

وب‌سنجی: اصول و مبانی

محسن حاجی‌زین‌العابدینی^۱
دکتر فریده عصاره^۲

چکیده

وب‌سنجی، یکی از شاخه‌های علمی پرکاربرد در کتابداری و اطلاع‌رسانی شناخته می‌شود. در وب‌سنجی تلاش می‌شود فعالیت‌های مختلف موجود در محیط وب به صورت کمی درآمده و قابل اندازه‌گیری شود، تا بتوان براساس اطلاعات کمی به دست آمده درخصوص رفتارها، درباره آینده، بهبود روش‌ها، طراحی سایت‌ها، تقویت و اصلاح موتورهای کاوش، و به‌طورکلی فعالیت در محیط وب تصمیم‌گیری کرد. این شاخه علمی که از نیمه دوم دهه ۱۹۹۰ پا گرفته و گسترش یافته است، مبانی خود را از روش‌های کتابسنجی، اطلاع‌سنجی، و علم‌سنجی گرفته و اکنون به مبنایی برای انجام اغلب فعالیت‌های علمی درخصوص وب تبدیل شده است. در این پژوهش، تلاش شده است ضمن معرفی وب‌سنجی و تاریخچه آن، تصویری کلی از این موضوع و فعالیت‌های مرتبط با آن و مباحثی چون دامنه، کاربرد، روش‌ها، تحلیل پیوندها، انگیزه پیوند، خوشه‌بندی، عامل تأثیرگذار وب، وب‌سایت‌های هسته، و چالش‌های این حوزه مورد بررسی قرار گیرد.

کلیدواژه‌ها

وب‌سنجی، عامل تأثیرگذار وب، پیوندها، موتورهای کاوش، وب‌سایت‌های هسته، خوشه‌بندی، انگیزه‌های پیوند

مقدمه

آن می‌نگریستند. پس از گذشت سال‌ها و رسوخ وب در سطوح مختلف زندگی انسان، مزایا و معایب این پدیده بر همه روشن شد. متخصصان و دست‌اندرکاران وب، هر یک

در آغاز ابداع اینترنت و پس از آن وب، همه به دنبال استفاده از قابلیت‌های اعجاب‌آور آن بودند و با دیده تحسین به

۱. دانشجوی دکتری کتابداری و اطلاع‌رسانی دانشگاه شهید چمران اهواز zabedini@yahoo.com

۲. استاد کتابداری و اطلاع‌رسانی دانشگاه شهید چمران اهواز fosareh@yahoo.com

از دیدگاه تخصصی خود به فعالیت پرداختند تا مزایای مترتب بر وب را افزایش دهند و معایب آن را رفع کنند. بنابراین، برای تشخیص و تعیین کمی اشکالات و مزایای وب از جنبه‌های مختلف به جست‌وجو پرداختند. این متخصصان در نظر داشتند تا معیارها و چارچوب‌هایی برای ارزیابی وب کشف یا ایجاد کنند. یکی از شیوه‌هایی که پس از جست‌وجوها و تلاش‌های متخصصان گوناگون به دست آمد، شیوه «وب‌سنجی»^۳ بود. واژه وب‌سنجی، اولین بار توسط آلمایند و اینگورسن^۴ به کار برده شد. وب‌سنجی که ماهیتاً از فعالیت‌هایی نظیر کتاب‌سنجی، اطلاع‌سنجی، و علم‌سنجی سرچشمه می‌گیرد، با الگوگیری از آنها افقی نوین در فعالیت‌های کمی و سنجشی وب گشود. در این روش با بهره‌گیری از آموزه‌های علوم مختلف، به‌خصوص ریاضیات و آمار، تلاش می‌شود تا هریک از خصیصه‌های مربوط به وب را در قالب‌های کمی ریخته و از نتایج به‌دست آمده از چنین سنجشی درخصوص وضعیت وب ارزیابی‌هایی به‌عمل آورند. همان‌گونه که در متون مختلف ذکر شده است، اینترنت به سبب ماهیت و قابلیت‌های فراوانی که برای تولید و انتشار اطلاعات دارد، از نظر تولید و نشر اطلاعات بسیار مناسب است. مشکلات عمده اینترنت، در سازمان‌دهی و بازیابی اطلاعات است (۲: ۱۰۷). شیوه‌های به‌کار گرفته شده در وب‌سنجی به تشخیص قسمت‌های

دارای نقص اینترنت و چاره‌اندیشی برای آنها کمک می‌کند.

تعریف

دایرةالمعارف پیوسته ویکی‌پدیا^۵ چنین تعریفی از وب‌سنجی ارائه می‌کند: «وب‌سنجی (همین‌طور مجازی‌سنجی)^۶ تلاش می‌کند برای کسب اطلاع درخصوص تعداد و نوع فرامتن‌ها، ساختار، و الگوهای معمول وب جهان‌گستر به اندازه‌گیری آن بپردازد» (۴۵).

از تعاریف دیگر در این زمینه می‌توان به تعریف بجورن‌برن^۷ و اینگورسن (۲۰۰۴) اشاره کرد که وب‌سنجی را چنین تعریف می‌کنند: «وب‌سنجی عبارت است از مطالعه جنبه‌های کمی ساختار و استفاده از منابع اطلاعاتی، ترکیب و فناوری‌های به‌کار رفته در وب، که با الگوگیری از شیوه‌های کتاب‌سنجی و اطلاع‌سنجی صورت می‌گیرد» (۲۵: ۱۲۱۶-۱۲۲۷).

این تعریف جنبه‌های کمی و کیفی ساختاری، محتوایی، و استفاده از وب را پوشش می‌دهد. بجورن‌برن و اینگورسن در ادامه این تعریف به چهار حوزه زیر اشاره می‌کنند که پژوهش‌های مرتبط با وب‌سنجی به‌شمار می‌آیند و در حقیقت شاخص‌های تعیین‌کننده حوزه وب‌سنجی هستند:

۱. تحلیل محتوای صفحات وب،
۲. تحلیل ساختار پیوندهای وبی،
۳. تحلیل میزان استفاده از وب (همانند

۳. Webometrics & Webmetrics این واژه در انگلیسی به این دو صورت ذکر شده است.

4. Almind & Ingwersen

5. Wikipedia

6. Cybermetrics

7. Björneborn

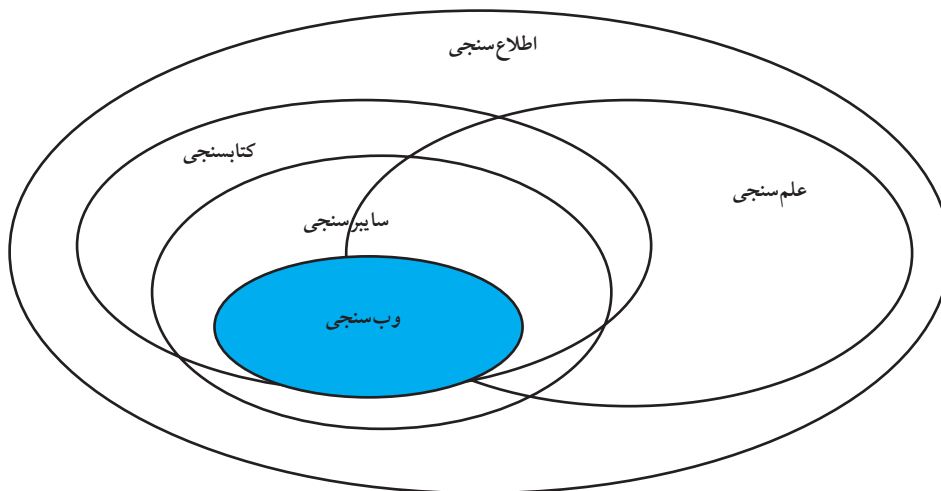
پرونده نگاشت‌هایی از رفتار تورق و جست‌وجوی اطلاعات کاربران، و ۴. تحلیل فناوریانه وب (شامل عملکرد موتورهای کاوش) (۲۵: ۱۲۱۶-۱۲۲۷).

حوزه‌های سنجشی در کتابداری و اطلاع‌رسانی در پی شرایط اجتماعی و نیازهای علمی در دوره‌های مختلف به وجود آمده‌اند و برای پاسخ به برخی چالش‌های علمی مورد استفاده قرار گرفته‌اند. نمودار ۱، روابط بین حوزه‌های سنجشی علوم کتابداری و اطلاع‌رسانی شامل اطلاع‌سنجی، کتابسنجی، علم‌سنجی، مجازی‌سنجی، و وب‌سنجی را نشان می‌دهد. همان‌گونه که در این نمودار مشاهده می‌شود، اطلاع‌سنجی نسبت به سایر حوزه‌ها کلی‌تر بوده و همچون چتری همه حوزه‌های اشاره شده را دربرمی‌گیرد. بعد از اطلاع‌سنجی، حوزه علم‌سنجی قرار دارد که بخش‌هایی از تمامی حوزه‌های اطلاع‌سنجی، کتابسنجی، مجازی‌سنجی، و وب‌سنجی را تحت پوشش قرار می‌دهد. بخشی از علم‌سنجی، که به مطالعه جنبه‌های سیاسی و اقتصادی گرایش دارد، با اطلاع‌سنجی همپوشانی پیدا کرده است. در این نمودار حوزه وب‌سنجی کاملاً توسط کتابسنجی احاطه شده است، زیرا اسناد وبی و متنی چندرسانه‌ای، اطلاعات ثبت شده‌ای هستند که در سرورهای وب ذخیره شده‌اند. ممکن است ثبت اطلاعات موقتی باشد، برخلاف اسناد کاغذی که کاملاً بایگانی می‌شوند و ثابت هستند. وب‌سنجی تا حدودی توسط علم‌سنجی پوشش داده شده است. همان‌گونه

که امروزه بسیاری از فعالیت‌های تحقیقاتی مبتنی بر وب هستند؛ درحالی‌که فعالیت‌های دیگری از این دست فراتر از کتابسنجی هستند، یعنی ثبت نمی‌شوند، مانند مکالمات فرد با فرد. به علاوه، وب‌سنجی به‌طور کلی، درون حوزه مجازی‌سنجی قرار می‌گیرد. در نمودار ۱ حوزه مجازی‌سنجی از مرزهای کتابسنجی فراتر رفته است، زیرا برخی فعالیت‌ها، مانند ارتباطات در اتاق‌های گفت‌وگو معمولاً در فضای مجازی ثبت نمی‌شوند، درحالی‌که این ارتباطات به شکلی پیوسته و همزمان اتفاق می‌افتند. هنوز هم برای انجام چنین مطالعاتی، که به بررسی جنبه‌های کمی اطلاعات «در هر شکل» و «هر گروه اجتماعی» می‌پردازند و در حوزه کلی اطلاع‌سنجی جای دارند، اطلاق مطالعات مجازی‌سنجی مناسب‌تر است.

بنابراین، مجازی‌سنجی، مطالعات آماری گروه‌های بحث، سیاهه‌های پست الکترونیکی، و دیگر ارتباطاتی را دربرمی‌گیرد که به اینترنت و وب مربوط می‌شوند. افزون بر این، گستره پوشش مجازی‌سنجی و وب‌سنجی با رویکردهای رو به گسترش مبتنی بر علم رایانه در تحلیل محتوای وب، ساختار پیوندها، کاربرد وب، و فناوری‌های وب همپوشانی گسترده‌ای دارد (۲۴: ۱۴).

وب‌سنجی شباهت‌های متعددی با مطالعات علم‌سنجی، اطلاع‌سنجی، و کاربرد روش‌های متداول کتابسنجی دارد. برای مثال، محاسبات ساده و تحلیل محتوای صفحات وب، شبیه به تحلیل انتشارات سنتی است. محاسبه و تجزیه و تحلیل پیوندهای



نمودار ۱. روابط بین حوزه‌های اطلاع‌سنجی، کتاب‌سنجی، علم‌سنجی، مجازی‌سنجی، و وب‌سنجی (۲۴: ۱۴).

شد، در نتیجه فقدان بازبینی‌های دقیق، کیفیت اطلاعات یا ارزش دانش آن دچار ابهام گردید؛ اما تحلیل پیوندها ممکن است گروهی از سایت‌های تجدیدنظر و بازبینی شده را نشان دهد. الگوهای رفتار کاوش در وب می‌تواند مانند مطالعات اطلاع‌یابی سنتی مورد پژوهش قرار گیرد (۱: ۶۴-۸۱).

تاریخچه

با ایجاد و توسعه وب، گرایش زیادی به مطالعات و پژوهش در این خصوص پدید آمد. در آغاز دهه ۱۹۹۰ و پس از گسترش استفاده از اینترنت و در ادامه آن وب، مسائل پیش آمده در زمان استفاده از این پدیده‌های نوظهور، پژوهش و مطالعه علمی در خصوص آنها را ضروری ساخت.

همان‌گونه که ذکر شد، واژه وب‌سنجی، اولین بار توسط آلمایند و اینگورسن (۱۹۹۷)

بیرون‌رونده از صفحات وب (در اینجا پیوندهای بیرونی و پیوندهایی که به خود صفحات وب داده می‌شوند، پیوندهای درونی نامیده می‌شوند) به ترتیب به عنوان مرجع (مأخذ) و تحلیل استنادی در نظر گرفته می‌شوند. بنابراین، در مقالات علمی، پیوندهای بیرونی و درونی به ترتیب شبیه مراجع (مأخذ) و استنادها هستند. هرچند وب به علت ماهیت پویا و توزیعی، غالباً صفحاتش را که به صورت همزمان به یکدیگر پیوند داده شده‌اند - حالتی که در کتاب به شکل سنتی امکان ندارد - در فضایی که بر پایه استناد گذارده شده نمایش می‌دهد. پوشش موتورهای کاوش در سراسر وب می‌تواند مانند پوشش حوزه و پایگاه‌های اطلاعاتی استنادی در کل اسناد و مدارک و امکان همپوشانی‌های بین موتورهای شناسایی شده، مورد پژوهش قرار گیرد. از زمانی که وب از مشارکت کلیه علاقه‌مندان برخوردار

به کار برده شد. این روش در مجله الکترونیکی سایبرمتریک در سال ۱۹۹۷، سایبرمتریک یا مجازی‌سنجی نام‌گذاری شد (۱: ۶۴-۸۱). سایر پیشگامان این حوزه، یعنی افرادی چون رودریگز گایرین^۹ (۱۹۹۷)، آگیلو^{۱۰} (۱۹۹۸)، لارسن^{۱۱} (۱۹۹۶)، و روسو^{۱۲} (۱۹۹۷) با انجام پژوهش و ارائه نظرات خود، هریک سهمی در ایجاد پایه‌های علمی حوزه وب‌سنجی را به خود اختصاص دادند (۳۷: ۱۷۵-۱۸۱؛ ۲۱: ۲۳۹-۲۴۳؛ ۳۲؛ ۳۸).

روسو در سال ۱۹۹۷ در یکی از اولین پژوهش‌های وب‌سنجی با انتشار مقاله‌ای پیوند به سایت‌ها، الگوهای توزیع وب‌سایت‌ها، و پیوندهای دریافتی را مورد تحلیل قرار داد (۳۸).

همایش‌ها و نشست‌های بین‌المللی درخصوص وب‌سنجی، حکایت از اهمیت این حوزه در حال گسترش دارد. هم‌اکنون همایش بین‌المللی آی.اس.اس.آی.^{۱۳} به صورت دوسالانه و کارگاه آموزشی بین‌المللی دیگری با عنوان کولنت^{۱۴} به صورت دوسالانه در سطح جهان برگزار می‌شود و یکی از مهم‌ترین محورهای مورد مطالعه آنها وب‌سنجی است.

دامنه

اگر مطالعه وب مدنظر باشد «وب‌سنجی» و در صورتی که مطالعه کل اینترنت در نظر باشد به آن «مجازی‌سنجی» می‌گویند. نام‌های

دیگر مانند «اینترنت‌سنجی»^{۱۵} و «وب‌سنجی» نیز پیشنهاد شده‌اند. واژه اخیر بیشتر در خود وب به کار گرفته شده است و متخصصان علم‌سنجی برای موضوع ارتباطات علمی استفاده چندانی از آن نکرده‌اند. همچنین به نظر می‌رسد که این اصطلاح، معنایی گسترده‌تر از تحلیل‌ها و اندازه‌گیری‌های رایج در اطلاع‌سنجی را دربرداشته باشد. جدول ۱ که اطلاعات آن در آوریل ۲۰۰۶ گردآوری شده است، توزیع اصطلاح «وب‌سنجی» را در نمایه استنادی علوم اجتماعی و علوم^{۱۶} (ستون اول سمت چپ) نشان می‌دهد. در ستون دوم از سمت چپ، میزان استناد به نوشته آلمایند و اینگورسن از سال ۱۹۹۷ به بعد نشان داده شده است. قسمت سمت راست جدول، توزیع اصطلاحات (webometric(s) و webmetric(s) را در چهار موتور کاوش وب نشان می‌دهد (۳۱: ۴).

در سال‌های اخیر، شاخه‌ها و گرایش‌های مطالعاتی جدیدی در حوزه وب‌سنجی پدید آمده است که برخی از آنها عبارتند از:

- شاخص‌های اندازه‌گیری وب: گروه‌های بسیاری در سراسر جهان به منظور تقویت کیفی وب به مطالعه بر روی چنین شاخص‌هایی همت گمارده‌اند.

- مطالعات فضای وب: به مطالعه رابطه بین شبکه‌های اجتماعی و پدیده‌های اجتماعی بر روی وب می‌پردازد.

9. Rodriguez Gairin

10. Aguillo

11. Larson

12. Rousseau

13. ISSI= International Society for Scientometrics and

Informetrics

14. Collnet

15. Internetometrics

16. Social Science Citation Index (SSCI) & Science Citation Index (SCI)

جدول ۱. توزیع اصطلاحات *webmetric(s)* و *webometric(s)* در نمایه‌های استنادی علوم اجتماعی و علوم و استناد به نوشته آلمایند و اینگورسن از سال ۱۹۹۷ به بعد و توزیع این اصطلاحات در چهار موتور کاوش وب (۳۱: ۵-۸)

	Citations to Almind		Google				
	"Webometric(s)"	&Ingwersen, 1997	Scholar	Yahoo	Google	Microsoft	Terms
2006	2	2	167	8.300	12.700	991	Webometric
2005	11	21	418	17.200	129.000	5.007	Webometrics
2004	14	18	17	565	62.700	640	Webmetric
2003	12	16	150	49.700	65.400	22.595	Webmetrics
2002	3	5					
2001	1	7					
2000	1	8					
1999	0	6					
1998	1	5					
1997	1	0					

یکی از مهم‌ترین دستاوردها برای پاسخ به این پرسش‌های اساسی و در عین حال دشوار به‌کارگیری شیوه‌های کمی است. به عبارت دیگر، اگر نگوئیم که بررسی جنبه‌ها و امور کیفی وب ناممکن است، دست کم می‌توان ادعا کرد که کاری بس دشوار است. بنابراین، باید ابتدا این ماهیت‌های کیفی را با استفاده از شیوه یا معیارهایی به مسائل کمی تبدیل کنیم تا امکان سنجش و نتیجه‌گیری از آنها وجود داشته باشد. وب‌سنجی، یکی از شیوه‌هایی است که برای سنجش امور متنوع و گسترده وب مورد استفاده قرار می‌گیرد. با معرفی و گسترش شیوه‌های وب‌سنجی، متخصصان حوزه‌های مختلف وب تلاش کردند تا از این شیوه‌ها برای بخش‌های متبوع خود استفاده کرده و به مسائل مطرح در آن پاسخ دهند. به همین دلیل، علی‌رغم عمر کم شیوه‌های وب‌سنجی، در قیاس با سایر شیوه‌های مطرح در کتابداری و اطلاع‌رسانی، شاهد تنوع کاربردهای وب‌سنجی هستیم که در ادامه به

• **گردآوری اطلاعات وب:** این موضوع از ابتدای شروع وب‌سنجی، هم از نظر ارزیابی کیفی موتورهای کاوش و هم از نظر چگونگی به‌کارگیری خزنده‌های وبی، شیوه‌های نمونه‌گیری مناسب، محدودیت‌های تحلیل‌های وب‌سنجی، و مانند آن از اهمیت زیادی برخوردار بوده است.

• **تحلیل پیوندهای وب:** در دامنه‌های مشخص شده علمی کاربرد دارد (۳۱: ۴).

کاربردهای وب‌سنجی

از زمان اختراع وب و استفاده روزافزون از آن در تمامی امور زندگی بشر، همیشه موضوع اعتبار، صحت، و قابل اعتماد بودن اطلاعات آن از مهم‌ترین دغدغه‌های متخصصان بوده است. برای رسیدن به پاسخی مناسب برای پرسش‌های متعددی که درخصوص اطلاعات موجود در وب و شیوه استفاده مؤثر از آنها وجود دارد، راهکارهای متفاوتی ابداع شده و مورد آزمایش قرار گرفته است.

برخی از آنها اشاره خواهد شد.

۱. سنجش میزان تأثیرگذاری وب سایت‌ها

عامل تأثیرگذار وب مبتنی بر قیاس بین فرایوندها و استنادهاست و اقتباسی از عامل تأثیرگذاری مجلات است. به طور کلی عامل تأثیرگذار وب عبارت است از نسبت تعداد پیوندهای دریافتی یک وب سایت به تعداد صفحات وب موجود در آن وب سایت. بحث مفصل در خصوص عامل تأثیرگذار وب در بخش مربوط در صفحه‌های بعد ارائه شده است.

۲. سنجش میزان رؤیت وب سایت‌ها

مرئی بودن (میزان رؤیت) یک وب سایت بستگی به تعداد پیوندهایی دارد که به آن داده می‌شود. هرچه تعداد پیوندهای دریافتی یک وب سایت بیشتر باشد، امکان اینکه مورد بازدید کاربران قرار گیرد بیشتر می‌شود و بنابراین تأثیر بالقوه بیشتری در میان جامعه محققان خواهد داشت. هر چه وب سایت از بسامد پیوندهای دریافتی بالاتری برخوردار باشد از میزان رؤیت بالاتری نیز در محیط وب برخوردار خواهد بود. در این زمینه می‌توان به پژوهش‌های حاجی‌زین‌العابدینی، مکتبی‌فرد و عصاره (۲۰۰۶)، اصنافی و عصاره (۲۰۰۶)، و سهیلی (۱۳۸۵) اشاره کرد (۲۷: ۲۱۵-۲۲۴؛ ۲۲: ۲۴۸-۲۵۴؛ ۸).

۳. بررسی همکاری بین وب سایت‌ها

برای مشخص کردن همکاری بین

وب سایت‌ها باید میزان هم‌پیوندی‌های میان این وب سایت‌ها تحلیل شود (هم‌پیوندی به این معناست که پیوند دو وب سایت همواره در کنار هم در پیوندهای وب سایت سومی ظاهر شوند). هم پیوندهای با بسامد کم، ارزش و اعتباری ندارد، اما هم‌پیوندی‌های پربسامد نشان از استحکام رابطه بین دو وب سایت با هم پیوند شده دارد. این رابطه می‌تواند رابطه موضوعی بین دو وب سایت و یا همکاری علمی بین کارکنان دو وب سایت باشد. این مفهوم، معادل واژه هم‌استنادی^{۱۷} در محیط چاپی است. وقتی دو نوشته با یکدیگر هم‌استنادی یا هم پیوندی داشته باشند نشانگر نوعی رابطه موضوعی و روش‌شناسی بین آن دو مدرک است. به عبارت دیگر، آنها اشتراکی در حوزه موضوعی، روش‌های مورد استفاده، و اطلاعات مورد علاقه دارند که باعث شده است در کنار هم در مدرک و یا وب سایت سومی ظاهر شوند (۱۲). در تحلیل‌های وب‌سنجی، مطالعه هم‌پیوندی از این نظر اهمیت دارد که به شناسایی وب سایت‌های پربسامد هر حوزه کمک می‌کند.

۴. تعیین وب سایت‌های هسته

یکی از کاربردهای وب‌سنجی، تعیین وب سایت‌های هسته است. وب سایت‌های هسته، وب سایت‌هایی هستند که بیشترین مفاهیم و اطلاعات پایه را در زمینه موضوعی مورد نظر تحت پوشش قرار می‌دهند. چگونگی تعیین وب سایت‌های هسته در بخش مربوط به روش‌های وب‌سنجی ذکر شده است.

۵. تحلیل محتوای صفحات وب

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. از کاربردهای تحلیل محتوا در حوزه‌های مختلف می‌توان به سنجش محتوای متون به منظور اطلاع‌سنجی یا علم‌سنجی، سنجش محتوای متون به منظور اطلاع یافتن از نیازهای اطلاعاتی استفاده‌کنندگان، سنجش محتوای متون در رشته‌های تخصصی، و سنجش عناوین مقالات و ارتباطات آنها با متن نام برد (۵). اما در محیط وب، با استفاده از شیوه‌های وب‌سنجی می‌توان به تحلیل و سنجش محتویات یک سایت یا سایت‌های مربوط به موضوعی خاص پرداخت و با دسته‌بندی و تحلیل داده‌های گردآوری شده به توصیف وضعیت موجود یا تصمیم‌گیری برای فعالیتی جدید اقدام کرد. به خصوص با استفاده از این روش و کمی کردن اطلاعات به دست آمده، امکان ترسیم چشم‌انداز بهتری از سایت‌ها وجود دارد.

۶. بررسی رفتار اطلاع‌یابی و توروک کاربران

در محیط وب

در وب‌سنجی علاوه بر مطالعه وب می‌توان داده‌هایی درباره‌ی چگونگی تعامل^{۱۸} افراد با وب را نیز جمع‌آوری کرد. جمع‌آوری داده‌ها برای این کار شامل مطالعه‌ی کاربران یا

افرادی است که از وب استفاده می‌کنند، منبع دیگر برای جمع‌آوری اطلاعات فایل‌های گزارش (پرونده نگاشت) سرور وب^{۱۹} است. این فایل‌های گزارش (پرونده نگاشت) سرور وب درخواست‌هایی را که توسط کاربران یا جست‌وجوگران به سرورهای وب فرستاده می‌شوند ضبط می‌کند که می‌توان از آنها، اطلاعاتی درباره‌ی نحوه‌ی استفاده‌ی افراد از وب‌سایت استخراج کرد. استفاده‌ی معمول از فایل‌های گزارش سرور به منظور تشخیص اینکه کدام صفحات به‌طور متناوب مورد بازدید قرار می‌گیرند و نیز برای شناسایی الگوهای گذر سریع^{۲۰} با دیدگاهی برای بهبود بخشیدن به ناوبری سایت است.

سرویس‌دهنده‌های وب، تقریباً همه‌ی اعمال کاربر را به‌صورت متنی در فایل‌هایی که پرونده‌نگاشت خواننده می‌شوند، ذخیره می‌سازند. از طریق این فایل‌ها می‌توان تاریخ و زمان درخواست، نشانی آی.پی.^{۲۱} رایانه‌ی درخواست‌کننده، تعداد دست‌یابی‌ها، برخورد^{۲۲}های انجام شده، تقاضاها براساس نوع فایل، نام حوزه، نشانی اینترنتی ارجاع دهنده، مرورگرها و سیستم‌های عامل مورد استفاده، نشانی اینترنتی فایل مورد درخواست، و خطاها (۷: ۶۷-۸۴) را یافت. قابل توجه است که برخی اعمال کاربر مانند استفاده از تسهیلاتی از قبیل کپی و انتقال و اطلاعاتی که در حافظه‌های پنهان وب ذخیره نمی‌شوند از این طریق قابل دست‌یابی نیست (۹).

18. Interaction

19. Web server log files

20. Surfing

21. IP=Internet protocol

22. Hit

تحلیل پیوندها

مهم‌ترین مبحث مطرح در مطالعات وب‌سنجی، مطالعه بر روی پیوندهاست. پیوندها به عنوان پل‌های ارتباطی بین سایت‌های وبی، تعیین‌کننده وضعیت وب سایت‌ها از نظر محتوا، ارتباطات موضوعی، و اهمیت هستند. در ادامه به تعریف پیوند و انواع پیوند و نقش آنها در مطالعات وب‌سنجی اشاره می‌شود.

پیوند، مجموعه دستوراتی جهت انتقال از یک صفحه وب به صفحه وب دیگر است. پیوند ارجاعی از یک نقطه در یک مدرک وبی به نقطه مشابه دیگر در وب برای دسترسی به منابع یا فایل‌های اینترنتی است.

در تعریفی دیگر چنین آمده است: «پیوند، اتصال مستقیم یک سند فرامتن یا فایل فرارسانه‌ای به نشانی اینترنتی، اسناد و فایل‌های دیگر است» (۳۶).

همانند آثار چاپی که انواع مختلف اسناد در آن وجود دارد، در محیط وب نیز انواع مختلف پیوند وجود دارد که مطالعات وب‌سنجی با شمارش آنها صورت می‌گیرد (۱۲). این پیوندها عبارتند از:

● **پیوند دریافتی**^{۲۳}. به پیوندی گفته می‌شود که یک صفحه وب از سایر صفحه‌های وب دریافت می‌کند. این مفهوم معادل واژه «استناد» در آثار چاپی است. این نوع پیوند ممکن است داخلی یا خارجی باشد. یعنی یک صفحه وب ممکن است از صفحه دیگر موجود در سایتی که این صفحه درون آن

واقع شده است پیوندی دریافت کرده باشد یا یک صفحه وب خارج از سایت به آن پیوند داده باشد. در برخی منابع این پیوندها به عنوان پیوند دریافتی خارجی و داخلی معروف هستند (۲۴).

چو^{۲۴} (۲۰۰۱) بیان می‌دارد که میزان پیوندهای دریافتی یک وب‌سایت در محیط وب نشانگر وضعیت رؤیت آن وب‌سایت است. بنابراین، می‌توان گفت که هرچه پیوندهای دریافتی یک وب‌سایت بیشتر باشد نشان دهنده این است که در آن وب‌سایت اطلاعات مفیدتری وجود دارد که کاربران این وب‌سایت‌ها به آنها نیاز دارند و آنها را بیشتر مورد استفاده قرار می‌دهند. این نیاز یا علاقه کاربران به این وب‌سایت‌ها در محیط وب از طریق پیوند نشان داده می‌شود (۴): ۱۷۳-۱۹۴). هرچه تعداد پیوندهای دریافتی بیشتر باشد اعتبار وب‌سایت بیشتر است. مهم‌ترین عنصر تعیین‌کننده اهمیت، اعتبار، مورد استفاده قرارگرفتن، و بالاخره رؤیت وب‌سایت‌ها در محیط وب، میزان پیوندهای دریافتی وب سایت‌هاست. برای گردآوری اطلاعات پیوندهای دریافتی خارجی (خالص) از فرمول زیر استفاده می‌شود:

(link:http://www.nlai.ir/ OR link:nlai.ir/) NOT (host:http://www.nlai.ir/ OR host:nlai.ir/)

● **پیوند بیرونی**^{۲۵}. به پیوندی گفته می‌شود که از یک صفحه وب موجود در یک سایت به صفحه وب موجود در سایت دیگری داده

23. In-link

24. Chu

25. Out-link

می‌شود و در واقع معادل «ارجاع» در آثار چاپی است (۱۸: ۱۰۵-۱۱۹).

• **خود پیوندی.** به پیوندی گفته می‌شود که یک صفحه وب در یک سایت به همان صفحه و یا صفحه‌های دیگر موجود در همان سایت می‌دهد. خودپیوندها ساختاری منطقی را برای سازمان‌دهی صفحات وب در سرورهای محلی انعکاس می‌دهند (۳۰: ۲۳۶-۲۴۳). هر چه میزان خودپیوندهای یک وب‌سایت بیشتر باشد، نشانگر این است که اطلاعات و صفحات درون وب‌سایت به‌خوبی به هم ربط داده شده‌اند. قابل ذکر است که بالا بودن تعداد خودپیوندهای یک وب‌سایت به این معنی است که منابع مرتبط موجود در آن وب‌سایت بهتر به یکدیگر پیوند داده شده و کاربران به‌درستی به منابع دلخواه هدایت خواهند شد. موتورهای کاوش نیز با پیگیری این خود پیوندها، نمایه‌های دقیق‌تری از یک وب‌سایت ایجاد می‌کنند. هرچه خودپیوندهای یک وب‌سایت بیشتر باشد، اطلاعات و صفحات یک وب‌سایت بیشتر و بهتر به موتورهای کاوش معرفی شده و نمایه می‌شوند و در نتیجه، محتویات وب‌سایت بهتر بازیابی می‌شود (۱۸: ۱۱۱). برای تعیین خودپیوندهای سایت‌ها از این فرمول استفاده می‌شود:

(link:http://www.nlai.ir/ OR link:nlai.ir) AND (host:http://www.nlai.ir/ OR host:nlai.ir/)

• **هم پیوندی^{۲۶}.** به این معناست که پیوند دو وب‌سایت در کنار هم و در سایت

سومی ظاهر شود. این وضعیت مشابه حالت هم‌استنادی در منابع چاپی است. وقتی دو نوشته یا وب‌سایت با یکدیگر هم‌استنادی یا هم‌پیوندی داشته باشند، نشان‌دهنده نوعی رابطه بین آنهاست. به عبارت دیگر آنها اشتراکی در حوزه کاری، روش‌های مورد استفاده، و اطلاعات مورد علاقه دارند که باعث شده در کنار هم در سایت دیگری ظاهر شوند (۱۴: ۲۸۱). در تحلیل‌های وب‌سنجی مطالعه هم‌پیوندی از این نظر اهمیت دارد که به شناسایی سایت‌های هسته هر حوزه کمک می‌کند.

برای تعیین وضعیت هم‌پیوندی سایت‌ها از دستور زیر استفاده می‌شود:

نشانی سایت دوم + فاصله + نشانی
سایت اول = میزان هم‌پیوندی

<http://www.nlai.ir/> / <http://www.bn.pt/>

• **مجموع پیوندها^{۲۷}.** به کلیه پیوندهایی گفته می‌شود که یک صفحه وب از سایر صفحه‌های وب دریافت کرده است (۸).

روش‌های وب‌سنجی

برای مطالعات وب‌سنجی، روش‌های ویژه‌ای وجود دارد که به برخی از آنها اشاره می‌شود:

۱. **تعیین میزان هم‌پیوندی سایت‌ها**
برای گردآوری اطلاعات لازم در خصوص هم‌پیوندی وب‌سایت و محاسبه هم‌پیوندی، وب‌سایت به وب‌سایت مورد جست‌وجو قرار گرفته و تعداد هم‌پیوندی‌ها در ماتریسی

که به همین منظور تهیه شده است، ثبت می‌شوند. نمونه‌ای از ماتریس تهیه شده برای پژوهش‌های وب‌سنجی در جدول ۲ نمایش داده شده است. از بین مطالعاتی که در این زمینه صورت گرفته، می‌توان به پژوهش‌های چو (۲۰۰۱)، عصاره (۲۰۰۳)، حاجی‌زین‌العابدینی، مکتبی‌فرد و عصاره (۲۰۰۶)، اصنافی و عصاره (۲۰۰۶)، و سهیلی (۱۳۸۵) اشاره کرد (۲۶؛ ۳۵؛ ۲۷؛ ۲۱۵-۲۲۴؛ ۲۲۴-۲۴۸؛ ۲۵۴؛ ۸).

۲. چگونگی تعیین وب‌سایت‌های هسته

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

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

Au = شاخص تعیین وب‌سایت هسته،

t = مجموع پیوندهای دریافتی وب‌سایت‌های

مورد مطالعه، و

n = تعداد وب‌سایت‌های مورد مطالعه.

برای محاسبه، ابتدا تمام پیوندهای

دریافتی وب‌سایت‌های مورد مطالعه را با هم جمع کرده و عدد حاصل را بر تعداد وب‌سایت‌هایی که پژوهش بر روی آنها صورت گرفته است تقسیم می‌کنیم. عددی به‌عنوان شاخص به‌دست می‌آید. هرگاه تعداد پیوندهای دریافتی وب‌سایتی از عدد حاصل از فرمول بیشتر باشد، آن وب‌سایت جزء وب‌سایت‌های هسته به‌حساب می‌آید. به‌عنوان مثال در پژوهش سهیلی (۱۳۸۵) که برای تعیین وب‌سایت‌های هسته فناوری نانو صورت گرفت، تعداد کل پیوندهای دریافتی ۹۳۵،۲۶۶ و تعداد وب‌سایت‌های مورد بررسی ۲۵۲ بود که در نهایت شاخص تعیین وب‌سایت‌های هسته برابر شد با:

$$Au = \frac{935266}{252} = 3711$$

به عبارت دیگر، وب‌سایت‌هایی که در آن بررسی بیشتر از ۳۷۱۱ پیوند دریافتی داشته‌اند، جزء وب‌سایت‌های تأثیرگذار و هسته به‌حساب آمده‌اند (۸).

جدول ۲. نمونه‌ای از ماتریس تهیه شده برای پژوهش‌های وب‌سنجی (۴: ۱۸۱)

...	...	Argentina	Australia	Austria	Belarus	Brazil	Belgium	Canada	China	Croatia
۱	Argentina	۰	۲۷۱	۰	۰	۲۴۳	۰	۰	۰	۰
۲	Australia	۲۷۱	۰	۳۲۸	۱۶۲۰	۱۰۹۰	۴۰۶	۴۱۲	۶۲۰	۰
۳	Austria	۰	۳۲۸	۰	۲۴۰	۳۴۰	۳۱۴	۰	۲۴۰	۰
۴	Belarus	۰	۱۶۲۰	۲۴۰	۰	۲۱۴	۲۰۳	۰	۲۴۵	۰
۵	Brazil	۲۴۳	۱۰۹۰	۳۴۰	۲۱۴	۰	۴۷۴	۰	۷۷۶	۹۷۸
۶	Belgium	۰	۴۰۶	۳۱۴	۲۰۳	۴۷۴	۰	۰	۲۲۷	۳۱۸
۷	Canada	۰	۴۱۲	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
۸	China	۰	۶۲۰	۲۴۰	۲۴۵	۷۷۶	۲۲۷	۰	۰	۰
۹	Croatia	۰	۰	۰	۰	۹۷۸	۳۱۸	۰	۰	۰
...	...									

انگیزه‌های پیوند

یکی از مباحث مطرح در مطالعات وب‌سنجی، مطالعه بر روی انگیزه‌های پیوند است. این موضوع از این جهت اهمیت دارد که نشان می‌دهد چه دلایلی ممکن است برای پیوند به صفحات یا سایت‌های دیگر وجود داشته باشد. شناسایی این دلایل به شناخت کلی فرایند ارتباط در وب کمک خواهد کرد و همان‌گونه که از طریق استنادهای منابع مکتوب می‌توان ساختار توسعه علم یک موضوع یا کشور و غیره را ترسیم کرد، از این طریق نیز می‌توان الگوهای ارتباطی و توسعه علم در محیط وب را شناسایی و ترسیم کرد. ثلوال، واگان، و بجورن‌برن^{۲۸} (۲۰۰۵) اعتقاد دارند که مطالعات بر روی انگیزه‌های پیوند از این نظر اهمیت دارد که چگونگی تفسیر پیوندها را روشن می‌کند و نشان می‌دهد که از وب چگونه استفاده می‌شود (۴۴).

ما واقعاً نمی‌دانیم چرا افراد در محیط وب با صفحه‌های دیگر پیوند برقرار می‌کنند، اما دلایل متعددی در این زمینه شناسایی شده است. در دنیای ارتباطات علمی هیچ قراردادی برای برقراری پیوند وجود ندارد. به همین دلیل شباهت بین پیوندها و ارجاع‌ها یا استنادها شباهتی ظاهری است و نمی‌توان آنها را خیلی قطعی در نظر گرفت (۳۱: ۴). برای نمونه، در ابتدا ممکن است انتظار برود که بین پیوندهای دریافتی یا عامل تأثیرگذار وب و کیفیت ارزیابی یک محصول از نظر آماری، همبستگی معناداری وجود داشته باشد، اما این‌گونه نیست و بین تعداد پیوندهای دریافتی و بهره‌وری در

وب‌سایت‌های دانشگاهی این همبستگی وجود دارد. با این حال، ممکن است چنین شباهتی، واقعاً فرضیه‌ای در خصوص ویژگی‌های پیوندها و معنای آنها به دست دهد (۴۴).

بسیاری از مطالعات بر روی انگیزه‌های پیوند، بر روی وب‌سایت‌های دانشگاهی و در زمینه ارتباطات علمی دانشگاهی صورت گرفته است. اما برخی پژوهش‌ها نشان می‌دهد که در وب‌سایت‌های دانشگاهی نیز، پیوندهایی به سایت‌های غیرعلمی نظیر پیوند به فهرست رستوران‌ها ملاحظه می‌شود (۴۳: ۱۷۷-۱۹۱). این نمونه و یافته‌هایی از این دست باعث پیچیدگی مطالعات بر روی انگیزه‌های پیوند شده است و دست‌یابی به پاسخ‌های مشخص و روشن در این خصوص را با دشواری مواجه کرده است.

حاصل سخن اینکه، بررسی متون و مطالعات انجام گرفته در زمینه انگیزه‌های پیوند، تقریباً این اصل مشترک را نشان می‌دهد که دلایل واقعی پیوند بر کسی آشکار نیست. مطالعات انجام گرفته تلاش کرده‌اند که تا با ترفندهای مختلف به این انگیزه‌ها نزدیک شوند، اما پاسخی قطعی برای این پرسش به دست نیامده است.

عامل تأثیرگذار وب

عامل تأثیرگذار وب، ابزاری کمی برای رتبه‌بندی، ارزیابی، طبقه‌بندی، مقایسه وب‌سایت‌ها، و دامنه‌های سطح بالا^{۲۹} و سطح پایین^{۳۰} ارائه می‌کند. هر قدر عامل تأثیرگذار بالاتر باشد، نشانه بالا بودن میزان شهرت و

28. Thelwall, Vaughan & Bjerneborn

29. Top-level domains

30. Sub-domains

اعتبار سایت است (۳۴: ۴۹۱).

عامل تأثیرگذار وب مبتنی بر قیاسی بین فرآیندها و استنادهاست و اقتباسی از عامل تأثیرگذاری مجلات برای وب است. عامل تأثیرگذار وب توسط اینگورسن در سال ۱۹۹۸ برای اندازه‌گیری نواحی وب توسط تعداد پیوندهایی که دریافت می‌کنند توسعه داده شد. رودریگز گایرین 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 (۸).

همان‌گونه که در مطالعات علم‌سنجی برای تعیین عامل تأثیرگذاری مجله‌ها، تعداد کل استنادهای داده شده به مقاله‌های منتشر شده در یک مجله در یک دوره زمانی مشخص (معمولاً دوساله) تقسیم بر تعداد کل مقاله‌های منتشر شده (اقلام قابل استناد) در همان مجله و در همان دوره، ملاک عمل قرار می‌گیرد (۱۳: ۹۶)، در مطالعات وب‌سنجی نیز باید محاسبه ضریب‌های تأثیرگذاری با

توجه به تعداد کل صفحات نمایه‌سازی شده یک سایت در موتور کاوش (مورد استفاده در پژوهش) صورت گیرد.

به‌طورکلی عامل تأثیرگذار وب عبارت از تعداد پیوندها به یک وب‌سایت تقسیم بر تعداد صفحات وب موجود در آن سایت است. اینگورسن (۱۹۹۸) سه نوع عامل تأثیرگذار را تعریف کرد. این سه نوع عامل تأثیرگذار عبارتند از: عامل تأثیرگذار داخلی، عامل تأثیرگذار خارجی، و عامل تأثیرگذار کلی. هر یک از عوامل به شرح زیر محاسبه می‌شوند (۳۰: ۲۳۶-۲۴۳):

درخصوص عامل تأثیرگذار وب‌سایت‌ها، باید توجه کرد که به دلیل ماهیت پویای محیط وب، تنوع در انواع محیط‌های آن، ساختار توزیعی، و همچنین مشکلات و محدودیت‌هایی که موتورهای کاوش به‌عنوان ابزارهای گردآوری اطلاعات برای پژوهش‌های وب‌سنجی دارند، کشف دقیق میزان پیوندها (به‌خصوص پیوندهای

تعداد خودپیوندهای وب‌سایت

$$\text{عامل تأثیرگذار داخلی} = \frac{\text{تعداد صفحات نمایه‌شده آن وب‌سایت در موتور کاوش مورد استفاده}}{\text{تعداد صفحات نمایه‌شده آن وب‌سایت}}$$

تعداد پیوندهای دریافتی (خارجی) وب‌سایت

$$\text{عامل تأثیرگذار خارجی تجدیدنظر شده} = \frac{\text{تعداد صفحات نمایه‌شده آن وب‌سایت در موتور کاوش مورد استفاده}}{\text{تعداد صفحات نمایه‌شده آن وب‌سایت (خارجی)}}$$

تعداد کل پیوندهای وب‌سایت (دریافتی، خودپیوندی)

$$\text{عامل تأثیرگذار کلی} = \frac{\text{تعداد صفحات نمایه‌شده آن وب‌سایت در موتور کاوش مورد استفاده}}{\text{تعداد کل پیوندهای وب‌سایت (دریافتی، خودپیوندی)}}$$

دریافتی) وجود ندارد؛ به همین دلیل، عامل تأثیرگذاری که با شیوه‌های موجود محاسبه می‌شود، نمی‌تواند تأثیر واقعی سایت‌ها را نشان دهد.

عامل تأثیرگذار تجدیدنظرشده

عامل تأثیرگذار تجدیدنظرشده^{۳۱} (دریافتی)، بیانگر رتبه واقعی یک سایت است. اگر ضریب تأثیر تجدیدنظرشده بالا باشد، به‌طور حتم سایت از رتبه بسیار بالایی برخوردار است و چنانچه این ضریب تأثیر به صفر نزدیک باشد، به‌طور قطع، سایت از رتبه بسیار پایینی برخوردار است (۱۸: ۱۱۵؛ ۳۴: ۴۹۳).

پیوندهای دریافتی خارجی یک سایت، نشان‌دهنده اهمیت آن سایت از نظر دیگران است. به این معنا که مطالب ارائه شده یا موضوعات مطرح شده در این وب‌سایت، از چنان اهمیت و اعتباری برخوردار بوده‌اند که سایت یا سایت‌های دیگری به آنها پیوند برقرار کرده‌اند. برقراری پیوند به یک سایت، علاوه بر اینکه مهم بودن و به‌نوعی اعتبار یک سایت را نشان می‌دهد، باعث شناسایی بیشتر آن سایت توسط موتورهای کاوش شده و، در نتیجه، اطلاعات آن سایت در نتایج جست‌وجوهای انجام گرفته از طریق موتورهای کاوش نمایان می‌شود. بنابراین، یکی از راه‌های تعیین اعتبار و اهمیت سایت‌ها، محاسبه میزان پیوندهای دریافتی و عامل تأثیرگذار تجدیدنظرشده سایت‌هاست. برای محاسبه عامل تأثیرگذاری

تجدیدنظرشده وب‌سایت‌ها از فرمول زیر استفاده می‌شود:

$$\text{عامل تأثیرگذار} = \frac{\text{تعداد پیوندهای دریافتی (خارجی)}}{\text{وب‌سایت}} \times \frac{\text{تعداد صفحات نمایه‌شده آن}}{\text{تجدید نظر شده وب‌سایت در موتور کاوش مورد استفاده (خارجی)}}$$

خوشه‌بندی وب‌سایت‌ها

کرپیندورف^{۳۲} خوشه‌بندی^{۳۳} را چنین تعریف کرده است:

«خوشه‌بندی، گروه‌بندی یا ادغام چیزها یا متغیرهایی است که در پاره‌ای ویژگی‌های مشاهده شده، سهم هستند؛ یا بالعکس افزایش یا تقسیم مجموعه‌ای از چیزها یا متغیرها به طبقات مانع‌الجمعی است که حد و حدودشان منعکس‌کننده تفاوت ویژگی‌های مشاهده شده در عضوهایشان است» (۱۵: ۱۵۵-۱۵۶).

وقتی متغیرهای زیادی وجود داشته باشد که از جهاتی با هم شبیه باشند و لازم باشد که این شباهت‌ها به‌گونه‌ای در کنار هم قرار گیرند تا با هم مقایسه شوند یا درک آنها بهتر باشد، آنها را به‌صورت خوشه‌هایی که از اصل با هم مرتبط و در جزئیات متفاوت هستند، ترسیم می‌کنند. به این صورت متغیرها و موجودیت‌های مشترک در کنار هم قرار گرفته و ارتباط آنها با یکدیگر مشخص می‌شود.

در خوشه‌بندی لازم است دقیقاً معیاری را برای تشکیل خوشه‌ها در نظر بگیریم.

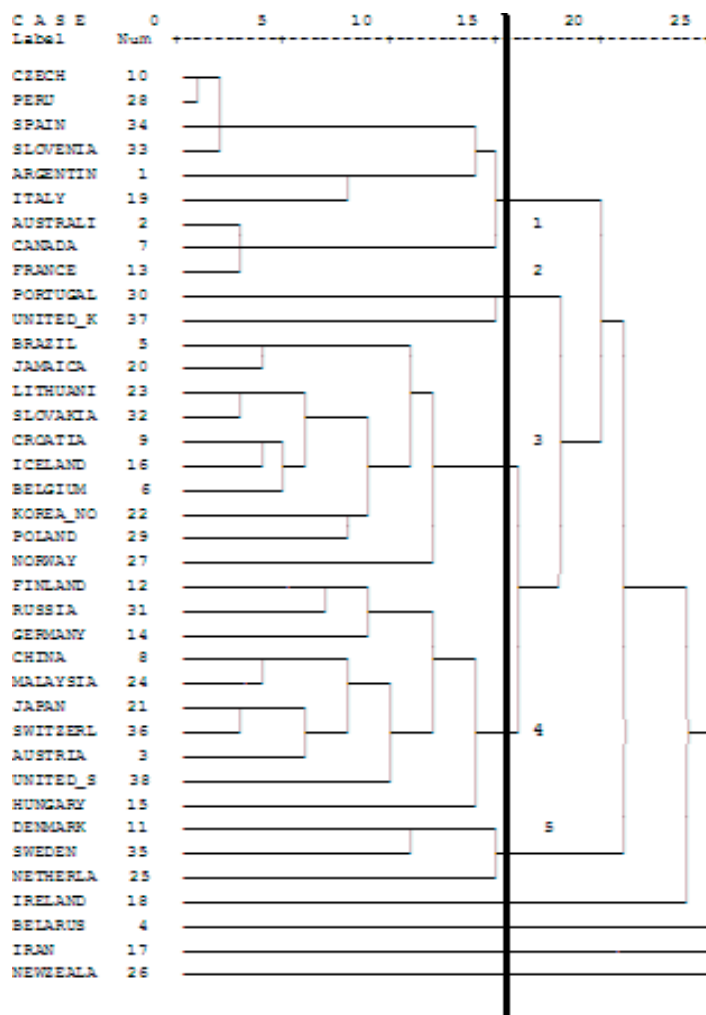
31. Revised Web Impact Factor

32. Krippendorff

33. Clustering

معیار خوشه‌بندی، منعکس‌کننده نحوه شکل‌گیری خوشه‌ها در واقعیت است. نتایج خوشه‌بندی را می‌توان با «درخت‌نگار»^{۳۴} نشان داد که نموداری درخت‌گونه است و مبین آن است که موجودیت‌ها به چه نحو در خوشه‌ها ادغام شده‌اند و ادغام در چه سطحی از اشتراک صورت گرفته است (۱۵):

(۱۵۶). در گذشته، عملیات خوشه‌بندی کار دشواری بود که می‌بایست به صورت دستی و توسط پژوهشگر انجام شود. اما اکنون برای خوشه‌بندی موجودیت‌ها نرم‌افزارهایی مانند اس. پی. اس. اس. طراحی شده است که این کار را به راحتی و به سرعت انجام می‌دهند. در مورد سایت‌های وب، زمانی که قرار



شکل ۱. نمونه‌ای از خوشه‌های ترسیم‌شده برای نشان دادن میزان هم‌پیوندی‌های بین

سایت‌های وب کتابخانه‌های ملی جهان (۲۷: ۲۰)

باشد هم‌پیوندی آنها مشخص شود، یکی از بهترین شیوه‌های نمایش میزان و چگونگی هم‌پیوندی سایت‌ها، استفاده از خوشه‌بندی است. برای روشن‌تر شدن موضوع خوشه‌بندی وب‌سایت‌ها، نمونه‌ای از خوشه‌بندی انجام گرفته برای نمایش میزان هم‌پیوندی بین وب‌سایت‌های کتابخانه‌های ملی جهان، برگرفته از پژوهش حاجی‌زین‌العابدینی، مکتبی‌فرد و عصاره (۲۷: ۲۲۰-۲۲۱) در شکل ۱، نمایش داده شده است. این خوشه‌بندی با استفاده از نرم‌افزار اس.پی.اس.اس. انجام گرفته است. همان‌گونه که در شکل ۱ ملاحظه می‌شود، با استفاده از روش خوشه‌بندی، به‌طورکلی ۵ خوشه اصلی شامل ۳ دسته بین‌المللی و ۲ دسته قاره‌ای (اروپایی) مشخص شده است. ضمناً چهار وب‌سایت تشکیل خوشه نداده‌اند و به‌صورت مستقل باقی مانده‌اند. همچنین برطبق یافته‌های نمایش داده شده در شکل ۱، برخی سایت‌ها مانند سایت‌های کشورهای چک و پرو به‌سرعت و به‌صورت مستقل با یکدیگر ارتباط قوی برقرار کرده‌اند. برخی سایت‌های دیگر با یکدیگر ارتباط برقرار کرده‌اند، اما با فاصله بیشتر، مانند سایت‌های کشورهای پرتغال و انگلستان در دسته شماره ۲ که به‌صورت مستقل اما با فاصله بیشتر با یکدیگر ارتباط برقرار کرده‌اند. برخی کتابخانه‌ها نیز مانند آنچه در دسته‌های ۳ و ۴ ملاحظه می‌شود ارتباطات زیاد و گسترده‌ای با فاصله‌های متفاوت با هم برقرار کرده‌اند. در انتهای نمودار نیز سایت‌های کتابخانه‌هایی وجود دارند که به دلیل کمی میزان هم‌پیوندی با سایر وب‌سایت‌های کتابخانه‌ها، تشکیل

خوشه‌های مشترک نداده‌اند.

مسائل و مشکلات وب‌سنجی

وب‌سنجی مانند سایر فعالیت‌های سنجشی چون کتابسنجی، علم‌سنجی، و اطلاع‌سنجی مبتنی بر داده‌های آماری عمل می‌کند. قضاوت‌های آماری هیچ‌گاه عاری از انتقاد نبوده‌اند و همواره درخصوص نتایج آنها تفسیرها و انتقادهایی وجود دارد. بنابراین، طبیعی است که به فعالیت‌های وب‌سنجی نیز ایرادهایی وارد شود. این در حالی است که حوزه وب‌سنجی با مشکل بزرگ دیگری به‌نام «ناپایداری وب» نیز مواجه است که علاوه بر ایرادهای وارده بر سایر حوزه‌های سنجشی، انتقادهای مجزایی نیز به دنبال دارد.

۱. ناپایداری صفحات و سایت‌های وب.

محیط وب، محیطی است که از ثبات چندان زیادی برخوردار نیست و این به دلیل قابلیت‌های زیاد این محیط در تغییر یا اصلاح اطلاعات درون آن است. برخلاف محیط چاپی که مدارک منتشر و توزیع شده، امکان تغییر یا بازگشت ندارند، در محیط وب به‌راحتی امکان تغییر یا حذف آنچه منتشر شده است وجود دارد (۱۰). از آنجا که وب ارگانیک پویا و در حال رشد است، در نتیجه، امکان کشف دقیق تعداد صفحه‌های وب موجود در یک دامنه خاص و یا یک کشور خاص، به دلیل ماهیت پویا، متنوع، و توزیعی وب و همچنین نقایص و محدودیت‌های موتورهای کاوش تقریباً غیرممکن است (۱۷: ۵۳-۶۲). ممکن است صفحه یا سایتی که امروز مورد بازبینی

و بررسی قرار گرفته است، چند روز یا حتی چند ساعت دیگر، به دلیل حذف شدن یا از کار افتادن سرور مربوط، دیگر امکان دسترسی به آن وجود نداشته باشد. حتی ممکن است با تغییراتی که لحظه به لحظه بر روی سایت‌ها و صفحات وب به وجود می‌آید، نتایج از ساعتی تا ساعت دیگر متفاوت باشند. به همین دلیل ملاک عمل در مطالعات وب‌سنجی، زمان دقیقی است که مطالعه انجام شده است.

۲. اسناد و غیرعلمی بودن آن در برخی موارد. از آنجاکه در تحلیل استنادی و همچنین ضریب تأثیرگذاری وب، عمدتاً روش‌های کمی و آماری استفاده می‌شود، برخی مسائل کیفی مورد غفلت قرار می‌گیرد. همان‌گونه که حرّی در خصوص تحلیل استنادی [و به تبع آن، تحلیل پیوندها] بیان داشته است، تحلیل استنادی علی‌رغم رواجی که امروزه در غرب یافته، تنها زمانی قابل دفاع است که مسلم شود رابطه میان سند و متن [پیونددهنده و پیوندشونده]، رابطه‌ای صرفاً علمی است و هیچ نوع عامل جانبی - از شخصی‌ترین تصمیم‌گیری‌ها تا عناصر زبانی، جغرافیایی، اجتماعی، و نظیر آن -، در این رابطه دخیل نیست (۱۸: ۱۱۶). در حالی که تمرکز مطالعات وب‌سنجی عمدتاً بر روی بررسی پیوندهاست و نمی‌توان نتایج حاصل از بررسی پیوندها را با چنین استدلالی مطابقت داد.

۳. مسائل زبانی. همان‌گونه که در محیط چاپی، کمتر نویسنده‌ای به منبعی به یک زبان ناآشنا مراجعه می‌کند مگر اینکه بر

آن زبان تسلط داشته باشد، در محیط وب نیز این مسئله کاملاً صادق است. معمولاً وب‌سایت‌هایی که به زبان انگلیسی هستند نسبت به سایر وب‌سایت‌ها به زبان‌های دیگر شانس بیشتری برای بازیابی دارند و در نتیجه از ضریب تأثیرگذاری بالاتری برخوردار هستند. زیرا زبان انگلیسی زبان مسلط وب است و از طرف دیگر، وب بیشتر تحت کنترل کشورهای انگلیسی زبان چون آمریکای شمالی، اروپا، استرالیا، و هندوستان است (۱۸: ۱۱۶). بنابراین، زبان در محیط وب نیز همانند محیط چاپی که مجلات انگلیسی زبان از اقبال بیشتری برخوردار هستند، عاملی محدودکننده برای مطالعات وب‌سنجی به شمار می‌آید.

۴. مساوی شدن ضریب تأثیر سایت‌ها با صفحات متفاوت. همان‌گونه که ذکر شد، برای تعیین ضریب تأثیر سایت‌ها، تعداد پیوندهای دریافتی بر تعداد صفحات موجود وب‌سایت، که در موتور کاوش مورد استفاده نمایه شده است، تقسیم می‌شود. حال فرض شود که سایت الف و سایت ب را داریم و می‌خواهیم ضریب تأثیر این دو سایت را به دست آورده و با هم مقایسه کنیم. مجدداً فرض شود که به سایت الف ۱۰۰ بار پیوند داده شده و ۱۰۰ صفحه وب نمایه شده در موتور کاوش نیز دارد. در آن سوی، به سایت ب ۱۰۰۰ بار پیوند داده شده و ۱۰۰۰ صفحه نمایه شده در موتور کاوش دارد. طبق فرمول تعریف شده، هر دو سایت دارای ضریب تأثیرگذاری برابر با یک خواهند بود؛ اما آیا واقعاً می‌توان گفت

که هر دو سایت بر حوزه علمی و جامعه استفاده‌کننده خود تأثیر برابری دارند؟ شاید بتوان گفت هر دو سایت در جذب پیوند، نسبت به صفحات خود به‌طور مساوی موفق بوده‌اند، اما وب‌سایت ب دارای میزان انتشار بالاتر بوده و تأثیرگذاری آن ده برابر سایت الف است (۳۴: ۴۹۵).

۵. مسائل موتورهای کاوش به‌عنوان ابزارهای گردآوری اطلاعات. ابزار اصلی وب‌سنجی موتورهای کاوش عمومی (چون یاهو، آلتاویستا، و آلتوب) هستند که صفحه‌های وب و پیوندهای دریافتی را نمایه‌سازی و روزآمد می‌کنند. رشد روزافزون صفحه‌های وب از یک طرف و ناتوانی موتورهای کاوش در نمایه‌سازی کل وب از طرف دیگر بر مشکلات نتایج پژوهش‌های وب‌سنجی افزوده است. باید توجه داشت که استفاده از موتورهای کاوش برای این مطالعات با مشکلاتی روبه‌روست (۳: ۸۵-۸۸). هریک از موتورهای کاوش در دوره‌ای نسبت به سایر موتورها بهتر عمل می‌کنند. به همین دلیل ارزیابی موتور کاوش باید توسط پژوهشگر صورت گیرد. در پژوهش‌های مختلف، افراد از موتورهای کاوش متفاوتی استفاده کرده‌اند که برای مثال به بعضی از آنها اشاره می‌شود. اینگورسن (۱۹۹۸)، اسمیت^{۳۵} (۲۰۰۲، ۲۰۰۴) و سواآلمیا^{۳۶} (۲۰۰۲)، نوروزی (۲۰۰۵، ۱۳۸۵)، حاجی‌زین‌العابدینی، مکتبی‌فرد و عصاره (۲۰۰۶)، وکوشا (۱۳۸۵)

از «موتور جست‌وجوی آلتاویستا (۳۰؛ ۳۹؛ ۴۰؛ ۴۲؛ ۱۷؛ ۳۳؛ ۲۷؛ ۱۶)؛ بارجک^{۳۷} (۲۰۰۶) از موتور جست‌وجوی گوگل (۲۳)؛ هرناندزبورگز^{۳۸} (۱۹۹۹)؛ و هارتر (۲۰۰۰) از «موتور جست‌وجوی اینفوسیک» استفاده کرده‌اند (۲۹؛ ۲۸).

مشکل اصلی در این مرحله، ناپایداری و نوسان در نتایج گزارش شده توسط موتور جست‌وجوست. عامل تأثیرگذار وب وابسته به پوشش موتور جست‌وجوست و از آنجا که پوشش هیچ‌یک از موتورهای جست‌وجو کامل نیست، میزان نفوذ وب‌سایت که متناسب با پوشش موتور جست‌وجو از آن وب‌سایت است، یک برآورد نسبی و تقریبی از میزان نفوذ آن محسوب می‌شود (۳۳؛ ۱۱).

همان‌قدر که پژوهش‌های کتاب‌سنجی نقدهایی درخصوص کاستی‌های ذاتی محصولات آی.اس.آی.^{۳۹} به‌دنبال داشته، پژوهش‌ها نشان از محدودیت‌های ذاتی موتورهای کاوش دارد که باعث می‌شود پژوهشگران درخصوص هر یافته‌ای که مبتنی بر این ابزارهای اولیه گردآوری اطلاعات هستند، با احتیاط عمل کنند (۴۱: ۳۸۱).

۶. پدیده وب‌نوشت^{۴۰}. وب‌نوشته‌ها، منابعی در محیط اینترنت هستند که توسط هرکسی قابل ایجاد و گسترش بوده و مطالب بسیار متنوعی در آنها منتشر می‌شود. اطلاعات وب‌نوشت‌ها گاه نتایج بازبایی شده در موتورهای کاوش را به‌شدت افزایش

35. Smith

36. Soualmia

37. Barjak

38. Hernandez-Borges

39. ISI=Institute for Scientific Information

40. Weblog

می‌دهد، درحالی که ممکن است بسیاری از این اطلاعات، علمی نبوده و از میزان ربط پایینی برخوردار باشند. پدیده وب‌نوشت تأثیر خاصی بر روی میزان پیوندهای وبگاه‌ها در سطح جهان دارد و در بسیاری از مواقع منجر به منحرف شدن بسیار زیاد نتایج وب‌سنجی می‌شود که عبارت «بمب‌گذاری» موتورهای کاوش (گوگل و یاهو) را برای این حالت به کار می‌برند (۱۹).

نتیجه‌گیری

بنابر آنچه در این مقاله ارائه شد، وب‌سنجی با بهره‌گیری از شیوه‌های مرسوم کمی برای سنجش موقعیت‌های مختلف در محیط چاپی یعنی کتابخانه‌سنجی، کتاب‌سنجی، اطلاع‌سنجی، علم‌سنجی، و مانند آن به بررسی کمی اطلاعات موجود در محیط وب می‌پردازد. در طول بیش از یک دهه که از عمر وب‌سنجی می‌گذرد، زمینه‌های موضوعی متنوعی درخصوص آن مطرح شده است که برخی از آنها عبارتند از: تحلیل پیوندها، انگیزه‌های پیوند، همکاری‌های علمی، عوامل تأثیرگذار وب، خوشه‌بندی، ترسیم ساختار وب، و مانند آن. در این میان نقش پیوندها در مطالعات وب‌سنجی بسیار مهم و بنیادی است؛ چرا که مبنای بسیاری از فعالیت‌های محیط وب بر پیوندها قرار گرفته است. پیوند در دنیای وب، یعنی ارتباط بین مقوله‌های مختلف که ممکن است به صورت پیوند به سائتی دیگر (پیوند خارجی)، پیوند از سائتی دیگر (دریافتی)، پیوند در درون سایت (خود پیوند)، یا پیوند در کنار هم (هم پیوندی)

اتفاق بیفتد. در حقیقت، پیوند در محیط وب یکی از مهم‌ترین وجوه متمایزکننده این محیط از محیط‌های قبل از آن و مهم‌ترین آن یعنی محیط چاپی است. در محیط چاپی، ارتباط بین موضوعات و مقوله‌ها عمدتاً از طریق استناد صورت می‌گیرد که مزایا و معایب خاص خود را دارد و در اینجا قصد پرداختن به آن نیست. اما اساسی‌ترین وجه تمایز این دو عامل ارتباطی یعنی استناد و پیوند در سطحی و عمقی بودن آنهاست. پیوند در محیط وب به گونه‌ای است که کاربر به‌طور همزمان قادر است به سرعت و سهولت در درون مدرک یا مدارک دیگر با انعطاف بسیار حرکت کرده و به متن اصلی باز گردد. درحالی‌که در محیط چاپی و با استفاده از استناد و ارجاع، این حرکت عمقی و رفت و برگشت انعطاف‌پذیر امکان‌پذیر نیست. بنابراین حرکت براساس پیوندها و تحلیل پیوند به‌عنوان مهم‌ترین بخش مطالعات وب‌سنجی، عامل اصلی شکل‌گیری و قوام این حوزه است. اکنون با استفاده از مطالعات وب‌سنجی، موتورهای کاوش نیز مورد ارزیابی قرار می‌گیرند.

اگرچه در حال حاضر مطالعات وب‌سنجی بسیار گسترده شده و توسط دانشمندان صاحب‌نامی چون اینگورسن، بجورن برن، ثلوال، واگان، و سایرین به پیش می‌رود و هر روز پنجره‌های تازه‌ای را در دنیای علم می‌گشاید، اما باید به اعتبار و روایی و پایایی این مطالعات دقت کرد. موضوعی که در پایان اغلب مطالعات وب‌سنجی به آن اشاره می‌شود این است که اگرچه این مطالعه یا مطالعات

مشابه دیگر انجام گرفته‌اند، اما باید نتایج با احتیاط مورد ملاحظه یا استفاده قرار گیرند. مهم‌ترین نقیصه مطرح شده در باب مطالعات وب‌سنجی، محیط مورد مطالعه، یعنی دنیای وب به‌عنوان بستر اصلی این مطالعات است. محیط وب، محیطی به‌شدت پویا، متغیر، و ناپایدار است؛ به‌گونه‌ای که ممکن است امروز وب‌سایتی را مورد مطالعه قرار دهیم و یک روز، یک هفته یا حتی ساعتی بعد، دیگر به هیچ وجه امکان تکرار این مطالعه وجود نداشته باشد. زیرا ممکن است سایت مورد نظر، حذف شده باشد، اطلاعات آن تغییر کرده باشد، به جای دیگری منتقل شده باشد یا بنا به دلایلی قابل بازیابی نباشد. اینها همه مواردی است که هر کس تجربه هر چند کوتاه کار با وب یا مطالعه بر روی آن را داشته باشد، حتماً با آنها مواجه شده است. علاوه بر این، ابزارهای گردآوری اطلاعات وب نیز با چالش‌های زیادی روبه‌رو هستند. در حال حاضر، عمده مطالعات وب‌سنجی برای گردآوری اطلاعات خود از موتورهای کاوش استفاده می‌کنند. کاستی‌ها و محدودیت‌های این موتورها، بارها و در متون مختلف مورد اشاره قرار گرفته است که قصد و مجال پرداختن به آنها در اینجا نیست. کاستی‌های این موتورها در مرحله گردآوری اطلاعات، باعث می‌شود که نتایج به‌دست آمده از استحکام لازم برخوردار نباشند.

علی‌رغم تمامی اشکالات مطرح شده، وب‌سنجی به‌عنوان شیوه‌ای برای ارزیابی و مطالعه وب شناخته شده و مورد استفاده قرار می‌گیرد. اگر چه اشکالاتی درخصوص

آن مطرح است که به نمونه‌هایی از آنها در بالا اشاره شد، باز هم امکان دست‌یابی به نتایجی با اطمینان نسبتاً بالا وجود دارد؛ فقط باید توجه داشت که نباید نتایج به‌دست آمده از این مطالعات را قطعی و لایتغیر به حساب آورد. بلکه باید با توجه به هدف و نوع پژوهشی که در حال انجام است، از روش وب‌سنجی و نتایج حاصل از مطالعات آن استفاده کرد.

منابع

۱. بجزورن‌بُن، لُنارت؛ اینگورسن، پیتِر. «چشم-اندازهایی بر وب‌سنجی». ترجمه علیرضا نوروزی و زهرا بیگدلی. *اطلاع‌رسانی*، دوره نوزدهم، ۱ و ۲ (پاییز و زمستان ۱۳۸۲): ۶۴-۸۱.
۲. حاجی‌زین‌العابدینی، محسن. «بررسی مسائل فهرست‌نویسی منابع اینترنتی و ارائه دستنامه پیشنهادی برای کتابخانه‌های ایران». پایان‌نامه کارشناسی ارشد کتابداری و اطلاع‌رسانی، دانشکده مدیریت و اطلاع‌رسانی پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی ایران، ۱۳۸۱.
۳. همو. «فهرست‌نویسی منابع اینترنتی». در *مجموعه مقالات همایش‌های انجمن کتابداری و اطلاع‌رسانی ایران. جلد اول: ۱۳۷۹-۱۳۸۱*. تهران: انجمن کتابداری و اطلاع‌رسانی ایران؛ سازمان اسناد و کتابخانه ملی جمهوری اسلامی ایران، ۱۳۸۴، ص. ۷۹-۱۱۲.
۴. حاجی‌زین‌العابدینی، محسن؛ مکتبی‌فرد، لیا؛ عصاره، فریده. «تحلیل پیوندهای وب‌سایت‌های کتابخانه‌های ملی جهان». *مطالعات تربیتی و روانشناسی دانشگاه فردوسی مشهد: مجله علمی-پژوهشی ویژه‌نامه کتابداری و اطلاع‌رسانی*، دوره

- هفتم، ۱ (مهر ۱۳۸۵): ۱۷۳-۱۹۴.
۵. حری، عباس. *آئین نگارش علمی*. تهران: دبیرخانه هیات امنای کتابخانه‌های عمومی کشور، ۱۳۸۱.
۶. همو. *مروری بر اطلاعات و اطلاع‌رسانی*. تهران: دبیرخانه هیئت امنای کتابخانه‌های عمومی کشور، ۱۳۷۲. نقل در نوروزی، علیرضا. «بررسی میزان حضور ایران در وب». *فصلنامه کتاب*، دوره هفدهم، ۴ (زمستان ۱۳۸۵): ۵۳-۶۲.
۷. ستوده، هاجر. «روش تحلیل گزارش‌های وب (وب‌لاگ)». *اطلاع‌شناسی*، دوره اول، ۲ (زمستان ۱۳۸۲): ۶۷-۸۴.
۸. سهیلی، فرامرز. «تحلیل پیوندهای وب سایت‌های نانوفن‌آوری با استفاده از روش‌های دسته‌بندی خوشه‌ای، عامل تأثیرگذار وب و ترسیم نقشه دو بعدی». پایان‌نامه کارشناسی ارشد کتابداری و اطلاع‌رسانی، دانشکده علوم تربیتی و روانشناسی، دانشگاه شهید چمران اهواز، ۱۳۸۵.
۹. همو. «وب‌سنجی: پیدایش، گسترش و کاربرد آن در کتابداری و اطلاع‌رسانی». ارائه شده در اولین همایش کتابداری و اطلاع‌رسانی دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی با عنوان مبانی حرفه کتابداری و اطلاع‌رسانی در ایران (تهران: ۲۲ و ۲۳ آذر ۱۳۸۵).
۱۰. سیلی، برندا پاریس. «فهرستنویسی منابع اینترنت: سازماندهی وب در کتابخانه‌های محلی و فراسوی آن». ترجمه محسن حاجی‌زین‌العابدینی. *اطلاع‌رسانی*، دوره شانزدهم، ۳ (۱۳۸۰).
۱۱. عبادی، مریم. «درآمدی بر عامل تأثیرگذار وب». *نما: مجله الکترونیکی پژوهشگاه اطلاعات و مدارک علمی ایران*، دوره ششم، ۲ (۱۳۸۵). به نقل از http://www.irandoc.ac.ir/data/e_j/vol6/: ebadi.htm
۱۲. عصاره، فریده. «تقریرات درس "مبانی کامپیوتر و برنامه‌نویسی"». دوره دکتری کتابداری و اطلاع‌رسانی، دانشگاه شهید چمران اهواز، ۱۳۸۴.
۱۳. همو. «روشها و کاربردهای اطلاع‌سنجی». *رهیافت*، ۵۲ (پاییز ۱۳۸۰): ۹۴-۱۰۰.
۱۴. همو. «علم‌سنجی: ابعاد، روش‌ها و کاربردهای آن». در *مجموعه مقالات همایش‌های انجمن کتابداری و اطلاع‌رسانی ایران*. ج ۲. تهران: سازمان اسناد و کتابخانه ملی جمهوری اسلامی ایران، ۱۳۸۴، ص ۲۷۱-۲۸۷.
۱۵. کریپندورف، کلوس. *تحلیل محتوا: مبانی روش‌شناسی*. ترجمه هوشنگ ناییبی. تهران: نشر نی، ۱۳۸۳.
۱۶. کوشا، کیوان. «ارتباط میان پیوندهای وبی به سایت دانشگاه‌های ایران و شاخص نشر علمی آنها: کشف انگیزه‌های ایجاد پیوندهای دانشگاهی». *کتابداری و اطلاع‌رسانی*، دوره نهم، ۲ (تابستان ۱۳۸۵): ۳۵-۵۲.
۱۷. نوروزی، علیرضا. «بررسی میزان حضور ایران در وب». *فصلنامه کتاب*، دوره هفدهم، ۴ (زمستان ۱۳۸۵): ۵۳-۶۲.
۱۸. همو. «ضریب تأثیرگذاری وب و سنجش آن در برخی وب‌سایت‌های دانشگاهی ایران». *مطالعات تربیتی و روانشناسی دانشگاه فردوسی*. ویژه‌نامه کتابداری، دوره پنجم، ۵ (۱۳۸۴): ۱۰۵-۱۱۹.
۱۹. همو. «وب‌سنجی: چالش‌های پیش‌روی». *کتابدار پارسی*، ۱۳۸۴. [on-line]. <http://www.nouruzi.persianblog.com>
20. Almind, T. C.; Ingwersen, P. "Informatics analyses on the World Wide Web: methodological approaches to webometrics". *Journal of Documentation*,

of ALA accredited LIS school websites". In *Proceedings of the 8th International Conference on Scientometrics & Informetrics*, 16-20 July. Edited by Mari Davis and C. S. Wilson, Sydney: BIRG, UNSW, 2001.

27. Haji Zeinolabedini, M.; Maktabifard, L.; Osareh, F. "Collaboration Analyses of World National Library website via webometric methods". In *Proceedings of International Workshop on Webometrics, Informetrics and Scientometrics & Seventh COLLNET Meeting*, (Nancy, France: 10-12 March 2006): pp. 215-224. [on-line]. Available: <http://eprints.rclis.org/archive/00006053/>

28. Harter, S.; Ford, C. "Web-based analysis of E-Journal Impact: approaches, problems, and issues". *Journal of The American Society for Information Science*, Vol.51, No.13 (2000): 1159-1176.

29. Hernandez-Borges, A. A. ... [et al]. "Can examination of WWW usage statistics and other quality indicators help to distinguish the relative quality of medical websites?". *Journal of Medical Internet Research*, Vol.1, No.1 (1999). [on-line]. Available: <http://www.jmir.org/1999/1/e1/>.

30. Ingwersen, P. "The Calculation of Web Impact Factors". *Journal of Documentation*, Vo.1.54, No.1 (1998):

Vol.53, No.4 (1997): 404-426.

21. Aguillo, I. "STM information on the Web and the development of new Internet R&D databases and indicators". *Proc. Online Information Meeting* (Londres, Ru: 8-10 December 1998): pp.239-243.

22. Asnafi, A. R.; Osareh, F. "A study of collaboration among Iranian News Agencies Website using webometric methods". In *Proceedings of International Workshop on Webometrics, Informetrics and Scientometrics & Seventh COLLNET Meeting*, (Nancy, France: 10-12 March 2006): pp. 248-254.

23. Barjak, F.; Li, X.; Thelwall, M. "Which Factors Explain the Web Impact of Scientists Personal Homepages". 2006. [on-line]. Available: <http://www.scit.wlv.ac.uk/~cm1993/papers/>.

24. Björneborn, L. "Small-World Link structures across an academic web space: a library and information science approach". PhD dissertation. Copenhagen: Department of Information Studies, Royal School of Library and Information Science, 2004. [on-line]. Available: <http://www.db.dk/lb/>

25. Björneborn, L.; Ingwersen, P. "Toward a basic framework for webometrics". *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, Vol.55, No.14 (2004).

26. Chu, H. "A webometric analysis

and Information Science). 2006. [on-line]. Available: http://lu.com/odlis/odlis_L.cfm#link.

37. Rodríguez Gairi'n, J.M. "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*, Vol. 20, No. 2 (1997): 175-181, [on-line]. Available: www.kronosdoc.com/publicaciones/altavis.htm

38. Rousseau, R. "Sitations: an exploratory study". *Cybermetrics*, Vol.1, No.1 (1997): Available: <http://www.cindoc.csic.es/cybermetrics/articles/v1i1p1.html>

39. Smith, A. G. "Citation and link as a measure of online LIS journal". 2004. [on-line]. Available: <http://www.ifla.org/iv/file70/progo4.htm>.

40. Ibid. "Dose metadata count? a webometric investigation" Proc. *Int. Conf. on Dublin Core and Metadata for e-Communities*, 2002, pp.133-138.

41. Snyder, H.; Rosenbaum, H. "Can search engines be used for web-link analysis? a critical review". *Journal of Documentation*, Vol.55, No.4 (1999): 375-384.

42. Soualmia, L.F. ... [et al]. "Web Impact Factor: a bibliometric criterion

236-243.

31. Ibid. "Webometrics - ten years of expansion". In *Proceedings of International Workshop on Webometrics, Informetrics and Scientometrics & Seventh COLLNET Meeting*, (Nancy, France: 10-12 March 2006): pp. 5-8. [on-line]. Available: <http://eprints.rclis.org/archive/00006264/01/ingwersen.pdf>

32. Larson, R. R. "Bibilometrics of the World Wide Web: an exploratory analysis of the intellectual structure of cyberspace". In Hardin, S. (Ed.), *Proceedings of the 59th Annual Meeting, ASIS 96*, Baltimore, 1996, PP. 71-79.

33. Noruzi, A. "The web impact factor for Iranian University". *Webology*, Vol.2, No.1 (2005). [on-line]. Available: www.webology.ir/2005/v2n1/a11.html.

34. Ibid. A. "The Web impact factor: a critical review". *The Electronic Library*, Vol.24, No.4 (2006): 490-500. [on-line]. Available: <http://www.webology.ir/PLISA/articles/noruzi1.html>.

35. Osareh, F. "Mapping the structure of library & information schools (LIS) websites using cluster and multidimensional". Paper presented at *The International Conference on Scientometrics and Informetrics*, (Beijing, China: 25-29 August 2003).

36. Reitz, Joan M. "Link". In *Odlis* (Online Dictionary of Library of Library

Bjorneborn, L. "Webometrics". *Annual review of Information Science and Technology (ARIST)*. Editor Blaise Cronin. V. 39, New Jersey: ASIS&T and Information Today, Inc, 2005.

45. Wikipedia, the free encyclopedia. "Webometrics". 2007. [on-line]. Available: <http://en.wikipedia.org/wiki/webometrics>.

applied to medical informatics societies' Web sites". *Medical Informatics in Europe MIE2002 congress* (Budapest, Hungary: 25-29 August 1999).

43. Thelwall, M. "Results from a Web impact factor crawler". *Journal of Documentation*, Vol.57, No.2 (2001): 177-191.

44. Thelwall, M.; Vaughan, L.;

