

## کاربردهای وب‌سنجی در سنجش ارتباطات علمی

فرامرزی سهیلی | فرشید دانش | رحمت‌الله فتاحی

### چکیده

هدف: امروزه وب ابزار مهمی برای ارتباطات و همکاری‌های رسمی و غیررسمی میان پژوهشگران، و برای سایر افراد نیز قابل دسترس است. تعداد منابع مختلف موجود در وب هر سال چند برابر، و این امر منجر به توجه بیشتر به سمت پژوهش می‌شود. میزان استفاده واقعی از صفحات وب عامل مهمی در پژوهش‌های وب است. طبق پژوهش‌های وبی گسترده‌ای که از اواسط دهه ۱۹۹۰ انجام گرفته‌اند، اصطلاحات جدید و متفاوتی برای ارائه جنبه‌های گوناگون وب به وجود آمده و توسط افراد مختلفی ارائه شده‌اند. هدف این پژوهش بررسی نقش وب‌سنجی در بررسی جنبه‌های مختلف وب است و کاربردهای عملی مختلف وب‌سنجی را مورد بحث قرار می‌دهد.

روش / رویکرد پژوهش: در این پژوهش با مرور منابع، یازده کاربرد وب‌سنجی بررسی شده و نتایج هر کاربرد را به صورت مجزا ارائه کرده است.

یافته‌ها: بررسی‌ها نشان داد که متخصصان وب‌سنجی قادرند تا این محیط پیچیده را مطالعه و بررسی کنند. وب‌سنجی به ارزیابی عملکردها و ارتباطات علمی پژوهشگران و دیگر افراد، با به‌کارگیری روش‌های وب‌سنجی و فرمول‌های مربوطه و آموزش‌های ویژه کمک می‌کند. همچنین وب‌سنجی شباهت‌هایی با کتاب‌سنجی و علم‌سنجی دارد، اما سنجش محض این مطالعات نیست بلکه تفاوت‌های عمده‌ای با آنها دارد.

نتیجه‌گیری: بررسی نتایج این پژوهش نشان داد که پژوهش‌های وب‌سنجی به علت ماهیت پویای وب و عملکرد موتورهای کاوش (که ابزار اساسی برای جمع‌آوری داده‌های مطالعات وب‌سنجی هستند)، همچنین وب نامرئی، ناپایداری منابع وبی و غیره، با علم‌سنجی و کتاب‌سنجی متفاوت است. همچنین نتایج حاکی از آن است که پژوهش‌های وب‌سنجی با مشکلات بیشتری نسبت به پژوهش‌های کتاب‌سنجی و علم‌سنجی روبروست.

### کلیدواژه‌ها

وب‌سنجی، ارتباطات علمی، تجزیه و تحلیل پیوند، عامل تأثیرگذار، وب، میزان رؤیت

# کاربردهای وب سنجی در سنجش ارتباطات علمی

فرامرز سهیلی<sup>۱</sup> | فرشید دانش<sup>۲</sup> | رحمت الله فتاحی<sup>۳</sup>

دریافت: ۱۳۸۸/۷/۲۰ پذیرش: ۱۳۸۹/۳/۹

## مقدمه

اگرچه وب تنها حدود پانزده سال است که به وجود آمده، ولی امروزه وب به یک منبع اصلی اطلاعات و یک رسانه ارتباطی تبدیل شده است و بر روی رفتار اطلاع یابی و ارتباطی<sup>۴</sup> افراد، هم در زندگی روزمره و هم در زندگی علمی تأثیر گذاشته است (بارایلان<sup>۵</sup>، ۲۰۰۵). اگرچه وب در ابتدا برای استفاده محققان توسعه یافت، اما امروزه به عنوان بستری مهم برای ارتباطات همکاری رسمی و غیررسمی محققان و هم برای استفاده سایر افراد تبدیل شده است. همه ساله بر تعداد منابع اینترنتی در محمل های مختلف به دلیل سهولت استفاده و بازیابی سریع اطلاعات افزوده می شود. به تبع این افزایش، گرایش به سوی مطالعه این منابع در محمل های مختلف برای ارزیابی آنها روبه افزایش است. وب طبیعتاً سازماندهی نشده و دارای آشفتگی است چون هر کسی می تواند هر متنی را در وب انتشار دهد و فرایوندهایی را به آن اضافه کرده و یا در هر جایی از وب قرار دهد، اما با این حال وب به یک منبع اطلاعاتی بسیار ارزشمند تبدیل شده است. به نظر می رسد که فرایوندها می توانند اطلاعاتی را درباره تارنماها ارائه دهند، از این رو متخصصان اطلاع رسانی<sup>۶</sup> فرایوندها را از سال ۱۹۹۶ به بعد مورد مطالعه قرار دادند؛ دلیل این امر، شباهت میان فرایوندها و اسنادهاست (لارسون<sup>۷</sup>، ۱۹۹۶). آنچه در مطالعات مربوط به وب حائز اهمیت است، میزان استفاده حقیقی از صفحات

۱. مربی گروه کتابداری و اطلاع رسانی دانشگاه پیام نور کرمانشاه (نویسنده مسئول)

fsohieli@gmail.com

۲. دانشجوی دکتری کتابداری و اطلاع رسانی دانشگاه فردوسی مشهد

۳. استاد کتابداری و اطلاع رسانی دانشگاه فردوسی مشهد

4. Information and communication behavior

5. Bar-Ilan

6. Information specialists

7. Larson

وب می‌باشد. به واسطه مطالعات گسترده‌ای که از اواسط دهه ۱۹۹۰ در زمینه وب انجام شد، اصطلاحات جدید و مختلفی در ارتباط با مفهوم کنونی وب‌سنجی پا به عرصه ظهور گذاشتند و توسط افراد مختلفی مطرح شدند. اصطلاحاتی چون «شبکه‌سنجی»<sup>۸</sup> (باسی<sup>۹</sup>، ۱۹۹۵)، «یومتری»<sup>۱۰</sup> (آبراهام<sup>۱۱</sup>، ۱۹۹۶)، اینترنت‌سنجی<sup>۱۲</sup> (آلمایند و اینگورسن<sup>۱۳</sup>، ۱۹۹۷)، سایبرسنجی<sup>۱۴</sup> (نام یک مجله الکترونیکی)، کتاب‌سنجی وب<sup>۱۵</sup>، (چکرتری<sup>۱۶</sup> و دیگران، ۲۰۰۲)، وب‌سنجی<sup>۱۷</sup> (آلمایند و اینگورسن، ۱۹۹۷)، و (دی‌هیانی<sup>۱۸</sup> و دیگران، ۲۰۰۲) و نظایر آن برای اولین بار توسط محققان مختلف معرفی شدند که در آنها به وب و سنجش پیوندها در فضای مجازی و وب پرداخته می‌شود. ولی وب‌سنجی و سایبرسنجی دو اصطلاحی هستند که به‌طور گسترده به‌کار رفتند و قبول عام یافتند و در برخی موارد به‌صورت مترادف به‌کار برده می‌شوند<sup>۱۹</sup> (نقل در بجورن بورن<sup>۲۰</sup>، ۲۰۰۴).

از اواسط دهه ۱۹۹۰ حوزه پژوهشی جدیدی بر پایه روش‌های اطلاع‌سنجی به‌وجود آمد که کار آن، پژوهش درباره ماهیت و خصوصیات وب است. از همان زمان تلاش‌های زیادی برای بررسی ماهیت وب جهانگستر با به‌کارگیری روش اطلاع‌سنجی برای فضای محتویات آن، ساختار پیوندها و موتورهای کاوش شد. در سال ۱۹۹۷ آلمایند و اینگورسن مطالعه وب را وب‌سنجی نامیدند و در مجله‌ای با عنوان سایبرسنجی در سال ۱۹۹۷، سایبرسنجی نامگذاری شد. حوزه وب‌سنجی می‌تواند از همان روش‌های کمی که به‌صورت بنیادی برای تحلیل کتاب‌سنجی و شناسایی الگوهای استنادی مقالات مجلات علمی طراحی شده‌اند، با استفاده از موتورهای کاوش تجاری برای تأمین داده‌های خام در محیط وب نیز به‌کار گرفته شود، به‌ویژه آلتاویستا، آل‌دوب، یاهو و گوگل که امکان جست‌وجوی پیچیده بولی، شامل ویژگی‌های پیوندها و نشانی‌های اینترنتی را میسر می‌کنند.

## روش پژوهش

در این پژوهش با استفاده از پیمایش سندی، به مطالعه منابع منتشر شده درباره وب‌سنجی پرداخته شده و ۱۱ کاربرد آن مورد بررسی قرار گرفته است که در زیر به آنها اشاره می‌شود. اهمیت وب برای حیات اقتصادی و اجتماعی بشر در توسعه نیازهای بشری به هیچ مقدمه‌ای نیاز ندارد، در نتیجه نیاز ضروری به درک وب ممکن است زمینه اکتشاف گونه‌های جدید بالقوه دانش را به‌وجود آورد (داون پورت و کرونین<sup>۲۱</sup>، ۲۰۰۰). روسو<sup>۲۲</sup> (۱۹۹۷) اولین مطالعه جامع اطلاع‌سنجی را در محیط وب انجام داد؛ اما مفهوم وب‌سنجی آن‌گونه که امروزه مورد نظر است، برای نخستین بار توسط آلمایند و اینگورسن مطرح شد و اصطلاح وب‌سنجی به‌طور رسمی توسط آنها به‌کار رفت و این واژه به نام آنها سکه خورد. مطالعاتی

8. Netometrics
9. Bossy
10. webometry
11. Abraham
12. Internetometrics
13. Almind & Ingwersen
14. Cybermetrics
15. Web bibliometry
16. Chakrabarti
17. Internetometrics
18. Dhyani

۱۹. برای تفاوت و شباهت مفاهیم فوق نگاه کنید به کیوان کوشا (۱۳۸۵) «وب‌سنجی»، «دایرةالمعارف کتابداری و اطلاع‌رسانی»، ج ۲ تهران: سازمان اسناد و کتابخانه ملی جمهوری اسلامی ایران، ص ۱۸۶۴-۱۸۶۹.

20. Björneborn
21. Davenport and Cronin
22. Rousseau

که از اواسط دهه ۱۹۹۰ بر روی وب صورت گرفت وب‌سنجی نامیده شدند. این مطالعات هم‌اکنون دامنه گسترده‌ای از پژوهش‌های کتابداری و اطلاع‌رسانی و به‌طور کلی سنجش ارتباطات علمی را در بر می‌گیرند که در اینجا به تعدادی از آنها اشاره می‌شود.

## ۱. سنجش میزان تأثیرگذاری تارنماها

عامل تأثیرگذار مجلات، از تقسیم کردن تعداد استنادهایی که در یک دوره زمانی به مقالات مجله‌ای که در دوره زمانی دیگری منتشر شده‌اند، بر تعداد مقالات منتشر شده در دوره زمانی دوم محاسبه می‌شود (لی<sup>۲۳</sup> و دیگران، ۲۰۰۳). عامل تأثیرگذار وب مبتنی بر قیاس بین فرایوندها، استنادها، و همچنین اقتباسی از عامل تأثیرگذاری مجلات است. عامل تأثیرگذار وب توسط اینگورسن (۱۹۹۸) برای اندازه‌گیری نواحی وب، توسط تعداد پیوندهایی که دریافت می‌کنند توسعه داده شد. رودریگز گایرین<sup>۲۴</sup> (۱۹۹۷) مفهوم مشابهی را یک سال قبل از اینگورسن معرفی کرد، اما مقاله وی در یک مجله اسپانیایی منتشر شد و به اندازه کار اینگورسن تأثیرگذار نبود. عامل تأثیرگذار وب بخش مهمی از پژوهش وب‌سنجی است که به مطالعه فرایوندها و تأثیرگذاری تارنماها می‌پردازد. عامل تأثیرگذار وب ابزارهای کمی را برای رتبه‌بندی، ارزیابی، گروه‌بندی و مقایسه تارنماها، حوزه‌های سطح بالا<sup>۲۵</sup> و حوزه‌های سطح پائین<sup>۲۶</sup> فراهم می‌کند. به‌طور کلی عامل تأثیرگذار وب عبارت است از نسبت تعداد پیوندهای دریافتی یک تارنما، به تعداد صفحات وب موجود در آن تارنما (اینگورسن، ۱۹۹۸). ضریب تأثیرگذاری یک تارنما اعتبار، قابلیت رؤیت و شانس بازیابی تارنما را در سطوح ملی و جهانی مشخص می‌کند. در واقع هر چه تعداد پیوندها افزایش یابد ضریب تأثیرگذاری تارنما بیشتر می‌شود. بالا بودن میزان تأثیرگذاری، نشان دهنده تأثیرگذاری بیشتر آن تارنما در محیط وب است. ضریب تأثیرگذاری تارنما در بیشتر موارد بازتابی از شهرت جهانی و تا حدود زیادی کیفیت منابع اطلاعاتی موجود در آن تارنماست. لذا می‌توان تارنماها را بر اساس ضریب تأثیرگذاری آنها در حوزه‌های مختلف مقایسه و رتبه‌بندی کرد.

با اینکه ضریب تأثیرگذاری یک تارنما تصویری لحظه‌ای از تأثیرگذاری آن تارنماست، ولی ابزار کاملی برای سنجش تارنماها نیست و در حال حاضر نیز جایگزینی ندارد و مزایای آن موجب بقای آن شده است. عامل تأثیرگذار وب روشی برای ارزیابی کمی تارنماهاست ولی مانند هر روش آماری دیگر ایرادهایی بر آن وارد است (نوروزی، ۲۰۰۶).

23. Li

24. Rodri' guez Gairi 'n

25. Top- level domain

26. Sub- level domain

باید به این نکته توجه کرد که عامل تأثیرگذار وب با عامل تأثیرگذار مجلات یکسان نیستند و با هم متفاوتند. از جمله تفاوت آنها می‌توان به این موارد اشاره کرد که فرایوندها می‌توانند دوسویه باشند (صفحات وب می‌توانند بدون توجه به تاریخ انتشارشان، با یکدیگر پیوند ایجاد

کنند)، در حالی که استنادها یک‌سویه هستند. همچنین پیوندهای وبی کل تارنما را هدف قرار می‌دهند و می‌توانند با انگیزهای علمی یا غیر علمی همراه باشند؛ حال آنکه استنادهای مجلات، مقالات را هدف قرار می‌دهند و سال‌ها به‌عنوان شاخص کمی و شناخته شده برای سنجش اثرگذاری مجلات مورد استفاده قرار می‌گیرند. به‌طور معمول تنها مقالاتی که قبلاً منتشر شده‌اند می‌توانند توسط مقالاتی که بعد از آنها منتشر می‌شوند، مورد استناد قرار بگیرند (لی، ۲۰۰۳). اگرچه برای نویسندگان این امکان هم وجود دارد که مقالات یکدیگر را در زمان یکسانی به‌خاطر «دانشگاه نامرئی»<sup>۲۷</sup> مورد استناد قرار دهند (گارفیلد<sup>۲۸</sup>، ۲۰۰۱). همچنین دوره زمانی برای عامل تأثیرگذار وب و عامل تأثیرگذار مجلات متفاوت است. عامل تأثیرگذار مجلات، استنادهای داده شده به یک مجله در طی یک دوره زمانی برای مقالاتی که در دوره زمانی دیگری منتشر شده‌اند را اندازه‌گیری می‌کند، در حالی که عامل تأثیرگذار وب، تصویر لحظه‌ای از وب در یک زمان خاص است. در مقایسه با محتوای مجلات، محتوای یک صفحه وب داوری و بازنگری کمتری می‌شود، در نتیجه کنترل کیفی کمتری دارد (اگه<sup>۲۹</sup>، ۲۰۰۰).

## ۲. سنجش میزان رؤیت تارنماها

واژه میزان رؤیت<sup>۳۰</sup> به‌عنوان توصیفی کلی برای شمارش پیوندهای دریافتی وب‌سایت به‌کار می‌رود؛ زیرا پیوندهای دریافتی، هم نشان‌دهنده این هستند که صفحات وب یافت شده‌اند و هم اینکه به احتمال خیلی زیاد توسط موتورهای کاوش نمایه‌سازی شده‌اند. میزان رؤیت یک وب‌سایت عاملی قطعی در موفقیت وب‌سایت است و هدف آن به‌طور ویژه به‌دست آوردن بالاترین تعداد ممکن بازدیدکننده است؛ و اینکه کاربران بالقوه وب‌سایت بتوانند به‌راحتی آن وب‌سایت را در میان انبوه عظیم وب‌سایت‌ها بیابند. مرئی بودن (میزان رؤیت) یک تارنما بستگی به تعداد پیوندهایی دارد که به این تارنما داده می‌شوند. هر چه تعداد پیوندهای دریافتی به یک تارنما بیشتر باشد، برای تارنما امکان بیشتری فراهم می‌شود که مورد بازدید کاربران قرار گیرد، بنابراین تأثیر بالقوه بیشتری در میان جامعه محققان خواهد داشت. هر چه تارنما از بسامد پیوندهای دریافتی بالاتری برخوردار باشد، از میزان رؤیت بالاتری در محیط وب برخوردار خواهد بود.

## ۳. بررسی همکاری بین تارنماها (تارنماهای مربوط به یک دامنه، موضوع و رشته)

ساختار وب اجازه شناسایی و استخراج گروه‌های کوچکی از صفحات، با یافتن صفحات به هم متصل نشده را نمی‌دهد. به دلایل مختلفی نیاز به خوشه‌بندی کردن صفحات وجود دارد: نمایش دادن صفحات مشابه که به هم نزدیک هستند، فنی مفید برای بهبود رابط‌های

27. Invisible colleges

28. Garfield

29. Egghe

30. Visibility

کاربری هستند (آمنتو<sup>31</sup>، ۱۹۹۹). نتایج جست‌وجو می‌تواند با جفت کردن<sup>32</sup> صفحات به درون متنی که مرتبط با موضوع است، بهبود یابد (تلوال، واگان و بجورن بورن، ۲۰۰۵). برای کاربردهای مستقیم وب‌سنجی، اغلب مجموعه کاملی از صفحات هم پیوند شده به یک موضوع معین مورد نیاز است. بسیار مهم است که بررسی کنیم چگونه وب می‌تواند به خوشه‌های به هم چسبیده نسبت به اجزای به هم پیوسته و مجزا از هم تجزیه شود (تلوال، واگان و بجورن بورن، ۲۰۰۵).

برای مشخص کردن همکاری بین تارنماها باید میزان هم‌پیوندی‌های میان این تارنماها تحلیل شود (هم‌پیوندی به این معناست که پیوند دو وب‌سایت همواره در کنار هم، در پیوندهای وب‌سایت سومی ظاهر شوند). هم‌پیوندها با بسامد کم، ارزش و اعتباری ندارد، اما هم‌پیوندی‌های پر بسامد نشان از استحکام رابطه بین دو تارنمای با هم پیوند شده دارند. این رابطه می‌تواند رابطه موضوعی بین دو تارنما، همکاری علمی بین کارکنان دو تارنما و غیره باشد. این مفهوم، معادل واژه هم‌استنادی در محیط چاپی است.

در تحلیل‌های وب‌سنجی، مطالعه هم‌پیوندی از این نظر اهمیت دارد که به شناسایی جفت تارنماهای پر بسامد هر حوزه کمک می‌کند. برای گردآوری اطلاعات لازم در خصوص هم‌پیوندی تارنما جهت محاسبه هم‌پیوندی، تارنما به تارنما مورد جست‌وجو واقع و تعداد هم‌پیوندی‌ها در ماتریس ثبت می‌شوند. سپس یک ماتریس  $n \times n$  شامل تارنماهای پیونددهنده و پیوندگیرنده در نرم‌افزار اکسل تشکیل می‌شود و داده‌های به دست آمده از اکسل وارد نرم‌افزار آماری SPSS می‌شوند. از بخش دسته‌بندی خوشه‌ای و تحلیل چندمتغیره SPSS برای تحلیل داده‌ها استفاده می‌شود.

#### ۴. تعیین و مشخص نمودن تارنماهای هسته

به منظور شناسایی و معرفی وب‌سایت‌های هسته از فرمول زیر استفاده می‌شود:

$$Au = \frac{t}{n}$$

$Au$  = شاخص تعیین تارنما هسته  $t$  = مجموع پیوندهای دریافتی به تارنماهای مورد مطالعه  $n$  = تعداد تارنماهای مورد مطالعه (سهیلی، عصاره و بیگدلی، ۱۳۸۷).

ابتدا تمام پیوندهای دریافتی، تارنماهای مورد مطالعه را با هم جمع کرده و عدد حاصل را بر تعداد تارنماهایی که پژوهش بر روی آنها صورت گرفته است تقسیم می‌کنیم، عددی به عنوان شاخص به دست می‌آید. هرگاه تعداد پیوندهای دریافتی تارنما از عدد حاصل از فرمول بیشتر باشد، آن تارنما جزء تارنماهای هسته محسوب می‌شود.

31. Amento

32. Fitting

## ۵. ترسیم ساختار علم یا جامعه‌شناسی علم ( نقشه‌نمایی حوزه‌های علمی شامل رشد، انتشار، اختصاصی کردن، کهنگی متون و... )

امروزه شمارش اسنادها به‌طور گسترده برای ارزیابی پژوهشی (کول، ۲۰۰۰) و ترسیم نقشه ارتباطات میان محققان به‌کار می‌رود (بورگمن<sup>۳۳</sup>، ۲۰۰۰). همانگونه که امروزه منابع مرتبط با علم بر روی وب در دسترس هستند، شناسایی مشخصات پژوهشگران و کاربردهای بالقوه آنها نیز مهم شده است. مطالعه اینکه چگونه محققان اطلاعات را بر روی وب از طریق کانال‌های رسمی و غیررسمی استفاده می‌کنند و انتشار می‌دهند، فرصت‌های جدیدی را برای ارزیابی تغییرات الگوی<sup>۳۴</sup> ارتباطات علمی پیوسته به‌وجود می‌آورد (کوشا و تلوال، ۲۰۰۷). به‌طور قابل ملاحظه‌ای اسنادهای وبی قابل مقایسه و حتی به‌عنوان جایگزینی برای اسنادهای کتابشناختی، در ارزیابی تأثیرگذاری آکادمیک آثار پیشنهاد شده‌اند. واگان و شا (۲۰۰۳) اسنادهای وبی و اسنادهای کتابشناختی ۴۶ مجله علوم کتابداری و اطلاع‌رسانی را مقایسه کردند. نتایج نشان داد که برای اکثر مجلات، ۵۷ درصد از اسنادهای وبی با اسنادهای کتابشناختی که توسط نمایه‌سازی علوم اجتماعی سیاهه شده بودند و عامل تأثیرگذار آس آی، رابطه معناداری دارد. همچنین شمارش اسنادهای وبی به‌طور معمول بیشتر از شمارش اسناد کتابشناختی برای یک مقاله مشابه بود. یکی از مشخصات جالب وب، کاربرد بالقوه آن برای مطالعه دامنه گسترده‌ای از اسندهایی است که قبلاً از طریق دنبال کردن فنون تحلیل اسنادی سنتی غیرممکن بود (به‌عنوان مثال، ارائه‌ها، تدریس و گفت‌وگوهای محققان) (کوشا و تلوال، ۲۰۰۷). اگر ارتباطات جوهره علم است (گاروی<sup>۳۵</sup>، ۱۹۹۷) و ارتباطاتی که بین محققان بر روی وب صورت می‌گیرد، منابعی غیررسمی برای محققان است و به‌طور قابل ملاحظه‌ای بر روی کار آنها تأثیر گذاشته است، پس ما نیاز داریم تأثیراتش را در سراسر حوزه‌های مختلف علم بفهمیم؛ درحالی‌که این امکان وجود دارد تا از روش‌های پژوهشی سنتی همانند مشاهده شرکت‌کنندگان، مصاحبه و استفاده از پرسشنامه، ارتباطات غیررسمی محققان را کشف کنیم (کوشا و تلوال، ۲۰۰۷). توسعه پژوهش‌های وب‌سنجی همچنین این امکان را برای مطالعات کمی‌گرایانه<sup>۳۶</sup> الگوهای به‌هم پیوسته، میان انواع گسترده‌ای از منابع دیجیتال به‌وجود آورده است (تلوال، واگان و بجورن بون، ۲۰۰۵). وب دسترسی به نوع جدید و مختلفی از اطلاعات اسناد را فراهم می‌کند و افراد را قادر می‌سازد تا جنبه‌های مختلف پژوهش و فرآیند آن را به‌طور ویژه اندازه‌گیری کنند، اما به‌منظور به‌دست آوردن اطلاعات بهتر، باید انواع مختلف اسناد تفکیک شوند (کوشا و تلوال، ۲۰۰۷).

به‌طور کلی از طریق شمارش انتشارات علمی و پیوندهای تعلق گرفته به آنها و همچنین با به‌کارگیری روش‌های آماری و تجزیه و تحلیل پیوندهای رشته‌های علمی به‌صورت

33. Borgman

34. Paradigm

35. Garvey

36. Quantitative-driven

تک‌موضوعی و چندموضوعی، می‌توان به سنجش، ارزیابی و مقایسه متون علمی پرداخت. از این طریق با استفاده از روش‌ها و تجزیه و تحلیل آماری ساده و پیچیده (نظیر روش‌های دسته‌بندی، تحلیل عامل‌ها و مقیاس چندبُعدی) می‌توان ساختار علم را ترسیم کرد و به مطالعه تاریخ علم پرداخت.

## ۶. ارزیابی عملکرد موتورهای کاوش

به منظور انجام مطالعات بر روی وب، پژوهشگران به داده‌های نیاز دارند و برای جمع‌آوری داده‌ها نیازمند ابزارهای جست‌وجو هستند. مطالعات آماری انجام شده توسط مؤسسه فناوری جورجیا در دسامبر ۱۹۹۸ نشان می‌دهد که ۸۵ درصد از کاربران اینترنتی برای دسترسی به اطلاعات، به‌طور گسترده از موتورهای کاوش استفاده می‌کنند (کوشا، ۱۳۸۲). بنابراین لازم است که این ابزارهای کاوش با استفاده از مطالعات وب‌سنجی مورد ارزیابی قرار گیرند. موتورهای کاوش از نظر بازیافت، دقت، قابلیت‌ها و امکانات جست‌وجو، ریزش کاذب، زمان جست‌وجو و ... مورد بررسی قرار می‌گیرند. اگرچه ارزیابی موتورهای کاوش همگام با توسعه آنها نیست، ولی ارزیابی آنها از دو جنبه اهمیت دارد: اول برای کمک به کاربران در انتخاب موتورهای کاوش، و دوم اطلاع دادن در مورد توسعه الگوریتم‌های جست‌وجو و موتورهای کاوش.

## ۷. تحلیل محتوای صفحات وب

برای ارائه خدمات به کاربران در محیط وب، نیاز به وب‌سایت است. بنابراین برای طراحی یک وب‌سایت باید از اصول کلی که برای طراحی آن وجود دارد، تبعیت کرد. در طراحی وب‌سایت ویژگی‌هایی وجود دارد که به محتوای سایت مربوط است؛ ویژگی‌های دیگر که به ساختار سایت مربوطند، به ویژگی‌های ساختاری معروفند. هویزینگ<sup>۳۷</sup> (۲۰۰۰) عقیده دارد که محتوا شامل اطلاعات، ویژگی‌ها یا خدماتی است که در یک وب‌سایت ارائه می‌شود. بنابراین با استفاده از روش تحلیل محتوای می‌توان به تحلیل ویژگی‌های محتوایی وب‌سایت‌ها دست یافت.

تحلیل محتوایی یکی از رایج‌ترین فنون تحلیل داده‌ها در پژوهش‌های کیفی است، و در اصل تحلیل نظام‌مند بسامد واژه‌ها، مفاهیم و غیره در کتاب‌ها، فیلم‌ها، وب‌سایت‌ها و سایر انواع مواد است. تحلیل محتوا غالباً به منظور شناسایی، تحلیل و ضبط محتوای منابع چاپی و غیرچاپی مورد استفاده قرار می‌گیرد. در این روش می‌توان مجموعه‌ای از اسناد یا متون را استخراج، شمارش و طبقه‌بندی کرد. کاربرد تحلیل محتوا شامل سنجش محتوای متون

37. Huizingh

به منظور اطلاع سنجی یا علم سنجی، اطلاع یافتن از نیازهای اطلاعاتی استفاده کنندگان، سنجش محتوای متون در رشته‌های تخصصی و سنجش عناوین مقالات و ارتباط آنها با متن است (باب الحوائجی، ۱۳۸۱).

#### ۸. بررسی رفتار اطلاع‌یابی و مرور سریع کاربران در محیط وب

علاوه بر مطالعه خود وب، می‌توان داده‌هایی را درباره اینکه چگونه افراد با وب تعامل برقرار می‌کنند یا چگونه از آن استفاده می‌کنند، جمع‌آوری کرد. جمع‌آوری داده‌ها برای این کار، شامل مطالعه افرادی است که از وب استفاده می‌کنند. منبع دیگر برای جمع‌آوری اطلاعات، فایل‌های گزارش سرور وب<sup>۳۸</sup> است (تلوال، واگان و بجورن بون، ۲۰۰۵). این فایل‌های گزارش سرور وب، درخواست‌هایی را که توسط کاربران یا جست‌وجوگران به سرورهای وب فرستاده می‌شوند، ضبط می‌کنند و می‌توان از آنها، اطلاعاتی را درباره اینکه افراد چگونه از تارنما استفاده می‌کنند، استخراج کرد. استفاده معمول فایل‌های گزارش سرور این خواهد بود که ببینند کدام صفحات به‌طور متناوب مورد بازدید قرار می‌گیرند، یا برای شناسایی الگوهای وب‌گردی با دیدگاهی برای بهبود بخشیدن ناوبری سایت، به کار می‌روند.

#### ۹. به‌کارگیری قوانین کتابداری از قبیل قانون لوتکا و بیست-هشتاد در محیط وب

همانگونه که این قوانین برای مطالعات کتاب‌سنجی و تحلیل استنادی به‌کار گرفته می‌شوند، در محیط وب نیز با مطالعات وب‌سنجی می‌توان به این نتایج در جذب پیوندهای دریافتی و غیره دست یافت. به‌طور مثال می‌توان به مطالعه سهیلی (۱۳۸۵)، در مورد تارنماهای نانو فناوری اشاره کرد. نتایج این مطالعه نشان داد که تعداد پیوندهای دریافتی این تارنماها از قانون بیست-هشتاد تبعیت می‌کند، یعنی ۲۰ درصد از تارنماها، ۸۰ درصد پیوندهای دریافتی را در این مطالعه به خود اختصاص داده بودند. همچنین وری‌لند (۲۰۰۰) در پژوهشی ۱۵۶ تارنمای کتابخانه‌های دانشکده‌های حقوق معتبر انجمن وکلای آمریکا را براساس میزان رؤیت (تعداد پیوندهای دریافتی) و میزان وضوح<sup>۳۹</sup> (تعداد پیوندهای بیرونی) رتبه‌بندی کرد. او حضور قانون بیست-هشتاد را برای میزان وضوح سایت کتابخانه که اندازه‌گیری کرده بود، نشان داد. روسو (۱۹۹۷)، در مقاله خود، پیوندهای درونی، الگوهای توزیع تارنماها و پیوندهای در حال آمدن را مورد تحلیل قرار داد. مطالعه وی نشان داد که توزیع حوزه‌های سطح بالا برای این سایت‌ها از توزیع لوتکا پیروی می‌کند.

#### ۱۰. بررسی حضور وب کشورها

تلوال و پرایس (۲۰۰۳) در پژوهشی شمارش پیوندهای دریافتی را به‌عنوان شاخص‌های

38. Web server log files

39. Luminosity

میزان رؤیت و تأثیرگذاری به کار بردند. نتایج پژوهش آنها نشان داد که تفاوت آشکاری در استفاده از وب توسط نواحی موضوعی وجود دارد. همچنین نتایج نشان داد که علوم طبیعی و مهندسی، حضور وب بسیار بالایی در دانشگاه دارند؛ علوم انسانی و هنر نیز حضور بالایی بر اساس حجم‌شان دارند. همچنین نوروزی (۲۰۰۶ a) در پژوهشی به بررسی حضور وب<sup>۴۰</sup> برای کد کشوری حوزه‌های سطح بالا و سطح پایین کشورهای خاورمیانه پرداخت. نتایج پژوهش وی نشان داد که کشورهای خاورمیانه - صرف‌نظر از ترکیه، اسرائیل و ایران - حضور وب پایینی دارند.

حضور وب تا حدودی به تعداد کاربران اینترنتی کشورها بستگی دارد، هرچه تعداد کاربران بالاتر باشد، از حضور وب بالاتری برخوردار خواهند بود. البته این مسئله در تمام کشورها صادق نیست. نگاهی به سایت «وضعیت اینترنت جهان» به آدرس ([www.internetworldstats.com](http://www.internetworldstats.com)) نشان می‌دهد که برخی از کشورها با توجه به جمعیت بسیار کم، کاربران اینترنتی بی‌شماری دارند. البته می‌توان دلیل این امر را وجود زیرساخت‌های فناوری اطلاعاتی و ارتباطی آن کشور، و ارائه خدمات دولت الکترونیکی به شهروندان دانست.

## ۱۱. کشف انگیزه‌های ایجاد پیوند

تلوال، واگان و بجورن بورن (۲۰۰۵) معتقدند که مطالعه انگیزه‌های ایجاد پیوند، برای توسعه، درک و چگونگی تفسیر شمارش پیوند، حیاتی هستند. با توجه به نقش و اهمیت پیوندها در مطالعات وب‌سنجی و اینکه چرا پیوندهای وبی به وجود می‌آیند، پژوهش‌های متعددی برای کشف انگیزه‌های ایجاد پیوند انجام شده است. تلوال (۲۰۰۳) در پژوهشی، صفحات وب دانشگاه‌های انگلستان را مورد بررسی قرار داد. وی دریافت که در پیوند دادن، چهار نوع انگیزه وجود دارد که عبارتند از: مالکیت، اجتماعی بودن<sup>۴۱</sup>، ناوبری عمومی و پیوند دادن بلاعوض<sup>۴۲</sup>. ویلکینسون<sup>۴۳</sup> و دیگران (۲۰۰۳) نیز انگیزه‌های پدیدآورندگان را در محیط وب برای به وجود آوردن پیوند بین وب‌سایت‌های دانشگاهی، بررسی کردند. پژوهش آنها نشان داد که بیش از ۹۰ درصد از پیوندها برای مقاصد گسترش پژوهش مثل فعالیت‌های آموزشی به وجود آمده‌اند. نتایج تحقیق کوشا (۲۰۰۴) نشان داد که ۴۳ درصد از پیوندهای وبی با انگیزه ارتباطات علمی رسمی (معادل استناد) و ۱۸ درصد با انگیزه ارتباطات علمی غیررسمی ایجاد شده بودند. متمایز ساختن منابع استنادی در قالب اچ تی ام ال و غیر اچ تی ام ال نشان داد که ارتباطات علمی رسمی در محیط وب، بسیار تحت تأثیر استنادهای وبی برخاسته از منابع غیر اچ تی ام ال و با نشانی اینترنتی متنی قرار گرفته است.

کوشا و تلوال (۲۰۰۶) همچنین نسبت انگیزه‌های رسمی و غیررسمی برای ایجاد پیوند

40. Web presence

41. Social

42. Gratuitous

43. Wilkinson

وبی به مقالات تحقیقاتی ۱۵ مجله الکترونیکی کتابداری را که در سال ۲۰۰۰ منتشر شده‌اند مورد مطالعه قرار دادند و پنج ویژگی مربوط به منابع استنادی که مقالات الکترونیکی را از طریق گنجاندن پیوند وبی در صفحات خود هدف قرار داده بودند، به صورت دستی استخراج کردند. این پنج ویژگی شامل زبان، تاریخ انتشار، قالب فایل، سطح محتوا و نوع استناد وبی بودند. مطالعه چو (۲۰۰۵) بر روی مقایسه دلایل استناد و پیوند، علاوه بر یافته‌های گذشته سه دلیل عمده را برای ایجاد فرایوند در محیط‌های وب ارائه می‌کند. اول اینکه پیوندها عمدتاً برای اشاره به سایت‌هایی که با سایت پیونددهنده به نوعی ارتباط دارند، ایجاد می‌شوند. دوم اینکه پیوندها عمدتاً در سطح صفحه یا سایت ایجاد می‌شوند در حالی که در استناد به جمله، بند یا قطعه‌ای از یک مدرک ارجاع می‌شود. سوم، در استناد به ارجاع‌های منفی که مغایر با پژوهش باشد برخورد می‌کنیم، اما پیوند به‌طور معمول به مطالب مثبت، مرتبط و ارزشمند صورت می‌گیرد. همچنین کوشا و تلوال (۲۰۰۷)، ۱۵۷۷ استناد وبی مجلات دسترسی باز بیولوژی، فیزیک، شیمی و محاسبات را مورد بررسی قرار دادند. نتایج آنها نشان داد که تنها ۲۵ درصد از آنها تأثیر گذاری فکری<sup>۴۴</sup> را نمایش می‌دهند.

## نتیجه‌گیری

امروزه وب بستر مهمی برای تبادل و اشاعه اطلاعات و غیره به‌شمار می‌آید که تا حد زیادی به جریان آزاد اطلاعات کمک کرده است. اینکه ایجاد صفحات خانگی، تارنماها و غیره برای هر کسی که دانش اندکی از رایانه داشته باشد مقدور است، خود باعث ایجاد تارنماها و وبلاگ‌های زیادی شده است که شناسایی این حجم زیاد تارنماها و...، تشخیص اینکه کدامیک از وضعیت مطلوبتری برخوردار و دارای کیفیت هستند، کار را برای کاربران مشکل ساخته است. ولی متخصصان وب‌سنجی با به‌کارگیری روش‌های وب‌سنجی، فرمول‌ها و دستورهای خاص این حوزه توانسته‌اند تا حدودی به بررسی و مطالعه این محیط پیچیده، و همچنین به سنجش ارتباطات علمی پژوهشگران و سایر افراد در محیط وب بپردازند و کاربرانشان را یاری دهند. تلوال معتقد است وب‌سنجی به‌عنوان واژه‌ای جدید تفسیر متعددی دارد. گسترده‌ترین آنها به سادگی مطالعات کمی وب است که آن را شبیه به علم رایانه می‌سازد؛ و ریزترین تفسیر از وب‌سنجی این است که آن را به‌عنوان پژوهشی که توسط متخصصان اطلاع‌رسانی که خودشان را وب‌سنج<sup>۴۵</sup> می‌نامند، اجرا می‌شود. این تفسیر، واژه وب‌سنجی را به پژوهش‌های علم اطلاعات و پژوهش‌های وبی که از کتاب‌سنجی و علم‌سنجی مشتق می‌شود، محدود می‌کند (تلوال، ۲۰۰۵). به‌طور کلی پژوهش‌های وب‌سنجی درون دو گروه کلی قرار می‌گیرند: یکی تحلیل پیوند و دیگری ارزیابی عملکرد موتورهای

44. Intellectual

45. Webometrician

کاوش. بحث مهم در مطالعات وب‌سنجی، بررسی جنبه‌های مختلف پیوندها و استنادهای وبی است که با مطالعه و بررسی این عناصر می‌توان ارتباطات علمی موجود در محیط وب را سنجید. بحث دیگر، عملکرد موتورهای کاوش یا پویشرهای وبی است که به‌عنوان منابع اصلی برای جمع‌آوری داده‌ها به کار می‌روند. متخصصین وب‌سنجی در مطالعات متعددی که بر روی وب صورت دادند، جنبه‌های مختلفی را مورد بررسی قرار داده‌اند که از آن جمله می‌توان به سنجش میزان تأثیرگذاری و رؤیت تارنماها، بررسی همکاری بین تارنماها (تارنماهای مربوط به یک دامنه، موضوع و رشته)، تعیین و مشخص نمودن تارنماهای هسته، ترسیم ساختار علم یا جامعه‌شناسی علم (نقشه‌نمایی حوزه‌های علمی شامل رشد، انتشار اختصاصی کردن، کهنگی متون و غیره)، ارزیابی عملکرد موتورهای کاوش، تحلیل محتوای صفحات وب، بررسی رفتار اطلاع‌یابی و توری کاربران در محیط وب، به‌کارگیری قوانین کتابداری از قبیل قانون لوتکا و بیست-هشتاد محیط وب، بررسی حضور وب کشورها و غیره اشاره کرد. اگرچه وب‌سنجی شباهت‌هایی با کتاب‌سنجی و علم‌سنجی دارد، ولی صرفاً مطالعات وب‌سنجی قیاسی از این مطالعات نیست و تفاوت‌های عمده‌ای با آنها دارد. ماهیت پویای وب و مشکلات موتورهای کاوش که ابزارهای اصلی جمع‌آوری داده‌ها برای مطالعات وب‌سنجی هستند، وب نامرئی چگونگی نمونه‌گیری صفحات، و نیز پیوندهای وبی ناپایداری منابع وبی و... تفاوت‌ها و مشکلات مازادی را نسبت به مطالعات کتاب‌سنجی و علم‌سنجی به‌همراه دارد. یکی از مسائلی که امروزه دانشمندان کشورهای مختلف جهان با آن مواجه‌اند اعتبار سنجی تارنماهاست. سؤال اصلی این دانشمندان این است که از چه طریقی می‌توان یک تارنما را معتبر و دیگری را نامعتبر دانست؟ پاسخ به این سؤال زیاد سخت نیست. وب‌سنجی می‌تواند با استفاده از رویکردهای مختلف وب‌سنجی، تارنماهای گوناگون را شناسایی، دسته‌بندی، رتبه‌بندی، پایش و ارزیابی کنند؛ و از این طریق از یک سو کمک شایان توجهی به کاربران تارنماها و به‌خصوص تارنماهای علمی کنند؛ و از سوی دیگر با ارائه نقاط ضعف، پیشنهادها و انتقادات به طراحان تارنماها، خواهند توانست بر غنای کمی و کیفی تارنماها بیافزایند.

در رابطه با وب‌سنجی، به‌منظور پایش تارنماهای دانشگاهی و غیردانشگاهی مطالعات گسترده‌ای در داخل کشور صورت گرفته است که مطمئناً نتایج این مطالعات می‌تواند تأثیر مثبتی بر روند طراحی تارنماهای علمی و غیرعلمی بگذارد. تارنماهای طراحی شده در داخل کشور به‌خصوص تارنماهای علمی و دانشگاهی، همچنین آن دسته از تارنماهایی که برای ارائه خدمات دولت الکترونیکی (از جمله بانکداری الکترونیکی و پلیس الکترونیکی) طراحی شده‌اند، نیازمند ویرایش، ارتقاء خدمات و یا طراحی مجدد هستند؛ از این رو ضروری

است محققان این حوزه این تارنماها را پایش کنند. در این رابطه مطالعاتی انجام شده که سهیلی و دانش، ۱۳۸۸؛ دانش، سهیلی و نوکاریزی ۱۳۸۷؛ دانش، سهیلی و شفیع، ۱۳۸۷ از آن جمله‌اند. آنها در پژوهش‌های خود به بررسی و تحلیل تارنماهای دانشگاه‌های ایران، وزارتخانه‌های دولت جمهوری اسلامی ایران و بانک‌های ایران پرداختند و ضمن رتبه‌بندی تارنماها، نقاط ضعف و قوت آنها را روشن و راهکارهایی را برای ارتقای کمی و کیفی به طراحان پیشنهاد کردند. در نهایت می‌توان گفت که پژوهش‌های وب‌سنجی می‌تواند راهکارهای مؤثری برای پربارتر شدن تارنماهای داخل کشور ارائه کند و موجب همگام شدن این تارنماها با نمونه‌های مشابه آنها در خارج از کشور شود و این مهم باید توسط متخصصان وب‌سنجی داخلی انجام پذیرد.

### منبع

- باب الحوائجی، فهیمه (۱۳۸۱). «تحلیل محتوایی». *دایرةالمعارف کتابداری و اطلاع‌رسانی*. ج. ۱، ص ۶۲۳-۶۲۰. دانش، فرشید؛ سهیلی، فرامرز؛ نوکاریزی، محسن (۱۳۸۷). «تحلیل پیوندهای تارنماهای دانشگاه‌های علوم پزشکی ایران با استفاده از روش وب‌سنجی». *کتابداری و اطلاع‌رسانی*، ۱۱(۲): ۱۲۱-۱۴۲.
- دانش، فرشید؛ سهیلی، فرامرز؛ شفیع، افسانه (۱۳۸۷). *رتبه‌بندی وب‌سایت‌های بانک‌های دولتی و خصوصی ایران و تعیین جایگاه بانک اقتصاد نوین میان آنها: با استفاده از روش وب‌سنجی*. تهران: معاونت بانکداری الکترونیکی بانک اقتصاد نوین. [طرح تحقیقاتی]
- سهیلی، فرامرز (۱۳۸۵). «تحلیل پیوندهای وب‌سایت‌های نانوفن آوری با استفاده از روش‌های عامل تأثیرگذاروب، دسته‌بندی خوشه‌ای و ترسیم نقشه دو بُعدی». پایان‌نامه کارشناسی ارشد کتابداری و اطلاع‌رسانی، دانشکده علوم تربیتی و روان‌شناسی، دانشگاه شهید چمران اهواز.
- سهیلی، فرامرز؛ دانش، فرشید (۱۳۸۸). «بررسی میزان رؤیت و عامل تأثیرگذار وب‌سایت‌های وزارتخانه‌های دولت جمهوری اسلامی ایران». *کتابداری و اطلاع‌رسانی*، ۲۵(۱): ۲۰۳-۲۲۳.
- سهیلی، فرامرز؛ عصاره، فریده؛ بیگدلی، زاهد (۱۳۸۷). «تحلیل پیوندهای وب‌سایت‌های نانوفن آوری». *اطلاع‌شناسی*، ۲۲: ۱۰۹-۱۳۵.
- عصاره، فریده (۱۳۸۴). «علم‌سنجی: ابعاد، روش‌ها و کاربردهای آن». در: *مجموعه مقالات همایش‌های انجمن کتابداری و اطلاع‌رسانی ایران*. گردآورنده محسن حاجی‌زین‌العابدینی. ج. ۲. تهران: سازمان اسناد و کتابخانه ملی جمهوری اسلامی ایران، ۲۷۱-۲۸۷.
- کوشا، کیوان (۱۳۸۲). «معیارهای ارزشیابی موتورهای کاوش اینترنت». *اطلاع‌شناسی*، ۱(۱): ۷۹-۱۰۶.

- Almind, T; Ingwersen, P. (1997). "Information analysis on the World Wide Web: methodological approaches to webometrics". *Journal of Documentation*, 53(4): 404- 426.
- Amento, B; et.al (1999). "An empirical evaluation of user interfaces for topic management

- of Web sites". Conference on Human Factors in Computing Systems, pp. 552–559.
- Bar-Ilan, J. (2005). "Expectations versus reality – Search engine features needed for web research". *Cybermetrics*, 9(1): 1-26. from:  
<http://www.cindoc.csic.es/cybermetrics/articles/v9i1p2.html>
- Björneborn, Lennart (2004). "Small-word link structures across an academic web space: A library and information science approach". PhD dissertation. Copenhagen. Royal School of Library of Information Science. from:  
<http://vip.db.dk/lb/phd/phd-thesis.pdf>
- Chu, Heting (2005). "Taxonomy of inlinked web entities: What does it imply for webometric research?". *Library & Information Science Research*, 27 (1): 20- 27.
- Cole, J. (2000). "A short history of the use of citations as a measure of the impact of scientific and scholarly work". In: B.Cronin & H.B. Atkins (Eds.). *The web of knowledge: A festschrift in honor of Eugene Garfield*. Medford, NJ: Information Today, pp.281-300.
- Davenport, E.; Cronin, B. (2000). "The citation network as a prototype for representing trust in virtual environments". In: B. Cronin, & H.B. Atkins, (eds.), *The Web of knowledge: A Festschrift in honor of Eugene Garfield* (pp. 517-534). Medford, NJ: Information Today Inc.
- Egghe, L. (2000). "New informetric aspects of the Internet: Some reflections – many problems". *Journal of Information Science*, 26(5): 329-335.
- Garfield, E. (2001). "Higher education report for the 2000 to 2002 triennium". from: [www.detya.gov.au/highered/he\\_report/2000\\_2002/html/3\\_8.htm](http://www.detya.gov.au/highered/he_report/2000_2002/html/3_8.htm)
- Garvey, W. (1979). *Communication: The essence of science*. Elmsford, NY: Pergamon Press.
- Huizingh, Elko K.R.E (2000). "The content & design of websites: An empirical study". *Information & Management*, 37 (3):123-134. from: [www.elsevier.com/locate/dsw](http://www.elsevier.com/locate/dsw)
- Ingwersen, Peter (1998). "The calculation of Web impact factors". *Journal of Documentation*, 54(2): 236-243.
- Kousha, Kayvan (2004). "Extracting macroscopic information from sources of URL citation to scholarly open access LIS journals: A webometrics approach". from: <http://www.kousha.tripod.com/articles/ifla2.doc>
- Kousha, K.; Thelwall, M. (2006). "Motivations for URL citations to open access LIS library and information science articles: Exploring characteristics of sources of web citation". *Scientometrics*, 68(3): 501-517.

- \_\_\_\_\_ (2007). "How is science cited on the web? A classification of google unique web citations". *Journal of the American Society of Information Science and Technology*, 58(11): 1631-1644.
- Larson, R. (1996). "Bibliometrics of the World Wide Web: An exploratory analysis of the intellectual structure of cyberspace". Proceedings of ASIS96, 71-78. from: <http://sherlock.berkeley.edu/asis96/asis96.html>
- Li, X. (2003). "A review of the development and application of web impact factor". 27(9): 407-417. from: <http://www.emeraldinsight.com/1468-4527.htm>
- Li, X.; et.al (2003). "The relationship between the WIFs or inlinks of computer science departments in the UK and their RAE ratings or research productivities in 2001". *Scientometrics*, 57 (2): 239-255.
- Noruzi, Alireza (2006 b). "The web impact factor: A critical review". *The Electronic Library*, 23(24): 42-56. from: <http://eprints.rclis.org/archive/00005543/>
- \_\_\_\_\_ (2006a). "Web-presence and impact factors for Middle- Eastern country". *Online*. 3o(2): 22-28. from: [www.onlinemag.net](http://www.onlinemag.net)
- Rodríguez Gairín, J.M. (1997). "Valorando el impacto de la información en Internet: AltaVista, el Citation Index de la Red" ("Impact assessment of information on the Internet: AltaVista, the citation index of the Web"). *Revista Española de Documentación Científica*, 20( 2): 175-181. from: [www.kronosdoc.com/publicacions/altavis.htm](http://www.kronosdoc.com/publicacions/altavis.htm)
- Rousseau, R. (1997). "Sitations: An exploratory study". *Cybermetrics*, 1(1). from: <http://www.cindoc.csic.es/cybermetrics/articles/v1i1p1.html>
- Thelwall, M. (2003). "What is this link doing here? Beginning a fine-grained process of identifying reasons for academic hyperlink creation". *Information Research*, 8(3): 151. from: <http://informationr.net/ir/8-3/paper151.html>
- \_\_\_\_\_ (2005). "Webometrics". In: Drake, M. A. (Ed.) *Encyclopedia of Library and Information Science*. Second Edition, Marcel Dekker, Inc., New York.
- Thelwal, M.; Price, L. (2003). "Disciplinary differences in academic web presence –a statistical study of the UK". *Libri*, 53: 242–253.
- Thelwall, M.; Vaughan, L.; Björneborn, L. (2005). "Webometrics". *Annual Review of Information Science and Technology*, 39. Medford, NJ: Information Today Inc., pp. 81-135.
- Vaughan, L. ; Shaw, D. (2003). "Bibliographic and web citations: What is the difference?".

*Journal of the American Society for Information Science and Technology*, 54(4), 1313-1324.

Vereeland, Robert C. (2000). "Law libraries in hyperspace: A citation analysis of world wide web sites". *Law library journal*, 29(1): 9-25.

Wilkinson, David; et.al (2003). "Motivations for academic web site interlinking: Evidence for the web as a novel source of information on informal scholarly communication". *Journal of Information Science*, 29(1): 59-66.