



Studying Users' Relevance Judgment for Images Retrieved from Google Search Engine

Naeemeh Zarif Ghasemian

MS.c in Knowledge and Information Science, Faculty of Education and Psychology, Ferdowsi University of Mashhad. Mashhad, Iran. E-mail: naeemehzarif@gmail.com

Rahmatollah Fattahi

*Corresponding author, Professor, Department of Knowledge and Information Science, Faculty of Education and Psychology, Ferdowsi University of Mashhad. Mashhad, Iran. E-mail: fattahirahmat@gmail.com

Mohsen Nowkarizi

Associate Professor, Department of Knowledge and Information Science, Faculty of Education and Psychology, Ferdowsi University of Mashhad. Mashhad, Iran. E-mail: mnowkarizi@um.ac.ir

Abstract

Objective: With the development of the web, image search is considered to be one of the most important approaches and one of the major challenges for users. On the other hand, relevance as a cognitive concept has always been of interest and dates back to the time when one tried to retrieve and make good use of information. The inadequacy of the algorithmic approach proved that it is only the user himself who can judge the relevance of the document to its need and use. As a result, mental attitude has replaced military relevance in relevance studies. The purpose of this study is to investigate the viewpoints of graduate students of Ferdowsi University of Mashhad on subjective and objective criteria of relevance judgment in image retrieval from Google search engine in order to provide solutions to improve the retrieval approach in image retrieval systems.

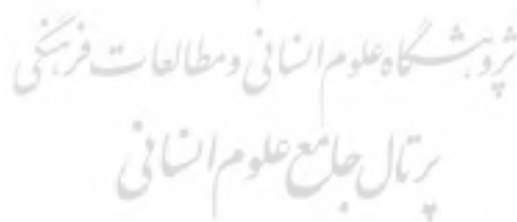
Methodology: This is an applied research using survey method. The statistical population of this study is graduate students of Ferdowsi University. Thirty male and female of BA, MA and doctoral students from various faculties of Ferdowsi University of Mashhad formed the sample of this study. The research data were collected through a questionnaire consisting of four sections. The first and the second part of the questionnaire before the beginning of the search session and the third and fourth part of the questionnaire after the end of the search session were given to the subjects. In this regard, subjective and objective criteria of judgment of the users in

relation to the images were studied in order to determine with what criteria the users judge the relevance of the images and make their choice.

Findings: The findings showed that, in both subjective and objective judgment stages, except for "subject" criteria, "updating", "image attraction", "accessibility" and "information quality" criteria were important. The most relevant criteria for judging students regarding the relevance of images retrieved in Google's search engine were identified. In addition to the stated criteria, it was observed that the users focused on the "information effect" with emphasis on criteria such as "interesting" and "enjoyable" and the average score above these criteria indicates their importance. The findings also indicated that users place less importance on the creator(s) of the image as a specific criterion in the web environment, and these criteria are not among their top priorities in information selection. In general, it can be said that the judgment of the user on the basis of their needs, feelings and situation is very important. It is recommended that further research be carried out in order to obtain new findings in order to assist in the design of more efficient and more appropriate image search engines that are consistent with user behavior and characteristics.

Conclusion: What distinguishes the present study from other studies is the image search approach that has been studied with emphasis on Iranian users, Google search engine, and in two stages of subjective judgment and objective judgment that differs from the other researches.

Keywords: Relevance judgment, Google image search, Image retrieval, Subjective judgment, Objective judgment.



بررسی معیارهای قضاوت ربط تصاویر بازیابی شده در موتور کاوش گوگل از دیدگاه

دانشجویان تحصیلات تکمیلی دانشکده مهندسی دانشگاه فردوسی مشهد^۱

نعیمه ظریف قاسمیان

کارشناس ارشد علم اطلاعات و دانش‌شناسی، دانشکده علوم تربیتی و روان‌شناسی، دانشگاه فردوسی مشهد، مشهد، ایران. رایانامه: naeemehzarif@gmail.com

رحمت الله فتاحی

*نویسنده مسئول، استاد گروه علم اطلاعات و دانش‌شناسی، دانشکده علوم تربیتی و روان‌شناسی، دانشگاه فردوسی مشهد، مشهد، ایران. رایانامه: fattahirahmat@gmail.com

محسن نوکاریزی

دانشیار گروه علم اطلاعات و دانش‌شناسی، دانشکده علوم تربیتی و روان‌شناسی، دانشگاه فردوسی مشهد، مشهد، ایران. رایانامه: mnnowkarizi@um.ac.ir

چکیده

هدف: هدف پژوهش حاضر بررسی دیدگاه دانشجویان تحصیلات تکمیلی دانشگاه فردوسی مشهد در مورد معیارهای ذهنی و عینی قضاوت ربط در بازیابی تصاویر از موتور کاوش گوگل به منظور ارائه راهکارهایی برای بهبود رویکرد ذخیره و بازیابی در نظام‌های بازیابی تصاویر است.

روش‌شناسی: این پژوهش از نوع کاربردی است که با استفاده از روش پیمایشی و جامعه‌ای متشکل از ۳۰ دانشجوی دوره‌های تحصیلات تکمیلی از رشته‌های مختلف دانشکده فنی-مهندسی دانشگاه فردوسی مشهد انجام شد. داده‌های پژوهش از طریق پرسشنامه دربرگیرنده دو بخش که معیارهای ذهنی و عینی قضاوت کاربران در ارتباط با تصاویر را مورد مطالعه قرار داد، گردآوری شد.

یافته‌ها: یافته‌های پژوهش نشان داد در مجموع، در هر دو مرحله قضاوت ذهنی و عینی، به جز معیار «موضوع»، معیارهای «روزآمدی»، «جاذبه تصویر»، «دسترس پذیری» و «کیفیت اطلاعات» به منزله مهمترین معیارهای قضاوت دانشجویان مربوطه درباره ربط تصاویر بازیابی شده در موتور کاوش گوگل شناسایی شد.

اصالت: آنچه پژوهش حاضر را از پژوهش‌های دیگر متمایز می‌سازد، رویکرد این پژوهش به جستجوی تصویر است که با تأکید بر کاربران ایرانی، موتور کاوش گوگل و در دو مرحله قضاوت ذهنی و عینی مورد مطالعه قرار گرفته است که متفاوت از پژوهش‌های دیگر است.

کلیدواژه‌ها: قضاوت ربط، موتور کاوش گوگل، ربط تصویر، بازیابی تصویر، معیارهای ذهنی، معیارهای عینی

کتابخانه مرکزی آستان قدس رضوی

کتب‌داری و اطلاع‌رسانی، ۱۳۹۹، دوره ۲۳، شماره ۱، شماره پیاپی ۸۹، صص. ۱۰۴-۱۲۰.

تاریخ ارسال: ۹۷/۷/۹ - تاریخ پذیرش: ۹۷/۹/۱۸

مقدمه و بیان مسئله

با گسترش روزافزون استفاده از اینترنت، موتورهای جستجو ابزاری مناسب برای رفع نیازهای اطلاعاتی کاربران به شمار می‌روند. یکی از این نیازهای اطلاعاتی یافتن تصاویر مورد نیاز در اینترنت است. با گسترش اینترنت و در دسترس بودن ابزارهای تصویربرداری نظیر دوربین‌های دیجیتال، پوششگر تصویر، حجم مجموعه تصاویر، به سرعت رو به گسترش است.

تصاویر از جمله مواردی هستند که هر ساله میلیون‌ها قطعه بر تعداد آن‌ها افزوده می‌شود و سازماندهی آن‌ها نیز با چالش‌ها و مشکلاتی همراه است (عباس‌پور، ۱۳۸۴). این حجم از اطلاعات، سرسام‌آور است. با این حال، به دلیل فناوری ارزان ذخیره اطلاعات، مسئله اصلی در دنیای دیجیتال امروز، ذخیره اطلاعات نیست، بلکه مدیریت، بازیابی و دسترسی به این اطلاعات است (جمالی، ۱۳۸۸). گسترش حجم تصاویر - از تصاویر درون وب تا مجموعه‌های شخصی که با دوربین‌های دیجیتالی گرفته شده‌اند - نیاز به راه‌های دستیابی مطلوب‌تر و کاراتر به تصاویر را افزایش داده است (کوالسکی و میبری^۱، ۲۰۰۲). آنچه که کتابداران و متخصصان اطلاع‌رسانی به صورت گسترده با آن‌ها ارتباط دارند، مرحله بعدی این فرایند یعنی بازیابی و استفاده از تصاویر بازیابی شده است. اغلب کتابداران و متخصصان اطلاع‌رسانی، روش‌های نمایه‌سازی تصاویر بر اساس متن را مورد توجه قرار می‌دهند (رحیمی، زیر چاپ).

اولین روشی که برای ارزیابی و سنجش عملکرد موتورهای کاوش مورد استفاده قرار گرفت، مبتنی بر دیدگاه نظام‌مدار بود. در این دیدگاه به مقوله‌ها یا گروه‌های معیاری که کاربران نهایی بر اساس آن اقدام به قضاوت ربط مدارک می‌کنند، توجه نمی‌شود. در پاسخ به محدودیت‌های دیدگاه نظام‌مدار، دیدگاه کاربرمدار ظهور کرد. در این دیدگاه موضوع تعامل کاربر با نظام مورد توجه قرار می‌گیرد و از کاربران نهایی اطلاعات خواسته می‌شود که بر اساس معیارهای شخصی درجه ربط مدارک بازیابی شده را مورد ارزیابی و قضاوت قرار دهند (الیس^۲، ۱۹۹۶). در عین حال، ما با انبوهی از کاربران مواجه هستیم که در زمینه روش‌ها و نتایج رتبه‌بندی مدارک توسط موتورهای کاوش دچار سردرگمی هستند و اغلب به صورت تصادفی از این ابزارها استفاده می‌کنند. بنابراین در نظام بازیابی اطلاعات این سؤال مطرح است که کاربران نهایی که به جستجوی تصاویر در موتورهای کاوش می‌پردازند بر پایه چه معیارهایی تصمیم می‌گیرند که کدام تصاویر را دنبال کنند یا کنار بگذارند. به عبارت دیگر، بر پایه چه معیارهایی تصویری را مرتبط، کم ربط یا نامرتبط می‌دانند؟

1. Kowalski & Maybury

2. Ellis

موتور کاوش تصویر گوگل نیز از زمان ایجاد به طور روزافزون مورد استفاده کاربران قرار گرفته است. با توجه به رواج استفاده از این موتور، لزوم شناسایی کارایی آن در بازیابی تصاویر مرتبط با پرسش مطرح شده از سوی کاربر و همچنین شناسایی معیارهایی که کاربران برای قضاوت ربط تصاویر از آن استفاده می‌کنند، اهمیت بسزایی می‌یابد. ضرورت این امر زمانی روشن می‌شود که پژوهشگری برای یافتن تصاویر مرتبط با نیاز اطلاعاتی خویش به این پایگاه مراجعه می‌کند و انتظار دارد که این موتور کاوش بتواند امکاناتی را فراهم کند که دقیق‌ترین یافته‌ها را در سریع‌ترین زمان ممکن به دست آورد. از این رو، پس از تحویل پرسش اطلاعاتی خود، با مجموعه‌ای از یافته‌های درهم و بدون دسته‌بندی مواجه می‌شود که در موارد قابل توجهی با موضوع مورد مطالعه او ارتباط چندانی ندارد. این مسئله نارضایتی از نتایج حاصل از جستجو را دربردارد، در حالی که در یک نظام بازیابی کارآمد، کاربر از میزان بازیافت و دقت نتایج، رضایت دارد.

با توجه به آنچه مطرح شد، عدم آگاهی و عدم وجود اطلاعات درباره معیارهای قضاوت ربط تصاویر در موتور کاوش گوگل، مسئله اساسی پژوهش جاری در راستای فهم این موضوع است که اصولاً کاربران موتور کاوش گوگل، برای قضاوت ربط تصاویر بازیابی شده از چه معیارهایی سود می‌جویند؟ و اگر چنین معیارهایی وجود دارد این معیارها کدامند؟ برای پاسخ به این پرسش‌ها و پرسش‌هایی نظیر این، پژوهش حاضر طراحی شد.

امروزه قابلیت‌های جستجوی قدرتمندی ظهور کرده‌اند؛ اما در هیچ پژوهشی به بررسی و شناسایی معیارهای قضاوت ربط تصاویر بازیابی شده در موتور کاوش گوگل پرداخته نشده است. از طرفی برای بازیابی تصاویر مرتبط‌تر نیاز به شناسایی این معیارهاست و مطالعات منظمی که نشان دهد کاربران واقعاً در کاربردهای عملی به چه چیزی نیاز دارند، هنوز ضروری به نظر می‌رسد. به همین منظور در این پژوهش با توجه به نیاز واقعی کاربران، این معیارها شناسایی شده است. از این رو هدف پژوهش حاضر به بررسی دیدگاه یکی از قشرهای مهم استفاده‌کننده از تصاویر یعنی دانشجویان تحصیلات تکمیلی دانشگاه فردوسی مشهد در مورد معیارهای قضاوت ربط آن‌ها در بازیابی تصاویر موتور کاوش گوگل و شناسایی مهمترین معیارهای این گونه قضاوت به منظور ارائه راهکارهایی برای بهبود ساختار نظام‌های بازیابی تصاویر می‌پردازد. بر این اساس هدف‌های ویژه پژوهش شامل موارد زیر است:

۱. شناسایی میزان استفاده از معیارهای قضاوت ربط متون (مدارک الکترونیکی) برای قضاوت ربط تصاویر، از دیدگاه دانشجویان تحصیلات تکمیلی حوزه فنی- مهندسی.
۲. شناسایی معیارهای ذهنی و عینی دانشجویان تحصیلات تکمیلی حوزه فنی- مهندسی در زمینه سنجش ربط تصاویر بازیابی شده.

مروری کوتاه بر پیشینه پژوهش

بررسی و مرور پژوهش‌های انجام گرفته در حوزه ربط زمینه‌های کاربردی و مفیدی برای پژوهش حاضر فراهم می‌کند. این در حالی است که مطالعات حوزه ربط به تدریج از تمرکز بر مدارک متنی به سوی قضاوت در مورد سایر انواع بازنمون مدرک مانند اطلاعات کتاب‌شناختی، تصاویر، اطلاعات ویدئویی و پیوندها پیش می‌رود (هیرش، ۱۹۹۹؛ چوی و راسموسین، ۲۰۰۲؛ ریه، ۲۰۰۲، اهن، ۲۰۰۳؛ تامبرس و دیگران^۱، ۲۰۰۵) و علاقه‌مندی به مطالعه معیارهای کاربران در تصمیم به انتخاب تصاویر مرتبط با نیاز اطلاعاتی‌شان افزایش می‌یابد. برای نمونه، در پژوهش لو^۲ و دیگران (۲۰۰۰) از یک معیار تشابه برای اندازه‌گیری ارتباط کلی هر تصویر با منظور واقعی کاربر در مورد کلمات کلیدی و محتوای سطح پایین استفاده شد. در این معیار، تشابه رابطه‌ای برای انطباق دقیق با کلمات پرس‌وجو همراه با میزان تشابه بصری و معنایی تصویر پایگاه داده با مجموعه‌های مرتبط و غیرمرتبط نتیجه شده از تعامل کاربر مورد بررسی قرار گرفت.

در راستای شناسایی معیارهای قضاوت ربط تصاویر، یکی از نخستین پژوهش‌ها از سوی شامبر^۳ (۱۹۹۱) انجام شد که معیارهای کاربران در شرایط واقعی اطلاع‌یابی و کاربرد اطلاعات را مورد مطالعه قرار داد. این مطالعه موفق به شناسایی معیارهای ذیل گردید: صحت، به‌روز بودن، محدوده زمانی، ویژگی یا مختص بودن، مشاهده مستقیم، اعتماد به منبع، همگن بودن اطلاعات، دسترس‌پذیری، فراهم بودن، سودمند بودن، توان خرید، تخصص، توافق با منبع، وضوح، پویایی، تعامل، پیگیری، تمرکز، کیفیت ارائه، کیفیت انسانی، تخصصی بودن منبع، دوام و ماندگاری، برتری نمایش اطلاعات، ارزش سرگرم‌کنندگی. این پژوهش به این نتیجه رسید که کاربران حوزه‌های مختلف از معیارهای مشترکی سود می‌جویند و آن دسته از معیارها که مشترک نبود دقیقاً با موقعیت کاری و شغلی کاربران در ارتباط بود.

به باور بیشتر پژوهشگران علم اطلاع‌رسانی، پژوهش بری^۴ (۱۹۹۴) یکی دیگر از نخستین پژوهش‌های موفق در زمینه شناسایی معیارهایی است که کاربران هنگام قضاوت ربط مدارک از آن سود می‌جویند. نتیجه پژوهش او نشان داد که به غیر از محتوی ذاتی مدارک، عوامل موقعیتی دیگری چون تجربه، زمینه دانشی کاربر، سطح دانش، عقاید و اولویت‌های شخصی در ارزیابی مدارک و قضاوت ربط آن‌ها تأثیرگذار است. به علاوه، دامنه معینی از معیارها وجود دارد که بین تمام کاربران و شرایط مختلف مشترک است.

1. Hirsh, Choi, Rasmussen, Rieh, Ahn, Tombros & et al

2. Lu

3. Schamber

4. Barry

تمرکز بر شناسایی معیارها در قضاوت ربط با توسعه و تکامل نظام‌های بازیابی همچنان مورد توجه پژوهشگران بوده است. مگ لالین و سانن والد^۱ (۲۰۰۲) در پژوهشی «دیدگاه‌های کاربران درباره معیارهای ربط: مقایسه‌ای بین قضاوت‌های مرتبط، نسبتاً مرتبط و نامرتب» را بررسی کردند. این پژوهشگران به این نتیجه رسیدند که محققان مختلف برای بیان معیارهای مشابه از اصطلاحات متفاوت استفاده می‌کنند.

واگان^۲ (۲۰۰۴) نیز طی مطالعه‌ای به بررسی میزان همبستگی بین رتبه‌بندی صفحات سه موتور کاوش گوگل، آلتاویستا و تیوما و رتبه‌بندی این صفحات توسط کاربران نهایی این مدارک پرداختند. بر اساس نتایج به دست آمده، موتور کاوش گوگل دارای بهترین رتبه‌بندی نتایج است.

تا پیش از مطرح شدن نظام‌های بازیابی تصاویر، بسیاری از پژوهشگران به معیارهای قضاوت ربط متون توجه کرده‌اند. رضانی درح (۱۳۸۴) در پایان‌نامه خود به بررسی معیارهای قضاوت ربط متون الکترونیکی از دیدگاه دانشجویان تحصیلات تکمیلی دانشگاه فردوسی و مقایسه آن با الگوریتم‌های رتبه‌بندی موتورهای کاوش پرداخت. داده‌های مورد نیاز از طریق دو پرسشنامه و با مطالعه نوشتارهای مربوط به الگوریتم‌های رتبه‌بندی موتورهای کاوش جمع‌آوری گردید. بر اساس نتایج، دانشجویان به عناصر خاصی از مدرک توجه می‌کنند و مدارک بازیابی شده توسط موتورهای کاوش را از طریق اختصاص ویژگی‌ها و کیفیاتی برای هریک از این عناصر مورد ارزیابی قرار می‌دهند.

در یک جمع‌بندی کلی، بررسی مطالعات پیشین نشان می‌دهد که روش‌های به کار رفته در مطالعات حوزه نمایه‌سازی و بازیابی تصاویر در دو دهه گذشته شاهد تغییر و تحولات بسیاری بوده است. در داخل کشور حوزه‌های مرتبط با ذخیره و بازیابی تصاویر آن گونه که باید مورد توجه قرار نگرفته است. همچنین پژوهش‌ها در مورد قضاوت ربط نشان می‌دهد که موضوعیت نقش مهمی در تعیین ربط ایفا می‌کند؛ اما این واقعیت نیز وجود دارد که متغیرهای دیگری به غیر از موضوعیت مانند: کیفیت اطلاعات، روزآمدی، ویژگی‌های پدیدآورنده و جاذبه اطلاعات تصویر در تعیین ربط تصاویر بازیابی شده توسط کاربران دخیل می‌باشند. بنابراین، منطقی است که فکر کنیم، سازوکارهای بازیابی گرچه در درجه نخست مبتنی بر همخوانی موضوع می‌باشد؛ ولی ممکن است قادر به برآورده ساختن نیازهای اطلاعاتی کاربران نباشند.

1. Maglaughlin & Sonenwald

2. Vaughan

روش پژوهش

پژوهش حاضر از نوع کاربردی است که با استفاده از روش پیمایشی با ۳۰ دانشجوی دوره‌های تحصیلات تکمیلی دانشگاه فردوسی مشهد که در سال تحصیلی ۹۲-۹۳ در حوزه تحصیلی فنی-مهندسی مشغول به تحصیل می‌باشند، انجام شده است. شیوه نمونه‌گیری در این پژوهش به صورت نمونه‌گیری سهمیه‌ای است. تجربیات کاری و بررسی‌های اولیه پژوهشگر نشان داد که دانشجویان این حوزه با توجه به نیازشان، جستجوهای تصویری زیادی را انجام می‌دهند، به همین منظور این حوزه به عنوان نمونه کار در نظر گرفته شده است. طبق آمار به دست آمده، تعداد دانشجویان دوره دکتری و کارشناسی ارشد دانشکده فنی و مهندسی دانشگاه فردوسی در جدول زیر آمده است؛ اما با توجه به ماهیت این پژوهش و نیز بر پایه بسیاری از پژوهش‌هایی که در زمینه مطالعه کاربران صورت گرفته است، تصمیم گرفته شد تا با یک نمونه کوچک‌تر اما به شیوه‌ای عمیق‌تر به بررسی معیارهای قضاوت ربط تصاویر پرداخته شود.

جدول ۱. توزیع جامعه آماری و نمونه‌های سهمیه‌ای

جمع کل	دانشجویان تحصیلات تکمیلی		دانشکده‌ها	حوزه‌های موضوعی
	دوره کارشناسی ارشد	دوره دکتری		
۲۰۳۸	۱۵۰۱	۵۳۷	مهندسی	فنی-مهندسی
۳۰	۱۵	۱۵	نمونه	

راسکو^۱ (در: دیانی، ۱۳۸۷، ص. ۱۱۰) نیز توصیه می‌کند که در پژوهش‌های دارای متغیرهای چندگانه، تعداد نمونه باید برابر ۱۰ یا بیشتر از ۱۰ برابر متغیرها باشد. نمونه برابر یا بیشتر از ۳۰ معمولاً اطمینان پژوهشگر را از بهره‌گیری از قضیه حد مرکزی بالا می‌برد. با توجه به تعداد حجم نمونه باید برای هر گروه حداقل حجم نمونه در نظر گرفته شود تا برای تحلیل، نتایج حاصل از آن قابل اتکا باشد. داده‌های مورد نیاز این پژوهش از طریق پرسشنامه به دست آمده است. فرایند گردآوری داده‌ها به شرح زیر است.

الف) در ابتدا با استفاده از روش کتابخانه‌ای و به منظور شناسایی معیارهای قضاوت ربط تصاویر، اقدام به مطالعه متون و پژوهش‌های مرتبط شد.

ب) بعد از بررسی همپوشانی معیارها، گویه‌های مشابه و هم مفهوم و گویه‌هایی که با هدف‌های پژوهش نامرتب بودند و یا گویه‌هایی که در بازیابی تصاویر برای آن‌ها مصداقی وجود نداشت، حذف گردید. بدین ترتیب گویه‌های پرسشنامه در دو بخش به صورت زیر طراحی گردید:

۱. معیارهای ذهنی و شاخص‌های مرتبط دانستن تصویر بازیابی شده در موتور کاوش گوگل
۲. معیارهای عینی و شاخص‌های مرتبط دانستن تصویر بازیابی شده در موتور کاوش گوگل

ج) از آنجایی که در این پژوهش تنها جستجوی تصویر مورد نظر بود و از سویی موتور جستجوی گوگل مرجع یکی از رایج‌ترین ابزارها برای یافتن اطلاعات موجود می‌باشد و تعداد زیادی از کاربران از آن استفاده می‌کنند^۱، بخش جستجوی تصویر موتور جستجوی گوگل^۲ برای شروع جستجوی تصویر انتخاب شد. برای آزمودنی‌ها هیچ محدودیتی برای جستجو به زبان فارسی و یا انگلیسی وجود نداشت.

د) بخش اول پرسشنامه قبل از آغاز جلسه جستجوی تصویر در اختیار نمونه‌ها قرار گرفت و بخش دوم پرسشنامه بعد از اتمام جلسه جستجوی تصویر، برای پاسخگویی در اختیار نمونه‌ها قرار گرفت.

تحلیل یافته‌ها

پرسش اول: از دیدگاه دانشجویان تحصیلات تکمیلی حوزه فنی-مهندسی، تا چه اندازه معیارهای قضاوت ربط متون (مدارک الکترونیکی) می‌تواند برای قضاوت ربط تصاویر، مورد استفاده باشد؟

این احتمال وجود داشت که برخی از معیارهای قضاوت ربط متون در مورد قضاوت ربط تصاویر صدق نکند. با توجه به جدول ۲ این معیارها عبارت هستند از: چکیده مدرک، فهرست مندرجات و مطالب، زبان مدرک^۳، نوع مدرک^۴، ارجاع‌ها، محل نشر، تصاویر^۵، جدول‌ها و نمودارها که برای بررسی این پرسش این معیارها خود به خود حذف شدند.

۱. طبق اعلام شرکت گوگل، این موتور کاوش در سال ۱۹۹۸ حدوداً ۲۶ میلیون صفحه را نمایه کرده است که در سال ۲۰۰۰ به یک میلیارد صفحه رسیده است. بر اساس این اعلام، در حال حاضر این تعداد یک تریلیون صفحه گزارش شده است.
(<http://google.blog.blogspot.com/2008/07/we-knew-web-was-big.html>)

2. Google Image

۳. منظور از زبان مدرک، زبان مورد استفاده متون می‌باشد و برای متن استفاده شده در تصویر صدق نمی‌کند.
۴. نوع مدرک عبارت است از: مقاله، کتاب، تک نگاشت و ...
۵. منظور تصاویری است که در متن مقاله، کتاب و ... آمده است.

جدول ۲. درصد و رتبه کل معیارهای ذهنی و عینی سنجش ربط متون از دیدگاه دانشجویان حوزه فنی- مهندسی دانشگاه فردوسی مشهد (برگرفته از: داورپناه و رمضانی درح، ۱۳۸۵)

ردیف	معیارها	درصد ذهنی	درصد عینی	رتبه کل ذهنی	رتبه کل عینی
۱	چکیده مدرک	۹۲/۸	۵۸	۱	۳
۲	عنوان مدرک	۹۱/۳	۸۳	۲	۱
۳	فهرست مندرجات و مطالب	۴۰/۶	۲۵	۹	۷
۴	نویسنده و یا پدیدآورنده مدرک	۴۳/۵	۴۲	۸	۵
۵	موضوع و محتوای مدرک	۷۲/۵	۵۰	۴	۴
۶	کلیدواژه نشان دهنده محتوا و...	۳۰/۴	۵۰	۱۰	۴
۷	زبان مدرک	۷۸/۳	۷۵	۳	۲
۸	نوع مدرک (کتاب، مقاله و...)	۴۷/۸	۳۳	۷	۶
۹	تاریخ انتشار	۵۲/۲	۴۲	۶	۵
۱۰	ارجاع‌ها (منابع و ماخذ)	۲۱/۷	۲۳	۱۱	۸
۱۱	محل نشر یا تولید مدرک	۱۱/۶	۰	۱۲	۱۰
۱۲	ناشر یا ارائه دهنده مدرک	۵/۸	۸	۱۳	۹
۱۳	تصاویر، جدول‌ها و نمودارها	۶۶/۷	۳۳	۵	۶

بر پایه جدول ۲ و ۳، معیار موضوع (منظور موضوع و محتوای مدرک)، کیفیت اطلاعات (کلیدواژه نشان‌دهنده محتوا و...)، روزآمدی (تاریخ انتشار)، ویژگی‌های پدیدآورنده و منبع دربردارنده تصویر (ناشر یا ارائه‌دهنده مدرک) هم برای قضاوت ربط متون و هم برای قضاوت ربط تصاویر مورد استفاده قرار می‌گیرد. جدول ۳ بر پایه داده‌های حاصل از بخش اول و دوم پرسشنامه پژوهش حاضر طراحی شده است.

جدول ۳. درصد و رتبه کل معیارهای ذهنی و عینی قضاوت ربط تصاویر

از دیدگاه دانشجویان حوزه فنی-مهندسی دانشگاه فردوسی مشهد (N=۳۰)

ردیف	معیار	درصد ذهنی	درصد عینی	رتبه کل ذهنی	رتبه کل عینی
۱	موضوع	۸۱/۳۲	۷۷/۹۹	۱	۱
۲	دسترس پذیری	۶۹/۹۹	۷۳/۳۳	۴	۲
۳	تازگی و بدیع بودن	۵۷/۷۷	۴۳/۳۲	۶	۶
۴	روزآمدی	۷۶/۶۶	۴۶/۶۶	۲	۵
۵	کیفیت اطلاعات تصویر	۵۹/۶۲	۵۷/۷۶	۵	۴
۶	ویژگی‌های پدیدآورنده و منبع دربردارنده تصویر	۱۷/۷۷	۱۳/۳۲	۷	۷
۷	جاذبه تصویر	۷۳/۳۳	۶۶/۶۶	۳	۳

جدول ۴. رتبه کل معیارهای ذهنی و عینی مشترک در قضاوت ربط تصاویر و متون (N=۳۰)

ردیف	معیار	رتبه کل معیارهای ذهنی تصویر	رتبه کل معیارهای عینی تصویر	رتبه کل معیارهای ذهنی متون	رتبه کل معیارهای عینی متون
۱	موضوع = موضوع و محتوی مدرک	۱	۱	۴	۴
۲	روزآمدی = تاریخ انتشار	۲	۵	۵	۶
۳	کیفیت اطلاعات = کلیدواژه نشان‌دهنده محتوا و ...	۵	۴	۴	۱۰
۴	ویژگی‌های پدیدآورنده و منبع دربردارنده تصویر = ناشر یا ارائه‌دهنده مدرک	۷	۷	۹	۱۳

بر پایه داده‌های جدول ۴، در مرحله قضاوت عینی، معیار موضوع رتبه یک را به خود اختصاص داد. به سخن دیگر، از دید کاربران برای قضاوت ربط تصویر، معیار موضوع مهمترین معیار معرفی شده است. این در حالی است که از دیدگاه کاربران برای قضاوت ربط متون، معیار موضوع بعد از معیارهای عنوان، زبان و چکیده مدرک، در رتبه چهارم قرار گرفت. معیار کیفیت اطلاعات هم برای متون و هم برای تصویر رتبه چهارم را از سوی کاربران به دست آورد. معیار روزآمدی نیز هم برای متون و هم برای تصاویر، رتبه‌ای مشابه و مساوی با ۵ را به خود اختصاص داد. معیار ویژگی‌های پدیدآورنده و منبع دربردارنده تصویر در قضاوت ربط تصاویر رتبه ۷ و در قضاوت ربط متون رتبه ۹ را به خود اختصاص داد.

پرسش دوم: معیارهای ذهنی و عینی قضاوت ربط تصاویر بازیابی شده از دیدگاه دانشجویان تحصیلات

تکمیلی حوزه‌ی فنی-مهندسی چیست؟

همان گونه که در ابتدای این مقاله و در مبانی نظری پژوهش مطرح شد، قضاوت ربط مبتنی بر ارزش‌گذاری است خواه به صورت مطلق یا به صورت نسبی. قضاوت در خلأ صورت نمی‌پذیرد و هر فردی برای انجام هر نوع قضاوتی از معیارهایی سود می‌جوید و با مقایسه معیارها با زمینه مورد قضاوت اقدام به ارزیابی می‌کند. قضاوت ربط مستلزم داشتن معیارهایی است که این معیارها تحت تأثیر ویژگی‌های قضاوت‌کننده، موجودیت مورد قضاوت، شرایط و موقعیت است. بر اساس داده‌های جدول ۵ می‌توان میزان توجه دانشجویان در مرحله قضاوت ذهنی به عناصر تصویر برای سنجش ربط را به دو گروه تقسیم کرد. در گروه اول عناصری که از نظر کاربران اهمیت زیادی داشته است. این عناصر بر اساس میزان اهمیت عبارتند از: موضوع (۸۱/۳۲٪)، روزآمدی (۷۶/۶۶٪)، جاذبه تصویر (۷۳/۳۳٪) و دسترس‌پذیری (۶۹/۹۹٪).

در مرتبه بعدی، عناصری قرار دارند که آن‌ها نیز از نظر کاربران مهم قلمداد می‌شوند؛ اما نسبت به موضوع، روزآمدی، جاذبه تصویر و دسترس‌پذیری اهمیت کمتری دارند مانند: کیفیت اطلاعات (۵۹/۶۲٪)،

تازگی و بدیع بودن (۰/۵۷/۷۷) و ویژگی‌های پدیدآورنده و منبع دربردارنده تصویر (۰/۱۷/۷۷). این جدول برپایه داده‌های حاصل از بخش اول پرسشنامه طراحی شده است.

جدول ۵. معیارهای ذهنی سنجش ربط تصاویر از دیدگاه دانشجویان تحصیلات تکمیلی حوزه فنی - مهندسی (N=۳۰)

ردیف	معیار	خیلی مهم		مهم		تا حدودی مهم		کم اهمیت		خیلی کم اهمیت
		درصد	فراوانی	درصد	فراوانی	درصد	فراوانی	درصد	فراوانی	
۱	موضوع	۴۲/۶۶	۵۸	۳۸/۶۶	۲۲	۱۴/۶۶	۶	۴	۰	۰
۲	دسترس پذیری	۴۱/۱۱	۲۶	۲۸/۸۸	۲۰	۲۲/۲۲	۷	۷/۷۷	۰	۰
۳	تازگی و بدیع بودن	۲۴/۴۴	۳۰	۳۳/۳۳	۲۶	۲۸/۸۸	۱۲	۱۳/۳۳	۰	۰
۴	روزآمدی	۲۶/۶۶	۱۵	۵۰	۵	۱۶/۶۶	۲	۶/۶۶	۰	۰
۵	کیفیت اطلاعات	۲۹/۶۲	۸۱	۳۰	۶۶	۲۴/۴۴	۳۵	۱۲/۹۶	۸	۲/۹۶
۶	ویژگی‌های پدیدآورنده و منبع دربردارنده تصویر	۷/۷۷	۲۷	۱۰	۶۵	۲۴/۰۷	۷۲	۲۶/۶۶	۸۵	۳۱/۴۸
۷	جاذبه تصویر	۳۰	۲۶	۴۳/۳۳	۹	۱۵	۵	۸/۳۳	۲	۳/۳۳

بر اساس جدول ۶ در مرحله قضاوت عینی سنجش معیارهای ربط که بر اساس شرایط عملی در طی یک جلسه کاوش، مورد بررسی قرار گرفته است، چهار مقوله معیاری زیر به ترتیب بیشترین اهمیت را از دیدگاه کاربران برای قضاوت ربط آن‌ها داشته است: موضوع (۰/۷۷/۹۹)، دسترس‌پذیری (۰/۷۳/۳۳)، جاذبه تصویر (۰/۶۶/۶۶) و کیفیت اطلاعات (۰/۵۷/۷۶).

بر اساس داده‌های جدول ۶، عناصر زیر در مرحله قضاوت عینی از نظر کاربران اهمیت به نسبت کمتری داشته است، این عناصر به ترتیب عبارت است از: روزآمدی (۰/۴۶/۶۶)، تازگی و بدیع بودن (۰/۴۳/۳۲)، ویژگی‌های پدیدآورنده و منبع دربردارنده تصویر (۰/۱۳/۳۲). این جدول برپایه داده‌های حاصل از بخش دوم پرسشنامه طراحی شده است.

جدول ۶. معیارهای عینی سنجش ربط تصاویر از دیدگاه دانشجویان تحصیلات تکمیلی حوزه فنی - مهندسی (N=۳۰)

ردیف	معیار	خیلی مهم		مهم		تا حدودی مهم		کم اهمیت		خیلی کم اهمیت
		درصد	فراوانی	درصد	فراوانی	درصد	فراوانی	درصد	فراوانی	
۱	موضوع	۳۹/۳۳	۵۹	۳۸/۶۶	۲۷	۱۸	۳	۲	۳	۲
۲	دسترس پذیری	۴۲/۲۲	۳۸	۳۱/۱۱	۲۸	۱۸	۲۰	۶/۶۶	۰	۰
۳	تازگی و بدیع بودن	۱۷/۷۷	۱۶	۲۵/۵۵	۲۳	۲۷	۳۰	۲۱/۱۱	۵	۵/۵۵

۶/۶۶	۲	۱۶/۶۶	۵	۳۰	۹	۲۶/۶۶	۸	۲۰	۶	روزآمدی	۴
۵/۵۵	۱۵	۱۸/۵۱	۵۰	۱۸/۸۸	۵۱	۲۹/۲۵	۷۹	۲۸/۵۱	۷۷	کیفیت اطلاعات	۵
۴۳/۳۳	۱۱۷	۲۹/۶۲	۸۰	۱۳/۷۰	۳۷	۹/۶۲	۲۶	۳/۷۰	۱۰	ویژگی‌های پدیدآورنده و منبع دربردارنده تصویر	۶
۱/۶۶	۱	۱۰	۶	۲۱/۶۶	۱۳	۴۳/۳۳	۲۶	۲۳/۳۳	۱۴	جاذبه تصویر	۷

پرسش فرعی دوم: از میان معیارهای ذهنی و عینی شناسایی شده، مهمترین معیار (معیارهای) ربط

در بازیابی تصاویر، از نظر جامعه پژوهش کدام است؟

جدول ۷. درصد و رتبه کل معیارهای ذهنی و عینی قضاوت ربط تصاویر (N=۳۰)

رتبه کل عینی	رتبه کل ذهنی	درصد عینی	درصد ذهنی	معیار	ردیف
۱	۱	۷۷/۹۹	۸۱/۳۲	موضوع	۱
۲	۴	۷۳/۳۳	۶۹/۹۹	دسترس پذیری	۲
۶	۶	۴۳/۳۲	۵۷/۷۷	تازگی و بدیع بودن	۳
۵	۲	۴۶/۶۶	۷۶/۶۶	روزآمدی	۴
۴	۵	۵۷/۷۶	۵۹/۶۲	کیفیت اطلاعات	۵
۷	۷	۱۳/۳۲	۱۷/۷۷	ویژگی‌های پدیدآورنده و منبع دربردارنده تصویر	۶
۳	۳	۶۶/۶۶	۷۳/۳۳	جاذبه تصویر	۷

بر پایه داده‌های جدول ۷، معیارهای موضوع، روزآمدی، دسترس‌پذیری و جاذبه تصویر از سوی کاربران مهمترین معیارها برای قضاوت ربط تصاویر تشخیص داده شده‌اند. معیار موضوع در هر دو مرحله ذهنی و عینی مهمترین معیار از سوی کاربران شناخته شده است. پس از آن معیار دسترس‌پذیری در مرحله قضاوت عینی، معیار روزآمدی در مرحله قضاوت ذهنی رتبه دوم را به دست آورده است. معیار جاذبه تصویر در هر دو مرحله عینی و ذهنی رتبه سوم را به خود اختصاص داده است. به طور کلی این امر نشان می‌دهد که کاربران هنگام روبه‌رو شدن با تصاویر بازیابی شده، افزون بر «موضوع»، به معیارهای دیگری نیز توجه دارند. این معیارها نه تنها حاشیه‌ای به شمار نمی‌روند، بلکه درصد بالای نمرات نشان دهنده اهمیت زیاد آن‌ها از دید کاربر است. جدول ۷ بر پایه داده‌های حاصل از بخش اول و دوم پرسشنامه طراحی شده است.

نتیجه‌گیری

در حوزه بازیابی تصاویر، پژوهش‌های اندکی به مقوله معیارهای قضاوت ربط در محیط وب و اینترنت پرداخته‌اند. هر یک از این پژوهش‌ها با دیدگاهی خاص به برخی از معیارهای مربوط به قضاوت ربط تصاویر پرداخته است؛ اما هیچ پژوهشی در داخل کشور این معیارها را بررسی ننموده است. پژوهش حاضر با چنین هدفی معیارهای ذهنی و عینی قضاوت ربط تصاویر را توسط کاربران (دانشجویان تحصیلات تکمیلی حوزه فنی - مهندسی در دانشگاه فردوسی مشهد) در موتور کاوش گوگل، مورد مطالعه قرار داد.

بر اساس هدف‌ها و دیدگاه پژوهشی پژوهش حاضر، دو متغیر برای بررسی جستجوی تصویر کاربران مورد توجه قرار گرفت و پرسش‌هایی مطابق با آن طرح شد. این متغیرها عبارت‌اند از: «معیارهای ذهنی قضاوت ربط تصویر توسط کاربران» و «معیارهای عینی قضاوت ربط تصویر توسط کاربران» در موتور کاوش گوگل.

پژوهش‌ها در مورد قضاوت ربط نشان می‌دهد که موضوعیت نقش مهمی در تعیین ربط ایفا می‌کند؛ اما این واقعیت نیز وجود دارد که متغیرهایی به غیر از موضوعیت در تعیین ربط تصاویر توسط کاربران دخیل هستند. بنابراین، منطقی است که فکر کنیم، سازوکارهای بازیابی گرچه در درجه نخست بر همخوانی موضوع مبتنی است؛ ولی ممکن است قادر به برآورده ساختن نیازهای اطلاعاتی کاربران نباشند.

همان گونه که پیش‌تر مطرح شد، ارزیابی یا قضاوت درباره ربط تصاویر توسط کاربر در طی تعامل با محیط وب و بر اساس معیارهایی انجام می‌گیرد. پژوهش حاضر، با چنین دیدگاهی به بررسی معیارهای قضاوت ربط تصاویری که توسط کاربران در موتور کاوش گوگل صورت می‌گیرد، پرداخته است. این پژوهش معیارهایی که کاربران در دو مرحله ذهنی و عینی برای قضاوت ربط تصاویر بازیابی شده مورد توجه قرار می‌دهند را مورد مطالعه قرار داده است.

به طور کلی می‌توان گفت، معیارهای قضاوت ربط تصاویر در محیط بازیابی موتور کاوش گوگل به شکل آشکارا مشهود نیست بلکه کاربر باید آن‌ها را با توجه به نیازها و پیش‌داشته‌های ذهنی خود شناسایی کند. پس در مقایسه با پایگاه‌هایی که ویژه جستجوی تصاویر هستند و ویژگی این تصاویر در فیلدهای جستجو در آن‌ها مشخص شده است (مانند عنوان، موضوع، تاریخ، مکان و مانند آن‌ها) و نیز برخی از ویژگی‌ها در کنار هر تصویر بازیابی شده ارائه شده است، تصاویر بازیابی شده در موتور کاوش گوگل فاقد برخی از چنین ویژگی‌هایی است. یعنی در مقایسه، تنها عنوان و یک توضیح بسیار کوتاه ظاهر می‌شود. از این رو، قضاوت خود کاربر بر اساس نیازها، احساسات و موقعیتی که در آن قرار می‌گیرد بسیار مهم است.

پیشنادهایی برای پژوهش‌های آتی:

با توجه به نتایج این پژوهش پیشنهادهایی در زمینه‌های مرتبط با پژوهش حاضر، همراه با توجیه ضرورت هر یک ارائه می‌شود:

- پژوهش حاضر به حوزه مطالعات مربوط به قضاوت ربط تصاویر در محیط وب تعلق دارد و زمینه گسترده‌تر آن حوزه تعامل انسان با رایانه است. به دلیل محدودیت‌های حاکم بر فضای چنین پژوهش‌هایی که از ماهیت آن‌ها ناشی می‌شود و جهت کسب اطمینان برای تعمیم یافته‌های این پژوهش، توصیه می‌شود که پژوهش‌های مشابه دیگری با گروه‌های مختلف کاربران (مثلاً غیر دانشجوی) و موضوع‌ها (سایر حوزه‌های موضوعی) و شرایط دیگر انجام گیرد. چنین پژوهش‌هایی می‌تواند در شناسایی عناصر و عوامل مشترک مورد توجه گروه‌های کاربران و چگونگی جستجو، انتخاب و استفاده از تصاویر در محیط وب سودمند باشد.
- از آنجا که درباره معیارهای قضاوت کاربران درباره مرتبط دانستن تصاویر پژوهش‌های اندکی صورت گرفته است، پیشنهاد می‌شود پژوهش‌های بیشتری در این حوزه با موضوع‌های مختلف و در بافت‌های دیگر و کاربرانی با زمینه‌های شغلی، تحصیلی، سنی و توانمندی‌های فنی گوناگون انجام گیرد. یافته‌های چنین پژوهش‌هایی نیز می‌تواند در شناسایی عوامل و عناصر مطرح در قضاوت ربط تصاویر در محیط وب و احتمال تعمیم‌پذیری در برخی و ارتقای سطح خدمات ارائه شده توسط موتورهای کاوش تصاویر، سودمند باشد.
- پیشنهاد می‌شود پژوهش‌های مشابهی در محیط وب که به طور خاص به زبان فارسی وجود دارد انجام شود تا بتوان جستجوی تصاویر در محیط وب با زبان فارسی را با پژوهش حاضر که از هر دو زبان فارسی و انگلیسی استفاده شده است، مقایسه کرد و شباهت‌ها و تفاوت‌های آن‌ها را شناسایی نمود. انجام این پژوهش‌ها از آن جهت مورد تأکید است که به شناسایی مشکلات و دشواری‌های مربوط به جستجوی تصویر توسط کاربران در محیط وب به زبان فارسی صورت گرفته است، می‌انجامد. افزون بر آن، یافته‌های این پژوهش‌ها می‌تواند به شناسایی حداقل ملزومات مشترک در زبان‌های مختلف در ارتباط با جستجوی تصاویر منتهی شود.

منابع

- داورپناه، محمدرضا؛ رضانی درج، عباسعلی (۱۳۸۵). بررسی معیارهای قضاوت ربط در فضای الکترونیکی. *مطالعات تربیتی روان‌شناسی*، ۱۷(۱)، ۵-۲۹.
- جمالی مهموثی، حمیدرضا (۱۳۸۸). وب ۲ و دسترسی به اطلاعات. کتاب ماه کلیات، ۹(۱۴۱)، ۱۰-۱۳.
- دیانی، محمدحسین (۱۳۸۷). *گلوگاه‌های پژوهش در علوم اجتماعی*. مشهد: کتابخانه رایانه‌ای.
- رحیمی، صالح (زیر چاپ). *بازیابی تصویر به کمک تصویر*.
- رضانی درج، عباسعلی (۱۳۸۴). معیارهای قضاوت ربط مدارک الکترونیکی از دیدگاه دانشجویان تحصیلات تکمیلی دانشگاه فردوسی و مقایسه آن با الگوریتم‌های رتبه‌بندی‌های کاوش. پایان‌نامه کارشناسی ارشد کتابداری و اطلاع‌رسانی. دانشکده علوم تربیتی و روان‌شناسی. دانشگاه فردوسی مشهد.
- عباس‌پور، جواد (۱۳۸۴). نمایه‌سازی تصاویر، چالش و رویکردها. *کتابداری*، ۹(۴۴)، ۱۶۷-۱۷۷.

References

- Abas poor, J. (2005). Image indexing, Challenges and Approaches, *Librarianship*, 9(44), 167-177. (in Persian)
- Ahn, M. (2003). *Exploring Factors Affecting Users Link-Following Decision & Evaluation Behavior during Web Browsing*. School of Information Studies, University of Pittsburgh.
- Barry, C. L. (1994). User-Defined Relevance Criteria; An Exploratory study. *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, (45), 149-159.
- Choi, Y., & Rasmussen, E. M. (2002). User's relevance criteria in image Retrieval in American history. *Information Processing and Management*, 38(5), 695-726.
- Davarpanah, M. R., & Ramezani Darh, A. (2006). The relevance judgment criteria in electronic environment, *Studies in Education & Psychology*, 7(1), 5-29. (in Persian)
- Ellis, D. (1996). The Dilemma of measurement in Information Retrieval Research. *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, 47(1), 23-36.
- Jamali Mahmuee, H. R. (2009). Web 2 and access to information, *Ketab-e Mah*, 9(141), 10-13. (in Persian)
- Hirsh, S. G. (1999). Children's relevance criteria and information seeking on electronic resources. *Journal of the American Society for Information Science*, 50(14), 1265-1283.
- Kowalski, G. J., & Maybury, M. T. (2002). *Information Storage and Retrieval Systems: Theory and Implementation*. Second Edition. New York: Kluwer Academic Publishers.
- LU, H., OOI, B. C., & TAN, K. L. (2000). Efficient image retrieval by color contents. *Applications of Databases*, 819, 95-108.
- Maglaughlin, K. L., & Sonenwald, D. H. (2002). User perspectives on relevance criteria: A comparison among relevant, partially relevant and not? Relevant judgments. *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, 53(5), 327- 342.
- Rieh, S. Y. (2002). Judgment of Information quality and cognitive authority in the web. *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, 53(2), 145-161.
- Schamber, I. (1991). Users criteria for evaluation in a multimedia environment. *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, 28, 126-134.

- Tombros, A., Ruthven, I., & Jose, J. M. (2005). How users assess web pages for information seeking. *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, 56(4), 2327-2344.
- Vaughan, L. (2004). New measures for evaluation search engines. *Information processing & Management*, 40(4), 677-691.

