Scientometrics Research Journal

Scientific Bi-Quarterly of Shahed University
Vol. 10, No. 1, Spring & Summer 2024 (Serial 19)

Research Article

DOI: 10.22070/RSCI.2023.18231.1692

Visualization of Trends and Hot Topics in Authors' Scientific Productivity

Mariam Keshvari [1*]

1. Ph.D of KIS, Assistant Professor, Department of Education and Psychology, University of Isfahan, Isfahan, Iran. (Corresponding Author)

Email: m.keshvari@edu.ui.ac.ir, ma.keshvari@gmail.com

Date of Reception: 10/12/2023

Date of Acceptation: 20/04/2024

Abstract

Purpose: One of the most important scientific components is the scientific productivity of authors. This concept, which does not have a clear definition in the literature, has been investigated in various researches. Also, the review of the literature shows the dispersion of the subject in this field. From the individual and personality characteristics of the authors to the role of environmental and social issues on scientific productivity, attention has been paid in this field. It is not known, correctly, what is the emphasis of the related literature? And which are the trends and the hot topics of this field? So, the main goal of the present study was to investigate and illustrate trends and hot topics that pertain to authors' scientific productivity.

Methodology: The current research is practical in terms of purpose and has been carried out with a scientometric approach using knowledge mapping. To achieve this, 6482 publications from 2000 to 2022 were extracted from the Web of Science Core Collection database and analyzed using CiteSpace Software (Advanced version). In alignment with the study's objective, keyword co-occurrence (to identify clusters), betweenness centrality (to pinpoint research frontiers), and citation burstness (to highlight significant works, hot topics, and keywords in specific periods) indicators were utilized. Additionally, clustering was conducted. Finally, the historical developments and milestones of this field were analyzed through a timeline view.

Findings: Findings showed that out of the data extracted, 11 clusters with a density of 0.0438 and a harmonic mean of 0.4938 were identified - which indicates weak interconnections in the network. The most important clusters were "h-Index" (size=284), "gender" (size=244), and "research effects" (size=202). Other clusters related to authors' scientific productivity included "technology transfer", "social work education", "social network analysis", "academic promotion", "incentive structure", "references", "teamwork", and "scientometric analysis" based on their sizes. Hirsch's work in 2005, with a value of 0.27, held the highest be-

Scientometrics Research Journal

Scientific Bi-Quarterly of Shahed University
Vol. 10, No. 1, Spring & Summer 2024 (Serial 19)

Research Article

DOI: 10.22070/RSCI.2023.18231.1692

Mariam Keshvari [1*]

Date of Reception: 10/12/2023

Date of Acceptation: 20/04/2024

tweenness centrality. An analysis of works' citation burstiness suggested that the works in the scientific productivity domain had experienced two citation burstiness periods: the first period involved the presentation and evaluation of the "h-Index" (from 2000 to 2012), and the second period focused on the evaluation and development of "existing tools" to assess authors' scientific productivity (from 2012 to 2022). The hot topics under study were "evaluating academic communities" (2000-2002), "authors' ranking indicators" (2002-2018), and "knowledge exchange" (2018-2022). The subject of "knowledge exchange", a new issue, focuses on international interactions, communications, and the social and economic effects of literature (in addition to their scientific effects). The history of authors' scientific productivity began with Lotka's rule of works' creators' scientific productivity, followed by the introduction of "citations" as one of the most important evaluation criteria for authors' scientific productivity, developed by Garfield. In addition to Hirsch's work, other approaches, such as "mapping of science" software and "gender inequalities", were used to trace the historical developments of scientific productivity.

Conclusion: According to the findings of the present research, the H-index remains the most crucial index for evaluating the scientific productivity of authors. Despite some flaws, this index claims to measure both the impact and quantity of scientific productivity of authors and is widely accepted by the scientific community. It indicates that as the number of works increases, the likelihood of receiving citations also increases, leading to enhanced scientific productivity. Given that the scientific productivity of authors, researchers, and university faculty members is vital for employment, it is imperative to enhance academic and scientific positions during employment processes. The results of this study could provide assistance to experts and researchers alike.

Keywords: Scientific productivity, Trends analysis, Hot topics, Authors, CiteSpace.

پژوهش‌نامه علم‌سنجی
دوفصلنامه علمی دانشگاه شاهد/ دوره ۱۰/ شماره ۱/ بهار و تابستان ۱۴۰۳ (پیاپی ۱۹)

مقاله پژوهشی

DOI: 10.22070/RSCI.2023.18231.1692

مصورسازی روندها و موضوعات داغ حوزه بهره‌وری علمی نویسندگان

مریم کشوری [1*]

1. دکتری علم اطلاعات و دانش‌شناسی، استادیار دانشکده علوم تربیتی و روانشناسی، دانشگاه اصفهان، اصفهان، ایران. (نویسندهٔ مسئول)

Email: m.keshvari@edu.ui.ac.ir, ma.keshvari@gmail.com

صفحه ۵۲-۲۷
دریافت: ۱۴۰۲/۰۹/۱۹
پذیرش: ۱۴۰۳/۰۲/۰۱

چکیده

هدف: مهم‌ترین هدف پژوهش حاضر بررسی و مصورسازی روندها و موضوعات داغ حوزهٔ بهره‌وری علمی نویسندگان است.

روش‌شناسی: پژوهش از نظر هدف، کاربردی بوده و با رویکرد علم‌سنجی با استفاده از ترسیم نقشه‌های دانش انجام شده‌است. ۶۴۸۲ اثر از پایگاه «وب‌آوساینس» استخراج و با استفاده از نرم‌افزار «سایت‌اسپیس» مورد ارزیابی قرار گرفتند (۲۰۰۰-۲۰۲۲م.). شناسایی خوشه‌های مبتنی بر هم‌رخدادی واژگانی، شاخص‌های مرکزیت بینابینی و شکوفایی استنادی، و همچنین تحلیل روند تحولات تاریخی این حوزه انجام شد.

یافته‌ها: از تعداد ۱۱ خوشه شناسایی شده خوشه‌های «شاخص-اچ»، «جنسیت» و «تأثیر پژوهشی» مهم‌ترین بوده‌اند. همچنین این آثار دو دوره شکوفایی استنادی را نشان دادند: ۱. ارائه و ارزیابی «شاخص-اچ»؛ ۲. ارزیابی توسعه «ابزارهای موجود» در ارزیابی بهره‌وری علمی نویسندگان. داغ‌ترین موضوعات، «ارزیابی اجتماعات دانشگاهی؛ «شاخص‌های رتبه‌بندی نویسندگان»؛ و «تبادل دانش» هستند. تحولات بهره‌وری علمی نویسندگان از قاعده بهره‌وری علمی پدیدآورندگان لوتکا شروع شده و با معرفی «استنادات» توسط گارفیلد ادامه یافته‌است.

نتیجه‌گیری: بهره‌وری علمی نویسندگان، موضوعی مهم در استخدام، ترفیع و ارتقای جایگاه دانشگاهی و علمی افراد است. لذا، نتایج این پژوهش نه‌تنها برای متخصصان علم‌سنجی، بلکه برای تمام پژوهشگران حائز اهمیت است.

واژگان کلیدی: بهره‌وری علمی، تحلیل روند، موضوعات داغ، نویسندگان، سایت‌ساپیس

مقدمه و بیان مسئله

هرچند مفهوم «بهره‌وری» ریشه در علم کشاورزی دارد (Tangen, 2005)؛ ولی، به‌مرور به بسیاری از حوزه‌های علمی دیگر گسترش داده شد. در حوزهٔ بررسی جایگاه و وضعیت علمی افراد، دانشگاه‌ها، مؤسسات علمی و کشورها به‌صورت عبارت ترکیبی «بهره‌وری علمی» به کار می‌رود. در تعریفی ساده، بهره‌وری علمی به بهره‌وری پژوهشی (انتشاراتی) نویسندگان اشاره دارد (Fox, 1983)، به‌عبارت دیگر پژوهشگران در یک دورهٔ زمانی معین، یا در مقایسه با ورودی‌هایی که برای پژوهش استفاده می‌شوند چه مقدار خروجی تولید می‌کنند؟ این تعریف، برگرفته از تعریف اقتصادی بهره‌وری یعنی نسبت برون‌داد به درون‌داد است. هر چند خروجی‌های ملموس فعالیت‌های پژوهشی مواردی مانند انتشارات، ثبت اختراعات و توسعه محصولات هستند؛ ولی به‌راستی، ورودی‌ها و خروجی‌های فعالیت‌های علمی و پژوهشی به‌سادگی قابل اندازه‌گیری نیستند (Abramo & D'Angelo, 2014). علاوه بر آن، مفاهیمی مانند «عملکرد علمی»، «تأثیر علمی»، و «برون‌داد علمی» به‌عنوان مترادف «بهره‌وری علمی» به کار رفته‌اند و مرز میان آن‌ها به روشنی تعریف نشده است (Lotka, 1926; Hirsch et al.; 1958; Ramsden, 1994; Vinkler, 2017; Zerem, 2017). بخشی از این وضعیت، به تغییر مفهوم بهره‌وری علمی در زمان‌های مختلف، با توجه به شرایط و ابزارهای هر دوره برای ارزیابی بهره‌وری علمی مربوط می‌شود. طبق نظر گودین مفهوم بهره‌وری علمی چهار مرحله تاریخی را طی کرده است: ۱. تجدید چاپ؛[1] ۲. برونداد؛[2] ۳. کارایی؛[3] و ٤. در نهایت، دست‌آورد[4] (Godin, 2009). به‌دنبال آن، نگرش نسبت به ارزیابی بهره‌وری علمی افراد (نویسندگان) نیز همواره به شرایط دوران وابسته بوده است به‌عنوان نمونه، زمانی برخی مانند لوتکا سطح کمّی انتشارات (Lotka, 1926)، برخی مانند گارفیلد سطح استنادات (Garfield, 1955)، و برخی مانند هیرش ترکیبی از هر دو رویکرد قبلی (Hirsch, 2005) را در بهره‌وری علمی نویسندگان مؤثر دانسته‌اند.

از آنجایی که بهره‌وری علمی نویسندگان، پژوهشگران، و اعضای هیئت‌علمی دانشگاه‌ها موضوعی مهم در تخصیص بودجه و حمایت‌های مالی، استخدام، ترفیع و ارتقای جایگاه دانشگاهی و علمی افراد است (Holden et al., 2005)؛ شناسایی مباحث مهم، نقاط عطف و روند تاریخی مطالعات حوزهٔ بهره‌وری علمی، نه‌تنها برای متخصصان علم‌سنجی، بلکه برای تمام پژوهشگران دارای اهمیت است.

با این حال، علی‌رغم انتشارات روبه‌رشد حوزهٔ بهره‌وری علمی افراد که در جدول (۱) نشان داده‌شده‌است، محور مباحث این حوزه چندان مشخص نیست و هنوز تصویر دقیقی از محتوای مورد تأکید و توجه پژوهشگران ترسیم نشده است. هر چند برخی پژوهش‌ها به بررسی روندها و موضوعات داغ حوزهٔ علم‌سنجی پرداخته‌اند که ضمن آن، به مباحث حوزهٔ بهره‌وری علمی هم اشاره‌ای شده‌است (Courtial, 1994; Kim & Zhu, 2018; Ivancheva, 2008; Wang et al., 2013)، هرچند پژوهشی متمرکز بر بررسی روند و موضوعات داغ و فعال در سیر تحولات تاریخی بهره‌وری علمی مشاهده نشد. به‌عبارتی، تاکنون متون به این پرسش پاسخی نداده‌اند که موضوعات داغ و روند موضوعی مهم و مورد تأکید در مطالعات حوزهٔ بهره‌وری علمی نویسندگان چه بوده است؟ در ادامه به پرسش‌های پژوهش پرداخته شده‌است.

1 . Reproduction.
2 . Output.
3 . Efficiency.
4 . Outcome.

پرسش‌های پژوهش

بر اساس ادبیات مستخرج از پایگاه وب‌آوساینس در سال‌های ۲۰۰۰ تا ۲۰۲۲م:

۱. خوشه‌های موضوعی اصلی در حوزهٔ بهره‌وری علمی افراد کدامند؟

۲. خوشه‌های اصلی از طریق کدام گره‌های (آثار) خاص به‌هم مرتبط هستند؟

۳. فعال‌ترین آثار حوزهٔ بهره‌وری علمی افراد چه بوده و در چه بازه زمانی رخ‌داده‌اند؟

٤. موضوعات داغ حوزهٔ بهره‌وری علمی افراد کدامند و در چه بازهٔ زمانی رخ‌داده‌اند؟

۵. سیر تحولات حیاتی در تاریخ توسعه حوزهٔ بهره‌وری علمی افراد درسال‌های ۲۰۰۰ تا ۲۰۲۲م. چگونه است؟

چارچوب نظری

واژه «بهره‌وری» از نظر ادبی حاصل مصدر است و از واژه بهره‌ور مشتق شده‌است (مهدی‌زاده، ۱٤۰۱). اگر چه بررسی متون نشان‌می‌دهد فقر نظریه در حوزهٔ «بهره‌وری علمی» کاملاً مشهود است، اما پژوهش‌های این حوزه در مرحله کشف و شناسایی عوامل اثرگذار بر بهره‌وری علمی نویسندگان و به‌دنبال ارائه مدل هستند. بسیاری از مدل‌های بهره‌وری علمی دانشمندان براساس مدل «زمان مداوم»[1] از بن – پوراس است. براساس این مدل، افراد زمانی که جوان هستند سرمایه انسانی‌شان (جوانی، انگیزه، وقت، و...) را سرمایه‌گذاری می‌کنند و درآمدهای آینده‌شان پیش‌بینی می‌شود. آنها در سرمایه‌گذاری روی سرمایه انسانی‌شان ادامه دارند اما به‌مرور نرخ رشد کاهش می‌یابد تا اینکه در انتها به صفر می‌رسد. از این روی است که مدل یو- شکل معکوس برای بهره‌وری علمی افراد ارائه شده‌است (Ben-Porath, 1967). کرسول، پژوهشگران بهره‌ور را کسانی می‌داند که حداقل یک سوم از وقت‌شان را صرف فعالیت‌های پژوهشی، انتشار آثار در حرفه تخصصی، دریافت بازخورد مثبت از همکاران و همتایان و ارتباطات مداوم با همکاران و به‌روز نگه‌داشتن دانش می‌کنند (Creswell, 1985). مدل بلند و همکاران در دو سطح تدوین شده‌است: نخست: مؤلفه‌های فردی، سازمانی و رهبری گروه که با بهره‌وری علمی در پیوندند؛ دوم، نظمی سلسله‌مراتبی برای این سه گروه رفتاری (Bland et al., 2002). مدل لانچو- بارانتز و همکاران که در سطحی کلان به بررسی عوامل اثرگذار بر بهره‌وری علمی در ۱۹ کشور پرداخته؛ نشان داده است، ۵ عامل در بهره‌وری علمی اثرگذار است: سرمایه‌گذاری در تحقیق و توسعه؛ تعداد پژوهشگران تمام‌وقت؛ تعداد کل تولیدات علمی؛ تعداد تولیدات علمی بر اساس حوزهٔ علمی؛ و تعداد تولیدات علمی بر اساس نوع سازمان. جامعه این پژوهش (کشورها)، از نظر سطح توسعه‌یافتگی متفاوت بوده است (Lancho-Barrantes et al., 2019). در نهایت، با توجه به ادبیات بررسی شده توسط کاریول و مت، بهره‌وری علمی به‌طور کلی بر دو گروه عوامل استوار است: ۱. ویژگی‌های فردی، مانند سن، جنسیت، رشته، موقعیت تحصیلی، همکاری دانشگاهی؛ ۲. عوامل گروهی و محیطی، از جمله اثراتِ همتایان، بودجه تحقیقاتی، اعتبار مؤسسه یا گروه تحقیقاتی (Carayol & Matt, 2006). برخی نمونه‌های مرتبط با این موضوع نشان می‌دهند در سطح فردی، اعضای هیئت علمی مرد مولدتر از همتایان زن خود هستند (Xie & Shauman, 1998). اثرات سن در بسیاری از زمینه‌های تحقیقاتی وجود دارد (Levin & Stephan, 1991). ارتقا در رتبه علمی انگیزه عملکرد پژوهشی را ایجاد می‌کند (Tien & Blackburn, 1996). دانشکده‌های مهندسی، علوم طبیعی، پزشکی و علوم بهداشتی نسبت به همتایان خود در علوم‌اجتماعی، هنر و علوم انسانی مولدتر هستند (Shin & Cummings, 2010). همکاری پژوهشی

1 . Continuous time.

تأثیر مثبتی بر بهره‌وری انتشار دارد (Lee & Bozeman, 2005; Mali et al., 2016). در سطح نهادی، مشاهده شده که وابستگی به سازمان معتبر (Allison & Long, 1990)، دریافت کمک هزینه‌های تحقیقاتی (Hottenrott & Thorwarth, 2011)، و کار با همکاران مولد می‌تواند بهره‌وری علمی فرد را ارتقا دهد (Mairesse & Turner, 2010). تمام این موارد، موضوعات مورد بررسی بوده‌اند.

همانطور که مشاهده شد اکثر این متون بر دو مبحث عوامل فردی و عوامل سازمانی بر بهره‌وری علمی نویسندگان متمرکزند. در ادامه به پیشینه پژوهش‌های متمرکز بر روندها و موضوعات حوزهٔ بهره‌وری علمی پرداخته شده‌است.

پیشینه پژوهش

مروری بر متون حوزهٔ بهره‌وری علمی نشان‌می‌دهد اکثر متون این حوزه بر «شاخص‌ها» (Cronin & Meho, 2006; Egghe, 2006a; Egghe, 2006b; Van Raan, 2006; Glänzel, 2006; Meho & Yang, 2007; Dundar & Lewis, 1998; Abramo et al., 2008; Bak & Kim, 2019) و «عوامل اثرگذار» بر بهره‌وری علمی (Courtial, 1994; Kim & Zhu, 2018) افراد متمرکزند. از آنجایی که چهره کمّی بهره‌وری علمی در متون مربوط به «سنجی‌هایی» مانند اطلاع‌سنجی، علم‌سنجی، کتاب‌سنجی و مانند آن منعکس شده‌است (Courtial, 1994; Kim & Zhu, 2018) و همچنین در مورد روندهای نوظهور و موضوعات داغ این حوزه مستقیماً کار پژوهشی صورت نگرفته است؛ بنابراین، برای تحلیل پیشینه‌ها از یافته‌های جانبی موضوعات گسترده‌تر بهره‌برداری شد. در میان متون داخلی تنها یک اثر تا اندازه‌ای به روندهای موضوعی مرتبط با بهره‌وری علمی در نتایج خود پرداخته‌بود. صدیقی (۱۳۹۳) نشان داد در روند پایداری‌های مفاهیم و واژه‌های مرتبط با حوزهٔ اطلاع‌سنجی واژه‌هایی مانند «تحلیل کتاب‌سنجی» در سال‌های ۱۹۹۱ تا ۲۰۱۲م. حضور دارند در حالی که برخی مفاهیم دیگر مانند «بهره‌وری» در طول زمان ناپدید شده‌اند.

روندهای جدید به‌عنوان باز ترکیبی از واژه‌های موجود و در تعامل با تحولات و فناوری‌های جدید پدید می‌آیند. همچنین مفاهیم جدید مانند «تأثیر استنادی» و «مصورسازی» در متون مورد بررسی پدیدار شده‌اند و به‌صورت غیرمستقیم به همدیگر مرتبط هستند. بررسی متون خارجی نیز نتایج زیر را به همراه داشت؛ کوشل در پژوهشی به تحلیل هم‌واژگانی در علم‌سنجی پرداخت و نشان داد؛ «بهره‌وری نویسنده» یکی از مهم‌ترین خوشه‌های حوزهٔ علم‌سنجی است که در سال‌های ۱۹۸۸ تا ۱۹۹۰م. با مبحث «پایگاه داده» و از ۱۹۹۲ تا ۱۹۹۳م. با مبحث «ارزیابی پژوهش» در ارتباط بوده است (Courtial, 1994). ایوانچوا نشان داد؛ تاریخ تحولات علم‌سنجی نوین با قاعده بهره وری پدیدآور لوتکا (Lotka, 1926) شروع شده و با تحلیل استنادی گارفیلد (Garfield, 1955) گسترش یافت؛ گارفیلد (Garfield, 1955) می‌گوید: ردگیری استنادی متون علمی روشی برای شناسایی پیوند بین متون و نویسندگان است. همچنین وی در اثر خود، «شاخص- اچ» اثر «هیرش» را از مهم‌ترین علاقه مطالعاتی حوزهٔ علم‌سنجی معرفی می‌کند (Ivancheva, 2008)؛ بنابراین، از نظر وی این موارد از مهم‌ترین نقاط عطف حوزهٔ علم‌سنجی هستند و به نظر می‌رسد در مورد حوزهٔ بهره‌وری علمی هم صدق می‌کند. وانگ و همکاران نشان دادند؛ در حوزهٔ علم سنجی، شاخص‌هایی مانند شاخص- جی از زمینه‌های نوظهوری هستند که محققان علم‌سنجی روی آن متمرکز شدند (Wang et al., 2013). راوی‌کومار و همکاران در پژوهشی به ترسیم ساختار محتوایی علم‌سنجی در سال‌های ۲۰۰۵ تا ۲۰۱۰م. با روش تحلیل هم‌رخدادی واژگان (به تفکیک از ۲۰۰۵ تا ۲۰۰۷م. و از ۲۰۰۸ تا ۲۰۱۰م.) پرداختند. پژوهش ایشان نشان داد: مفاهیمی مانند فرامتن، فرا پیوند، تحلیل استنادی، خوشه هم‌استنادی، تحلیل شبکه، مکان‌یابی

منحصربه‌فرد منبع (یوآرال)، هم‌نویسندگی، برون‌داد علمی و همکاری بین‌المللی مهم‌ترین مفاهیم در سال‌های ۲۰۰۵ تا ۲۰۰۷م. و واژه‌های کلیدی مانند شاخص- اچ، وب‌سایت، نسبت استنادی، تحلیل هم‌نویسندگی، همکاری علمی، اطلاع‌سنجی و وب‌سنجی از جمله مهم‌ترین واژه‌های کلیدی از ۲۰۰۸ تا ۲۰۱۰م. بوده‌اند (Ravikumar et al., 2015). کیم و ژو در پژوهشی به بررسی روندهای موضوعی حوزهٔ علم‌سنجی پرداختند؛ یافته‌های این پژوهش نشان داد متون اولیه بر اندازه‌گیری «تأثیر» و ارزیابی عملکرد و بهره‌وری پژوهش و در دوره‌های بعد، مواردی مانند مدل‌سازی قوانین و شاخص‌های علم‌سنجی و مصورسازی دانش نقطه تمرکز پژوهشگران هستند (Kim & Zhu, 2018).

هر چند ارزیابی بهره‌وری علمی نویسندگان مسئله مهمی برای پژوهشگران و مؤسسات علمی است؛ اما بررسی پیشینه‌ها نبود تمرکز پژوهشگران بر اهدافی مانند دریافت درکی کلی نسبت به روند تحولات این حوزه، به روشنی نشان می‌دهد، به‌عبارت دیگر، روند مطالعات و موضوعات داغ و نقاط عطفِ «بهره‌وری علمی نویسندگان» تاکنون موضوع پژوهشی نبوده است. با این حال، در برخی پژوهش‌های [نسبتاً] مرتبط به مواردی اشاره شده که در حوزهٔ بهره‌وری علمی هم مورد توجه هستند و به نظر می‌رسد «قواعد و شاخص‌های» علم‌سنجی در مرکز این پژوهش‌ها هستند.

روش‌شناسی پژوهش

پژوهش حاضر از نظر هدف کاربردی بوده و با رویکرد علم‌سنجی با به‌کارگیری ترسیم نقشه دانش[1] انجام شده‌است. نقشه‌های دانش همچنین به‌عنوان نقشه‌های قلمرو دانش نیز شناخته شده هستند، از تصاویر مختلفی تشکیل شده‌اند که همبستگی بین روند پیشرفت دانش، ساختار شبکه، مرزهای پژوهشی و پیش‌بینی روندهای پیشرفته یک رشته را نشان می‌دهند (Yang et al., 2022). از این رو به‌طور گسترده در رشته‌های علمی مختلف استفاده می‌شود.

منبع گردآوری داده‌ها

داده‌ها از مجموعه هسته پایگاه «وب‌آوساینس»،[2] یکی از منابع اصلی انجام فعالیت‌های علم‌سنجی گردآوری شدند. پایگاه «وب‌آوساینس» نسبت به سایر پایگاه‌های مشابه، فرایند داوری و ارزیابی تخصصی‌تر و دقیق‌تری در نمایه‌سازی انتشارات به کار می‌گیرد و علمی‌ترین پایگاه نمایه استنادی جهان محسوب‌می‌شود (Chadegani et al., 2013; Corallo et al., 2019). درباره راهبرد جستجو، همانطور که در مقدمه اشاره شد، عباراتی مانند عملکرد علمی، تأثیر علمی، و برون‌داد علمی به‌عنوان مترادف بهره‌وری علمی در متون مورد استفاده قرار گرفته‌اند. بنابراین، به‌منظور گردآوری داده‌های جامع، سعی شد این مهم مدنظر قرار گیرد و راهبرد جستجوی زیر به کار گرفته شد (در تاریخ ۲۰۲۳/۰۸/۰۸):

TS= ("scientific performance" OR "research performance" OR "scientific productivity" OR "research productivity" OR "Scientific output" OR "research output" OR "scientific impact" OR "research impact" OR "scholarly performance" OR "scholarly productivity" OR "scholarly output" OR "scholarly impact") And TS= (researcher* OR scientist* OR individual* OR author*)

فرآیند پردازش داده‌ها

بازیابی تعداد ٦٦٥٧ اثر در سال‌های ۲۰۰۰ تا ۲۰۲۲م. (۲۲ سال) و مرور عناوین این آثار (و در برخی موارد چکیده‌ها)،

1 . Knowledge maps.
2 . Web Of Science Core Collection.

تعداد ۱۷۵ اثر غیرمرتبط شناسایی و از تحلیل کنار گذاشته شدند و در نهایت تعداد ٦٤٨٢ مقاله مبنای بررسی قرار گرفت. همچنین با به‌کارگیری نرم‌افزار سایت‌اسپیس،[1] اثر تکراری یا غیرمعتبر در این مجموعه مشاهده نشد. در ادامه محدودیت زبانی در رکوردهای استخراج شده اعمال نشد زیرا عناوین، واژه‌های کلیدی و چکیده آثار (که توسط نرم‌افزار تحلیل می‌شود)، در تمام رکوردها، به زبان انگلیسی بوده است (تعداد ۳۳۵ مقاله به زبان غیرانگلیسی). به منظور دستیابی به یک تصویر کامل در خروجی نهایی پژوهش و همچنین احتمال وجود نقاط عطف، پراستناد یا شکوفایی استنادی برخی آثار غیرمقاله‌ای، داده‌های گردآوری‌شده، صرفاً متمرکز بر مقاله‌ها نبوده و سایر انواع آثار علمی از جمله کتاب، نقد و بررسی، مقاله‌های همایشی، و... نیز در نظر گرفته شد.

ابزار تحلیل داده‌ها

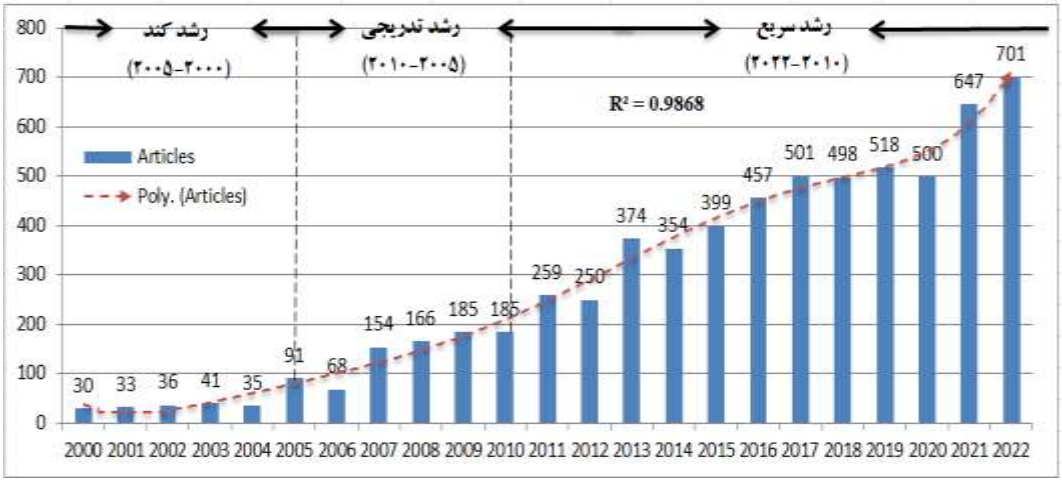
در حالی که روند رو به رشدی در تولید نرم‌افزارهای مصورسازی داده‌ها مشاهده می‌شود و نرم‌افزارهایی مانند پاجک[2] در سال ۱۹۹٦م.، سایت‌اسپیس در سال ۱۹۹۹م.، هیست‌سایت[3] درسال ۲۰۰٤م.، گفی[4] در سال م.۲۰۰٦، سای‌تول[5] در سال م.۲۰۰۹، ووس‌ویوئر[6] در سال ۲۰۱۰م. و سایت‌نت‌اکسپلورر[7] درسال م. ۲۰۱۷با هدف مصورسازی تولیدات و مؤلفه‌های علمی ارائه شده‌اند؛ ولی، هر کدام از این نرم‌افزارها، بر جنبه‌هایی خاص از مصورسازی متمرکز هستند، به‌عنوان مثال، ووس‌ویوئر می‌تواند کلمات موضوعی را استخراج کند و تجزیه و تحلیل خوشه‌ای را بر اساس هم‌رخدادی کلمات پردازش کند؛ ولی کاربران نمی‌توانند اطلاعات دقیق گره‌ها را مشاهده کنند. هیست سایت کاربر پسند است؛ هرچند نمی‌تواند استنادات و اتفاقات همزمان را پردازش کند. ساتی[8] کمبود هیست‌سایت را جبران می‌کند؛ اما نمی‌تواند تحولات زمانی حوزهٔ تحقیق را بررسی کند. در مقایسه با آنها، به‌کارگیری سایت‌اپیس کمابیش آسان است و بر مشکلات فوق غلبه می‌کند (Geng et al., 2023)؛ بنابراین، به‌دلیل اینکه پاسخ پرسش‌های مطرح شده در پژوهش حاضر، با استفاده از نرم‌افزار سایت‌اسپیس قابل بررسی است (نسخه 6.2.R4، پیشرفته نرم‌افزار).

تجزیه و تحلیل یافته‌ها

تجزیه و تحلیل تغییرات سالانه در تعداد انتشارات در حوزهٔ پژوهشی انتخاب‌شده، ارزیابی وضعیت فعلی این حوزه و پیش‌بینی روندهای آتی را ممکن می‌سازد.

منحنی چندجمله‌ای[9] تعداد مقالات منتشر شده نشان‌می‌دهد این حوزه، موضوع بسیار باارزشی برای پژوهش است. مقدار «مجذور- آر»[10] خط روند برای مقالات دو دهه گذشته ۰.۹۸٦۸ است و نشان دهنده قابلیت اطمینان آن است. هر چه مقدار «مجذور- آر» به ۱ نزدیک‌تر باشد، برازش خط روند با داده‌ها بهتر است (Tao & Lin, 2023). تصویر ۱. تصویری کلی از وضعیت انتشارات نشان‌می‌دهد. از سال ۲۰۰۰ تا ۲۰۰۵م. رشد انتشارات اندک، از ۲۰۰۵ تا ۲۰۱۰م.

1 . CiteSpace.
2 . Pajek.
3 . HistCite.
4 . Gephi.
5 . SciTool.
6 . VOSviewer.
7 . CitNetExplorer.
8 . SATI.
9 . Polynomial.
10 . R-squared = R^2.



تصویر ۱. تعداد سالانه انتشارات حوزۀ بهره‌وری علمی نویسندگان از ۲۰۰۰ تا ۲۰۲۲ م. همراه با منحنی چندجمله‌ای

فرمول برازش : $y = 0.0003x^6 - 0.0166x^5 + 0.4185x^4 - 5.0687x^3 + 32.104x^2 - 83.188x + 93.783$

تدریجی و از ۲۰۱۰ تا ۲۰۲۲م. شتابان بوده است. سال‌های ۲۰۰۵ و ۲۰۰۶م. سال‌های مهمی در تاریخ بهره‌وری علمی نویسندگان هستند؛ در این سال‌ها شاخص‌های اچ (Hirsch, 2005) و جی (Egghe, 2006b) منتشر شدند، به نظر می‌رسد در رشد شتابان سال‌های بعد تأثیر داشته‌اند. در ادامه به پرسش‌های پژوهش پرداخته شده‌است.

پاسخ به پرسش نخست پژوهش: خوشه‌های موضوعی اصلی در حوزۀ بهره‌وری علمی افراد کدامند؟

تجزیه و تحلیل خوشه‌ای، مرتب‌سازی پیوندهای دانش در میان متون انبوه و شناسایی قواعد تکامل موضوعاتِ پژوهش را امکان‌پذیر می‌سازد (Bicheng et al., 2023). هم‌رخدادی واژگانی می‌تواند مبنایی برای گروه‌بندی و تشکیل خوشه‌ها در حوزه‌های علمی باشد (Chen, 2020). در پژوهش حاضر، به‌طور کلی، ۱۲۰۶ گره با تراکم ۰.۰۴۳۸، شبکه هم‌رخدادی واژگانی حوزۀ بهره‌وری علمی نویسندگان را تشکیل داده‌اند، نشان‌می‌دهد ارتباطات درون شبکه ضعیف است.[۱] مقدار «مدولاریته کیو»[۲] (شاخص میزان تمایز خوشه‌ها از هم) عدد ۰.۳۶۷۵ و مقدار «سیلوئت»[۳] (میزان تعلق هر گره به خوشه متناسب) عدد ۰.۷۵۲۴ هستند. لذا، خوشه‌های تشکیل‌شده دارای کیفیتی پذیرفتنی هستند.

همانطور که در تصویر (۲) مشاهده می‌شود، مهم‌ترین خوشه تشکیل‌شده «شاخص- اچ» است (در نرم‌افزار سایت اسپیس، به‌ترتیب اندازه، خوشه‌ها از کد 0# شروع می‌شوند) و سپس «جنسیت» و «تأثیر پژوهش». جزئیات خوشه‌ها در جدول (۱) آمده است. مقدار شاخص «سیلوئت» در مورد خوشه‌ها بین ۰.۶۷ تا ۱ است که به‌طور کلی مطلوب به نظر می‌رسد. میانگین سال یک خوشه نشان‌می‌دهد که آن خوشه به‌وسیله ارجاعات[۴] جدید یا قدیمی تشکیل شده‌است. این شاخص می‌تواند به ارائه بینشی درباره روند ظهور مفاهیم این حوزه نیز کمک کند.

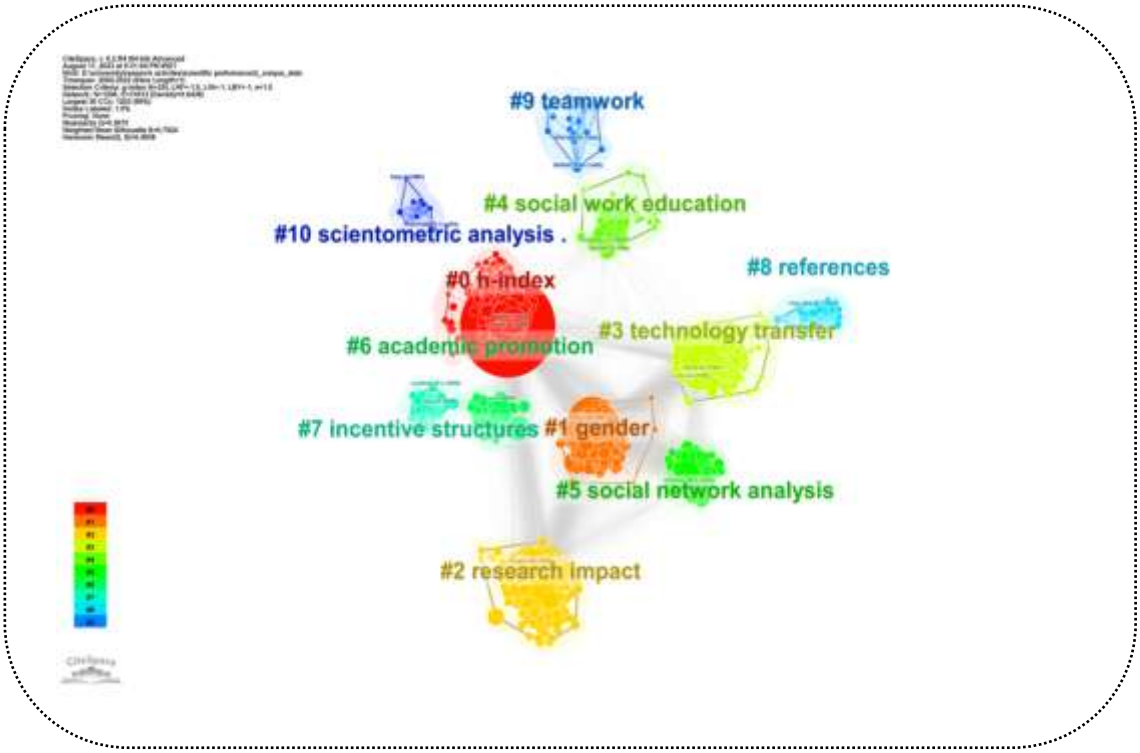
---

۱. مقدار تراکم شبکه هر چقدر به عدد ۱ نزدیک‌تر باشد ارتباط بین گره‌های شبکه کامل‌تر است (Racherla & Hu, 2010).

2 . Modularity Q.

۳. واژه Silhouette در زبان فارسی به عنوان به عنوان نیم‌رخ و سایه نما در متون ترجمه شده است و چندان مرسوم نیستند.

4 . References.



تصویر ۲. خوشه‌های حوزهٔ بهره‌وری علمی افراد (۲۰۰۰–۲۰۲۲م.) براساس هم‌رخدادی واژه‌های کلیدی

جدول ۱. جزئیات مهم‌ترین خوشه‌های بهره‌وری علمی نویسندگان (۲۰۰۰ تا ۲۰۲۲م.)[1]

واژه‌های کلیدی (الگوریتم ال‌ال‌آر)	برچسب خوشه	میانگین (سال)	سیلوئت	اندازه	کد خوشه
شاخص- اچ (۱.۰E-٤، ۱۱۹.۵۹)؛ شاخص هیرش (۱.۰E-٤، ٦١.٦٩)؛ شاخص- اچ (۱.۰E-٤، ۵۲.۳۱)؛ شاخص- جی (۱.۰E-٤، ۳۱.۳)؛ ضریب تأثیر (۱.۰E-٤، ۳۰.٦٧)	شاخص اچ	۲۰۰٤	۰.٦٧	۲۸٤	۰
شاخص- اچ (۱.۰E-٤، ۳۲.۳۳)؛ جنسیت (۱.۰E-٤، ۲٦.۸۲)؛ بهره‌وری پژوهشی (۱.۰E-٤، ۲٦.۰۲)؛ تفاوت‌های جنسیتی (۱.۰E-٤، ۲۵.۰)؛ شکاف جنسیتی (۱.۰E-٤، ۲۲.۰٤)	جنسیت	۲۰۰۹	۰.٦۹۷	۲٤٤	۱
تأثیر پژوهشی (۱.۰E-٤، ٦۹.۹۱)؛ آلتمتریکس (۱.۰E-٤، ٦۲.٤۱)؛ ووس‌ویوئر (۱.۰E-٤، ٤۷.۰۷)؛ تحلیل کتاب‌سنجی (۱.۰E-٤، ٤۲.۳۸)؛ سایت‌اسپیس (۱.۰E-٤، ۳۱.۰۵)	تأثیر پژوهشی	۲۰۱۰	۰.۷۰۳	۲۰۲	۲
انتقال فناوری (۱.۰E-٤، ۲۹.۵٤)؛ تأثیر پژوهشی (۱.۰E-٤، ۲۲.۸۳)؛ اقتصاد علم (۱.۰E-٤، ۲۱.۳۷)؛ شاخص-اچ (۱.۰E-٤، ۱۹.۱۷)؛ ثبت اختراع (۱.۰E-٤، ۱۷.۱٦)	انتقال فناوری	۱۹۹۳	۰.۷٦۷	۱۷۸	۳

۱. واژه‌های کلیدی با پس‌زمینه زرد رنگ، برچسب (عنوان منتخب) خوشه‌ها هستند.

ادامه جدول ۱. جزئیات مهم‌ترین خوشه‌های بهره‌وری علمی نویسندگان (۲۰۰۰ تا ۲۰۲۲م.)[1]

واژه‌های کلیدی (الگوریتم ال‌ال‌آر)	برچسب خوشه	میانگین (سال)	سیلوئت	اندازه	کد خوشه
آموزش مددکاری اجتماعی (۱.۰E-۰۴، ۲۳.۳۳)؛ اطلاع‌سنجی (۱.۰E-۰۴، ۱۸.۸۷)؛ جامعه‌شناسی علم (۰.۰۰۱، ۱۳.۹۳)؛ راتبه (۰.۰۰۵، ۸.۹۲)؛ مجله‌ها (۰.۰۰۵، ۸.۰۶)	آموزش کار اجتماعی	۱۹۹۲	۰.۹۷۷	۶۷	۴
تحلیل شبکه‌اجتماعی (۱.۰E-۰۴، ۵۶.۹۴)؛ شبکه هم نویسندگی (۱.۰E-۰۴، ۲۳.۳۷)؛ مرکزیت شبکه (۱.۰E-۰۴، ۲۲.۲۱)؛ همکاری علمی (۱.۰E-۰۴، ۱۸.۸۲)؛ شبکه‌های هم نویسندگی (۱.۰E-۰۴، ۱۷.۶۱)	تحلیل کار اجتماعی	۱۹۹۹	۰.۸۴۶	۶۵	۵
ارتقای دانشگاهی (۱.۰E-۰۴، ۳۵.۰۶)؛ بهره‌وری علمی (۱.۰E-۰۴، ۳۳.۵۱)؛ تأثیر علمی (۱.۰E-۰۴، ۲۲.۷۹)؛ بهره‌وری هیئت‌علمی (۱.۰E-۰۴، ۲۱.۴۲)؛ گرنت‌های هسته ای‌ای‌او-اچ ان‌اس‌اف (۱.۰E-۰۴، ۲۰.۰۷)	ترفیع دانشگاهی	۲۰۱۱	۰.۹۸	۳۷	۶
ساختارهای تشویقی[2] (۱.۰E-۰۴، ۳۸.۵۷)؛ وب‌اونالج (۱.۰E-۰۴، ۳۸.۵۷)؛ اس‌اس‌سی‌آی (۱.۰E-۰۴، ۲۸.۸۴)؛ ارزیابی پژوهشی (۰.۰۰۱، ۱۳.۴۳)؛ آموزش (۰.۰۰۵، ۹.۷۵)	ساختارهای تشویقی	۲۰۰۸	۰.۹۹۴	۲۰	۷
ارجاعات (بدون پاسخ، ۱.۰)؛ فیزیک انرژی بالا (بدون پاسخ، ۱.۰)؛ انتصاب مجدد (بدون پاسخ، ۱.۰)؛ شاخص- اچ (بی) براونز[3] (بدون پاسخ، ۱.۰)؛ دقت (بدون پاسخ، ۱.۰)	ارجاعات	۱۹۹۴	۱	۱۹	۸
کار گروهی (۰.۰۰۱، ۱۴.۳۱)؛ پژوهش علمی (۰.۰۱، ۷.۴۴)؛ بهره‌وری (۰.۰۵، ۴.۸۲)؛ همکاری (۰.۰۵، ۴.۷۴)؛ کتاب‌سنجی (۱.۰، ۰.۳۷)	کار گروهی	۱۹۸۹	۰.۹۸۴	۱۷	۹
تحلیل علم‌سنجی (۰.۰۰۱، ۱۴.۳۱)؛ مرور تاریخی (۰.۰۰۱، ۱۴.۳۱)؛ شیمی تجزیه در کرواسی (۰.۰۰۱، ۱۴.۳۱)؛ آموزش (۰.۰۰۵، ۸.۰۴)؛ کتاب‌سنجی (۱.۰، ۰.۳۷)	تحلیل علم سنجی	۱۹۹۶	۰.۹۹۶	۱۰	۱۰

همانطور که در جدول (۱) مشاهده می‌شود خوشه‌های «جنسیت»، «تأثیر پژوهشی»، و «ارتقای دانشگاهی» به‌ترتیب با میانگین سال انتشار ارجاعات ۲۰۱۱، ۲۰۱۰ و ۲۰۰۹م. جدیدترین خوشه‌ها و خوشه‌های «کار گروهی»، «آموزش کار اجتماعی»، و «انتقال فناوری» به‌ترتیب با میانگین سال انتشار ارجاعات ۱۹۸۹، ۱۹۹۲ و ۱۹۹۳م. قدیمی‌ترین خوشه‌های حوزهٔ بهره‌وری علمی نویسندگان هستند. در ادامه به این خوشه‌ها پرداخته شده‌است.

۱. واژه‌های کلیدی با پس‌زمینه زرد رنگ، برچسب (عنوان منتخب) خوشه‌ها هستند.

2 . Incentive.
3 . Browns.

شاخص- اچ (خوشه ۰): این شاخص، مهم‌ترین خوشه تشکیل شده در حوزهٔ بهره‌وری علمی نویسندگان است. «شاخص- اچ»، از مهم‌ترین رویدادهای حوزهٔ بهره‌وری علمی نویسندگان محسوب‌می‌شود. «هیرش» ادعا کرد شاخص- اچ تأثیر گسترده یک نویسنده را اندازه‌گیری می‌کند. تعریف شاخص- اچ چنین است: «دانشمندی شاخص-اچ دارد اگر (h) تعداد از (Np) مقاله‌اش حداقل (h) استناد دریافت کرده باشند و دیگران (Np-h) مقاله کمتر از h استناد داشته‌باشند. هیرش تخمین می‌زند که یک «دانشمند موفق» بعد از ۲۰ سال دارای شاخص- اچ ۲۰، یک «دانشمند برجسته» بعد از ۲۰ سال دارای شاخص- اچ ٤۰ و یک فرد «واقعاً منحصربه‌فرد» شاخص ٦۰+ پس از ۲۰ سال است (Hirsch, 2005).

جنسیت (خوشه ۱): از جنسیت به‌عنوان معمای بهره‌وری علمی یاد شده‌است (Cole & Zuckerman, 1987). برخی پژوهش‌ها نشان دادند، مادر بودن و ازدواج در بهره‌وری علمی زنان تأثیری ندارد و زنان متأهل و مادر به‌اندازه زنان مجرد فعالیت علمی دارند، برخی نیز تفاوت منفی اندکی را نشان داده‌اند (Reskin, 1978). باسینی و همکاران نیز نشان دادند؛ عوامل فردی مانند سن، جنسیت و نوع رشته علمی در بهره‌وری علمی اثرگذارند (Baccini et al., 2014). برخی نویسندگان نیز تأثیر بافت اجتماعی و فرهنگ غالب جامعه را در کاهش بهره‌وری زنان نسبت به مردان مؤثر می‌دانند (Bright, 2017). بنابراین، جنسیت نویسندگان از مباحث چالش‌برانگیز بهره‌وری علمی نویسندگان محسوب‌می‌شود.

تأثیر پژوهشی (خوشه ۲): تأثیر پژوهشی تعاریف متنوعی دارد؛ به‌عنوان مثال: آخرین حلقه زنجیره بهره‌وری علمی (Godin, 2009) یا هر نوع خروجی از فعالیت‌های پژوهشی که می‌تواند «بازدهی مثبت» برای جامعه علمی داشته‌باشد (Milat et al., 2015). در حوزهٔ بهره‌وری علمی، تأثیر پژوهش، کمیتی ملموس و قابل شمارش است و با میزان دیده شدن و رؤیت‌پذیری معنا پیدا می‌کند (Ramsden, 1994; Schnitzler et al., 2016). پژوهشگران به دنبال راه‌هایی برای دیده شدن آثار خود (و در نهایت دریافت استنادها، دانلود و دیگر بازخوردها) هستند. استفاده از فضای مجازی برای تأثیر بیشتر فعالیت‌های علمی در اجتماعاتی گسترده‌تر از اجتماعات علمی موضوع بسیاری از پژوهش‌ها بوده است (Schnitzler et al., 2016). موضوعات این خوشه این مهم را منعکس می‌کنند.

انتقال فناوری (خوشه ۳): از دهه ۱۹۹۰م. و تحت‌تأثیر پدیده جهانی‌شدن، انتقال فناوری از مؤسسات دانشگاهی و علمی به یک متغیر راهبردی برای شرکت‌ها و کشورها برای مقابله با برخی چالش‌ها در اقتصاد جهانی تبدیل شد (Audretsch et al., 2014). علاوه بر آن، به‌دنبال فعالیت‌های تحقیق و توسعه، بسیاری از کشورها در حال گذار از تقلید به نوآوری، از جمله ایجاد دانش ثبت‌پذیر[1] هستند (Hu et al., 2005).

آموزش مددکاری اجتماعی[2] (خوشه ٤): ارزیابی مربیان و اساتید بر اساس انتشارات، روندی است که در تمامی رشته‌های علمی دارای اهمیت است و در خوشه «آموزش مددکاری اجتماعی» تأکید بر حوزهٔ مددکاری اجتماعی است. این خوشه، یکی از قدیمی‌ترین خوشه‌های حوزهٔ بهره‌وری علمی است (با میانگین سال ارجاعات ۱۹۹۲). بررسی این خوشه نشان‌می‌دهد منابع آن مرتبط با بحث استنادها و تحلیل شبکه‌های استنادیِ نویسندگان و آموزگاران رشته مددکاری اجتماعی است (Thyer & Bentley, 1986; Baker, 1991; Klein & Bloom, 1992; Kreuger, 1993). در برخی از این منابع مانند کروگر (Kreuger, 1993) نسبت به رویکرد رقابتی «بمیر یا منتشر کن» بدون

1 . patentable knowledge.
2 . social work education.

توجه به مسائل مهم اجتماعی و خدمات انسانی انتقاد شده‌است. به نظر می‌رسد این نکته در مورد برخی رشته‌ها نیاز به بررسی بیشتر دارد.

تحلیل شبکه اجتماعی (خوشه ۵): موضوع محوری در این خوشه، همکاری علمی است. هم‌نویسندگی و همکاری علمی (بالاخص همکاری بین‌المللی) به‌عنوان یکی از مهم‌ترین عوامل اثرگذار بر بهره‌وری علمی در متون مورد تأکید بوده است، برخی نویسندگان معتقدند؛ همکاری علمی بین‌المللی و شهرت علمی هم‌نویسنده (Larivière et al., 2015; Lee & Bozeman, 2005) می‌تواند منجر به ارتقای بهره‌وری علمی شود.

ارتقای دانشگاهی (خوشه ٦): یکی از مهم‌ترین نیروهای محرک در جهت ارتقای بهره‌وری علمی نویسندگان، ارتقای دانشگاهی است. این خوشه، ضمن اشتراکاتی که با دیگر خوشه‌ها، مفاهیمی مانند بهره‌وری علمی اعضای هیئت‌علمی و گرنت‌ها را مطرح می‌کند. ارتقا، فرایند بهبود جایگاه علمی اعضای هیئت‌علمی و دانشگاه است. در ارتقای دانشگاهی نقش‌ها، وظایف آموزشی (Tootoonchi et al., 2014)، فعالیت‌های پژوهشی (Gjerde, 1992) و اجرایی اثرگذارند.

ساختارهای تشویقی[1] (خوشه ۷): در سیستم‌های پاداش علمی در دانشگاه، یکی از پدیده‌ها، افزایش انگیزه‌های بر پایه عملکرد است. ساختارهای تشویقی بر مبنای نظام دسته‌بندی سلسله‌مراتبی دانشمندان، برای توزیع کارآمد منابع ارزشمند بین محققانی است که توانایی و انگیزه بیشتری برای تولید دانش جدید دارند (Bak & Kim, 2019). تعداد آثار منتشر شده در پایگاه‌های علمی معتبر دنیا بالاخص وب‌آوساینس از مهم‌ترین ملاک‌های تخصیص پاداش‌هاست (Miller et al., 2013). این موارد، مفاهیم اصلی خوشه ساختارهای تشویقی هستند.

ارجاعات (خوشه ۸): به‌دلیل پراکندگی موضوعات این خوشه و نیز اطلاعات ناقص رکوردهای تشکیل‌دهنده آن، از ادامه بررسی کنار گذاشته شد.

کار گروهی (خوشه ۹): علم فعالیتی انسانی و مبتنی بر ارتباطات است؛ نقش همکاری علمی و ارتباطات انسانی در برخی پژوهش‌ها به‌عنوان مهم‌ترین عامل ارتقای بهره‌وری علمی شناخته شده‌است (Fonseca et al., 1997). نیروی انسانی یکی از درون‌دادهای اصلی فرآیند پژوهش است و بخشی از موفقیت علمی افراد مبتنی بر مهارت‌ها و ویژگی‌های بین فردی است (Isohanni et al., 2002). همچنین یکی از مهم‌ترین ابعاد شاخص مرکزیت بینابینی، شناسایی افراد با بالاترین میزان ارتباط در شبکه استنادی است و این امر اهمیت ارتباطات علمی بین پژوهشگران را مورد تأکید قرار می‌دهد.

تحلیل علم‌سنجی (خوشه ۱۰): به‌کارگیری شاخص‌های علم‌سنجی در کنار ارزیابی همتایان، همواره روشی پرکاربرد در ارزیابی بهره‌وری علمی نویسندگان در حوزه‌های علمی مختلف بوده است (Ferreira et al., 2016). مفاهیم این خوشه بر شاخص‌های علم‌سنجی و کتاب‌سنجی تأکید دارند.

پاسخ به پرسش دوم پژوهش: خوشه‌های اصلی از طریق کدام گره‌های (آثار) خاص به‌هم مرتبط هستند؟

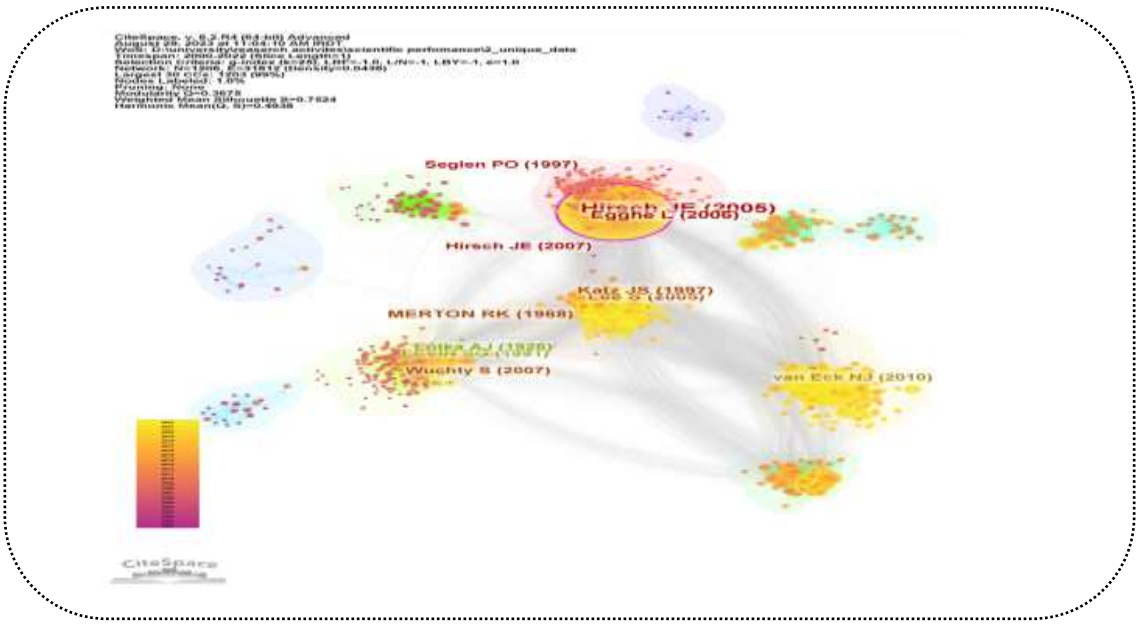
در سایت‌اسپیس، مرکزیت‌های بالاتر از ۰.۱ را می‌توان به‌عنوان نقاط عطف در نقشه آثار کلیدی در نظر گرفت که نشان‌دهنده کانون‌های پژوهشی در هر زمینه مورد مطالعه است (Tao & Lin, 2023).

1 . Incentive.

جدول ۲. آثار مهم بر اساس شاخص مرکزیت بینابینی در حوزۀ بهره‌وری علمی در سطح فردی

کد خوشه	DOI	ارجاعات	مرکزیت
0	10.1073/pnas.0507655102	Hirsch JE, 2005, P NATL ACAD SCI USA, V102, P16569	0.27
1	10.1126/science.159.3810.56	MERTON RK, 1968, SCIENCE, V159, P56	0.09
0		Seglen PO, 1997, BRIT MED J, V314, P498	0.09
3	10.1002/ASI.4630280610	Lotka AJ, 1926, J WASHINGTON ACAD SC, V16, P317	0.07
3	10.2307/2657505	Xie Y, 1998, AM SOCIOL REV, V63, P847	0.06
1	10.1016/S0048-7333(96)00917-1	Katz JS, 1997, RES POLICY, V26, P1	0.05
0	10.1007/s11192-006-0144-7	Egghe L, 2006b, SCIENTOMETRICS, V69, P131	0.05
3		LEVIN SG, 1991, AM ECON REV, V81, P114	0.05
1	10.1023/A:1018705823763	Dundar H, 1998, RES HIGH EDUC, V39, P607	0.05
1	10.1177/0306312705052359	Lee S, 2005, SOC STUD SCI, V35, P673	0.04

همانطور که در جدول شماره (۲) مشاهده می‌شود تنها یک اثر مربوط به هرش (Hirsch, 2005) مقدار مرکزیت بینابینی بالاتر از ۰.۱ دارد (=۰.۲۷)؛ البته در اینجا کوشش شده‌است دیگر آثاری که در جایگاه‌های بعدی قرار می‌گیرند نیز ارائه شوند. همانطور که ملاحظه می‌شود، این آثار مربوط به شاخص‌ها (Seglen,1997; Hirsch, 2005; Egghe, 2006a) فرضیه‌ها (Merton, 1968) قواعد (Lotka, 1926)، و برخی عوامل اثرگذار مانند جنسیت (Xie & Shauman, 1998)، سن (Levin & Stephan, 1991)، همکاری علمی (Katz & Martin, 1997; Lee & Bozeman, 2005)، عوامل سازمانی (Dundar & Lewis, 1998) بر حوزۀ بهره‌وری علمی نویسندگان هستند. این امر نشان‌می‌دهد مهم‌ترین نقاط کانونی بهره‌وری علمی نویسندگان، روش‌ها و عوامل اثرگذار بر نحوه «ارزیابی» آنهاست.

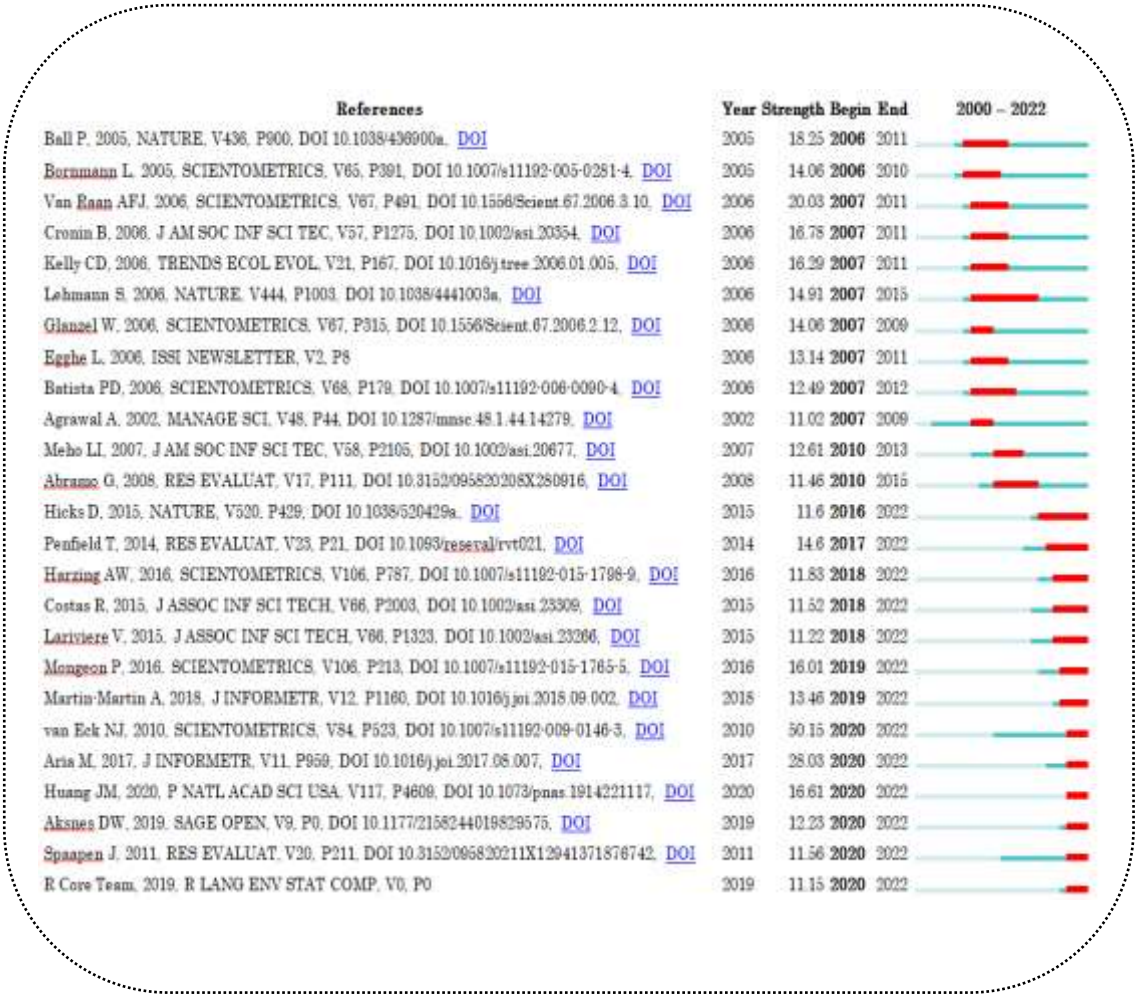


تصویر ۳. نقشه مرکزیت بینابینی خوشه‌ها در متون حوزۀ بهره‌وری علمی (۲۰۰۰ تا ۲۰۲۲م.)

مرکزیت بینابینی در تصاویر خروجی از نرم‌افزار سایت‌اسپیس با حلقه‌ای بنفش رنگ در اطراف گره مربوطه نشان داده‌می‌شود؛ همانطور که تصویر شماره (۳) مشاهده می‌شود، نوار بنفش رنگ مربوط به گره Hirsch (2005) است. این مقدار در دیگر گره‌ها (با توجه به مقادیر مرکزیت بینابینی) کوچک‌تر است (جدول شماره ۲).

پاسخ به پرسش سوم پژوهش: فعال‌ترین آثار حوزهٔ بهره‌وری علمی افراد چه بوده و در چه بازهٔ زمانی رخ‌داده‌اند؟

شکوفایی استنادی مربوط به دریافت استنادهای بالا در یک بازهٔ زمانی خاص است و مقالات دارای شکوفایی استنادی[1] به‌عنوان نقاط فعال، در یک بازهٔ زمانی خاص، مورد توجه نویسندگان بوده‌اند (Chen, 2020)؛ بنابراین، در این بخش به‌منظور شناسایی فعال‌ترین آثار حوزه بهره‌وری علمی، از شاخص شکوفایی استنادی استفاده شده‌است.[2]



References	Year	Strength	Begin	End	2000 – 2022
Ball P, 2005, NATURE, V436, P900, DOI 10.1038/436900a, DOI	2005	18.25	2006	2011	
Bornmann L, 2005, SCIENTOMETRICS, V65, P391, DOI 10.1007/s11192-005-0281-4, DOI	2005	14.06	2006	2010	
Van Raan AFJ, 2006, SCIENTOMETRICS, V67, P491, DOI 10.1556/Scient.67.2006.3.10, DOI	2006	20.03	2007	2011	
Cronin B, 2006, J AM SOC INF SCI TEC, V57, P1275, DOI 10.1002/asi.20354, DOI	2006	16.78	2007	2011	
Kelly CD, 2006, TRENDS ECOL EVOL, V21, P167, DOI 10.1016/j.tree.2006.01.005, DOI	2006	16.39	2007	2011	
Lehmann S, 2006, NATURE, V444, P1003, DOI 10.1038/4441003a, DOI	2006	14.91	2007	2015	
Glanzel W, 2006, SCIENTOMETRICS, V67, P315, DOI 10.1556/Scient.67.2006.2.12, DOI	2006	14.06	2007	2009	
Egghe L, 2006, ISSI NEWSLETTER, V2, P8	2006	13.14	2007	2011	
Batista PD, 2006, SCIENTOMETRICS, V68, P179, DOI 10.1007/s11192-006-0090-4, DOI	2006	12.49	2007	2012	
Agrawal A, 2002, MANAGE SCI, V48, P44, DOI 10.1287/mnsc.48.1.44.14279, DOI	2002	11.02	2007	2009	
Meho LI, 2007, J AM SOC INF SCI TEC, V58, P2105, DOI 10.1002/asi.20677, DOI	2007	12.61	2010	2013	
Abramo G, 2008, RES EVALUAT, V17, P111, DOI 10.3152/095820208X280916, DOI	2008	11.46	2010	2015	
Hicks D, 2015, NATURE, V520, P429, DOI 10.1038/520429a, DOI	2015	11.6	2016	2022	
Penfield T, 2014, RES EVALUAT, V23, P21, DOI 10.1093/reseval/rvt021, DOI	2014	14.6	2017	2022	
Harzing AW, 2016, SCIENTOMETRICS, V106, P787, DOI 10.1007/s11192-015-1798-9, DOI	2016	11.83	2018	2022	
Costas R, 2015, J ASSOC INF SCI TECH, V66, P2003, DOI 10.1002/asi.23309, DOI	2015	11.52	2018	2022	
Lariviere V, 2015, J ASSOC INF SCI TECH, V66, P1323, DOI 10.1002/asi.23266, DOI	2015	11.22	2018	2022	
Mongeon P, 2016, SCIENTOMETRICS, V106, P213, DOI 10.1007/s11192-015-1765-5, DOI	2016	16.01	2019	2022	
Martin-Martin A, 2018, J INFORMETR, V12, P1160, DOI 10.1016/j.joi.2018.09.002, DOI	2018	13.46	2019	2022	
van Eck NJ, 2010, SCIENTOMETRICS, V84, P523, DOI 10.1007/s11192-009-0146-3, DOI	2010	50.15	2020	2022	
Aria M, 2017, J INFORMETR, V11, P959, DOI 10.1016/j.joi.2017.08.007, DOI	2017	28.03	2020	2022	
Huang JM, 2020, P NATL ACAD SCI USA, V117, P4609, DOI 10.1073/pnas.1914221117, DOI	2020	16.61	2020	2022	
Aksnes DW, 2019, SAGE OPEN, V9, P0, DOI 10.1177/2158244019829575, DOI	2019	12.23	2020	2022	
Spaapen J, 2011, RES EVALUAT, V20, P211, DOI 10.3152/095820211X12941371876742, DOI	2011	11.56	2020	2022	
R Core Team, 2019, R LANG ENV STAT COMP, V0, P0	2019	11.15	2020	2022	

تصویر ٤. بیست و پنج ارجاع برتر از نظر شدت شکوفایی استنادی[3]

1 . Citation burstness.

۲ . ضمن اینکه نتایج این بخش می‌تواند در پژوهش‌های مرور نظام‌مند متون مورد استفاده قرار گیرد.

۳ . عدد ۲۵ پیش‌فرض نرم‌افزار است و معمولاً در پژوهش‌های مختلف – در صورتی که ظرفیت داده‌ها اجازه دهد – همین مقدار آثار شکوفا ارائه می‌شود.

همانطور که در تصویر (٤) مشاهده می‌شود؛ اثر بال (Ball, 2005) شروع (٢٠٠٦-٢٠٢٢م.) و اثر تیم هسته آر (R Core Team, 2019) پایان دورهٔ شکوفایی استنادی بهره‌وری علمی نویسندگان هستند. طولانی‌ترین دورهٔ شکوفایی استنادی مربوط به اثر لهمن و همکاران (Lehmann et al., 2006) با ۹ سال و قوی‌ترین مقدار شکوفایی برای اثر وناک و والتمن (Van Eck & Waltman, 2010) با مقدار ۵۰.۱۵ است. پس از ارائه نکات برجسته، در ادامه به بررسی محتوای این آثار پرداخته شده‌است. در دورهٔ مورد بررسی تا پیش از سال ٢٠٠٦م. شکوفایی مشاهده نشد، به نظر می‌رسد از سال ٢٠٠٦م. نقاط عطف مهمی در انتشارات این حوزه رخ داد و مورد توجه صاحب‌نظران و پژوهشگران قرار گرفت. در ادامه به این موارد پرداخته شده‌است:

رخدادهای شکوفایی در دوره نخست: ارائه و ارزیابی شاخص- اچ (از ۲۰۰۶ تا ۲۰۱۲م.):

«هیرش» (Hirsch, 2005) «شاخص- اچ» را ارائه کرد. از آن زمان به‌بعد، برخی پژوهش‌ها به بررسی میزان کارایی این شاخص در اندازه‌گیری بهره‌وری علمی نویسندگان (Ball, 2005)، مقایسه این شاخص با دیدگاه خبرگان (Bornmann & Daniel, 2005)، مقایسه شاخص- اچ با سایر شاخص‌های ارزیابی بهره‌وری علمی (Van Raan, 2006; Cronin & Meho, 2006; Lehmann et al., 2006; Glänzel, 2006) شاخص- اچ با سن علمی نویسندگان (Kelly & Jennions, 2006) و راهکارهایی برای بهبود ایرادات وارد بر شاخص- اچ (Egghe, 2006a; Batista et al., 2006) پرداختند. با توجه به تصویر (٤) می‌توان ادعا کرد محور مهم‌ترین انتشارات حوزهٔ بهره‌وری علمی نویسندگان، در این دوره شش‌ساله، شاخص- اچ بوده است.

رخدادهای شکوفایی در دوره دوم، ارزیابی و توسعه «ابزارهای موجود» در ارزیابی بهره‌وری علمی نویسندگان (از ۲۰۱۲ تا ۲۰۲۲م.):

بررسی متون این دوره نشان‌می‌دهد؛ پژوهشگران در تلاش برای ارائه چشم‌اندازی وسیع‌تر (نسبت به دورهٔ نخست) برای بررسی بهره‌وری علمی نویسندگان بوده‌اند؛ به‌طوری که مقایسه و ارزیابی منابع گردآوری داده‌ها مانند «وب‌آوساینس»، «گوگل اسکالر»[1] و «اسکوپوس»[2] (Harzing & Alakangas , 2016; Mongeon & Paul-Hus, 2016; Martín-Martín et al., 2018; Meho & Yang, 2007)، ارائه نرم‌افزارهایی برای ترسیم نقشه علمی (Van Eck & Waltman, 2010; Aria & Cuccurullo, 2017; R Core Team, 2019) و همچنین بررسی و تحلیل شاخص‌های استناد- محور (Costas et al., 2015; Aksnes et al., 2019; Abramo et al., 2008; Hicks et al.,2015) عمده‌ترین موضوعات این دوره محسوب می‌شوند. نویسندگان در این دوره از تمرکز بر یک شاخص واحد فاصله گرفته، ضمن هشدارهایی نسبت ارزیابی ناقص به‌واسطه نگاه تک‌بعدی به بحث بهره‌وری علمی نویسندگان، مباحثی کلانی همچون تأثیر اجتماعی - اقتصادی پژوهش (Penfield et al., 2014; Spaapen & Van Drooge, 2011) را هم مورد بررسی قرار داده‌اند.

پاسخ به پرسش چهارم پژوهش: موضوعات داغ حوزهٔ بهره‌وری علمی افراد کدامند و در چه بازهٔ زمانی رخ‌داده‌اند؟

کلیدواژه‌های دارای رخداد شکوفایی (انفجار)،[3] شاخص‌هایی از موضوعات داغ در یک دورهٔ زمانی خاص هستند

1 . Scholar google.
2 . Scopus.
3 . Burstness.

(Chen, 2020). ترتیب واژه‌های کلیدی در تصویر (۵) بر اساس سال شروع شکوفایی است (زیرا این ترتیب، تصویر ساختاریافته‌تری از روند شکوفایی نشان‌می‌دهد). همانطور که مشاهده می‌شود؛ واژه کلیدی «شاخص هیرش» با مقدار ۲۰.۵۳ بالاترین میزان شدت شکوفایی را داشته است. تحلیل رخدادهای شکوفایی استنادی واژه‌های کلیدی نشان می‌دهد به‌طور کلی از سال ۲۰۰۰ تا ۲۰۲۲م. سه مرحله موضوعات مهم در حوزهٔ بهره‌وری علمی نویسندگان قابل مشاهده‌است.

Keywords	Year	Strength	Begin	End	2000 - 2022
faculty	2000	7.2	2000	2008	
counseling psychology	2000	6.99	2000	2011	
journals	2001	16.08	2001	2011	
academic research	2001	10.15	2001	2012	
impact factors	2002	6.62	2002	2011	
indicators	2004	12.07	2004	2012	
scientists	2004	6.44	2004	2009	
ranking	2006	16.86	2006	2011	
research productivity	2000	8.21	2006	2009	
hirsch index	2007	20.53	2007	2013	
technology transfer	2007	7.96	2007	2015	
bibliometric indicators	2000	9.59	2008	2012	
citation analysis	2000	6.32	2008	2010	
index	2007	8.28	2010	2012	
research evaluation	2010	10.34	2012	2015	
united states	2014	6.59	2014	2017	
metrics	2013	7.01	2015	2019	
scientific publications	2007	6.57	2015	2017	
publish	2016	7.31	2016	2020	
societal impact	2018	7.15	2018	2022	
conservation	2009	7.52	2019	2022	
international mobility	2019	6.79	2019	2022	
systematic review	2019	6.43	2019	2022	
knowledge exchange	2020	7.38	2020	2022	
lessons	2011	6.48	2020	2022	

تصویر ۵. بیست و پنج رخداد شکوفایی استنادی برتر در کلیدواژه‌ها

مرحله نخست، ارزیابی اجتماعات دانشگاهی (۲۰۰۰ تا ۲۰۰۲م.): واژه‌های کلیدی این دوره شامل «اعضای هیئت‌علمی»، «روانشناسی مشاوره»، «مجلات»، «پژوهش دانشگاهی» و «ضریب تأثیر» هستند. بالاترین میزان شکوفایی مربوط به واژه‌های کلیدی «مجلات» و «پژوهش دانشگاهی» است.

مرحله دوم، شاخص‌های رتبه‌بندی پژوهشگران (۲۰۰۲–۲۰۱۸م.): در این بازه زمانی واژه‌های کلیدی مانند «شاخص هیرش»، «رتبه‌بندی»، «ارزیابی پژوهش»، و «شاخص‌های کتاب‌سنجی» مهم‌ترین موضوعات هستند.

مرحله سوم، تبادل دانش (۲۰۱۸-۲۰۲۲م.): در این دوره مفاهیمی مانند «تأثیر اجتماعی»، «تحرک بین‌المللی»، و «تبادل دانش» در زمره موضوعات مهم هستند. همانطور که در بررسی فعال‌ترین آثار حوزهٔ بهره‌وری علمی مشاهده شد، امروزه دانشمندان نه‌تنها بر ارزیابی «تأثیر علمی» بلکه بر ارزیابی «تأثیر اجتماعی- اقتصادی» پژوهش تمرکز کرده‌اند (Penfield et al., 2014; Spaapen & Van Drooge, 2011). همچنین همکاری بین‌المللی در افزایش اثربخشی پژوهش تأثیرگذار است (Alfirevic et al., 2023). تبادل دانش فرایندی است که دانش را از طریق روش‌های مختلف - متناسب با زمینه، هدف و مشارکت‌کنندگان - به اشتراک می‌گذارند یا استفاده می‌کنند (Fazey et al., 2013)؛ تبادل دانش، چهره اجتماعی بهره‌وری علمی را پررنگ‌تر می‌دهد.

پاسخ به پرسش پنجم پژوهش: سیر تحولات حیاتی در تاریخ توسعه حوزهٔ بهره‌وری علمی افراد در سال‌های ۲۰۰۰ تا ۲۰۲۲م. چگونه است؟

تصویر ٦. نقشه روند تحولات تاریخی متون حوزهٔ بهره‌وری علمی از ۲۰۰۰ تا ۲۰۲۲م. با استفاده از سایت‌اسپیس[1]

۱ . تنها تا خوشهٔ شمارهٔ 3# موارد قابل توجه به عنوان نقاط عطف مشاهده شد؛ بنابراین، در این بخش مهم‌ترین موارد ارائه شده‌اند.

نقشه ترکیبی و چند بعدی از نقاط عطف و پیشرفت‌های یک حوزه مزایای بسیاری دارد. از نظر چن براساس شکوفایی استنادی، پراستنادی و مرکزیت بینابینی می‌توان مهم‌ترین تحولات تاریخی یک حوزهٔ علمی را شناسایی کرد و این مهم از طریق نقشه سیر زمانی[1] قابل دست‌یابی است (Chen, 2020). در قسمت‌های پیش مرکزیت بینابینی و شکوفایی استنادی به‌صورت جداگانه ارائه شد، در تصویر شماره (٦) نقشه‌ای ترکیبی از مهم‌ترین نقاط عطف این حوزه ارائه شده تا تصویری جامع‌تر از مهم‌ترین تحولات حوزهٔ بهره‌وری علمی نویسندگان در بازهٔ زمانی ۲۰۰۰ تا ۲۰۲۲م. ارائه شود. مطابق این تصویر گره‌های قرمز رنگ آثار دارای شکوفایی استنادی، گره‌های زرد رنگ آثار پراستناد و گره‌هایی با حلقه بنفش دارای بالاترین مرکزیت بینابینی هستند. بررسی متونِ این بخش نشان‌می‌دهد، روند تحولات بر معیارها و شاخص‌های اندازه‌گیری و ارزیابی بهره‌وری علمی افراد متمرکز است.

روند تحولات تاریخی حوزهٔ بهره‌وری علمی در پژوهش حاضر با قاعده بهره‌وری علمی پدیدآورندگان (Lotka, 1926) شروع شده‌است. با معرفی «استنادات» به‌عنوان یکی از ابزارهای ارزیابی بهره‌وری علمی مجلات توسط گارفیلد (Garfield, 1972) بنیان بسیاری از شاخص‌های بعدی گذاشته شد. فرضیه «اثر متیو» توسط مرتون (Merton, 1968) و اثر کول و کول (Cole & Cole, 1973) که به طبقه‌بندی علم پرداخته، از جمله دیگر آثار مهم تحولات تاریخی حوزهٔ بهره‌وری علمی هستند. به جرأت می‌توان ادعا کرد آثار پژوهشی قبل از سال ۲۰۰۰م. هنوز هم در زمره مهم‌ترین نقاط عطف این حوزه هستند. مهم‌ترین رویدادهای حوزهٔ بهره‌وری علمی نویسندگان از ۲۰۰۰ تا ۲۰۱۰م.، معرفی استنادها و شاخص- اچ و شاخص‌های استنادی بوده است (Bornmann, & Daniel, 2005; Hirsch, 2005; Egghe, 2006a; Hirsch, 2007, Bornmann, & Daniel, 2008). درباره این شاخص، پیشتر صحبت شده‌است. از سال ۲۰۱۰ تا ۲۰۲۲م. نرم‌افزارهای مصورسازی و رویکردهای جدیدی در اندازه‌گیری بهره‌وری علمی ارائه شد (van Eck, 2010; Hicks et al., 2015) و موضوع نابرابری‌های جنسیتی همچنان از مهم‌ترین موضوعات است (Larivière et al., 2013).

بحث و نتیجه‌گیری

هدف اصلی پژوهش حاضر مصورسازی روندها و موضوعات مهم بهره‌وری علمی نویسندگان با رویکردی علم‌سنجی بوده است؛ بنابراین، تعداد ٦٤٨٢ رکورد از پایگاه «وب‌آوساینس» استخراج و توسط نرم‌افزار «سایت‌اسپیس» مورد تحلیل قرار گرفت. نتایج پژوهش نشان داد ۱۱ خوشه اصلی در حوزهٔ بهره‌وری علمی نویسندگان قابل مشاهده هستند که در این میان، سه خوشه «شاخص- اچ»، «جنسیت» و «تأثیر پژوهشی» مهم‌ترین خوشه‌ها هستند. اگر چه پیش از این پژوهشی به این موضوع نپرداخته است؛ اما این نتیجه با نتایج جانبی برخی پژوهش‌ها از جمله کیم و ژو (Kim & Zhu, 2018) هم‌راستاست. اگرچه تاریخ تحولات بهره‌وری علمی نویسندگان از اثر لوتکا (Lotka, 1926) شروع شده و پس از آن گارفیلد (Garfield, 1955) با در میان گذاشتن بحث استنادات، منشأ بسیاری از آثار پس از خود شدند؛ البته اثر هیرش (Hirsch, 2005) و «شاخص-اچ» در مرکز مطالعات بهره‌وری علمی نویسندگان قرار دارد و پاسخ هر کدام از پرسش‌های پژوهش حاضر، بیشتر به این شاخص مرتبط شده‌است. این یافته، با یافته‌های ایوانچوا (Ivancheva, 2008) و راوی‌کومار و همکاران (Ravikumar et al., 2015) هم‌راستاست. به نظر می‌رسد علت این امر این است که این شاخص، هر دو جنبه بهره‌وری (انتشارات) و تأثیر (استنادها) را با هم در نظر می‌گیرد.

1 . Timeline.

در مورد موضوعات داغ حوزهٔ بهره‌وری، همانطور که مشاهده شد؛ مهم‌ترین و فعال‌ترین موضوعات در سال‌های ۲۰۰۰ تا ۲۰۲۲م. سه موضوع ارزیابی اجتماعات دانشگاهی، شاخص‌های رتبه‌بندی پژوهشگران و تبادل دانش هستند. اخیرترین موضوع در حال ظهور در مباحث بهره‌وری علمی، «تبادل دانش» است. این مبحث همانطور که اشاره شد، مواردی مانند «تحرک بین‌المللی» و «تأثیر اقتصادی – اجتماعی» پژوهش‌ها را مدنظر قرار می‌دهد. بدیهی است درون مایه اصلی این مفهوم، «همکاری و مشارکت علمی» بالاخص در سطح بین‌المللی است. همچنین، روند تحولات موضوعی این حوزه نشان‌می‌دهد متون از نگاه کمّی نسبت به بهره‌وری علمی نویسندگان به‌سمت مسائل اجتماعی مانند مشارکت و نابرابری‌های جنسیتی و تأثیر اجتماعی– اقتصادی پژوهش پیشرفته است. هرچند برخی از این موارد مانند بررسی نابرابری‌ها جنسیتی در بهره‌وری علمی قبل از سال ۲۰۰۰م. در برخی آثار مهم مانند زی (Xie, 1998) هم مطرح شده‌است، اما در زمرهٔ مسائل اخیر نیز محسوب می‌شوند (Larivière, 2013).

علی‌رغم رشد کمّی در انتشارات این حوزه و همچنین توسعه تلاش‌های اثرگذار بالاخص در حوزهٔ ارزیابی بهره‌وری علمی، این حوزه به بلوغ محتوایی نرسیده به‌طوری که هنوز شاخصی قطعی یا مجموعه‌ای از عوامل اثرگذار بر بهره‌وری علمی نویسندگان که مورد اتفاق‌نظر صاحب‌نظران این حوزه باشد، ارائه نشده است و این امر ضرورت ادامه فعالیت‌های پژوهشی در موضوعات ضروری این حوزه را نشان‌می‌دهد.

پیشنهادهای اجرایی پژوهش

با توجه به نتایج این پژوهش، پیشنهاد می‌شود:

- سیاست‌گذاران حوزهٔ علم با توجه به موضوعات اصلی حوزهٔ بهره‌وری علمی نویسندگان، جهت‌گیری‌های آینده پژوهشگران را حمایت کنند؛
- موضوعات برجسته شناسایی شده در حوزهٔ بهره‌وری علمی نویسندگان در اولویت‌های پژوهشی دانشگاهی قرار گیرد.

پیشنهاد برای پژوهش‌های آتی

با توجه به نتایج این پژوهش، پیشنهادهای زیر برای پژوهش‌های بعدی قابل ارائه است:

- پژوهش حاضر بر مبنای داده‌های دیگر پایگاه‌های متون علمی مانند اسکوپوس و گوگل اسکالر هم تکرار شود تا دیدگاه جامع‌تری نسبت به این مهم کسب شود؛
- از انتشارات مهم و برجسته پژوهش حاضر (آثار پراستناد، آثار دارای شکوفایی استنادی و آثار دارای مرکزیت بینابینی) در پژوهشِ مرور نظام‌مند متون حوزه بهره‌وری علمی نویسندگان استفاده شود؛
- با توجه به اینکه طبق پژوهش حاضر، شاخص اچ در مرکز بهره‌وری علمی نویسندگان است، پیشنهاد می‌شود؛ پژوهش‌هایی پیرامون علل تمرکز جامعه علمی بر این شاخص انجام شود.

فهرست منابع

صدیقی، م. (۱۳۹۳). بررسی کاربرد روش تحلیل هم‌رخدادی واژگان در ترسیم ساختار حوزه‌های علمی (مطالعه موردی حوزه علم‌سنجی). *پردازش و مدیریت اطلاعات*. ۳۰(۲)، ۳۷۳-۳۹۶.
https://doi.org/10.35050/JIPM010.2015.040

مهدی‌زاده، م. (۱۴۰۱). فراتحلیل کیفی مقاله‌های علمی در زمینه بهره‌وری اعضای هیئت علمی در ایران. *نامه آموزش عالی*، ۱۵(۵۸)، ۵۲-۳۱. https://journal.sanjesh.org/article_254274.html

Abramo, G., & D'Angelo, C. A. (2014). How do you define and measure research productivity?. *Scientometrics*, *101*, 1129-1144. https://doi.org/10.1007/s11192-014-1269-8

Abramo, G., D'Angelo, C., & Di Costa, F. (2008). Assessment of sectoral aggregation distortion in research productivity measurements. *Research Evaluation*, *17*(2), 111-121. https://doi.org/10.3152/095820208X280916

Aksnes, D. W., Langfeldt, L., & Wouters, P. (2019). Citations, citation indicators, and research quality: An overview of basic concepts and theories. *Sage Open*, *9*(1), 2158244019829575. https://doi.org/10.1177/2158244019829575

Alfirevic, N., Pavicic, J., & Rendulic, D. (2023). A bibliometric analysis of public business school scientific productivity and impact in South-east Europe (2017-2021). *The South East European Journal of Economics and Business*, *18*(1), 27-45. https://doi.org/10.2478/jeb-2023-0003

Allison, P. D., & Long, J. S. (1990). Departmental effects on scientific productivity. *American sociological review*, 469-478. https://doi.org/10.2307/2095801

Aria, M., & Cuccurullo, C. (2017). bibliometrix: An R-tool for comprehensive science mapping analysis. *Journal of informetrics*, *11*(4), 959-975. https://doi.org/10.1016/j.joi.2017.08.007

Audretsch, D. B., Lehmann, E. E., & Wright, M. (2014). Technology transfer in a global economy. *The Journal of Technology Transfer*, *39*, 301-312. https://doi.org/10.1007/s10961-012-9283-6

Baccini, A., Barabesi, L., Cioni, M., & Pisani, C. (2014). Crossing the hurdle: the determinants of individual scientific performance. *Scientometrics*, *101*, 2035-2062. https://doi.org/10.1007/s11192-014-1395-3

Bak, H. J., & Kim, D. H. (2019). The unintended consequences of performance-based incentives on inequality in scientists' research performance. *Science and Public Policy*, *46*(2), 219-231. https://doi.org/10.1093/scipol/scy052

Baker, D. R. (1991). On-line bibliometric analysis for researchers and educators. *Journal of Social Work Education*, *27*(1), 41-47. https://doi.org/10.1080/10437797.1991.10672168

Ball, P. (2005). Index aims for fair ranking of scientists. *Nature*, *436*(7053), 900. https://doi.org/10.1038/436900a

Batista, P. D., Campiteli, M. G., & Kinouchi, O. (2006). Is it possible to compare researchers with different scientific interests?. *Scientometrics*, *68*(1), 179-189. http://dx.doi.org/10.1007/s11192-006-0090-4

Ben-Porath, Y. (1967). The production of human capital and the life cycle of earnings. *Political economy*, *75*(4), 352-365. https://www.ntaccounts.org/doc/repository/Ben-Porath_paper.pdf

Bicheng, D., Adnan, N., Harji, M. B., & Ravindran, L. (2023). Evolution and hotspots of peer instruction: a visualized analysis using CiteSpace. *Education and Information Technologies*, *28*(2), 2245-2262. https://doi.org/10.1152/advan.00110.2018

Bland, C. J., Seaquist, E., Pacala, J. T., Center, B., & Finstad, D. (2002). One school's strategy to assess and improve the vitality of its faculty. *Academic Medicine*, *77*(5), 368-376. https://doi.org/10.1097/00001888-200205000-00004

Bornmann, L., & Daniel, H. D. (2005). Does the h-index for ranking of scientists really work?. *Scientometrics*, *65*, 391-392. https://doi.org/10.1007/s11192-005-0281-4

Bornmann, L., & Daniel, H. D. (2008). What do citation counts measure? A review of studies on citing behavior. *Journal of documentation*, *64*(1), 45-80. https://doi.org/10.1108/00220410810844150

Bright, L. K. (2017). Decision theoretic model of the productivity gap. *Erkenntnis*, *82*, 421-442. https://doi.org/10.1007/s10670-016-9826-6

Chadegani, A. A., Salehi, H., Yunus, M. M., Farhadi, H., Fooladi, M., Farhadi, M., & Ebrahim, N. A. (2013). A comparison between two main academic literature collections: Web of Science and Scopus databases. *arXiv preprint arXiv:1305.0377*. https://doi.org/10.48550/arXiv.1305.0377

Chen, C. (2020). The citespace manual. *College of Computing and Informatics. 1*(1), 1-246. https://www.researchgate.net/profile/Arsev-Aydinoglu-2/publication/274377526_Collaborative_interdisciplinary_astrobiology_research_a_bibliometric_study_of_the_NASA_Astrobiology_Institute/links/5670463b08ae0d8b0cc0e112/Collaborative-interdisciplinary-astrobiology-research-a-bibliometric-study-of-the-NASA-Astrobiology-Institute.pdf

Cole, J. R., & Zuckerman, H. (1987). Marriage, motherhood and research performance in science. *Scientific American*, *256*(2), 119-125. https://www.jstor.org/stable/24979323

Cole, J. R., & Cole, S. (1973). *Social Stratification in Science*. Chicago: University of Chicago Press. https://www.journals.uchicago.edu/doi/10.1086/226571

Corallo, A., Latino, M. E., Menegoli, M., De Devitiis, B., & Viscecchia, R. (2019). Human factor in food label design to support consumer healthcare and safety: A systematic literature review. *Sustainability*, *11*(15), 4019. https://doi.org/10.3390/su11154019

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. https://doi.org/10.1002/asi.23309

Courtial, J. (1994). A coword analysis of scientometrics. *Scientometrics*, *31*(3), 251-260. https://doi.org/10.1007/bf02016875

Creswell, J. W. (1985). *Faculty Research Performance: Lessons from the Sciences and the Social Sciences.* Washington: Association for the Study of Higher Education. https://www.amazon.com/Faculty-Research-Performance-Sciences-EDUCATION/dp/0913317233

Cronin, B., & Meho, L. (2006). Using the h-index to rank influential information scientistss. *Journal of the American Society for Information Science and technology*, *57*(9), 1275-1278. https://doi.org/10.1002/asi.20354

Dundar, H., & Lewis, D. R. (1998). Determinants of research productivity in higher education. *Research in higher education*, *39*(6), 607-631. https://doi.org/10.1023/A:1018705823763

Egghe, L. (2006a). An improvement of the h-index: The g-index. *ISSI newsletter*, *2*(1), 8-9. https://citeseerx.ist.psu.edu/document?repid=rep1&type=pdf&doi=bdca34b16ccefe61901c167402b9ff73e0c6629e

Egghe, L. (2006b). Theory and practise of the g-index. *Scientometrics*. *69*(1), 131-152. https://doi.org/10.1007/s11192-006-0144-7

Fazey, I., Evely, A. C., Reed, M. S., Stringer, L. C., Kruijsen, J., White, P. C., & Trevitt, C. (2013). Knowledge exchange: a review and research agenda for environmental management. *Environmental Conservation*, *40*(1), 19-36. https://doi.org/10.1017/S037689291200029X

Ferreira, C., Bastille-Rousseau, G., Bennett, A. M., Ellington, E. H., Terwissen, C., Austin, C., & Murray, D. L. (2016). The evolution of peer review as a basis for scientific publication: directional selection towards a robust discipline?. *Biological Reviews*, *91*(3), 597-610. https://doi.org/10.1111/brv.12185

Fonseca, L., Velloso, S., Wofchuk, S., & de Meis, L. (1997). The importance of human relationships in scientific productivity. *Scientometrics*, *39*(2), 159-171. https://doi.org/10.1007/bf02457445

Fox, M. F. (1983). Publication productivity among scientists: A critical review. *Social studies of science*, *13*(2), 285-305. https://doi.org/10.1177/030631283013002005

Garfield, E. (1955). Citation indexes for science: A new dimension in documentation through association of ideas. *Science*, *122*(3159), 108-111. https://doi.org/10.1126/science.122.3159.108

Garfield, E. (1972). Citation analysis as a tool in journal evaluation: Journals can be ranked by frequency and impact of citations for science policy studies. *Science*, *178*(4060), 471-479. https://doi.org/10.1126/science.178.4060.471

Geng, Y., Zhang, N., & Zhu, R. (2023). Research progress analysis of sustainable smart grid based on CiteSpace. *Energy Strategy Reviews*, *48*, 101111. https://doi.org/10.1016/j.esr.2023.101111

Gjerde, C. (1992). Where are articles by candidates for academic promotion published. *J Fam Pract*, *34*(4), 449-453. https://cdn.mdedge.com/files/s3fs-public/jfp-archived-issues/1992-volume_34/April%201992/JFP_1992-04_v34_i4_where-are-articles-by-candidates-for-aca.pdf

Glänzel, W. (2006). On the h-index-A mathematical approach to a new measure of publication activity and citation impact. *Scientometrics*, *67*(2), 315-321. https://doi.org/10.1007/s11192-006-0102-4

Godin, B. (2009). The value of science: changing conceptions of scientific productivity, 1869 to circa 1970. *Social Science Information*, *48*(4), 547-586. https://doi.org/10.1177/0539018409344475

Harzing, A. W., & Alakangas, S. (2016). Google Scholar, Scopus and the Web of Science: a longitudinal and cross-disciplinary comparison. *Scientometrics*, *106*, 787-804. https://doi.org/10.1007/s11192-015-1798-9

Hicks, D. (2012). Performance-based university research funding systems. *Research policy*, *41*(2), 251-261. https://doi.org/10.1016/j.respol.2011.09.007

Hicks, D., Wouters, P., Waltman, L., De Rijcke, S., & Rafols, I. (2015). Bibliometrics: the Leiden Manifesto for research metrics. *Nature*, *520*(7548), 429-431. https://doi.org/10.1038/520429a

Hirsch, I., Milwitt, W., & Oakes, W. J. (1958). Increasing the productivity of scientists. *Harvard Business Review*, *36*(2), 66-76. https://doi.org/10.1007/BF02457402

Hirsch, J. E. (2005). An index to quantify an individual's scientific research output. *Proceedings of the National academy of Sciencessciences*, *102*(46), 16569-16572. https://doi.org/10.1073/pnas.0507655102

Holden, G., Rosenberg, G., & Barker, K. (2005). Bibliometrics: A potential decision makingdecision-making aid in hiring, reappointment, tenure and promotion decisions. *Social work in health care*, *41*(3-4), 67-92. https://doi.org/10.1300 / J010v41n03_03

Hottenrott, H., & Thorwarth, S. (2011). Industry funding of university research and scientific productivity. *Kyklos*, *64*(4), 534-555. https://doi.org/10.1111/j.1467-6435.2011.00519.x

Hu, A. G., Jefferson, G. H., & Jinchang, Q. (2005). R&D and technology transfer: firm-level evidence from Chinese industry. *Review of Economics and Statistics*, *87*(4), 780-786. https://doi.org/10.1162/003465305775098143

Huang, J., Gates, A. J., Sinatra, R., & Barabási, A. L. (2020). Historical comparison of gender inequality in scientific careers across countries and disciplines. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, *117*(9), 4609-4616. https://doi.org/10.1073/pnas.1914221117

Isohanni, M., Isohanni, I., & Veijola, J. (2002). How should a scientific team be effectively formed and managed. *Nordic Journal of Psychiatry*, *56*(2), 157-162. https://doi.org/10.1080/080394802753617999

Ivancheva, L. (2008). Scientometrics today: A methodological overview. *Collnet Journal of Scientometrics and Information Management*, *2*(2), 47-56. https://doi.org/10.1080/09737766.2008.10700853

Katz, J. S., & Martin, B. R. (1997). What is research collaboration? *Research policy*, *26*(1), 1-18. https://doi.org/10.1016/S0048-7333(96)00917-1

Kelly, C. D., & Jennions, M. D. (2006). The h index and career assessment by numbers. *Trends in Ecology & Evolution*, *21*(4), 167-170. https://doi.org/10.1016/j.tree.2006.01.005

Kim, M. C., & Zhu, Y. (2018). Scientometrics of scientometrics: mapping historical footprint and emerging technologies in scientometrics. *Scientometrics*, *1*, 9-27. https://doi.org/10.5772/intechopen.77951

Klein, W. C., & Bloom, M. (1992). Studies of scholarly productivity in social work using citation analysis. *Journal of Social Work Education*, *28*(3), 291-299. https://doi.org/10.1080/10437797.1992.10778782

Kreuger, L. W. (1993). Should there be a moratorium on articles that rank schools of social work based on faculty publications? Yes!. *Journal of Social Work Education*, *29*(3), 240-245. https://doi.org/10.1080/10437797.1993.10778820

Lancho-Barrantes, B. S., Ceballos, H. G., & Cantú-Ortiz, F. J. (In press). Factors that influence scientific productivity from different countries: A causal approach through multiple regression using panel data. *BioRxiv*. Retrieved 2019, june, 25, from https://www.biorxiv.org/content/biorxiv/early/2019/02/25/558254.full.pdf

Larivière, V., Gingras, Y., Sugimoto, C. R., & Tsou, A. (2015). Team size matters: Collaboration and scientific impact since 1900. *Journal of the Association for Information Science and Technology*, *66*(7), 1323-1332. https://doi.org/10.1002/asi.23266

Larivière, V., Ni, C., Gingras, Y., Cronin, B., & Sugimoto, C. R. (2013). Bibliometrics: Global gender disparities in science. *Nature*, *504*(7479), 211-213. https://doi.org/10.1038/504211a

Lee, S., & Bozeman, B. (2005). The impact of research collaboration on scientific productivity. *Social studies of science*, *35*(5), 673-702. https://doi.org/10.1177/0306312705052359

Lehmann, S., Jackson, A. D., & Lautrup, B. E. (2006). Measures for measures. *Nature*, *444*(7122), 1003-1004. https://doi.org/10.1038/4441003a

Levin, S. G., & Stephan, P. E. (1991). Research productivity over the life cycle: Evidence for academic scientists. *The American economic review*, 114-132. https://www.jstor.org/stable/2006790

Lotka, A. J. (1926). The frequency distribution of scientific productivity. *Journal of the Washington academy of sciences*, *16*(12), 317-323. https://www.jstor.org/stable/24529203

Mahdizadeh, M. (2022). Qualitative meta-analysis of scientific articles related to faculty members' productivity in Iran. *Higher Education Letter*, *15*(58), 31-52. https://journal.sanjesh.org/article_254274.html **[In Persian].**

Mairesse, J., & Turner, L. (2010). Measurement and explanation of the intensity of co-publication in scientific research: An analysis at the laboratory level [working paper]. National Bureau of Economic Research. July, 11172. https://www.nber.org/papers/w11172

Mali, F., Pustovrh, T., Platinovšek, R., Kronegger, L., & Ferligoj, A. (2017). The effects of funding and co-authorship on research performance in a small scientific community. *Science and Public Policy*, *44*(4), 486-496. https://doi.org/10.1093/scipol/scw076

Martín-Martín, A., Orduna-Malea, E., Thelwall, M., & López-Cózar, E. D. (2018). Google Scholar, Web of Science, and Scopus: A systematic comparison of citations in 252 subject categories. *Journal of informetrics*, *12*(4), 1160-1177. https://doi.org/10.1016/j.joi.2018.09.002

Meho, L. I., & Yang, K. (2007). Impact of data sources on citation counts and rankings of LIS faculty: Web of Science versus Scopus and Google Scholar. *Journal of the american society for information science and technology*, *58*(13), 2105-2125. https://doi.org/10.1002/asi.20677

Merton, R. K. (1968). The Matthew effect in science: The reward and communication systems of science are considered. *Science*, *159*(3810), 56-63. https://www.science.org/doi/10.1126/science.159.3810.56

Milat, A. J., Bauman, A. E., & Redman, S. (2015). A narrative review of research impact assessment models and methods. *Health Research Policy and Systems*, *13*, 1-7. https://doi.org/10.1186/s12961-015-0003-1

Miller, J. C., Coble, K. H., & Lusk, J. L. (2013). Evaluating top faculty researchers and the incentives that motivate them. *Scientometrics*, *97*, 519-533. https://doi.org/10.1007/s11192-013-0987-7

Mongeon, P., & Paul-Hus, A. (2016). The journal coverage of Web of Science and Scopus: a comparative analysis. *Scientometrics*, *106*, 213-228. https://doi.org/10.1007/s11192-015-1765-5

Penfield, T., Baker, M. J., Scoble, R., & Wykes, M. C. (2014). Assessment, evaluations, and definitions of research impact: A review. *Research evaluation*, *23*(1), 21-32. https://doi.org/10.1093/reseval/rvt021

R Core Team (2019) R: A Language and Environment for Statistical Computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. https://www.R-project.org/

Racherla, P., & Hu, C. (2010). A social network perspective of tourism research collaborations. *Annals of Tourism Research*, *37*(4), 1012-1034.https://doi.org/10.1016/j.annals.2010.03.008

Ramsden, P. (1994). Describing and explaining research productivity. *Higher education*, *28*(2), 207-226. https://doi.org/10.1007/BF01383729

Ravikumar, S., Agrahari, A., & Singh, S. N. (2015). Mapping the intellectual structure of scientometrics: A co-word analysis of the journal Scientometrics (2005–2010). *Scientometrics*, *102*, 929-955. https://doi.org/10.1007/s11192-014-1402-8

Reskin, B. F. (1978). Scientific productivity, sex, and location in the institution of science. *American Journal of Sociology*, *83*(5), 1235-1243. https://doi/abs/10.1086/226681 https://psycnet.apa.org/doi/10.1086/226681

Schnitzler, K., Davies, N., Ross, F., & Harris, R. (2016). Using Twitter™ to drive research impact: a discussion of strategies, opportunities and challenges. *International journal of nursing studies*, *59*, 15-26. https://doi.org/10.1016/j.ijnurstu.2016.02.004

Sedighi, M. (2014). Using Co-word Analysis Method in Mapping of the Structure of Scientific Fields (Case Study: The Field of Informetrics), *Iranian Journal of Information Processing & Management, 30* (2), 373-396. https://doi.org/ 10.35050/JIPM010.2015.040 **[In Persian].**

Seglen, P. O. (1997). Why the impact factor of journals should not be used for evaluating research. *Bmj*, *314*(7079), 497. https://doi.org/10.1136/bmj.314.7079.497

Shin, J., & Cummings, W. (2010). Multilevel analysis of academic publishing across disciplines: Research preference, collaboration, and time on research. *Scientometrics*, *85*(2), 581-594. https://doi.org/10.1007/s11192-010-0236-2

Spaapen, J., & Van Drooge, L. (2011). Introducing 'productive interactions' in social impact assessment. *Research evaluation*, *20*(3), 211-218. https://doi.org/10.3152/095820211X12941371876742

Tangen, S. (2005). Demystifying productivity and performance. *International Journal of Productivity and performance management*, *54*(1), 34-46. https://doi.org/10.1108/17410400510571437

Tao, Y., & Lin, P. H. (2023). Analyses of Sustainable Development of Cultural and Creative Parks: A Pilot Study Based on the Approach of CiteSpace Knowledge Mapping. *Sustainability*, *15*(13), 10489. https://doi.org/10.3390/su151310489

Thyer, B. A., & Bentley, K. J. (1986). Academic affiliations of social work authors: A citation analysis of six major journals. *Journal of Social Work Education*, *22*(1), 67-73. https://doi.org/10.1080/10437797.1986.10671731

Tien, F. F., & Blackburn, R. T. (1996). Faculty rank system, research motivation, and faculty research productivity: Measure refinement and theory testing. *The Journal of Higher Education*, *67*(1), 2-22. https://doi.org/10.1080/00221546.1996.11780246

Tootoonchi, M., Yamani, N., Changiz, T., Taleghani, F., & Mohammadzadeh, Z. (2014). Assessment of educational criteria in academic promotion: Perspectives of faculty members of medical sciences universities in Iran. *Journal of education and health promotion*, *3*. https://doi.org/10.4103/2277-9531.131893

Van Eck, N., & Waltman, L. (2010). Software survey: VOSviewer, a computer program for bibliometric mapping. *scientometrics*, *84*(2), 523-538. https://doi.org/10.1007/s11192-009-0146-3

Van Raan, A. F. (2006). Comparison of the Hirsch-index with standard bibliometric indicators and with peer judgment for 147 chemistry research groups. *scientometrics*, *67*, 491-502. https://doi.org/10.1556/Scient.67.2006.3.10

Vinkler, P. (2017). The size and impact of the elite set of publications in scientometric assessments. *Scientometrics*, *110*, 163-177. https://doi.org/10.1007/s11192-016-2165-1

Wang, X., Wang, Z., & Xu, S. (2013). Tracing scientist's research trends realtimely. *Scientometrics*, *95*, 717-729. https://doi.org/10.1007/s11192-012-0884-5

Xie, Y., & Shauman, K. A. (1998). Sex differences in research productivity: New evidence about an old puzzle. *American sociological review*, 847-870. https://psycnet.apa.org/record/1998-03313-006

Yang, W., Wang, S., Chen, C., Leung, H. H., Zeng, Q., & Su, X. (2022). Knowledge mapping of enterprise network research in China: a visual analysis using CiteSpace. *Frontiers in Psychology*, *13*, 898538. https://doi.org/10.3389/fpsyg.2022.898538

Zerem, E. (2017). The ranking of scientists based on scientific publications assessment. *Journal of Biomedical Informatics*, *75*, 107-109. https://doi.org/10.1016/j.jbi.2017.10.007