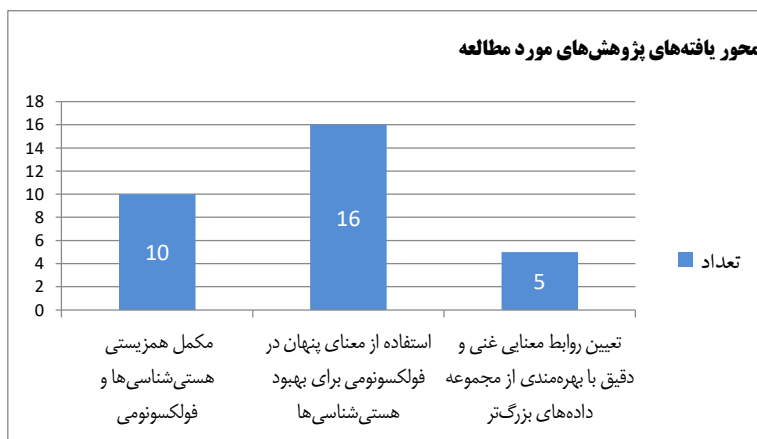
محورها	نام نویسندگان	یافته‌ها
مکمل همزیستی هستی‌شناسی‌ها و فولکسونومی	Alves & Santanche, 2013	استفاده از معانی پنهان برچسب‌ها، بهبود هستی‌شناسی، کشف مکمل همزیستی هستی‌شناسی‌ها و فولکسونومی
	Christiaens, 2006	کشف منطقه خاکستری که دو طرف را با هم ترکیب کرده و کیفیت را با کمیت می‌پیوندد. ارزیابی مفید این بخش (نقاط قوت یکی، معنای دیگری را افزایش می‌دهد).
	Sharif, 2009	پشتیبانی از تکامل هستی‌شناسی دانش پویا ارائه شده توسط مردم، به عنوان منبعی برای کسب دانش از پایین به بالا. تولید ابزار جدید به نام FolksAnnotation، که جستجوی معنایی توسط این ابزار قدرتمندتر از جستجوی تنها توسط فولکسونومی‌ها است.
	Gruber, 2007	با رشد وب معنایی و رشد وب اجتماعی، استفاده از تکنولوژی‌های وب معنایی برای داده‌های وب اجتماعی ارزش بسیاری خواهد داشت.
	Limpens, Gandon & Buffa, 2008	پتانسیل سیستم‌های دورگه که به سادگی از فولکسونومی‌ها و همچنین پشتیبانی از رسمی‌سازی و روش‌های وب معنایی سود می‌برند، چشم‌اندازهای جدیدی را برای کمک به تبادل دانش در شبکه اجتماعی باز می‌کند.
	Han, Shen, Miao & Luo, 2008	ضبط دقیق علائق متنوع کاربران در سطح معنایی، الگوی علائق متنوع کاربر دقیق‌تر و از نظر معنایی استنتاج پذیرتر است.
	Van Damme, Coenen & Vandijck, 2008	این رویکرد با ارائه نتایج به مدیر IT و تحلیل‌گر سیستم ارتباطات شرکت، معتبر است. مشاهده تصاویر و بررسی برچسب‌ها در سیستم پیام‌رسانی ارتباطات، نتایج را تأیید می‌کند.
	FIELDs, 2007	TagOntology اجازه عملکرد متفاوت را فراهم کرده (categorising individuals or differentiating ontotypes)، و در شرایط مختلف، متفاوت عمل می‌کند.
	Wang, Wang, Zhuang & Fei, 2015	بهبود هستی‌شناسی مهندسی شده با استفاده از معانی پنهان تولید شده توسط اجتماعات وسیع. همزیستی هستی‌شناسی‌ها و فولکسونومی
	Kawakubo, Akima & Yanai, 2010	کشف ساختار سلسله مراتبی که توسط انسان دشوار است. نتایج مثبت از ارزیابی جستجوی تصویر مبتنی بر متن و کمک به برنامه‌های دیگر

محورها	نام نویسندگان	یافته‌ها
استفاده از معنای پنهان در فولکسونومی برای بهبود هستی‌شناسی‌ها	Solskinnsbakk, Gulla, Haderlein, Myrseth & Cerrato, 2012	استفاده از دو مجموعه داده می‌تواند یک افزودنی ارزشمند برای کنترل کیفیت ساختارهای سلسله مراتبی باشد.
	Gasevic, Zouaq, Torniai, Jovanovic & Hatala, 2011	بهبود روابط معنایی مبتنی بر هستی‌شناسی. درجه یک بودن تجسم و رابط‌های کاربر تعاملی شهروندان در صورت ایجاد هرگونه ابزاری برای نگهداری هستی‌شناسی برای فناوری‌های یادگیری.
	Binzabiah & Wade, 2012	مفید بودن دیگر تکنیک‌های طراحی مانند روش‌شناسی متونولوژی، روش تحلیل آسان، جنبه‌های زبان طبیعی، هشدار ادبی و دانش پیش‌زمینه برای سازش میان این دو
	García-Silva, García-Castro, García, Corcho & Gómez-Pérez, 2012	هستی‌شناسی دامنه، ترکیبی از دانش برآمده از سیستم‌های برچسب‌گذاری اجتماعی با دانش رسمی از هستی‌شناسی است.
	Torniai, Jovanović, Bateman, Gašević & Hatala, 2008	پیشنهاد برچسب‌های مربوطه برای غنی‌سازی هستی‌شناسی در موقعیت‌هایی که یک معیار ارتباط معنایی نتواند تعداد بالایی از جفت‌های برچسب مفهوم را نشان دهد، مفید است.
	Daud, Li, Zhou, Zhang, Ding & Muhammad, 2010	استفاده از روش ACIT بهتر از کاربرد الگوهای مبتنی بر برچسب- موضوع (IT) و (کاربر- کلمه- موضوع) UWT برای الگوسازی هستی‌شناسی از فولکسونومی، است. با استفاده از معانی پنهان و مدل‌سازی مبتنی بر همه ابعاد اجتماعی، می‌توان نتایج رتبه‌بندی دقیق‌تری از هستی‌شناسی مدل شده از فولکسونومی را بدست آورد. علاوه بر این، روابط بین مفاهیم دقیق و کاربردی‌تر هستند.
	Passant & France, 2007	تقویت بازیابی اطلاعات
	Fang, Xu, Sang, Hossain & Ghoneim, 2016	سازگاری روابط مفاهیم استخراج شده و سلسله مراتب معنایی با شناخت انسان
	Hamano, Ogava & Haseyama, 2017	امکان‌پذیر ساختن استخراج روابط بین LICها در ساخت LION، فراهم ساختن دسترسی به مفاهیم، به هر زبانی توسط LION، نتایج تجربی تأیید می‌کند که روش پیشنهادی، کیفیت بالایی از LION را به دست می‌آورد و LION هنگام استفاده برای پاک‌سازی برچسب و بازیابی تصویر مبتنی بر برچسب، قابل مشاهده است
	Chen, Cai, Leung & Li, 2010	با استفاده از پروژه Open Directory Project (ODP) تولید هستی‌شناسی با مفاهیم سطح پایه از فولکسونومی‌ها) به عنوان معیار، نشان داده شده است که هستی‌شناسی تولید شده توسط این روش منطقی و مطابق با تفکر انسان می‌باشد.
	Trabelsi, Jrad & Yahia, 2010	نتایج امیدوارکننده برای یک فولکسونومی در دنیای واقعی
	Djuana, 2018	ارزیابی واژگانی (پوشش) یک نشانه مثبت را نشان می‌دهد که روش پیشنهادی بهتر از روش جدید است.
	Tang, Leung, Luo, Chen & Gong, 2009	یادگیری هستی‌شناسی از فولکسونومی مثبت بوده است.
	جعفری پورسی، حریری، علوی حافظی، باب‌الحوایجی و خادمی (۱۳۹۹)	دو روش پردازش زبان طبیعی و هستی‌شناسی به ارتقای بازیابی معنایی اطلاعات منجر می‌شود.
	باری و حسینی بهشتی (۱۳۹۸)	هستی‌شناسی و برچسب‌زنی اجتماعی، به عنوان ابزارهای سازماندهی و بازیابی اطلاعات در محیط الکترونیکی، علی‌رغم تفاوت‌هایی که با یکدیگر دارند، می‌توانند به ارتقای یکدیگر کمک کنند.
	Al-Khalifa & Davis, 2006	ارزیابی نشان داده است که جستجوی معنایی در فولکسونومی‌ها قدرتمندتر از جستجو فقط توسط فولکسونومی‌ها است.

محورها	نام نویسندگان	یافته‌ها
تعیین روابط معنایی غنی و دقیق با بهره‌مندی از مجموعه داده‌های بزرگتر	Lin, Davis & Zhou, 2009	نتایج امیدوارکننده از استفاده دو مجموعه داده Flickr و Citeulike در ساختار هستی‌شناسی مبتنی بر فولکسونومی، استفاده از مجموعه داده برچسب‌های بزرگ‌تر که روابط معنایی فراهم شده توسط WordNet، و منابع واژگانی تخصصی‌تر مانند اصطلاحنامه‌ها و فرهنگ‌های خاص موضوعی، را غنی و عمیق‌تر کرد.
	García-Silva, García-Castro, García, Corcho & Gómez-Pérez, 2012	هستی‌شناسی دامنه، ترکیبی از دانش برآمده از سیستم‌های برچسب‌گذاری اجتماعی با دانش رسمی از هستی‌شناسی است.
	Macías-Galindo, Wong, Cavedon & Thangarajah, 2011	باتوجه به دشواری استخراج مفهوم متقابل دامنه، نتایج دلگرم‌کننده‌ای به دست آمده است. مشخص شد که کشف تنها مقاله ویکی پدیا در ارتباط با مفهوم دامنه اولیه MKB کافی نیست. برای استخراج طیف وسیع‌تری از مفاهیم خاص دامنه، باید سایر مقالات مرتبط با ویکی پدیا در نظر گرفته شوند.
	Alruqimi & Akinin, 2019	الگوریتم ارائه شده می‌تواند اصطلاحات دامنه را به‌طور مؤثر بیاموزد، و همچنین روابط معنی‌داری را بین اصطلاحات دامنه در مقایسه با سایر روش‌ها شناسایی کند.
	Tomuro & Shepitsen, 2009	پیشرفت چشمگیر این رویکرد نسبت به سایر رویکردها و برخورداری هستی‌شناسی مشتق شده از کیفیت معنایی بالایی.

برداشت از نتایج یافته‌ها در جدول ۴ نشان می‌دهد که بیشترین یافته به محور دوم، استفاده از معنای پنهان در فولکسونومی برای بهبود هستی‌شناسی اختصاص دارد. محور اول و محور سوم به ترتیب در رتبه‌های بعد قرار دارند (نمودار ۶).

مرور یافته‌ها چگونگی ارتباط این دو مکانیسم ابرداده (هستی‌شناسی‌ها و فولکسونومی) را به عنوان راه حل‌های مکمل نشان می‌دهد که نقاط قوت یکی، عمق معنایی دیگری را افزایش می‌دهد. همچنین هستی‌شناسی و برچسب زنی اجتماعی، به عنوان ابزارهای سازماندهی و بازایی اطلاعات در محیط الکترونیکی علی‌رغم تفاوت‌هایی که با یکدیگر دارند، می‌توانند به ارتقای یکدیگر کمک کنند.



نمودار ۶- محور یافته‌های پژوهش‌های مورد مطالعه

۴. نتیجه‌گیری

مطالعه حاضر نشان داد هدف اصلی نظام‌ها برای به‌کارگیری فولکسونومی‌ها، استفاده از آن برای تولید فراداده‌های معنایی برای کمک به افزایش قابلیت‌های پردازش اطلاعات و دانش در محیط جدید است. طبق نتایج به دست آمده، در مجموع تعداد ۳۱ پژوهش، ۲ پژوهش در داخل و ۲۹ پژوهش در خارج از کشور انجام گرفته است. از دو مقاله مربوط به داخل کشور، هیچ کدام کاملاً مرتبط با هدف این مقاله نبودند که این نشان‌دهنده آن است هنوز پژوهشی در این حوزه انجام نشده است. در حالی که در خارج از کشور به‌طور چشمگیری مطالعه بر روی توسعه هستی‌شناسی مبتنی بر فولکسونومی مطرح و به آن پرداخته شده است، به‌طوری که طبق داده‌های جدول ۱ از ۲۹ پژوهش، ۲۰ پژوهش با رویکرد نظری و ۱۱ پژوهش با رویکرد کاربردی به این موضوع پرداخته‌اند. به علاوه مقاله‌های مورد بررسی، در مجموع در ۱۰ مجله معتبر منتشر شده‌اند که در این میان مجلات IEEE هم از نظر تنوع و هم از نظر تعداد، بیشترین مقالات توسعه هستی‌شناسی مبتنی بر فولکسونومی را به خود اختصاص داده است و از این جهت در رتبه نخست قرار دارد. قابل توجه اینکه، مقالات منتشر شده در این مجلات با تعداد بالای استنادی که به این مقالات شده، خود دلیلی بر اعتبار علمی آنها است.

همچنین مجلات Accounting organizations and Society، و Elsevier در رتبه‌های بعدی تعداد انتشار مقالات توسعه هستی‌شناسی مبتنی بر فولکسونومی قرار دارند.

نتایج مطالعه روش‌ها در اکثر مطالعات، مبین توجه پژوهشگران به استفاده از مزیت واژگان

کنترل نشده در فولکسونومی و نقطه ضعف آن به لحاظ ابهامات و همپوشانی معنایی می‌باشد. این بدان معنی است که اکثر مطالعات طبق جدول ۲ با رویکردهای متنوع و گاهی مشترک در سه محور تولید الگوریتم برچسب‌گذاری معنایی خودکار، تولید الگوریتم استخراج روابط سلسله مراتب از مجموعه برچسب‌ها و طراحی سامانه برچسب‌گذاری معنایی پرداخته‌اند. عوامل مختلفی مانند کاهش هزینه و زمان در تولید هستی‌شناسی، کاهش موارد رایج مربوط به ابهام و برچسب‌های مترادف و بهره‌مندی از خدمات نشانه‌گذاری اجتماعی در انتخاب بیشتر روش‌های تولید الگوریتم برچسب‌گذاری معنایی خودکار و طراحی سامانه برچسب‌گذاری معنایی نقش داشته است.

همچنین یکی از جنبه‌هایی که در پژوهش‌ها به آن پرداخته شده است، هدف پژوهش‌ها در بازتاب نقش کاربرد هستی‌شناسی مبتنی بر فولکسونومی (FO) در نظام‌های اطلاعاتی می‌باشد. جدول ۳ نشان می‌دهد که مطالعات در این حوزه از سه زاویه به این موضوع پرداخته‌اند. موضوع سازماندهی اطلاعات، بازیابی اطلاعات و یادگیری هستی‌شناسی‌ها حوزه‌هایی هستند که در پژوهش‌ها به آنها اشاره شده است. بیشترین فعالیت در حوزه یادگیری خودکار هستی‌شناسی‌ها مبتنی بر فولکسونومی طرح و انجام شده است. حوزه‌های سازماندهی اطلاعات و بازیابی اطلاعات نیز در جایگاه دوم و سوم اهمیت موضوع قرار گرفته‌اند. این نتایج نشان از ظرفیت بالای فولکسونومی به عنوان ابزار معنایی در ابعاد گوناگون مدیریت اطلاعات دارد.

هدف از سازماندهی دانش، انتقال و بازیابی سریع و مطلوب انبوهی از اطلاعات است. ضعف ابزارهای سنتی سازماندهی اطلاعات همواره دستیابی سریع و آسان به اطلاعات را دشوار ساخته است. رشد و توسعه‌ی سازماندهی اطلاعات در گذر زمان، نشان‌دهنده‌ی یک رابطه دو سویه میان رشد دانش و تکامل سازماندهی است. این تأثیرپذیری دو جانبه، میان دانش بشری و سازماندهی آن به عنوان یک اصل پذیرفته شده بوده و در طول زمان نیز بر اهمیت آن افزوده می‌گردد (Alves & Santanche, 2013; Christianens, 2006). به نظر می‌رسد همگام با توسعه‌ی روزافزون جهان دانش، بازنگری و بهبود مداوم نظام‌های سازماندهی اجتناب‌ناپذیر می‌باشد.

کاربرد هستی‌شناسی مبتنی بر فولکسونومی از بُعد بازیابی اطلاعات نتایج مثبتی به همراه داشته است. از جمله موارد این کاربردها، نشان دادن دانش نهفته در مواد فیلم‌برداری در محیط وب، پر کردن شکاف بین وب اجتماعی و وب معنایی، بهبود بازیابی محتوا با صریح‌تر شدن روابط بین برچسب‌ها و اهمیت نمایش دقیق علائق کاربران در یک سیستم موفق اطلاعاتی برای حل مشکل

افزایش اطلاعات است. هرچند در راستای رسیدن به هدف، موانع بسیاری در این مسیر وجود دارد که قابل طرح و بررسی است. از سوی دیگر، هستی‌شناسی‌ها دارای کاربردهای زیادی در سامانه‌های اطلاعاتی هستند. مهم‌ترین چالش در زمینه‌ی هستی‌شناسی‌ها، توسعه یک هستی‌شناسی است، چرا که پتانسیل موجود در هستی‌شناسی‌ها تا زمانی که هستی‌شناسی‌ها به‌طور گسترده در دسترس قرار نگرفته‌اند، قابل استفاده نخواهد بود. از دیگر مسائل موجود در هستی‌شناسی‌ها ارزیابی و نگهداری آنها است. ارزیابی هستی‌شناسی می‌تواند بهبود کیفیت هستی‌شناسی‌ها، تعامل‌پذیری سیستم‌ها و افزایش سازگاری هستی‌شناسی‌ها را به‌طور گسترده به همراه داشته باشد. نگهداری هستی‌شناسی به معنی نحوه‌ی سازماندهی، جست‌وجو و روزآمدسازی هستی‌شناسی‌های موجود می‌باشد. تراکم و انباشتگی هستی‌شناسی‌ها اهمیت این موضوع را دوچندان می‌کند. هستی‌شناسی‌ها محیطی در حال تغییر هستند، بنابراین، نگهداری و ارزیابی آنها در جهت حفظ و اعمال تغییرات ایجاد شده، از اهمیت بالایی برخوردار است. یادگیری هستی‌شناسی‌ها رویکرد نوینی برای مقابله با مسائل ذکر شده، است. همچنین از جمله نکات قابل توجه که در این مطالعه مشاهده گردید، نتایج یافته‌ها در مقالات مورد بررسی در این پژوهش است. بیشتر پژوهش‌ها به نتایج مشترکی دست یافته‌اند. طبق جدول ۴، از ۳۱ پژوهش، ۱۷ مقاله بر استفاده از معنای پنهان در فولکسونومی برای بهبود هستی‌شناسی‌ها، ۱۰ مقاله بر مکمل‌همزیستی هستی‌شناسی‌ها و فولکسونومی و تنها ۴ مقاله بر تعیین روابط معنایی غنی و دقیق با بهره‌مندی از مجموعه داده‌های بزرگ‌تر تاکید داشتند. عامل مهم بر تاکید استفاده از معنای پنهان فولکسونومی، پتانسیل بالای فولکسونومی در افزایش ایجاد روابط معنایی است. در تبیین این یافته‌ها می‌توان گفت که روابط مفهومی استخراج شده و سلسله مراتب معنایی از این واژگان نشان داده است که این برچسب‌ها، با شناخت انسان سازگار می‌باشد.

در نهایت، این مطالعه کوششی برای روشن کردن نقش‌های متمایز برای هستی‌شناسی‌ها و فولکسونومی و پیش‌نمایش برخی از کارهای جدید بود که این دو ایده را در کنار هم قرار می‌دهد. هرچند مطالعات کاربرد فولکسونومی در توسعه هستی‌شناسی‌ها از سال ۲۰۰۳ آغاز شده است، اما با گذشت زمان بسیار طولانی، همچنان محدودیت معنایی در فولکسونومی، موضوع چالش‌برانگیزی است. از سوی دیگر، به نظر می‌رسد مطالعات در این حوزه در داخل کشور به لحاظ نظری و کاربردی در ابتدای راه قرار دارد. همانگونه که پیش‌تر اشاره شد، یکی از مهم‌ترین

محدویت‌ها در این پژوهش، فقدان منابع به زبان فارسی در این حوزه است. نکته بسیار مهم دیگر اینکه، پژوهشگران به نشر منابع به زبان رسمی در کشور خود مبادرت می‌کنند، در حالی که در داخل کشور جای این منابع انگلیسی به زبان فارسی خالی است.

سخن پایانی اینکه، فولکسونومی یا هستی‌شناسی ایجاد شده توسط کاربر، با شکوفایی برنامه‌های شبکه‌های اجتماعی از جمله نشانه‌های اجتماعی و وبلاگ‌ها، در وب محبوبیت پیدا کرده است. بخش عمده‌ای از فولکسونومی‌های ایجاد شده توسط کاربر، نوید آینده امیدوارکننده‌ای برای توسعه وب معنایی ارائه می‌دهند. بدیهی است رسیدن به هدف این مطالعه نیاز به رویکردهای نوین در ایجاد سامانه‌های اطلاعاتی با توانایی برچسب‌گذاری را به همراه دارد.

منابع

۱. ابراهیم‌زاده، ص.؛ حسینی بهشتی، م. (۱۳۹۵). تغییر در مفاهیم دانش: نگاهی به ضرورت تکامل هستی‌شناسی‌ها. *مطالعات دانش‌شناسی*، (۷): ۹۷-۱۱۷.
۲. پورنقی، ر. (۱۳۹۶). *سرقت علمی در میان دانشجویان دانشگاه‌ها مطالعه مرور سیستماتیک و متآنالیز*. طرح پژوهشی، پژوهشگاه علوم و فناوری اطلاعات ایران.
۳. جعفری پاورسی، ح.؛ حریری، ن.؛ علیپور حافظی، م.؛ باب‌الحوائجی، ف.؛ خادمی، م. (۱۳۹۹). ارتقای بازیابی معنایی اطلاعات با استفاده از برچسب‌گذاری و هستان‌شناسی. *مطالعات ملی کتابداری و سازماندهی اطلاعات*، (۱): ۱۸-۳۸.
۴. علیپور حافظی، م. (۱۳۹۵). امانت کتاب الکترونیکی در کتابخانه‌های دیجیتال: مروری نظام‌مند. *پژوهش‌نامه پردازش و مدیریت اطلاعات*، (۱): ۲۱۹-۲۵۰.
۵. کفاشان، م.؛ فتاحی، ر. (۱۳۹۰). نظام‌های نوین سازماندهی دانش: وب معنایی، هستی‌شناسی و ابزارهای سازماندهی دانش عینی. *کتابداری و اطلاع‌رسانی*، (۲): ۴۵-۷۰.
۶. مجیدی، ا. (۱۳۹۵). مبانی فلسفی رده‌بندی مردمی و نقد و بررسی آن. *کتاب نقد اطلاع‌رسانی و ارتباطات*، (۱۱): ۲۴۲-۲۶۲.
۷. یاری، ش.؛ حسینی بهشتی، م. (۱۳۹۸). هستی‌شناسی‌ها و برچسب‌زنی اجتماعی: روابط و کاربردها. *پژوهش‌نامه پردازش و مدیریت اطلاعات*، (۱): ۵۱-۷۶.
8. Al-Khalifa, H.S. & Davis, H.C. (2006). **Folks Annotation: A Semantic Metadata Tool for Annotating Learning Resources Using Folksonomies and Domain Ontologies**. *Innovations in Information Technology*.
DOI: 10.1109/INNOVATIONS.2006.301927
9. Alruqimi, M. & Akin, N. (2019). Bridging the Gap between the Social and Semantic Web: Extracting domain-specific ontology from folksonomy. *Journal of King Saud University – Computer and Information Sciences*, 31(1): 15-21.
10. Alves, H. & Santanche, A. (2013). **Folksonomized Ontology and the 3E Steps Technique to Support Ontology Evolvement**. Instituto de Computação-Unicamp, Avenida Albert Einstein, 1251, Cidade Universitária, Campinas, Brazil.
11. Angeletou, S.; Sabou, M.; Specia, L. & Motta, E. (2007). **Bridging the Gap Between Folksonomies and the Semantic Web: An Experience Report**. *Knowledge Media Institute (KMi)*. Proc. Workshop Bridging the Gap between Semantic Web and Web 2.0.
12. Binzabiah, R. & Wade, S. (2012). Building an Ontology Based on Folksonomy: An attempt to represent knowledge embedded in filmed materials. *Journal of Internet Technology and Secured Transactions (JITST)*.
DOI: 10.20533/jitst.2046.3723.2012.0013
13. Chen, W.H.; Cai, Y.; Leung, H.F. & Li, Q. (2010). **Generating ontologies with basic level concepts from folksonomies**. The Chinese University of Hong Kong, Hong Kong, China
Department of Computer Science, City University of Hong Kong, Hong Kong, China.

14. Christiaens, S. (2006). **Metadata mechanisms: from ontology to folksonomy and back**. Semantics Technology and Applications Research Laboratory Vrije Universiteit Brussel.
15. Daud, A.; Li, J.; Zhou, L.; Zhang, L. Ding, Y. & Muhammad, F. (2010). **Modeling Ontology of Folksonomy with Latent Semantics of Tags**. International Conference on Web Intelligence and Intelligent Agent Technology.
16. Djuana, E. (2018). Gold-standard evaluation of a folksonomy-based ontology learning model, *IOP Conf. Series: Journal of Physics: Conference Series*, 971: 012045.
17. Fang, Q.; Xu, C.; Hossain, M.S. & Ghoneim, A. (2016). **Folksonomy-based Visual Ontology Construction and Its Applications**. IEEE, Jitao Sang.
18. Fields, K. (2007). Ontologies, categories, folksonomies: an organised language of sound. *Organised Sound*, 12(2): 101-111.
19. García-Silva, A.; García-Castro, J.; García, A.; Corcho, O. & Gómez-Pérez, A. (2012). Building ontologies from folksonomies and linked data: Data structures and Algorithms. *International Journal on Artificial Intelligence Tools*, 24(2).
20. Gasevic, G.; Zouaq, A.; Torniai, C.; Jovanovic, J. & Hatala, M. (2011). An Approach to Folksonomy-Based Ontology Maintenance for Learning Environments. *IEEE Transactions on Learning Technologies*, 99: 1-14.
21. Goy, A. & Magro, D. (2009). **Exploiting Folksonomies and Ontology in an E- Business Application**. Dipartimento di Informatica, Università di Torino C. Svizzera, 185, I-10149 Italy.
22. Gruber, T. (2007). Ontology of folksonomy: A mash-up of apples and oranges. *International Journal on Semantic Web & Information Systems*, 3(2): 1-11.
23. Hamano, S.; Ogawa, T. & Haseyama, A. (2017). A Language-Independent Ontology Construction Method Using Tagged Images in Folksonomy. *IEEE Access*, 6: 2930-2942.
24. Han, X.; Shen, Z.; Miao, C. & Luo, X. (2008). **Folksonomy-Based Ontological User Interest Profile Modeling and Its Application in Personalized Search**. School of Computer Engineering, Nanyang Technological University, Nanyang Ave, Singapore 639798.
25. Kawakubo, H.; Akima, Y. & Yanai, K. (2010). Automatic Construction of A Folksonomy-based Visual Ontology. *Multimedia, International Symposium*: 330-335.
DOI: 10.1109/ISM.2010.57
26. Kitchenham, B. & Charters, S. (2007). **Guidelines for performing systematic literature reviews in software engineering**. Keele University, University of Durham, School of Computer Science and Mathematics, Department of Computer Science. Keele, Durham: EBSE technical report.
27. Limpens, F.; Gandon, F. & Buffa, M. (2008). **Bridging Ontologies and Folksonomies to Leverage Knowledge Sharing on the Social Web: a Brief Survey**. In: Proceedings of the 1st Workshop on Social Software Engineering and Applications (SoSEA): 13-18.
28. Lin, H.; Davis, J. & Zhou, Y. (2009). **An Integrated Approach to Extracting Ontological Structures from Folksonomies**. School of Information Technologies, The University of Sydney, Australia. Information Systems and Machine Learning Lab (ISMLL) Samelsonplatz 1, University of Hildesheim, D-31141 Hildesheim, Germany.

29. Mac'ias-Galindo, D.; Wong, W.; Cavedon, L. & Thangarajah, J. (2011). **Using a Lexical Dictionary and a Folksonomy to Automatically Construct Domain Ontologies**. Australasian Joint Conference on Artificial Intelligence: 638-647. Springer.
30. Magnuson, L. (2009). **Folksonomies: Meaning, Discourse, and Information Retrieval**. Proceedings of the Annual Conference of the Canadian Association for Information Science. Available at:
http://www.cais-acsi.ca/proceedings/2009/Magnuson_2009.pdf.
31. Noy, N.F. & McGuinness, D.L. (2001). **Ontology Development 101: A Guide to Creating Your First Ontology**. Stanford: Stanford Knowledge Systems Laboratory Technical Report and Stanford Medical Informatics Technical Report.
32. Panke, S. & Gaiser, B. (2009). With My Head Up in the Clouds: Using Social Tagging to Organize Knowledge. *Journal of Business and Technical Communication*, 23 (3): 318-349.
33. Passant, A. & France, E. (2007). **Using Ontologies to Strengthen Folksonomies and Enrich Information Retrieval in Weblogs**. In: Proceedings of International Conference on Weblogs and Social Media, Boulder, Colorado.
34. Sharif, A. (2009). **Combining ontology and folksonomy: An Integrated Approach to Knowledge Representation**. Ferdowsi University of Mashhad, Iran (Islamic Republic).
35. Solskinnsbakk, G.; Gulla, J.A.; Haderlein, V.; Myrseth, P. & Cerrato, O. (2012). Quality of hierarchies in ontologies and folksonomies. *Data & Knowledge Engineering*, 74: 13-25.
36. Stapić, Z.E.G. & et al. (2012). **Performing systematic literature review in software engineering**. Central European Conference on Information and Intelligent Systems (pp. 441-493). Varaždin: Faculty of Organization and Informatics.
37. Tang, J.; Leung, H-F.; Luo, Q.; Chen, D. & Gong, J. (2009). **Towards Ontology Learning from Folksonomies**. In: Proceedings of the 21st International Joint Conference on Artificial Intelligence (IJCAI).
38. Tomuro, N. & Shepitsen, A. (2009). **Construction of Disambiguated Folksonomy Ontologies Using Wikipedia**. DePaul University, College of Digital Media 243 S. Wabash, Chicago, IL USA.
39. Torniai, C.; Jovanović, J.; Bateman, S.; Gašević, D. & Hatala, M. (2008). **Leveraging Folksonomies for Ontology Evolution in E-learning Environments**. The IEEE International Conference on Semantic Computing.
40. Trabelsi, C.; Jrad, A.B. & Yahia, S.B. (2010). **Bridging folksonomies and domain ontologies: Getting out non-taxonomic relations**. In: Data Mining Workshops (ICDMW), 2010 I.E. International Conference on: 369-379.
41. Van Damme, C. Coenen, T. & Vandijck, E. (2008). **Turning a Corporate Folksonomy into a Lightweight Corporate Ontology**. 11th International Business Information Systems Conference, BIS 2008, Innsbruck, Austria, May 2008. Heidelberg: Springer.
42. Van Damme, C.; Hepp, M. & Siorpae, K. (2007). **FolksOntology: An Integrated Approach for Turning Folksonomies into Ontologies**. Digital Enterprise Research Institute (DERI), University of Innsbruck, Innsbruck, Austria.

43. Wang, S.; Wang, W.; Zhuang, Y. & Fei, X. (2015). **An ontology evolution method based on folksonomy**. School of Computer Information Engineer, Changzhou Institute of Technology, Changzhou, Jiangsu, P.R. China.

References

1. Alipour Hafezi, M. (1395). E-book lending in digital libraries: A systematic review. *Journal of Information Processing and Management*, 32(1): 219-250. [In Persian]
2. Al-Khalifa, H.S. & Davis, H.C. (2006). **Folks Annotation: A Semantic Metadata Tool for Annotating Learning Resources Using Folksonomies and Domain Ontologies**. Innovations in Information Technology.
DOI: 10.1109/INNOVATIONS.2006.301927
3. Alruqimi, M. & Akin, N. (2019). Bridging the Gap between the Social and Semantic Web: Extracting domain-specific ontology from folksonomy. *Journal of King Saud University – Computer and Information Sciences*, 31(1): 15-21.
4. Alves, H. & Santanche, A. (2013). **Folksonomized Ontology and the 3E Steps Technique to Support Ontology Evolvment**. Instituto de Computação-Unicamp, Avenida Albert Einstein, 1251, Cidade Universitária, Campinas, Brazil.
5. Angeletou, S.; Sabou, M.; Specia, L. & Motta, E. (2007). **Bridging the Gap Between Folksonomies and the Semantic Web: An Experience Report**. Knowledge Media Institute (KMi). Proc. Workshop Bridging the Gap between Semantic Web and Web 2.0.
6. Binzabiah, R. & Wade, S. (2012). Building an Ontology Based on Folksonomy: An attempt to represent knowledge embedded in filmed materials. *Journal of Internet Technology and Secured Transactions (JITST)*.
DOI: 10.20533/jitst.2046.3723.2012.0013
7. Chen, W.H.; Cai, Y.; Leung, H.F. & Li, Q. (2010). **Generating ontologies with basic level concepts from folksonomies**. The Chinese University of Hong Kong, Hong Kong, China Department of Computer Science, City University of Hong Kong, Hong Kong, China.
8. Christiaens, S. (2006). **Metadata mechanisms: from ontology to folksonomy and back**. Semantics Technology and Applications Research Laboratory Vrije Universiteit Brussel.
9. Daud, A.; Li, J.; Zhou, L.; Zhang, L. Ding, Y. & Muhammad, F. (2010). **Modeling Ontology of Folksonomy with Latent Semantics of Tags**. International Conference on Web Intelligence and Intelligent Agent Technology.
10. Djuana, E. (2018). Gold-standard evaluation of a folksonomy-based ontology learning model, *IOP Conf. Series: Journal of Physics: Conference Series*, 971: 012045.
11. Ebrahimzadeh, S. & Hosseini Beheshti, M. (1395). Changes in knowledge concepts: A look at the necessity of the evolution of ontologies. *Epistemological Studies*, (7): 97-117. [In Persian]
12. Fang, Q.; Xu, C.; Hossain, M.S. & Ghoneim, A. (2016). **Folksonomy-based Visual Ontology Construction and Its Applications**. IEEE, Jitao Sang.
13. Fields, K. (2007). Ontologies, categories, folksonomies: an organised language of sound. *Organised Sound*, 12(2): 101-111.

14. García-Silva, A.; García-Castro, J.; García, A.; Corcho, O. & Gómez-Pérez, A. (2012). Building ontologies from folksonomies and linked data: Data structures and Algorithms. *International Journal on Artificial Intelligence Tools*, 24(2).
15. Gasevic, G.; Zouaq, A.; Torniai, C.; Jovanovic, J. & Hatala, M. (2011). An Approach to Folksonomy-Based Ontology Maintenance for Learning Environments. *IEEE Transactions on Learning Technologies*, 99: 1-14.
16. Goy, A. & Magro, D. (2009). **Exploiting Folksonomies and Ontology in an E- Business Application**. Dipartimento di Informatica, Università di Torino C. Svizzera, 185, I-10149 Italy.
17. Gruber, T. (2007). Ontology of folksonomy: A mash-up of apples and oranges. *International Journal on Semantic Web & Information Systems*, 3(2): 1-11.
18. Hamano, S.; Ogawa, T. & Haseyama, A. (2017). A Language-Independent Ontology Construction Method Using Tagged Images in Folksonomy. *IEEE Access*, 6: 2930-2942.
19. Han, X.; Shen, Z.; Miao, C. & Luo, X. (2008). **Folksonomy-Based Ontological User Interest Profile Modeling and Its Application in Personalized Search**. School of Computer Engineering, Nanyang Technological University, Nanyang Ave, Singapore 639798.
20. Jafari Powersi, H.; Hariri, N.; Alipour Hafezi, M.; Bab al-Hawaiji, F. & Khademi, M. (1399). Optimizing Semantic Information Retrieval by Labeling and Ontology. *National Studies in Library and Information Organization*, 31(1): 18-38. [In Persian]
21. Kafashan, M. & Fattahi, R. (1390). New systems of knowledge organization: semantic web, ontology and tools for organizing objective knowledge. *Library and Information Science*, 14(2): 45-70. [In Persian]
22. Kawakubo, H.; Akima, Y. & Yanai, K. (2010). Automatic Construction of A Folksonomy-based Visual Ontology. *Multimedia, International Symposium*: 330-335.
DOI: 10.1109/ISM.2010.57
23. Kitchenham, B. & Charters, S. (2007). **Guidelines for performing systematic literature reviews in software engineering**. Keele University, University of Durham, School of Computer Science and Mathematics, Department of Computer Science. Keele, Durham: EBSE technical report.
24. Limpens, F.; Gandon, F. & Buffa, M. (2008). **Bridging Ontologies and Folksonomies to Leverage Knowledge Sharing on the Social Web: a Brief Survey**. In: Proceedings of the 1st Workshop on Social Software Engineering and Applications (SoSEA): 13-18.
25. Lin, H.; Davis, J. & Zhou, Y. (2009). **An Integrated Approach to Extracting Ontological Structures from Folksonomies**. School of Information Technologies, The University of Sydney, Australia. Information Systems and Machine Learning Lab (ISMLL) Samelsonplatz 1, University of Hildesheim, D-31141 Hildesheim, Germany.
26. Mac'ias-Galindo, D.; Wong, W.; Cavedon, L. & Thangarajah, J. (2011). **Using a Lexical Dictionary and a Folksonomy to Automatically Construct Domain Ontologies**. Australasian Joint Conference on Artificial Intelligence:638–647. Springer.
27. Magnuson, L. (2009). **Folksonomies: Meaning, Discourse, and Information Retrieval**. Proceedings of the Annual Conference of the Canadian Association for Information Science. Available at: http://www.caais-acsi.ca/proceedings/2009/Magnuson_2009.pdf.

28. Majidi, A. (1395). Philosophical foundations of popular classification and its critique. *Information and Communication Critique Book*, 3(11): 242-262. [In Persian]
29. Noy, N.F. & McGuinness, D.L. (2001). **Ontology Development 101: A Guide to Creating Your First Ontology**. Stanford: Stanford Knowledge Systems Laboratory Technical Report and Stanford Medical Informatics Technical Report.
30. Panke, S. & Gaiser, B. (2009). With My Head Up in the Clouds: Using Social Tagging to Organize Knowledge. *Journal of Business and Technical Communication*, 23 (3): 318-349.
31. Passant, A. & France, E. (2007). **Using Ontologies to Strengthen Folksonomies and Enrich Information Retrieval in Weblogs**. In: Proceedings of International Conference on Weblogs and Social Media, Boulder, Colorado.
32. Pornaghi, R. (1386). **Plagiarism among university students A systematic review and meta-analysis study**. Research project, Iran Institute of Information Science and Technology. [In Persian]
33. Sharif, A. (2009). **Combining ontology and folksonomy: An Integrated Approach to Knowledge Representation**. Ferdowsi University of Mashhad, Iran (Islamic Republic).
34. Solskinnsbakk, G.; Gulla, J.A.; Haderlein, V.; Myrseth, P. & Cerrato, O. (2012). Quality of hierarchies in ontologies and folksonomies. *Data & Knowledge Engineering*, 74: 13-25.
35. Stapić, Z.E.G. & et al. (2012). **Performing systematic literature review in software engineering**. Central European Conference on Information and Intelligent Systems (pp. 441-493). Varaždin: Faculty of Organization and Informatics.
36. Tang, J.; Leung, H-F.; Luo, Q.; Chen, D. & Gong, J. (2009). **Towards Ontology Learning from Folksonomies**. In: Proceedings of the 21st International Joint Conference on Artificial Intelligence (IJCAI).
37. Tomuro, N. & Shepitsen, A. (2009). **Construction of Disambiguated Folksonomy Ontologies Using Wikipedia**. DePaul University, College of Digital Media 243 S. Wabash, Chicago, IL USA.
38. Torniai, C.; Jovanović, J.; Bateman, S.; Gašević, D. & Hatala, M. (2008). **Leveraging Folksonomies for Ontology Evolution in E-learning Environments**. The IEEE International Conference on Semantic Computing.
39. Trabelsi, C.; Jrad, A.B. & Yahia, S.B. (2010). **Bridging folksonomies and domain ontologies: Getting out non-taxonomic relations**. In: Data Mining Workshops (ICDMW), 2010 I.E. International Conference on: 369-379.
40. Van Damme, C. Coenen, T. & Vandijck, E. (2008). **Turning a Corporate Folksonomy into a Lightweight Corporate Ontology**. 11th International Business Information Systems Conference, BIS 2008, Innsbruck, Austria, May 2008. Heidelberg: Springer.
41. Van Damme, C.; Hepp, M. & Siorpae, K. (2007). **FolksOntology: An Integrated Approach for Turning Folksonomies into Ontologies**. Digital Enterprise Research Institute (DERI), University of Innsbruck, Innsbruck, Austria.
42. Wang, S.; Wang, W.; Zhuang, Y. & Fei, X. (2015). **An ontology evolution method based on folksonomy**. School of Computer Information Engineer, Changzhou Institute of Technology,

Changzhou, Jiangsu, P.R. China.

43. Yari, SH. & Hosseini Beheshti, M. (1398). Ontologies and Social Tagging: Relationships and Applications. *Journal of Information Processing and Management*, 35(1): 51-76. [In Persian]

استناد به این مقاله

DOI: 10.22091/stim.2020.6002.1448

گودرزی، نصرت؛ نوروزی، یعقوب؛ حسینی بهشتی، ملوک السادات؛ علیپور حافظی، مهدی؛ بیات، بهروز (۱۴۰۰). مروری نظام‌مند بر توسعه هستی‌شناسی‌ها با استفاده از فولکسونومی. *علوم و فنون مدیریت اطلاعات*، ۷(۲): ۲۱-۵۴.