

Semantic Search from Viewpoints of Iranian Authors of Scientific Publications on COVID-19 indexed in PubMed

Nahid Khoshian¹, Roya Baradar², Amir Ghaebi³

Abstract

Objective: Various researches show that lexical or keyword search is not enough, because in this search the meaning of words and semantic relationships between keywords are ignored and semantic understanding is not achieved in this search. The purpose of this research is to investigate and measure the semantic search of users. Semantic search refers to a search that goes beyond the traditional search, i.e., the matching of the keywords of the search request with the keywords of the documents in the system and seeks to understand the meaning and semantic relationships between the keywords in the user's search request, which is used with the development and expansion of the semantic web and ontologies. The focus of this search is on obtaining a higher level of meaning from documents and inquiries and based on its content, which this high level meaning may be provided by ontologies. Semantic search expands the meaning and seeks machine understanding of the user's intent, query request and relationships between words and elevates the user's search strategy to a meaningful experience. In fact, Semantic search describes the effort to produce accurate results by understanding the searcher's intent, Texture and context of the query request, and the relationship between words This search is of great interest to users and researchers due to its many advantages and applications. But besides the many advantages, it has over traditional and keyword search. It also has some problems and complications that elimination of these problems leads to the improvement and promotion of semantic search and helps users a lot.

Methods: The present study is quantitative in terms of approach and applied in terms of purpose, which has been done by survey method. The data collection tool was a researcher-made questionnaire. The statistical population of the study was 189 Iranian researchers who had published at least a research article on COVID-19, which Indexed in PubMed.

Results: Based on the research findings, from the perspective of Iranian researchers, the degree of recall and precision to semantic search in the PubMed is moderate (3). The amount of semantic gap in semantic search is relatively high (>3), the degree of accuracy and precision in retrieving results in semantic search is moderate (3), the degree of conceptual relevance in semantic search is moderate (3), the rate of retrieval of meaningful multi-word concepts in semantic search is moderate (3) and the rate of improvement and upgrade of overall performance in semantic search is relatively high (>3) in semantic searches at the database has been extensive.

Conclusion: The results of the research in general showed that semantic search is a dynamic and challenging search that despite its various strengths and advantages for users in research, but still has its

¹ . Nahid Khooshian, Ph.D. Student in Information Science and Knowledge Studies, Department of Information Science, Faculty of Education and Psychology, Alzahra University, Tehran, ORCID: 0000-0002-5071-9174, , call number:09051713670, electronic mail: nkhooshian@gmail.com

² . Associate Professor (Retired), Department of Information Science, Faculty of Education and Psychology, Alzahra University, Tehran, Iran, Corresponding author, call number:09123119067, electronic mail: rbaradar@alzahra.ac.ir, ORCID: 0000-0001-9440-5532

³ . Associate Professor, Department of Information Science, Faculty of Education and Psychology, Alzahra University, Tehran, Iran, call number:09124855795, electronic mail: ghaebi@alzahra.ac.ir, ORCID: 0000-0003-0495-3434

weaknesses and drawbacks that should be reviewed and revised by semantic search support experts such as ontology designers for the semantic search system. Understanding, identification and Eliminating these weaknesses and problems, makes semantic search can be a better way for to respond to researchers for their research, as a result, researchers and users can achieve to richer results for compile their research work.

Keywords: Semantic Search, Researchers, Research Papers, PubMed, COVID-19

جستجوی معنایی از نظر پدید آورندگان ایرانی مقالات پژوهشی در زمینه کووید-19 نمایه شده در پایگاه پابمد^۱

ناهید خوشیان^۲، رویا برادر^۳، امیر غائبی^۴

تاریخ ارسال: 1401/10/16

تاریخ ویرایش: 1402/1/20

تاریخ پذیرش: 1402/3/3

هدف: جستجوی معنایی به جستجوی فراتر از جستجوی سنتی یعنی انطباق و تطبیق کلیدواژه‌های درخواست جستجو با کلیدواژه‌های اسناد و مدارک موجود در سیستم اطلاق می‌شود و به دنبال درک معنا و روابط معنایی بین کلیدواژه‌های موجود در درخواست جستجوی کاربران می‌باشد که با توسعه و گسترش وب معنایی و هستان‌شناسی‌ها روی کار آمده است. این نوع جستجو به دلیل دارا بودن مزایا و کاربردهای زیاد بسیار مورد توجه کاربران و پژوهشگران می‌باشد، و لیکن در کنار مزایا و برتری‌های زیادی که نسبت به جستجوی سنتی و کلیدواژه‌ای دارد، اشکالات و پیچیدگی‌هایی نیز دارد که برطرف‌سازی این اشکالات منجر به بهبودبخشی و ارتقای جستجوی معنایی شده و کمک شایان توجهی به کاربران می‌نماید. از این رو بر روی و سنجش جستجوی معنایی توسط کاربران، هدف اصلی پژوهش حاضر است.

روش پژوهش: پژوهش حاضر از نوع کاربردی، رویکرد آن کمی، و روش آن پیمایشی بوده است. ابزار گردآوری داده‌ها پرسشنامه محقق ساخته بوده و جامعه آماری آن 189 پژوهشگر ایرانی بود که حداقل یک مقاله پژوهشی نمایه شده در پابمد در زمینه بیماری کووید-19 منتشر کرده بودند.

یافته‌های پژوهش: از دیدگاه پژوهشگران ایرانی در پایگاه پابمد، میزان جامعیت و مانعیت در حد متوسط (3)، میزان شکاف معنایی نسبتاً زیاد (3>)، میزان صحت و دقت در بازیابی نتایج در حد متوسط (3)، میزان ارتباط مفهومی در حد متوسط (3)، میزان بازیابی مفاهیم معنادار چندکلمه‌ای، در حد متوسط (3)، میزان بهبودبخشی و ارتقای عملکرد کلی در جستجوی معنایی نسبتاً زیاد (3>) بوده است.

کلیدواژه‌ها: جستجوی معنایی، پژوهشگران، مقالات پژوهشی، پابمد، کووید-19

1. پابمد یک موتور جستجوی تحت وب رایگان است که دسترسی به تعدادی از پایگاه‌های اطلاعاتی اصلی در گستره وسیعی از رشته‌های علوم پزشکی و زیست‌شناسی را فراهم می‌کند. پابمد توسط کتابخانه ملی پزشکی (National Library of Medicine - NLM) وابسته به مرکز ملی اطلاعات سلامت - National Institute of Health (NIH) ایالات متحده نگهداری و به‌روزرسانی می‌شود.

2. ناهید خوشیان، دانشجوی دکتری رشته علم اطلاعات و دانش‌شناسی، گروه علم اطلاعات و دانش‌شناسی، دانشکده علوم تربیتی و روانشناسی، دانشگاه الزهراء، تهران، ایران؛ شماره تماس: 09051713670، پست الکترونیکی: nkhooshian@gmail.com، ORCID: 0000-0002-5071-9174

3. دانشیار (بازنشسته) گروه علم اطلاعات و دانش‌شناسی، دانشکده علوم تربیتی و روانشناسی، دانشگاه الزهراء، تهران، ایران، نویسنده مسئول، شماره تماس: 09123119067، پست الکترونیکی: rbaradar@alzahra.ac.ir، ORCID: 0000-0001-9440-5532

6. دانشیار گروه علم اطلاعات و دانش‌شناسی، دانشکده علوم تربیتی و روانشناسی، دانشگاه الزهراء، تهران، ایران، شماره تماس: 09124855795، پست الکترونیکی: ghaebi@alzahra.ac.ir، ORCID: 0000-0003-0495-3434

نتیجه گیری: نتایج پژوهش بطور کلی نشان داد که جستجوی معنایی، جستجوی پویا و چالش برانگیز است که علی‌رغم نقاط قوت و فواید و مزایای گوناگون برای کاربران در امر پژوهش، هنوز ضعف‌ها و اشکالاتی نیز دارد که می‌بایست هر چه بیشتر توسط کارشناسان پشتیبان جستجوی معنایی مانند طراحان هستان‌شناسی برای سیستم جستجوی معنایی، مورد بررسی و تجدیدنظر قرار گیرد، برطرف‌سازی این ضعف‌ها و اشکالات، موجب می‌شود که جستجوی معنایی بتواند به شکل بهینه‌تری پاسخ‌گوی پژوهشگران در امر پژوهش باشد و در نتیجه پژوهشگران و کاربران به نتایج غنی‌تری جهت تدوین آثار پژوهشی خود دست یابند.

مقدمه

جستجوی واژگان در پایگاه اطلاعاتی تا حدود سال 2005، مبتنی بر اصطلاح‌نامه بوده است. برخی از پژوهش‌ها (شریفی، شعبان‌زاد و فیاض، 1390؛ نینگ، های و وو¹، 2008) نشان داد که جستجوی واژگانی یا کلیدواژه‌ای کافی نیست، زیرا در این جستجو معنای واژگان و روابط معنایی بین کلیدواژه‌ها نادیده گرفته شده و درک معنایی در این جستجو محقق نمی‌گردد. از این رو در طی سال‌های اخیر جستجوی معنایی و مفهومی و نیز ارتباطات معنایی بین کلیدواژه‌ها و عبارات برای کاربران حائز اهمیت بیشتر شده است. جستجوی معنایی، معنا را گسترش می‌دهد و به دنبال درک ماشینی از قصد و نیت کاربر، درخواست پرس‌وجو و روابط بین کلمات است و موجب ارتقای استراتژی جستجوی کاربر به یک تجربه معنایی می‌شود (فریتز²، 2019). نظریه جستجوی معنایی به سال 2003 باز می‌گردد و در مقاله‌ای که توسط گوها، مک‌کول و میلر³، 2005 و همکاران وی از شرکت‌های بزرگی مثل آی‌بی‌ام⁴، دابلیوتری‌سی⁵ و دانشگاه استنفورد نوشته شده بود، مطرح شد. عملی شدن این تئوری نیاز به زمان داشت و حدود ده سال بعد با به روزرسانی الگوریتم گوگل، اولین نتایج موفقیت‌آمیز جستجوی معنایی برای کاربران واقعی رخ داد (امین‌زاده، 1397).

بازیابی اطلاعات مبتنی بر مفهوم، بازیابی با هدف استفاده از منابع دانش خارجی (مانند هستان‌شناسی‌ها یا اصطلاح‌نامه‌ها) به منظور فراهم کردن دانش پس‌زمینه و ساختار می‌باشد که ممکن است در مجموعه اسناد و مدارک و پرس‌وجوی کاربران بصورت صریح و واضح نیامده نباشد. در واقع بازیابی اطلاعات در فضای مفهومی انجام می‌شود تا فضای اصطلاح. اگرچه نمایش و بازنمون مبتنی بر مفهوم می‌تواند به خودی خود مفید باشد، اما همچنین بعنوان واسطه و وسیله‌ای برای استفاده بیشتر از دانش حوزه دیگر، مانند روابط و ارتباطات بین مفاهیم نیز موثر است (دیروستر، دومایس، لانداور، فورناس و هارشمَن⁶، 1990؛ لانداور و دومایس⁷، 1997؛ ایگوزی، مارکوویچ و گابریلوویچ⁸، 2011؛ مورینوگارسیا، پرز رودریگوز و

1. Ning, Hai & Woo

2. Fritz

3. Guha, McCool & Miller

4. IBM

5. W3C

6. Deerwester, Dumais, Landauer, Furnas & Harshman

7. Landauer & Dumais

8. Egozi, Markovitch, & Gabrilovich

آنیدوریفن^۱، 2015). بر مبنای آنچه که گفته شد می‌توان گفت بازیابی اطلاعات مبتنی بر مفهوم و معنا یک فرایند می‌باشد که جستجوی معنایی بخشی از آن است. این جستجو با هدف بازیابی اسناد و مدارک مربوط به یک پرس‌وجو، نه فقط بر اساس اصطلاحات پرس‌وجو در مدرک، بلکه بر اساس معنی و مفهوم اسناد و مدارک و پرس‌وجو صورت می‌گیرد. تمرکز این جستجو، بر روی بدست آوردن سطح بالاتری از معنا از اسناد و مدارک و پرس‌وجو و بر مبنای محتوای آن است، که این معنای سطح بالا ممکن است توسط هستان‌شناسی‌ها ارائه شود، اما رویکردهای هستان‌شناسی محدودیت‌های بسیاری دارند (کوپمان^۲، 2014؛ کیم، کیم و چو^۳، 2017). عبارتی در کنار الگوریتم‌های بازیابی، سایر رویکردهای مبتنی بر مفهوم از هستان‌شناسی‌ها یا اطلاعات مربوط به موجودیت، از منابع خارجی به منظور بردارهای اسناد و مدارک استفاده می‌کنند (بینگ، جیانگ، لام، ژنگ و جمیل^۴، 2015؛ ونگ، ونگ، لی و ون^۵، 2014). جستجوی معنایی امکان تفسیر پرس‌وجو با استفاده از دانش پیش‌زمینه مانند هستان‌شناسی و پایگاه‌های دانش را فراهم می‌آورد. جستجوی معنایی بعنوان یک تکنیک جستجو تعریف می‌گردد که معانی کلمات و قصد جستجوگر را در نظر می‌گیرد و به جستجویی فراتر از انطباق و تطابق دقیق کلیدواژه‌های اسناد و مدارک با کلیدواژه‌های پرس‌وجوی کاربر تعلق دارد (تیاگی^۶، 2018). در واقع جستجوی معنایی تلاش برای تولید نتایج دقیق را با درک نیت جستجوکننده، بافت و زمینه درخواست پرس‌وجو و ارتباط بین واژه‌ها توصیف می‌کند. جستجوی معنایی با بکارگیری کلمات، مترادف‌ها و مفاهیم مرتبط معنادار تاثیرات مثبتی بر پاسخ‌های کاربران دارد. جستجوی معنایی به طور هوشمندانه زمینه جستجوی کاربر را درک کرده و مطابق با سؤالاتی که پرسیده می‌شود نتیجه‌ای هوشمندانه و مرتبط را بدست می‌دهد. از سوی دیگر بکارگیری هستان‌شناسی در جستجوی معنایی موجب آن می‌گردد که روابط بین کلیدواژه‌ها و نتایج دقیق و معنادار و مرتبط در کوتاه‌ترین زمان بازیابی شود. جستجوی معنایی تضمین می‌کند که نتایج مرتبط‌تر بسته به معنای کلمات و روابط بین کلمات بازیابی می‌شوند، نه یک کلمه کلیدی خاص. اطلاعات بازیابی شده مستقل از کلمات کلیدی و الگوریتم‌های رتبه‌بندی صفحات است که در نتیجه نتایج دقیق و مرتبطی را بجای نتایج نامربوط بازیابی می‌نماید. تمرکز جستجوی معنایی بر روی سیاهه کلمات بازدارنده^۷ و علائم نگارشی^۸ است، زیرا در این جستجو، کوچک‌ترین کاراکتر و نشانه‌ای که جستجو را تحت تأثیر قرار دهد، به حساب آورده می‌شود (مالو و چاوان^۹، 2015).

اثر بخشی و کارایی جستجوی معنایی در مقایسه با جستجوی سنتی از یک‌سو و ضرورت برطرف‌سازی چالش‌ها و اشکالات و پیچیدگی‌های آن جهت ارتقاء و بهینه‌سازی و بهره‌وری این جستجو بعنوان بخشی از فرایند بازیابی اطلاعات، اهمیت

¹ Mourino-Garcia, Perez-Rodriguez & Anido-Rifon

² Koopman

³ Kim a, Kim b & Cho

⁴ Bing, Jiang, Lam, Zhang & Jameel

⁵ Wang, Wang, Li & Wen

⁶ Tyagi

⁷ Stop words

⁸ Punctuation marks

⁹ Malve & Chawan.

پژوهش در این حوزه را آشکار می‌سازد، چنانکه در سالیان اخیر شاهد آن هستیم که برخی از پژوهشگران با ارائه رویکردهایی سعی در بهینه‌سازی جستجوی معنایی دارند که این مسئله نیز شاهد دیگری بر اهمیت و ضرورت پژوهش در حوزه جستجوی معنایی به منظور افزایش تاثیرات مطلوب آن است.

در این مقاله جامعیت و مانعیت، شکاف معنایی، صحت و دقت در بازیابی نتایج، ارتباط مفهومی، بازیابی مفاهیم معنادار چندکلمه‌ای و بهبودبخشی و ارتقاء عملکرد کلی از مهم‌ترین عناصر جستجوی معنایی در نظر گرفته شده است و توضیح مختصری از آن‌ها به شرح زیر است:

جامعیت و مانعیت: جامعیت یا بازیافت عبارت است از نسبت تعداد مدارک مرتبط بازیابی شده تقسیم بر کل تعداد مدارک مرتبط موجود در مجموعه پایگاه‌های اطلاعاتی می‌باشد. مانعیت یا دقت نیز عبارت است از تعداد مدارک مرتبط بازیابی شده تقسیم بر کل تعداد مدارک بازیابی شده.

شکاف معنایی: استنباط و درک ما از شکاف معنایی، شکاف و تفاوت بین داده‌های موجود در وب معنایی و نیازهای کاربران وب در درخواست‌های پرس‌وجوهای ارسال شده به موتور جستجو در وب معنایی می‌باشد. بعبارت دیگر شکاف معنایی به تفاوت و شکاف بین نیازهای اطلاعاتی و واژگان جستجوکنندگان وب معنایی و اطلاعات ثبت شده در هستان‌شناسی اطلاق می‌گردد (میکا، میچ و زاراگوزا¹، 2009).

صحت و دقت در بازیابی نتایج: منظور از صحت در بازیابی نتایج، درستی نتایج و اطلاعات بازیابی شده است و منظور از دقت در بازیابی نتایج این است که کاربر چه چیزی را می‌خواهد جستجو کند. این امر از طریق دقت در فهم و درک جستجوی کاربر و فراهم آوردن پاسخ‌های دقیق و درست و مناسب از میان انبوه بزرگی از پایگاه‌های اطلاعاتی مهیا می‌شود (لی، یورن و موتا² 2010؛ رشید و وسیف‌نیزار³، 2016؛ توماسن و استراسنسکا⁴، 2009).

ارتباط مفهومی: منظور از ارتباط مفهومی، وابستگی و ارتباط بین مفاهیم در کلیدواژه‌های جستجو شده جستجوی معنایی است. به عنوان مثال تا چه اندازه وابستگی و ارتباط بین مفاهیم (مانند میزان ارتباط مفهومی بین علائم کووید 19 و درمان آن) در نتایج جستجو مشاهده می‌شود.

بازیابی مفاهیم معنادار چندکلمه‌ای: چند کلمه معنای مشابه و یکسانی را دارند و یا مترادف‌های عبارت جستجو مصداق مفاهیم معنادار چندکلمه‌ای است.

بهبودبخشی و ارتقای عملکرد کلی: بهبودبخشی و ارتقای عملکرد جستجوی معنایی اشاره به این موضوع دارد که از نظر کاربران جستجوی معنایی تا چه اندازه توانسته به آنها کمک کند که به نتایج مطلوب خود دست یابند.

¹ .Mika, Meij & Zaragoza

² . Lei, Uren & Motta

³ .Rashid & Wasif Nisar

⁴ .Tomassen, & Strasunskas

بیان مسئله

این مقاله بر آن است تا جستجوی معنایی کاربران را مورد سنجش قرار داده و از طریق بررسی نظرات کاربران در خصوص عملکرد جستجوی معنایی کاربران را ارتقاء داده و بهبود ببخشد و بدین وسیله برخی از اشکالات جستجوی معنایی را برطرف ساخته و موجب ارتقاء و بهبود بخشی و غنای جستجوی معنایی کاربران گردد. از این رو مسأله پژوهش حاضر این است که چگونه می‌توان جستجوی معنایی کاربران را به کمک سنجش نظرات آنها بهبود بخشیده و ارتقا داد؟ به نظر می‌رسد برطرف‌سازی اشکالات جستجوی معنایی موجب ارتقاء و بهره‌وری این نوع جستجو شده و موجب می‌شود که کاربران تجربه موفق‌تری در این نوع جستجو داشته و به بهترین نحو به نتایج مطلوب خود دست یابند.

اهداف پژوهش

هدف کلی پژوهش، سنجش جستجوی معنایی کاربران بوده و اهداف جزئی عبارت‌اند از: سنجش جامعیت و مانعیت، سنجش و ارزیابی شکاف معنایی در نتایج حاصل از جستجوی معنایی، سنجش صحت و دقت در بازیابی نتایج، سنجش ارتباط مفهومی، سنجش بازیابی مفاهیم معنادار چندکلمه‌ای و سنجش و ارزیابی بهبود بخشی و ارتقای عملکرد کلی در جستجوی معنایی پایگاه پاب‌مد از دیدگاه پژوهشگران ایرانی.

پیشینه پژوهش

فراهانچی (1399)، در پژوهشی با عنوان جستجوی معنایی در متون تفسیری قرآن کریم با استفاده از ابهام‌زدایی معنایی واژگان در بستر جستجوی متّسع، بیان داشت که رشد پژوهش‌ها در حوزه‌های علوم اسلامی، شاخه‌های تحقیقاتی بین رشته‌ای را بوجود آورده است، بنابراین نیاز به موتور جستجویی برای یافتن متون و آیات قرآن و مفاهیم و معانی مرتبط با آنها بسیار ضروری می‌باشد. در این زمینه، موتورهای جستجوی فعلی که مبتنی بر کلیدواژه هستند، قادر به رفع ابهام از زبان طبیعی نیستند. وی در این پژوهش یک موتور جستجوی معنایی هوشمند را که مبتنی بر ابهام‌زدایی معنایی واژگان در متون تفسیری قرآن است برای طلاب علوم اسلامی و دانش‌پژوهان قرآنی، ارائه کرد.

نوروزی (1398)، در مطالعه خود با عنوان ارائه یک موتور جستجوی مکانی - معنایی برای یافتن رویداد (مطالعه موردی: رویدادهای فرهنگی)، خاطر نشان ساخت که دنیای وب منبع عظیمی از اطلاعات است و افراد برای دسترسی به اطلاعات مورد نیازشان از موتورهای جستجو استفاده می‌کنند. دسترسی وسیع و همچنین رشد روزافزون و بسیار سریع اطلاعات موجود روی وب، چالش بازیابی صحیح و دقیق این اطلاعات را ایجاد می‌کند. از آنجایی که مردم در یک محیط جغرافیایی

زندگی می‌کنند و بسیاری از وظایف و تفریحاتشان در مکان و زمان خاصی به وقوع می‌پیوندد، تعجب‌برانگیز نیست که بسیاری از اطلاعات در وب از لحاظ مکانی و زمانی با یکدیگر مرتبط باشند. با توجه به پیچیدگی ذاتی این نوع داده‌ها، بازیابی آنها با موتور جستجوهای فعلی از میان متون ناساختاریافته وب امری به‌غایت وقت‌گیر و پرهزینه است، چرا که موتور جستجوهای رایج نظیر گوگل و بینگ با اطلاعات متنی مکانی و زمانی همانند سایر اطلاعات متنی رفتار می‌کنند و برای بازیابی آنها از کلیدواژه‌های موجود در پرسش کاربر استفاده می‌کنند. در علم اطلاعات مکانی، مدل‌سازی پویای مکانی مبتنی بر اطلاعات مکانی و زمانی استخراج شده از وب، بویژه داده‌های بدون ساختاری مانند گزارش‌های خبری آنلاین، از حوزه‌های تحقیقاتی رو به رشد است. استخراج معنایی اطلاعات مکانی و زمانی از مجموعه‌ای از اسناد وب به ما این امکان را می‌دهد تا بازنمایی غنی از دانش مکانی شرح داده شده در متون را ایجاد کنیم، بطوریکه سیستم، قادر به پاسخگویی به سؤالاتی نظیر چه رویدادی، کجا و چه زمانی برگزار می‌شود، خواهد بود. این کار به بررسی نقش هستی‌شناسی و پردازش زبان طبیعی بعنوان مؤلفه‌های اصلی در فرآیند استخراج اطلاعات معنایی می‌پردازد. محقق در پژوهش حاضر نشان داد که چگونه می‌توان هستی‌شناسی را در ترکیب با پردازش زبان طبیعی به منظور پردازش اطلاعات معنایی در مورد رویدادهای فرهنگی و تقویت استخراج اطلاعات مکانی و زمانی استفاده کرد. با همکاری ابزارهای وب معنایی و فنون پردازش زبان طبیعی، می‌توان معنای موجودیت‌های اسناد و صفحات حاوی متون ساده و بدون ساختار را معین و ماشین‌ها را قادر ساخت تا اطلاعات را بر اساس معنای آنها پردازش کنند. پردازش زبان طبیعی و جمعیت‌دار کردن خودکار هستی‌شناسی بصورت تنگاتنگ با هم در ارتباط هستند و با بکارگیری هر دو می‌توان، اسناد وب را از نظر معناشناختی به میزان زیادی ارتقا داد، تا نه تنها ماشین‌ها بتوانند اسناد وب را بر اساس معنای اطلاعات موجود تجزیه و تحلیل کنند، بلکه در نتیجه آن کاربران بتوانند به راحتی به اطلاعات مطلوب خود دست یابند. در این تحقیق ابتدا موجودیت‌هایی مانند آدرس، کد پستی یا تاریخ از اسناد ناساختاریافته گزارش‌های خبری مرتبط با رویدادهای فرهنگی - مانند جشنواره‌ها یا کنسرت‌ها - بطور خودکار استخراج می‌شوند. سپس این موجودیت‌ها با روابط بین‌شان در کلاس‌ها و خصیصه‌های مناسب خود در هستی‌شناسی طراحی شده قرار می‌گیرند. در مرحله بعد پرسش کاربر در رابطه با رویدادهای فرهنگی با استفاده از پردازش زبان طبیعی و زبان پرس‌وجوی اسپارکل¹ پردازش شده و پاسخ مناسب در رابط کاربر طراحی شده، روی نقشه به وی نمایش داده می‌شود. ارزیابی و مقایسه صورت گرفته با موتور جستجوی گوگل نشان داده است که سیستم از قابلیت بسیار خوبی برای بازیابی اطلاعات مکانی و زمانی رویدادها برخوردار است.

کمالی (1397)، در رساله کارشناسی ارشد خود با عنوان موتور جستجوی معنایی تصاویر بر پایه الگوریتم زیفت، دست‌یابی به منابع موجود در وب پنهان را از جمله مسائلی دانست که دانشمندان حوزه فناوری اطلاعات و کامپیوتر را درگیر خود کرده است، او اظهار داشت که تصاویر از جمله منابعی هستند که شامل اطلاعات بسیار مهم می‌باشند، بنابراین وجود یک موتور جستجو که بتواند اطلاعات درون تصاویر را مورد دسترسی برای کاربران دنیای وب قرار دهد نیازی جدی به شمار

¹. SPARQL

می‌رود. با توجه به اهمیت نیاز مذکور، چگونگی طراحی و ویژگی‌های یک موتور جستجوی معنایی برای تصاویر در این پایان‌نامه شرح داده شد و جزئیات پیاده‌سازی یک موتور جستجوی معنایی تصاویر با نام آی‌اس‌اس‌ای^۱ ارائه و نتیجه کار آن با سایر موتورهای جستجوی معنایی تصاویر موجود مورد مقایسه قرار گرفت.

بیراد، آزون و زیگور^۲ (2021)، هدف اصلی از پژوهش خود را طراحی موتور جستجوی معنایی متن قرآن با استفاده از هستی‌شناسی قرآنی قلمداد کردند. آنها بیان داشتند که پردازش خودکار زبان‌های طبیعی از نظر تکنیک‌ها، روش‌ها و تنوع کاربردهای بالقوه آن، رشد چشمگیری داشته است. آنها برای خودکارسازی پردازش زبان عربی با ویژگی‌های خاص آن که بعنوان چالشی برای هوش مصنوعی قلمداد می‌شود، قرآن کریم را به عنوان یک مورد مطالعه انتخاب کردند. در این پژوهش، برای تعیین حوزه‌های معنایی واژگان قرآن کریم، هستی‌شناسی قرآنی تدوین شد که معنای کلمات قرآن و روابط بین آنها را نشان می‌دهد. این روش یعنی تعیین حوزه‌های معنایی برای هر مفهوم به منظور غنی‌سازی پرس‌وجو استفاده می‌شود.

یانگ، سان، ژو و وو^۳ (2021)، در مطالعه تحقیقاتی خود با عنوان یک طرح جستجوی معنایی ابتکاری ایمن با تأیید مبتنی بر بلاک‌چین، به شرح این مطلب پرداختند که جستجوی معنایی ایمن، بازبایی اطلاعات با رعایت حفظ حریم خصوصی برای درخواست‌های پرس‌وجوی دلخواه که کلمات موجود در این درخواست‌های پرس‌وجو، به لحاظ معنایی، مرتبط با کلمات کلیدی موجود در اسناد و مدارک هستند را فراهم می‌کند. با این حال، مکانیسم‌های تأیید و راستی‌آزمایی فعلی نمی‌توانند صحت نتایج جستجو را برای درخواست‌های پرس‌وجوی به لحاظ معنایی مرتبط در سناریوهای بی‌اعتمادی متقابل تأیید کنند. علاوه بر این، اکثر جستجوهای معنایی ایمن، هنوز هم مطابقت دقیقی را بر روی متن رمزگذاری شده پس از بسط پرس‌وجو انجام می‌دهند، سپس بطور مستقیم وزن کلمات کلیدی منطبق و همسان (کلمات کلیدی موجود در پرس‌وجو با کلمات کلیدی موجود در اسناد و مدارک) را به عنوان اندازه‌گیری شباهت برای رتبه‌بندی اسناد و مدارک گردآوری می‌کند، که منجر به نتایج جستجو با رتبه‌بندی غیرقانع‌کننده می‌شود. پژوهشگران در این پژوهش، یک طرح جستجوی معنایی ابتکاری ایمن را پیشنهاد نمودند که در آن یک روش تطبیق غیرخطی (پی‌پی‌دبلیو، ان‌ام)^۴ کلمات و واژگان با رعایت حفظ سیاست حریم خصوصی یعنی کوک^۵ ایجاد شده و یک راستی‌آزمایی و تأیید مبتنی بر بلاک‌چین برای به دست آوردن نتایج جستجوی قابل اعتماد با دقت بازبایی بالا طراحی شده است. آنها به طور خاص، چندین طرح اکتشافی بازبایی نتایج جستجو را توصیف نموده و آنها را به عنوان یک مسئله تطبیق و انطباق غیرخطی کلمات و واژگان فرمول‌بندی نمودند، سپس آن را به مسئله (پی‌پی‌دبلیو، ان‌ام) برای محاسبه اندازه‌گیری شباهت بین کلیدواژه‌های موجود در پرس‌وجو با کلیدواژه‌های موجود در اسناد و مدارک تبدیل کردند تا بتوان نتایج جستجو با رتبه‌بندی بسیار دقیق را به

¹. ISSE

². Beirade, Azzoune & Zegour

³. Yang, Sun, Zhu & Wu

⁴. PPWNM

⁵. Kook

دست آورد. همچنین آنها یک مکانیسم تأیید و راستی‌آزمایی مبتنی بر بلاک‌چین را که در آن، گره‌های بلاک‌چین از شواهد ایجاد شده در طول فرایند تطبیق و انطباق برای تأیید صحت و درستی نتایج جستجو و رسیدن به اجماع منصفانه برای اطمینان از نتایج جستجوی قابل اعتماد در جستجوی معنایی را، استفاده می‌کنند را، طراحی نمودند. تجزیه و تحلیل امنیت و ایمن بودن نتایج جستجوی معنایی و نتایج تجربی در این پژوهش نشان داد که طرح پیشنهادی ارائه شده در این پژوهش برای جستجوی معنایی، ایمن است و در مقایسه با سایر طرح‌های موجود از دقت بالاتری برخوردار است.

یوسف، یونس و وحید^۱ (2020)، در پژوهش خود با عنوان، بسط پرس و جو برای بازیابی متن فرانسوی قرآن با استفاده از جستجوی معنایی، اذعان داشتند که بسط پرس‌وجو برای بازیابی متن فرانسوی قرآن با استفاده از جستجوی معنایی جستجوی ترجمه قرآن در حال حاضر مورد توجه بسیاری از محققان در زمینه انفورماتیک قرآن قرار گرفته است. با این حال، عملکرد فعلی جستجوی ترجمه قرآن هنوز نیاز به بهبود دارد. علی‌رغم این واقعیت که بسیاری از محققان در این عملکرد سهیم هستند، تعداد کمی از محققان، عملکرد ترجمه را در جستجوی معنایی برای بسط پرس‌وجو در بازیابی متن فرانسوی در نظر گرفتند. در این پژوهش، عملکرد جستجوی ترجمه قرآن با استفاده از جستجوی معنایی پیشنهاد گردید. این آزمایش، با استفاده از 6236 آیه از قرآن کریم ترجمه حمیدالله انجام شد. نتایج این پژوهش نشان داد که بسط پرس‌وجوی پیشنهادی بر اساس جستجوی معنایی بهترین عملکرد را داشته و تقریباً 36 درصد بهبود یافته است. بر مبنای نتایج پژوهش، آزمایش بر روی هستی‌شناسی قرآن، می‌بایست در جهت‌گیری‌های تحقیقاتی آینده گنجانده شود.

داس و ساه^۲ (2019)، در مطالعه تحقیقاتی خود با عنوان رویکردی نوین برای بهبود عملکرد جستجوی معنایی به زبان بنگالی با استفاده از شبکه عصبی و سایر روش‌های رده‌بندی، در رابطه با اینکه مدتی طولانی است که جستجو ابزار مهمی برای بازیابی اطلاعات بوده است، جستجوی نحوی را تطبیق و مطابقت دادن اسناد و مدارک یا اشیاء حاوی کلیدواژه‌های خاص مانند تاریخچه کاربر، مکان و ارجحیت یا حق تقدم و... به منظور بهبود نتایج جستجو برشمردند. آنها در ادامه بیان داشتند که با این وجود در جستجوی نحوی، غالباً ممکن است که درخواست پرس‌وجو و بهترین پاسخ به آن یا فاقد اصلاح بوده و یا دارای اصطلاحات بسیار کمی باشد. در این موارد جستجوی نحوی نمی‌تواند عملکرد دقیق و صحیحی داشته باشد. جستجوی معنایی چنین مسائل و مشکلاتی را برطرف می‌نماید، اما در صورت وجود زبان‌هایی که منابع کمی را دارند و در نبود هستان‌شناسی وُردنت^۳ (پایگاه اطلاعاتی نحوی و واژگانی دربرگیرنده روابط معنایی بین کلمات در بیش از 200 زبان)، دچار فقدان تفسیر است. آنها روش و رویکردی را برای بهبودبخشی جستجوی معنایی با بکارگیری الگوریتم‌های یادگیری بدون نظارت و نیمه‌نظارتی ارائه دادند. برای این منظور یک مخزن واسپاری قابل دسترس موجود در بنگالی انتخاب شد که دربرگیرنده هفت نوع از خصوصیات و ویژگی‌های معنایی است که عمدتاً برای توسعه نظام جستجو می‌باشد. عملکرد این نظام جستجو با استفاده از الگوریتم‌های ماشین‌بردار پشتیبان، شبکه بی‌زی ساده، درخت تصمیم‌گیری و شبکه عصبی

¹ Yusuf, Yunus & Wahid

² Das & Saha

³ WordNet

مصنوعی مورد آزمون و بررسی قرار گرفت. نتایج پژوهش موید این مطلب است که نظام جستجوی پیشنهادی، اثربخشی و کارایی بسیار زیادی در جهت پیش‌بینی معنای صحیح و دقیق با استفاده از پایگاه دانش در طول زمان یادگیری دارد.

روش پژوهش

پژوهش از نظر هدف کاربردی بوده و با رویکرد کمی و بهره‌گیری از روش پیمایشی انجام شده است. در این پژوهش از پرسشنامه محقق ساخته جهت گردآوری داده‌ها استفاده شده است. تعیین سازه‌های اصلی جستجوی معنایی با مطالعه منابع موجود و استخراج مفاهیم اولیه و تدوین سؤال‌های پرسشنامه انجام شد. جدول 1، مفاهیم اولیه و گویه‌های نهایی پرسشنامه را نشان می‌دهد:

جدول 1: مفاهیم اولیه و گویه‌های نهایی پرسشنامه جستجوی معنایی

ردیف	مفاهیم اولیه	سؤال‌های پرسشنامه
1	دقت جستجو، خطای جستجو، انطباق مفاهیم، مفاهیم مرتبط	تا چه حد نتایج حاصل از پرس وجو، دقیق و منطبق و مرتبط با خواست شما بوده است؟
2	ترادف، هم معنایی کلمات، مفاهیم معنایی، اصطلاحات هم معنی	در نتایج بازیابی شده تا چه حد، مترادف‌های کلیدواژه تایپ شده توسط شما و یا مفاهیم معنایی مرتبط با آنها بازیابی شده است؟
3	نتایج قابل اتکا، مفاهیم غنی، موفقیت در جستجو، موفقیت در مطالب پربار	به نظر شما، توانایی سیستم برای بازیابی نتایج غنی تا چه حد موفق بوده است؟ (منظور از نتیجه غنی ارائه پاسخ مستقیم برای کمک در تصمیم‌گیری و اقدام سریع برای انجام فعالیت‌ها است نه ورود به صفحات دیگر (از طریق لینک‌ها و سایت‌ها))
4	گراف دانش، کلمات مرتبط، اصطلاحات دانشی در یک گراف	تا چه حد در نتایج بازیابی شده، از گراف دانش (موجودیت‌های معنایی و روابط معنایی بین موجودیت‌ها که بصورت یک باکس در سمت چپ صفحه ارائه می‌شود) استفاده شده است؟
5	مدارک مرتبط، اصطلاحات مرتبط، کلمات مرتبط، نتایج جامع	جامعیت نتایج بازیابی شده به چه میزان است؟ (منظور از جامعیت، توانایی سیستم در بازیابی مدارک مرتبط با نیاز کاربر است)
6	مدارک نامرتب، اصطلاحات نامرتب، کلمات نامرتب، نتایج نامرتب	مانعیت نتایج بازیابی شده به چه میزان است؟ منظور از مانعیت یا دقت توانایی سیستم در کنار گذاشتن مدارک نامرتب است.
7	نتایج جدید، نتایج به روز، مفاهیم جدید، اخبار جدید، اخبار روز، موضوعات جدید و کارآمد	با در نظر گرفتن تأثیر اخبار و توسعه و تحولات فوری و آنی در مورد درخواست‌های مربوط به یک پرس‌وجوی خاص، به نظر شما نتایج جستجو تا چه اندازه روزآمد و بر اساس توسعه و تحولات روز است؟
8	زمان جستجو، دقت جستجو، دقت بارگذاری، زمان دانلود، نتایج خاص، نتایج دقیق، دقت نظر جستجو، کم‌ترین زمان جستجو	مدت زمان صرف شده (که از ورود کلیدواژه تا بازیابی نتایج جستجو) طول می‌کشد تا پایگاه با تکیه بر هستان‌شناسی (مخفی در سیستم و دور از دسترس کاربر)، بتواند نتیجه‌ای خاص و دقیق را بازگرداند، از نظر شما چگونه بوده است؟
9	صحت نتایج، اصطلاحات خواسته شده، کلمات و مفاهیم مورد انتظار	صحت نتایج بازیابی شده از نظر شما چقدر است؟

10	رابط کاربری، تم کاربری مناسب، امکانات کاربری، صفحه جستجو، کاربری ساده، کاربری آسان	با توجه به اینکه رابط کاربری (صفحه اصلی جستجو که برای جستجو در پایگاه طراحی شده است)، عامل مهمی در تجربه جستجوی معنایی موفق محسوب می‌شود، رابط کاربری پایگاه پابمد تا چه اندازه در این زمینه، موفق بوده است؟
11	جستجوی چندرسانه‌ای، جستجوی مرتبط، تعامل معنایی	تا چه حد، نتایج بازیابی شده، از جستجوی تعاملی (به معنای جستجوی مبتنی بر رسانه و تعامل متن، صوت و تصویر) بهره جسته است؟
12	کفایت نمونه جستجو شده، کفایت اصطلاحات، کفایت کلمات و مفاهیم	10 نتیجه اول در نتایج بازیابی شده از جستجوی معنایی، جهت پاسخ‌گویی به شما کفایت می‌کند و پاسخ خود را بطور کامل دریافت می‌کنید؟
13	غنای نتایج، تقویت معنایی، جستجوی صحیح	با توجه به نتایج بازیابی شده، از نظر شما هستان‌شناسی پایگاه پابمد، تا چه اندازه در تقویت و غنابخشی به نتایج جستجوی معنایی، موفق بوده است؟
14	تعدد معنایی، کلمات چندمعنایی، مفاهیم چندمعنایی	تا چه اندازه به تعدد معنایی کلمات یا عبارتی کلمات چندمعنایی و مترادف‌ها و کلمات هم‌معنی توجه کرده و آنها را بازیابی کرده است؟
15	شکاف معنایی رسانه‌های ویدیویی، شکاف معنایی رسانه‌های تصویری، شکاف معنایی رسانه‌های صوتی، شکاف معنایی رسانه‌های غیرمتنی	به نظر شما میزان شکاف معنایی بخصوص در زمینه بازیابی رسانه‌های غیرمتنی از جمله تصاویر، در نتایج بازیابی شده چقدر است؟
16	کاهش شکاف معنایی، کاهش ناهمخوانی‌ها، کاهش تضاد کلماتی	به نظر شما جستجوی معنایی، تا چه حد، توانسته شکاف معنایی را کاهش دهد؟
17	وابستگی مفاهیم، ارتباط مفهومی، وابستگی اصطلاحات	در نتایج بازیابی شده جستجو، تا چه اندازه وابستگی و ارتباط بین مفاهیم (بعنوان مثال بین کووید-19 و آثار و علائم آن) را، مشاهده می‌کنید؟
18	مفاهیم چندکلمه‌ای، ارتباط بین واژه‌ها، مترادف‌های عبارت	به نظر شما در نتایج جستجوی بازیابی شده، تا چه اندازه مفاهیم معنادار چندکلمه‌ای یا عبارتی مترادف‌های عبارت جستجو که بیشتر بصورت چندکلمه‌ای باشند، بازیابی شده است؟

مؤلفه‌های جستجوی معنایی و ارتباط آن با سؤالات پرسشنامه در جدول 2 ارائه شده است.

جدول 2: مؤلفه‌های جستجوی معنایی

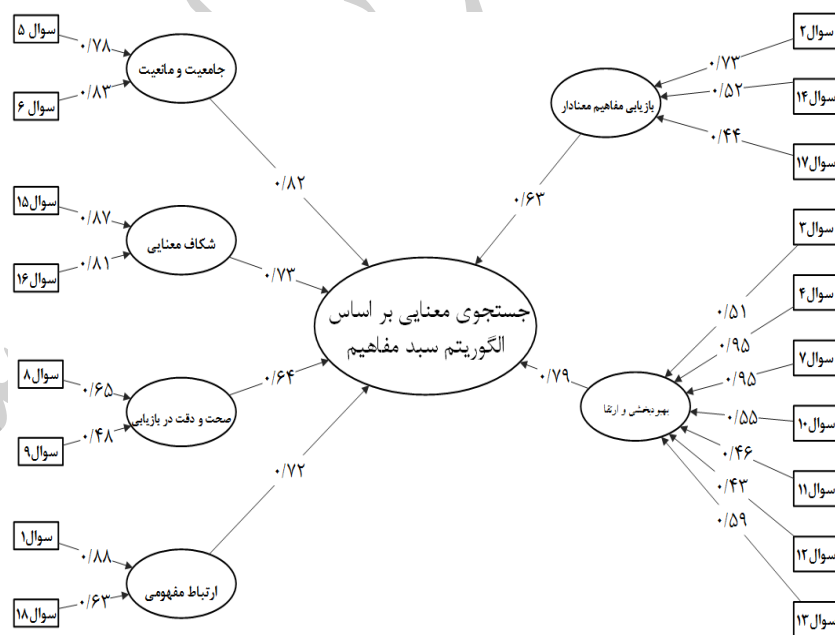
ردیف	مؤلفه	شماره سؤالات مرتبط در پرسشنامه
1	جامعیت و مانعیت	5 و 6
2	شکاف معنایی	15 و 16
3	صحت و دقت در بازیابی نتایج	8 و 9
4	ارتباط مفهومی	1 و 18
5	بازیابی مفاهیم معنادار چندکلمه‌ای	2، 14، 17
6	بهبودبخشی و ارتقای عملکرد کلی	3، 4، 7، 10، 11، 12، 13

پایایی پرسشنامه حاضر به روش آلفای کرونباخ محاسبه و با ارائه مدل ساختاری از مؤلفه‌ها و معیارهای جستجوی معنایی، مندرج در پرسشنامه، روایی آن به روش تحلیل عامل تاییدی گزارش شده است. جدول 3 ضریب آلفای کرونباخ را نشان می‌دهد.

جدول 3: ضریب آلفای کرونباخ برای جستجوی معنایی و مولفه‌های آن

نتیجه	ضریب آلفا	معیار
قابل قبول	0/65	جامعیت و مانعیت
ضعیف	0/51	شکاف معنایی
قابل قبول	0/60	صحت و دقت در بازیابی نتایج
قابل قبول	0/64	ارتباط مفهومی
قابل قبول	0/69	بازیابی مفاهیم معنادار چندکلمه‌ای
خوب	0/83	بهبودبخشی و ارتقای عملکرد کلی

با توجه به ضرایب ارائه شده در جدول 3، می‌توان، پایایی پرسشنامه را در حد مطلوب ارزیابی نمود. برای بررسی روایی پرسشنامه، از تحلیل عامل تأییدی¹ مرتبه دوم، استفاده گردید. شکل 1 مدل ساختاری این تحلیل را به همراه ضرایب محاسبه شده نشان می‌دهد.



شکل 1: تحلیل عامل تأییدی جستجوی معنایی

¹. CFA = Confirmatory Factor Analysis)

تمامی وزن‌های رگرسیونی استاندارد (β) بالاتر از مقدار 0/40 هستند. در نتیجه همگی در سطح مطلوب برآورد شده و نیاز به حذف هیچ سؤال و عاملی از پرسشنامه نیست و می‌توان تمامی سازه‌ها و سؤالات را در بررسی آماری به کار گرفت. بدین ترتیب روایی پرسشنامه مورد تأیید قرار می‌گیرد.

جامعه پژوهش

جامعه آماری پژوهش تعداد 189 پژوهشگر ایرانی (اعم از استاد، دانشجو، پزشک، محقق علوم پزشکی و سلامت) بودند که از ابتدای سال 2020 تا آوریل 2021، دارای حداقل یک مقاله علمی و پژوهشی به زبان انگلیسی در مورد بیماری ناشی از ویروس کرونا (کووید-19) بوده و مقاله آنان در پایگاه پابمد نمایه شده‌اند. در این راستا ممکن است یک مقاله چند پدیدآور ایرانی داشته باشد که همه آن‌ها جزو پژوهشگران محسوب شدند. نتایج جستجو تعداد 997 عنوان مقاله پژوهشی از نوع مقاله ژورنال¹ منتشر شده در نشریات علمی را نشان داد و تعداد پدیدآورانندگان ایرانی مقالات نیز، در مجموع 736 نفر بودند که به روش زیر نام و آدرس آنان از پایگاه پابمد استخراج شد.

("coronavirus"[MeSH Terms] OR "coronavirus"[All Fields] OR ("COVID-19"[All Fields] OR "2019-nCoV"[All Fields] OR "SARS-CoV-2"[All Fields] OR "2019nCoV"[All Fields]) AND 2020/01/01:2021/12/31[Date - Publication])) AND "Iran"[Affiliation]) AND ((journalarticle[Filter]) AND (fft[Filter]) AND (medline[Filter]) AND (english[Filter]) AND (2020:2021[pdat]))

جهت استخراج اسامی پژوهشگران، تمامی مقاله‌ها بررسی شد و از درون آنها اسامی پژوهشگران ایرانی و آدرس پست الکترونیکی آنها استخراج شد. برای کفایت حجم نمونه ($N=189$) از آزمون کام² و بارتلت³ استفاده شد، آماره کام² در سطح معنی‌داری 0/001 به مقدار 0/910 به دست آمد، همچنین نسبت $\frac{x^2}{df}$ به مقدار 1/137 محاسبه گردید؛ با توجه به اینکه آماره کام² بزرگتر از 0/7 و نسبت $\frac{x^2}{df}$ کم‌تر از 2 است کفایت حجم نمونه برای اجرای پژوهش تأیید شد. پرسشنامه‌ها در بازه زمانی 3 ماه (تیرماه الی شهریور ماه 1400) برای کاربران پایگاه پابمد ارسال گردید. تعداد کل پرسشنامه‌های ارسال شده 735 عدد (بر اساس تعداد پژوهشگران ایرانی که دارای مقاله مربوط به کرونا ویروس در پایگاه پابمد بودند) بود، که تعداد 189 عدد پرسشنامه تکمیل شده، بازگشت داده شد. در صورتی که مقاله فقط یک نویسنده یا پژوهشگر داشت، پرسشنامه به همان یک نویسنده یا پژوهشگر ارسال می‌شد و در صورتیکه مقاله چندین نویسنده یا

¹. Journal Article

². KMO

³. Bartlett

پژوهشگر داشت، برای تمامی نویسندگان یا پژوهشگران، پرسشنامه ارسال می‌گردید. جدول 4، ویژگی‌های جمعیت-شناختی پژوهش را توصیف کرده است.

جدول 4: ویژگی‌های جمعیت‌شناختی پژوهش

درصد	تعداد	متغیر	
		مرد	جنسیت
45/5	86	زن	
54/5	103	جمع	
100 درصد	189		
31/7	60	کارشناسی	مدرک تحصیلی
33/9	64	کارشناسی ارشد	
34/4	65	دکترای تخصصی یا پی‌اچ‌دی ¹	
100 درصد	189	جمع	

میانگین سن شرکت‌کنندگان در پژوهش 34 سال بوده است. همچنین توزیع مدرک تحصیلی در جامعه آماری، در بین مدارک کارشناسی، کارشناسی ارشد و دکترا تقریباً برابر بوده است.

یافته‌های پژوهش

الف) آمار توصیفی

وضعیت توزیع پاسخ‌ها و مجموع فراوانی پاسخ به گزینه‌های مؤلفه‌های جستجوی معنایی در جدول 5 نشان داده شده است.

جدول 5: مجموع فراوانی پاسخ به گزینه‌های مؤلفه‌های جستجوی معنایی

مجموع فراوانی پاسخ‌ها					متغیر
بسیار زیاد	زیاد	متوسط	کم	بسیار کم	
33	89	153	86	17	جامعیت و مانعیت
33	90	177	60	18	شکاف معنایی

¹.P.HD

31	86	130	93	38	صحت و دقت در بازیابی نتایج
33	92	134	87	32	ارتباط مفهومی
52	134	213	137	31	بازیابی مفاهیم معنادار چندکلمه‌ای
123	356	495	279	70	بهبودبخشی و ارتقای عملکرد کلی

ب) تحلیل استنباطی

از آنجا که داده‌های پژوهش حاضر از نوع ترتیبی هستند، برای تحلیل استنباطی آنها باید از آزمون‌های ناپارامتری بهره جست. در کنار نمونه واقعی، نمونه‌ای فرضی (با داده‌های برابر با حد متوسط)، برای هر مؤلفه در نظر گرفته شد و آزمون ویلکاکسون رتبه علامت‌دار برای نشان دادن تفاوت میانه دو نمونه انجام شد. معناداری آماره ویلکاکسون در تحلیل هر مؤلفه، نشان‌دهنده وجود تفاوت معنادار میان حد متوسط نظری و میانه نتایج به دست آمده است. جدول 6، نتایج آزمون رتبه علامت‌دار ویلکاکسون، برای ارزیابی مولفه‌های جستجوی معنایی را نشان داده است.

جدول 6: نتایج آزمون رتبه علامت‌دار ویلکاکسون برای ارزیابی مؤلفه‌ها

شاخص	تعداد گویه‌های مرتبط	متوسط نظری	آماره ویلکاکسون	احتمال خطای نوع اول (sig)
جامعیت و مانعیت	2	3	-1/375	0/169
شکاف معنایی	2	3	-3/070	0/002
صحت و دقت در بازیابی نتایج	2	3	-0/469	0/639
ارتباط مفهومی	2	3	-0/190	0/849
بازیابی مفاهیم معنادار چندکلمه‌ای	3	3	-1/252	0/211
بهبودبخشی و ارتقای عملکرد کلی	7	3	-2/806	0/005

هدف اول پژوهش: سنجش جامعیت و مانعیت در جستجوی معنایی پایگاه پاب‌مد از دیدگاه پژوهشگران ایرانی. بر اساس نتایج جدول 6، مقدار آماره مؤلفه جامعیت و مانعیت، بالاتر از سطح معنی‌داری 0/05 بوده است. بعبارت دیگر، میزان جامعیت و مانعیت در حد متوسط و برابر با 3 می‌باشد، این نتیجه بدان معناست که میانه مؤلفه جامعیت و مانعیت با حد

متوسط 3 تفاوت معناداری ندارد. بنابراین از دیدگاه پژوهشگران ایرانی، میزان جامعیت و مانعیت در جستجوی معنایی پایگاه پابمد در حد متوسط بوده است.

هدف دوم پژوهش: سنجش و ارزیابی شکاف معنایی در جستجوی معنایی پایگاه پابمد، از دیدگاه پژوهشگران ایرانی. بر اساس نتایج جدول 6، مقدار آماره مؤلفه شکاف معنایی، کم‌تر از سطح معنی‌داری 0/05 بوده است یعنی شکاف معنایی نسبتاً زیاد و بزرگ‌تر از 3 می‌باشد، این نتیجه بدان معناست که میانه مؤلفه شکاف معنایی با حد متوسط 3 تفاوت معناداری داشته و بر اساس یافته‌های توصیفی، این مقدار بیشتر از حد متوسط بوده است. بنابراین از دیدگاه پژوهشگران ایرانی، میزان شکاف معنایی در جستجوی معنایی پایگاه پابمد بیشتر از متوسط بوده است.

هدف سوم پژوهش: سنجش صحت و دقت در بازیابی نتایج در جستجوی معنایی پایگاه پابمد، از دیدگاه پژوهشگران ایرانی. بر اساس نتایج جدول 6، مقدار آماره مؤلفه صحت و دقت در بازیابی نتایج، بالاتر از سطح معنی‌داری 0/05 بوده است. به بیان دیگر، میزان صحت و دقت در حد متوسط و برابر با 4 می‌باشد، این نتیجه بدان معناست که میانه زیرمقیاس صحت و دقت در بازیابی نتایج با حد متوسط 3 تفاوت معناداری ندارد. بنابراین از دیدگاه پژوهشگران ایرانی، میزان صحت و دقت در بازیابی نتایج در جستجوی معنایی پایگاه پابمد در حد متوسط بوده است.

هدف چهارم پژوهش: سنجش ارتباط مفهومی در جستجوی معنایی پایگاه پابمد، از دیدگاه پژوهشگران ایرانی. بر اساس نتایج جدول 6، مقدار آماره مؤلفه ارتباط مفهومی، بالاتر از سطح معنی‌داری 0/05 بوده است. یعنی ارتباط مفهومی در حد متوسط و برابر با 3 می‌باشد. این نتیجه بدان معناست که میانه زیر مقیاس ارتباط مفهومی با حد متوسط 3 تفاوت معناداری ندارد. بنابراین از دیدگاه پژوهشگران ایرانی، میزان ارتباط مفهومی در جستجوی معنایی پایگاه پابمد در حد متوسط بوده است.

هدف پنجم پژوهش: سنجش بازیابی مفاهیم معنادار چندکلمه‌ای در جستجوی معنایی در پایگاه پابمد، از دیدگاه پژوهشگران ایرانی. بر اساس نتایج جدول 6، مقدار آماره مؤلفه بازیابی مفاهیم معنادار چندکلمه‌ای، بالاتر از سطح معنی‌داری 0/05 بوده است. عبارتی بازیابی مفاهیم معنادار چندکلمه‌ای در حد متوسط و برابر با 3 می‌باشد. این نتیجه بدان معناست که میانه زیر مقیاس بازیابی مفاهیم معنادار چندکلمه‌ای، با حد متوسط 3 تفاوت معناداری ندارد. بنابراین از دیدگاه پژوهشگران ایرانی، میزان بازیابی مفاهیم معنادار چندکلمه‌ای، در جستجوی معنایی پایگاه پابمد در حد متوسط بوده است.

هدف ششم پژوهش: سنجش و ارزیابی بهبودبخشی و ارتقای عملکرد کلی در جستجوی معنایی در پایگاه پابمد، از دیدگاه پژوهشگران ایرانی. بر اساس نتایج جدول 6، مقدار آماره مؤلفه بهبودبخشی و ارتقای عملکرد کلی، کم‌تر از سطح معنی‌داری 0/05 بوده است. به عبارت دیگر، بهبودبخشی و ارتقای عملکرد کلی نسبتاً زیاد و بزرگ‌تر از 3 می‌باشد. این نتیجه بدان معناست که میانه مؤلفه بهبودبخشی و ارتقای عملکرد کلی با حد متوسط 3 تفاوت معناداری داشته و بر اساس یافته‌های

توصیفی این مقدار بیشتر از حد متوسط بوده است. بنابراین از دیدگاه پژوهشگران ایرانی، میزان بهبودبخشی و ارتقای عملکرد کلی در جستجوی معنایی پایگاه پابمد نسبتاً زیاد بوده است.

بحث و نتیجه‌گیری اهداف پژوهش

بر اساس یافته‌های پژوهش، از دیدگاه پژوهشگران ایرانی، میزان جامعیت و مانعیت در جستجوی معنایی پایگاه پابمد در حد متوسط بوده است. این یافته با یافته‌های پژوهش‌هایی که معتقدند اساساً جستجوی معنایی و بکارگیری فناوری‌های جستجوی معنایی، منجر به افزایش جامعیت و مانعیت می‌شود و جامعیت و مانعیت را بهبود می‌بخشد، ناهمسو می‌باشد (البدویهی، رایلی کلاو و سیراوگنا^۱، 2015؛ رشید و وسیف‌نیزار، 2016؛ نسروی و ژوهادار، 2010^۲؛ لی، کون، یانگ و لی^۳، 2007؛ دینگ^۴، 2005)، و از سوی دیگر با نتایج پژوهش‌هایی که حاکی از این است که جستجوی معنایی، باعث کاهش جامعیت و مانعیت می‌شود، همسو می‌باشد (بهاوانی، پراکش و چیترا^۵، 2021؛ تاکستروم^۶، 2005). پاره‌ای دیگر از پژوهش‌ها نیز معتقدند، جستجوی معنایی، منجر به افزایش جامعیت شده اما روی مانعیت یا تاثیری ندارد و یا اینکه باعث کاهش مانعیت می‌شود (سینها و دویی^۷، 2020؛ فاطیما، لوکا و ویلسون^۸، 2014). شواهد برآمده از پژوهش، نتایجی در خصوص اینکه جستجوی معنایی منجر به این امر گردد که جامعیت و مانعیت در حد متوسط باشد، نشان ندادند. بنابراین در تفسیر نتایج این هدف (چنانچه در فصل‌های قبل نیز ارائه گردید) می‌توان گفت، جستجوی معنایی، علی‌رغم فواید و مزایایی که دارد (از جمله افزایش جامعیت و مانعیت)، در پاره‌ای از موارد نیز ممکن است عکس این مطلب را اثبات نماید، که می‌بایست با بررسی فناوری‌های جستجوی معنایی، این امر را مرتفع نموده و موجبات این امر را فراهم آورد که جستجوی معنایی در تمامی موارد، جامعیت و مانعیت را بهبود بخشد.

یافته‌های برآمده از پژوهش، نشان داد که از دیدگاه پژوهشگران ایرانی، میزان شکاف معنایی در جستجوی معنایی پایگاه پابمد نسبتاً زیاد بوده است. در تبیین این نتیجه می‌توان گفت که نتایج پاسخ به این هدف با یافته‌های پژوهش‌هایی که حاکی از این مطلب هستند که با انجام جستجوی معنایی، شکاف معنایی کاهش می‌یابد، ناهمسو می‌باشد (جیانگ، یو، منگ، میتامورا، هاپتامان^۹، 2015 و کوپمان، 2014)، و با یافته‌های پژوهش‌هایی که بر این مطلب، صحنه می‌گذارند که با انجام جستجوی معنایی، شکاف معنایی همچنان به قوت خود، به عنوان یک مشکل باقی می‌ماند، همسو می‌باشد (کوپمان، 2014؛ آرمیتاج و انسر^{۱۰}، 1997؛ اورناگر^{۱۱}، 1997 و انسر، 1995). بنابراین، با توجه به شواهد ذکر شده، اعم از همسو و ناهمسو می‌توان گفت که جستجوی معنایی علی‌رغم پیشرفت در فناوری‌های معنایی و الگوریتم و هستان‌شناسی تعبیه شده برای ارائه آن، هنوز نتوانسته است که مشکل شکاف معنایی را به معنای واقعی کلمه کاهش دهد. هر چند، در برخی

¹ Elbedweihy, Wrigley, Clough & Ciravegna

² Nasraoui & Zhuhadar

³ Lee, Kwon, Yang & Lee

⁴ Ding

⁵ Bhavani Prakash & Chitra

⁶ Täckström

⁷ Sinha & Dubey

⁸ Fatima, Luca & Wilson

⁹ Jiang, Yu, Meng, Mitamura & Hauptmann

¹⁰ Armitage & Enser

¹¹ Ornager

از موارد، منجر به کاهش شکاف معنایی شده باشد. که می‌بایست برای این مشکل که به عنوان یکی از ضعف‌ها و چالش‌های جستجوی معنایی می‌باشد، از سوی محققین دست اندرکار در این زمینه چاره‌ای اندیشیده شود.

چنانکه گزارش یافته‌های پژوهش پیش‌تر نشان می‌دهد، میزان صحت و دقت در بازیابی نتایج در جستجوی معنایی پایگاه پاب‌مد در حد متوسط بوده است. یافته پیش‌رو با یافته‌های پژوهش‌هایی که بر این نکته اذعان دارند که جستجوی معنایی صحت و دقت را افزایش می‌دهد، همسو بوده و منافاتی ندارد (کوماری تانکالا و بودو^۱، 2016؛ پایوا، کابری، سولا، فرناندزویلایس و دیازردوندو^۲، 2011؛ مچل، واچ و نیکسون^۳، 2007؛ لی، کون، یانگ و لی، 2007). از سوی دیگر با یافته‌های پژوهش‌های دیگر که معتقدند جستجوی معنایی چندان تأثیری بر صحت و دقت جستجوی معنایی ندارد، و یا اینکه جستجوی معنایی باعث آفت ناچیزی در صحت و دقت می‌شود، ناهمسو می‌باشد سوپر، هوسیر، بالز و گوربانی^۴ (2021). بنابراین در تفسیر این یافته می‌توان گفت که بطور کلی جستجوی معنایی منجر به افزایش صحت و دقت در جستجوی معنایی می‌شود و لیکن به دلیل ضعف‌ها و پیچیدگی‌هایی که دارد در برخی موارد انگشت شمار ممکن است صحت و دقت را کاهش دهد، که می‌بایست با بررسی دقیق این مورد، تدبیری برای این موضوع اندیشیده شود.

بر مبنای گزارش یافته‌های پژوهش، میزان ارتباط مفهومی در جستجوی معنایی پایگاه پاب‌مد در حد متوسط بوده است (لوری^۵، 2021؛ فو، هوانگ، سان، واسیلاکوس و یانگ^۶، 2019؛ ونگ، فو و سان^۷، 2018). همان‌گونه که محرز است و از شواهد پژوهش‌های گوناگون که پیش‌تر، بیان گردید، برمی‌آید، اساساً جستجوی معنایی، جستجویی معنایی و مفهومی و هوشمند است و این جستجو ارتباط و روابط معنایی بین کلیدواژه‌های جستجو را به صورت معنایی و مفهومی نشان می‌دهد، بنابراین، تلاش محقق جهت یافتن شواهدی که ناهمسو با گزارش پژوهش بوده و نشان دهد که ارتباط مفهومی در جستجوی معنایی وجود نداشته باشد، بی‌نتیجه بود و لیکن بر اساس فناوری‌های جستجوی معنایی از جمله هستان-شناسی که در پس سیستم تعبیه شده و کیفیت آن و سایر موارد که همگی از ضعف‌های جستجوی معنایی است که می‌بایست مرتفع گردد، میزان این ارتباط مفهومی و معنایی در حد متوسط بوده و نمی‌تواند ارتباط بالایی را برای پژوهشگران ارائه نماید. بنابراین در تفسیر این یافته نیز باید خاطر نشان سازیم که اشکالات و ضعف‌های جستجوی معنایی موجبات این امر را فراهم آورده که جستجوی معنایی در حد متوسط باشد.

از دیدگاه پژوهشگران ایرانی، میزان بازیابی مفاهیم معنادار چندکلمه‌ای، در جستجوی معنایی پایگاه پاب‌مد در حد متوسط بوده است. قاطبه پژوهش‌ها و شواهد گوناگون، همگی حاکی از این مطلب هستند که بازیابی مفاهیم معنادار چندکلمه‌ای در جستجوی معنایی، به میزان بسیار بالایی می‌باشد، و این امر با یافته متوسط بودن بازیابی مفاهیم معنادار چندکلمه‌ای ناهسو می‌باشد (اسپاسیک، کورکوران، گاگارین و بورکی^۸، 2018؛ هنری، کوفی و ام‌سی‌لنز^۹، 2018؛ کابزاس‌گارسیا و فابری^{۱۰}، 2017). چنانکه پیش‌تر ذکر گردید، از جمله فواید و مزایای بکارگیری جستجوی معنایی، توجه به کلمات

1. Kumari Tankala & Boddu

2. Paiva, Cabrer, Solla, Fernandez-Vilas & Diaz-Redondo

3. Mochol, Wache & Nixon

4. Soper, Hosier, Bales & Gurbani

5. Lowry

6. Fu, Huang, Sun, Vasilakos & Yang

7. Wang, Fu & Sun

8. Spasić, Corcoran, Gagarin & Buerki

9. Henry, Cuffy & McInnes

10. Cabezas-Garcia & Faber

چندمعنایی و کلمات مترادف و هم‌معنی است. این بدان مفهوم است که یک کلمه ممکن است چندین معنا داشته باشد. جستجوی معنایی تعدد معنایی کلمات را در نظر گرفته و بازیابی می‌نماید. همچنین چندین کلمه که معنای مشابه و یکسانی را دارند، به معنای مفاهیم معنادار چندکلمه‌ای است که جستجوی معنایی قادر به انجام و بازیابی آن می‌باشد (اسوینی^۱، 2016). بنابراین می‌توان گفت که شواهدی در خصوص اینکه جستجوی معنایی نتواند قادر به بازیابی مفاهیم معنادار چندکلمه‌ای باشد، وجود ندارد و اساساً کار جستجوی معنایی بازیابی مفاهیم معنادار چندکلمه‌ای و کلمات مترادف و هم‌معنی است، اما میزان بازیابی این مفاهیم ممکن است بر حسب فناوری‌های جستجوی معنایی از جمله هستان‌شناسی و غیره، در حد متوسط مانند رساله پیش رو، و یا پایین (که در این خصوص نیز شواهدی که گواه این مطلب باشد، یافت نشد) باشد.

گزارش یافته‌های پژوهش، جهت پاسخ‌گویی به هدف ششم نشان داد که میزان بهبودبخشی و ارتقای عملکرد کلی در جستجوی معنایی پایگاه پاب‌مد نسبتاً زیاد بوده است. این امر در اکثریت پژوهش‌ها نشان داده شده و با نتایج یافته‌های آنها همسو می‌باشد (داس و ساها، 2019؛ البِدوِبهی، رایلی و سیراوانگنا، 2015؛ ژانگ، یو، لیو و وَنگ^۲، 2009؛ لی، کون، یانگ و لی، 2007). چنانکه از شواهد موجود برمی‌آید، هر چند عملکرد جستجوی معنایی در پاره‌ای از موارد با چالش‌هایی روبرو می‌باشد که این چالش‌ها، پیچیدگی‌ها و دشواری‌هایی را برای جستجوی معنایی به بار آورده است که به نوعی ضعف محسوب شده و از اشکالات جستجوی معنایی به حساب می‌آید (ریچرت، لینکلز، مینل، انگل^۳، 2005)، و لیکن تا کنون در پژوهشی در خصوص اینکه هیچ‌گونه اقدامی در جهت بهبودبخشی و ارتقای عملکرد کلی جستجوی معنایی (از جمله بوسیله الگوریتم‌های گوناگون یا نوع خوشه‌بندی و غیره) صورت نگرفته باشد، انجام نشده است. لذا در تفسیر نتایج پژوهشی بدست آمده از این هدف می‌توان گفت، بطور کلی بهبودبخشی و ارتقای عملکرد کلی در جستجوی معنایی به میزان بالایی می‌باشد که شواهد گوناگون پژوهشی موید آن است و ضعف و کاستی در عملکرد کلی جستجوی معنایی بدلیل فناوری‌های بکار رفته در آن و سایر عوامل پشتیبان اجرایی جستجوی معنایی می‌باشد، که می‌بایست به صورت دقیق بررسی شده و این ضعف و کاستی برطرف گردد.

جمع‌بندی و نتیجه‌گیری پژوهش

در این پژوهش، مؤلفه‌های جستجوی معنایی مورد بررسی و تجزیه و تحلیل قرار گرفت. تفسیر نتایج سؤالات پژوهش نشان داد که جستجوی معنایی، جستجوی پویا و چالش‌برانگیز است که علی‌رغم اینکه نقاط قوت و فواید و مزایای گوناگون برای کاربران در امر پژوهش در بر دارد، و لیکن هنوز ضعف‌ها و اشکالاتی نیز دارد که می‌بایست هر چه بیشتر توسط کارشناسان پشتیبان جستجوی معنایی مانند طراحان هستان‌شناسی برای سیستم جستجوی معنایی، مورد مذاقه و تجدیدنظر قرار

¹.Sweeney

².Zhang, Yu, Liu & Wang

³.Reichert Linckels, Meinel & Engel

گیرد، برطرف‌سازی این ضعف‌ها و اشکالات، موجب این امر می‌شود که جستجوی معنایی بتواند به شکل بهینه‌تری پاسخ-گوی پژوهشگران در امر پژوهش باشد و در نتیجه پژوهشگران و کاربران به نتایج غنی‌تری جهت تدوین آثار پژوهشی خود دست یابند.

سیاسگزاری

بدین وسیله از معاونت محترم پژوهشی دانشگاه الزهراء بخاطر حمایت مالی / حمایت معنوی / همکاری در اجرای پژوهش حاضر سیاسگزاری می‌گردد. از اساتید راهنمای اول و دوم به ترتیب سرکار خانم دکتر رویا برادر و جناب آقای دکتر امیر غائبی بخاطر بازبینی متن مقاله و ارائه نظرهای ساختاری تشکر و قدردانی می‌گردد. از داوران محترم فصلنامه کتابداری و اطلاع‌رسانی بخاطر ارائه نظرهای ساختاری و علمی سیاسگزاری می‌گردد. نگارندگان بر خود لازم / فرض می‌دانند از جناب آقای دکتر سعید رضایی‌آبادی سردبیر بزرگوار فصلنامه و سرکار خانم دکتر معصومه کربلایی آقاکامران بخاطر مطالعه متن مقاله حاضر و ارائه نظرهای ارزشمند سیاسگزاری نمایند.

منابع

- امین‌زاده، فرشید (1397). جستجوی معنایی چیست و چه تأثیری روی سئوسایت دارد؟. مجله ویستا، بازیابی در 22 مهر 1396 از طریق نشانی <https://mimos.ir/blog/semantic-search-guide/>
- شریفی، شهرزاد؛ شعبان‌زاد، مریم؛ فیاض، سیما (1390). نقش وب معنایی در بازیابی اطلاعات. فصلنامه دانش‌شناسی، 3(12)، 41-52.
- فراهانچی، محسن (1399). جستجوی معنایی در متون تفسیری قرآن کریم با استفاده از ابهام‌زدایی معنای واژگان در بستر جستجوی متسع. پیشنهاد کارشناسی ارشد، دانشگاه شهید بهشتی، پژوهشکده اعجاز قرآن، تهران.
- کمالی، مجید (1397). موتور جستجوی معنایی تصاویر بر پایه الگوریتم زیفت. پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه رجا، قزوین.
- نوروزی، یوسف (1398). ارائه یک موتور جستجوی مکانی - معنایی برای یافتن رویداد (مطالعه موردی: رویدادهای فرهنگی). پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه تهران، دانشکده علوم مهندسی، تهران.

References

- Aminzadeh, F (1397). **What is semantic search and what does effect it hase on SEO?.** *JournalL Of Vista*, Retrieval in 22 October via the address <https://mimos.ir/blog/semantic-search-guide/>. (in Persian)
- Armitage, L., Enser, P. (1997). **Analysis of user need in image archives.** *Journal of Information Sciences*, 23.287-299 .
- Arora, S., Liang, Y., & Ma, T. (2017). **A simple but tough-to-beat baseline for sentence embeddings.** 5th International Conference on Learning Representations.
- Arora, P., & Vikas, O. (2012). **Semantic Searching and Ranking of Documents using Hybrid Learning System and WordNet.** *International Journal of Advanced Computer Science and Applications*, 3(6), 113-120.
- Beirade, F., Azzoune, H., & Zegour, D. (2021). **Semantic query for Quranic ontology.** *Journal of King Saud University Computer and Information Sciences*, 33(6), 753-760.
- Bhavani, R., Prakash, V., & Chitra, K. (2021). **A Sly Salvage of Semantic Web Content with Insistence of Low Precision and Low Recall.** *Wireless Personal Communications*, 117, 2757-2780.
- Bing, L., Jiang, S., Lam, W., Zhang, Y., & Jameel, S. (2015). **Adaptive concept resolution for document representation and its applications in text mining.** *Knowledge-Based Systems*, 74 (1) ,1-13.
- Das, A., & Saha, D. (2019). **A Novel Approach to Enhance the Performance of Semantic Search in Bengali using Neural Net and other Classification Techniques.** 8th international Conference on Semantic Searching. Retrieved July 1, 2019 via address: <https://arxiv.org/ftp/arxiv/papers/1911/1911.01256.pdf>.
- Deerwester, S., Dumais, S., Landauer, T., Furnas, G., & Harshman, R. (1990). **Indexing by latent semantic analysis.** *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, 41(6), 391.

Ding, C. (2005). **A probabilistic model for Latent Semantic Indexing**. *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, 56(6), 597-608.

Egozi, O., Markovitch, S., & Gabrilovich, E. (2011). **Concept-Based Information Retrieval Using Explicit Semantic Analysis**. *ACM Transactions on Information Systems*, 29(2), 8-34.

Elbedweihy, K., Wrigley, S., Clough, P., & Ciravegna, F. (2015). **An overview of semantic search evaluation initiatives**. *Journal of Web Semantics*, 30(1), 82-105.

Enser, P. (1995). **Pictorial information retrieval**. *Journal of Documentation*, 51(2), 126-170.

Farahanchi, M (1399). **Semantic search in the explanatory texts of the Holy Qur'an by using the disambiguation of the meaning of words in the context of extensive search**. Master's proposal, Shahid Beheshti university, Ijaz Qur'an Research Institute, Tehran.

Fatima, A., Luca, C., & Wilson, G. (2014). **New Framework for Semantic Search Engine**. 16th International Conference on Computer Modelling and Simulation, UKSIM, 2014.

Fritz, M. (2019). **The 5 Key Components of a Semantic Search Experience**. 6th international Conference on Semantic Searching. Retrieved 13 November, 2019 via address: <https://enterprise-knowledge.com/the-5-key-components-of-a-semantic-search-experience/>.

Fu, Z., Huang, F., Sun, X., Vasilakos, A., & Yang, C. (2019). **Enabling Semantic Search Based on Conceptual Graphs over Encrypted Outsourced Data**. *IEEE Transactions on Services Computing*, 12(5), 813-823.

Guha, R., McCool, R., & Miller, E. (2003). **Semantic Search**. WWW '03: Proceedings of the 12th international conference on World Wide Web. Retrieved 8 April, 2011 via address: <https://dl.acm.org/doi/10.1145/775152.775250>

Henry, S., Cuffy, C., & TMcInnes, B. (2018). **Vector representations of multi-word terms for semantic relatedness**. *Journal of Biomedical Informatics*, 77(1), 111-119.

Kamali, M (1397). **Semantic search engine of image based on Zift algorithm**. Master thesis, Raja university, Ghazvin.

Kim, H., Kim, H., & Cho, S. (2017). **Bag-of-concepts: Comprehending document representation through clustering words in distributed representation**. *Neurocomputing*, 266(2), 336-352.

Koopman, B. (2014). **Semantic Search as Inference: Applications in Health Informatics**. PH.D Thesis, University of Technology, Queensland.

KumariTankala, D., & Boddu, V. (2016). **A Novel Approach to Semantic Search for Accurate Source Code**. *International Journal of Advanced Research in Computer and Communication Engineering*, 5(3), 723-728.

Landauer, T., & Dumais, S. (1997). **A solution to Plato's problem: The latent semantic analysis theory of acquisition, induction, and representation of knowledge**. *Psychological Review*, 104(2), 211-240.

Lee, D., Kwon, J., Yang, S., & Lee, S. (2007). **Improvement of the Recall and the Precision for Semantic Web Services Search**. 6th IEEE/ACIS International Conference on Computer and Information Science, (ICIS). Retrieved 3 October, 2011 via address: <https://ieeexplore.ieee.org/document/4276474>.

Lei, Y., Uren, V., & Motta, E. (2010). **SemSearch: a search engine for the semantic web**. International conference on knowledge engineering and knowledge management, EKAW: Managing knowledge in a world of networks.

Lowry, E. (2021). **Understanding the Concept of Semantic Search**. 3th international Conference on Semantic Searching. Retrieved 11 December, 2020 via Address: https://www.linkedin.com/pulse/understanding-concept-semantic-search-elise-lowry/?trk=pulse-article_more-articles_related-content-card.

Jiang, L., Yu, S., Meng, D., Mitamura, T., & Hauptmann, A. (2015). **Bridging the ultimate semantic gap: a semantic search engine for internet videos**, ICMR '15: proceedings of the 5th ACM on international conference on multimedia retrieval. Retrieved 9 December, 2017 via Address <https://dl.acm.org/doi/10.1145/2671188.2749399>.

Malve, A., Chawan, P. (2015). **A Comparative Study of Keyword and Semantic based Search Engine**. *International Journal of Innovative Research in Science, Engineering and Technology*, 4(11), 11156-11161.

Mika, P., Meij, E., & Zaragoza, H. (2009). **Investigating the semantic gap through query log analysis**. 8th International semantic web conference, ISWC. Retrieved 10 March, 2011 via Address: https://www.researchgate.net/publication/221466756_Investigating_the_Semantic_Gap_through_Query_Log_Analysis.

Mochol, M., Wache, H., & Nixon, L. (2007). **Improving the Accuracy of Job Search with Semantic Techniques**. Business Information Systems, 10th International Conference. Retrieved 1 July, 2009 via Address: https://www.researchgate.net/publication/221281781_Improving_the_Accuracy_of_Job_Search_with_Semantic_Techniques.

- Nasraoui, O., & Zhuhadar, L. (2010). **Improving Recall and Precision of a Personalized Semantic Search Engine for E-learning**. Fourth International Conference on Digital Society. Retrieved 10 October 2010 via address: <https://ieeexplore.ieee.org/document/5432794>.
- Ning, X., Hai, J., & Hao, W. (2008). **RSS: A Framework Enabling Ranked Search on the Semantic Web Xiaomin Ning**. *Information Processing & Management*, 44(2), 893-909.
- Noroozi, Y. (1398). **Providing a Spatial-Semantic Search engine to find events (Case study: Cultural events)**. Master's thesis, Tehran university, Faculty of Engineering Sciences, Tehran.
- Ornager, S. (1997). **Image retrieval: Theoretical analysis and empirical user studies on accessing information in images**, Proceedings of the 60th ASIS Annual Meeting, 34(1), 202-211.
- Paiva, S., RamosCabrer, M., GilSolla, A., FernandezVilas, A., & DiazRedondo, R. (2011). **Precision: A guided-based system for semantic validation and personalized natural language generation of queries**. IEEE International Conference on Consumer Electronics (ICCE). Retrieved 1 April 2012 via address: <https://ieeexplore.ieee.org/document/5722707/authors#authors>.
- Rashid, J., & WasifNisar, M. (2016). **A Study on Semantic Searching, Semantic Search Engines and Technologies Used for Semantic Search Engines**. *International Journal of Information Technology & Computer Science*, 8(10), 82-89.
- Reichert, M., Linckels, S., Meinel, C., & Engel, T. (2005). **Student's Perception of a Semantic Search Engine**. Conference of Cognition and Exploratory Learning in Digital Age. Retrieved July 1, 2020 via address: https://www.researchgate.net/publication/220969791_Student%27s_Perception_of_a_Semantic_Search_Engine.
- Sharifi, Sh., Shabanzad, M., & Fayyaz, S. (1390). The role of the Semantic Web in information retrieval. *Quarterly of Daneshshenasi*, 3(12), 41-52.
- Sinha, U., & Dubey, V. (2020). **The Technique of Different Semantic Search Engines**. *International Journal of Recent Technology and Engineering (IJRTE)*, 9(1), 1496-1501.
- Soper, E., Hosier, J., Bales, D., & Gurbani, V. (2021). **Semantic Search Pipeline: From Query Expansion to Concept Forging**. IEEE 37th International Conference on Data Engineering (ICDE). Retrieved March 13, 2021 via address: <https://ieeexplore.ieee.org/document/9458686/authors#authors>.
- Spasić, I., Corcoran, P., Gagarin, A., & Buerki, A. (2018). **Head to Head: Semantic Similarity of Multi-Word Terms**. *IEEE Access: The Multidisciplinary Open Access Journal*. 6(1), 20545-20557.
- Sweeney, P. (2016). **The History of the semantic web is the future of intelligent assistants**. 4th international Conference on Semantic Searching. Retrieved 10 November, 2020 via address: <https://www.explainablestartup.com/2016/08/>.
- Tankala, D., & Boddu, V. (2016). **A novel approach to semantic search for accurate source code**. *International journal of advanced research in computer and communication engineering*, 5(3), 723-728.
- Täckström, O. (2005). **An Evaluation of Bag-of-Concepts Representations in Automatic Text Classification**. Master's Thesis, KTH Royal Institute of Technology, Stockholm.
- Tomassen, S., & Strasunskas, D. (2009). **Semantic-Linguistic feature vectors for search: unsupervised construction and experimental validation**, The semantic web: proceedings of the fourth Asian conference, ASWC.
- Tyagi, S. (2018). **The Benefits of Semantic Search in Recruiting**. 3th international Conference on Semantic Searching, Retrieved May 10, 2021 via address: <https://www.naukrirms.com/blog/the-benefits-of-semantic-search-in-recruiting>.
- Wang, F., Wang, Z., Li, Z., & Wen, J. (2014). **Concept-based Short Text Classification and Ranking**. Proceedings of the 23rd ACM International Conference on Information and Knowledge Management, 1069-1078.
- Wang, Z., Fu, Z., & Sun, X. (2018). **Intrusion Detection and Prevention in Cloud, Fog, and Internet of Things**. *Security and Communication Networks*, 16(1), 1-10.
- Yang, W., Sun, B., Zhu, Y., & Wu, D. (2021). **A secure heuristic semantic searching scheme with blockchain-based verification**. *Management*, 58(4).
- Yu, L. (2014). **A Developer's Guide to the Semantic Web**. 2nd ed. Heidelberg ; New York: Springer.
- Yusuf, N., Yunus, M., & Wahid, N. (2020). **Query Expansion for Quran French Text Retrieval Using Semantic Search**. *Journal of Soft Computing and Data Mining*, 1(2), 26-30.
- Zhang, J., Yu, X., Liu, P., & Wang, Z. (2009). **Research on Improving Performance of Semantic Search in UDDI**. 2009 WRI Global Congress on Intelligent Systems.