

همبستگی میان شاخص‌های اثرگذاری پژوهشی: تحلیل عاملی شاخص‌های دگرسنجی و استناد

هاجر ستوده | محمدحسن امیدی | زهرا یوسفی | فرشاد خونجوش

چکیده

هدف: بررسی اشتراک ساختاری دگرسنجه‌ها و استناد، درک و شناسایی سنجه‌های مشابه و ابعاد مختلف اثرگذاری آنها، و دسته‌بندی تجربی انواع دگرسنجه‌ها از طریق تفسیر و ترکیب منطقی شاخص‌ها.

روش‌شناسی: نمونه‌ای هدفمند از مقالات مجلات زیرمجموعه کتابخانه عمومی علم (پلاس) منتشر شده در سال‌های ۲۰۱۰ تا ۲۰۱۲ به روش تحلیل استنادی مطالعه و از روش تحلیل عاملی برای شناسایی اشتراک ساختاری میان سنجه‌های مختلف و دسته‌بندی آنها استفاده شد.

یافته‌ها: نتایج تحلیل عاملی به استخراج مدلی متشکل از ۳ گروه عاملی منجر شد که در مجموع، قادر به پیش‌بینی حدود ۵۳٪ از واریانس متغیر مکنون، یعنی «تأثیر بروندادهای پژوهشی» است. به نظر می‌رسد مدل تجربی به دست آمده با مدل نظری پیشنهادی «جانپینگ و هوکیانگ» انطباق دارد. نتایج نشان می‌دهد نوع تأثیر، گستره، و عمق آن در سه گروه شناسایی شده، متفاوت است. گروه نخست، «تأثیر در سطح دریافت»، گسترده‌ترین و در عین حال، کم‌عمق‌ترین تأثیر را نشان می‌دهد. این سطح را بیشتر می‌توان سطح «مصرف» نامید که لزوماً به «استفاده» منجر نمی‌شود. در نقطه‌ای دیگر از این پیوستار تأثیر، سطح «تأثیر در سطح رسانه‌های اجتماعی» قرار دارد که بعد از مصرف، سطحی بالاتر از تعامل با متن را بازفون می‌کند. این سطح به لحاظ گستره افراد، محدودتر؛ اما به لحاظ عمق تأثیر، قوی‌تر از سطح پیشین است. در قطب دیگر این پیوستار، «تأثیر در سطح کاربرد» قرار دارد که پس از مطالعه و تعامل عمیق‌تر با متن و گزینش آگاهانه آن روی می‌دهد.

نتیجه‌گیری: یافته‌های پژوهش نشان‌دهنده توانمندی دگرسنجه‌ها در سنجش انواع اثرگذاری در گستره و عمق‌های متفاوت است. این نتایج می‌تواند از طریق شناسایی سرشت تأثیراتی که شاخص‌ها بازتابی می‌کنند، شناخت روابط میان آنها، و غلبه بر تعدد و آشفتگی آنها در افزایش دقت ارزیابی پژوهش مؤثر واقع شود.

کلیدواژه‌ها

آلت‌متریکس، دگرسنجه‌ها، تحلیل استنادی، تأثیر پژوهش، شبکه‌های اجتماعی

همبستگی میان شاخص‌های اثرگذاری پژوهشی: تحلیل عاملی شاخص‌های دگرسنجی و استناد

هاجر ستوده^۱

محمدحسن امید^۲

زهرا یوسفی^۳

فرشاد خونجوش^۴

تاریخ دریافت: ۹۷/۰۴/۱۶

تاریخ پذیرش: ۹۷/۰۸/۰۲

مقدمه

از دیرباز، استناد به عنوان شاخصی برای سنجش اثرگذاری تولیدات علمی استفاده شده است. با وجود این، استناد از کاستی‌های متعددی مانند سوگیری‌های استنادی (ستوده، ۱۳۸۹)، توانایی تمایز استنادهای تأییدی و تکذیبی از یکدیگر (مک‌رابرتس و مک‌رابرتس^۵، ۱۹۸۹؛ ستوده، ۱۳۸۹)، محدودیت پوشش منابع در پایگاه‌های استنادی (موئد^۶، ۱۳۸۷، ص ۱۷)، محدودیت‌های فنی و انسانی نمایه‌های استنادی (جمالی مهموئی، ۱۳۹۰)، و سوگیری زبانی (مک‌رابرتس و مک‌رابرتس، ۱۹۸۹) متأثر بوده است. پیدایش و سپس گسترش کاربرد وب اجتماعی (ووترز و کاستاس^۷، ۲۰۱۲)، نویدبخش دستیابی به ابزارهایی برای رفع یا کاهش بعضی از این کاستی‌ها بوده است. شاخص‌های جایگزین یا دگرسنجه‌ها^۸ که با نام آلت‌متریکس^۹ شهرت یافته‌اند مهم‌ترین ابزارهای برآمده از وب اجتماعی هستند.

نخستین بار نیلون و وو^{۱۰} (۲۰۰۹) مفهوم دگرسنجی را به شکل «سنجه‌های در سطح مقاله»^{۱۱} و به عنوان جایگزینی برای ضریب تأثیر و شاخص اچ^{۱۲} - که هر دو از پایگاه‌های استنادی سنتی نشأت گرفته‌اند - مطرح کردند. پس از آن پریم، تارابورلی، گروت، و نیلون^{۱۳} (۲۰۱۰) این اصطلاح را به «شاخص‌های رسانه‌های اجتماعی» بسط دادند. در متون مختلف از این شاخص‌های جدید به عنوان ابزاری برای اندازه‌گیری تأثیرگذاری اولیه (آیزنباخ^{۱۴}، ۲۰۱۱؛ ثلوال^{۱۵}، ۲۰۱۷ الف)، انواع اثرگذاری علمی (هاستین، پترز، سوگیموتو، ثلوال، و لریویه^{۱۶}، ۲۰۱۴)، و نیز روشی جدید و مکمل شاخص‌های مبتنی بر استناد (باریلن^{۱۷} و همکاران،

۱. دانشیار گروه علم اطلاعات و دانش‌شناسی، دانشگاه شیراز
sotudeh@shirazu.ac.ir

۲. کارشناس ارشد علم اطلاعات و دانش‌شناسی، دانشگاه شیراز
omidi_mh@yahoo.com

۳. دانشجوی دکترای علم اطلاعات و دانش‌شناسی، دانشگاه شیراز (نویسنده مسئول)
z.yusefi@gmail.com

۴. استادیار گروه مهندسی کامپیوتر، دانشگاه شیراز
khunjush@shirazu.ac.ir

5. MacRoberts & MacRoberts

6. Moed

7. Wouters & Coštas

8. Alternative indicators

9. Altmetrics

10. Neylon & Wu

11. Article-Level Metrics (ALM)

12. H-index

13. Priem, Taraborelli, Groth, & Neylon

14. Eysenbach

15. Thelwall

16. Hauštein, Peters, Sugimoto, Thelwall, & Larivière

17. Bar-Ilan

۲۰۱۲؛ کاستاس، زاهدی، و ووترز^۱، ۲۰۱۵؛ مفلاحی و ثلوال^۲، ۲۰۱۶) یاد شده است. دگرسنجه‌ها این قابلیت را دارند تا افزون بر مقالات علمی، به‌عنوان سنجه‌هایی برای ارزیابی اثرگذاری مجلات، افراد، مجموعه داده‌ها، کتاب‌ها، آرشیوهای «کد منبع»^۳، صفحات وب، ارائه‌ها، و ویدئوها نیز به‌کار گرفته شوند. این شاخص‌ها قادرند علاوه بر اثرگذاری رسمی که با شمار استنادها سنجیده می‌شود، جنبه‌های دیگری از اثرگذاری نظیر تعداد دفعاتی را که هر مقاله خوانده، دیده، یا بارگیری می‌شود و نیز تعداد دفعاتی را که در رسانه‌های اجتماعی و رسانه‌های خبری به آن اشاره می‌شود نیز منعکس کنند (گالیگان و دایاس-کوریا^۴، ۲۰۱۳). به این ترتیب، درحالی‌که استنادها فقط بر میزان اثرگذاری و استفاده از تولیدات علمی دلالت دارند، دگرسنجه‌ها قادرند انواع دیگری از اثرگذاری با نام تأثیر اجتماعی، آموزشی، اقتصادی، و فناورانه آثار علمی را نیز بسنجند (بورنمن^۵، ۲۰۱۵؛ هولمبرگ، بومن، و دیده‌گاه^۶، ۲۰۱۵).

با وجود شناسایی و پذیرش طیف گسترده‌ای از انواع دگرسنجه‌ها، هنوز هم در تعیین معنای دقیق هر شاخص و نیز سطح اثرگذاری آنها ابهاماتی وجود دارد (جانپینگ و هوکیانگ^۷، ۲۰۱۵). در این راستا، دسته‌بندی‌هایی از انواع آلتمتریک‌ها براساس سطح کاربرد و پذیرش آنها ارائه شده است (کالج^۸، ۲۰۱۴؛ جانپینگ و هوکیانگ، ۲۰۱۵؛ هولمبرگ، ۲۰۱۵). اما، همان‌طور که هولمبرگ و همکاران (۲۰۱۵) نیز معتقدند، چنین پژوهش‌هایی بدون توجه به تفاوت‌های موجود در نوع عملکرد، منبع داده‌ها، کاربران، و اهداف متفاوت استفاده از هر یک از دگرسنجه‌ها، فقط دسته‌بندی‌های ساده‌ای از آنها ارائه کرده‌اند.

با وجود تصریح مطالعات پیشین مبنی بر وجود دو دسته عمده از تأثیرات علمی و اجتماعی - شامل تأثیرات محیطی، فرهنگی، اقتصادی، و آموزشی - که به‌طور عمده از طریق روش همبستگی و همچنین رویکردهای نظری شناسایی شده‌اند، تاکنون کمتر تلاشی برای دسته‌بندی تجربی انواع دگرسنجه‌ها انجام شده است. از این رو، پژوهش حاضر می‌کوشد تا از طریق بررسی اشتراک ساختاری انواع دگرسنجه‌ها، به درک و شناسایی سنجه‌های مشابه و ابعاد مختلف اثرگذاری آنها دست یابد. مرور متون نشان می‌دهد فقط پریم، پیووار، و همینگر^۹ (۲۰۱۲) با انجام تحلیل عاملی دگرسنجه‌ها را دسته‌بندی کرده‌اند. وب اجتماعی ماهیت بسیار پویا و متغیری دارد، خواه به‌لحاظ انواع خدمات، کاربران فعال، و انواع فعالیت‌هایی که اقشار مختلف کاربران در وب اجتماعی دارند. از این رو، نیاز است پژوهش‌های مکرر، تازه‌تر، و گسترده‌تری برای شناسایی روابط میان شاخص‌های دگرسنجی و استناد و دسته‌بندی آنها انجام شود تا پایداری این دسته‌بندی‌ها در طول زمان و با تغییر ابعاد نمونه‌های پژوهش به محک آزمون گذاشته شود. بدین منظور، پژوهش حاضر می‌کوشد تا با تمرکز بر نمونه‌ای از

1. Coştas, Zahedi, & Wouters
2. Maffahi & Thelwall
3. Source code
4. Galligan & Dyas-Correia
5. Bornman
6. Holmberg, Bowman, & Didegah
7. Junping & Houqiang
8. College
9. Priem, Piwowar, & Hemminger

مقالات مجلات زیرمجموعه «کتابخانه عمومی علم (پلاس)»^۱ منتشر شده در سال‌های ۲۰۱۰ تا ۲۰۱۲ وضعیت دگرسنجه‌های دریافتی آنها را تحلیل و اشتراک ساختاری آنها را از طریق تحلیل عاملی مطالعه کند.

پریم و همکاران (۲۰۱۲) طی پژوهشی، با اذعان به وجود انواع متفاوتی از اثرگذاری برای مقالات پژوهشی، هریک از انواع این تأثیر را به یک طعم^۳ تشبیه می‌کنند. به باور آنان، اگرچه هنوز به‌طور دقیق مشخص نیست چه طعم‌هایی (انواع تأثیر) وجود دارد؛ روشن است که جامعه به تمامی این انواع نیازمند است. از سوی دیگر، مقایسه انواع متفاوت تأثیر با یکدیگر کار درستی نیست؛ زیرا هریک از انواع تأثیرها بالقوه ارزشمند هستند به دلیل اینکه نیاز خاصی را برآورده می‌کنند. از این رو، اسنادها با وجود اهمیتی که دارند، به‌تنهایی قادر نیستند در رابطه با نوع تغییری که یک مقاله علمی در جهان ایجاد می‌کند، اطلاعات کاملی فراهم کنند و این دقیقاً نقطه‌ای است که دگرسنجی مطرح می‌شود.

از طریق تحلیل رفتارهای مختلف افراد، نظیر آنچه که می‌خوانند، نشان‌دار^۴ می‌کنند، به اشتراک^۵ می‌گذارند، درباره آن بحث^۶ می‌کنند، یا به‌صورت آنلاین استناد می‌کنند، می‌توان به این نکته پی‌برد که هر برونداد علمی چه نوع تأثیرهایی از خود بر جای گذاشته است. اما، به‌زعم پریم و همکاران (۲۰۱۲)، همچنان پژوهش‌های بیشتری برای شناسایی انواع اثرگذاری‌ها، معانی مختلفی که هریک از این انواع دارند، و نیز چگونگی طبقه‌بندی آنها ضروری به‌نظر می‌رسد.

در این راستا، هولمبرگ (۲۰۱۵) نیز معتقد است دگرسنجه‌ها اشکال گوناگونی دارند و از منابع مختلفی به‌دست می‌آیند؛ بنابراین هریک از آنها می‌توانند جنبه‌های متفاوتی از فعالیت آنلاین یا سطوح متفاوتی از تأثیرگذاری آثار پژوهشی بر مخاطبان مختلف را به‌نمایش بگذارند. از این رو، با توجه به گستردگی و تنوع موجود در منابع دگرسنجه‌ها، نیاز به نوعی دسته‌بندی برای آنها احساس می‌شود.

بدین ترتیب، دسته‌بندی که توسط هولمبرگ (۲۰۱۵) ارائه می‌شود براساس سطوح مختلف تأثیر، عمل می‌کند. وی عقیده دارد سطوح مختلف تأثیر نشان‌دهنده طیف متنوعی از عمل‌ها و عکس عمل‌هایی است که هر فرد می‌تواند در برابر آثار پژوهشی از خود بروز دهد. به‌طور مثال، ذخیره یک اثر علمی حاکی از تأثیرگذاری بیشتر آن نسبت به زمانی است که فقط به دیدن آن اثر اکتفا می‌شود. به همین ترتیب، اشاره^۷ به یک اثر علمی نشان‌دهنده اثرگذاری بیشتر آن بوده و درنهایت، استناد به آن اثر -دست‌کم زمانی که هدف، بررسی اثرگذاری علمی است- می‌تواند به‌عنوان سطح غائی تأثیر در نظر گرفته شود. با توجه به توافق نکردن هولمبرگ با ترکیب دگرسنجه‌ها براساس منبع یا نوع فعالیتی که نشان‌دهنده آن هستند، وی استفاده از

1. <https://www.plos.org/>
2. Public Library of Science (PLoS)
3. Flavor
4. Bookmarks
5. Share
6. Discussion
7. Mention

سطوح مختلف تأثیر را به‌عنوان رویکردی بالقوه به دسته‌بندی دگرسنجه‌ها ارائه می‌دهد. وی دگرسنجه‌ها را در سه دسته با تأثیر کم، متوسط، و زیاد طبقه‌بندی می‌کند. دسته اول (تأثیر کم) شامل سنجه‌هایی نظیر توییت‌ها، پسندها، و اشتراک‌هاست؛ دسته دوم (تأثیر متوسط) به سنجه‌هایی نظیر اشاره‌ها، بارگیری‌ها، و نشان‌گذاری‌ها اختصاص دارد؛ و دسته آخر (تأثیر زیاد) سنجه‌هایی نظیر پست‌های وبلاگ‌ها و استنادها را دربرمی‌گیرد.

اما، جانپینگ و هوکیانگ (۲۰۱۵) نیز با اشاره به آشفتگی موجود در میان دگرسنجه‌ها، به‌دلیل تعدد آنها و نیز مشخص نبودن معنای دقیق هر کدام از شاخص‌ها، بر این عقیده‌اند که به نوعی روش‌شناسی برای تفسیر و ترکیب منطقی انواع شاخص‌های کنونی و همچنین شاخص‌های بالقوه آینده نیاز است. بدین ترتیب، ایشان با الهام از پژوهش‌های پیشین که روابط کمی میان انواع دگرسنجه‌ها و نیز شاخص‌های استنادی را بررسی کرده‌اند، دسته‌بندی جدیدی از انواع دگرسنجه‌ها ارائه می‌دهند. این دسته‌بندی سه طبقه اصلی دارد و به‌شکل یک مثلث آرایش یافته است (شکل ۱).

به‌طوری‌که در شکل ۱ دیده می‌شود در مدل ارائه‌شده، قاعده مثلث، «سطح دریافت»؛ طبقه میانی آن، «سطح رسانه اجتماعی»؛ و هرم آن، «سطح کاربرد»^۳ نامیده شده است. تعداد کلیک، بارگیری، مشاهده چکیده، یا متن کامل مقاله، سنجه‌هایی هستند که در دسته نخست قرار می‌گیرند. تعداد پسند، بوکمارک، توصیه، اشتراک سنجه‌های دسته‌بندی‌شده با نام «سطح رسانه اجتماعی»؛ و تعداد لینک‌ها، نظرها، استنادها نیز سنجه‌های متعلق به سطح سوم یعنی «سطح کاربرد» هستند.



شکل ۱. هرم سطوح مختلف عمق اثرگذاری دگرسنجه‌ها (جانپینگ و هوکیانگ، ۲۰۱۵)

1. Perception level
2. Social media level
3. Application level

لین و فنرا^۱ (۲۰۱۳) نیز برای دسته‌بندی سنجه‌های موجود در بستر پلاس، به نوع و سطح تعامل کاربران با تولیدات علمی توجه کرده‌اند. دسته‌بندی وی شامل پنج طبقه دیده‌شده، ذخیره‌شده، بحث‌شده، توصیه‌شده، و استنادشده است. بدین ترتیب، به‌زعم وی سنجه‌های «اچ‌تی‌ام‌ال پلاس، پی‌دی‌اف پلاس، ایکس‌ام‌ال پلاس، اچ‌تی‌ام‌ال پی‌ام‌سی، و پی‌دی‌اف پی‌ام‌سی»^۲ در گروه اول؛ سنجه‌های سایت یولایک و مندلی^۳ در گروه دوم؛ سنجه‌های «نیچر بلاگز، ساینس سیکر، ریسرچ بلاگینگ، کامنت‌های پلاس، ویکی‌پدیا، توییتر، و فیس‌بوک»^۴ در گروه سوم؛ سنجه اف ۱۰۰۰^۵ در گروه چهارم؛ و سنجه‌های «اسکوپوس، کراس‌رف، پی‌ام‌سی، و وب‌آساینس»^۶ در گروه پنجم امکان دسته‌بندی دارند.

برای بررسی پتانسیل به‌کارگیری دگرسنجه‌ها به‌عنوان مکملی برای سنجه‌های استنادی سنتی، شناسایی انواع ارتباطات میان دگرسنجه‌ها با یکدیگر اهمیت بالایی دارد. شناسایی و دسته‌بندی شاخص‌هایی با عملکرد مشابه، از نتایج مفید چنین پژوهش‌های هستند. با وجود اینکه سهم عمده‌ای از مطالعات در حوزه دگرسنجی به بررسی رابطه همبستگی میان شاخص‌های جدید با شاخص‌های سنتی پیشین اختصاص دارد (آیزنباخ، ۲۰۱۱؛ شما، بارآیلن، و ثلوال^۷، ۲۰۱۴؛ کاستاس و همکاران، ۲۰۱۵)؛ برخی پژوهشگران نیز روابط موجود میان انواع دگرسنجه‌ها را با یکدیگر بررسی کرده‌اند. پژوهش وانگ، لیو، فانگ، و مائو^۸ (۲۰۱۴) نمونه‌ای از این دست پژوهش‌هاست که در آن ۶۳۸۰۵ مقاله پژوهشی از مجلات پلاس در بازه زمانی ۲۰۰۴ تا ۲۰۱۲ بررسی شد. در این پژوهش، روابط موجود میان شاخص‌هایی نظیر تعداد استناد اسکوپوس، تعداد دفعات مشاهده هر مقاله (شامل انواع تعداد کل دفعات دیده‌شدن در پلاس، دفعات دیده‌شدن به فرمت اچ‌تی‌ام‌ال در پی‌ام‌سی، دفعات دیده‌شدن یا بارگیری به فرمت پی‌دی‌اف در پی‌ام‌سی، و تعداد کل دفعات دیده‌شدن در پی‌ام‌سی)، تعداد دفعات خوانده‌شدن در مندلی، و نمره دگرسنجی مقالات با یکدیگر مطالعه شدند. یافته‌ها نشان داد با وجود همبستگی به‌نسبت کم میان انواع دگرسنجه‌ها و میزان استنادها، همبستگی بالایی میان نمره دگرسنجی و تعداد دفعات دیدن مقاله -به‌ویژه مشاهده نسخه اچ‌تی‌ام‌ال آن- دیده می‌شود. پژوهشگران با ترسیم ارتباط میان شاخص‌های مطالعه‌شده به فرمت مدلی مفهومی، خاطر نشان کردند هر چند به‌ظاهر رابطه مستقیمی میان دریافت دگرسنجه و استناد دیده نمی‌شود؛ این امکان وجود دارد که دیدن هر مقاله در نهایت به استناد به آن منجر شود. به‌عبارت دیگر، بخشی از استنادهای یک اثر ممکن است ناشی از استنادهای اجتماعی در شبکه‌هایی نظیر توییتر، فیس‌بوک، بلاگ‌ها، و گزارش‌های خبری باشند.

پژوهش پریم و همکاران (۲۰۱۲) از معدود مطالعاتی است که علاوه بر بررسی ارتباطات میان انواع دگرسنجه‌ها، آنها را دسته‌بندی نیز کرده است در این پژوهش ۱/۸

1. Lin & Fenner
2. PLOS html, PLOS Pdf, PLOS xml, PMC html, & PMC Pdf
3. CiteULike & Mendeley
4. NatureBlogs, ScienceSeeker, ResearchBlogging, PLOS Comments, Wikipedia, Twitter, & Facebook
5. F1000 Prime
6. Scopus, CrossRef, PMC, & Web of science
7. Shema, Bar-Ilan, & Thelwall
8. Wang, Liu, Fang, & Mao

میلیون رخدادهای دگرسنجه برای ۲۴۳۳۱ مقاله منتشر شده در هفت مجله مربوط به ناشر پلاس از ابتدا تا سال ۲۰۱۰ تجزیه و تحلیل شده و داده‌های استنادی نیز برای تمامی مقالات طی دو مقطع زمانی، در سال‌های ۲۰۱۰ و ۲۰۱۱ گردآوری شده است. نتایج اجرای آزمون همبستگی پیرسون میان تمامی سنجه‌ها، حاکی از وجود ارتباط تنگاتنگ میان انواع سنجه‌های استنادی پابمد سنترال، وب‌آوساینس، کراس‌رف، و اسکوپوس با یکدیگر بود. به‌علاوه وجود همبستگی میان سنجه‌های مندلی و سایت یولایک با سنجه‌های استنادی یادشده نیز تأیید شده است. میان شاخص بارگیری (به‌شکل پی‌دی‌اف و اچ‌تی‌ام‌ال) و کم‌وبیش تمامی شاخص‌های دیگر، همبستگی متوسط تا حد زیادی ملاحظه شد. شاخص اف ۱۰۰۰ پرایم نیز به‌جز با استناد و سنجه‌های مندلی و سایت یولایک، با سایر شاخص‌ها همبستگی درخور توجهی نشان نداد. در این پژوهش، همچنین برای بررسی روابط متقابل میان شاخص‌ها، فرایند تحلیل عاملی اکتشافی استفاده شد. بدین ترتیب، با تشکیل ۶ گروه عاملی، در مجموع ۵۳ درصد از واریانس مشترک تبیین شد. این ۶ عامل با عناوین استنادها، دیدن و به‌اشتراک‌گذاری صفحات، بحث در بستر فیس‌بوک، نظرها^۱ در بستر پلاس، ذخیره در نرم‌افزارهای مدیریت مراجع اجتماعی، و بارگیری پی‌دی‌اف نام‌گذاری شدند. فقط شاخص اف ۱۰۰۰ بود که در هیچ گروه عاملی جای نگرفت. به این دلیل که احتمال همبستگی متقابل میان ابعاد اساسی تأثیر با یکدیگر وجود داشت، الگوریتمی عاملی برای استخراج عواملی به‌کار گرفته شد که با یکدیگر همبستگی داشتند. نتایج حاکی از وجود همبستگی میان عامل استناد با هر یک از عوامل بارگیری پی‌دی‌اف و ذخیره در نرم‌افزارهای مدیریت مراجع اجتماعی بود. در واقع، عامل ذخیره در نرم‌افزارهای مدیریت مراجع، همبستگی به‌نسبت خوبی با همه عوامل استخراج‌شده نشان داد. عامل دیدن و به‌اشتراک‌گذاری صفحات نیز با عوامل بحث در بستر فیس‌بوک و نظرات در بستر پلاس همبستگی داشت.

نتایج پژوهش‌های پیشین نشان داد دگرسنجه‌ها می‌توانند انواع متفاوتی از اثرگذاری‌ها را برای مقالات پژوهشی بسنجند. این شاخص‌ها با خود و با استناد، روابط معناداری دارند. با این حال، رابطه با استنادها ضعیف است و این امر نشان از سنجش انواع دیگری از تأثیرات علاوه بر تأثیر علمی رسمی دارد. از این‌رو، توصیه می‌شود که این شاخص‌ها به‌عنوان مکملی در کنار استنادها به‌کار گرفته شود. همچنین، در پژوهش‌ها بر ضرورت انجام مطالعات بیشتر به‌منظور شناسایی انواع اثرگذاری‌ها، مفاهیمی که هر شاخص بر آن دلالت دارد، و نیز دسته‌بندی آنها، تأکید شده است. این تأکید به‌دلیل نیاز به نوعی روش‌شناسی برای تفسیر و ترکیب منطقی انواع شاخص‌های دگرسنجی برای غلبه بر تعدد و آشفتگی آنها و در نتیجه، نیاز به کاهش تعداد آنهاست. همچنین، این دسته‌بندی‌ها

1. Comments

می تواند به شناخت روابط میان این شاخص ها به منظور پی بردن به سرشت تأثیراتی کمک کند که هر شاخص بازموننی از آن است. از این رو، پژوهش حاضر می کوشد تا در راستای تلاش های پیشین در راستای دسته بندی دگر سنجه ها، با رویکرد تجربی به این مسئله توجه کند و به پرسش های زیر پاسخ دهد:

- آیا براساس اشتراکات ساختاری موجود میان انواع مختلف دگر سنجه ها می توان آنها را در گروه های عاملی مجزا دسته بندی کرد؟
- آیا گروه های عاملی به دست آمده با دسته بندی نظری ارائه شده از دگر سنجه ها منطبق است؟

روش شناسی

پژوهش حاضر بنیادی و از حیث گردآوری داده ها، توصیفی است که با رویکرد تحلیل استنادی انجام شد. در این مطالعه به روش نمونه گیری هدفمند، نمونه ای متشکل از مقالات منتشر شده در تمامی مجلات هفت گانه پلاس در سال های ۲۰۱۰ تا ۲۰۱۲ انتخاب شده است. فهرست این مجلات عبارت اند از:

PLOS ONE; PLOS Computational Biology; PLOS Medicine; PLOS Neglected Tropical Diseases; PLOS Pathogens; PLOS Genetics; & PLOS Biology

انتخاب بازه زمانی ذکر شده به این دلیل بود که مقالات بررسی شده دست کم از سه سال فرصت استنادی برخوردار باشند. با توجه به اینکه همه انواع مدارک، پتانسیل استنادی یکسانی ندارند، پژوهش حاضر فقط مقالاتی را بررسی کرده است که با کد مقالات «پژوهشی اصیل»^۱ و نیز مقالات مروری^۲ در فیلد «نوع مدرک»^۳ برچسب گذاری شده اند. داده های پژوهش در تاریخ ۲۰۱۵/۰۶/۱۵ از طریق وبسایت ای ال ام «سنجه های سطح مقاله»^۴ استخراج شده است. ای ال ام، داده های استفاده، اعتبار، و تأثیر اجتماعی مقالات را براساس تعداد «مشاهده ها، استنادها، ذخیره سازی ها، بحث ها، و توصیه ها»^۵ ثبت و ضبط می کند. با انتخاب گزینه All journals جستجو برای تمامی مجلات اجرا شد و نیز با انتخاب بازه زمانی ۲۰۱۰/۰۱/۰۱ تا ۲۰۱۲/۱۲/۳۱ در فیلد تاریخ، جستجو به دو سال هدف محدود شد. پس از آن با انتخاب هر دسته از نتایج جستجو، گزارش سنجه های آن بارگیری و در پایان همه گزارش ها با هم ادغام شد.

این داده ها شامل دگر سنجه ها و شاخص های استنادی برگرفته از منابع مختلف هستند که در این میان به ترتیب شاخص های تعداد بارگیری به فرمت ایکس ام ال در پلاس، بارگیری به فرمت پی دی اف در پلاس، دیدن در پلاس، دیدن در پابمد سنترال، و بارگیری از پابمد سنترال و بارگیری از فیگشر^۶، وضعیت «استفاده»^۷، شاخص های استناد در پابمد سنترال،

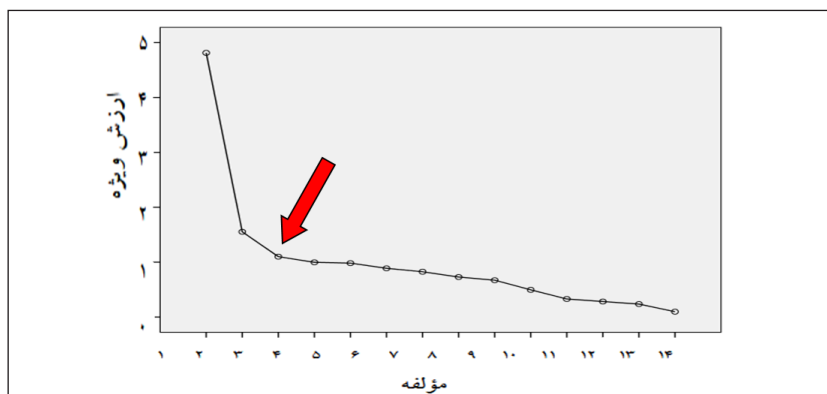
1. Research article
2. Reviews
3. Document type
4. Article Level Metrics (ALM), <http://almreports.plos.org/>
5. Viewed, Cited, Saved, Discussed, & Recommended
6. Figshare
7. Usage

وب‌آوساینس، اسکوپوس، و کراس‌رف وضعیت استنادی مقاله در پایگاه‌های استنادی مختلف، و شاخص‌های تویتر، فیس‌بوک، و مندلی تأثیر اجتماعی اثر را نشان می‌دهند. شاخص‌های برگرفته از رسانه‌ها و وبلاگ‌ها نظیر ویکی‌پدیا، «بلاگ‌نویسی پژوهشی»^۱، «بلاگ‌های نیچر»^۲، و «جستجوگر علوم»^۳ نیز بازتاب‌دهنده تأثیرات مقاله به‌لحاظ بحث‌های اجتماعی در این نوع رسانه‌ها هستند^۴. شایان ذکر است برخی شاخص‌ها به‌دلیل واریانس صفر در نمونه بررسی شده از آزمون‌ها حذف شدند^۵.

در نهایت، نمونه شناسایی شده متشکل از ۵۰۲۵۰ مقاله پژوهشی و مروری منتشر شده در بازه زمانی ۲۰۱۰ تا ۲۰۱۲ در ۷ مجله پلاس است. با توجه به تأثیر عامل زمان بر مقدار استنادها و دگرسججه‌ها و همچنین نرمال‌نبودن توزیع داده‌ها، به‌کمک فن پیشنهادی پریم و همکاران (۲۰۱۲) تأثیر عامل زمان نرمال‌شده و با استفاده از تبدیل لگاریتم طبیعی پیشنهادی ثوال (۲۰۱۷) توزیع داده‌ها به نرمال نزدیک شده است.

از آنجا که هدف پژوهش حاضر، شناسایی اشتراکات ساختاری میان دگرسججه‌ها برای دسته‌بندی آنها بود، تحلیل داده‌ها به‌کمک آزمون تحلیل عاملی انجام شده است که از فنون «کاهش داده‌ها»^۶ است. برای استخراج عوامل نیز از روش «تحلیل مؤلفه‌های اصلی»^۷ استفاده شده است. پس از انجام تحلیل عاملی بدون چرخش، براساس مقادیر «ارزش ویژه»^۸ بزرگ‌تر از یک و همان‌گونه که در نمودار سنگریزه‌ای^۹ مشاهده می‌شود (شکل ۲)، ۳ گروه عاملی تشخیص داده و انتخاب شد. به‌منظور اجتناب از «هم‌خطی چندگانه»^{۱۰}، ماتریس همبستگی متغیرها به‌دنبال ضرایب همبستگی بزرگ‌تر از ۰/۹ جستجو و از هر دو متغیری را که همبستگی بیشتر از ۰/۹ نشان دادند یکی حذف شده است^{۱۱}. در نتیجه، مقدار «نمایانگر»^{۱۲} برابر با $0.0001 > 0.003$ به‌دست آمد که نشان‌دهنده نبود هم‌خطی چندگانه بین متغیرهای باقیمانده در آزمون است.

1. Research blogging
2. Nature blogs
3. Science seeker
4. <http://article-level-metricsplosorg/alm-info/>
۵. این شاخص‌ها عبارت‌اند از: CiteUlike, Science - Seeker, Wordpresscom, Reddit, DataCite, Nature_Blogs, & Research_Blogging
6. Data Reduction
7. Principle Component Analysis (PCA)
8. Eigenvalue
9. Scree plot
10. Multicollinearity
۱۱. متغیرهای حذف‌شده عبارت‌اند از: PLoS_Total, PMC_Total, CrossRef, PMC_Europe_Citations, & Web_of_Science
12. Deteminant



شکل ۲. نمودار سنگریزه‌ای تعداد عامل‌ها

سپس، با توجه به اینکه وجود همبستگی معنادار بین متغیرهای پژوهش محرز نبود، هر دو روش چرخش وریمکس^۱ و ابلیمین^۲ با بهنجارسازی آزمون کیزر^۳ به کار گرفته شد. نتایج چرخش ابلیمین نشان داد همبستگی میان متغیرها ضعیف و در همه موارد کمتر از ۰/۵ است. بنابراین، نتایج چرخش وریمکس در نظر گرفته شد.

یافته‌ها

نتایج اجرای آزمون تحلیل عاملی نشان داد مقدار شاخص کی‌ام^۴ برابر با ۰/۸۴ و آزمون کرویت بارتلت^۵ نیز در سطح ۰/۰۰۱ معنادار است. بررسی شاخص کی‌ام^۴ برای اطمینان از کفایت نمونه بررسی شده برای انجام تحلیل عاملی الزامی است. به این منظور، شاخص کی‌ام^۴ می‌باید از مقادیر بین صفر تا یک، مقداری بیشتر از ۰/۵ را نشان دهد. مقدار بزرگ‌تر از ۰/۷، نشان از مناسب بودن همبستگی‌های میان داده‌ها برای انجام تحلیل عاملی است (میرز، گامست، و گارینو^۶، ۱۳۹۱). آزمون بارتلت نیز با استفاده از ماتریس همبستگی متغیرهای مشاهده شده در پژوهش، ارتباط میان آنها را بررسی می‌کند. فرض صفر آزمون حاکی از این است که هر متغیر تنها با خودش ارتباط دارد و با متغیرهای دیگر بدون ارتباط است. از این رو، دستیابی به سطح معناداری کمتر از ۰/۰۵ در این آزمون، نشان از تناسب داده‌ها و احراز کمینه شرایط لازم برای اجرای تحلیل عاملی دارد (کیم و مولر^۷، ۱۳۷۸؛ میرز و همکاران، ۱۳۹۱). با استفاده از روش تحلیل مؤلفه‌های اصلی و براساس مقدار ارزش ویژه بزرگ‌تر از یک، در گام نخست، ۳ گروه عاملی شناسایی شد. با توجه به نبود رابطه قوی بین گروه‌های عاملی به دست آمده، در نهایت، انجام چرخش وریمکس با بهنجارسازی آزمون کیزر نیز به شناسایی ۳ گروه عاملی انجامید.

• گروه‌های عاملی حاصل از اجرای تحلیل عاملی شاخص‌های آلتمتریکس و شاخص‌های استنادی

تحلیل عاملی به استخراج ۳ گروه عاملی منجر شد. از میان متغیرهای وارد شده به آزمون، ۸ متغیر فقط با یک گروه عاملی، ۳ متغیر با دو گروه عاملی، و ۲ متغیر با هر سه گروه، بار عاملی نشان دادند (جدول ۱).

ردیف	محتوای عامل	مؤلفه‌ها		
		۱	۲	۳
۱	بارگیری به فرمت پی‌دی‌اف در پاپد سنترال	۰/۸۰۷		
۲	دیدن در پاپد سنترال	۰/۷۵۷		

1. Varimax
2. Oblimin
3. Kaiser
4. KMO
5. Bartlett's test of sphericity
6. Meyers, Gamst, & Guarino
7. Kim & Muller

ردیف	محتوای عامل	مؤلفه‌ها		
		۱	۲	۳
۳	بارگیری به فرمت پی‌دی‌اف در پلاس	۰/۶۰۹	۰/۴۵۲	۰/۳۷۵
۴	فیکشر	۰/۵۸۷		
۵	بارگیری به فرمت ایکس‌ام‌ال در پلاس	۰/۵۴۹		
۶	پابمد سنترال	۰/۵۸۲	۰/۶۷۵	
۷	اسکوپوس	۰/۶۲۸	۰/۶۵۱	
۸	منلی	۰/۴۵۴	۰/۵۹۶	۰/۳۲۷
۹	اف ۱۰۰۰ پریم		۰/۵۷۵	
۱۰	استندهای پابمد سنترال (پایگاه داده اروپا)			
۱۱	تویتر			۰/۷۷۳
۱۲	فیس‌بوک			۰/۷۲۲
۱۳	دیدن در پلاس	۰/۴۶۶		۰/۶۹۰
۱۴	ویکی‌پدیا			۰/۳۶۹

مطابق جدول ۱، فقط متغیر استندهای پابمد سنترال (پایگاه داده اروپا)^۱ با هیچ‌یک از گروه‌های عاملی به‌دست‌آمده اشتراک ساختاری نشان نداد. همچنین، نتایج نشان داد گروه عاملی نخست به‌تنهایی قادر است به‌میزان ۲۴/۳۴ درصد از کل واریانس را تبیین کند و گروه‌های عاملی دوم و سوم به‌ترتیب با ۱۴/۵۳ و ۱۴/۴۵ درصد مرتبه بعد قرار دارند (جدول ۲).

جدول ۲. مجموع واریانس تبیین‌شده

مؤلفه‌ها	مجموع مجذور بارهای عاملی چرخش‌یافته		
	کل	درصد واریانس	درصد تجمعی
۱	۳/۴۰۸	۲۴/۳۴۴	۲۴/۳۴۴
۲	۲/۰۳۴	۱۴/۵۲۸	۳۸/۸۷۳
۳	۲/۰۲۴	۱۴/۴۵۵	۵۳/۳۲۸

در مجموع، مدل به‌دست‌آمده قادر به پیش‌بینی حدود ۵۳ درصد از واریانس متغیر مکنون پژوهش، یعنی «تأثیر بروندهای پژوهشی» است.

• گروه‌های عاملی

گروه عاملی نخست، شامل متغیرهای بارگیری به فرمت پی‌دی‌اف در پابمد سنترال؛ دیدن در پابمد سنترال؛ بارگیری به فرمت پی‌دی‌اف در پلاس؛ فیگشر؛ بارگیری به فرمت ایکس‌ام‌ال در پلاس، پابمد سنترال، اسکوپوس، مندلی؛ و دیدن در پلاس است.

در این میان، دو متغیر اسکوپوس و پابمد سنترال به داده‌های استنادی تعلق دارند و بقیه متغیرها از وب اجتماعی آمده‌اند. دگرسنجه‌های این گروه، همگی مختص محیط‌های علمی (پلاس، پابمد سنترال، مندلی، و فیگشر) هستند. مندلی محیطی است که به اشتراک و مدیریت منابع علمی برای پژوهشگران و دانشجویان کمک می‌کند. فیگشر، امکان مشاهده و به اشتراک‌گذاری داده‌ها، تصاویر، و آمار پژوهشی را فراهم می‌کند. در محیط پابمد و پلاس نیز امکان مشاهده و مطالعه مقالات علمی فراهم می‌شود. اگر بپذیریم که استناد، تأثیر علمی یک اثر را تبیین می‌کند، این یافته نشان می‌دهد دگرسنجه‌های نامبرده نیز مانند استنادها بازتاب‌دهنده تأثیر علمی مقالات هستند؛ با این تفاوت که طبق مقادیر ضریب همبستگی به‌دست‌آمده در جدول ۱، سنجه‌های بارگیری پی‌دی‌اف و مشاهده در محیط پابمد سنترال نسبت به دیگر محیط‌های علمی - اجتماعی با بار عاملی قوی‌تری می‌تواند متغیر مکنون این گروه را پیش‌بینی کند. بر این اساس، این گروه را می‌توان «تأثیر علمی در سطح دریافت» (شامل مشاهده و بارگیری) نامید که سطح آن گسترده‌تر و در عین حال، عمق آن کمتر است. این گروه در مقایسه با دو گروه عاملی دیگر، قوی‌تر است (جدول ۲).

همان‌گونه که بیان شد، بخشی از واریانس استنادها با گروه نخست تبیین می‌شود. با این حال، استناد با گروه عاملی دوم همبستگی قوی‌تری را نشان می‌دهد. مطابق جدول ۱، گروه دوم، متشکل از متغیرهای پابمد سنترال، اسکوپوس، مندلی، اف ۱۰۰۰ پرایم، و بارگیری به فرمت پی‌دی‌اف در پلاس است. همان‌گونه که مشاهده می‌شود بستر این شاخص‌ها نیز ماهیتی علمی دارد. اف ۱۰۰۰ پرایم محیطی را برای مطالعه، داوری و توصیه مقالات علمی حوزه پزشکی و زیست‌پزشکی فراهم می‌آورد. تفاوت این گروه با گروه نخست در این است که متغیرهای استناد، بار عاملی بیشتری را با این گروه تبیین می‌کنند. در عین حال، به‌جز شاخص بارگیری به فرمت پی‌دی‌اف در پلاس که ماهیت مشاهده (تأثیر سطحی‌تر) را دارد و ضعیف‌ترین متغیر این گروه نیز هست، قدرت دیگر شاخص‌ها بالاتر از حد متوسط است و به‌طور عمده، به نظرگاه‌های علمی تخصصی تعلق دارند. بنابراین، می‌توان نام این گروه را در مقایسه با گروه نخست، «تأثیر علمی در سطح کاربرد» (نظر و توصیه) گذاشت که سطحی عمیق‌تر و در عین حال، محدودتر نسبت به گروه نخست دارد.

گروه عاملی سوم متشکل از توییت، فیس‌بوک، دیدن در پلاس، بارگیری به فرمت

1. Perception

پی‌دی‌اف در پلاس، ویکی‌پدیا، و مندلی است. استنادها با این گروه عاملی هیچ‌گونه اشتراک ساختاری نشان نمی‌دهند. این گروه بیشتر بر مشاهده و اشتراک و اظهار نظرهای عمومی تمرکز دارد. بخشی از بسترهای این گروه به‌طور کامل عمومی است (مانند توییتر و فیس‌بوک) و بخشی دیگر ماهیت علمی عمومی دارد، مانند ویکی‌پدیا و مندلی که افراد از گروه‌ها و رتبه‌های مختلف مانند دانشجویان، دانش‌آموزان، پژوهشگران، و خوانندگان می‌توانند در آنها اطلاعات ضروری را جستجو و بازیابی کنند. این گروه را می‌توان «تأثیر در سطح رسانه‌های اجتماعی» نامید که در مقایسه با دو گروه دیگر ماهیتی عمومی‌تر دارد.

نتیجه‌گیری

با وجودی که شاخص‌های استنادی از دیرباز در ارزیابی پژوهش‌های علمی و نویسندگان آنها به‌کار گرفته شده‌اند؛ فقط می‌توانند منعکس‌کننده بخشی از حقیقت باشند. آثار علمی نه تنها از سوی دانشمندان و نویسندگان؛ بلکه از سوی دیگر اقشار مردم نیز استفاده می‌شوند. این استفاده، لزوماً در نگارش برونداد پژوهشی نیست؛ اما افراد آثار علمی را در مقاصد حرفه‌ای، اقتصادی، شغلی، و حل مسائل روزمره زندگی به‌کار می‌گیرند که استناد از نمایش آنها ناتوان است؛ زیرا شاخص‌های استنادی فقط قادرند تأثیرگذاری نویسنده را بر نویسنده‌ای دیگر بسنجند (هاستین، ۲۰۱۲). این در حالی است که دانشمندان فقط در مقام نویسنده ظاهر نمی‌شوند. در تأیید این مطلب، می‌توان به پژوهش کینگ و تنوپیر^۱ (۲۰۰۴) اشاره کرد. نتایج این پژوهش گویای آن است که حدود ۱۵ تا ۲۰ درصد از دانشمندان در امریکا دست‌کم یک مقاله داوری شده تألیفی دارند. بنابراین، دگرسنجه‌ها می‌توانند تأثیرگذاری پژوهش‌ها را از نظر خوانندگان علمی (دانشگاهی) و نیز عمومی نشان دهند و جنبه‌های دیگری از اثرگذاری مقالات را بر جامعه علمی نمایان کنند. این سنجه‌ها می‌توانند با سنجش تأثیر فوری، تصمیم‌گیری‌های مربوط به زمینه‌های پژوهشی نوظهور، پژوهش‌های جدید، و پژوهشگران نوپا را برای دانشگاه‌ها، سازمان‌ها و مؤسسات، و سرمایه‌گذاران و تأمین‌کنندگان مالی پژوهش‌ها هموار کنند و نظارت بر روند تأثیر طی انتشار و پس از انتشار بروندهای طرح‌های حمایت‌شده را میسر کنند. همچنین، این سنجه‌ها می‌توانند به‌عنوان ابزاری مفید در مدیریت اطلاعات برای شناسایی هرچه بهتر و سریع‌تر مطلوب‌ترین مقالات به کاربران و خوانندگان کمک کنند (سود و ثلوال، ۲۰۱۴).

نتایج پژوهش حاضر، همانند مطالعات پیشین وجود همبستگی میان استناد و دگرسنجه‌ها را تأیید کرد که برگرفته از وب اجتماعی هستند و دیگر ابعاد تأثیر بروندهای پژوهشی را اندازه می‌گیرند. نتایج تحلیل عاملی، به استخراج ۳ گروه عاملی مجزا منجر شد. گروه‌های

1. King & Tenopir
2. Sud & Thelwall

شناسایی شده در پژوهش حاضر که شامل تأثیر در سطح رسانه‌های اجتماعی، تأثیر در سطح دریافت، و تأثیر در سطح کاربرد هستند با دسته‌بندی نظری که جانپینگ و هوکیانگ (۲۰۱۵) از سطوح تأثیرگذاری علمی-اجتماعی مقالات ارائه کرده‌اند همسو است.

قوی‌ترین گروه عاملی در پیش‌بینی متغیر تأثیر، «تأثیر علمی در سطح دریافت» بود. این گروه، متشکل از متغیرهایی بود که به‌طور عمده مشاهده، بارگیری، اشتراک، و استناد به منابع را نشان می‌دادند. این یافته‌ها، ضمن در اختیار گذاشتن شواهد بیشتر درباره ارزش علمی آمار خوانندگان و بارگذاری منابع، می‌تواند تأیید مجددی بر یافته‌های پژوهش‌های متعددی باشد که به همبستگی تعداد استنادات با سنجه تعداد خوانندگان (زاهدی، کاستاس، و ووترز، ۲۰۱۴؛ ثلوال و ویلسون، ۲۰۱۵؛ ثلوال، ۲۰۱۷؛ الف؛ مغلای و ثلوال، ۲۰۱۶؛ محمدی، ثلوال، هاستین، و لاریویه، ۲۰۱۵)، بارگیری‌ها (برودی، هارنات، و کر، ۲۰۰۶؛ شای، پیپه، و بولن، ۲۰۱۲) و مشاهدات (لیو، زو، وو، چن، و گو، ۲۰۱۳) اشاره کرده‌اند. در مطالعه وانگ و همکاران (۲۰۱۴) مشخص شد که تعداد دفعات بارگیری پی‌دی‌اف به شدت با تعداد دفعات دیدن به فرمت اچ‌تی‌ام‌ال مرتبط هستند و همبستگی بالایی نشان می‌دهند. در واقع، پژوهش حاضر و مجموعه پژوهش‌های یادشده به‌طور روشن بر این نکته اذعان دارند که شمار خوانندگان، بارگیری‌ها، و مشاهدات می‌تواند بازتاب‌دهنده تأثیر علمی مقالات پژوهشی باشد. از این رو، می‌توان از این سنجه‌ها به‌عنوان منبع افزوده و مکمل در چهارچوب ارزیابی پژوهش استفاده کرد. این یافته از این نظر اهمیت دارد که با استفاده از دگر سنجه‌ها در کنار شاخص‌های استنادی می‌توان بعضی از معایب شاخص‌های استنادی را کم کرد یا حتی از میان برد و ارزیابی‌ها را به‌طور جامع‌تر انجام داد. آنچه که پژوهش حاضر به یافته‌های پیشین می‌افزاید این است که نوع تأثیر در سطح دریافت، نسبت به انواع دیگر، توان پیش‌بینی بالاتری دارد. علاوه بر این، اگر مایل باشیم پژوهش‌ها را به‌لحاظ نوع تأثیر دسته‌بندی کنیم، می‌توان متغیرهای بارگیری، مشاهده، و اشتراک را در یک گروه قرار داد و آثار را براساس آن ارزیابی کرد.

دو گروه عاملی دیگر که قدرت یکسانی در پیش‌بینی تأثیرگذاری بروندادهای پژوهشی داشتند، ماهیت متفاوتی دارند. گروه عاملی «تأثیر علمی در سطح کاربرد» همبستگی قوی‌تری را با متغیرهای استنادی نشان می‌داد. علاوه بر آن، حضور مندلی و اف ۱۰۰۰ پرایم در این گروه نشان‌دهنده ماهیت علمی ویژه آن است که ناظر بر تأثیر عمیق‌تر و در عین حال بر مخاطبان محدودتری است. در مقابل، گروه عاملی «تأثیر علمی در سطح رسانه‌های اجتماعی» با حضور قوی رسانه‌هایی مانند توئیتر و فیس‌بوک و در عین حال نداشتن اشتراک ساختاری با استنادها، ماهیتی عمومی‌تر و اجتماعی‌تر به‌خود گرفته است. در این راستا، شای و همکاران

1. Zahedi, Costas, & Wouters
2. Wilson
3. Mohammadi, Thelwall, Hausstein, & Larivière
4. Brody, Harnad, & Carr
5. Shuai, Pepe, & Bollen
6. Liu, Xu, Wu, Chen, & Guo

(۲۰۱۲) نیز با اشاره به تعامل بارگیری‌ها و توییت‌ها با یکدیگر، به این نکته اشاره کرده بودند که توییت‌ها به افزایش ترافیک مقالات جدید منجر می‌شود. از سوی دیگر، توییت‌ها و رخدادهای در فیس‌بوک می‌توانند یک محصول علمی را بلافاصله پس از انتشار به اشتراک بگذارند و داده‌های به‌هنگام فراهم کنند. در این باره می‌توان به دو مطالعه کاستاس و همکاران (۲۰۱۵) و دی وینتر^۱ (۲۰۱۵) اشاره کرد که وجود همبستگی میان سنجه‌های فیس‌بوک و توییت با یکدیگر را تأیید کردند. اما، برخلاف پژوهش‌های یادشده، نتایج مطالعه پریم و همکاران (۲۰۱۲) نشان داد که سنجه فیس‌بوک با توییت‌ها با یکدیگر همبستگی ندارند. دلیل این ناهم‌سویی را می‌توان در گسترده‌تر بودن دامنه مقالات، تفاوت در تعریف برخی شاخص‌ها^۲، و همچنین تفاوت در بازه انتشاراتی و استناداتی پژوهش حاضر و مطالعه پریم و همکاران (۲۰۱۲) دانست. همچنین، در همین گروه عاملی بعضی از متغیرهای مشاهده و بارگیری نیز قرار دارند که هر دو در زمره داده‌های مصرف اطلاعات هستند. آمارهای مصرف به‌طور بالقوه می‌توانند محبوبیت مقالات به‌لحاظ طیف خوانندگان علاقه‌مند، ارزشمندی مقاله برای آنان، و سرعت اشاعه یافته‌ها را آشکار کنند (برودی و همکاران، ۲۰۰۶؛ رولند و نیکولاس^۳، ۲۰۰۷؛ هاکيو و جینسپرگ^۴، ۲۰۰۹؛ کرتز و بولن^۵، ۲۰۱۰). همچنین، حضور ویکی‌پدیا در این گروه مؤید عمومی بودن سطح کاربری است؛ زیرا برای بخش اعظمی از مردم دنیا از جمله دانشجویان، ویکی‌پدیا نقطه آغاز اطلاع‌یابی است (شوایتسر^۶، ۲۰۰۸؛ هد و آیزنبرگ^۷، ۲۰۱۰). به این ترتیب، ملاحظه می‌شود که این گروه در مقایسه با دو گروه قبلی که تأثیرات رسمی‌تر را می‌سنجند بیشتر ناظر بر تأثیرات عمومی‌تر است. در این راستا، یافته‌های مطالعه بولن، ون د سمپل، هاگبرگ، و شوت^۸ (۲۰۰۹) نشان داده بود که شاخص‌های مصرف در مقایسه با شاخص‌های کتاب‌سنجی، بُعد متفاوتی را اندازه می‌گیرند. در پژوهش پریم و همکاران (۲۰۱۲) مشاهده شد که دیدن به فرمت اچ‌تی‌ام‌ال به خوشه سنجه‌های تأثیرگذاری عمومی تعلق دارد. پژوهشگران، این امر را چنین توجیه می‌کنند که عموم مردم به احتمال زیاد فقط چکیده یا عصاره مقالات را به سرعت می‌خوانند؛ درحالی‌که دانشگاهیان چه‌بسا گرایش بیشتری به بارگیری یا پرینت متن کامل دارند. با وجودی‌اینکه پژوهش حاضر نشان داد مشاهدات و بارگذاری‌ها، بخشی از بار عاملی هر یک از سه گروه تأثیر در سطح دریافت، رسانه‌های اجتماعی، و کاربرد را تبیین می‌کنند؛ اما این متغیرها بار عاملی قوی‌تر خود را با گروه «تأثیر در سطح دریافت» تعریف می‌کنند که ماهیت عمومی بیشتری نسبت به گروه «کاربرد» دارد.

برخلاف انتظار، با اینکه دو متغیر تعداد بارگیری‌ها به فرمت بی‌دی‌اف در پلاس و تعداد بارگیری‌ها به فرمت بی‌دی‌اف در پابمد سنترال هر دو از یک جنس هستند؛ اما متغیر

1. De Winter

۲. همان‌طور که پیش‌تر نیز گفته شد، داده‌های پژوهش حاضر از ALM گرفته شده است که طبق تعاریفی که در راهنمای این داده‌ها آمده است بعضی از سنجه‌های PLoS تجمیع شده است. به‌طور مثال، تمامی سنجه‌های Facebook Likes, shares, posts, & comments در قالب شاخصی واحد به نام facebook تجمیع شده است. شایان ذکر است که در پژوهش حاضر از همین سنجه‌های تجمیع شده استفاده شده است؛ درحالی‌که در پژوهش پریم و همکاران (۲۰۱۲) این سنجه‌ها به‌طور جداگانه به آزمون وارد شده است.

3. Rowlands & Nicholas

4. Haque & Ginsparg

5. Kurtz & Bollen

6. Schweitzer

7. Head & Eisenberg

8. Bollen, Van de Sompel,

Hagberg, & Chute

تعداد بارگیری‌ها به فرمت پی‌دی‌اف در پابمد سنترال با گروه عاملی «تأثیر در سطح کاربرد» همبستگی نداشته است. همان‌گونه که شای، جیانگ، لیو، و بولن^۱ (۲۰۱۳) و پترز^۲ و همکاران (۲۰۱۴) استدلال می‌کنند این یافته می‌تواند ناشی از آن باشد که به‌طور معمول دگرسنجی با بستر رسانه‌های اجتماعی ارتباط تنگاتنگی دارد. به این ترتیب که رسانه‌های اجتماعی گوناگون، افشار کاربران مختلفی را جذب می‌کنند و در نتیجه کاربری‌های متفاوتی نیز در آنها به‌منصه ظهور می‌رسد. نکته شایان توجه درباره تفاوت دو بستر پی‌ام‌سی و پلاس در آن است که این دو بستر هر دو از مدل دسترسی آزاد استفاده می‌کنند و معتبر هستند؛ بنابراین می‌توانند مخاطبان جهانی را بدون موانع دسترسی به‌خود جذب کنند. احتمال دارد تفاوت در مجموعه‌ها و همچنین حوزه‌های موضوعی و تسهیلات فنی در این دو بستر به این تفاوت منجر شده باشد. مطالعات بیشتر در این زمینه برای قضاوت قطعی‌تر ضروری است.

به‌طور کلی، از نتایج پژوهش حاضر چنین برمی‌آید که در سه گروه شناسایی شده، نوع تأثیر، گستره، و عمق آن متفاوت است. به‌نحوی که در عمومی‌ترین سطح، یعنی «تأثیر علمی در سطح دریافت» به‌طور طبیعی گسترده‌ترین و در عین حال کم‌عمق‌ترین تأثیر را شاهدیم. به‌طور مثال، مشاهده و بارگیری ناظر بر سطحی از تأثیر اولیه است؛ اما لزوماً مطالعه، تأثیر شناختی و در نهایت به‌کارگیری مطالب خوانده‌شده را تضمین نمی‌کند. در واقع، این سطح را بیشتر می‌توان سطح «مصرف» نامید که لزوماً به «استفاده» منجر نمی‌شود (حری، ۱۳۷۳). در نقطه‌ای دیگر از این پیوستار تأثیر، سطح «تأثیر علمی در سطح رسانه‌های اجتماعی» قرار دارد که بعد از مصرف، سطحی بالاتر از تعامل با متن را بازنمون می‌کند و شامل اشتراک، بحث، و پسند است. مشخص است که برای اشتراک و بحث درباره یک مدرک، مطالعه آن - دست‌کم در سطح عنوان و چکیده - ضروری است. بنابراین، می‌توان مشاهده کرد که این سطح نسبت به سطح پیش‌گفته به‌لحاظ گستره افراد محدودتر؛ اما به‌لحاظ عمق تأثیر قوی‌تر است. در قطب دیگر این پیوستار، «تأثیر علمی در سطح کاربرد» قرار دارد که پس از مطالعه و تعامل عمیق‌تر با متن و گزینش آگاهانه آن روی می‌دهد و در استناد، داوری، و توصیه و نظر متجلی می‌شود. بر این اساس، می‌توان گفت که آنچه در یافته‌های عمده مطالعات تجربی توسط دگرسنجه‌ها و استنادسنجیده می‌شود، گستره تأثیر است تا عمق آن. این مسئله در تمایز آشکار بین فراوانی استناد و استناد متنی (قدیمی و ستوده، ۱۳۹۳) نیز به‌خوبی آشکار است. زیرا، دو مقاله که به یک اندازه استناد دریافت کرده‌اند، لزوماً به یک اندازه بر استنادکننده تأثیر نداشته‌اند و این امر در دفعات استناد در درون متن انعکاس می‌یابد. نکته بسیار مهم دیگر آن است که یافته‌های تجربی می‌توانند تا حدودی انتظارات نظری (جانپینگ و هوکیانگ، ۲۰۱۵) را بازتاب دهند. تنها تفاوت یافته‌های تجربی این پژوهش با انتظارات نظری در یکسان‌بودن

1. Shuai, Jiang, Liu, & Bollen
2. Peters

قدرت دو سطح تأثیر «کاربرد» و «رسانه‌های اجتماعی» بود. احتمال می‌رود که این یافته متأثر از نمونه بررسی شده (به لحاظ مدارک و سال‌ها) باشد. پژوهش‌های بیشتر برای روشن شدن دلایل این یافته ضروری است.

مقایسه یافته‌های پژوهش حاضر با پژوهش‌های پیشین همچنین نشان می‌دهد با وجودی که غالب مطالعات بر وجود همبستگی میان شاخص‌های دگرسنجی اذعان دارند؛ اما نوع و شدت رابطه و همچنین گروه‌بندی آنها در همه پژوهش‌ها یکسان نیست. با آنکه در پژوهش حاضر شباهت بسیار زیادی میان شاخص‌های مرتبط با هم و گروه‌بندی آنها با مطالعات پیشین مشاهده می‌شود؛ تفاوت‌هایی نیز به چشم می‌خورد. از جمله، در پژوهش حاضر دو گروه «تأثیر علمی در سطح دریافت» و «تأثیر علمی در سطح کاربرد» تا حدودی با گروه «استادها» و «تأثیر در سطح رسانه‌های اجتماعی» در عمده شاخص‌ها با گروه «دیدن و به اشتراک گذاری صفحات» شباهت نشان می‌دهند که پریم و همکاران (۲۰۱۲) آن را گزارش کرده‌اند. با این حال، میان سایر گروه‌های شناسایی شده در این دو پژوهش تفاوت‌هایی وجود دارد. احتمال می‌رود تفاوت‌های مشاهده‌شده دلالت بر دو پدیده داشته باشد. ممکن است این ناهمسویی به دلیل ناپایداری روابط میان شاخص‌ها روی داده باشد که ناشی از پویایی وب و گروه‌های فعال در وب است یا اینکه مختصات پژوهش‌ها از جمله اندازه نمونه، بازه زمانی انتشارات و استنادات، بستر گردآوری داده‌ها، و نرمال‌نکردن تفاوت‌های کاربران و زمینه‌های فعالیت آنها بر گونه‌گونی نتایج مؤثر بوده باشد. به همین دلیل، برای روشن‌تر شدن دلایل زیربنایی، ضروری است پژوهش‌هایی با دامنه بسیار گسترده در حد ماکرو؛ با بازه انتشاراتی و استناداتی نرمال‌شده و گسترده؛ نرمال‌سازی بسترها، کاربران، و حوزه‌های فعالیت آنها انجام شود تا بعد از خنثی کردن این تأثیرات بتوان درباره پایداری ماهیت این گروه‌بندی‌ها قضاوت قاطعانه داشت.

نکته بسیار مهمی که در پایان می‌بایست به آن اشاره کرد آن است که پژوهش‌های علم‌سنجی به‌طور عام و پژوهش حاضر به‌طور خاص بر نمونه‌ای هدفمند انجام می‌گیرند. نمونه‌گیری هدفمند به دلیل دشواری و باصرفه‌نبودن و گاهی امکان‌ناپذیر بودن شناسایی اعضای جامعه مربوطه و همچنین متغیرهای بررسی شده انجام می‌گیرد. بنابراین، در تعمیم نتایج این گونه پژوهش‌ها می‌بایست با احتیاط عمل کرد. برای دستیابی به نظرگاهی که تصویری دقیق‌تر و جامع‌تر را نشان دهد، نیاز است پژوهش بر نمونه‌هایی با ویژگی‌های متنوع و همچنین مقایسه نتایج مطالعات در قالب فراتحلیل تکرار شود.

مآخذ

- جمالی مهموئی، حمیدرضا (۱۳۹۰). ارزیابی پژوهش: رویکردها، شیوه‌ها و چالش‌ها. رهیافت، ۲۱ (۴۹)، ۳۹-۵۲.
- حری، عباس (۱۳۷۳). بررسی چگونگی مصرف و تولید اطلاعات علمی در میان متخصصان کشور. روان-شناسی و علوم تربیتی (دانشگاه تهران)، ۱۱۰(۱)، ۴۱-۵۵.
- ستوده، هاجر (۱۳۸۹). گذاری بر ضریب تأثیر مجله‌ها و دلایل ناکارآمدی آن در ارزیابی پژوهش در رشته‌های مختلف. رهیافت، ۲۰ (۴۷)، ۳۳-۴۴.
- قدیمی، آفتاب؛ ستوده، هاجر (۱۳۹۳). سنجش ارزش استنادی مقالات شیمی ایران با استفاده از شاخص سهم استناد متنی. پردازش و مدیریت اطلاعات، ۳۰ (۲)، ۳۵۷-۳۷۲.
- کیم، جی-آن؛ مولر، چارلز (۱۳۷۸). کاربرد تحلیل عاملی در پژوهش اجتماعی همراه با دستوره‌های نرم‌افزار SPSS (مسعود کوثری، مترجم). تهران: سلمان (نشر اثر اصلی ۱۹۷۸).
- موند، هنک (۱۳۸۷). تحلیل استنادی در ارزیابی پژوهش (عباس میرزایی و حیدر مختاری، مترجمان). تهران: چاپار (نشر اثر اصلی ۲۰۰۵).
- میرز، لاورنس اس؛ گامست، گلن؛ و گارینو، ا.جی. (۱۳۹۱). پژوهش چند متغیری کاربردی: طرح و تفسیر (حسن پاشا شریفی و همکاران، مترجمان). تهران: رشد (نشر اثر اصلی ۲۰۰۶).
- Bar-Ilan, J., Haustein, S., Peters, I., Priem, J., Shema, H., & Terliesner, J. (2012). Beyond citations: Scholars' visibility on the social Web. *arXiv*, 1205.5611. Retrieved February 20, 2019, from <https://arxiv.org/ftp/arxiv/papers/1205/1205.5611.pdf>
- Bollen, J., Van de Sompel, H., Hagberg, A., & Chute, R. (2009). A principal component analysis of 39 scientific impact measures. *PLoS one*, 4 (6), e6022. Retrieved February 20, 2019, from <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0006022>
- Bornmann, L. (2015). Alternative metrics in scientometrics: a meta-analysis of research into three altmetrics. *Scientometrics*, 103 (3), 1123-1144.
- Brody, T., Harnad, S., & Carr, L. (2006). Earlier web usage statistics as predictors of later citation impact. *Journal of the Association for Information Science and Technology*, 57 (8), 1060-1072.
- Colledge, L. (2014). *Snowball metrics recipe book*. Amsterdam: Snowball Metrics Program Partners, 110.
- Retrieved February 20, 2019, from https://www.snowballmetrics.com/wp-content/uploads/snowball-recipe-book_HR.pdf

- Costas, R., Zahedi, Z., & Wouters, P. (2015). Do “altmetrics” correlate with citations? Extensive comparison of altmetric indicators with citations from a multidisciplinary perspective. *Journal of the Association for Information Science and Technology*, 66 (10), 2003-2019.
- De Winter, J. C. (2015). The relationship between tweets, citations, and article views for PLoS ONE articles. *Scientometrics*, 102 (2), 1773-1779.
- Eysenbach, G. (2011). Can tweets predict citations? Metrics of social impact based on Twitter and correlation with traditional metrics of scientific impact. *Journal of medical Internet research*, 13 (4), e123. Retrieved February 20, 2019, from <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22173204>
- Galligan, F., & Dias-Correia, S. (2013). Altmetrics: Rethinking the way we measure. *Serials Review*, 39(1), 56-61.
- Haque, A. U., & Ginsparg, P. (2009). Positional effects on citation and readership in arXiv. *Journal of the Association for Information Science and Technology*, 60 (11), 2203-2218.
- Haustein, S. (2012). *Multidimensional journal evaluation: Analyzing scientific periodicals beyond the impact factor*. Berlin: De Gruyter Saur.
- Haustein, S., Peters, I., Sugimoto, C. R., Thelwall, M., & Larivière, V. (2014). Tweeting biomedicine: an analysis of tweets and citations in the biomedical literature. *Journal of the Association for Information Science and Technology*, 65 (4), 656-669.
- Head, A. J., & Eisenberg, M. B. (2010). How today's college students use Wikipedia for course-related research. *First Monday*, 15 (3). Retrieved February 20, 2019, from <https://firstmonday.org/ojs/index.php/fm/article/view/2830/2476>
- Holmberg, K., (2015). Classifying altmetrics by level of impact. Retrieved February 20, 2019, from <https://pdfs.semanticscholar.org/49df/91ccd2579b4b345c135a6ff751bf39f7ee86.pdf>
- Holmberg, K., Bowman, T. D., & Didegah, F. (2015, October). *The meaning of impact in altmetrics*. Paper presented at the 2015 Altmetrics Workshop, Amsterdam. Retrieved February 20, 2019, from <https://altmetrics.org/altmetrics15/holmberg/>
- Junping, Q., & Houqiang, Y. (2015). Stratifying altmetrics indicators based on impact generation model. In *Proceedings of ISSI 2015 Istanbul: 15th International Society of*

- Scientometrics and Informetrics Conference, 29 June - 3 July*, (pp. 115-116). Retrieved February 20, 2019, from <https://pdfs.semanticscholar.org/8fd1/fc122678c8afe725cbe-ba67319239f12d93c.pdf>
- King, D. W., & Tenopir, C. (2004). An evidence-based assessment of the “author-pays” model. Retrieved February 20, 2019, from <https://www.nature.com/nature/focus/access-debate/26.html>
- Kurtz, M. J., & Bollen, J. (2010). Usage bibliometrics. *Annual Review of Information Science and Technology*, 44 (1), 1-64.
- Lin, J., & Fenner, M. (2013). Altmetrics in evolution: Defining and redefining the ontology of article-level metrics. *Information standards quarterly*, 25 (2), 20-26.
- Liu, C. L., Xu, Y. Q., Wu, H., Chen, S. S., & Guo, J. J. (2013). Correlation and interaction visualization of altmetric indicators extracted from scholarly social network activities: Dimensions and structure. *Journal of medical Internet research*, 15 (11), e259. Retrieved February 20, 2019, from <https://doi.org/10.2196/jmir.2707>
- MacRoberts, M. H., & MacRoberts, B. R. (1989). Problems of citation analysis: a critical review. *Journal of the American Society for information Science*, 40 (5), 342-349.
- Mafrahi, N., & Thelwall, M. (2016). When are readership counts as useful as citation counts? Scopus versus Mendeley for LIS journals. *Journal of the Association for Information Science and Technology*, 67 (1), 191-199.
- Mohammadi, E., Thelwall, M., Haustein, S., & Larivière, V. (2015). Who reads research articles? an altmetrics analysis of Mendeley user categories. *Journal of the Association for Information Science and Technology*, 66 (9), 1832-1846.
- Neylon, C., & Wu, S. (2009). Article-Level metrics and the evolution of scientific impact. *PLoS biology*, 7 (11), e1000242. Retrieved February 20, 2019, from <https://doi.org/10.1371/journal.pbio.1000242>
- Peters, I., Jobmann, A., Eppelin, A., Hoffmann, C. P., Künne, S., & Wollnik-Korn, G. (2014). Altmetrics for large, multidisciplinary research groups: a case study of the Leibniz Association. *Libraries in the Digital Age (LIDA) Proceedings*, 13, 245-254. Retrieved February 20, 2019, from https://bib.irb.hr/datoteka/762790.LIDA2014_Proceedings.pdf
- Priem, J., Piwovar, H. A., & Hemminger, B. M. (2012). Altmetrics in the wild: Using social

- media to explore scholarly impact. *arXiv*, 1203.4745. Retrieved February 20, 2019, from <http://jasonpriem.org/self-archived/PLoS-altmetrics-sigmetrics11-abstract.pdf>
- Priem, J., Taraborelli, D., Groth, P., & Neylon, C. (2010). Altmetrics: a manifesto. Retrieved February 20, 2019, from <http://altmetrics.org/manifesto>
- Rowlands, I., & Nicholas, D. (2007). The missing link: Journal usage metrics. *Aslib Proceedings*, 59 (3), 222-228.
- Schweitzer, N. J. (2008). Wikipedia and psychology: Coverage of concepts and its use by undergraduate students. *Teaching of Psychology*, 35 (2), 81-85.
- Shema, H., Bar-Ilan, J., & Thelwall, M. (2014). Do blog citations correlate with a higher number of future citations? Research blogs as a potential source for alternative metrics. *Journal of the Association for Information Science and Technology*, 65 (5), 1018-1027.
- Shuai, X., Jiang, Z., Liu, X., & Bollen, J., (2013). A comparative study of academic and Wikipedia ranking. In *Proceedings of the 13th ACM/IEEE-CS Joint Conference on Digital Libraries*, July 22-26, (pp. 25-28). New York: ACM.
- Shuai, X., Pepe, A., & Bollen, J. (2012). How the scientific community reacts to newly submitted preprints: Article downloads, twitter mentions, and citations. *PloS one*, 7 (11), e47523. Retrieved February 20, 2019, from <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0047523>
- Sud, P., & Thelwall, M. (2014). Evaluating altmetrics. *Scientometrics*, 98 (2), 1131-1143.
- Thelwall, M. (2017a). Why do papers have many Mendeley readers but few Scopus-indexed citations and vice versa? *Journal of Librarianship and Information Science*, 49 (2), 144-151.
- Thelwall, M. (2017b). Three practical field normalised alternative indicator formulae for research evaluation. *Journal of Informetrics*, 11 (1), 128-151.
- Thelwall, M., & Wilson, P. (2015). Mendeley readership altmetrics for medical articles: an analysis of 45 fields. *Journal of the Association for Information Science and Technology*, 67 (8), 1962-1972.
- Wang, X., Liu, C., Fang, Z., & Mao, W. (2014). From attention to citation, what and how does altmetrics work? *arXiv*, 1409.4269. Retrieved March 13, 2019, from <https://arxiv.org/ftp/arxiv/papers/1409/1409.4269.pdf>

- Wouters, P., & Costas, R. (2012). *Users, narcissism and control: Tracking the impact of scholarly publications in the 21st century*. Utrecht: SURFfoundation.
- Zahedi, Z., Costas, R., & Wouters, P. (2014). How well developed are altmetrics? A cross-disciplinary analysis of the presence of 'alternative metrics' in scientific publications. *Scientometrics*, 101 (2), 1491-1513.

استناد به این مقاله:

ستوده، هاجر؛ امیدی، محمدحسن؛ یوسفی، زهرا؛ و خونجوش، فرشاد (۱۳۹۷). همبستگی میان شاخص‌های اثرگذاری پژوهشی: تحلیل عاملی شاخص‌های دگرسنجی و استناد. *مطالعات ملی کتابداری و سازماندهی اطلاعات*، ۲۹ (۴)، ۱۷۱-۱۹۲.