



Prioritization of the Factors Affecting the Use of Query Suggestions through the Fuzzy Analytical Hierarchy Process

Maryam Azargoon 

*Corresponding Author, Ph.D Candidate in Information Retrieval, Department of Knowledge and Information Science, Faculty of Education and Psychology, University of Isfahan, Isfahan, Iran; Abadan University of medical sciences, Abadan, Iran. Email: Maryam.azargoon2020@gmail.com

Ahmad Shabani 

Professor in Information Science, Department of Knowledge and Information Science, Faculty of Education and Psychology, University of Isfahan, Isfahan, Iran. Email: shabania@edu.ac.ir

Mehrdad CheshmehSohrabi 

Associate Professor in Information Science, Department of Knowledge and Information Science, Faculty of Education and Psychology, University of Isfahan, Isfahan, Iran. Email: mo.sohrabi@edu.ui.ac.ir

Abstract

Objective: Query suggestions are a supporting tool in information search tools that help users query formulation. The purpose of this study was to prioritize the factors affecting the use of query suggestions through the Fuzzy Analytical Hierarchy Process (FAHP).

Methodology: This study is an applied quantitative research that used a researcher-made questionnaire as instrument to collect the data. Five experts in data retrieval were asked to consider its items and comment on their relevance to the topic under study to ensure the validity of the questionnaire. The inconsistency rate was also used to verify the reliability of the questionnaire items. The questionnaire was distributed to 12 experts to gather the data for this study. To analyze the data, the FAHP was used in which the experts compared the pair of the main criteria, the sub-criteria of each criterion, and the final priority of the sub-criteria.

Findings: In this study, the criteria were classified into two categories: criteria related to the query suggestions system and criteria related to the user. Among the criteria related to the user criteria of domain knowledge and expertise, level of linguistic knowledge, and user's query and among the criteria related to the query suggestions system the criteria of "source of creation of query suggestions (main and contextual), semantic features of query suggestions, and ease of use of query suggestions were the first to third priorities. Moreover, based on the final weight of each sub-criterion, the sub-criterion 'the level of user's expertise in the field of search' was placed in the first priority; while 'the difference between the user's original language and the

search information' received the second priority; 'source of creation of query suggestions' was in the third place; 'providing semantic correlation between user's queries and the query suggestions including broad, specific, related, and synonyms' was placed in the fourth priority, and Providing a list of query suggestions in order of relevance placed in the fifth priority, respectively.

Conclusion: The results of this study showed that 'source of creation query suggestions' and 'domain knowledge and expertise' was ranked first in prioritizing the main criteria. This finding suggests that the designers of the query suggestions should make a good choice of sources. Besides, prioritizing the factors affecting the use of query suggestions provides valuable information to designers and researchers in query suggestions. They can identify essential factors by prioritizing the factors affecting query suggestions and applying them in practice. Though the factors influencing the use of question suggestions are prioritized in this study, all factors are, in turn, important and should be considered when creating a question proposal to make high-quality suggestions.

Keywords: Query Suggestion, Query Formulation, Fuzzy Analytical Hierarchy Process (FAHP), Information retrieval

Article type: Research

How to cite:

Azargoon, Maryam; Shabani, Ahmad; CheshmehSohrabi, Mehrdad (2022). Prioritization of the Factors Affecting the Use of Query Suggestions through the Fuzzy Analytical Hierarchy Process. *Library and Information Sciences*, 25(2), 160-185.

ARTICLE INFO

Article history:

Received: 25/09/2021

Received in revised form: 07/02/2022

Accepted: 29/03/2022

Available online: 15/11/2022

Publisher: Central Library of Astan Quds Razavi
Library and Information Sciences, 2022, Vol. 25, No.2, pp. 160-185.

© The author(s)



اولویت‌بندی معیارهای تأثیر گذار بر استفاده از پیشنهادهای پرسش با استفاده از فرایند تحلیل سلسله مراتبی فازی

مریم آذرگون

*نویسنده مسئول، دکترای گروه علم اطلاعات و دانش‌شناسی، دانشکده علوم تربیتی و روان‌شناسی، دانشگاه اصفهان، اصفهان، ایران؛ دانشگاه علوم پزشکی آبادان، آبادان، ایران. رایانامه: Maryam.azargoon2020@gmail.com

احمد شعبانی

استاد گروه علم اطلاعات و دانش‌شناسی، دانشکده علوم تربیتی و روان‌شناسی، دانشگاه اصفهان، اصفهان، ایران. رایانامه: shabania@edu.ac.ir

مهرداد چشمه سهرابی

دانشیار گروه علم اطلاعات و دانش‌شناسی، دانشکده علوم تربیتی و روان‌شناسی، دانشگاه اصفهان، اصفهان، ایران. رایانامه: mo.sohrabi@edu.ui.ac.ir

چکیده

هدف: هدف پژوهش حاضر اولویت‌بندی معیارهای تأثیرگذار بر استفاده از پیشنهادهای پرسش با استفاده از فرایند تحلیل سلسله مراتبی فازی است. **روش پژوهش:** این پژوهش از لحاظ رویکرد کمی، از نظر روش توصیفی و از لحاظ نوع، جزء پژوهش‌های کاربردی است. ابزار گردآوری اطلاعات پرسشنامه محقق‌ساخته‌ای است که روایی آن را ۵ نفر خبره در حوزه بازیابی اطلاعات تأیید کردند و برای بررسی پایایی آن از نرخ ناسازگاری استفاده شد. این پرسشنامه در اختیار ۱۲ نفر از خبرگان قرار گرفت. داده‌ها با روش فرایند تحلیل سلسله مراتبی فازی تحلیل شد که در آن خبرگان به مقایسه زوجی معیارهای اصلی، زیرمعیارهای هر یک از معیارها و اولویت‌نهایی زیرمعیارها پرداختند.

یافته‌ها: از بین معیارهای مرتبط با کاربر، معیارهای «سطح تخصص و دانش حوزه جستجوگر»، «سطح دانش زبان‌شناسی» و «پرسش کاربر» و از بین معیارهای مرتبط با سیستم، پیشنهادهای پرسش معیارهای «منبع ایجاد پیشنهادهای پرسش (اصلی و بافتی)»، «ویژگی‌های معنایی پیشنهادهای پرسش» و «سهولت و آسانی استفاده از پیشنهادهای پرسش» به ترتیب اولویت‌های اول تا سوم را به خود اختصاص دادند. همچنین بر اساس محاسبه وزن نهایی هر یک از زیرمعیارها، زیرمعیارهای «سطح تخصص کاربر در حوزه مورد جستجو»، «متفاوت بودن زبان اصلی کاربر از زبان اطلاعات مورد جستجو»، «نوع منبع اصلی مورد استفاده در ایجاد پیشنهادهای پرسش» در اولویت‌های اول تا سوم قرار گرفته است.

نتیجه‌گیری: در پژوهش حاضر، معیارهای «منبع ایجاد پیشنهادهای پرسش» و «سطح تخصص و دانش حوزه جستجوگر» در اولویت‌بندی معیارهای اصلی، رتبه اول را به دست آوردند. این امر نشان می‌دهد طراحان پیشنهادهای پرسش در ایجاد پیشنهادهای پرسش باید منبع مناسبی را انتخاب نموده و سطح تخصص و دانش کاربران را مورد توجه قرار دهند.

کلیدواژه‌ها: پیشنهاد پرسش، فرمول‌بندی پرسش، فرایند تحلیل سلسله مراتبی فازی (اف ای ای پی)، بازیابی اطلاعات

نوع مقاله: پژوهشی

استناد:

آذرگون، مریم؛ شعبانی، احمد؛ چشمه سهرابی، مهرداد (۱۴۰۱). اولویت‌بندی معیارهای تأثیرگذار بر استفاده از پیشنهادهای پرسش با استفاده از فرایند تحلیل سلسله مراتبی فازی. *کتابداری و اطلاع‌رسانی*، ۲۵(۲)، ۱۶۰-۱۸۵.

تاریخچه مقاله:

تاریخ دریافت: ۱۴۰۰/۷/۳ تاریخ ویرایش: ۱۴۰۱/۱/۹ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۱/۱/۲۲ تاریخ انتشار: ۱۴۰۱/۵/۲۴

ناشر: کتابخانه مرکزی آستان قدس رضوی

کتابداری و اطلاع‌رسانی، ۱۴۰۱، دوره ۲۵، شماره ۲، شماره پیاپی ۹۸، صص. ۱۶۰-۱۸۵

© نویسندگان



مقدمه

کاربران نیازهای اطلاعاتی‌شان را در مرحله فرمول‌بندی پرسش در قالب پرسش‌هایی به سیستم‌های بازیابی اطلاعات بیان می‌کنند. کارآمدی بازیابی اطلاعات از وب به میزان زیادی بستگی به این دارد که آیا پرسش‌های ارائه شده توسط کاربران نیازهای اطلاعاتی آن‌ها را به طور مناسب توصیف می‌کند یا نه؟ پرسش‌های ارائه شده توسط کاربران ممکن است به دلیل کوتاه بودن، غیردقیق و مبهم بوده و قادر به توصیف دقیق نیاز اطلاعاتی آن‌ها نباشد (نیو و کلی^۱، ۲۰۱۴؛ کلی، کاشینگ، نیو و گیلستروم^۲، ۲۰۱۰). مطالعات جانسن، اسپینگ و ساراسویک^۳ (۲۰۰۰) کوشمن، اسپینک و جانسن^۴ (۲۰۰۶) نشان داده متوسط طول پرسش‌های ارائه شده به موتورهای جستجو کمتر از سه اصطلاح بوده است. در این شرایط، سیستم‌های بازیابی اطلاعات نیز به دلیل عدم درک دقیق نیاز اطلاعاتی، نتایج مورد نظر کاربران را فراهم نمی‌کند. علاوه بر کوتاه بودن پرسش‌ها، دلایل دیگری مانند ابهام ذاتی موجود در زبان طبیعی و فقدان دانش کافی در موضوع مورد جستجو نیز فرمول‌بندی و درک دقیق نیاز اطلاعاتی کاربران را با مشکل مواجه کرده است (نیو و کلی، ۲۰۱۴؛ کلی، کاشینگ، نیو و گیلستروم، ۲۰۱۰). بسیاری از سیستم‌های جستجوی اطلاعات از جمله موتورهای جستجوی گوگل، یاهو، بینگ، فروشگاه پیوسته کتاب آمازون، فیس‌بوک و غیره برای حل مشکلات مربوط به ارائه پرسش، ویژگی «پیشنهاد پرسش»^۵ را ارائه داده‌اند تا از آن طریق کاربران پرسش‌های خود را به طور مناسب فرمول‌بندی مجدد نموده و در زمانی کوتاه و با تلاشی کمتر به منابع‌های مورد نظر دست یابند. پیشنهاد پرسش یکی از ویژگی‌های اساسی ابزارهای جستجوی اطلاعات است که روش‌های دیگری را برای جستجوی اطلاعات در اختیار کاربران قرار داده و به آن‌ها کمک می‌کند تا درک بهتری از موضوع‌های مورد جستجو داشته باشند. پیشنهاد‌های پرسش به کاربران اجازه می‌دهند حتی در صورتی که قادر به فرمول‌بندی پرسش نیستند به جستجوی خود ادامه داده و آن را اجرا نمایند (نیو و کلی، ۲۰۱۴؛ کلی، کاشینگ، نیو و گیلستروم، ۲۰۱۰). این ابزار همچنین به کاربران کمک می‌کند تا بر هدفشان متمرکز شده یا محتوای جدیدی را کشف نمایند (پاریخ، سینگ و ساندرسن^۶، ۲۰۱۳).

1. Niu & Kelly

2. Kelly, Cushing, Niu & Gyllstrom

3. Jansen, Spink & Saracevic

4. Koshman, Spink & Jansen

5. query suggestion

6. Parikh, Singh & Sundaresan

با توجه به اهمیت و نقش «پیشنهاد‌های پرسش» در کمک به کاربران در مرحله فرمول‌بندی پرسش و دستیابی به نتیجه‌های مورد نظر، طراحی سیستم‌های پیشنهاد پرسش کارآمد و متناسب با نیازهای کاربران و ارائه الگوریتم‌های مربوطه به معیارهای متعددی بستگی دارد که شناسایی و آگاهی از آنها برای طراحان و دست‌اندرکاران در زمینه پیشنهاد‌های پرسش ضروری است تا به آنها دید جامع و کاملی ارائه نماید. برای مثال اگر فردی از رشته علم اطلاعات بخواهد به طراحی سیستم پیشنهاد پرسش در فعالیت‌های مربوط به رشته بیردازد، نیاز به این دارد که نسبت به معیارهای تأثیرگذار بر این حوزه اشراف کامل داشته باشد تا با دید گسترده و جامع به این حوزه و ارائه الگوریتم در آن بپردازد. در این راستا آذرگون، شعبانی، چشمه سهرابی و عاصمی^۱ (۲۰۱۹) در پژوهشی به شناسایی معیارهای تأثیرگذار بر استفاده از پیشنهاد‌های پرسش در ابزارهای جستجوی اطلاعات پرداختند. در ادامه این پژوهش به اولویت‌بندی معیارهای تأثیرگذار بر استفاده از پیشنهاد‌های پرسش، پرداخته است. ارائه فهرست اولویت‌بندی شده معیارهای تأثیرگذار بر استفاده از پیشنهاد‌های پرسش اطلاعات مفید و ارزشمندی در مورد اولویت معیارها به محققان حوزه پیشنهاد‌های پرسش ارائه می‌دهد. مهمترین نتیجه این فهرست ارائه راهنمایی است که مسیر شروع حرکت محققان در ایجاد پیشنهاد‌های پرسش را مشخص کرده و به آنها کمک می‌کند موارد مهمتر را بیشتر مورد توجه داشته باشند تا سیستم پیشنهاد پرسش حاصل کارآیی لازم را برای کاربران داشته باشد. پژوهشگران تحلیل رفتار کاربران در استفاده از «پیشنهاد‌های پرسش» نیز می‌توانند از فهرست اولویت‌بندی شده جهت آگاهی کامل از همه معیارهای اصلی و فرعی تأثیرگذار بر استفاده از پیشنهاد‌های پرسش و انتخاب مؤلفه‌های بااهمیت‌تر جهت تحقیق استفاده کنند. بدین ترتیب هدف پژوهش حاضر اولویت‌بندی معیارهای تأثیرگذار بر استفاده از پیشنهاد‌های پرسش از دیدگاه خبرگان است تا از این طریق معیارهای مهم مشخص و رتبه‌بندی گردد. در راستای دستیابی به این هدف پرسش‌های زیر مطرح می‌گردد:

۱. اولویت‌بندی معیارهای اصلی تأثیرگذار بر استفاده از پیشنهاد‌های پرسش در ابزارهای جستجوی اطلاعات چگونه است؟
۲. اولویت‌بندی زیرمعیارهای هر کدام از معیارهای اصلی تأثیرگذار بر استفاده از پیشنهاد‌های پرسش در ابزارهای جستجوی اطلاعات چگونه است؟
۳. اولویت‌بندی کلی زیرمعیارهای تأثیرگذار بر استفاده از پیشنهاد‌های پرسش در ابزارهای جستجوی اطلاعات چگونه است؟

پیشینه پژوهش

در حوزه پیشنهاد‌های پرسش مطالعات زیادی انجام شده است که بخشی عظیمی از آن‌ها مربوط ارائه روش‌ها و الگوریتم‌های ایجاد پیشنهاد‌های پرسش است. رویکرد رایج در ایجاد پیشنهاد‌های پرسش، استفاده از عامه‌پسندی گذشته پرسش‌ها است، بدین صورت که پرسش‌های گذشته برای هر پیشوند را از یک دوره از لاگ‌های پرسش استخراج نموده و آن‌ها را بر اساس عامه‌پسندی گذشته رتبه‌بندی می‌کنند (کای، لیانگ و دریچ^۱، ۲۰۱۴). علاوه بر عامه‌پسندی گذشته پرسش‌ها استفاده از اطلاعات بافتی مانند زمان (وایتنگ، مک مین و جوزه، ۲۰۱۳؛ ژانگ و پنگ^۲، ۲۰۱۳)، مکان (ژانگ، جیانگ، کوین^۳، ۲۰۲۰؛ هیو، شیائو و ایشیکاوا^۴، ۲۰۱۸)، کاربر (جلسه جستجو و ویژگی‌های کاربر) (چن، کای، دریچ^۵، ۲۰۱۸؛ شکوهی^۶، ۲۰۱۳) نیز می‌تواند مورد توجه قرار گیرد به گونه‌ای که پژوهش‌های طاهری و فرضی^۷ (۲۰۲۰) و شعبانی، آذرگون، چشمه سهرابی و عاصمی (۱۳۹۸) معیارهای بافتی تأثیرگذار بر استفاده از پیشنهادها و تکمیل خودکار پرسش را بر استفاده از پیشنهاد‌های پرسش مورد بررسی قرار داده‌اند. یافته‌های پژوهش طاهری و فرضی (۲۰۲۰) نشان داد معیارهای زمان، مکان، بافت و ویژگی‌های جمعیت‌شناختی می‌توانند در ایجاد پیشنهاد‌های پرسش مورد استفاده قرار گیرند. یافته‌های حاصل از مرور نظام‌مند شعبانی، آذرگون، چشمه سهرابی و عاصمی (۱۳۹۸) پنج دسته معیارهای مبتنی بر مکان، زمان، جلسه جستجوی کاربر (شامل جلسه جستجوی جاری کاربر و تاریخچه جستجوی کاربر)، بافت‌های ترکیبی و سایر بافت‌ها را در ایجاد پیشنهادها و تکمیل خودکار پرسش شناسایی کردند.

بخش دیگری از پژوهش‌ها به بررسی این که چه زمانی کاربران از پیشنهاد‌های پرسش استفاده می‌کنند و چه معیارهایی بر استفاده آن‌ها تأثیرگذار است، پرداخته‌اند. آذرگون، شعبانی، چشمه سهرابی و عاصمی (۲۰۱۹) به بررسی معیارهای تأثیرگذار بر استفاده از پیشنهاد‌های پرسش در ابزارهای جستجوی اطلاعات پرداخت. بر اساس یافته‌های این پژوهش ۱۳ عامل ویژگی‌های جمعیت‌شناختی جستجوگر، سطح و تجربه جستجوی جستجوگر، سطح تخصص و دانش حوزه جستجوگر، سطح دانش زبان‌شناسی، پرسش کاربر، ایجاد خلاقیت، روان‌شناختی و شناختی، منبع ایجاد پیشنهاد‌های پرسش، معیارهای بافتی، ویژگی‌های معنایی پیشنهاد پرسش، ویژگی‌های ساختاری پیشنهاد پرسش، ارتقای عملکرد کاربر و سهولت و آسانی استفاده از

1. Cai, Liang & de Rijke
2. Zhang & Peng
3. Zhang, Jiang & Qin
4. Hu, Xiao & Ishikawa
5. Chen, Cai & deRijke
6. Shokouhi
7. Tahery & Farzi

پیشنهاد‌های پرسش شناسایی شدند. مدل معیارهای تأثیرگذار بر استفاده از پیشنهاد‌های پرسش در ابزارهای جستجوی اطلاعات در پژوهش دیگری از آذرگون، شعبانی، چشمه سهرابی و عاصمی (۱۳۹۸) ارائه شد. یافته‌های پژوهش وارد، هان و فیست^۱ (۲۰۱۲) در بررسی اهمیت و نقش پیشنهاد پرسش نشان داد شرکت‌کنندگان از پیشنهاد‌های پرسش برای تصحیح نگارش، جستجوهای مورد شناخته شده، سرعت بخشیدن به فرایند جستجو، متمرکز نمودن جستجوهای گسترده و افزایش واژگان مرتبط با اصطلاح جستجو استفاده می‌کنند. کاتو، ساکای و تاناکا^۲ (۲۰۱۳) نشان دادند پیشنهاد‌های پرسش اغلب در چند مورد استفاده می‌شود: ۱. زمانی که پرسش اولیه نادر است، ۲. زمانی که پرسش اولیه تک‌واژه است، ۳. زمانی که پیشنهاد‌های پرسش واضح و نامبهم هستند، ۴. زمانی که پیشنهاد‌های پرسش تعمیم یا تصحیح اشتباهات پرسش اولیه هستند، ۵. بعد از این که کاربر در اولین صفحه نتایج روی چندین یو آر ال کلیک کند. نیو و کلی (۲۰۱۴) در بررسی تأثیر تجربه جستجو، مرحله زمانی جستجو و سطح مشکل بودن موضوع بر استفاده از پیشنهاد‌های پرسش پی بردند به شرکت‌کنندگان کم تجربه، بیشتر پیشنهاد‌های پرسش را استفاده کرده و اسناد بیشتر ذخیره می‌کنند. همچنین، شرکت‌کنندگان در پایان جستجوهای خود و هنگام جستجو برای موضوع‌های مشکل‌تر از پیشنهاد‌های پرسش به میزان زیادی استفاده می‌کردند. لیو، سونگ، چن، نی و ون^۳ (۲۰۱۲) نیز در بررسی تأثیر پیشنهاد پرسش بر درجه سختی پرسش‌ها پی بردند که پیشنهاد‌های پرسش برای پرسش‌های مشکل‌مفیدتر از پرسش‌های آسان هستند. بخشی از یافته‌های پژوهش کلی، کاشینگ، نیو، و گیلستروم (۲۰۱۰) نیز تأثیر پرسش‌های مشکل بر استفاده از پیشنهاد‌های پرسش را تأیید کردند. بخش دیگری از پژوهش‌ها به بررسی تأثیر استفاده از پیشنهاد‌های پرسش در میزان ربط نتایج جستجو پرداخته‌اند، به گونه‌ای که نتایج پژوهش‌های حیاتی و طاهریان (۱۳۸۸)، خسروی، فتاحی و پریخ (۱۳۹۲) و فتاحی، پریخ، دیانی، خسروی و زاری ونوول^۴ (۲۰۱۶) نشان داد استفاده از پیشنهاد‌های پرسش در ارائه پرسش به سیستم‌های جستجوی اطلاعات منجر به بازایی نتایج مرتبط‌تر شده است. پژوهش‌های جوهو، کاورسون، ساندرسون و بولیو^۵ (۲۰۰۲) و کاتو، ساکای و تاناکا (۲۰۱۲) به بررسی تأثیر روش نمایش پیشنهاد‌های پرسش بر استفاده از آن‌ها پرداختند. یافته‌های پژوهش نشان داد مقیاس‌های دقت و بازیافت در پرسش‌های گسترش یافته به صورت سلسله مراتبی بهتر از نمایش مبتنی بر فهرست بودند. کاتو، ساکای و تاناکا (۲۰۱۲) برای ایجاد پیشنهاد‌های پرسش روشی را ارائه دادند که در آن پیشنهاد‌های پرسش به طور همزمان در

1. Ward, Hahn, Feist

2. Kato, Sakai & Tanaka

3. Liu, Song, Chen, Nie & Wen

4. Fattahi, Parirokh, Dayyani, Khosravi & Zareivenovel

5. Joho, Coverson, Sanderson & Beaulieu

طبقه‌های اخص و موازی قرار گرفته و برای هر فهرست برجستگی ایجاد می‌گردد. در مقایسه این روش با روش سنتی «مبتنی بر فهرست» پی بردند آزمودنی‌ها در روش ارائه شده موفق‌تر جستجو کرده و پیشنهادهای پرسش ارائه شده را سودمندتر یافتند.

با توجه به مرور پیشینه‌های پژوهش ارائه شده، بیشتر مطالعات انجام شده در زمینه پیشنهادهای پرسش درباره روش‌های ایجاد پیشنهادهای پرسش و ارائه الگوریتم‌هایی برای ایجاد پیشنهادهای پرسش به شیوه‌های مختلف مانند لاگ‌های پرسش و بدون استفاده از لاگ‌های پرسش هستند. تعدادی از مطالعات به تحلیل رفتار کاربران در استفاده از پیشنهادهای پرسش پرداخته‌اند. از بین مطالعات مربوط به تحلیل رفتار تعدادی از آن‌ها زمان و چگونگی استفاده از پیشنهادهای پرسش بر رفتار کاربران را بررسی کرده‌اند. تاکنون پژوهشی که به اولویت‌بندی معیارهای تأثیرگذار بر استفاده از پیشنهادهای پرسش بپردازد، مشاهده نشده است.

روش‌شناسی پژوهش

پژوهش حاضر از نظر نوع کاربردی و از دسته پژوهش‌های با رویکرد کمی است که به روش توصیفی به اولویت‌بندی معیارهای تأثیرگذار بر استفاده از پیشنهادهای پرسش از دیدگاه خبرگان می‌پردازد. معیارهای تأثیرگذار بر استفاده از پیشنهادهای پرسش قبلاً از طریق مطالعه متون و دلفی فازی شناسایی و غربال شده بودند (آذرگون، شعبانی، چشمه سهرابی و عاصمی، ۲۰۱۹). معیارهای شناسایی شده تأثیرگذار بر استفاده از پیشنهادهای پرسش، در این پژوهش در دو طبقه معیارهای مربوط به سیستم پیشنهادهای پرسش و معیارهای مربوط به کاربر در جدول ۱ ارائه شده است. معیارهای اصلی و زیرمعیارهای مربوط به سیستم پیشنهادهای پرسش با نماد S و معیارهای اصلی و زیرمعیارها مربوط به سیستم پیشنهادهای پرسش با نماد U ارائه شده است تا در جریان پژوهش به سادگی قابل ردیابی و مطالعه باشد.

جدول ۱. معیارهای اصلی و زیرمعیارهای تأثیرگذار بر استفاده از پیشنهادهای پرسش

نماد	زیرمعیارها	معیارهای اصلی		
S11	ارائه فهرست پیشنهادهای پرسش به ترتیب میزان ربط با پرسش کاربر	ویژگی‌های معنایی پیشنهادها پرسش	S1	معیارهای مربوط به سیستم پیشنهادهای پرسش
S12	ارائه روابط معنایی بین پرسش کاربر و پیشنهادهای پرسش از جمله روابط اعم، اخص، مرتبط و مترادف			
S13	حفظ ارتباط معنایی بین پرسش کاربر و پیشنهادهای پرسش برای پرسش‌های دارای اختصار			
S14	حفظ ارتباط معنایی بین پرسش کاربر و پیشنهادهای پرسش برای واژگان مشابه با تعدد معنایی و واژگان هم‌معنی با شکل نگارش متفاوت			
S21	نوع منبع اصلی مورد استفاده در ایجاد پیشنهادهای پرسش	منبع ایجاد		
S22	استفاده از اطلاعات بافتی مربوط به ویژگی‌های شخصی‌سازی شده (مانند اولویت‌های	پیشنهادها پرسش		

	موضوعی کاربران، تاریخچه جستجوی قبلی کاربر و تاریخچه جستجوی جاری کاربر) در ایجاد پیشنهادهای پرسش	(اصلی و بافتی)		
S23	استفاده از اطلاعات بافتی مکانی (اطلاعات مکانی موجود در اسناد و مکان کاربر) در ایجاد پیشنهادهای پرسش		S2	
S24	استفاده از اطلاعات بافتی زمانی (زمان ارائه پرسش و زمان ارائه شده در پرسش مورد جستجو) در ایجاد پیشنهادهای پرسش			
S25	استفاده از اطلاعات بافتی آگاه از وظیفه کاربر (پرسش‌هایی که دارای نیاز اطلاعاتی مشابه هستند) در ایجاد پیشنهادها پرسش			
S31	کمک به کاربر در تصحیح اشتباهات املائی عبارت جستجو	سهولت و آسانی استفاده از پیشنهادهای پرسش	S3	
S32	کمک به کاربر در نوشتن عبارت جستجو			
S33	تعداد پیشنهادهای و کاراکترهای مورد نیاز برای ارائه پیشنهادهای پرسش			
S34	هم‌زمانی تایپ پرسش کاربر و ارائه پیشنهادهای پرسش			
S41	روش سازماندهی پیشنهادهای پرسش (طبقه‌بندی شده و خوشه‌ای در مقابل مسطح)	ویژگی‌های ساختاری پیشنهادهای پرسش	S4	
S42	محل قرارگیری پیشنهادهای پرسش (بالا یا پایین)			
S43	برجسته‌سازی پیشنهادهای پرسش از پرسش کاربر			
U11	سطح دانش واژگان عمومی کاربر	سطح دانش زبان‌شناسی	U1	معیارهای مربوط به کاربر (U)
U12	مقاومت بودن زبان اصلی کاربر از زبان اطلاعات مورد جستجو			
U21	سطح تخصص کاربر در حوزه مورد جستجو	سطح تخصص و دانش حوزه جستجوگر	U2	
U22	سطح دانش واژگانی تخصصی کاربر			
U31	میزان پیچیدگی پرسش کاربر	پرسش کاربر	U3	
U32	سطح کلی یا جزئی بودن پرسش اولیه کاربر			
U33	تخصصی یا عمومی بودن پرسش کاربر			
U34	تک اصطلاحی بودن پرسش اولیه کاربر			
U41	میزان استفاده کاربر از اینترنت	سطح و تجربه جستجوی جستجوگر	U4	
U42	میزان مهارت اطلاع‌یابی در وب			
U51	رشته تحصیلی کاربر	ویژگی‌های جمعیت‌شناختی جستجوگر	U5	
U52	سطح تحصیلات کاربر			

معیارهای شناسایی شده ارائه شده در جدول ۱ مبنای انجام پژوهش حاضر قرار گرفتند تا با استفاده از روش فرایند تحلیل سلسله مراتبی فازی در دو طبقه معیارهای مربوط به سیستم پیشنهادهای پرسش و معیارهای مربوط به کاربر اولویت‌بندی شوند.

فرایند تحلیل سلسله مراتبی روشی برای پشتیبانی از تصمیم است که برای حل مسئله از طریق تفکیک راه‌حل‌های مسئله، گروه‌بندی و مرتب کردن آن‌ها در یک ساختار سلسله مراتبی ایجاد شده است. در فرایند تحلیل سلسله مراتبی به منظور اولویت‌بندی معیارها از مقایسه زوجی معیارها با یک مقیاس تعیین شده استفاده می‌کنند. با توجه به این که ورودی اصلی این روش درک و قضاوت متخصصان است، عامل ذهنیت در تصمیم‌گیری توسط متخصصان به وجود می‌آید که منجر به عدم دقت در یافته‌ها می‌گردد زیرا متخصصان ممکن است قادر به تعیین مقادیر عددی دقیق برای اولویت‌هایشان نباشند. برای کنترل عدم دقت در فرایند تحلیل سلسله مراتبی، روش فرایند تحلیل سلسله مراتبی فازی ایجاد شد که با نظریه منطق فازی به وجود آمد. روش فرایند تحلیل سلسله مراتبی فازی مشابه فرایند تحلیل سلسله مراتبی است با این تفاوت که در آن از مقیاس مثلث فازی برای اولویت‌بندی استفاده می‌شود (لیو، ایکرت و ارل^۱، ۲۰۲۰؛ پوترا، اندریانا، فوزیه و گوناریاتی^۲، ۲۰۱۸).

جامعه و نمونه آماری

معیارهای مورد بررسی در این پژوهش شامل همه معیارها اعم از معیارهای مربوط به سیستم پیشنهادی پرسش و معیارهای مربوط به کاربر است که جهت اولویت‌بندی آن‌ها آگاهی از دیدگاه متخصصان حوزه پیشنهادی پرسش ضروری می‌باشد، زیرا متخصصان حوزه پیشنهادی پرسش به همه ابعاد معیارهای تأثیرگذار بر استفاده از پیشنهادی پرسش آگاهی دارند و دیدگاه‌های این متخصصان منجر به اولویت‌بندی منطقی معیارها می‌گردد. به علاوه برای اولویت‌بندی معیارها با روش فرایند سلسله مراتبی فازی باید از نظر متخصصان استفاده گردد. بدین ترتیب با توجه به تخصصی بودن این موضوع جامعه آماری پژوهش شامل متخصصان بازیابی اطلاعات و مسلط به حوزه پیشنهادی پرسش است که از بین آن‌ها دوازده نفر به صورت هدفمند برای پاسخگویی به پرسشنامه انتخاب شدند. از بین ۱۲ نفر، ۶ نفر از رشته علوم رایانه (۳ نفر با گرایش نرم‌افزار رایانه، ۱ نفر هوش مصنوعی، ۱ نفر محاسبات توزیعی، ۱ نفر معماری مهندسی رایانه)، ۲ نفر از فناوری اطلاعات و ۴ نفر علم اطلاعات و دانش‌شناسی بودند.

ابزار گردآوری داده‌ها

به منظور کسب نظرات خبرگان در ماتریس مقایسه‌های زوجی از پرسشنامه خبره استفاده شد. پرسشنامه طوری طراحی گردیده بود که به پاسخ‌دهندگان این امکان را می‌داد که با مقایسه زوجی معیارها و زیرمعیارها

1. Liu, Eckert & Earl

2. Putra, Andryana, Fauziah & Gunaryati

در گروه خودشان، اهمیت هر یک از آن‌ها را مشخص کنند. در این پژوهش برای مقایسه زوجی عناصر از مقیاس نه درجه ساعتی^۱ استفاده شد که در جدول ۲ ارائه شده است. مقیاس نه درجه ساعتی توسط توماس ساعتی واضح نظریه تحلیل سلسله مراتبی ارائه شده است.

جدول ۲. طیف فازی معادل مقیاس نه درجه ساعتی (حیبی، ایزدیار و سرافرازی، ۱۳۹۳)

عبارت کلامی وضعیت مقایسه I نسبت به J	معادل فازی
ترجیح یکسان ^۲	(۱, ۱, ۱)
بینابین	(۱, ۲, ۳)
کمی مرجح ^۳	(۲, ۳, ۴)
بینابین	(۳, ۴, ۵)
خیلی مرجح ^۴	(۴, ۵, ۶)
بینابین	(۵, ۶, ۷)
خیلی زیاد مرجح ^۵	(۶, ۷, ۸)
بینابین	(۷, ۸, ۹)
کاملاً مرجح ^۶	(۹, ۹, ۹)

برای تأیید روایی پرسشنامه از نظرات ۵ نفر از متخصصان بازیابی اطلاعات استفاده شد. همچنین، به منظور سنجش پایایی پرسشنامه شاخص نرخ ناسازگاری^۷ مورد استفاده قرار گرفت. در واقع شاخص نرخ ناسازگاری تنها شاخصی است که برای سنجش پایایی پرسشنامه‌های خبره در فرایند تحلیل سلسله مراتبی فازی استفاده می‌شود. برای محاسبه نرخ ناسازگاری ماتریس‌های مقایسات زوجی فازی از روش گاوس و بوچر^۸ (۱۹۹۸) استفاده می‌شود. نرخ ناسازگاری شاخصی است که به وسیله آن اعتبار پاسخ خبرگان به مقایسات زوجی مورد سنجش قرار می‌گیرد و میزان آن باید کمتر از ۰/۱ باشد. تقریباً تمامی محاسبات ای‌اچ پی بر اساس قضاوت اولیه تصمیم‌گیرنده که در قالب ماتریس مقایسات زوجی ظاهر می‌شود، صورت می‌پذیرد و هرگونه خطا و ناسازگاری در مقایسه و تعیین اهمیت بین گزینه‌ها و شاخص‌ها نتیجه نهایی را مخدوش

1. Saaty
2. Equally Preferred
3. moderately Preferred
4. Strongly Preferred
5. very strongly Preferred
6. Extremely Preferred
7. inconsistency rate
8. Gogus & Boucher

می‌سازد (دلبری و داودی، ۱۳۹۱؛ حبیبی، ایزدیار و سرافرازی، ۱۳۹۳). میزان نرخ ناسازگاری معیارهای اصلی در جدول ۳ ارائه شده است.

جدول ۳. نرخ ناسازگاری ماتریس‌های تجمیع شده

معیارها	عنوان ماتریس‌ها	نرخ ناسازگاری
پیشنهادهای پرسش (S) به سیستم‌های پژوهشی	ماتریس مقایسه زوجی زیرمعیارهای ویژگی‌های معنایی پیشنهادهای پرسش (S1)	۰/۰۱
	ماتریس مقایسه زوجی زیرمعیارهای منبع ایجاد پیشنهادهای پرسش (اصلی و بافتی) (S2)	۰/۰۰۱
	ماتریس مقایسه زوجی زیرمعیارهای سهولت و آسانی استفاده از پیشنهادهای پرسش (S3)	۰/۰۱
	ماتریس مقایسه زوجی زیرمعیارهای ویژگی‌های ساختاری پیشنهادهای پرسش (S4)	۰/۰۰۳
معیارهای کاربر (U)	ماتریس مقایسه زوجی زیرمعیارهای سطح دانش زبان‌شناسی (U1)	۰/۰
	ماتریس مقایسه زوجی زیرمعیارهای سطح دانش و تخصص حوزه (U2)	۰/۰
	ماتریس مقایسه زوجی زیرمعیارهای پرسش کاربر (U3)	۰/۰۹۶
	ماتریس مقایسه زوجی زیرمعیارهای تجربه و سطح جستجوی جستجوگر (U4)	۰/۰۰
	ماتریس مقایسه زوجی زیرمعیارهای ویژگی‌های جمعیت‌شناختی جستجوگر (U5)	۰/۰۰

با توجه به جدول ۳، نرخ ناسازگاری معیارهای پژوهش کمتر از ۰/۱ است. بنابراین پرسشنامه از دقت لازم برخوردار است.

فرایند تحلیل سلسله مراتب فازی

چانگ^۱ در سال ۱۹۹۲ برای فازی‌سازی فرایند تحلیل سلسله مراتبی روشی با عنوان تحلیل توسعه‌ای ارائه داد. این روش در سال ۱۹۹۶ توسط خود وی بهبود بخشیده شد. روش گسترش‌یافته چانگ بیش از همه روش‌های دیگر برای محاسبات تحلیل سلسله مراتب فازی مورد استفاده قرار گرفته است و با استفاده از اعداد مثلثی فازی انجام می‌گیرد (حبیبی، ایزدیار و سرافرازی، ۱۳۹۳). مراحل انجام این روش به صورت زیر است:

۱- ترسیم درخت سلسله مراتبی: در این مرحله ساختار سلسله مراتبی تصمیم با استفاده از سطوح هدف، معیارها و زیرمعیارها ترسیم شد.

۲- تشکیل ماتریس مقایسه‌های زوجی معیارها: در این مرحله ماتریس‌های توافقی مطابق درخت تصمیم و با استفاده از نظرات خبرگان تشکیل می‌شود، سپس نرخ ناسازگاری مطابق روش گاوس و بوچر (۱۹۹۸) محاسبه می‌گردد. معیارها از طریق فرمول ۱ به صورت زوجی مقایسه شدند (احسان‌فر، اثنی عشری امیری و مطیعی، ۱۳۹۰).

(۱)

$$\frac{n(n-1)}{2}$$

۳- تجمیع دیدگاه متخصصان: از آنجا که بیش از یک خبره برای پاسخگویی به پرسشنامه خبره وجود داشت برای تجمیع دیدگاه متخصصان از میانگین هندسی که با فرمول ۲ محاسبه می‌شود، استفاده شد (احسان‌فر، اثنی عشری امیری و مطیعی، ۱۳۹۰):

(۲)

$$F_{AGR} = \left(\prod_{i=1}^n (x_{ij}) \right)^{\frac{1}{n}}$$

۴- محاسبه بسط فازی هر سطر: برای تعیین وزن اولیه هر عنصر از مفهوم بسط فازی استفاده می‌شود. چانگ برای بسط فازی عناصر هر سطر پیشنهاد کرده است که جمع اعداد فازی هر سطر حساب شود پس از تشکیل ماتریس مقایسه‌های زوجی به دست آمده، بسط فازی هر سطر با رابطه ۳ محاسبه شد (حبیبی، ایزدیار و سرافرازی، ۱۳۹۳):

(۳)

$$\tilde{S}_i = \sum_{j=1}^n x_{ij}$$

۵- سپس جمع فازی عناصر ستون تمامی ترجیحات محاسبه می‌شود:

(۴)

$$\sum_{i=1}^n \tilde{S}_i = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n x_{ij}$$

۶- نرمال‌سازی وزن سطرها: بسط فازی هر سطر وزن اولیه عنصر مندرج در آن سطر را نشان می‌دهد. این وزن باید نرمال شود. برای نرمال‌سازی باید بسط فازی هر عنصر S_i بر مجموع تمامی ترجیحات $\sum(S_i)$ تقسیم شود. چون مقادیر فازی هستند از فرمول زیر برای محاسبه وزن هر عنصر استفاده می‌شود (حبیبی، ایزدیار و سرافرازی، ۱۳۹۳):

(۵)

$$\tilde{s}_i = \prod_{j=1}^n \tilde{a}_{ij} \otimes \left[\sum_{i=1}^n \prod_{j=1}^n \tilde{a}_{ij} \right]^{-1}$$

۷- فازی‌زدایی مقادیر: وزن محاسبه شده، وزن نهایی عنصر مورد بررسی است. این اوزان فازی است برای محاسبه وزن قطعی از روش فازی‌زدایی استفاده می‌شود. در این پژوهش برای فازی‌زدایی مقادیر از روش مرکز ثقل استفاده شده است (حبیبی، ایزدیار و سرافرازی، ۱۳۹۳).

(۶)

$$x_m^1 = \frac{L+M+U}{3}; x_m^2 = \frac{L+2M+U}{4}; x_m^3 = \frac{L+4M+U}{6}$$

۸- اوزان محاسبه شده غیرفازی است، در این مرحله وزن‌های قطعی به دست آمده باید نرمال شود.

در این پژوهش به منظور تجزیه و تحلیل داده‌ها با روش فرایند تحلیل سلسله مراتبی فازی از نرم‌افزار اکسل استفاده شده است.

به طور کلی مراحل اجرایی پژوهش حاضر به شرح ذیل است:

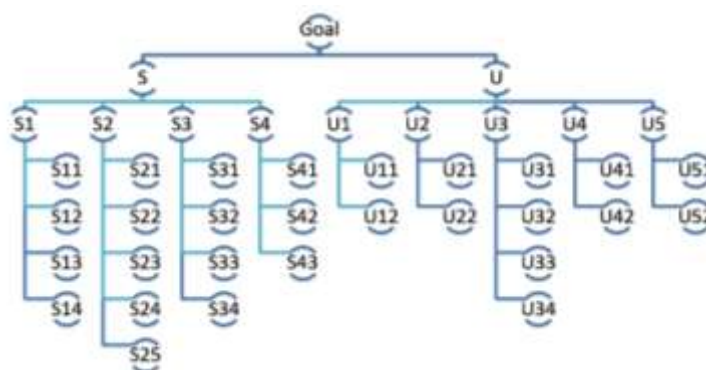
۱. تنظیم پرسشنامه خبره معیارهای تأثیرگذار بر استفاده از پیشنهادهای پرسش بر اساس معیارهای شناسایی شده در پژوهش آذرگون، شعبانی، چشمه سهرابی و عاصمی (۲۰۱۹)؛
۲. بررسی روایی پرسشنامه خبره معیارهای تأثیرگذار بر استفاده از پیشنهادهای پرسش توسط پنج نفر از متخصصان؛
۳. انتخاب ۱۲ نفر متخصص جهت پاسخ‌گویی به پرسشنامه خبره و انجام مقایسه‌های زوجی؛
۴. گردآوری پاسخ‌های متخصصان به پرسشنامه خبره؛
۵. بررسی پایایی پرسشنامه خبره از طریق شاخص نرخ ناسازگاری؛ و
۶. تحلیل پاسخ‌های متخصصان با روش فرایند تحلیل سلسله مراتبی فازی و اولویت‌بندی معیارهای اصلی، زیرمعیارهای مربوط به هر معیار اصلی و کل زیرمعیارها.

یافته‌های پژوهش

در این پژوهش معیارهای ارائه شده در جدول ۴ مبنای فرایند تحلیل سلسله مراتبی فازی قرار گرفته و معیارهای اصلی و زیرمعیارهای مربوط به هر معیار و کل زیرمعیارها اولویت‌بندی شدند.

قبل از ارائه پاسخ پرسش‌های پژوهش جهت درک بهتر معیارهای اصلی و زیرمعیارهای مربوط به هر معیار

الگوی سلسله‌مراتبی معیارها با استفاده از روش فرایند سلسله مراتبی در شکل ۱ ترسیم شده است.



شکل ۱. الگوی سلسله‌مراتبی معیارهای تأثیرگذار بر استفاده از پیشنهاد‌های پرسش

یافته‌های پژوهش حاضر در چارچوب پرسش‌های پژوهش ارائه می‌گردد:

پاسخ پرسش پژوهشی اول: اولویت‌بندی معیارهای اصلی تأثیرگذار بر استفاده از پیشنهاد‌های پرسش در

ابزارهای جستجوی اطلاعات چگونه است؟

به منظور پاسخ به این پرسش و دستیابی به اولویت‌بندی معیارهای اصلی مراحل فرایند سلسله مراتبی

فازی شامل مقایسه زوجی معیارها، تجمیع دیدگاه متخصصان، بسط فازی هر سطر، جمع فازی عناصر ستون

تمام ترجیحات، نرمال‌سازی وزن سطرها و فازی‌زدایی مقادیر برای هر یک از معیارهای مرتبط با سیستم

پیشنهاد‌های پرسش و کاربر به طور جداگانه انجام پذیرفت.

مقایسه زوجی و تعیین وزن معیارهای اصلی

در این مرحله ابتدا ماتریس مقایسه زوجی به دست آمده از دیدگاه خبرگان برای معیارهای سیستم

پیشنهاد‌های پرسش و کاربر بر اساس میانگین هندسی فازی تجمیع گردید و نتایج حاصل از آن در

جدول‌های ۴ ارائه شده است.

جدول ۴. ماتریس مقایسه زوجی معیارها

	معیارها	U1	U2	U3	U4	U5
معیارهای کاربر	U1	(1, 1, 1)	(0/58, 0/77, 1/1)	(1/16, 1/54, 1/9)	(1/14, 1/61, 2/22)	(2/67, 26/3, 7/3)
	U2	(0/91, 1/3, 1/71)	(1, 1, 1)	(1/59, 1/91, 2/27)	(1/73, 2/04, 2/42)	(2/58, 2/91, 2/31)
	U3	(0/53, 0/65, 0/86)	(0/44, 0/52, 0/63)	(1, 1, 1)	(0/75, 1/17, 1/67)	(1/06, 1/4, 1/82)
	U4	(0/45, 0/62, 0/88)	(0/41, 0/49, 0/58)	(0/6, 0/85, 1/33)	(1, 1, 1)	(1, 1/32, 1/62)
	U5	(0/27, 0/31, 0/37)	(0/3, 0/34, 0/39)	(0/55, 0/71, 0/94)	(1, 0/76, 1)	(1, 1, 1)
پیشنهاد‌های سیستم	معیارها	S1	S2	S3	S4	
	S1	(1, 1, 1)	(0/56, 0/79, 1/11)	(1/28, 1/68, 2/1)	(1/66, 2/24, 2/83)	
	S2	(0/9, 1/27, 1/78)	(1, 1, 1)	(1/8, 2/12, 2/43)	(1/98, 2/64, 3/4)	
	S3	(0/48, 0/59, 0/78)	(0/41, 0/47, 0/56)	(1, 1, 1)	(0/86, 1/29, 1/76)	
	S4	(0/35, 0/45, 0/6)	(0/29, 0/38, 0/5)	(0/57, 0/77, 1/16)	(1, 1, 1)	

مطابق جدول ۴، اعداد حاصل از محاسبه میانگین هندسی فازی زیر برای هر سطر که شامل اعداد مثلثی فازی سه تایی با سه کران بالا (u)، متوسط (m)، و پایین (l) می‌باشد، ارائه شده است. هر کدام از اعداد موجود در جدول نشان‌دهنده مقدار تجمیع حاصل از مقایسه زوجی هر عامل با معیارهای دیگر در سه کران بالا، متوسط و پایین از دیدگاه خبرگان است.

پس از تشکیل ماتریس مقایسه‌های زوجی به دست آمده، بسط فازی هر سطر محاسبه شد. بسط فازی هر سطر برای معیارهای سیستم پیشنهادی پرسش و معیارهای کاربر که با نماد z_k نمایش داده شده است، در جدول ۵ ارائه شده است:

جدول ۵. بسط فازی سطرها

معیارهای سیستم پیشنهادی پرسش		معیارهای کاربر	
(۴/۵۱, ۵/۷۱, ۷/۰۵)		(۶/۵۶, ۸/۱۷, ۹/۹۲)	
(۵/۶۸, ۷/۰۴, ۸/۶۲)		(۷/۸۲, ۹/۱۶, ۱۰/۷۱)	
(۲/۷۵, ۳/۳۶, ۴/۱)		(۳/۷۸, ۴/۷۵, ۵/۹۸)	
(۲/۲۱, ۲/۶, ۳/۲۷)		(۳/۴۶, ۴/۲۹, ۵/۴)	
		(۳/۱۲, ۳/۱۲, ۳/۷)	

بعد از بسط فازی، عناصر ستون هر معیار محاسبه می‌گردد. برای نرمال‌سازی ترجیحات هر معیار، باید مجموع مقادیر آن معیار بر مجموع تمامی ترجیحات (عناصر ستون) تقسیم شود. بنابراین نتایج حاصل از نرمال‌سازی مقادیر به دست آمده به صورت جدول ۶ خواهد بود:

جدول ۶. محاسبه نرمال‌سازی مقادیر

معیارهای سیستم پیشنهادی پرسش		معیارهای کاربر	
(۰/۱۹۶, ۰/۳۰۵, ۰/۴۶۵)	$\bar{W}_{S1} =$	(۰/۱۸, ۰/۲۸, ۰/۴)	
(۰/۲۴۷, ۰/۳۷۶, ۰/۵۶۹)		(۰/۲۲, ۰/۳۱, ۰/۴۳)	
(۰/۱۱۹, ۰/۱۷۹, ۰/۲۷)		(۰/۱۱, ۰/۱۶, ۰/۲۴)	
(۰/۰۹۶, ۰/۱۳۹, ۰/۲۱۵)		(۰/۱, ۰/۱۵, ۰/۲۲)	
		(۰/۰۹, ۰/۱۱, ۰/۱۵)	

قابل ذکر است اوزان محاسبه‌شده غیرفازی است، ولی باید نرمال شود که برای این کار از روش مرکز ثقل استفاده شده و نتایج آن در جدول ۷ ارائه شده است: اولویت هر یک از معیارها مرتبط با سیستم پیشنهاددهای پرسش و کاربر در جدول ارائه شده است:

جدول ۷. فازی‌زدایی مقادیر وزن نهایی معیارهای اصلی

معیارهای سیستم پیشنهاددهای پرسش			معیارهای کاربر		
رتبه	وزن	معیارهای اصلی	رتبه	وزن	معیارهای اصلی
۱	۰/۳۷۵	منبع ایجاد پیشنهاددهای پرسش (S2)	۱	۰/۳۰۵	سطح تخصص و دانش حوزه جستجوگر (U2)
۲	۰/۳۰۴	ویژگی‌های معنایی پیشنهاددهای پرسش (S1)	۲	۰/۲۷۳	سطح دانش زبان‌شناسی (U1)
۳	۰/۱۷۹	سهولت و آسانی استفاده از پیشنهاددهای پرسش (S3)	۳	۰/۱۶۲	شاخص پرسش کاربر (U3)
۴	۰/۱۴۲	ویژگی‌های ساختاری پیشنهاددهای پرسش (S4)	۴	۰/۱۴۹	سطح و تجربه جستجوی جستجوگر (U4)
			۵	۰/۱۱۱	ویژگی‌های جمعیت‌شناختی جستجوگر (U5)

مطابق جدول ۷، در معیارهای مرتبط با کاربر، معیار سطح تخصص و دانش حوزه جستجوگر (U2) با وزن ۰/۳۰۵ در رتبه ۱، سطح دانش زبان‌شناسی (U1) با وزن ۰/۲۷۳ در رتبه ۲، پرسش کاربر (U3) با وزن ۰/۱۶۲ در رتبه ۳، سطح و تجربه جستجوی جستجوگر (U4) با وزن ۰/۱۴۹ در رتبه ۴ و ویژگی‌های جمعیت‌شناختی جستجوگر (U5) با وزن ۰/۱۱۱ در رتبه ۵ قرار گرفته است. در معیارهای سیستم پیشنهاددهای پرسش معیار منبع ایجاد پیشنهاددهای پرسش (S2) با وزن ۰/۳۷۵ در رتبه ۱، ویژگی‌های معنایی پیشنهاددهای پرسش (S1) با وزن ۰/۳۰۴ در رتبه ۲، معیار سهولت و آسانی استفاده از پیشنهاددهای پرسش (S3) با وزن ۰/۱۷۹ در رتبه ۳، معیار ویژگی‌های ساختاری پیشنهاددهای پرسش (S4) با وزن ۰/۱۴۲ در رتبه ۴ قرار گرفته است.

پرسش پژوهشی دوم: اولویت‌بندی زیرمعیارهای هر کدام از معیارهای اصلی تأثیرگذار بر استفاده از پیشنهاددهای پرسش در ابزارهای جستجوی اطلاعات چگونه است؟

در این پژوهش بعد از اولویت‌بندی معیارهای اصلی، مقایسه زوجی زیرمعیارهای هر معیار نیز انجام گرفت و زیرمعیارهای مربوط به هر معیار نیز اولویت‌بندی شدند. به منظور اولویت‌بندی زیرمعیارهای مربوط به هر معیار تمام مراحل طی شده برای اولویت‌بندی معیارهای اصلی شامل مقایسه زوجی معیارها، تجمیع دیدگاه متخصصان، بسط فازی هر سطر، جمع فازی عناصر ستون تمام ترجیحات، نرمال‌سازی وزن سطرها و فازی‌زدایی مقادیر برای هر یک از زیرمعیارها تکرار شد و بدین ترتیب زیرمعیارهای هر معیار اولویت‌بندی گردید. نتایج مربوط به بسط فازی، نرمال و وزن مربوط به زیرمعیارها در جدول ۸ ارائه شده است:

جدول ۸. ماتریس مقایسه زوجی زیرمعیارهای پژوهش

رتبه	وزن نهایی	وزن اولیه	نمادها	زیرمعیارها	معیارها
۲	۰/۰۵۶	۰/۳۲۷	S11	ارائه فهرست پیشنهادهای پرسش به ترتیب میزان ربط	ویژگی‌های معنایی پیشنهادهای پرسش
۱	۰/۰۰۶	۰/۳۴۹	S12	ارائه روابط معنایی بین پرسش کاربر و پیشنهادهای پرسش از جمله روابط اعم، اخص، مرتبط و مترادف	
۴	۰/۰۲۶	۰/۱۵۱	S13	حفظ ارتباط معنایی بین پرسش کاربر و پیشنهادهای پرسش	
۳	۰/۰۰۳	۰/۱۷۳	S14	حفظ ارتباط معنایی بین پرسش کاربر و پیشنهادهای پرسش	
۱	۰/۰۰۶۱	۰/۲۸۸	S21	نوع منبع اصلی مورد استفاده در ایجاد پیشنهادهای پرسش	منبع ایجاد پیشنهادهای پرسش (اصلی و بافتی)
۲	۰/۰۰۵۱	۰/۲۴۰	S22	استفاده از اطلاعات بافتی مربوط به ویژگی‌های شخصی‌سازی شده	
۵	۰/۰۰۲۶	۰/۱۲۵	S23	استفاده از اطلاعات بافتی مکانی در ایجاد پیشنهادهای پرسش	
۴	۰/۰۰۳۲	۰/۱۵۳	S24	استفاده از اطلاعات بافتی زمانی	
۳	۰/۰۰۴۱	۰/۱۹۵	S25	استفاده از اطلاعات بافتی آگاه از وظیفه کاربر	
۱	۰/۰۰۳۴	۰/۳۳۸	S31	کمک به کاربر در تصحیح اشتباهات املائی عبارت جستجو	سهولت و آسانی استفاده از پیشنهادهای پرسش
۲	۰/۰۰۳۳	۰/۳۲۵	S32	کمک به کاربر در نوشتن عبارت جستجو	
۳	۰/۰۰۱۹	۰/۱۸۷	S33	تعداد پیشنهادهای کاراکترهای موردنیاز برای ارائه پیشنهادهای پرسش	
۴	۰/۰۰۱۵	۰/۱۵۱	S34	هم‌زمانی تایپ پرسش کاربر و ارائه پیشنهادهای پرسش	
۱	۰/۰۰۳۶	۰/۴۴۹	S41	روش سازماندهی پیشنهادهای پرسش	ویژگی‌های ساختاری پیشنهادهای پرسش
۲	۰/۰۰۲۷	۰/۳۳۷	S42	محل قرارگیری پیشنهادهای پرسش	
۳	۰/۰۰۱۷	۰/۲۱۵	S43	برجسته‌سازی پیشنهادهای پرسش از پرسش کاربر	
۱	۰/۰۰۶۵	۰/۵۴۸	U11	مقاومت بودن زبان اصلی کاربر از زبان اطلاعات مورد جستجو	سطح دانش زبان‌شناسی
۲	۰/۰۰۵۴	۰/۴۵۲	U12	سطح دانش واژگان عمومی کاربر	
۱	۰/۰۰۷۸	۰/۵۸۸	U21	سطح تخصص کاربر در حوزه مورد جستجو	سطح تخصص و دانش حوزه جستجوگر
۲	۰/۰۰۵۵	۰/۴۱۲	U22	سطح دانش واژگانی تخصصی کاربر	
۲	۰/۰۰۲۰	۰/۲۸۸	U31	میزان پیچیدگی پرسش کاربر	پرسش کاربر
۱	۰/۰۰۲۵	۰/۳۵۴	U32	سطح کلی یا جزئی بودن پرسش اولیه کاربر	
۴	۰/۰۰۱۲	۰/۱۶۶	U33	تخصصی یا عمومی بودن پرسش کاربر	
۳	۰/۰۰۱۴	۰/۱۹۲	U34	تک اصطلاحی بودن پرسش اولیه کاربر	
۲	۰/۰۰۳۰	۰/۴۶۰	U41	میزان استفاده کاربر از اینترنت	سطح و تجربه جستجوی جستجوگر
۱	۰/۰۰۳۵	۰/۵۴۰	U42	میزان مهارت اطلاع‌یابی در وب	
۲	۰/۰۰۲۰	۰/۴۲۱	U51	رشته تحصیلی کاربر	ویژگی‌های جمعیت‌شناختی جستجوگر
۱	۰/۰۰۲۸	۰/۵۷۹	U52	سطح تحصیلات کاربر	

بر اساس نتایج ارائه شده در جدول ۸، در معیار «ویژگی‌های معنایی پیشنهاد‌های پرسش» زیرمعیار «ارائه روابط معنایی بین پرسش کاربر و پیشنهاد‌های پرسش از جمله روابط اعم، اخص، مرتبط و مترادف» (S12) با وزن ۰/۰۶؛ در معیار «منبع ایجاد پیشنهاد‌های پرسش (اصلی و بافتی)» زیرمعیار «نوع منبع اصلی مورد استفاده در ایجاد پیشنهاد‌های پرسش» با وزن ۰/۰۶۱؛ در معیار «سهولت و آسانی استفاده از پیشنهاد‌های پرسش» زیرمعیار «کمک به کاربر در تصحیح اشتباهات املائی عبارت جستجو» (S31) با وزن ۰/۰۳۴؛ در معیار «ویژگی‌های ساختاری پیشنهاد‌های پرسش» زیرمعیار «روش سازماندهی پیشنهاد‌های پرسش (طبقه‌بندی شده و خوشه‌ای در مقابل مسطح)» (S41) با وزن ۰/۰۳۶؛ در معیار «سطح دانش زبان‌شناسی» زیرمعیار «متفاوت بودن زبان اصلی کاربر از زبان اطلاعات مورد جستجو» (U11) با وزن ۰/۰۶۵؛ در معیار «سطح دانش و تخصص حوزه» زیرمعیار «سطح تخصص کاربر در حوزه مورد جستجو» (U21) با وزن ۰/۰۷۸؛ در معیار «پرسش کاربر» زیرمعیار «سطح کلی یا جزئی بودن پرسش اولیه کاربر» (U32) با وزن ۰/۰۲۵؛ در معیار «سطح و تجربه جستجوی جستجوگر» زیرمعیار «میزان مهارت اطلاع‌یابی در وب» (U42) با وزن ۰/۰۳۵؛ در معیار «ویژگی‌های جمعیت‌شناختی» زیرمعیار «سطح تحصیلات کاربر» (U52) با وزن ۰/۰۲۸ از بیشترین اولویت برخوردار بودند.

پاسخ پرسش پژوهشی سوم: اولویت‌بندی کلی زیرمعیارهای معیارهای تأثیرگذار بر استفاده از پیشنهاد‌های پرسش در ابزارهای جستجوی اطلاعات چگونه است؟

در این بخش از پژوهش به منظور اولویت‌نهایی زیرمعیارها محاسبه شد. برای تعیین اولویت‌نهایی زیرمعیارها با روش فرایند تحلیل سلسله‌مراتبی فازی وزن‌های مربوط به معیارهای اصلی در وزن زیرمعیارهای هر معیار ضرب شد که نتایج آن در ستون‌های «وزن‌نهایی» و «اولویت» جدول ۹ ارائه شده است.

جدول ۹. اولویت‌نهایی زیرمعیارهای معیارهای تأثیرگذار بر استفاده از پیشنهاد‌های پرسش

ردیف	زیرمعیارها	وزن‌نهایی	اولویت	ردیف	زیرمعیارها	وزن‌نهایی	اولویت
۱	U21	۰/۰۷۸	۱	۱۵	U41	۰/۰۳۰	۱۵
۲	U11	۰/۰۶۵	۲	۱۶	S14	۰/۰۳	۱۶
۳	S21	۰/۰۶۱	۳	۱۷	U52	۰/۰۲۸	۱۷
۴	S12	۰/۰۶	۴	۱۸	S42	۰/۰۲۷	۱۸
۵	S11	۰/۰۵۶	۵	۱۹	S23	۰/۰۲۶	۱۹
۶	U22	۰/۰۵۵	۶	۲۰	S13	۰/۰۲۶	۲۰
۷	U12	۰/۰۵۴	۷	۲۱	U32	۰/۰۲۵	۲۱
۸	S22	۰/۰۵۱	۸	۲۲	U51	۰/۰۲۰	۲۲
۹	S25	۰/۰۴۱	۹	۲۳	U31	۰/۰۲۰	۲۳

۲۴	۰/۰۱۹	S33	۲۴	۱۰	۰/۰۳۶	S41	۱۰
۲۵	۰/۰۱۷	S43	۲۵	۱۱	۰/۰۳۵	U42	۱۱
۲۶	۰/۰۱۵	S34	۲۶	۱۲	۰/۰۳۴	S31	۱۲
۲۷	۰/۰۱۴	U34	۲۷	۱۳	۰/۰۳۳	S32	۱۳
۲۸	۰/۰۱۲	U33	۲۸	۱۴	۰/۰۳۲	S24	۱۴

بر اساس خروجی این روش زیرمعیار «سطح تخصص کاربر در حوزه مورد جستجو» (U21) با وزن ۰/۰۷۸ در اولویت اول قرار دارد، زیرمعیار «متفاوت بودن زبان اصلی کاربر از زبان اطلاعات مورد جستجو» (U11) با وزن ۰/۰۶۵ در اولویت دوم قرار دارد، زیرمعیار «نوع منبع اصلی مورد استفاده در ایجاد پیشنهادهای پرسش» (S21) با وزن ۰/۰۶۱ سومین زیرمعیار بااهمیت است. زیرمعیار «ارائه روابط معنایی بین پرسش کاربر و پیشنهادهای پرسش از جمله روابط اعم، اخص، مرتبط، و مترادف» (S12) با وزن ۰/۰۶ در اولویت چهارم است.

بحث و نتیجه‌گیری

این پژوهش با هدف اولویت‌بندی معیارهای تأثیرگذار بر استفاده از پیشنهادهای پرسش در دو دسته معیارهای مربوط به سیستم پیشنهادهای پرسش و معیارهای مربوط به کاربر انجام گرفت. برای این منظور از روش فرایند سلسله مراتبی فازی استفاده شد. در این روش ابتدا وزن معیارهای اصلی و زیرمعیارهای هر معیار محاسبه شد، سپس وزن نهایی زیرمعیارها مشخص گردید.

با تجزیه و تحلیل مقایسه زوجی معیارهای اصلی، اولویت‌های معیارهای مربوط به سیستم پیشنهادهای پرسش به ترتیب عبارت بودند از: (۱) منبع ایجاد پیشنهادهای پرسش، (۲) ویژگی‌های معنایی پیشنهادهای پرسش، (۳) سهولت و آسانی استفاده از پیشنهادهای پرسش و (۴) ویژگی‌های ساختاری پیشنهادهای پرسش. اولویت‌بندی معیارهای مربوط به کاربر عبارت بودند از: (۱) سطح تخصص و دانش حوزه جستجوگر، (۲) سطح دانش زبانشناسی، (۳) پرسش کاربر، (۴) سطح و تجربه جستجوی جستجوگر و (۵) سطح و تجربه جستجوی جستجوگر. همچنین بر اساس محاسبه وزن نهایی هر یک از زیرمعیارها، زیرمعیارهای سطح تخصص کاربر در حوزه مورد جستجو، متفاوت بودن زبان اصلی کاربر از زبان اطلاعات مورد جستجو، نوع منبع اصلی مورد استفاده در ایجاد پیشنهادهای پرسش، ارائه روابط معنایی بین پرسش کاربر و پیشنهادهای پرسش از جمله روابط اعم، اخص، مرتبط و مترادف ترتیب در اولویت‌های اول تا چهارم قرار داشتند.

با توجه به اولویت‌بندی به دست آمده در بخش معیارهای اصلی و زیرمعیارها، ملاحظه می‌شود مهمترین معیارها در این دو رتبه‌بندی با هم همپوشانی دارند. بدین معنی که زیرمعیارهای مربوط به معیارها اصلی که

دارای بالاترین اولویت هستند نیز در رتبه‌بندی ارائه شده با اهمیت تشخیص داده شده‌اند. بدین ترتیب هنگام طراحی سیستم‌های پیشنهاد پرسش بررسی دقیق و جامع معیارها و زیرمعیارهای قرار گرفته در اولویت‌های ابتدایی ضروری است.

در اولویت‌بندی ارائه شده در معیارهای مربوط به سیستم پیشنهادی پرسش، معیار «منبع ایجاد پیشنهادهای پرسش» در رتبه اول قرار دارد. این امر می‌تواند به این دلیل باشد که منبع ایجاد پیشنهاد پرسش به عنوان هسته اصلی این فرایند بوده و نوع منبع بر کیفیت پیشنهادهای پرسش تأثیر بسزایی دارد. محققان در ایجاد پیشنهادهای پرسش از منابع مختلفی مانند لاگ‌های پرسش، مجموعه اسناد، اصطلاحنامه، هستی‌شناسی، ویکی‌پدیا، شبکه واژگان و غیره برای ایجاد پیشنهادهای پرسش استفاده می‌کنند. طراحان سیستم‌های پیشنهاد پرسش باید در انتخاب منبع برای ابزار مورد نظر دقت نموده و منبع متناسب با آن ابزار را انتخاب کنند. برای مثال، استفاده از لاگ‌های پرسش برای موتورهای جستجو دارای پرسش‌ها و کاربران زیاد، مناسب است؛ اما، در ابزارهای با لاگ‌های جستجوی کوچک، استفاده از لاگ‌های جستجو برای ایجاد پیشنهادهای پرسش مناسب نبوده و باید از منابعی غیر از لاگ‌های جستجو استفاده کرد. صرف‌نظر از اندازه لاگ‌های جستجو، در ابزارهایی که در یک حوزه تخصصی هستند، استفاده از منابع آن حوزه مانند مجموعه اسناد و هستی‌شناسی‌ها می‌تواند منجر به ایجاد پیشنهادهای پرسش مناسب شود. معیار «ویژگی‌های معنایی پیشنهادهای پرسش» در رتبه دوم قرار دارد. امروزه توجه به معنا در ابزارهای جستجو اطلاعات افزایش پیدا کرده است به گونه‌ای که وب معنایی و ابزارهای جستجوی معنایی ظهور پیدا کرده‌اند. کاربران به دلیل مشکل واژگانی و مواردی مانند واژگان مشابه بامعنای متفاوت و واژگان متفاوت بامعنای یکسان در فرمول‌بندی و دستیابی به نتایج مناسب با مشکل مواجه هستند. بنابراین، توجه به معناها و روابط معنایی در پیشنهادهای پرسش نیز می‌تواند به کاربران در فرمول‌بندی بهتر پرسش‌ها کمک نماید به گونه‌ای که پیشنهادهای پرسش ارائه شده از نظر معنایی با پرسش کاربر مرتبط باشند. لازمه دستیابی به این هدف استفاده از منابع و الگوریتم‌هایی است که به معناها و روابط بین کلمات توجه می‌کنند.

در اولویت‌بندی معیارهای مربوط به کاربر، معیار «سطح تخصص و دانش حوزه جستجوگر» در رتبه اول قرار داشت. سطح تخصص و دانش قبلی کاربر از موضوع مورد جستجو بر استفاده آن‌ها از پیشنهادهای پرسش نیز تأثیرگذار است، زیرا سطح تخصص افراد با میزان آشنایی آن‌ها جنبه‌های مختلف و واژگان و اصطلاحات حوزه مورد جستجو ارتباط دارد. پیشنهادهای پرسش به افراد با تخصص کمتر کمک می‌کند تا با جنبه‌های مختلف موضوع و واژگان حوزه آشنا شده و از آن‌ها در فرمول‌بندی پرسش‌های مناسب استفاده نمایند. در ابزارهای جستجویی که سطح تخصص و دانش افراد قابل تشخیص است طراحان سیستم‌های پیشنهاد پرسش

می‌توانند برای کاربران با سطح تخصص مختلف پیشنهادهای متفاوتی را ارائه دهند. معیار سطح دانش زبان‌شناسی دومین اولویت در معیارهای مربوط به کاربر بود. طبق نظر متخصصان کاربران با سطح دانش واژگان عمومی پایین به دلیل عدم آشنایی کافی با واژگان نیاز بیشتری به استفاده از پیشنهادهای پرسش به عنوان ابزاری کمکی دارند. این کاربران ممکن است برای دستیابی به نتایج مناسب تعداد پرسش‌های زیادی را به سیستم بازبایی اطلاعات ارائه دهند. همچنین کاربران هنگام جستجوی اطلاعات به زبانی غیر از زبان اصلی، نیاز به ابزار واژگانی کمکی بیشتری برای نوشتن املای صحیح واژگان و آشنایی با کلیدواژه‌های مناسب دارند که پیشنهادهای پرسش در این زمینه می‌تواند به آن‌ها مساعدت کند.

بیشتر مطالعات انجام شده در زمینه پیشنهادهای پرسش درباره روش‌های ایجاد پیشنهادهای پرسش و ارائه الگوریتم‌هایی برای ایجاد پیشنهادهای پرسش به شیوه‌های مختلف مانند لاگ‌های پرسش و بدون استفاده از لاگ‌های پرسش هستند. تعدادی از مطالعات به تحلیل رفتار کاربران در استفاده از پیشنهادهای پرسش پرداخته‌اند. از بین مطالعات مربوط به تحلیل رفتار تعدادی از آن‌ها زمان و چگونگی استفاده از پیشنهادهای پرسش بر رفتار کاربران را بررسی کرده‌اند. برای ایجاد سیستم‌های پیشنهاد پرسش کارآمد و متناسب با نیاز کاربران، طراحان این سیستم‌ها باید به مهم‌ترین معیارهای تأثیرگذار در ایجاد آن‌ها احاطه کامل داشته باشند. با توجه به این که بر اساس یافته‌های پژوهشگران تاکنون پژوهشی به اولویت‌بندی معیارهای تأثیرگذار بر استفاده از پیشنهادهای پرسش نپرداخته است، پژوهش حاضر برای کاهش خلاء در این زمینه انجام گرفته است.

اولویت‌بندی ارائه شده از معیارهای تأثیرگذار بر استفاده از پیشنهادهای پرسش اطلاعات بسیار سودمندی را در اختیار طراحان و پژوهشگران حوزه پیشنهاد پرسش قرار می‌دهد. آن‌ها می‌توانند از اولویت‌بندی ارائه شده معیارهای مهم را شناخته و در عمل به کار گیرند. برای نمونه طراحان الگوریتم‌های پیشنهادهای پرسش باید هنگام انتخاب منبع برای ایجاد پیشنهادهای پرسش منبعی متناسب به نیازهای ابزار جستجو را انتخاب کنند. با وجود اولویت‌بندی معیارهای تأثیرگذار بر استفاده از پیشنهادهای پرسش، همه معیارهای به نوبه خود دارای اهمیت هستند و هنگام ایجاد پیشنهاد پرسش باید مورد توجه قرار گیرند تا پیشنهادهای با کیفیت بالا ایجاد شوند.

پیشنهاد‌های کاربردی پژوهش

از جمله پیشنهاد‌های کاربردی پژوهش حاضر می‌توان به استفاده از معیارها و زیرمعیارهای اولویت‌بندی شده به عنوان راهنما و چک لیستی در طراحی سیستم‌های پیشنهاد پرسش و انجام پژوهش‌های تحلیل رفتار اطلاع‌یابی اشاره کرد.

پیشنهاد‌های پژوهشی آینده

- بررسی وضعیت اولویت‌های ارائه شده معیارها و زیرمعیارهای معیارهای تأثیرگذار بر استفاده از پیشنهاد‌های پرسش در ابزارهای جستجوی اطلاعات و مقایسه آن‌ها با یکدیگر؛
- مقایسه اولویت‌های ارائه شده معیارها و زیرمعیارهای معیارهای تأثیرگذار بر استفاده از پیشنهاد‌های پرسش در ابزارهای جستجوی اطلاعات (مانند موتورهای جستجوی کلیدواژه‌ای و معنایی)؛
- تحلیل رفتار کاربران در استفاده از پیشنهاد‌های پرسش بر اساس اولویت‌های ارائه شده در زیرمعیارهای مربوط به کاربران مانند پرسش کاربر، سطح تخصص و دانش حوزه کاربر، ویژگی‌های زبان‌شناختی، ویژگی‌های جمعیت‌شناختی و سطح تجربه و جستجوی جستجوگر.

سپاسگزاری

از معاونت محترم پژوهشی دانشگاه اصفهان که زمینه انجام پژوهش حاضر را فراهم نموده است سپاسگزاری می‌شود.

منابع

آذرگون، مریم؛ شعبانی، احمد؛ چشمه سهرابی، مظفر؛ عاصمی، عاصفه (۱۳۹۸). عوامل مؤثر بر استفاده از پیشنهاد پرسش: ارائه مدل تأثیر و تأثر با رویکرد مدل‌سازی ساختاری تفسیری. *مطالعات ملی کتابداری و سازماندهی اطلاعات*، ۳۰(۳)، ۹۴-۱۱۶.

احسان‌فر، محمدحسین؛ اثنی عشری امیری، ابوالقاسم؛ مطیعی، رضا (۱۳۹۶). رتبه‌بندی عوامل کلیدی مؤثر بر به کارگیری نظام آموزشی در ترویج آموزه‌های اقتصاد اسلامی در ایران. *اقتصاد و بانکداری اسلامی*، ۶(۱۸)، ۶۱-۸۲.

حبیبی، آرش؛ ایزدیار، صدیقه؛ سرافرازی، اعظم (۱۳۹۳). تصمیم‌گیری چندمعیاره فازی. رشت: انتشارات کتیبه گیل.

حیاتی، زهیر؛ طاهریان، آمنه سادات (۱۳۸۸). بررسی مقایسه‌ای الگوی جستجوی کلیدواژه‌ای با دریافت کمک و الگوی جستجوی بدون دریافت کمک در موتور کاوش گوگل از دیدگاه کاربران. *مطالعات تربیتی و روانشناسی دانشگاه فردوسی مشهد*، ۱۰(۲)، ۹۱-۱۱۲.

خسروی، عبدالرسول؛ فتاحی، رحمت‌الله؛ پریخ، مهری؛ دینانی، محمدحسین (۱۳۹۲). بررسی کارآمدی کلیدواژه‌ها و عبارت‌های پیشنهادی موتور کاوش گوگل در بسط جستجو و افزایش ربط از دیدگاه دانشجویان تحصیلات تکمیلی. پژوهش‌نامه کتابداری و اطلاع‌رسانی، ۳(۱)، ۱۳۳-۱۵۰.

دلبری، سید علی؛ داودی سید علیرضا (۱۳۹۱). کاربرد تکنیک فرایند تلیل سلسله مراتبی (AHP) در رتبه‌بندی شاخص‌های ارزیابی جاذبه‌های توریستی. *تحقیق در عملیات و کاربردهای آن*، ۹(۲)، ۵۷-۷۹.

شعبانی، احمد؛ آذرگون، مریم؛ چشمه سهرابی، مظفر؛ عاصمی، عاصفه (۱۳۹۸). شناسایی بافت‌های مؤثر در ایجاد پیشنهادهای پرسش: مرور نظام‌مند. *پردازش و مدیریت اطلاعات*، ۳۵(۱)، ۱۴۱-۱۷۲.

References

- Azargoon, M., Shabani, A., Cheshmehsohrabi, M., & Asemi, A. (2019). Factors affecting the use of Query suggestion systems: proposing a model based on Interpretive Structural Modelling Approach. *Journal of National Studies on Librarianship and Information Organization*, 30(3), 94-116. (in Persian)
- Azargoon, M., Shabani, A., Cheshmehsohrabi, M., & Asemi, A. (2019). Identification of effective factors on the use of "query suggestions" through Fuzzy Delfi method. *Library Philosophy and practice journal (e-journal)*. Retrieved from <https://digitalcommons.unl.edu/libphilprac/2259/>
- Cai, F., Liang, S., & de Rijke, M. (2014). Time-sensitive personalized query uto-completion. In *Proceedings of the 23th ACM International Conference on Information and Knowledge Management* (1599-1608). New York: ACM.
- Chang, D. Y. (1996). Theory abd methodology application of the extent analysis method on fuzzy AHP. *European journal of operational research*, 95, 649-655.
- Chen, H., Cai, F., & De Rijke, M. (2018). Attention-based hierarchical neural query suggestion. In *Proceedings of the 41th Intrnational ACM SIGIR Conference on Research and Development in Information Retrieval* (1093-1096). New York: ACM.
- Delbari, S. A., & Davoodi, S. A. (2012). Application of Analytic Hierarchy Process (AHP) technique in ranking tourist attraction evaluation indicators. *Journal of Operational Research in Its Applications*, 2(9), 57-79. (in Persian)
- Ehsanafar, M. H., Esna Ashari, A., & Motii, R. (2017). Ranking of key factors affecting the use of the educational system in promoting Islamic economic teachings in Iran. *Islamic Economics & Banking*, 6(18), 61-82. (in Persian)
- Fattahi, R., Parioikh, M., Dayyani, M. H., Khosravi, A., & Zareivenovel, M. (2016). Effectiveness of Google keyword suggestion on user's relevance judgment. *The Electronic Library*, 34(2), 302-314. Retrieved From <https://www.emerald.com/insight/content/doi/10.1108/EL-03-2015-0035-fa.pdf>.
- Gogus, O., & Boucher, T. O. (1998). Strong transitivity, rationality and weak monotonicity in fuzzy pairwise comparison. *Fuzzy sets and systems*, 94(1), 133-144.
- Habibi, A., Izadiar, S., & Sarafrazi, A. (2014). *Fuzzy Multi Criteria Decision Making*. Rasht: Katibeye Gil. (in Persian).
- Hayati, Z., & Taherian, A. S. (2009). Comparative survey of keyword search pattern with help and search pattern without help in Google search engine from users' point of view. *Educational and Psychological Studies of Ferdowsi University of Mashhad*, 10(2), 91-111. (in Persian)

- Hu, S., Xiao, C., & Ishikawa, Y. (2018). An efficient algorithm for location-aware query autocompletion. *IEICE Transactions Information and Systems*, 101(1), 181-192. <https://doi.org/10.1587/transinf.2017EDP7152>
- Jansen, B. J., Spink, A., & Saracevic, T. (2000). Real life, real users, and real needs: a study and analysis of user queries on the web. *Information Processing and Management*, 36(2), 207-227. [https://doi.org/10.1016/S0306-4573\(99\)00056-4](https://doi.org/10.1016/S0306-4573(99)00056-4)
- Joho, H., Coverson, C., Sanderson, M., & Beaulieu, M. (2002). Hierarchical presentation of expansion terms. In *proceeding of 2th ACM Symposium on Applied Computing (645-649)*. New York: ACM. <https://doi.org/10.1145/508791.508916>
- Kato, M. P., Sakai, T., & Tanaka, K. (2012). Structured query suggestion for specialization and parallel movement: Effect on search behaviors. In *Proceedings of the 21th International Conference on World Wide Web (389-398)*, New York: ACM. <https://doi.org/10.1145/2187836.2187890>
- Kato, M. P., Sakai, T., & Tanaka, K. (2013). When do people use query suggestion? A query suggestion log analysis. *Information Retrieval*, 16(6), 725-746.
- Kelly, D., Cushing, M. D., Niu, V., & Gyllstrom, K. (2010). Effect of popularity and quality on the usage of query suggestion during information search. In *Proceeding of the 28th ACM Conference on Human Factors in Computing Systems (45-54)*. New York: ACM. <https://doi.org/10.1145/1753326.1753334>.
- Khosravi, A., Fattahi, R., Parirokh, M., & Dayyani, M. H. (2013). Survey of effectiveness of suggested phrases and keywords by Google search engine in search expansion and relevance increase from point of view graduate students. *Journal of Library and Information Science*, 3(1), 133-150. (in Persian)
- Koshman, S., Spink, A., & Jensen, J. (2006). Web search on the Vivisimo search engine. *Journal of the American Society for Information Science and Technolog*, 57(14), 1875-1887. <https://doi.org/10.1145/1753326.1753334>.
- Liu, Y., Song, R., Chen, Y., Nie, J. Y., & Wen, J. R. (2012). Adaptive query suggestion for difficult queries". In *SIGIR '12 Proceedings of the 35th Annual International ACM SIGIR Conference on Research and Development in Information Retrieval (15-24)*, New York: ACM. <https://doi.org/10.1145/2348283.2348289>.
- Liu, Y., Eckert, C., & Earl, C. (2020). A review of fuzzy AHP methods for decision-making with subjective judgements. *Expert Systems with Applications*, 161. <https://doi.org/10.1016/j.eswa.2020.113738>.
- Niu, X., & Kelly, D. (2014). Use of query suggestions during information search. *Information Processing and Management*, 50(1), 218-234. <https://doi.org/10.1016/j.ipm.2013.09.002>.
- Parikh, N., Singh, G., & Sundaresan, N. (2013). Query suggestion with large scale data. *Handbook of Statistics*, 31, 493-518. Retrieved from file:///C:/Users/AS/AppData/Local/Temp/IranDoc-v35n1p141-fa.pdf.
- Putra, M. S. D., Andryana, S. F., & Gunaryati, A. (2018). Fuzzy analytical hierarchy process method to determine the quality of gemstones. *Advances in fuzzy systems*, 1-6. <https://doi.org/10.1155/2018/9094380>.

- Shabani, A., Azargoon, M., Cheshmesohrabi, M., & Asemi, A. (2019). Identification of effective contexts in creation of query suggestions: A systematic review. *Iranian Journal of Information Processing and Management*, 35(1), 141-172. (in Persian).
- Shokouhi, M. (2013). Learning to personalize query auto-completion. In *Proceedings of the 36th International ACM SIGIR Conference on Research and Development in Information Retrieval (103-112)*. New York: ACM. <https://doi.org/10.1145/2484028.2484076>.
- Tahery, S., & Farzi, S. (2020). Customized query quto-completion suggestion-A review. *Information Systems*, 87, 1-18. <https://doi.org/10.1016/j.is.2019.101415>.
- Ward, D., Hahn, J., & Feist, K. (2012). Autocomplete as research tool: A study on providing search suggestion. *Information Technology and Libraries*, 31(4), 6-19. <https://doi.org/10.6017/ital.v31i4.1930>.
- Whiting, S., McMinn, J., & Jose, J. M. (2013). Exploring real-time temporal query auto-completion. In *the 13th Dutch-Belgian Workshop on Information Retrieval (12-15)*. Retrieved from <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/summary?doi=10.1.1.310.385>.
- Zhang, X., & Peng, L. (2018). Time-aware diversified queyr suggestion. In *Proceedings of the 18th ACM/IEEE on joint Conference on Digital Libraries (399-400)*. New York: ACM. <https://doi.org/10.1145/3197026.3203901>.
- Zhang, X., Jiang, X., & Qin, J. (2020). Time-aware query suggestion diversification for temporally ambiguous queries. *Electronic Library*, 38(4), 725-744. <https://doi.org/10.1108/EL-12-2019-0296>.