

Tracing the Landscape of Research in Scientometrics and Related Metric Areas

Ali Akbar Khasseh

PhD in Knowledge and Information Science; Assistant Professor;
Payame Noor University; Tehran, Iran khasseh@gmail.com

Faramarz Soheili

PhD in Knowledge and Information Science; Associate Professor;
Payame Noor University; Tehran, Iran;
Corresponding Author fsoheili@gmail.com

Received: 08, Jan. 2016 | Accepted: 17, Sep. 2016

Abstract: Among the prevalent topics in Knowledge and Information Science, the scientometrics studies are of special interest. Applying co-citation analysis, this study investigated the landscape of research in scientometrics and related metric areas and revealed the fundamental themes of it.

The initial data of this study (including scientometrics-related documents) have been extracted from the Web of Science. Following the analysis of author co-citation frequency, correlation matrix, and dendrogram, results indicated that the co-citation pairs of “Garfield-Moed”, “Egghe-Rousseau”, and “Egghe-Hirsch” received the highest frequency among other pairs. Moreover, using hierarchical clustering led to the tracing primary themes in scientometrics research. One of interesting findings in this research is a researcher named “Kousha” which has made a crucial rule in the development of webometrics’ cluster.

Keywords: Scientometrics, Citation Analysis, Co-citation Analysis

**Iranian Journal of
Information
Processing and
Management**

**Iranian Research Institute
for Information Science and Technology
(IranDoc)**

ISSN 2251-8223

eISSN 2251-8231

Indexed by SCOPUS, ISC, & LISTA

Vol. 33 | No. 3 | pp. 941-966

Spring 2018

<https://doi.org/10.35050/JIPM010.2018.036>



ترسیم چشم‌انداز پژوهش در علم‌سنجی و حوزه‌های سنجشی وابسته

علی اکبر خاصه

دکتری علم اطلاعات و دانش‌شناسی؛ استادیار؛
khasseh@gmail.com

فرامرز سهیلی

دکتری علم اطلاعات و دانش‌شناسی؛ دانشیار؛
دانشگاه پیام نور؛
fsohieli@gmail.com



دریافت: ۱۳۹۴/۱۰/۱۸ پذیرش: ۱۳۹۵/۰۶/۲۷ مقاله برای اصلاح به مدت ۸۸ روز نزد پدیدآوران بوده است.

چکیده: علم‌سنجی از مباحث جذاب در حوزه علم اطلاعات و دانش‌شناسی به شمار می‌رود. این پژوهش بر آن است تا با استفاده از تحلیل هم‌استنادی، تصویری کلان و جامع از وضعیت پژوهش‌های علم‌سنجی و حوزه‌های سنجشی وابسته ارائه نموده و مباحث اساسی در این حوزه پژوهشی را شناسایی کند.

داده‌های اولیه این پژوهش (که شامل مدارک علم‌سنجی و حوزه‌های سنجشی وابسته است) از «وب‌آوساینس» استخراج شده‌اند. پس از انجام تحلیل‌های مربوط به فراوانی هم‌استنادی مؤلفان، ماتریس همبستگی، و نمودار دندروگرام نتایج نشان داد که زوج‌های هم‌استنادی «گارفیلد-موند»، «اگه-روسو»، و «اگه-هیرش» حائز بیشترین هم‌استنادی شده‌اند. علاوه بر این، استفاده از خوشه‌بندی سلسله‌مراتبی منجر به شکل‌گیری مباحث اصلی در پژوهش‌های علم‌سنجی و حوزه‌های سنجشی وابسته گردید. از نکات جالب این پژوهش وجود پژوهشگری ایرانی به نام «کوشا» است که در توسعه خوشه «وب‌سنجی» نقش به‌سزایی ایفا کرده است.

کلیدواژه‌ها: علم‌سنجی، تحلیل استنادی، تحلیل هم‌استنادی

فصلنامه | علمی پژوهشی
پژوهشگاه علوم و فناوری اطلاعات ایران
(ایرانداک)

شاپا (چاپی) ۲۲۵۱-۸۲۲۳

شاپا (الکترونیکی) ۲۲۵۱-۸۲۳۱

نمایه در SCOPUS، ISI، و LISTA

ijpm.irandoc.ac.ir

دوره ۳۳ | شماره ۳ | صص ۹۴۱-۹۶۶

بهار ۱۳۹۷

<https://doi.org/10.35050/IJPM010.2018.036>



۱. مقدمه و بیان مسئله

علم‌سنجی یک حوزه پژوهشی کاملاً فعال به شمار می‌رود و رشد تصاعدی آثار این حوزه در سالیان اخیر شدت یافته است. به طوری که تعداد مقاله‌هایی که در مجله‌های هسته این حوزه در سال ۲۰۱۰ به چاپ رسیده، چهار برابر بیشتر از تعداد مقاله‌ها در ده سال قبل است. در حالی که در دهه‌های ۱۹۸۰ و ۱۹۹۰، مطالعات علم‌سنجی در حال شکل‌گیری و در جست‌وجوی هویت خود بود و مسیرش بیشتر به سمت علم اطلاعات و دانش‌شناسی سوق یافت، در حال حاضر علم‌سنجی و حوزه‌های سنجشی وابسته به عنوان یک گرایش مستقل در حال به ثمر نشستن بوده و تا حدودی هویت اجتماعی-شناختی خود را تکامل بخشیده است. به عبارت دیگر، پژوهشگران و حرفه‌مندان این حوزه جامعه مستقلی تشکیل داده‌اند که اتصال حلقه‌های آن از استحکام قابل قبولی برخوردار است و همچنین، تولیدات علمی این حوزه از نظر موضوعی نیز خود را از حوزه علم اطلاعات و دانش‌شناسی مستقل نموده‌اند و به تمایز شناختی قابل قبولی دست یافته‌اند (Milejevic and Leydesdorff 2013). در همین راستاست که در برخی کشورها از جمله ایران، علم‌سنجی به عنوان یکی از گرایش‌های علم اطلاعات و دانش‌شناسی متولد شده است.

پیش‌تر، پژوهشگران برای بررسی آثار یک حوزه در راستای تلخیص بدنه دانش ناچار بودند از روش‌های کیفی و دشواری استفاده کنند. لکن، ظهور فناوری‌های نوین باعث رشد بیش از پیش در حوزه کتابسنجی گردید و در نتیجه، امکان جمع و انجام تجزیه و تحلیل بر روی داده‌های مربوط به پژوهش‌های گذشته‌نگر را تسهیل نمود. با استفاده از کتابسنجی می‌توان ساختار دانش بشری در یک حوزه خاص را مورد تحقیق و تفحص قرار داد (McMillan & Casey 2010). از جانب دیگر، توسعه پایگاه‌هایی نظیر «وب‌آوساینس»^۱، «اسکاپوس»^۲، و «گوگل اسکالر»^۳ این امکان را فراروی پژوهشگران قرار داده است تا پژوهش‌های کارآمد و متنوعی بر روی داده‌های وسیع انجام دهند و اطلاعات ارزشمندی از این داده‌ها استخراج نمایند. در همین راستا، امروزه با استفاده از تحلیل موجودیت‌های کتابشناختی و روابط مستتر در آن‌ها می‌توان ساختار علم در یک حوزه معین را تبیین نمود (Van Eck and Waltman 2010). بدین طریق و با استفاده از جامعه‌شناسی علم می‌توان بینش مناسبی از تعاریف، مرزبندی‌ها، و پژوهش‌های یک حوزه علمی ارائه

1. Web of Science

2. Scopus

3. Google Scholar

کرد؛ به طوری که بر اساس مبانی هستی‌شناسانه و معرفت‌شناسانه ساخت اجتماعی دانش در جامعه‌شناسی علم می‌توان مفاهیم و پارادایم‌های مهم حاکم بر ساختار یک حوزه را مورد بررسی و شناسایی قرار داد (Hyung Kim 2012) و تصویری واقع‌گرایانه از آن حوزه ارائه نمود. در همین راستا، مسئله‌ای که در این پژوهش بدان پرداخته می‌شود، شناسایی ساختار دانش در پژوهش‌های علم‌سنجی و حوزه‌های سنجشی وابسته با استفاده از تحلیل هم‌استنادی است.

با استفاده از تحلیل هم‌استنادی می‌توان روابط بین نویسندگان، مجله‌ها، یا مدارک را آشکار ساخت. این روش به ما کمک می‌کند تا مفاهیم و خوشه‌های اصلی در یک حوزه خاص را شناسایی کرده و تغییر آن‌ها در طول زمان را مورد بررسی قرار دهیم و بینش مناسبی از حوزه مورد بررسی به دست آوریم. بدین طریق می‌توان ساختار فکری دانش در پژوهش‌های علم‌سنجی و حوزه‌های سنجشی وابسته را به دست آورد. پژوهشگران، سیاست‌گذاران علم، و همچنین سایر علاقه‌مندان با آگاهی از این ساختار می‌توانند اهداف خاص خود را پیش برده و با آگاهی بیشتری در این حوزه پیش بروند. استخراج الگوهای مکنون در ساختار دانش، پژوهش‌های علم‌سنجی و حوزه‌های سنجشی وابسته می‌تواند به پژوهشگران علاقه‌مند، اطلاعات مفیدی ارائه کرده و به مدیران علمی در راستای سیاست‌گذاری‌های علمی در این حوزه کمک نماید.

۲. پرسش‌های پژوهش

با توجه به موارد فوق، این پژوهش سعی بر آن دارد تا با یافتن پاسخی مناسب برای پرسش‌های زیر، ساختار فکری دانش در پژوهش‌های علم‌سنجی را مورد مطالعه قرار دهد:

۱. توزیع فراوانی پژوهشگران علم‌سنجی بر اساس استنادهای دریافتی و هم‌استنادی‌ها چگونه است؟
۲. نتایج مربوط به خوشه‌بندی سلسله‌مراتبی هم‌استنادی مؤلفان در علم‌سنجی منجر به شکل‌گیری چه خوشه‌هایی شده است؟
۳. موضوع‌ها و پژوهشگران تأثیرگذار در شکل‌گیری هر یک از خوشه‌ها کدام‌اند؟

۳. پیشینه پژوهش

مطالعات هم‌استنادی با تحلیل فهرست منابع موجود در انتشارات، امکان بررسی ساختار فکری رشته‌های مختلف را فراهم می‌نمایند. پس از آن که تحلیل هم‌استنادی در دهه ۰۷۹۱ معرفی شد، از آن به‌عنوان یک روش پژوهش کمی کتاب‌سنجی و علم‌سنجی در بسیاری از رشته‌ها (از قبیل موارد زیر)، برای تبیین ساختار فکری حاکم بر آن‌ها استفاده شده است که در این بخش به‌صورت تیتروار به آن‌ها اشاره می‌گردد.

جدول ۱. تعدادی از پژوهش‌های صورت‌گرفته در حوزه تحلیل هم‌استنادی

نویسنده(گان)	سال	جامعه مورد بررسی	نویسنده(گان)	سال	جامعه مورد بررسی
Lazer, Mergel, & Friedman	۲۰۰۹	جامعه‌شناسی	Lee & Chung	۲۰۱۴	معماری
Schildt, Zahra, and Sillanpaa	۲۰۰۶	کارآفرینی	Appio, Cesaroni & Di Minin	۲۰۱۴	مدیریت مالکیت فکری
Hyung Kim	۲۰۱۲	مدیریت ورزشی	Xie	۲۰۱۵	پژوهش‌های ضد سرطان
Casey, D.L., & McMillan	۲۰۰۸	روابط بین کار و صنعت	Subramani, Nerur & Mahapatra	۲۰۰۳	مدیریت دانش
Tight	۲۰۰۸	پژوهش‌های تعلیم و تربیت	De-Moya-Anegon et al.	۱۹۹۸	انتشارات کتابداری در اسپانیا
Shiau & Dwivedi	۲۰۱۳	تجارت الکترونیکی	Astrom	۲۰۰۲	مجله‌های کتابداری
Chen & Lien	۲۰۱۱	یادگیری الکترونیکی	Ma et al.	۲۰۰۹	علم اطلاعات در چین
Hsiao, C. H., and Yang	۲۰۱۱	مدل پذیرش فناوری	Chen, Borner & Fang	۲۰۱۰	علم اطلاعات
Boyack & Klavans	۲۰۱۰	زیست‌شناسی	Kim	۲۰۱۲	حوزه ارتباطات
Lin, Wang, and Tsai	۲۰۱۰	علوم اجتماعی	Egghe	۲۰۱۲	مجله اطلاع‌سنجی
Pilkington & Meredith	۲۰۰۹	مدیریت در عملیات	Wang, Qiu, and Yu	۲۰۱۲	مجله علم‌سنجی
González-Teruel et al.	۲۰۱۵	حوزه رفتار اطلاعاتی	Walter & Ribière	۲۰۱۳	مدیریت دانش
Shiau, Chen & Tsai	۲۰۱۵	نظام‌های اطلاعاتی	Jeong, Song & Ding	۲۰۱۴	علم اطلاعات
سهیلی، عصاره و خادمی	۱۳۹۲	زیست‌شناسی ایران	سالمی و کوشا	۱۳۹۱	مقالات دانشگاه تهران
زوراقی	۱۳۹۱	علوم و فناوری ایران	Zavaraqi	۲۰۱۶	مدیریت اطلاعات
زوراقی	۱۳۹۳	ترمودینامیک			

در مجموع، بررسی‌ها نشان می‌دهد که در سال‌های اخیر استفاده از تحلیل هم‌استنادی به‌منظور تبیین ساختار فکری دانش در حوزه‌های مختلف پژوهشی رواج یافته است. علاوه بر این، نتایج مربوط به مرور پیشینه‌ها مشخص کرده که پژوهشگران علم‌سنجی و حوزه‌های سنجشی وابسته در سالیان اخیر اقبال خوبی به سمت استفاده از رویکردهای تحلیل شبکه و همچنین، دیداری‌سازی علم نشان داده‌اند و این تمایل در پژوهش‌های خارجی بیشتر به چشم می‌خورد. از جانب دیگر، پژوهشگران معتقدند که تحلیل هم‌استنادی مؤلفان روشی مؤثر برای کسب بینش جامع درباره ساختار فکری حوزه تحت مطالعه به شمار می‌رود (Jeong, Song & Ding 2014) و این روش تبدیل به یک الگوی پژوهش نسبتاً پایدار شده است که از آن می‌توان برای کشف و بررسی ساختار دانش بهره جست (Wang, Qiu, and Yu 2012).

۳. روش پژوهش

پژوهش حاضر از نظر نوع، در زمره پژوهش‌های کاربردی است که در آن از فنون علم‌سنجی و تحلیل شبکه‌های اجتماعی استفاده شده است. جامعه پژوهش را آن دسته از پژوهش‌های علم‌سنجی و حوزه‌های سنجشی وابسته تشکیل می‌دهد که در بازه زمانی ۱۹۷۸ تا ۲۰۱۴ در پایگاه «وب‌آوساینس» نمایه شده‌اند. به بیان دقیق‌تر، جامعه آماری این پژوهش را کلیه مقاله‌های منتشر شده در مجله‌های علم‌سنجی و اطلاع‌سنجی تشکیل می‌دهد. همچنین، آن دسته از مقاله‌هایی که با موضوع مطالعات سنجش علم در شش مجله «انجمن آمریکایی علم اطلاعات و فناوری (جی‌سیست)»^۱ «پردازش و مدیریت اطلاعات»^۲، «مجله سندپردازی»^۳، «مجله علم اطلاعات»^۴، «ارزیابی پژوهش»^۵، و «خط‌مشی پژوهش»^۶ منتشر شده‌اند نیز جزو جامعه آماری این پژوهش هستند. دلیل انتخاب مجله‌های فوق این است که بر اساس نتایج پژوهش‌های پیشین، بیشترین پژوهش‌های علم‌سنجی و حوزه‌های سنجشی وابسته در این نشریات منتشر می‌شوند. پس از به کار بردن راهبرد جست‌وجوی فوق، مجموعاً تعداد ۵۹۴۴ مقاله مرتبط با پژوهش‌های علم‌سنجی و

1. Journal of American Society for Information Science and Technology (JASIST)

2. Information Processing and Management

3. Journal of Documentation

4. Journal of Information Science

5. Research Evaluation

6. Research Policy

حوزه‌های سنجشی وابسته شناسایی و مورد تجزیه و تحلیل نهایی قرار گرفت. پس از بازیابی تعداد ۵۹۴۴ رکورد مرتبط با پژوهش‌های علم‌سنجی و حوزه‌های سنجشی وابسته و یکپارچه‌سازی فایل داده‌ها، بر اساس اهداف پژوهش، ساختار فکر دانش در این حوزه با استفاده از تحلیل هم‌استنادی مؤلفان مورد مطالعه قرار گرفت. به‌منظور انجام تحلیل هم‌استنادی مؤلفان، ابتدا با استفاده از نرم‌افزار «بابا کسل»^۱، تمامی فهرست منابع مربوط به ۵۹۴۴ رکورد مورد بازیابی قرار گرفت و سپس، اسامی نویسندگان هر یک از این منابع استخراج و در فایلی جداگانه ذخیره و مورد اصلاح و یکدست‌سازی قرار گرفت. در مرحله بعد باید تصمیم گرفته می‌شد که چه آستانه‌ای برای تحلیل هم‌استنادی انتخاب شود. به‌عبارت دیگر، در این قسمت باید تعداد مناسبی از نویسندگان تأثیرگذار به‌منظور شمول در تحلیل هم‌استنادی مشخص گردند. در این پژوهش به‌منظور شمول تعداد مناسبی از نویسندگان تأثیرگذار در تحلیل هم‌استنادی، از قانون یک سوم «برادفورد»^۲ استفاده شد. تعداد کل هم‌استنادی‌ها ۱۶۹۷۵۲ مورد بود که تعداد ۱۷۰ پژوهشگر برتر حدود یک‌سوم هم‌استنادی‌ها (۵۶۰۴۴ مورد) را از آن خود کرده بودند. بدین‌منظور، از این ۱۷۰ پژوهشگر برای بررسی و تحلیل هم‌استنادی مؤلفان، ایجاد ماتریس مربعی، و ترسیم نقشه هم‌استنادی به‌منظور تعیین ساختار فکری حاکم بر پژوهش‌های علم‌سنجی و حوزه‌های سنجشی وابسته استفاده شد.

۵. یافته‌ها

در ادامه، با توجه به تجزیه و تحلیل داده‌ها، پرسش‌های پژوهش به‌ترتیب، مورد بررسی قرار می‌گیرند:

پرسش ۱: توزیع فراوانی پژوهشگران علم‌سنجی بر اساس استنادهای دریافتی و هم‌استنادی‌ها چگونه است؟

تجزیه و تحلیل داده‌های توصیفی بر اساس تعداد استناد (تأثیرگذاری) حاکی از آن است که Leydesdorff با دریافت مجموعاً ۴۷۸۰ استناد، پراستنادترین پژوهشگر علم‌سنجی و حوزه‌های سنجشی وابسته به لحاظ مجموع استنادات به شمار می‌رود. Vanraan و Glanzel هم به‌ترتیب، با مجموع ۴۰۷۴ و ۳۲۴۴ استناد در جایگاه‌های دوم و سوم قرار دارند.

1. BibExcel

2. Bradford

مجموع استنادات سایر پژوهشگران در جدول ۲، قابل مشاهده است. این میبین آن است که پژوهشگران موجود در این جدول تأثیر به‌سزایی بر پژوهش‌های علم‌سنجی گذاشته‌اند. نکته‌ای که با مشاهده جدول مذکور به ذهن خطور می‌نماید، وجود برخی پژوهشگران است که با مقالاتی نسبتاً اندک توانسته‌اند استنادهای زیادی را دریافت نمایند، که حاکی از تأثیر‌گذاری چشمگیر آنان است.

جدول ۲. سی نویسنده برتر علم‌سنجی بر اساس مجموع استنادهای دریافتی

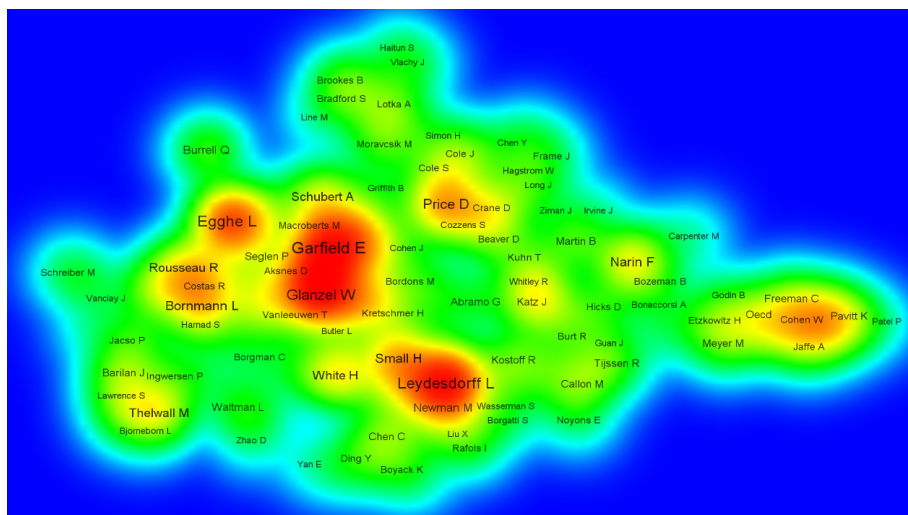
رتبه	نام پژوهشگر	تعداد استناد	تعداد مقاله رتبه	نام پژوهشگر	تعداد استناد	تعداد مقاله
۱	Leydesdorff L	۴۷۸۰	۱۴۶	Ingwersen P	۱۰۸۴	۲۴
۲	Glanzel W	۴۰۷۴	۱۳۴	Marin Br	۱۰۵۵	۱۵
۳	Vanraan AFJ	۳۲۴۴	۷۶	Tijssen Rjw	۱۰۵۲	۳۹
۴	Moed HF	۲۵۴۳	۶۲	Meyer M	۱۰۳۵	۲۸
۵	Schubert A	۲۵۱۳	۸۱	McCain KW	۹۸۳	۲۲
۶	Thelwall M	۲۱۷۳	۱۱۳	Cronin B	۹۷۴	۳۳
۷	Egghe L	۲۰۵۹	۱۳۴	Persson O	۸۹۰	۲۵
۸	Rousseau R	۲۰۲۷	۱۳۶	Katz JS	۸۳۲	۸
۹	Braun T	۱۷۷۸	۶۰	Etzkowitz H	۸۱۸	۲
۱۰	VanLeeuwen TN	۱۷۶۲	۵۸	Bordons M	۷۶۰	۳۱
۱۱	Narin F	۱۴۴۶	۲۰	Vinkler P	۷۱۵	۳۴
۱۲	Bornmann L	۱۴۲۹	۸۳	Rafols I	۷۱۰	۱۸
۱۳	Small H	۱۳۲۵	۲۹	Vaughan L	۶۷۸	۲۳
۱۴	White HD	۱۲۹۸	۱۵	Boyack KW	۶۷۴	۱۹
۱۵	Daniel HD	۱۰۹۳	۴۴	Barllan J	۶۷۰	۳۱

پیوندهای هم‌استنادی موجود بین دو نویسنده می‌تواند دلیلی بر ارتباط و اشتراک موضوعی در علایق پژوهشی بین آن دو نویسنده باشد. به‌طوری که در تحلیل هم‌استنادی مؤلفان فرض بر این است که هرچه تعداد پیوندهای هم‌استنادی بین دو نویسنده بیشتر باشد، موضوع پژوهشی آنان نیز ارتباط بیشتری به یکدیگر خواهد داشت. با توجه به موارد فوق، خوشه‌های هم‌استنادی مؤلفان اطلاعات مفیدی درباره موضوعات پژوهشی

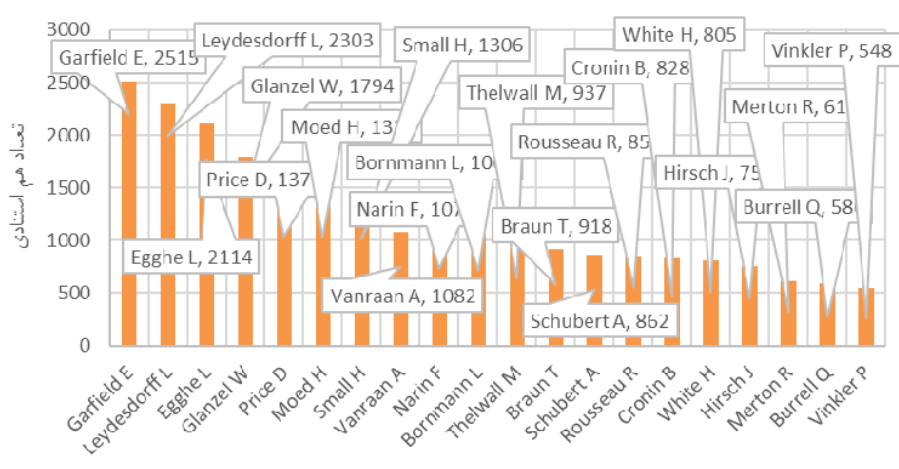
مشابه و همچنین، اهمیت مؤلفان آن‌ها ارائه می‌دهند (Xie 2015). به همین دلیل، در این قسمت از پژوهش، از هم‌استنادی مؤلفان برای آشکارسازی ساختار فکری پژوهش‌های علم‌سنجی و حوزه‌های سنجشی وابسته استفاده گردید. در ادامه، نتایج مربوط به این قسمت ارائه می‌گردد. به‌طور کلی، نقشه‌های علمی دارای اشکال متعددی هستند که از جمله مهم‌ترین موارد آن‌ها می‌توان به این موارد اشاره نمود: شکل سلسله‌مراتبی و درختی، شکل شبکه‌ای، و شکل شبیه‌سازی‌شده نقشه‌های جغرافیایی (نوروزی چاکلی ۱۳۹۰؛ سهیلی و همکاران ۱۳۹۵). در این پژوهش از نوع سلسله‌مراتبی (شکل ۳) و شبیه‌سازی‌شده نقشه‌های جغرافیایی (شکل ۱) استفاده گردیده است.

شکل ۱، نمای تراکم نقشه هم‌استنادی ۱۷۰ پژوهشگر علم‌سنجی و حوزه‌های سنجشی وابسته را نشان می‌دهد که بر اساس آن «Garfield»، «Egge»، «Glanzel»، «Leydesdorff»، «Price» و چندین پژوهشگر دیگر از نظر هم‌استنادی، پیوندهای زیادی را دریافت کرده‌اند و تراکم شبکه پیرامون آن‌ها بیش از سایرین است (قسمت‌های قرمز رنگ). لازم به ذکر است که نام پژوهشگر (گره) هر چه بزرگ‌تر (پُررنگ‌تر) نوشته شده باشد، از اهمیت بالاتری در شبکه هم‌استنادی مؤلفان برخوردار است و نقش مرکزی تری در ساختار فکری حاکم بر یک رشته ایفا می‌نماید.

بر اساس تجزیه و تحلیل داده‌های مربوط به هم‌استنادی مؤلفان، و بر اساس اطلاعات مندرج در شکل‌های ۱ و ۲، مشخص گردید که «Garfield» بیشترین میزان هم‌استنادی (۲۵۱۵ مورد) را با سایر پژوهشگران علم‌سنجی و حوزه‌های سنجشی وابسته داشته است. این در حالی است که از مجموعه ۵۹۴۴ مدرک تحت مطالعه در این پژوهش، تنها ۱۲ مدرک به نام وی وجود دارد. این در حالی است که «Leydesdorff»، که در تألیف ۱۴۶ مدرک نقش داشته است، ۲۳۰۳ بار با سایر پژوهشگران هم‌استناد شده است و جایگاه دوم را از نظر فراوانی هم‌استنادی در میان پژوهشگران این حوزه از آن خود نموده است.



شکل ۱. نقشه هم‌استنادی مؤلفان علم‌سنجی و حوزه‌های سنجشی وابسته بر اساس نمای تراکم



شکل ۲. توزیع فراوانی میزان هم‌استنادی در ۲۰ پژوهشگر برتر

از نظر زوج‌های استنادشونده نیز، همان‌طور که در جدول ۳، ارائه شده، زوج «Garfield-Moed» بیشترین هم‌استنادی را در سطح مؤلفان پژوهش‌های علم‌سنجی و حوزه‌های سنجشی وابسته داشته‌اند. در بین ۳۰ زوج هم‌استنادی پرتکرار، «Garfield» از همه بیشتر به چشم می‌خورد؛ به طوری که در ۱۱ زوج، یکی از طرفین را به خود اختصاص داده است. زوج «Egghe-Rousseau» و «Egghe-Hirsch» نیز با دریافت ۳۳۸ و ۳۳۵ هم‌استنادی به ترتیب،

در رتبه‌های دوم و سوم قرار دارند. داده‌های مندرج در جدول ۴، تا حدودی می‌تواند پژوهشگران را از نظر روابط و علایق مشترک پژوهشی نشان دهد. به‌عنوان مثال، یکی از علایق مشترک پژوهشی در زوج «Egghe-Hirsch» همانا مطالعه و معرفی شاخص‌های خانواده‌اچ است و یا زوج «Small-White» به‌واسطه انجام مطالعات هم‌استنادی شهرت دارند. البته، بررسی دقیق علایق و روابط فکری بین پژوهشگران مستلزم ایجاد ماتریس‌های مربعی و سپس، اعمال روش‌های تحلیل چندمتغیره (از جمله تحلیل خوشه‌ای) است که در ادامه همین بخش به آن پرداخته شده است.

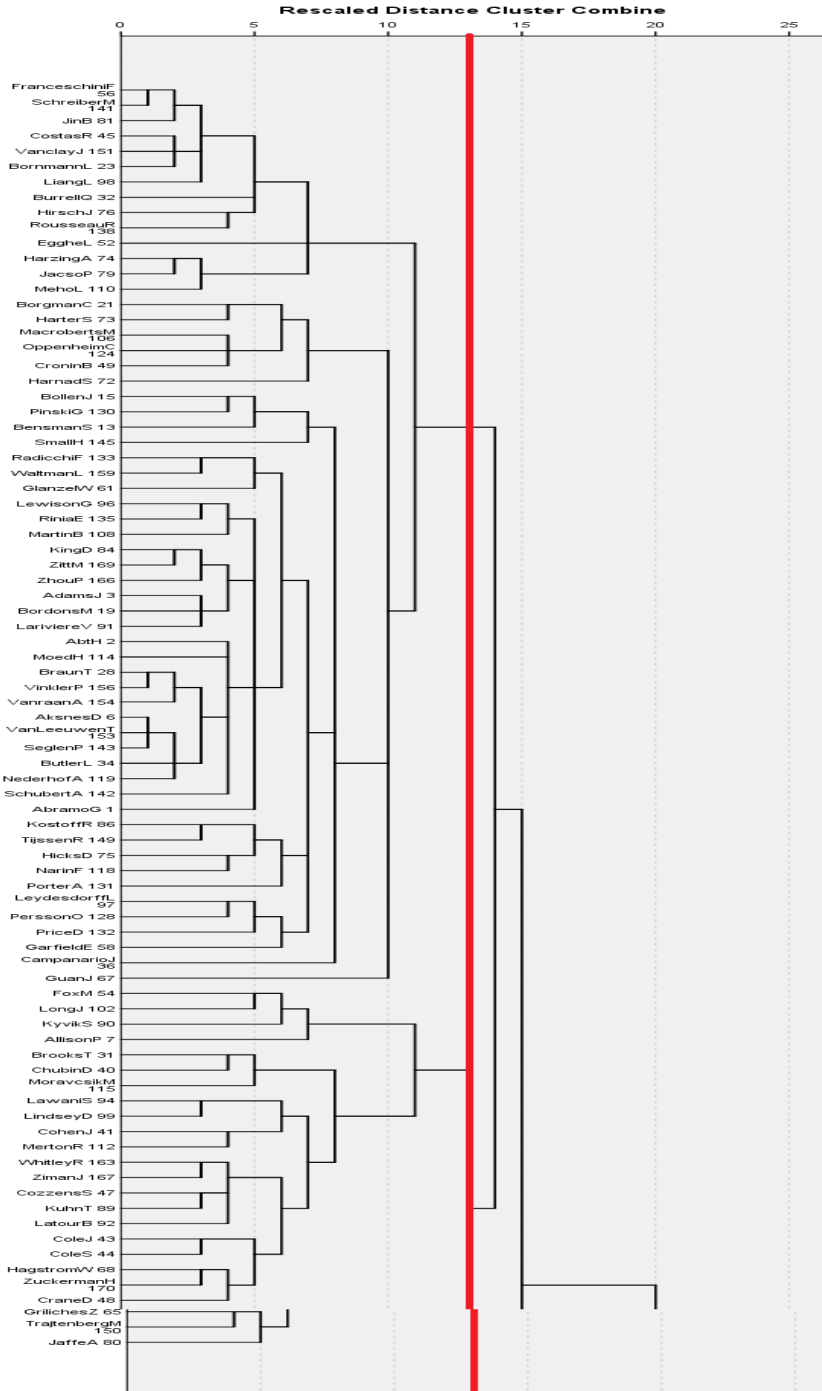
جدول ۴. توزیع فراوانی ۳۰ زوج هم‌استنادی

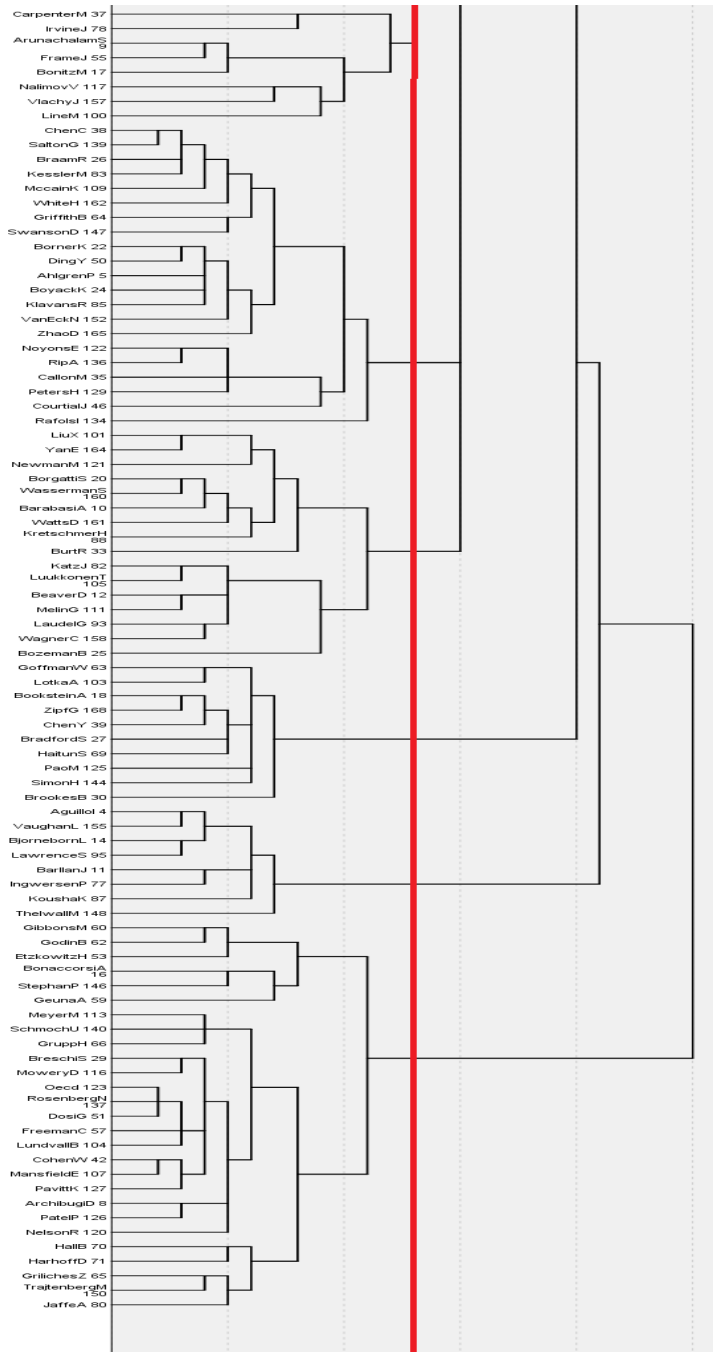
رتبه	زوج استنادشونده	تعداد هم‌استنادی	رتبه	زوج استنادشونده	تعداد هم‌استنادی
۱	Garfield-Moed	۳۸۲	۱۶	Leydesdorff-Small	۲۴۲
۲	Egghe-Rousseau	۳۳۸	۱۷	Leydesdorff-Moed	۲۴۰
۳	Egghe-Hirsch	۳۳۵	۱۸	Egghe-Garfield	۲۴۰
۴	Glanzel-Moed	۳۲۲	۱۹	Glanzel-Hirsch	۲۳۷
۵	Garfield-Small	۳۱۳	۲۰	Braun-Glanzel	۲۱۹
۶	Garfield-Glanzel	۳۰۷	۲۱	Egghe-Vanraan	۲۱۷
۷	Garfield-Leydesdorff	۳۰۲	۲۲	Cronin-Garfield	۲۱۱
۸	Moed-Vanraan	۲۹۴	۲۳	Garfield-Narin	۲۱۰
۹	Glanzel-Schubert	۲۹۰	۲۴	Glanzel-Rousseau	۲۱۰
۱۰	Garfield-Price	۲۸۸	۲۵	Garfield-Schubert	۲۰۲
۱۱	Glanzel-Vanraan	۲۸۵	۲۶	Braun-Garfield	۲۰۲
۱۲	Egghe-Glanzel	۲۸۳	۲۷	Small-White	۱۹۹
۱۳	Bornmann-Hirsch	۲۴۹	۲۸	Moed-Schubert	۱۹۹
۱۴	Glanzel-Leydesdorff	۲۴۷	۲۹	Braun-Schubert	۱۹۵
۱۵	Garfield-Vanraan	۲۴۴	۳۰	Burrell-Egghe	۱۹۴

پوسش ۲: نتایج مربوط به خوشه‌بندی سلسله‌مراتبی هم‌استنادی مؤلفان در پژوهش‌های علم‌سنجی منجر به شکل‌گیری چه خوشه‌هایی شده است؟

بررسی نمودارهای دندروگرام، نکات و اطلاعات مفیدی در رابطه با خوشه‌ها، پژوهشگران موجود در خوشه‌ها، و ساختار فکری حوزه تحت مطالعه ارائه می‌نماید. به همین منظور، در این قسمت از پژوهش، با توجه به ماتریس مربعی تهیه شده بر اساس ۱۷۰ پژوهشگری که بیشترین هم‌استنادی را داشته‌اند، اقدام به انجام خوشه‌بندی سلسله‌مراتبی گردید که نتایج آن در شکل ۳، قابل مشاهده است. با توجه به گستردگی، نمودار در قالب دو تکه و در دو صفحه ارائه شده است.

Dendrogram using Average Linkage (Between Groups)





شکل ۳. دندروگرام حاصل از خوشه‌بندی هم‌استنادی پژوهشگران علم‌سنجی و حوزه‌های سنجشی وابسته

همان‌طور که در نمودار دندروگرام مشخص است، ساختار فکری دانش در پژوهش‌های علم‌سنجی و حوزه‌های سنجشی وابسته از هشت خوشه اصلی تشکیل یافته است که بزرگ‌ترین خوشه شامل ۵۹ پژوهشگر و کوچک‌ترین خوشه‌ها حاوی ۸ پژوهشگر است. اطلاعات دقیق‌تر درباره هر یک از خوشه‌ها و پژوهشگران مربوطه در جدول ۴، ارائه شده است.

جدول ۵. اطلاعات مربوط به خوشه‌های شکل گرفته بر اساس نمودار دندروگرام

شماره خوشه	تعداد پژوهشگر	موضوع اصلی خوشه	پژوهشگران موجود در خوشه
۱	۵۹	مبانی نظری و مطالعات استنادی	Franceschini; Schreiber; Jin; Costas; Vanclay; Bornmann; Liang; Burrell; Hirsch; Rousseau; Egghe; Harzing; Jacso; Meho; Borgman; Harter; Macroberts; Oppenheim; Cronin; Harnad; Bollen; Pinski; Bensman; Small; Radicchi; Waltman; Glanzel; Lewison; Rinia; Martin; King; Zitt; Zhou; Adams; Bordons; Lariviere; Abt; Moed; Braun; Vinkler; Van Raan; Aksnes; Van Leeuwen; Seglen; Butler; Nederhof; Schubert; Abramo; Kostoff; Tijssen; Hicks; Narin; Porter; Leydesdorff; Persson; Pries; Garfield; Campanario; Guan
۲	۲۱	جامعه‌شناسی علم	Fox; Long; Kyvik; Allison; Brooks; Chubin; Moravcsik; Lawani; Lindsey; Cohen; Merton; Whitley; Ziman; Cozzens; Kuhn; Latour; Cole(J); Cole(S); Hagstrom; Zuckerman; Crane.
۳	۸	متفرقه	Carpenter; Irvine; Arunachalam; Frame; Bonitz; Nalimov; Vlachy; Line
۴	۲۱	نگاشت و دیداری‌سازی علم	Chen; Salton; Braam; Kessler; Mc Cain; White; Griffith; Swanson; Borner; Ding; Ahlgren; Boyack; Klavans; Van Eck; Zhao; Noyons; Rip; Callon; Peters; Courtial; Rafols.
۵	۱۶	تحلیل شبکه	Liu; Yan; Newman; Borgatti; Wasserman; Barabasi; Watts; Kretschmer; Burt; Katz; Luukkonen; Beaver; Melin; Laudel; Wagner; Bozeman.
۶	۱۰	قواعد کلاسیک کتاب‌سنجی	Goffman; Lotka; Bookstein; Zipf; Chen; Bradford; Haitun; Pao; Simon; Brookes.
۷	۸	وب‌سنجی	Aguillo; Vaughan; Bjorneborn; Lawrence; Bar Ilan; Ingwersen; Kousha; Thelwall.
۸	۲۷	فن‌سنجی (نوآوری و ثبت اختراع)	Gibbons; Godin; Etkowitz; Bonaccorsi; Stephan; Geuna; Meyer; Schmoch; Grupp; Breschi; Mowery; Oecd; Rosenberg; Dosi; Freeman; Lundvall; Cohen; Mansfield; Pavitt; Archibugi; Patel; Nelson; Hall; Harhoff; Griliches; Trajtenberg; Jaffe.

پرسش ۳: موضوع‌ها و پژوهشگران تأثیرگذار در شکل‌گیری هر یک از خوشه‌ها کدام‌اند؟

پس از طراحی نمودار دندروگرام، در این مرحله لازم است آثار و به نوعی علاقه‌مندی مطالعاتی پژوهشگران موجود در هر یک از خوشه‌ها به‌طور دقیق مورد شناسایی و مطالعه قرار گیرد و با پژوهش‌های سایر پژوهشگران موجود در آن خوشه مقایسه شود تا در نهایت، موضوع اصلی آن خوشه تعیین گردد. بدین منظور، پس از کسب اطلاعات کامل مربوط به نام و نام خانوادگی پژوهشگران، از منابعی نظیر «پابلیش آر پریش»^۱، «گوگل اسکالر»، و در برخی موارد صفحه‌های شخصی پژوهشگران اقدام به گردآوری پژوهش‌های آنان، از قبیل مقاله‌های مجله، مقاله‌های همایش‌ها، کتاب‌ها، و مانند آن گردید. سپس، این آثار به تفکیک هر یک از پژوهشگران موجود، در خوشه‌های مورد بررسی و مطالعه قرار گرفت تا زمینه کاری پژوهشگر مربوطه مشخص گردد. البته در برخی موارد، پژوهشگرانی وجود دارند که در بسیاری از مباحث مطرح در پژوهش‌های علم‌سنجی و حوزه‌های سنجشی وابسته دستی در کار دارند. همچنین، لازم به ذکر است که در مرحله مطالعه آثار پژوهشگران، تأکید بر آن دسته از پژوهش‌هایی است که بیش از سایرین مورد هم‌استنادی قرار گرفته‌اند.

حال به‌طور مجزا به بررسی خوشه‌های منشعب از خوشه‌بندی سلسله‌مراتبی می‌پردازیم:

خوشه ۱: بابا توجه به بزرگی خوشه ۱، که شامل ۵۹ نویسنده است، به نظر می‌رسد این خوشه بیشترین تأثیر را بر پژوهش‌های علم‌سنجی و حوزه‌های سنجشی وابسته گذاشته باشد. در این خوشه زوج «Garfield-Moed» با فراوانی ۳۸۲، بیشترین هم‌استنادی را در بین پژوهشگران کلیه خوشه‌ها داشته است. پس از این زوج، «Egghe-Rousseau» و «Egghe-Hirsch» با ۳۳۸ و ۳۳۵ بار هم‌استنادی به ترتیب، در جایگاه‌های دوم و سوم قرار گرفته‌اند. وجود پژوهشگرانی در این خوشه که بیشترین هم‌استنادی را در بین کلیه پژوهشگران علم‌سنجی و حوزه‌های سنجشی وابسته داشته‌اند نیز مبین تأثیر فراوان مباحث این خوشه در ساختار فکری این حوزه است. به عبارت دقیق‌تر، پانزده پژوهشگری که بر اساس تحلیل هم‌استنادی دارای بیشترین فراوانی هم‌استنادی بوده‌اند، در این خوشه قرار دارند که عبارت‌اند از: Small، Garfield، Leydesdorff، Glanzel، Moed، Vanraan، Egghe، Price، Narin، Hirsch، Cronin، Rousseau، Schubert، Braun و جالب آن‌که، تمامی پانزده پژوهشگری

1. Publish or Perish (PoP)

که بیشترین هم‌استنادی را داشته‌اند، در خوشه ۱ قرار گرفته‌اند. به همین دلیل، به نظر می‌رسد ساختار فکری دانش در پژوهش‌های علم‌سنجی و حوزه‌های سنجشی وابسته بیشترین تأثیر را از این خوشه داشته است.

همان‌طور که می‌دانیم یکی از ارزشمندترین افتخاراتی که یک پژوهشگر در پژوهش‌های علم‌سنجی و حوزه‌های سنجشی وابسته می‌تواند کسب کند، دریافت مدال «پرایس» است. از سال ۱۹۸۴ تا ۲۰۱۵ مجموعاً ۲۷ نفر توانسته‌اند مدال «پرایس» دریافت نمایند. جالب آن‌که، در این بین ۱۶ نفر در خوشه ۱ قرار گرفته‌اند. به بیان دقیق‌تر Garfield (1984), Braun (1986), Small (1987), Narin (1988), Schubert (1993), Vanraan (1995), Martin (1997), Glanzel (1999), Moed (1999), Rousseau (2001), Egghe (2001), Leydesdorff (2003), Vinkler (2009), Zitt (2009), Persson (2011), Cronin (2013) جزو پژوهشگران موجود در خوشه ۱ هستند که توانسته‌اند به مدال «پرایس» دست یابند.

با توجه به شناسایی، مطالعه، و بررسی حوزه‌های مطالعاتی پژوهشگران موجود در خوشه ۱، «مبانی نظری و مطالعات استنادی» موضوعی است که می‌توان به این خوشه اختصاص داد. هر یک از این پژوهشگران روش‌ها و شاخص‌هایی در پژوهش‌های علم‌سنجی و حوزه‌های سنجشی وابسته از خود به جای گذاشته‌اند که مبنای مورد استفاده سایر پژوهشگران قرار گرفته است.

خوشه ۲: این خوشه از ۲۱ پژوهشگر تشکیل شده است و با توجه به این پژوهشگران و علاقه‌مندی پژوهشی آنان و همچنین، با بررسی آن دسته از پژوهش‌های آنان که هم‌استنادی زیادی دارند، می‌توان برچسب جامعه‌شناسی علم را به این خوشه اطلاق نمود. به‌عنوان مثال، «ماری فاکس»^۱ بیشتر در زمینه جنسیت و جوانی پژوهشگران، خصوصاً زنان کار کرده است. «اسکات لانگ»^۲ نیز بر تفاوت جنسیتی در تولید علم تمرکز کرده است. پژوهش‌های «اسون کیویک»^۳ هم در حوزه تفاوت‌های جنسیتی و سنی در مبحث بهره‌وری و تولید علم قرار می‌گیرد. از دیگر پژوهشگران این خوشه «الیسون»^۴ است که تخصص وی جامعه‌شناسی علم بوده و به نابرابری‌ها در علم و تولید علم پرداخته است. آثار برجسته «بروکس»^۵ که در دهه ۱۹۸۰ در مجله «جی‌سیست» منتشر شده است، مربوط به انگیزه‌های

1. Mary Fox

2. Scott Long

3. Svein Kyvik

4. Allison

5. Brooks

استناددهی است. وی به‌واسطه همین پژوهش‌ها بود که در سال ۱۹۸۹ توانست مدال «پرایس» را از آن خود نماید. تحقیقات «چوبین»^۱ نیز در حوزه سیاست‌گذاری علم است. مطالعات عمده «موراوسیک»^۲ در دهه‌های ۷۰ و ۸۰ نیز در زمینه استناد، کارکردها و کیفیت استنادات، و الگوهای استنادی است. در سال ۱۹۸۵ از «موراوسیک» به پاس پژوهش‌های تأثیرگذارش در قالب اعطای مدال «پرایس» قدردانی گردید.

از نکات جالب درباره پژوهشگرانی که در شکل‌گیری و تکامل خوشه جامعه‌شناسی علم نقش دارند، این است که بسیاری از آن‌ها در بین ۵۹۴۴ مدرک تحت مطالعه، هیچ مقاله‌ای ندارند، اما به کرات مورد استناد و هم‌استنادی قرار گرفته‌اند و در شکل‌گیری ساختار فکری حوزه تأثیر به‌سزایی داشته‌اند. همچنین، نکته دیگری که باید در رابطه با پژوهشگران خوشه ۲ بیان داشت، این است که بسیاری از آثار تأثیرگذار در این خوشه در قالب کتاب منتشر شده‌اند و همچنین، آن دسته از پژوهش‌هایی که در قالب مقاله به چاپ رسیده‌اند عمدتاً در مجله‌های حوزه جامعه‌شناسی از قبیل «مطالعات اجتماعی علم»^۳، «مجله آمریکائی بررسی جامعه‌شناسی»^۴، و «مجله آمریکایی جامعه‌شناسی»^۵ انتشار یافته‌اند.

خوشه ۳: موضوعات این خوشه که از ۸ پژوهشگر تشکیل شده، از تنوع زیادی برخوردار است؛ به طوری که نمی‌توان آن را به یک حوزه خاص محدود نمود. به‌عنوان مثال، «موریس برنارد لاین»^۶ در دهه ۱۹۷۰ میلادی مطالعاتی در رابطه با نیمه عمر آثار علمی و کهنگی آن‌ها انجام داد. «ولاچی»^۷ در دهه‌های ۱۹۷۰ و ۱۹۸۰ مطالعات سنجش علم مختلفی انجام داد که نقطه مشترک آن‌ها نمونه‌های تحت بررسی بود که بر روی آثار علمی رشته فیزیک انجام داد. در این بین، او تولیدات علمی «اتحاد جماهیر شوروی» در حوزه فیزیک را تحت بررسی قرار داد، تولیدات علمی جهان در گرایش‌های مختلف فیزیک را مطالعه نمود، و بر اساس تحلیل استنادی، مقالات نوآورانه در فیزیک را شناسایی کرد. مدال «پرایس» در سال ۱۹۸۹ به خاطر پژوهش‌هایی که «ولاچی» در حوزه مطالعات سنجش علم انجام داده بود، به وی تعلق گرفت. «نالیموف»^۸ روس، که برخی او را مبدع اصطلاح «علم‌سنجی» می‌دانند، از نامداران این خوشه است که توانسته است مدال «پرایس» را در سال ۱۹۸۷ کسب نماید. از دیگر پژوهشگران این خوشه «فریم»^۹ است که پژوهش‌هایی

1. Chubin

2. Moravcsik

3. Social Studies of Science

4. American Sociological Review

5. American Journal of Sociology

6. Maurice Bernard Line

7. Vlachy

8. Nalimov

9. Frame

در اواخر دهه ۱۹۷۰ با محوریت بررسی فعالیت‌های علمی در کشورهای خاص و جهان، و همچنین همکاری بین‌المللی انجام داده است. همان‌طور که از مباحث مطرح در این خوشه برمی‌آید، امکان قرار دادن آن‌ها ذیل یک چتر متجانس امکان‌پذیر نیست، زیرا تنوع پژوهشی در این خوشه بسیار زیاد است و مباحثی همچون همکاری علمی و بین‌المللی، علم‌سنجی به‌طور کلی، ریاضی در علم، توزیع جهانی علمی، الگوهای استنادی، و ارزیابی علم در این خوشه به چشم می‌خورد.

خوشه ۴: به نظر می‌رسد موضوع اصلی این خوشه، که از ۲۱ پژوهشگر تشکیل شده، نگاهت و دیداری‌سازی علم باشد. «چائومی چن»^۱ از جمله پژوهشگرانی است که پژوهش‌های زیادی را در این حوزه انجام داده است. نرم‌افزار «سایت‌اسپیس»^۲ را نیز او طراحی کرده است که به‌منظور دیداری‌سازی علم در فونونی همچون هم‌استنادی کاربرد دارد. «سالتون»^۳ نیز از دیگر پژوهشگران حاضر در این خوشه است که آثار وی در دهه ۱۹۸۰ در حوزه‌های بازیابی اطلاعات، بازیابی متن، و تحلیل متن به‌کرات مورد هم‌استنادی قرار گرفته است. «برام»^۴ با آثارش در اواخر دهه ۱۹۸۰ و اوایل دهه ۱۹۹۰ که در حوزه نگاهت علم و فنون هم‌استنادی و تحلیل ساختار فکری انجام شده است نیز در این خوشه است. همچنین، پژوهش‌های «کسلر»^۵ در دهه ۱۹۶۰ با موضوع زوج کتابشناختی در این خوشه قرار می‌گیرد. «گریفیت»، «وایت»، و «مک‌کین»^۶ که در مطالعات هم‌استنادی و دیداری‌سازی جزو پیشگامان به‌شمار می‌روند نیز در خوشه ۴ جای گرفته‌اند. همچنین، «بورنر»^۷ پژوهش‌های ارزشمندی در زمینه دیداری‌سازی انجام داده است. «دینگ» و پژوهش‌هایش در حوزه شبکه‌های هم‌استنادی و هم‌واژگانی و ایجاد ساختار فکری دانش، «القرن»^۸ و پژوهش‌هایی که در باب روش هم‌استنادی و استفاده از ضریب همبستگی «پیرسون» در این روش انجام داده است، و «نویون»^۹ که مطالعاتی پیرامون نگاهت علم منتشر کرده است، از پژوهشگران خوشه ۴ به‌شمار می‌روند.

«بویاک»^{۱۰} که در نخستین دهه از قرن ۲۱ پژوهش‌های برجسته‌ای در حوزه نگاهت علم انجام داده و پژوهش‌هایی نیز با روش هم‌استنادی و زوج کتابشناختی انجام داده، «کلوانس»^{۱۱}

1. Chaomei Chen

2. CiteSpace

3. Salton

4. Braam

5. Kessler

6. Griffith, White & Mc Cain

7. Borner

8. Ahlgren

9. Noyons

10. Boyack

11. Klavans

که مهم‌ترین پژوهش‌هایش را در باب نگاشت علم در «جی سیست» چاپ کرده، «جان ون اِک»^۱ که نرم‌افزار «ووز-ویوور»^۲ را در سال ۲۰۱۰ برای نگاشت و دیداری‌سازی علم طراحی کرد، همگی در این خوشه قرار دارند. «کورتیال»^۳ با پژوهش‌های خود بر روی تحلیل هم‌واژگانی و تحلیل شبکه، و «پیترز»^۴ با مطالعاتش در دههٔ ۱۹۹۰ پیرامون هم‌واژگانی و تحلیل استنادی در شکل‌گیری و تکامل این خوشه تأثیرگذار بوده‌اند.

خوشهٔ ۵: شانزده پژوهشگر در شکل‌گیری و تکامل این خوشه نقش ایفاء کرده‌اند. نگاهی گذرا به اسامی پژوهشگران حاضر در این خوشه و علاقه‌مندی پژوهشی آنان نشان می‌دهد که موضوع اصلی خوشهٔ ۵، همانا مباحث مطرح در تحلیل شبکه‌های اجتماعی است. «یان»^۵، «لیو»^۶، و «نیومن»^۷ از جمله افرادی هستند که پیرامون تحلیل شبکه، شبکه‌های هم‌تألفی، و مرکزیت‌های هم‌تألفی مطالعه کرده‌اند. به نظر می‌رسد پژوهش‌های زیادی که نیومن در نخستین سال‌های قرن ۲۱ بر روی تحلیل شبکه و همچنین، شبکه‌های هم‌نویسندگی انجام داده، تأثیر زیادی بر شکل‌گیری این خوشه داشته است. همچنین، «بورگاتی»^۸ با پژوهش‌ها و ابزارهایی که در حوزهٔ تحلیل شبکه و همچنین، دیداری‌سازی اطلاعات معرفی کرده، نقش مهمی در این خوشه ایفا می‌کند (به‌ویژه «یوسی‌آنت» و «نت‌دراو» که بسیار تحت استناد قرار گرفته‌اند). نکتهٔ جالب آن که «بورگاتی» نتایج هیچ‌یک از پژوهش‌های خود را در مجله‌های علم‌سنجی و حوزه‌های سنجشی وابسته منتشر نکرده است. «باراباسی»^۹ نیز با بررسی‌هایی که بر تحلیل شبکه‌های اجتماعی داشته در این خوشه قرار دارد. سایر پژوهشگرانی که در این خوشه حضور دارند نیز هر یک پژوهش‌های زیادی را در حوزهٔ مشارکت علمی و شبکه‌های هم‌تألفی انجام داده‌اند.

خوشهٔ ۶: ده پژوهشگر در شکل‌گیری و تکامل خوشهٔ ۶، نقش داشته‌اند و به نظر می‌رسد موضوع اصلی این خوشه قواعد کلاسیک کتاب‌سنجی باشد. سه نفر از مشهورترین پژوهشگرانی که با معرفی اصول و قواعد خود راه را برای انجام بسیاری از پژوهش‌های علم‌سنجی و حوزه‌های سنجشی وابسته هموار کردند، در این خوشه قرار گرفته‌اند: «برادفورد»^{۱۰}، «زیف»^{۱۱}، و «لوتکا»^{۱۱}. به همین دلیل، چندان جای تعجب ندارد که پژوهشگران

1. Jan Van Eck

2. VOSviewer

3. Courtial

4. Peters

5. Yan

6. Liu

7. Newman

8. Borgatti

9. Barabasi

10. Zipf

11. Lotka

دیگری که در این خوشه قرار گرفته‌اند، پیرامون قواعدی مطالعه کرده باشند که توسط این سه دانشمند انجام شده است. به‌عنوان مثال، «پائو»^۱ در چندین اثر خویش قوانین «لوتکا» را مورد پژوهش قرار داده است؛ به‌طوری که نتایج پژوهش‌های خود را در سال ۱۹۸۵ در قالب «قاعده پائو» معرفی کرد که شباهت بسیاری به روش به‌کاررفته توسط «لوتکا» دارد (عصاره و مصطفوی ۱۳۹۰).

خوشه ۷: این خوشه از هشت پژوهشگر تشکیل شده است و با توجه به پژوهش‌های انجام‌شده توسط این پژوهشگران و علایق پژوهشی آنان به نظر می‌رسد که موضوع اصلی خوشه ۷ همانا وب‌سنجی باشد. بی‌گمان، تأثیرگذارترین پژوهشگر در شکل‌گیری و تکامل این خوشه «مایک ثلوال» است که مطالعات ارزشمندی پیرامون وب‌سنجی، دگرسنجی، رسانه‌های اجتماعی، و تحلیل احساسات^۲ انجام داده است. به‌واسطه انجام چنین پژوهش‌های تأثیرگذاری است که جایزه «پرایس» در سال ۲۰۱۵ به وی تعلق گرفت. «اینگورسن»، که در سال ۲۰۰۵ توانست مدال «پرایس» را به خود اختصاص دهد، قسمت عمده‌ای از علاقه‌مندی پژوهشی خود را وقف وب‌سنجی، ضریب تأثیر وی و بازیابی اطلاعات وی کرده است. از دیگر افراد حاضر در این خوشه، «بیونبورن» است که بسیاری از پژوهش‌های وی، که البته با همکاری «اینگورسن» به رشته تحریر درآمده، به‌طور کلی، در حوزه وب‌سنجی قرار می‌گیرد. وی مطالعاتی در حوزه تحلیل پیوند و هم‌پیوندی انجام داده است.

از نکات جالب این خوشه، حضور پژوهشگری ایرانی به نام «کیوان کوشا» است که با انجام مطالعاتی در باب تحلیل استنادهای وی (از جمله گوگل اسکالر) و استفاده از استنادهای وی برای ارزیابی تأثیرگذاری در تکامل مطالعات وب‌سنجی مؤثر بوده است.

خوشه ۸: با توجه به افرادی که در خوشه شماره ۸ قرار گرفته‌اند، به نظر می‌رسد که موضوع اصلی آن «نوآوری و تحلیل پروانه‌های ثبت اختراع» باشد. پژوهشگرانی که در این خوشه قرار دارند مطالعات زیادی در حوزه‌های نوآوری، پروانه‌های ثبت اختراع، اقتصاد (دانش)، و تحلیل اقتصادی نوآوری‌های موجود در پروانه‌های ثبت اختراع انجام داده‌اند. همان‌طور که مشخص است، همه موضوعات مذکور با یکدیگر در ارتباط هستند؛ به‌طوری که مباحث نوآوری و پروانه‌های ثبت اختراع همپوشانی بسیاری دارند و تأثیر

1. Pao

2. sentiment analysis

این دو بر پژوهش و توسعه و بهره‌وری غیرقابل انکار است. موارد مذکور نیز بر اقتصاد و سیاست‌گذاری علمی تأثیرگذار هستند. از نکات جالب خوشه ۸، این است که بسیاری از نویسندگان این حوزه مقالات خود را در مجلات اقتصادی چاپ کرده‌اند. مبحث نظام‌های ملی نوآوری و اهمیت اقتصادی آن‌ها نیز در برخی آثار این خوشه نمایان است؛ به‌طوری که می‌توان این خوشه را با اقتصاد اطلاعات نیز مرتبط دانست. همچنین، پژوهشگرانی در این خوشه قرار دارند که مطالعات خود را بر اهمیت پژوهش در دانشگاه‌ها، رابطه صنعت-دانشگاه و تأثیر آن بر کارآفرینی، ثبت اختراعات در دانشگاه‌ها و کاربرد آن در صنایع، جریان دانش از علم به فناوری، و ماریج سه گانه دانشگاه-صنعت-دولت متمرکز نموده‌اند.

به‌طور کلی، و با توجه به ارزیابی‌های به‌عمل‌آمده از خوشه‌های هم‌استنادی، از نکات جالب پژوهشگران موجود در خوشه‌های هم‌استنادی این است که تمامی ۲۷ دانشمندی که تاکنون موفق به دریافت مدال «پرایس» شده‌اند، در تحلیل هم‌استنادی و شکل‌دهی به ساختار فکری دانش در پژوهش‌های علم‌سنجی و حوزه‌های سنجشی وابسته نقش مؤثری ایفا کرده‌اند. این افراد در خوشه‌های ۱: مبانی نظری و مطالعات استنادی (۱۶ نفر: گارفیلد، براون، اسمال، نارین، شوبرت، ونرن، مارتین، گلنزل، موئد، روسو، آگه، لیدسدورف، وینکلر، زیت، پرسون، و کرونین)، ۲: جامعه‌شناسی علم (۳ نفر: بروکس، موراوسیک، و مرتون)، ۳: متفرقه (۳ نفر: ولاچی، نالیموف، و ایروین)، ۴: نگاهت و دیداری‌سازی علم (۳ نفر: گریفیت، وایت، و مک‌کین)، و ۷: وب‌سنجی (۲ نفر: اینگورسن و ثلوال) مختلف پراکنده شده‌اند، اما بیشترین و تأثیرگذارترین پژوهشگران از نظر تحلیل هم‌استنادی و شکل‌دهی و تکامل ساختار فکری دانش در پژوهش‌های علم‌سنجی و حوزه‌های سنجشی وابسته در خوشه ۱ قرار دارند.

۶. نتیجه‌گیری

تحلیل استنادی پژوهش‌های علم‌سنجی و حوزه‌های سنجشی وابسته نشان داد که ۵۹۴۴ مدرک تحت مطالعه، روی هم‌رفته، در فهرست منابع خود به ۱۷۵۵۶۱ منبع استناد کرده‌اند که در این میان مقاله‌هایی که در «مجله علم‌سنجی» منتشر شده‌اند، بیش از سایر مجله‌ها مورد استناد قرار گرفته‌اند و با توجه به آن که مجله مذکور اصلی‌ترین مجله این حوزه به شمار می‌رود و قدمت زیادی دارد، چنین نتیجه‌ای چندان دور از انتظار نیست. گرچه

مقاله‌های سایر مجله‌ها از قبیل «جی‌سیست»^۱، «خط‌مشی پژوهش»^۲، و «اطلاع‌سنجی»^۳ نیز توانسته‌اند استادهای قابل توجهی را به خود معطوف دارند، لکن از آنجا که میزان استناددهی به مقاله‌های «مجله علم‌سنجی» به مراتب، بیش از سایر مجله‌هاست، به نظر می‌رسد که این مجله از جایگاه بسیار مستحکمی در انتشار پژوهش‌های علم‌سنجی و حوزه‌های سنجشی وابسته برخوردار است. همچنین، «مجله اطلاع‌سنجی» هم علی‌رغم قدمت کمی که دارد، به‌خوبی توانسته است جایگاه خود را از نظر استنادپذیری مستحکم نماید. این قسمت از یافته‌ها با نتایج (Egghe (2012) همخوانی دارد.

بخش دیگری از یافته‌ها نشان داد که «لیدسدورف»، «گلنزل»، و «ونرن» از نظر استادهای دریافتی پژوهش‌های علم‌سنجی و حوزه‌های سنجشی وابسته به‌ترتیب، در جایگاه‌های اول تا سوم قرار گرفته‌اند و «موئد» نیز در رتبه چهارم قرار گرفته است. وجود افرادی نظیر «لیدسدورف» و «گلنزل» در این جایگاه چندان دور از انتظار نیست، زیرا آن‌ها از نظر تعداد مقاله نیز در رتبه‌های اول و سوم قرار دارند، لکن «ونرن» و «موئد» توانسته‌اند با مقاله‌هایی به مراتب کمتر از دو پژوهشگر مذکور استادهای قابل توجهی را دریافت نمایند. البته، بررسی‌های بیشتر مبین آن است که پژوهشگران دیگری نیز وجود دارند که با مقاله‌های اندک توانسته‌اند استادهای زیادی را دریافت نمایند. این قسمت از یافته‌های پژوهش تا حدود زیادی با نتایج (Abrizah et al. (2014 که به‌ترتیب از «گلنزل»، «ونرن»، و «شوبرت» به‌عنوان پراستنادترین پژوهشگران مطالعات سنجش علم یاد کرده‌اند، همخوانی دارد.

نتایج اولیه‌ی مربوط به تحلیل هم‌استنادی مؤلفان علم‌سنجی حاکی از آن است که «گارفیلد» بیشترین میزان هم‌استنادی را با سایر پژوهشگران این حوزه داشته است که نشان‌دهنده تأثیرگذاری زیاد وی در پژوهش‌های علم‌سنجی و حوزه‌های سنجشی وابسته است. در کنار «گارفیلد»، پژوهشگران دیگری همچون «لیدسدورف»، «اگه»، «گلنزل»، «پرایس»، «اسمال»، «وایت»، «کرونین»، «هیرش»، «مرتون» و پژوهشگران دیگری وجود دارند که از نظر هم‌استنادی، پیوندهای قابل توجهی را از آن خود کرده‌اند، به‌طوری که تراکم شبکه‌ی پیرامون آن‌ها بیش از دیگران است. هر یک از این پژوهشگران در دوره علمی

1. JASIST (Journal of American Society for Information Science and Technology)

2. Research Policy

3. Informetrics

خود پژوهش یا پژوهش‌های تأثیر‌گذاری انجام داده‌اند که از اهمیت شایانی برخوردار بوده و به‌نوبه خود توانسته‌اند به رشد و توسعه پژوهش‌های این حوزه کمک نمایند. به‌عنوان نمونه، «هیرش» با معرفی شاخص «اچ» توانست دو متغیر تعداد انتشارات (بهره‌وری) و تعداد استنادها (کارایی) را در قالب فرمولی واحد قرار داده و شاخص عادلانه‌تری برای تأثیر‌گذاری پژوهشگران به‌دست آورد. و یا «اگه» با معرفی شاخص «جی» توانست برخی انتقادهای وارد بر شاخص «اچ» را مرتفع سازد.

استفاده از خوشه‌بندی سلسله‌مراتبی در تحلیل هم‌استنادی مؤلفان پژوهش‌های علم‌سنجی منجر به شناسایی هشت خوشه موضوعی با موضوع «مبانی نظری و مطالعات استنادی»، «جامعه‌شناسی علم»، «نگاشت و دیداری‌سازی علم»، «تحلیل شبکه»، «قواعد کلاسیک کتاب‌سنجی»، «وب‌سنجی»، «فن‌سنجی»، و «متفرقه» گردید. در این بین، خوشه «مبانی نظری و مطالعات استنادی» به‌عنوان بزرگ‌ترین خوشه حاوی ۵۹ پژوهشگر و خوشه «وب‌سنجی» به‌عنوان کوچک‌ترین خوشه مشتمل بر ۸ پژوهشگر بود. پژوهشگران شناخته‌شده‌ای در خوشه «مبانی نظری و مطالعات استنادی» قرار دارند و به نظر می‌رسد این خوشه بیشترین تأثیر را در شکل‌گیری ساختار فکری دانش در پژوهش‌های علم‌سنجی و حوزه‌های سنجشی وابسته داشته است. ۱۶ نفر از مجموع ۲۷ نفری که تاکنون موفق به دریافت مدال «پرایس» شده‌اند نیز در این خوشه قرار دارند که دلیل دیگری بر اهمیت آن است. به‌طور کلی، و با توجه به خوشه‌های شکل‌گرفته بر اساس تحلیل هم‌استنادی مؤلفان به نظر می‌رسد که اصلی‌ترین و رایج‌ترین موضوع در پژوهش‌های این حوزه همانا «مبانی نظری و مطالعات استنادی» باشد که توجه بسیاری از پژوهشگران تأثیرگذار را به خود جلب کرده است. این بخش از نتایج پژوهش با نتایج پژوهش (Egghe, 2012) نیز همخوانی دارد. به بیان دقیق‌تر، او که مقاله‌های «مجله اطلاع‌سنجی» را در یک بازه زمانی پنج‌ساله مورد بررسی قرار داده بود، به این نتیجه رسید که بخش اعظمی از پژوهش‌های این حوزه به موضوع تحلیل استنادی و شاخص‌های «اچ» تعلق داشتند.

پیشنهاد می‌شود با استفاده از تحلیل هم‌استنادی مؤلفان، ساختار دانش مطالعات فارسی‌زبان در پژوهش‌های علم‌سنجی و حوزه‌های سنجشی وابسته مورد مطالعه قرار گیرد و نوعی مقایسه تطبیقی با نتایج پژوهش حاضر به عمل آید.

فهرست منابع

زوارقی، رسول. ۱۳۹۱. استخراج دانش نهان نظام علم و فناوری با بهره‌گیری از شیوه‌های علم‌سنجی. در *علم‌سنجی و مسایل آن در ایران. تهران: مرکز تحقیقات استراتژیک مجمع تشخیص مصلحت نظام. ص ۷۱-۴۱*.

_____. ۱۳۹۳. نگاهی ساختار فکری حوزه موضوعی ترمودینامیک بر اساس برون‌دادهای علمی ایرانیان در مجلات نمایه‌شده در وبگاه علوم مؤسسه تامسون رویترز. *نشریه تحقیقات کتابداری و اطلاع‌رسانی دانشگاهی ۴۸ (۱): ۳۸-۱*.

سالمی، نجمه، و کیوان کوشا. ۱۳۹۱. مقایسه تحلیل هم‌استنادی و تحلیل هم‌واژگانی در ترسیم نقشه کتابشناختی. *مطالعه موردی: دانشگاه تهران. پژوهشنامه پردازش مدیریت اطلاعات ۲۹ (۱): ۲۵۳-۲۶۶*. سهیلی، فرامرز، محمد توکلی‌زاده‌راوری، افسانه‌حاضری، و ندا دوست حسینی. ۱۳۹۵. *ترسیم نقشه علم. تهران: دانشگاه پیام‌نور*.

سهیلی، فرامرز، فریده عصاره، و روح‌الله خادمی. ۱۳۹۲. ساختار علم زیست‌شناسی ایران در طی سال‌های ۱۹۹۰ تا ۲۰۰۸: تحلیل هم‌استنادی نویسندگان. *مطالعات کتابداری و علم اطلاعات ۱۲ (۲): ۸۳-۱۰۲*.

عصاره، فریده، و اسماعیل مصطفوی. ۱۳۹۰. بررسی تطبیقی قواعد لوتکا و پائو با تعداد نویسندگان مقالات آنان در حوزه‌های علوم رایانه و هوش مصنوعی در پایگاه استنادی وب‌آوساینس در سال‌های ۱۹۸۶ تا ۲۰۰۹. *پژوهشنامه پردازش و مدیریت اطلاعات ۲۶ (۴): ۱۳۴۹-۱۳۷۱*.

نوروزی جاکلی، عبدالرضا. ۱۳۹۰. *آشنایی با علم‌سنجی (مبانی، مفاهیم، روابط و ریشه‌ها)*. تهران: سمت.

Abrizah, A., M. Erfanmanesh, V. A. Rohani, M. Thelwall, J. M. Levitt, & F. Didegah. 2014. Sixty-four years of informetrics research: Productivity, impact and collaboration. *Scientometrics* 101 (1): 569-585.

Appio, F. P., F. Cesaroni, & A. Di Minin. 2014. Visualizing the structure and bridges of the intellectual property management and strategy literature: a document co-citation analysis. *Scientometrics* 101 (1): 623-661.

Astrom, F. 2002. Visualizing library and information science concept spaces through keyword and citation based maps and clusters. In *Emerging frameworks and methods: Proceedings of the fourth international conference on conceptions of library and information science*. H. Bruce, R. Fidel, P. Ingwersen, & P. Vakkari (Eds.), (CoLIS4) (pp. 185-197). Westport, CT: Libraries Unlimited.

Boyack, K. W., & R. Klavans. 2010. Co-citation analysis, bibliographic coupling, and direct citation: Which citation approach represents the research front most accurately? *Journal of the American Society for Information Science and Technology* 61 (12): 2389-2404.

Casey, D. L., & McMillan, G. S. 2008. Identifying the invisible colleges of the industrial and labor relations review: A bibliometric approach. *Industrial and Labor Relations Review* 62 (1): 126-132.

Chen, L. C., & Y. H. Lien. 2011. Using author co-citation analysis to examine the intellectual structure of e-learning: A MIS perspective. *Scientometrics* 89 (3): 867-886.

Chen, Y., K. Borner, & Fang. 2012. Evolving collaboration networks in Scientometrics in 1978-2010: A micro-macro analysis. *Scientometrics* 95 (3): 1051-1070.

De-Moya-Anegon, F., E. Jimenez-Contreras, & M. De La Moneda Corrochano. 1998. Research fronts in library and information science in Spain. *Scientometrics* 42 (2): 229-246.

- Egghe, L. 2012. Five years "Journal of Informetrics". *Journal of Informetrics* 6 (3): 422-426.
- González-Teruel, A., G. González-Alcaide, M. Barrios, & M. F. Abad-García. 2015. Mapping recent information behavior research: an analysis of co-authorship and co-citation networks. *Scientometrics* 103 (2): 687-705.
- Hsiao, C. H., and C. Yang. 2011. The Intellectual Development of the Technology Acceptance Model: A Cocitation Analysis. *International Journal of Information Management* 31 (2): 128-136.
- Hyung Kim, A. C2012 .. Knowledge Structure in Sport Management: Bibliometric and Social Network Analyses. PhD dissertation, The Ohio State University.
- Jeong, Y. K., M. Song, & Y. Ding. 2014. Content-based author co-citation analysis. *Journal of Informetrics* 8 (1): 197-211.
- Kim, H. 2012. Examining the knowledge structure in the communication field: Author co-citation analysis for the editorial board of the Journal of Communication, 2008 and 2011. PhD dissertation, State University of New York.
- Lazer, D., I. Mergel, & A. Friedman. 2009. Co-citation of prominent social network articles in sociology journals: The evolving canon. *Connections* 29 (1): 43-64.
- Lee, J. Y., & E. Chung. 2014. A Comparative Analysis on Multiple Authorship Counting for Author Co-citation Analysis. *Journal of the Korean Society for information Management* 31 (2): 57-77.
- Lin, T.-Y., Y. C. Wang, and C. L. Tsai. 2010. Trending and Mapping the Intellectual Structure of Social Behavior Studies: A Study of the Social Behavior and Personality Journal. *Social Behavior and Personality: An International Journal* 38 (9): 1229-1242.
- Ma, R., Q. Dai, C. Ni, & X. Li. 2009. An author co-citation analysis of information science in China with Chinese Google scholar search engine, 2004-2006. *Scientometrics* 81 (1): 33-46.
- McMillan, G. S., & D. L. Casey. 2010. Paradigm shifts in industrial relations: A bibliometric and social network approach. *Advances in Industrial Labor Relations* 17: 207-255.
- Milejevic, S., and L. Leydesdorff. 2013. Information Metrics (iMetrics): a research specialty with a socio-cognitive identity? *Scientometrics* 95 (1): 141-157.
- Pilkington, A., & J. Meredith. 2009. The evolution of the intellectual structure of operations management - 1980-2006: A citation/co-citation analysis. *Journal of Operations Management* 27: 185-202.
- Schildt, H., S. A. Zahra, and A. Sillanpaa. 2006. Scholarly Communities in Entrepreneurship Research: A Co-Citation Analysis. *Entrepreneurship Theory and Practice* 30 (3): 399-415.
- Shiau, W. L., & Y. K. Dwivedi. 2013. Citation and co-citation analysis to identify core and emerging knowledge in electronic commerce research. *Scientometrics* 94 (3): 1317-1337.
- Shiau, W. L., S. Y. Chen, & Y. C. Tsai. 2015. Management information systems issues: co-citation analysis of journal articles. *International Journal of Electronic Commerce Studies* 6 (1): 145-162.
- Subramani, M., S. P. Nerur, & R. Mahapatra. 2003. *Examining the intellectual structure of knowledge management, 1990-2002-an author co-citation analysis*. Minnesota: Management Information Systems Research Center, Carlson School of Management, University of Minnesota.
- Tight, M. 2008. Higher Education Research as Tribe, Territory and/or Community: A Co-Citation Analysis. *Higher Education* 55 (5): 593-605.
- Van Eck, N. J., and L. Waltman. 2010. Software survey: VOSviewer, a computer program for bibliometric mapping. *Scientometrics* 84 (2): 523-538.
- Walter, C., & V. Ribièrè. 2013. A citation and co-citation analysis of 10 years of KM theory and practices. *Knowledge Management Research & Practice* 11 (3): 221-229.
- Wang, F., J. Qiu, and H. Yu. 2012. Research on the cross-citation relationship of core authors in scientometrics. *Scientometrics* 91: 1011-1033.

Xie, P. 2015. Study of international anticancer research trends via co-word and document co-citation visualization analysis. *Scientometrics* 105 (1): 611-622.

Zavaraqi, R2016 .. Mapping the Intellectual Structure of Knowledge Management Subject Area: A Co-citation Network Analysis. *International Journal of Information Science and Management* 14 (1): 73-83.

علی اکبر خاصه

متولد سال ۱۳۶۰، دانشجوی دوره دکتری علم اطلاعات و دانش‌شناسی در دانشگاه پیام نور است. وی هم‌اکنون استادیار گروه علم اطلاعات و دانش‌شناسی دانشگاه پیام نور است. علم‌سنجی از جمله علایق پژوهشی ایشان است.



فرامرز سهیلی

متولد سال ۱۳۵۶، دارای مدرک دکتری علم اطلاعات و دانش‌شناسی از دانشگاه شهید چمران اهواز است. وی هم‌اکنون دانشیار گروه علم اطلاعات و دانش‌شناسی دانشگاه پیام نور است. علم‌سنجی، اطلاع‌سنجی، وب‌سنجی، جامعه‌شناسی علم و رفتار اطلاعاتی از جمله علایق پژوهشی ایشان است.

