

---

Visualization of Trends and Hot Topics in  
Authors' Scientific Productivity

---

Mariam Keshvari\*

Email: [m.keshvari@edu.ui.ac.ir](mailto:m.keshvari@edu.ui.ac.ir) (Corresponding author) .1

1. Ph.D in KIS. Assistant Professor, University of Isfahan, Isfahan, Iran.

[m.keshvari@edu.ui.ac.ir](mailto:m.keshvari@edu.ui.ac.ir)

[ma.keshvari@gmail.com](mailto:ma.keshvari@gmail.com)

**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 by knowledge mapping. For this purpose, 6482 publications from 2000 to 2022 were extracted from the Web of Science Core Collection database and analyzed by CiteSpace Software (Advanced version). Consistent with the goal of the study, keyword co-occurrence (for finding the clusters), betweenness centrality (for finding the research frontiers) and citation burstness (for finding the most important works and hot topics and key words in a specific period) indicators, and clustering were identified. Finally, the historical developments and milestones of this field were analyzed (by 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 of them were "h-Index" (size=284), "gender" (size=244) and "research effects" (size=202) clusters. Other clusters of authors' scientific productivity were "technology transfer", "social work education", "social network analysis", "academic promotion", "incentive structure", "references", "teamwork" and "scientometric analysis" according to their sizes.

Hirsch's work in 2005 with a value of 0.27 held the highest betweenness centrality. An analysis of works citation burstness suggested that the works of the scientific productivity domain had gone through two citation burstness periods: the first period is the presentation and evaluation of the "h-Index" (from 2000 to 2012) and the second period is the evaluation and development of "existing tools" to assess authors' scientific productivity (from 2012 to 2022). The hot topics under study are "evaluating academic communities" (2000-2002), "authors' ranking indicators" (2002-2018) and "knowledge exchange" (2018-2022). The subject of "knowledge exchange", which is a new issue, concentrates on international interactions and communications and also the social and economic effects of the literature (besides their scientific effects). The history of authors' scientific productivity began from the rule of works' creators' scientific productivity, developed by Lotka (1926) and continued with the introduction of "citations" as one of the most important evaluation criteria for authors' scientific productivity, developed by Garfield (1955). Besides Hirsch's work (2005), other approaches, including "mapping of science" softwares and "gender inequalities", were used to form the historical developments of scientific productivity.

Conclusion: According to the findings of the present research, the H-index is still the most important index for evaluating the scientific productivity of authors. This index, which claims to simultaneously measure the impact and quantity of scientific productivity of authors - despite some flaws - is a consensus of the scientific community and simply shows that with the increase in the number of works, the probability of receiving citations increases, and as a result, productivity Science increases. Since the scientific productivity of authors, researchers, and faculty members of universities is critical for employment, it is essential to promote the academic and scientific positions for employment processes. The findings of this study may offer help for both experts and all researchers.

**Keywords:** Scientific Productivity, Trends Analysis, Hot Topics, Authors, CiteSpaec

### چکیده

مریم کشوری، دکترای علم اطلاعات و دانش‌شناسی، دانشگاه اصفهان، اصفهان، ایران

[m.keshvari@edu.ui.ac.ir](mailto:m.keshvari@edu.ui.ac.ir)

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

روش‌شناسی: پژوهش از نظر هدف، کاربردی بوده و با رویکرد علم‌سنجی با استفاده از ترسیم نقشه‌های دانش انجام شده است. ۶۴۸۲ اثر از پایگاه «وب‌اوساینس» استخراج و با استفاده از نرم‌افزار «سایت‌اسپیس» مورد ارزیابی قرار گرفتند (۲۰۰۰-۲۰۲۲). 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»؛ و (۲) ارزیابی و توسعه «بزارهای 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 (۱۹۲۶) شروع شده و با معرفی «استنادات» توسط گارفیلد (۱۹۵۵) ادامه یافته است.

نتیجه‌گیری: بهره‌وری علمی نویسندگان موضوع بسیار مهمی در استخدام، ترفیع و ارتقای جایگاه دانشگاهی و علمی افراد است؛ لذا نتایج این پژوهش، نه تنها برای متخصصان علم‌سنجی، بلکه برای کلیه پژوهشگران حائز اهمیت است.

**واژگان کلیدی:** بهره‌وری علمی، تحلیل روند، موضوعات داغ، نویسندگان، سایت‌سپیس

مریم کشوری \*

ادکتری علم اطلاعات و دانش‌شناسی، استادیار، دانشگاه اصفهان، اصفهان، ایران  
(نویسنده مسئول) Email: [m.keshvari@edu.ui.ac.ir](mailto:m.keshvari@edu.ui.ac.ir)

## مقدمه و بیان مسئله

هر چند مفهوم «بهره‌وری» ریشه در علم کشاورزی دارد (Tangen, 2005) ولی به مرور به بسیاری از حوزه‌های علمی دیگر توسعه داده شد. در حوزه بررسی جایگاه و وضعیت علمی افراد، دانشگاه‌ها و موسسات علمی، و کشورها به صورت عبارت ترکیبی «بهره‌وری علمی» به کار می‌رود. در تعریفی ساده، بهره‌وری علمی به بهره‌وری پژوهشی (انتشاراتی) نویسندگان اشاره دارد (Fox, 1983)، به عبارت دیگر، پژوهشگران در یک دوره 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 در واقع، ورودی‌ها و خروجی‌های فعالیت‌های علمی و پژوهشی به سادگی قابل اندازه‌گیری نیستند (Abramo & D'Angelo, 2014). علاوه بر آن، مفاهیمی مانند «عملکرد علمی»، «تأثیر علمی»، و «برونداد علمی» به عنوان 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؛ (۲) برونداد؛ (۳) کارآیی؛ و (۴) در نهایت، دست‌آورد (Godin, 2009). به دنبال آن، نگرش نسبت به ارزیابی بهره‌وری علمی افراد (نویسندگان) نیز همواره به بضاعت دوران وابسته بوده است به عنوان نمونه، زمانی برخی مانند لوتکا سطح کمی 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 آنجائی که بهره‌وری علمی نویسندگان، پژوهشگران، و اعضای هیئت علمی دانشگاه‌ها موضوع بسیار مهمی 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 حوزه بهره‌وری علمی، نه تنها برای متخصصان علم‌سنجی، بلکه برای کلیه پژوهشگران حائز اهمیت است.

با این حال، علی‌رغم انتشارات رو به رشد حوزه بهره‌وری علمی افراد - که در جدول (۱) نشان داده شده است - 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 حوزه علم‌سنجی پرداخته‌اند که ضمن آن، به مباحث حوزه بهره‌وری علمی هم اشاره‌ای شده (Courtial, 1994; Kim & Zhu, 2018; Ivancheva, 2008; Wang et al., 2013)، اما پژوهشی که به بررسی روندها و موضوعات داغ و فعال در سیر تحولات تاریخی بهره‌وری علمی متمرکز باشد مشاهده نشده است. به عبارتی، تا کنون متون به این پرسش پاسخی نداده‌اند که موضوعات داغ، و روندهای موضوعی مهم و مورد تأکید در مطالعات حوزه بهره‌وری علمی نویسندگان چه بوده و است؟ در ادامه به پرسش‌های پژوهش پرداخته شده است.

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

## پرسش‌های پژوهش

بر اساس ادبیات مستخرج از پایگاه وب‌اوساینس در بازه زمانی ۲۰۰۰ تا ۲۰۲۲:

- (۱) خوشه‌های موضوعی اصلی در حوزه بهره‌وری علمی افراد کدامند؟
- (۲) خوشه‌های اصلی از طریق کدام گره‌های (آثار) خاص به هم مرتبط هستند؟
- (۳) فعال‌ترین آثار حوزه بهره‌وری علمی افراد چه بوده و در چه بازه زمانی رخ داده‌اند؟
- (۴) موضوعات داغ حوزه بهره‌وری علمی افراد کدامند و در چه بازه زمانی رخ داده‌اند؟
- (۵) سیر تحولات حیاتی در تاریخ توسعه حوزه بهره‌وری علمی افراد در بازه ۲۰۰۰ تا ۲۰۲۲ چگونه است؟

## چارچوب نظری

واژه «بهره‌وری» از نظر ادبی حاصل مصدر است و از واژه بهره‌ور مشتق شده است (مهدی‌زاده، ۱۴۰۱). اگر چه بررسی متون نشان می‌دهد فقر نظریه در حوزه «بهره‌وری علمی» کاملاً مشهود است اما پژوهش‌های این حوزه در مرحله کشف و شناسایی عوامل اثرگذار بر بهره‌وری علمی نویسندگان و به دنبال آن ارائه مدل هستند. بسیاری از مدل‌های بهره‌وری علمی دانشمندان براساس مدل «زمان مداوم» 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 تداوم دارند اما به مرور نرخ رشد کاهش می‌یابد تا این که در انتها به صفر می‌رسد. به همین دلیل است که مدل یو-شکل معکوس برای بهره‌وری علمی افراد ارائه شده است (Ben-Porath, 1967). کرسول پژوهشگران بهره‌ور را کسانی 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 به روز نگه داشتن دانش می‌کنند (Creswell, 1985). مدل بلند و همکاران در دو سطح تدوین شده است: اول، این مدل پیشنهاد می‌کند مؤلفه‌های فردی، سازمانی، و رهبری گروه با بهره‌وری علمی در پیوندند؛ دوم، نظمی سلسله-مراتبی برای این سه گروه رفتاری وجود دارد (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 تمام وقت؛ تعداد کل تولیدات علمی؛ تعداد تولیدات علمی بر اساس حوزه 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 به طور کلی بر دو گروه عوامل استوار است: (۱) ویژگی‌های فردی، مانند سن، جنسیت، رشته، موقعیت تحصیلی، همکاری دانشگاهی؛ و (۲) عوامل جمعی و محیطی، از جمله اثرات هم‌تایان، بودجه تحقیقاتی، اعتبار موسسه یا گروه تحقیقاتی (Carayol & Matt, 2006). برخی نمونه‌های مرتبط با این موضوع نشان می‌دهند در سطح فردی، اعضای هیأت علمی مرد مولدتر از هم‌تایان زن خود هستند (Xie & Shauman, 1998). اثرات سن در بسیاری از زمینه‌های تحقیقاتی وجود دارد (Levin & Stephan, 1998).

1. Continuous time

1991). ارتقاء 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 علوم اجتماعی، هنر و علوم انسانی مولدتر هستند (Shin & Cummings, 2010). همکاری پژوهشی 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, 2005). کلیه این موارد، موضوعات مورد بررسی بوده‌اند.

همانطور که مشاهده شد اکثر این متون بر دو مقوله عوامل فردی، و عوامل سازمانی بر بهره‌وری علمی نویسندگان متمرکزند. در ادامه به پیشینه پژوهش‌های متمرکز بر روندها و موضوعات حوزه بهره‌وری علمی پرداخته شده است.

### پیشینه پژوهش

مروری بر متون حوزه بهره‌وری علمی نشان می‌دهد اکثر متون این حوزه بر «شاخص‌ها» (Cronin & Meho, 2006; Egghe, 2006; Van Raan, 2006; Glänzel, 2006; Meho & Yang, 2007; اثرگذار» بر بهره‌وری علمی (Dundar & Lewis, 1998; Abramo et al., 2008; Bak & Kim, 2019) افراد متمرکزند. از آنجائی که چهره کمی بهره‌وری علمی در متون مربوط به «سنجی‌هایی» مانند اطلاع‌سنجی، علم‌سنجی، کتاب‌سنجی و مانند آن منعکس شده است (Courtial, 1994; Kim & Zhu, 2018) و همچنین از آنجائی که، در مورد روندهای نوظهور و موضوعات داغ این حوزه مستقیماً کار پژوهشی صورت نگرفته است، لذا برای تحلیل پیشینه‌ها از یافته‌های جانبی موضوعات گسترده‌تر بهره‌برداری شد. در میان متون داخلی تنها یک اثر تا حدودی روندهای موضوعی مرتبط با بهره‌وری علمی در نتایج خود پرداخته بود. صدیقی (۱۳۹۳) نشان داد در روند پایداری‌های مفاهیم و واژه‌های مرتبط با حوزه اطلاع‌سنجی واژه‌هایی مانند «تحلیل کتاب‌سنجی» در سال‌های ۱۹۹۱ تا ۲۰۱۲ حضور دارند در حالی که برخی مفاهیم دیگر مانند «بهره‌وری» در طول زمان ناپدید شده‌اند. روندهای جدید به عنوان 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 به صورت غیرمستقیم به همدیگر مرتبط هستند. بررسی متون خارجی نیز نشان داد کوشش در پژوهشی به تحلیل هم‌واژگانی در علم‌سنجی پرداخت و پژوهش وی نشان داد «بهره‌وری نویسنده» یکی از مهمترین خوشه‌های حوزه علم‌سنجی است که در دوره ۱۹۸۸ تا ۱۹۹۰ با مبحث «پایگاه داده» و از ۱۹۹۲ تا ۱۹۹۳ با مبحث «ارزیابی پژوهش» در ارتباط بوده است (Courtial, 1994). ایوانچوا نشان داد تاریخ تحولات علم‌سنجی مدرن با قاعده بهره‌وری پدیدآور لوتکا (۱۹۲۶) شروع شده و با تحلیل استنادی گارفیلد (۱۹۵۵) توسعه یافت؛ گارفیلد (۱۹۵۵) اظهار کرد 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 حوزه علم‌سنجی می‌داند (Ivancheva, 2008). لذا از نظر وی این موارد از مهمترین نقاط عطف حوزه علم‌سنجی هستند که به نظر می‌رسد در مورد حوزه بهره‌وری علمی هم صدق می‌کند. وانگ و همکاران نشان دادند در حوزه علم‌سنجی، شاخص‌هایی مانند شاخص-جی از زمینه‌های نوظهوری هستند که محققان علم‌سنجی روی آن متمرکزند (Wang et al., 2013). راوی کومار و همکاران در پژوهشی به ترسیم ساختار محتوایی علم‌سنجی در سال‌های ۲۰۰۵ تا ۲۰۱۰ با روش تحلیل هم‌رخدادی واژگان (به تفکیک از ۲۰۰۵ تا ۲۰۰۷ و از ۲۰۰۸ تا ۲۰۱۰) پرداختند. پژوهش ایشان نشان داد مفاهیمی مانند فرامتن، فراپیوند، تحلیل استنادی، خوشه هم‌استنادی، تحلیل شبکه، مکان‌بایی منحصر به فرد منبع (یوآرال)، هم‌نویسندگی، برونداد علمی، و مشارکت بین‌المللی مهمترین مفاهیم

در بازه ۲۰۰۵ تا ۲۰۰۷ و کلیدواژه‌هایی مانند شاخص-اچ، وبسایت، نسبت استنادی، تحلیل هم‌نویسندگی، مشارکت علمی، اطلاع‌سنجی و وب‌سنجی از جمله مهمترین کلیدواژه‌ها از ۲۰۰۸ تا ۲۰۱۰ بوده‌اند (Ravikumar et al., 2015). کیم و ژو در پژوهشی به بررسی روندهای موضوعی حوزه 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 علم نقطه تمرکز پژوهشگران هستند (Kim & Zhu, 2018). هر چند ارزیابی بهره‌وری علمی نویسندگان مسئله مهمی برای پژوهشگران و موسسات علمی است؛ اما بررسی پیشینه‌ها فقدان تمرکز پژوهشگران بر اهدافی مانند دریافت درکی کلی نسبت به روند تحولات این حوزه، به وضوح نشان می‌دهد، به عبارت دیگر، روند مطالعات و موضوعات داغ و نقاط عطف «بهره‌وری علمی نویسندگان» تا کنون موضوع پژوهشی نبوده است. با این حال، در برخی پژوهش‌های [نسبتاً] مرتبط به مواردی اشاره شده که در حوزه 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 استفاده از ترسیم نقشه دانش<sup>۱</sup> انجام شده است. نقشه‌های دانش، که همچنین به عنوان 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 متری یک رشته را نشان می‌دهند (Yang et al., 2022). از این رو به طور گسترده در رشته‌های علمی مختلف استفاده می‌شود.

### منبع گردآوری داده‌ها

داده‌ها از مجموعه هسته پایگاه «وب‌اوساینس»<sup>۲</sup> که یکی از منابع اصلی انجام فعالیت‌های علم‌سنجی است، گردآوری شدند. پایگاه «وب‌اوساینس» نسبت به سایر پایگاه‌های مشابه، فرایند داوری و ارزیابی تخصصی‌تر و دقیق‌تری در نمایه‌سازی انتشارات به کار می‌گیرد و علمی‌ترین پایگاه نمایه استنادی جهان محسوب می‌شود (Chadegani et al., 2019; Corallo et al., 2013). در رابطه با راهبرد جستجو، همانطور که در مقدمه اشاره شد، عباراتی مانند عملکرد علمی، تأثیر علمی، و برونداد علمی به عنوان مترادف بهره‌وری علمی در متون مورد استفاده قرار گرفته‌اند. لذا به منظور 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\*)

<sup>1</sup> Knowledge maps

<sup>2</sup> Web Of Science Core Collection

## • فرآیند پردازش داده‌ها

تعداد ۶۶۵۷ اثر در بازه زمانی ۲۰۰۰ تا ۲۰۲۲ بازایی شد (۲۲ سال). با مرور عناوین این آثار (و در برخی موارد چکیده‌ها) تعداد ۱۷۵ اثر غیرمرتبط شناسایی که از ادامه تحلیل کنار گذاشته شدند. در نهایت تعداد ۶۴۸۲ مبنای بررسی قرار گرفت. همچنین با استفاده از نرم‌افزار «سایت‌اسپیس»<sup>۱</sup>، اثر تکراری یا غیرمعتبر در این مجموعه مشاهده نشد. همچنین محدودیت زبانی در رکوردهای استخراج شده اعمال نشد زیرا عناوین، کلیدواژه‌ها، 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، پراستنادی یا شکوفایی استنادی برخی آثار غیرمقاله‌ای، داده‌های گردآوری شده، 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

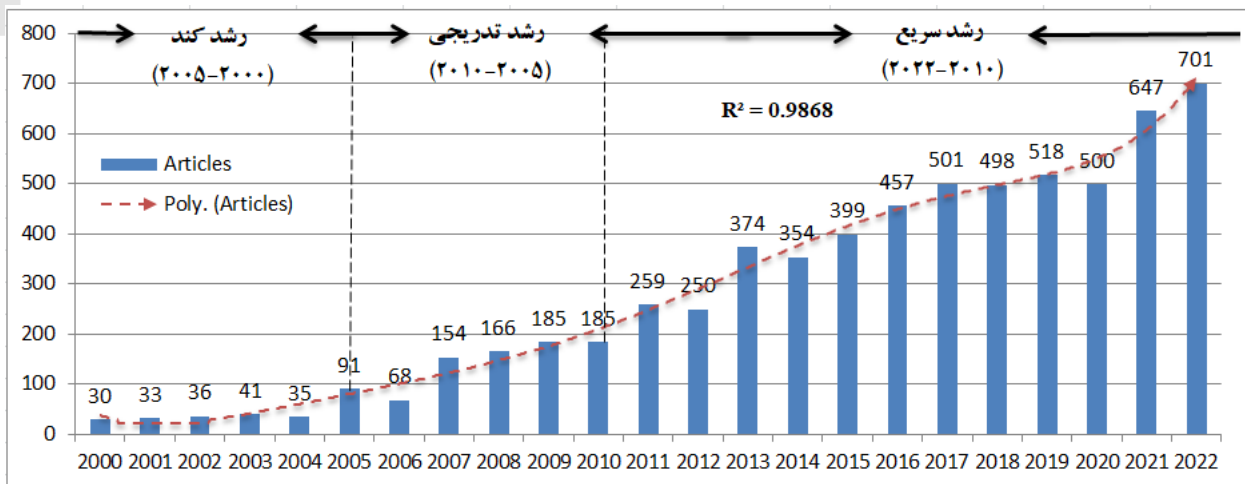
در حالی که روند رو به رشدی در تولید نرم‌افزارهای مصورسازی داده‌ها مشاهده می‌شود و نرم‌افزارهایی مانند پاجک<sup>۲</sup> (۱۹۹۶)، سایت‌اسپیس (۱۹۹۹)، هیست‌سایت<sup>۳</sup> (۲۰۰۴)، گفی<sup>۴</sup> (۲۰۰۶)، سای‌تول<sup>۵</sup> (۲۰۰۹)، ووس‌ویوئر<sup>۶</sup> (۲۰۱۰) و سایت‌انت‌اکسپلورر<sup>۷</sup> (۲۰۱۷) با هدف مصورسازی تولیدات و مؤلفه‌های علمی ارائه شده‌اند، اما هر کدام از این نرم‌افزارها، بر جنبه‌هایی خاص از مصورسازی متمرکز هستند، به عنوان مثال، ووس‌ویوئر می‌تواند کلمات موضوعی را استخراج کند و تجزیه و تحلیل خوشه‌ای را بر اساس هم‌رخدادی کلمات پردازش کند، اما کاربران نمی‌توانند اطلاعات دقیق گره‌ها را مشاهده کنند؛ هیست‌سایت کاربر پسند است اما نمی‌تواند استنادات و اتفاقات هم‌زمان را پردازش کند؛ ساتی<sup>۸</sup> کمبود هیست‌سایت را جبران می‌کند، اما نمی‌تواند تحولات زمانی حوزه تحقیق را بررسی کند. در مقایسه با آنها، استفاده از سایت‌اپیس نسبتاً آسان است و بر مشکلات فوق غلبه می‌کند (Geng et al., 2023). لذا به دلیل اینکه پاسخ پرسش‌های مطرح شده در پژوهش حاضر، با استفاده از نرم‌افزار سایت‌اسپیس قابل بررسی است، از این نرم‌افزار استفاده شده است (نسخه 6.2.R4، پیشرفته).

## تجزیه و تحلیل یافته‌ها

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

1. CiteSpace
2. Pajek
3. HistCite
4. Gephi
5. SciTool
6. VOSviewer
7. CitNetExplorer
8. SATI





تصویر ۱- تعداد سالانه انتشارات حوزه بهره‌وری علمی نویسندگان از ۲۰۰۰ تا ۲۰۲۲ همراه با منحنی چندجمله‌ای

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

منحنی چندجمله‌ای<sup>۱</sup> تعداد مقالات منتشر شده نشان می‌دهد که این حوزه، موضوع بسیار باارزشی برای پژوهش است. مقدار «مجذور-آر»<sup>۲</sup> خط روند برای مقالات دو دهه گذشته ۰.۹۸۶۸ است که 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) شمایی کلی از وضعیت انتشارات نشان می‌دهد از سال ۲۰۰۰ تا ۲۰۰۵ رشد انتشارات اندک، از ۲۰۱۰ تا ۲۰۱۰ تدریجی، و از ۲۰۱۰ تا ۲۰۲۲ شتابان بوده است. سال‌های ۲۰۰۵ و ۲۰۰۶ سال‌های مهمی در تاریخ بهره‌وری علمی نویسندگان هستند؛ در این سال‌ها شاخص‌های اچ (Hirsch, 2005) و جی (Egghe, 2006) منتشر شدند که به نظر می‌رسد در رشد شتابان سال‌های بعد تأثیر داشته‌اند. در ادامه به پرسش‌های پژوهش پرداخته شده است.

### پاسخ به پرسش اول پژوهش: خوشه‌های موضوعی اصلی در حوزه بهره‌وری علمی افراد کدامند؟

تجزیه و تحلیل خوشه‌ای، مرتب‌سازی پیوندهای دانش در میان متون متعدد و شناسایی قواعد تکامل موضوعات تحقیق 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، به طور کلی، ۱۲۰۶ گره با تراکم ۰.۰۴۳۸، شبکه هم‌رخدادی واژگانی حوزه بهره‌وری علمی نویسندگان را تشکیل داده‌اند، که نشان می‌دهد ارتباطات درون شبکه ضعیف است.<sup>۳</sup> مقدار «مدولاریته کیو»<sup>۴</sup> (شاخص میزان تمایز خوشه‌ها از هم) عدد ۰.۳۶۷۵ و مقدار «سیلوئت»<sup>۵</sup> (میزان تعلق هر گره به خوشه متناسب) عدد ۰.۷۵۲۴ هستند؛ لذا خوشه‌های تشکیل شده دارای کیفیتی قابل قبول هستند.

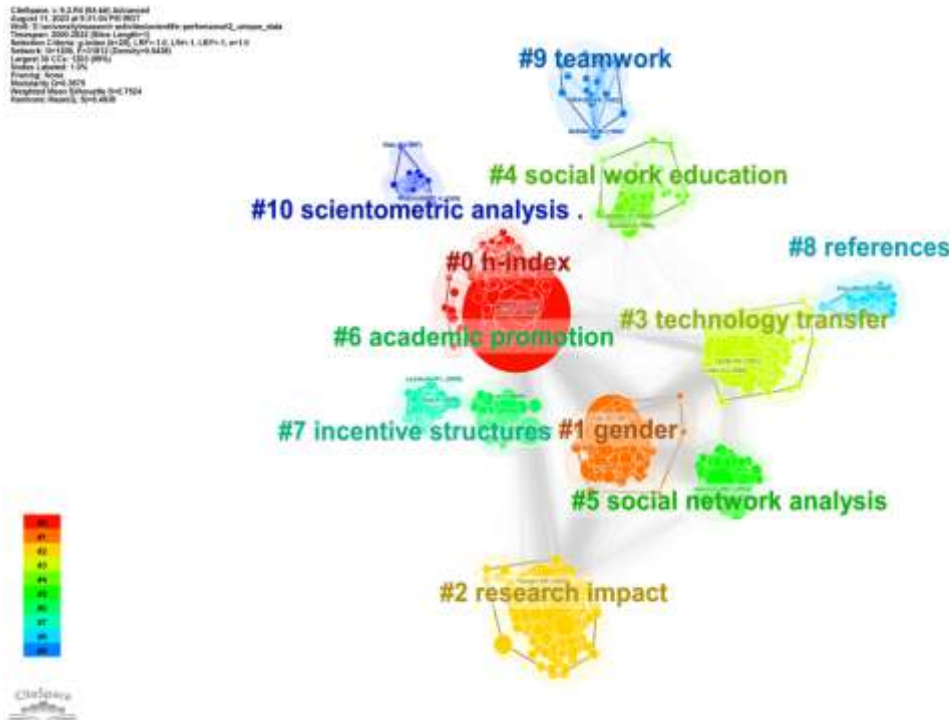
1. polynomial

2. R-squared = R<sup>2</sup>

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

4. Modularity Q

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



تصویر ۲- خوشه‌های حوزه بهره‌وری علمی افراد (۲۰۲۲-۲۰۰۰) بر اساس هم‌رخدادی کلیدواژه‌ها

همانطور که در تصویر (۲) مشاهده می‌شود مهمترین خوشه تشکیل شده «شاخص-اچ» است (در نرم‌افزار سایت‌اسپیس، به ترتیب 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 به طور کلی مطلوب به نظر می‌رسد. میانگین سال یک خوشه نشان می‌دهد که آن خوشه به وسیله ارجاعات<sup>۱</sup> جدید یا قدیمی تشکیل شده است. این شاخص می‌تواند به ارائه بینشی درباره روند ظهور مفاهیم این حوزه نیز کمک کند.

جدول ۱- جزئیات مهمترین خوشه‌های بهره‌وری علمی نویسندگان (۲۰۰۰ تا ۲۰۲۲)<sup>۲</sup>

کد خوشه	اندازه	سیلوئت	میانگین (سال)	برچسب خوشه	کلیدواژه‌ها (الگوریتم ال آر)
۰	۲۸۴	۰.۶۷	۲۰۰۴	شاخص اچ	شاخص اچ (۱۱۹.۵۹، ۱.۰E-۴)؛ شاخص هیرش (۶۱.۶۹، ۱.۰E-۴)؛ شاخص-اچ (۵۲.۳۱، ۱.۰E-۴)؛ شاخص جی (۳۱.۳، ۱.۰E-۴)؛ ضریب تأثیر (۳۰.۶۷، ۱.۰E-۴)
۱	۲۴۴	۰.۶۹۷	۲۰۰۹	جنسیت	شاخص اچ (۳۲.۳۳، ۱.۰E-۴)؛ جنسیت (۲۶.۸۲، ۱.۰E-۴)؛ بهره‌وری پژوهشی (۲۶.۰۲، ۱.۰E-۴)؛ تفاوت‌های جنسیتی (۲۵.۰، ۱.۰E-۴)؛ شکاف جنسیتی (۲۲.۰۴، ۱.۰E-۴)
۲	۲۰۲	۰.۷۰۳	۲۰۱۰	تأثیر پژوهشی	تأثیر پژوهشی (۶۹.۹۱، ۱.۰E-۴)؛ آلت‌متریکس (۶۲.۴۱، ۱.۰E-۴)؛ ووس‌ویوتر (۴۷.۰۷، ۱.۰E-۴)؛ تحلیل کتاب‌سنجی (۴۲.۳۸، ۱.۰E-۴)؛ سایت‌اسپیس (۳۱.۰۵، ۱.۰E-۴)
۳	۱۷۸	۰.۷۶۷	۱۹۹۳	انتقال فناوری	انتقال فناوری (۲۹.۵۴، ۱.۰E-۴)؛ تأثیر پژوهشی (۲۲.۸۳، ۱.۰E-۴)؛ اقتصاد علم (۱.۰E-۴)؛ شاخص-اچ (۲۱.۰۷، ۱.۰E-۴)؛ ثبت اختراع (۱۷.۱۶، ۱.۰E-۴)

<sup>۱</sup>. references

<sup>۲</sup>. کلیدواژه‌های با پس‌زمینه زرد رنگ، برچسب (عنوان منتخب) خوشه‌ها هستند.

کد خوشه	اندازه	سیلوئت	میانگین (سال)	برچسب خوشه	کلیدواژه‌ها (الگوریتم الال آر)
۴	۶۷	۰.۹۷۷	۱۹۹۲	آموزش کار اجتماعی	آموزش مددکاری اجتماعی (۲۳.۳۳، ۱.۰E-۴)؛ اطلاع‌سنجی (۱۸.۸۷، ۱.۰E-۴)؛ جامعه‌شناسی علم (۱۳.۹۳، ۰.۰۰۰۱)؛ راتبه (۸.۹۲، ۰.۰۰۰۵)؛ مجله‌ها (۸.۰۶، ۰.۰۰۰۵)
۵	۶۵	۰.۸۴۶	۱۹۹۹	تحلیل کار اجتماعی	تحلیل شبکه اجتماعی (۵۶.۹۴، ۱.۰E-۴)؛ شبکه هم‌نویسندگی (۲۳.۳۷، ۱.۰E-۴)؛ مرکزیت شبکه (۲۲.۲۱، ۱.۰E-۴)؛ همکاری علمی (۱۸.۸۲، ۱.۰E-۴)؛ شبکه‌های هم‌نویسندگی (۱۷.۶۱، ۱.۰E-۴)؛ ارتقای دانشگاهی (۳۵.۰۶، ۱.۰E-۴)؛ بهره‌وری علمی (۳۳.۵۱، ۱.۰E-۴)؛ تأثیر علمی (۱.۰E-۴)
۶	۳۷	۰.۹۸	۲۰۱۱	ترقیع دانشگاهی	بهره‌وری هیئت علمی (۲۱.۴۲، ۱.۰E-۴)؛ گرنت‌های هسته ای‌ای‌او-اچ‌ان‌اس‌اف (۱.۰E-۴)؛ ترفیع دانشگاهی (۲۰.۰۷)
۷	۲۰	۰.۹۹۴	۲۰۰۸	ساختارهای تشویقی	ساختارهای تشویقی <sup>۱</sup> (۳۸.۵۷، ۱.۰E-۴)؛ وب‌اوناچ (۳۸.۵۷، ۱.۰E-۴)؛ اساس‌سی‌آی (۱.۰E-۴)؛ ارزیابی پژوهشی (۱۳.۴۳، ۰.۰۰۰۱)؛ آموزش (۹.۷۵، ۰.۰۰۰۵)
۸	۱۹	۱	۱۹۹۴	ارجاعات	ارجاعات (بدون پاسخ، ۱.۰)؛ فیزیک انرژی بالا (بدون پاسخ، ۱.۰)؛ انتصاب مجدد (بدون پاسخ، ۱.۰)؛ شاخص-اچ (بی) براونز <sup>۲</sup> (بدون پاسخ، ۱.۰)؛ دقت (بدون پاسخ، ۱.۰)
۹	۱۷	۰.۹۸۴	۱۹۸۹	کار گروهی	کار گروهی (۴.۷۴، ۰.۰۰۰۱)؛ پژوهش علمی (۷.۴۴، ۰.۰۰۰۱)؛ بهره‌وری (۴.۸۲، ۰.۰۰۰۵)؛ همکاری (۴.۷۴، ۰.۰۰۰۵)؛ کتاب‌سنجی (۰.۳۷، ۱.۰)
۱۰	۱۰	۰.۹۹۶	۱۹۹۶	تحلیل علم‌سنجی	تحلیل علم‌سنجی (۱۴.۳۱، ۰.۰۰۰۱)؛ مرور تاریخی (۱۴.۳۱، ۰.۰۰۰۱)؛ شیمی تجزیه در کرواسی (۱۴.۳۱، ۰.۰۰۰۱)؛ آموزش (۸.۰۴، ۰.۰۰۰۵)؛ کتاب‌سنجی (۰.۳۷، ۱.۰)

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

**شاخص-اچ (خوشه ۰):** این شاخص، مهمترین خوشه تشکیل شده در حوزه بهره‌وری علمی نویسندگان است. «شاخص-اچ»، از مهمترین رویدادهای حوزه بهره‌وری علمی نویسندگان محسوب می‌شود. «هیرش» ادعا کرد شاخص-اچ تأثیر گسترده یک نویسنده را اندازه‌گیری می‌کند. تعریف شاخص-اچ بدین ترتیب است: «دانشمندی شاخص-اچ دارد اگر (h) تعداد از (Np) مقاله‌اش حداقل (h) استناد دریافت کرده باشند و سایرین (Np-h) مقاله کمتر از h استناد داشته باشند. 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 ۴۰ و یک فرد «واقعا منحصر به فرد» شاخص ۶۰+ پس از ۲۰ سال است (Hirsch, 2005).

**جنسیت (خوشه ۱):** از جنسیت به عنوان معمای بهره‌وری علمی یاد شده است (Cole & Zuckerman, 1987). برخی پژوهش‌ها نشان دادند که مادر بودن و ازدواج در بهره‌وری علمی زنان تأثیری ندارد و زنان متأهل و مادر به اندازه زنان مجرد فعالیت علمی دارند، برخی نیز تفاوت منفی اندکی را نشان داده‌اند (Reskin, 1978). باسینی و همکاران نیز نشان دادند که 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

1. incentive  
2. browns

زنان نسبت به مردان مؤثر می‌دانند (Bright, 2017). بنابراین، جنسیت نویسندگان از مباحث چالش‌برانگیز بهره‌وری علمی نویسندگان محسوب می‌شود.

**تأثیر پژوهشی (خوشه ۲):** تأثیر پژوهشی تعاریف متنوعی دارد؛ به عنوان مثال، آخرین حلقه زنجیره بهره‌وری علمی (Godin, 2009) یا هر نوع خروجی از فعالیت‌های پژوهشی که می‌تواند «بازدهی مثبت» برای جامعه علمی داشته باشد (Milat et al., 2015). در حوزه بهره‌وری علمی، تأثیر پژوهش، کمیتی ملموس و قابل شمارش است که 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 سایر 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 ۱۹۹۰ میلادی و تحت تأثیر پدیده جهانی‌شدن، انتقال فناوری از موسسات 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، به دنبال فعالیت‌های تحقیق و توسعه، بسیاری از کشورها در حال گذار از تقلید به نوآوری، از جمله ایجاد دانش ثبت‌پذیر<sup>۱</sup> هستند (Hu et al., 2005).

**آموزش مددکاری اجتماعی<sup>۲</sup> (خوشه ۴):** ارزیابی مریمان و اساتید بر اساس انتشارات، روندی است که در تمامی رشته‌های علمی حائز اهمیت است و در خوشه «آموزش مددکاری اجتماعی» تأکید بر حوزه مددکاری اجتماعی است. این خوشه، یکی از قدیمی‌ترین خوشه‌های حوزه بهره‌وری علمی است (با میانگین سال ارجاعات ۱۹۹۲). بررسی این خوشه نشان می‌دهد منابع آن مرتبط با بحث استنادها و تحلیل شبکه‌های استنادی نویسندگان و آموزگاران رشته مددکاری اجتماعی است (Thyer & Bentley, 1986; Baker, 1991; Klein & Bloom, 1992; Kreuger, 1993). در برخی از این منابع مانند کروگر<sup>۳</sup> (۱۹۹۳) نسبت به رویکرد رقابتی «بمیر یا منتشر کن» بدون توجه به مسائل مهم اجتماعی و خدمات انسانی انتقاد شده است. بنظر 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) به عنوان یکی از مهمترین عوامل اثرگذار بر بهره‌وری علمی درماتون مورد تأکید بوده است، برخی نویسندگان معتقدند همکاری علمی بین‌المللی و شهرت علمی هم‌نویسندگی (Larivière et al., 2005; Lee & Bozeman, 2015) می‌تواند منجر به ارتقای بهره‌وری علمی شود.

**ارتقای دانشگاهی (خوشه ۶):** یکی از مهمترین نیروهای محرک در جهت ارتقای بهره‌وری علمی نویسندگان، ارتقای دانشگاهی است. این خوشه، ضمن اشتراکاتی که با سایر خوشه‌ها، مفاهیمی مانند بهره‌وری علمی اعضای هیئت علمی و گزینش‌ها را مطرح می‌کند، ارتقا، فرایند بهبود جایگاه علمی اعضای هیئت علمی و دانشگاه است. در ارتقای دانشگاهی نقش‌ها و وظایف آموزشی (Tootoonchi et al., 2014) و فعالیت‌های پژوهشی (Gjerde, 1992)، و اجرایی اثرگذارند.

**ساختارهای تشویقی<sup>۴</sup> (خوشه ۷):** در سیستم‌های پاداش علمی در دانشگاه، یکی از پدیده‌ها، افزایش انگیزه‌های مبتنی بر عملکرد است. ساختارهای تشویقی بر مبنای نظام دسته‌بندی سلسله‌مراتبی دانشمندان، برای توزیع کارآمد

1. patentable knowledge

2. social work education

3. Kreuger

4. incentive

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 وب‌اوساینس از مهمترین ملاک‌های تخصیص پاداش‌هاست (Miller et al., 2013). این موارد، مفاهیم اصلی خوشه ساختارهای تشویقی هستند. **ارجاعات (خوشه ۸):** به دلیل 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 به عنوان مهمترین عامل ارتقای بهره‌وری علمی شناخته شده است (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):** به کارگیری 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.

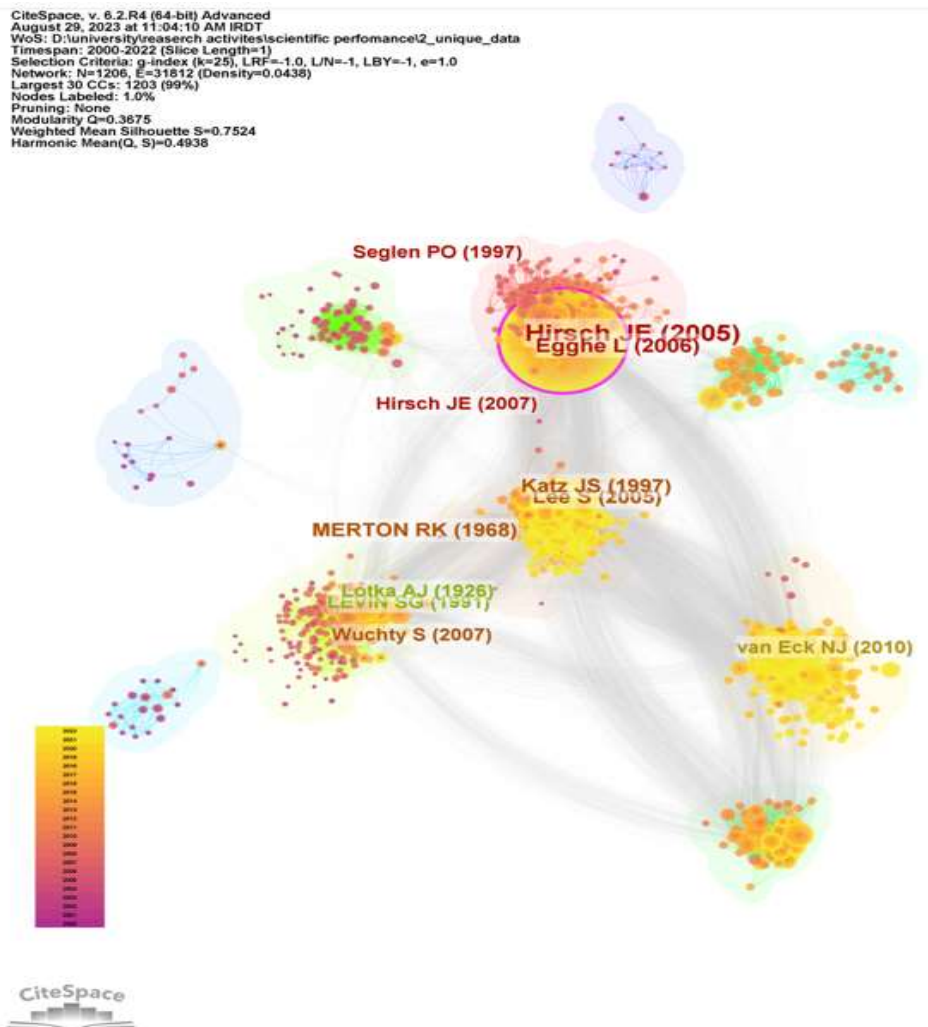
**پاسخ به پرسش دوم پژوهش: خوشه‌های اصلی از طریق کدام گره‌های (آثار) خاص به هم مرتبط هستند؟** در سایت‌اسپیس، مرکزیت‌های بالاتر از ۰.۱ را می‌توان به عنوان نقاط عطف در نقشه آثار کلیدی در نظر گرفت که نشان‌دهنده کانون‌های پژوهشی در هر زمینه مورد مطالعه است (Tao & Lin, 2023).

جدول ۲- آثار مهم بر اساس شاخص مرکزیت بینابینی در حوزه بهره‌وری علمی در سطح فردی

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

همانطور که در جدول شماره (۲) مشاهده می‌شود تنها یک اثر، (Hirsch (2005) مقدار مرکزیت بینابینی بالاتر از ۰.۱ دارد (=۰.۲۷)؛ البته در اینجا سعی شده است سایر آثاری که در جایگاه‌های بعدی قرار می‌گیرند نیز ارائه شوند.

همانطور که ملاحظه می‌شود این آثار مربوط به شاخص‌ها (Seglen, 1997; Hirsch, 2005; Egge, 2006) 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 حوزه بهره‌وری علمی نویسندگان هستند. این امر نشان می‌دهد مهمترین نقاط کانونی بهره‌وری علمی نویسندگان، روش‌ها و عوامل اثرگذار بر نحوه «ارزیابی» آنهاست.



تصویر ۳- نقشه مرکزیت بینابینی خوشه‌ها در متون حوزه بهره‌وری علمی (۲۰۰۰ تا ۲۰۲۲)

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

پاسخ به پرسش سوم پژوهش: فعال ترین آثار حوزه بهره‌وری علمی افراد چه بوده و در چه بازه زمانی رخ داده‌اند؟

شکوفایی استنادی مربوط به دریافت استندهای بالا در یک بازه زمانی خاص است و مقالات دارای شکوفایی استنادی<sup>۱</sup> به عنوان نقاط فعال، در یک بازه زمانی خاص، مورد توجه نویسندگان بوده‌اند (Chen, 2020)؛ لذا در این بخش به منظور شناسایی فعال ترین آثار حوزه بهره‌وری علمی، از شاخص شکوفایی استنادی استفاده شده است.<sup>۲</sup>

References	Year	Strength	Begin	End	2000 - 2022
Ball P. 2005. NATURE, V436, P900, DOI 10.1038/438900a, 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	16.29	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/ressval/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	
Larivière 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, P4809, 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	
Spaapan 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 ۴- بیست و پنج ارجاع برتر از نظر شدت شکوفایی استنادی<sup>۲</sup>

همانطور که در تصویر (۴) مشاهده می‌شود اثر بال (Ball, 2005) شروع (۲۰۰۶-۲۰۲۲) و اثر تیم هسته آر (R Core Team, 2019) پایان دوره شکوفایی استنادی بهره‌وری علمی نویسندگان هستند. طولانی‌ترین دوره شکوفایی استنادی مربوط به اثر لهن 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 شده است. در دوره مورد بررسی تا قبل از سال ۲۰۰۶ شکوفایی مشاهده نشد، به نظر می‌رسد از سال ۲۰۰۶ نقاط عطف مهمی در انتشارات این حوزه رخ داد که مورد توجه صاحب‌نظران و پژوهشگران قرار گرفت. در ادامه به این موارد پرداخته شده است:

<sup>۱</sup>. Citation burstness

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

<sup>۳</sup>. عدد ۲۵ پیش‌فرض نرم‌افزار است و معمولاً در پژوهش‌های مختلف - در صورتی که ظرفیت داده‌ها اجازه دهد - همین مقدار آثار شکوفایی ارائه می‌شود.

### رخدادهای شکوفایی در دوره اول: ارائه و ارزیابی شاخص-اچ (از ۲۰۰۶ تا ۲۰۱۲):

«هیرش» (Hirsch, 2005) «شاخص-اچ» را ارائه کرد. از آن زمان به بعد، 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) سن علمی نویسندگان (Kelly & Jennions, 2006) و راهکارهایی برای بهبود ایرادات وارد بر شاخص-اچ (Egghe, 2006; Batista et al., 2006) پرداختند. با توجه به تصویر (۴) می‌توان ادعا کرد محور مهمترین انتشارات حوزه بهره‌وری علمی نویسندگان، در این دوره شش ساله، شاخص-اچ بوده است.

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

بررسی متون این دوره نشان می‌دهد پژوهشگران در تلاش برای ارائه چشم‌اندازی وسیع‌تر (نسبت به دوره اول) برای بررسی بهره‌وری علمی نویسندگان بوده‌اند؛ به طوری که مقایسه و ارزیابی منابع گردآوری داده‌ها مانند «وب‌اوساینس»، «گوگل اسکالر»<sup>۱</sup> و «اسکاپوس»<sup>۲</sup> (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 به واسطه 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 حوزه بهره‌وری علمی افراد کدامند و در چه بازه زمانی رخ داده‌اند؟

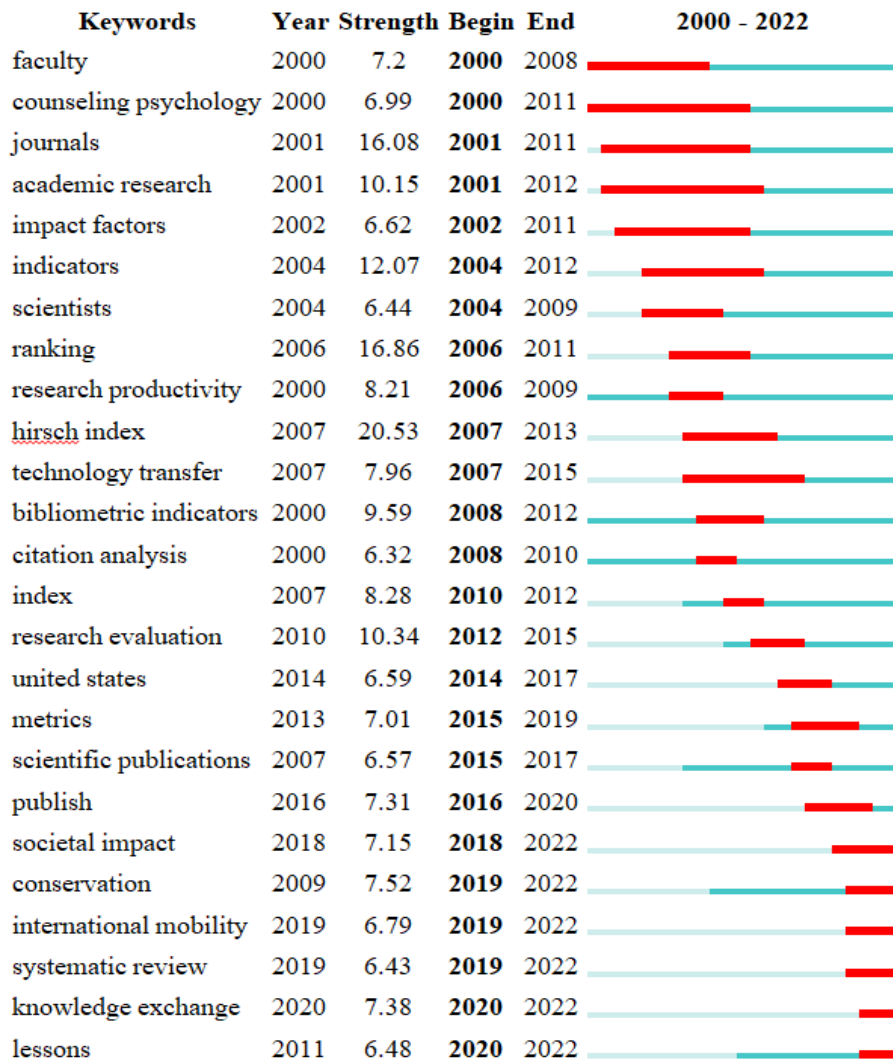
کلیدواژه‌های دارای رخداد شکوفایی (انفجار)<sup>۳</sup>، شاخص‌هایی از موضوعات داغ در یک بازه زمانی خاص هستند (Chen, 2020). ترتیب کلیدواژه‌ها در تصویر (۵) بر اساس سال شروع شکوفایی است (زیرا این ترتیب، تصویر ساختاریافته‌تری از روند شکوفایی نشان می‌دهد). همانطور که مشاهده می‌شود کلیدواژه «شاخص هیرش» با مقدار ۲۰.۵۳ بالاترین میزان شدت شکوفایی را داشته است. تحلیل رخدادهای شکوفایی استنادی کلیدواژه‌ها نشان می‌دهد به طور کلی از سال ۲۰۰۰ تا ۲۰۲۲ سه مرحله موضوعات داغ در حوزه بهره‌وری علمی نویسندگان قابل مشاهده است.

1. Scholar google

2. Scopus

3. burstness





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

مرحله اول، ارزیابی اجتماعات دانشگاهی (۲۰۰۰ تا ۲۰۰۲): کلیدواژه‌های این دوره شامل «اعضای هیئت علمی»، «روانشناسی مشاوره»، «مجلات»، «پژوهش دانشگاهی»، و «ضریب تأثیر» هستند. بالاترین میزان شکوفایی مربوط به کلیدواژه‌های «مجلات» و «پژوهش دانشگاهی» است.

مرحله دوم، شاخص‌های رتبه‌بندی پژوهشگران (۲۰۰۲-۲۰۱۸): در این بازه زمانی کلیدواژه‌هایی مانند «شاخص هیرش»، «رتبه‌بندی»، «ارزیابی پژوهش»، و «شاخص‌های کتاب‌سنجی» داغ‌ترین موضوعات هستند.

مرحله سوم، تبادل دانش (۲۰۱۸-۲۰۲۲): در این دوره مفاهیمی مانند «تأثیر اجتماعی»، «تحرک بین‌المللی»، و «تبادل دانش» در زمره موضوعات داغ هستند. همانطور که در بررسی فعال‌ترین آثار حوزه بهره‌وری علمی مشاهده شد، امروزه دانشمندان نه تنها 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 تأثیر پژوهش تأثیرگذار است (Alfirevic et al., 2023). تبادل دانش فرآیندی 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 حوزه بهره‌وری علمی افراد در بازه ۲۰۰۰ تا ۲۰۲۲ چگونه است؟



تصویر ۶- نقشه روند تحولات تاریخی متون حوزه بهره‌وری علمی از ۲۰۰۰ تا ۲۰۲۲ با استفاده از سایت اسپیس<sup>۱</sup>

نقشه ترکیبی و چند بعدی از نقاط عطف و پیشرفت‌های یک حوزه مزایای بسیاری دارد. از نظر چن بر اساس شکوفایی استنادی، پراستنادی، و مرکزیت بینابینی می‌توان مهمترین تحولات تاریخی یک حوزه علمی را شناسایی کرد، و این مهم از طریق نقشه سیر زمانی<sup>۲</sup> قابل دستیابی است (Chen, 2020). در قسمت‌های قبل مرکزیت بینابینی و شکوفایی استنادی به صورت جداگانه ارائه شد، در تصویر شماره (۶) نقشه‌ای ترکیبی از مهمترین نقاط عطف این حوزه ارائه شده تا تصویری جامع‌تر از مهمترین تحولات حوزه بهره‌وری علمی نویسندگان در بازه زمانی ۲۰۰۰ تا ۲۰۲۲ 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 متون این بخش نشان می‌دهد روند تحولات بر معیارها و شاخص‌های اندازه‌گیری و ارزیابی بهره‌وری علمی افراد متمرکز است.

<sup>۱</sup> تنها تا خوشه شماره #3 موارد قابل توجه به عنوان نقاط عطف مشاهده شد، لذا در این بخش، مهمترین موارد ارائه شده‌اند.

<sup>۲</sup> Timeline

روند تحولات تاریخی حوزه بهره‌وری علمی در پژوهش حاضر با قاعده بهره‌وری علمی پدیدآورندگان (Lotka, 1926) شروع شده است. با معرفی «استنادات» به عنوان یکی از ابزارهای ارزیابی بهره‌وری علمی مجلات توسط گارفیلد (Garfield, 1955) 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 حوزه بهره‌وری علمی هستند. به جرأت می‌توان ادعا کرد آثار پژوهشی قبل از سال ۲۰۰۰ هنوز هم در زمره مهمترین نقاط عطف این حوزه هستند. مهمترین رویدادهای حوزه بهره‌وری علمی نویسندگان از ۲۰۰۰ تا ۲۰۱۰، معرفی استنادها و شاخص-اچ و شاخص‌های استنادی بوده است (Bornmann, & Daniel, 2005; Hirsch, 2005; Egghe, 2006; Hirsch, 2007, Bornmann, & Daniel, 2008). در رابطه با این شاخص، پیشتر صحبت شده است. از سال ۲۰۱۰ تا ۲۰۲۲ 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 داغ بهره‌وری علمی نویسندگان با رویکردی علم‌سنجی بوده است. بدین منظور تعداد ۶۴۸۲ رکورد از پایگاه «وب‌اوساینس» استخراج و توسط نرم‌افزار «سایت‌اسپیس» مورد تحلیل قرار گرفت. نتایج پژوهش نشان داد ۱۱ خوشه اصلی در حوزه 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 پرداخته 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 مطرح کردن بحث استنادات، منشأ بسیاری از آثار پس از خود شدند، اما اثر هیرش (Hirsch, 2005) و «شاخص-اچ» در مرکز مطالعات بهره‌وری علمی نویسندگان قرار دارد و پاسخ هر کدام از پرسش‌های پژوهش حاضر، عمدتاً به این شاخص مرتبط شده است. این یافته، با یافته‌های ایوانچوا (Ivancheva, 2008) و راوی کومار 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. در مورد موضوعات داغ حوزه بهره‌وری، همانطور که مشاهده شد داغ‌ترین و فعال‌ترین موضوعات در بازه زمانی ۲۰۰۰ تا ۲۰۲۲ 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 «تحرك بین‌المللی» و «تأثیر اقتصادی-اجتماعی» پژوهش‌ها را مدنظر قرار می‌دهد. بدیهی است درون‌مایه اصلی این مفهوم، «همکاری و مشارکت علمی» بالاخص در سطح بین‌المللی است. همچنین، روند تحولات موضوعی این حوزه نشان می‌دهد متون از نگاه کمی نسبت به بهره‌وری علمی نویسندگان به سمت مسائل اجتماعی مانند مشارکت و نابرابری‌های جنسیتی و تأثیر اجتماعی-اقتصادی پژوهش پیشرفته است. هر چند برخی از این موارد مانند بررسی نابرابری‌ها جنسیتی در بهره‌وری علمی قبل از سال ۲۰۰۰ در برخی آثار مهم مانند زی (Xie, 1998) هم مطرح شده است، اما در زمره مسائل اخیر نیز محسوب می‌شوند (Larivière, 2013).

علی‌رغم رشد کمی در انتشارات این حوزه، و همچنین توسعه تلاش‌های اثرگذار بالاخص در حوزه ارزیابی بهره‌وری علمی، این حوزه به بلوغ محتوایی نرسیده به طوری که هنوز شاخصی قطعی یا مجموعه‌ای از عوامل اثرگذار بر بهره‌وری



علمی نویسندگان که مورد اتفاق نظر صاحب‌نظران این حوزه باشد، ارائه نشده است و این امر ضرورت تداوم فعالیت‌های پژوهشی در موضوعات ضروری این حوزه را نشان می‌دهد.

### پیشنهاد‌های اجرایی پژوهش

با توجه به نتایج این پژوهش، پیشنهاد می‌شود:

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

### پیشنهاد برای پژوهش‌های آتی

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

- ۱- پژوهش حاضر بر مبنای داده‌های سایر پایگاه‌های متون علمی مانند اسکاپوس و گوگل اسکالر هم تکرار شود تا دیدگاه جامع‌تری نسبت به این مهم کسب شود؛
- ۲- از انتشارات مهم و برجسته پژوهش حاضر (آثار پراستناد، آثار دارای شکوفایی استنادی، و آثار دارای مرکزیت بینابینی) در پژوهش‌های مرور نظام‌مند متون حوزه بهره‌وری علمی نویسندگان استفاده شود؛ و
- ۳- 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 ارجاعات

صدیقی، م. (۱۳۹۳). بررسی کاربرد روش تحلیل هم‌رخدادی واژگان در ترسیم ساختار حوزه‌های علمی (مطالعه موردی حوزه علم‌سنجی). *پژوهش 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)، ۳۱-۵۲. [https://journal.sanjesh.org/article\\_254274.html](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.
- Ben-Porath, Y. (1967). The production of human capital and the life cycle of earnings. *political economy*, 75(4), 352-365.
- 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\\_astrobiolgy\\_research\\_a\\_bibliometric\\_study\\_of\\_the\\_NASA\\_Astrobiology\\_Institute/links/5670463b08ae0d8b0cc0e112/Collaborative-interdisciplinary-astrobiology-research-a-bibliometric-study-of-the-NASA-Astrobiology-Institute.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Arsev-Aydinoglu-2/publication/274377526_Collaborative_interdisciplinary_astrobiolgy_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, S. Cole. (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 cword 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 scientists. *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. (2006). 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=bdca34b16ccef61901c167402b9ff73e0c6629e>
- Egghe, L. (2006). 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., Kruijssen, 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. DOI: [10.1126/science.122.3159.108](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. DOI: [10.1126/science.178.4060.471](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](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 Sciences*, 102(46), 16569-16572. <https://doi.org/10.1073/pnas.0507655102>
- Holden, G., Rosenberg, G., & Barker, K. (2005). Bibliometrics: A potential decision 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](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](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. DOI: 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](https://journal.sanjesh.org/article_254274.html) [In Persian]
- Mairesse, J., & Turner, L. (2005). Measurement and explanation of the intensity of co-publication in scientific research: An analysis at the laboratory level. <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. DOI: [10.1126/science.159.3810.56](https://doi.org/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, R: a language and environment for statistical computing (2019)
- 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.org/10.1086/226681>

- Schnitzler, K., Davies, N., Ross, F., & Harris, R. (2016). Using Twitter™ to drive re-search 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 re-search. *Scientometrics*, 85(2), 581-594. <https://doi.org/10.1007/s11192-010-0236-2>
- Spaapen, J., & Van Drooge, L. (2011). Introducing 'productive interactions' in so-cial 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>
- Tijssen, R., & Van Raan, A. (1989). Mapping co-word structures: A comparison of multidimensional scaling and LEXIMAPPE. *Scientometrics*, 15(3-4), 283-295. <https://doi.org/10.1007/bf02017203>
- Tootoonchi, M., Yamani, N., Changiz, T., Taleghani, F., & Mohammadzadeh, Z. (2014). Assessment of educational criteria in academic promotion: Per-spectives of faculty members of medical sciences universities in Iran. *Journal of education and health promotion*, 3. doi: [10.4103/2277-9531.131893](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://doi.org/10.2307/2657505>
- 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>

زودآیند ویرایش نشده