

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 Science and Technology

ISSN 2251-8223

eISSN 2251-8231

Indexed by SCOPUS, ISC, & LISTA

Vol. 33 | No. 3 | pp. 453-486

Spring 2018



ترسیم چشم‌انداز پژوهش در علم‌سنجی و حوزه‌های سنجشی وابسته

علی‌اکبر خاصه

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

فرامرز سهیلی

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



مقاله برای اصلاح به مدت ۸۸ روز نزد پدیدآوران بوده است.

پذیرش: ۱۳۹۵/۰۶/۲۷

دریافت: ۱۳۹۴/۱۰/۱۸

فصلنامه | علمی پژوهشی

پژوهشگاه علوم و فناوری اطلاعات ایران

شاپا (چاپی) ۲۲۵۱-۸۲۲۳

شاپا (الکترونیکی) ۲۲۵۱-۸۲۳۱

نمایه در SCOPUS، ISI، LISTA، و

jipm.irandoc.ac.ir

دوره ۳۳ | شماره ۳ | صص ۹۳۵-۹۷۶

بهار ۱۳۹۷

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، 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



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 رسیده‌اند، 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 علم‌اطلاعات و دانش‌شناسی سوق یافت، در حال حاضر علم‌سنجی و حوزه‌های سنجشی وابسته به‌عنوان 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 علم‌اطلاعات 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 به‌عنوان یکی از گرایش‌های علم‌اطلاعات و دانش‌شناسی متولد شده است.

با توجه به موارد فوق و ظهور و تکامل تدریجی پژوهش‌های علم‌سنجی و حوزه‌های سنجشی وابسته لازم است تصویری کلان و جامع از وضعیت پژوهش‌های انجام‌شده در این حوزه ارائه گردد و به‌عبارتی، ساختار فکری دانش در این حوزه مورد کنکاش قرار گیرد تا خوشه‌ها و مباحث مطرح در این حوزه پژوهشی در یک بازه زمانی نسبتاً جامع به‌روشی علمی شناسایی شوند. بررسی ساختار دانش با توجه به فنون و روش‌های مختلفی انجام می‌شود که از مهم‌ترین آن‌ها روش تحلیل هم‌استنادی^۱ است.

استفاده از تحلیل هم‌استنادی، که منشعب از تحلیل استنادی است، یکی از رایج‌ترین گزینه‌ها برای ترسیم ساختار دانش به شمار می‌رود. گرچه دو روش تحلیل استنادی و تحلیل هم‌استنادی داده‌های یکسانی را مبنای قرار می‌دهند، اما این دو تحلیل با توجه به مبنای فرضیات و ابزارهای تحلیلی، از هم متفاوت هستند. در تحلیل استنادی از روش‌های آماری سنتی استفاده می‌شود، اما در تحلیل هم‌استنادی از روش‌های تحلیل شبکه‌ای اجتماعی نیز بهره گرفته می‌شود. به‌طور خلاصه، در تحلیل استنادی فرض بر این است

1. co-citation

که مقاله‌های پراستنادتر در مقایسه با مقاله‌های کم‌استنادتر تأثیر بیشتری بر یک حوزه داشته‌اند. چنانچه در تحلیل استنادی از داده‌های کافی و مناسبی استفاده شود، می‌تواند به شناسایی مجله‌ها، مقاله‌ها، و مؤلفان تأثیرگذار در یک حوزه خاص کمک نماید. با در نظر داشتن فرضیه فوق، شایع‌ترین ابزار تحلیلی برای تحلیل استنادی همانا تحلیل از نوع فراوانی است که مشخص می‌کند به یک مقاله چند بار استناد شده است و الگوی فراوانی استناد در یک دوره زمانی خاص چگونه تکامل یافته است (Hyung Kim 2012)، اما تحلیل استنادی نمی‌تواند ساختار تأثیرگذاری در یک حوزه خاص را تبیین نماید (Leong 1989). به‌منظور برطرف کردن این ضعف بزرگ می‌توان از تحلیل شبکه هم‌استنادی استفاده نمود تا روابط بین مؤلفان، مجله‌ها، کلیدواژه‌ها و مواردی از این دست آشکار گردند (Small 1973). تحلیل هم‌استنادی را می‌توان بر روی مدارک، نویسندگان، و مجله‌ها انجام داد. تحلیل هم‌استنادی در مقایسه با تحلیل استنادی اطلاعات متفاوتی فراروی ما قرار می‌دهد. این روش به ما کمک می‌کند تا مفاهیم و گروه‌های اصلی در یک حوزه خاص را شناسایی نماییم. علاوه بر این، تحلیل شبکه هم‌استنادی از مزایای تحلیل شبکه اجتماعی نیز بهره می‌گیرد و به همین دلیل، می‌تواند روابط را از جنبه‌های چندسطحی از قبیل مؤلفان خاص، مقاله‌های خاص، گروه مؤلفان، و مجله‌ها ترسیم نماید.

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

1. Web of Science
2. Scopus
3. Google Scholar

(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 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. روی هم‌رفته، با استفاده از فناوری‌های نوین در حوزه تحلیل شبکه می‌توان پرده از روابط حاکم بر تحلیل‌های هم‌استنادی، هم‌واژگانی، و هم‌نویسندگی برداشت و این روابط پیچیده را به‌طور عمیق مورد تجزیه و تحلیل قرار داد و ساختار دانش در حوزه مورد بررسی را ترسیم نمود. 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 و حوزه‌های سنجشی وابسته را مورد مطالعه قرار دهد:

۱. توزیع فراوانی پژوهشگران علم‌سنجی و حوزه‌های سنجشی وابسته بر اساس استادهای دریافتی و هم‌استنادی‌ها چگونه است؟
۲. نتایج مربوط به خوشه‌بندی سلسله‌مراتبی هم‌استنادی مؤلفان در علم‌سنجی و حوزه‌های

سنجشی وابسته منجر به شکل‌گیری چه خوشه‌هایی شده است؟

۳. موضوع‌ها و پژوهشگران تأثیرگذار در ایجاد و 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 ۱۹۷۰ 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
Hoffman, and Holbrook	۱۹۹۳	پژوهش‌های مصرف‌کننده	Tang, Tsai & Lin	۲۰۱۴	یادگیری مشارکتی رایانه‌ای
Schildt, Zahra, and Sillanpaa	۲۰۰۶	کارآفرینی	Appio, Cesaroni & Di Minin	۲۰۱۴	مدیریت مالکیت فکری
Acedo & Casillas	۲۰۰۵	مدیریت بین‌الملل	Köseoglu, Sehitoglu & Craft	۲۰۱۵	گردشگری
Tseng and Duan	۲۰۰۹	مدیریت راهبردی مدرن	Özçınar	۲۰۱۵	آموزش معلمان
Hyung Kim	۲۰۱۲	مدیریت ورزشی	شیه	۲۰۱۵	پژوهش‌های ضد سرطان
Ramos-Rodríguez and Ruíz-Navarro, و نور، رشید، و ن‌آتاراجان	۲۰۰۴، ۲۰۰۸	مدیریت راهبردی	Culnan	۱۹۸۶	نظام‌های اطلاعاتی مدیریت
کیسی و مک میلان	۲۰۰۸	روابط بین کار و صنعت	Subramani, Nerur & Mahapatra	۲۰۰۳	مدیریت دانش

نویسنده (گان)	سال	جامعه مورد بررسی	نویسنده (گان)	سال	جامعه مورد بررسی
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 مدیریت	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 پژوهش های کاربردی است که در آن از فنون علم سنجی و تحلیل شبکه های اجتماعی استفاده شده است. جامعه پژوهش را آن دسته از پژوهش های علم سنجی و حوزه های سنجشی وابسته تشکیل می دهد که در بازه زمانی ۱۹۷۸ تا ۲۰۱۴ در پایگاه «وب آوساینس» نمایه شده اند. همان طور که می دانیم چند مجله تخصصی بین المللی نیز در زمینه علم سنجی و حوزه های سنجشی وابسته فعال هستند که شناخته شده ترین آن ها مجله های علم سنجی^۱ و سپس اطلاع سنجی^۲ هستند. اولی از سال ۱۹۷۸ و دیگری از سال ۲۰۰۷ فعالیت خود را آغاز نموده و به شکل گیری و استقلال این پژوهش ها کمک شایانی کرده اند. نکته دیگری که باید در نظر داشت این که در اکثر پژوهش هایی که بر روی حوزه هایی نظیر علم سنجی، کتاب سنجی، اطلاع سنجی، وب سنجی، و دگر سنجی انجام شده، مقوله فقدان جامعه آماری موجه و قانع کننده به چشم می خورد. این در حالی است که در پژوهش های علم سنجی و حوزه های سنجشی وابسته، گزینش داده های اولیه از اهمیت والایی برخوردار بوده و این داده ها تأثیر مستقیم بر یافته ها و نتایج می گذارند. به همین دلیل، بهتر است رکوردهای اولیه از جامعیتی مناسب برخوردار باشند. با توجه به این واقعیت، جامعه آماری این پژوهش را کلیه مقاله های منتشر شده در مجله های علم سنجی و اطلاع سنجی تشکیل می دهد. همچنین، آن دسته از مقاله هایی که با موضوع مطالعات سنجش علم در شش مجله «انجمن آمریکایی علم اطلاعات و فناوری (جی سیست)»^۳ «پردازش و مدیریت اطلاعات»^۴، «مجله سندپردازی»^۵، «مجله علم اطلاعات»^۶، «ارزیابی پژوهش»^۷، و «خط مشی پژوهش»^۸ منتشر شده اند نیز جزو جامعه آماری این پژوهش هستند. دلیل انتخاب مجله های فوق این است که بر اساس نتایج پژوهش های پیشین، بیشترین پژوهش های علم سنجی و حوزه های سنجشی وابسته در این نشریات منتشر می شوند. همچنین، از آنجا که نخستین مجله تخصصی حوزه مطالعات

1. Scientometrics

2. Journal of Informetrics

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

4. Information Processing and Management

5. Journal of Documentation

6. Journal of Information Science

7. Research Evaluation

8. Research Policy

سنجش علم «مجله علم‌سنجی» بوده که از سال ۱۹۷۸ منتشر می‌شود، و پژوهش‌های علم‌سنجی و حوزه‌های سنجشی وابسته با تولد این مجله از استقلال فکری و رشد کمی برخوردار شدند (Leydesdorff et al. 2014؛ Milejevic, and Leydesdorff 2013). به همین دلیل، بازه زمانی ۱۹۷۸ تا انتهای سال ۲۰۱۴ برای پژوهش حاضر در نظر گرفته شد.

۴-۱. روش گردآوری داده‌ها

با توجه به موارد فوق، نحوه بازبایی داده‌های اولیه این پژوهش، که زمان نسبتاً زیادی را به خود اختصاص داد، به قرار زیر است:

ابتدا همه تولیدات علمی موجود در «وب‌آوساینس» که در هشت مجله فوق منتشر شده بودند، استخراج شدند. سپس، آن دسته از تولیداتی که نوع مدرک‌شان «مقاله» یا «مقاله همایش» است، انتخاب گردید. در مرحله بعد، مقاله‌های غیرمرتبط با پژوهش‌های علم‌سنجی و حوزه‌های سنجشی وابسته که در شش مجله «انجمن آمریکایی علم و فناوری اطلاعات»، «ارزیابی پژوهش»، «پردازش و مدیریت اطلاعات»، «مجله علم اطلاعات»، «خط‌مشی پژوهش»، و «مجله سندپردازی» چاپ شده‌اند، از مجموعه خارج شد (همه مقاله‌های مجله‌های علم‌سنجی و اطلاع‌سنجی به همراه آن دسته از مقاله‌هایی که در شش مجله دیگر در قلمرو پژوهش‌های علم‌سنجی و حوزه‌های سنجشی وابسته قرار دارند، در مجموعه حفظ شدند). پیش‌فرض جداسازی بدین قرار بود که: هر مقاله منتشرشده در مجله‌های «انجمن آمریکایی علم اطلاعات و فناوری»، «ارزیابی پژوهش»، «پردازش و مدیریت اطلاعات»، «مجله علم اطلاعات»، «خط‌مشی پژوهش»، و «مجله سندپردازی» که به یکی از مجله‌های علم‌سنجی یا اطلاع‌سنجی ارجاع داده‌اند، جزو جامعه آماری قرار گرفتند و سایر مقاله‌ها از مجموعه خارج شدند. به عبارت دیگر، استناد به مقاله‌های مجله‌های علم‌سنجی یا اطلاع‌سنجی (به‌عنوان اصلی‌ترین مجله‌های علم‌سنجی و حوزه‌های سنجشی وابسته) معیار تمایز پژوهش‌های علم‌سنجی و حوزه‌های سنجشی وابسته از سایر مقاله‌های چاپ‌شده در شش مجله دیگر به شمار می‌رود. برای این قسمت از غربال‌گری رکوردها از نرم‌افزار isi.exe استفاده شد. لازم به ذکر است که این روش جداسازی اخیراً توسط پژوهشگران شناخته‌شده این حوزه مورد استفاده قرار گرفته و نتایج مثبتی در پی داشته است (Leydesdorff et al. 2014؛ Milejevic, and Leydesdorff 2013). این پژوهشگران برای برطرف کردن این تردید که آیا صرف وجود یک استناد به علم‌سنجی

یا اطلاع‌سنجی کافی است یا خیر، اقدام به تورق تصادفی این مقاله‌ها نمودند و مشخص شد که همه مقاله‌هایی که در مجله «انجمن آمریکایی علم اطلاعات و فناوری» چاپ شده و حداقل یک استناد به یکی از مجله‌های علم‌سنجی یا اطلاع‌سنجی داده‌اند، خود از نظر محتوایی در زمره پژوهش‌های علم‌سنجی و حوزه‌های سنجشی وابسته قرار دارند.

با استفاده از رویکرد فوق بسیاری از پژوهش‌های علم‌سنجی و حوزه‌های سنجشی وابسته مورد شناسایی و بازبایی قرار گرفتند؛ لکن این احتمال وجود داشت که برخی مقاله‌ها در این مجله‌ها به چاپ رسیده باشند که در زمره پژوهش‌های علم‌سنجی و حوزه‌های سنجشی وابسته قرار گیرند، ولی هیچ استنادی به یکی از دو مجله علم‌سنجی یا اطلاع‌سنجی ندادند. به همین دلیل، در این بخش از مرحله گردآوری داده‌ها با استفاده از کلیدواژه‌های رایج مربوط به پژوهش‌های علم‌سنجی و حوزه‌های سنجشی وابسته که بر اساس پژوهش‌های قبلی، از آن‌ها به‌عنوان اصطلاحات پربسامد این حوزه یاد شده است، اقدام به انجام راهبرد جست‌وجوی زیر در «وب‌آوساینس» گردید که در این مرحله نیز مقاله‌های نسبتاً اندک به جامعه این پژوهش افزوده شد.

TITLE= ("informetric*" OR "bibliometric*" OR "scientometric*" OR "webometric*" OR "citation*" OR "cite" OR "*citation" OR "indicator*" OR "productivity" OR "mapping" OR "h-index" OR "h index" OR "Hirsch index" OR "*index" OR "co-author*" OR "coauthor*" OR "impact factor*" OR "link analys*" OR "link structure" OR "patent analys*" OR "Zipf*" OR "Bradford*" OR "Lotka*" OR "collaboration network*" OR "scientific collaborat*")

در انتها با توجه به روش‌های به‌کاررفته برای به‌دست آوردن کامل‌ترین جامعه برای این پژوهش، مجموعاً تعداد ۵۹۴۴ مقاله مرتبط با پژوهش‌های علم‌سنجی و حوزه‌های سنجشی وابسته شناسایی و مورد تجزیه و تحلیل نهایی قرار گرفت که بیشتر آن‌ها به ترتیب، در مجله‌های «علم‌سنجی»، «انجمن آمریکایی علم اطلاعات و فناوری»، و «اطلاع‌سنجی» منتشر شده‌اند (جدول ۲).

جدول ۲. تعداد مقاله‌های حوزه مطالعات سنجش علم در مجله‌های تحت بررسی

نام مجله	تعداد کل مدارک	تعداد مقاله‌های پژوهشی	تعداد مقاله‌های مطالعات سنجش علم (پس از اعمال فیلترهای استنادی و کلیدواژه‌ای)	
			معیار استاندارد	معیار کلیدواژه
علم‌سنجی	۴۰۰۳	۳۵۵۶	۳۵۵۶	
جی‌سیست	۵۱۹۴	۳۵۰۳	۷۵۸	۸۷
اطلاع‌سنجی	۵۱۰	۴۶۳		۴۶۳
خط‌مشی پژوهش	۲۶۸۰	۲۲۴۸	۳۲۷	۲۶
ارزیابی پژوهش	۴۲۹	۳۸۴	۲۱۳	۱۸
مجله علم اطلاعات	۱۹۴۱	۱۴۳۴	۱۴۶	۲۸
پردازش و مدیریت اطلاعات	۲۹۶۵	۱۹۶۸	۱۴۵	۴۳
سندپردازی	۲۷۱۴	۸۶۶	۹۱	۴۳
مجموع	۲۰۴۳۶	۱۴۴۲۲	۵۹۴۴	

۴-۲. روش تجزیه و تحلیل داده‌ها

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 «بایب‌اکسل»^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. منظور از ایجاد آستانه این است که پژوهشگر باید مشخص نماید از چه تعداد فراوانی هم‌استنادی به بالا را باید مورد مطالعه قرار دهد. به‌عبارت دیگر، در این قسمت باید تعداد مناسبی از نویسندگان تأثیرگذار به‌منظور شمول در تحلیل هم‌استنادی مشخص گردند. در این مرحله بهتر است با روش آزمون و خطا محدوده‌ای انتخاب شود

1. BibExcel

که امکان تجزیه و تحلیل خوشه‌ها به‌طور مناسب وجود داشته باشد. به‌طور کلی، بهتر است آستانه‌ای انتخاب شود که نقشه و خوشه‌های نهایی نه‌چندان خلوت و کم‌اطلاعات و نه آن‌قدر شلوغ و حاوی خوشه‌های بی‌ارزش باشد.

در این پژوهش به‌منظور شمول تعداد مناسبی از نویسندگان تأثیرگذار در تحلیل هم‌استنادی، از قانون یک سوّم «برادفورد»^۱ استفاده شد. به بیان ساده، در این روش ابتدا تعداد کل هم‌استنادی‌ها محاسبه می‌شود، سپس، تقسیم بر سه می‌شود و در مرحله بعد نویسندگان بر اساس تعداد هم‌استنادی به‌صورت نزولی مرتب می‌شوند و آن دسته از نویسندگانی که در بین یک سوم ابتدایی قرار دارند، لحاظ می‌گردند. در این پژوهش 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.

پس از مشخص کردن آستانه مورد نظر برای شمول نویسندگان در تحلیل هم‌استنادی، ماتریس‌های مربعی با استفاده از «بایب‌اکسل» و همبستگی با استفاده از «یوسی‌آنت»^۲ تهیه شد و مراحل نهایی تحلیل هم‌استنادی جهت خوشه‌بندی سلسله‌مراتبی با استفاده از «اس‌پی‌اس‌اس»^۳ انجام 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 و حوزه‌های سنجشی وابسته بر اساس استنادهای دریافتی و هم‌استنادی‌ها چگونه است؟

تجزیه و تحلیل داده‌های توصیفی بر اساس تعداد استناد (تأثیرگذاری) حاکی از آن

1. Bradford
2. SPSS
3. SPSS

است که «لیدسدورف» با دریافت مجموعاً ۴۷۸۰ استناد، پراستنادترین پژوهشگر علم‌سنجی و حوزه‌های سنجشی وابسته به لحاظ مجموع استنادات به شمار می‌رود. «Glanzel» و «Vanraan» هم به ترتیب، با مجموع ۴۰۷۴ و ۳۲۴۴ استناد در جایگاه‌های دوم و سوم قرار دارند. مجموع استنادات سایر پژوهشگران در جدول ۳، قابل مشاهده است. این مبنای آن است که پژوهشگران موجود در این جدول تأثیر به‌سزایی بر پژوهش‌های علم‌سنجی و حوزه‌های سنجشی وابسته و همچنین، توسعه‌آتی آن گذاشته‌اند. نکته‌ای که با مشاهده جدول مذکور به ذهن‌خطور می‌نماید، وجود برخی پژوهشگران است که با مقالاتی نسبتاً اندک توانسته‌اند استنادهای زیادی را دریافت نمایند، که حاکی از تأثیرگذاری چشمگیر در یک یا چند پژوهش آنان است.

جدول ۳. سی نویسنده برتر علم‌سنجی و حوزه‌های سنجشی وابسته بر اساس مجموع استنادهای دریافتی

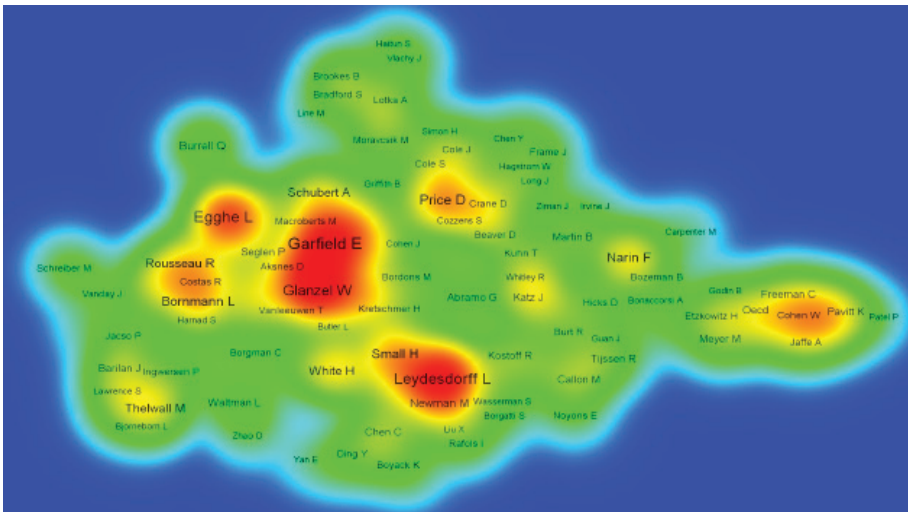
رتبه	نام پژوهشگر	تعداد استناد	تعداد مقاله رتبه	نام پژوهشگر	تعداد استناد	تعداد مقاله
۱	Leydesdorff L	۴۷۸۰	۱۴۶	Ingwersen P	۱۰۸۴	۲۴
۲	Glanzel W	۴۰۷۴	۱۳۴	Marin Br	۱۰۵۵	۱۵
۳	Vanraan AFJ	۳۲۴۴	۷۶	Tijssen Rjw	۱۰۵۲	۳۹
۴	Moed HF	۲۵۴۳	۶۲	Meyer M	۱۰۳۵	۲۸
۵	Schubert A	۲۵۱۳	۸۱	McCain KW	۹۸۳	۲۲
۶	Thelwall M	۲۱۷۳	۱۱۳	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. همچنین، هرچه اندازه گره بزرگ‌تر باشد، نشان‌دهنده این است که آن نویسنده، در شبکه ترسیم‌شده از اهمیت بیشتری برخوردار است. 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.

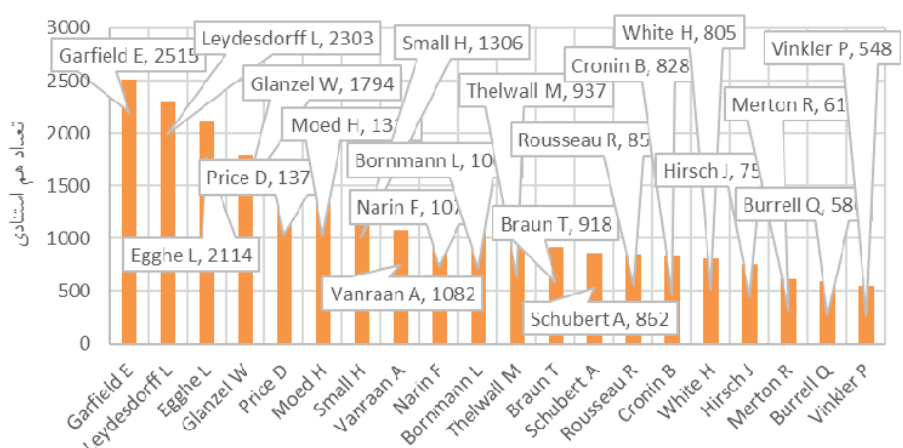
شکل ۱، نمای تراکم نقشه هم‌استنادی ۱۷۰ پژوهشگر علم‌سنجی و حوزه‌های سنجشی وابسته را نشان می‌دهد که بر اساس آن «Garfield»، «Egghe»، «Glanzel»، «Leydesdorff»، «Price» و چندین پژوهشگر دیگر از نظر هم‌استنادی، پیوندهای زیادی را دریافت کرده‌اند و تراکم شبکه پیرامون آن‌ها بیش از سایرین است (قسمت‌های قرمز رنگ). لازم به ذکر است که نام پژوهشگر (گره) هرچه بزرگ‌تر (پررنگ‌تر) 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. «Egghe» و «Glanzel» نیز رتبه‌های سوم و چهارم را کسب کرده‌اند. از نکات جالب توجه در شکل ۲، حضور افرادی است که علی‌رغم تألیف‌های انگشت‌شمار در علم‌سنجی و حوزه‌های سنجشی وابسته، به کرات هم‌استناد واقع شده‌اند. این خود نمودی از تأثیرگذاری آنان در شکل‌گیری ساختار فکری این حوزه است. پژوهشگرانی همچون «Price»، «Small»، «White»، «Cronin»، «Hirsch»، «Merton» از این جمله‌اند (که در قسمت تحلیل خوشه‌ها به آن بیشتر خواهیم پرداخت).



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



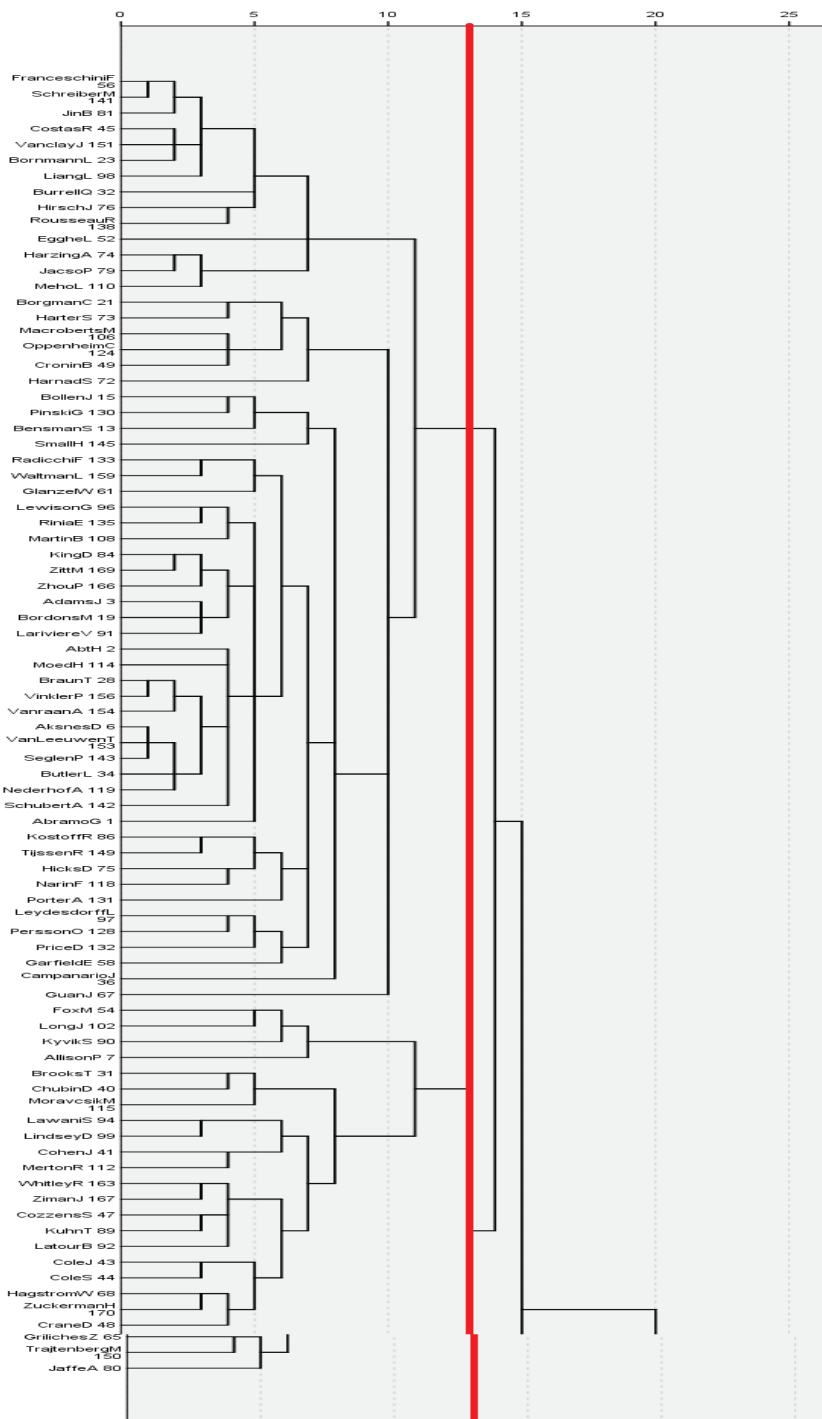
شکل ۲. توزیع فراوانی میزان هم‌استادانی در ۲۰ پژوهشگر برتر

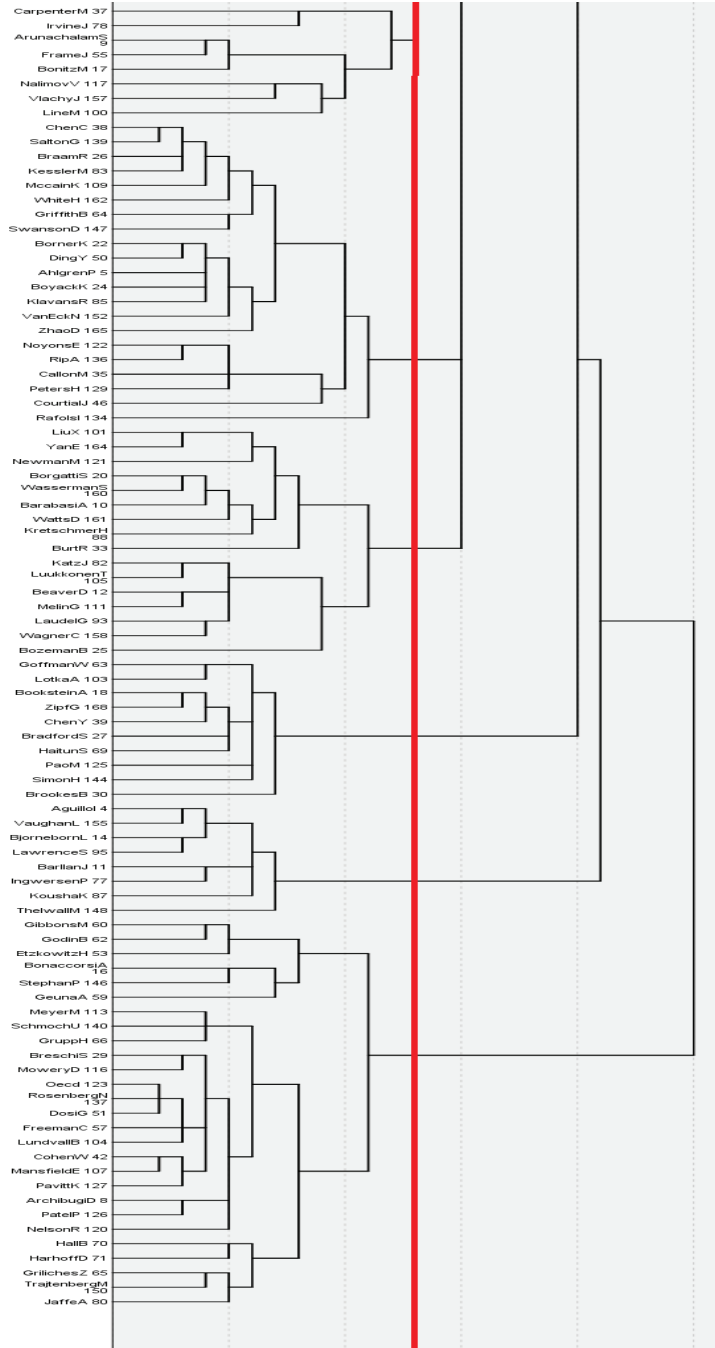
از نظر زوج‌های استنادشونده نیز، همان‌طور که در جدول ۴، ارائه شده، زوج «Garfield-Moed» بیشترین هم‌استادانی را در سطح مؤلفان پژوهش‌های علم‌سنجی و حوزه‌های سنجشی وابسته داشته‌اند. در بین ۳۰ زوج هم‌استادانی پرتکرار، «Garfield» از همه بیشتر به چشم می‌خورد. به طوری که در ۱۱ زوج، یکی از طرفین را به خود اختصاص داده است. زوج «Egghe-Rousseau» و «Eggh-Hirsch» نیز با دریافت ۳۳۸ و ۳۳۵ هم‌استادانی 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. به عنوان مثال، یکی از علایق مشترک پژوهشی در زوج «Egghe-Hirsch» همانا مطالعه و معرفی شاخص‌های خانواده‌اچ است. و یا زوج «Small-White» به واسطه انجام مطالعات هم‌استادانی 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 بدان 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 ۴: نتایج مربوط به خوشه‌بندی سلسله‌مراتبی هم‌استنادی مؤلفان در پژوهش‌های علم‌سنجی و حوزه‌های سنجشی وابسته 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 تهیه‌شده 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.





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

همان طور که در نمودار دندروگرام مشخص است، ساختار فکری دانش در پژوهش های علم سنجی و حوزه های سنجشی وابسته از هشت خوشه اصلی تشکیل یافته است که بزرگ ترین خوشه شامل ۵۹ پژوهشگر و کوچک ترین خوشه ها حاوی ۸ پژوهشگر است. اطلاعات دقیق تر درباره هر یک از خوشه ها و پژوهشگران مربوطه در جدول ۵، ارائه شده است.

جدول ۵. اطلاعات مربوط به خوشه های 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; Prics; Garfield; Campanario; Guan
۲	۲۱	جامعه شناسی 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 دیداری سازی 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 کتاب سنجی	Goffman; Lotka; Bookstein; Zipf; Chen; Bradford; Haitun; Pao; Simon; Brookes.
۷	۸	وب سنجی	Aguillo; Vaughan; Bjorneborn; Lawrence; Bar Ilan; Ingwersen; Kousha; Thelwall.
۸	۲۷	فن سنجی (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.

پوسش ۳: موضوع‌ها و پژوهشگران تأثیرگذار در ایجاد و 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: با 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 ۳۳۵ و ۳۳۸ 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 می‌تواند تأثیر فراوان مباحث این خوشه در ساختار فکری این حوزه است. به عبارت دقیق‌تر، پانزده پژوهشگری که بر اساس تحلیل هم‌استنادی دارای بیشترین فروانی هم‌استنادی بوده‌اند، در این خوشه قرار دارند

1. Publish or Perish (PoP)

که عبارت‌اند از: Garfield, Leydesdorff, Glanzel, Moed, Vanraan, Egghe, Price, Narin, Braun, Schubert, Rousseau, Cronin, Small و Hirsch. بزرگی گره این پژوهشگران در شبکه هم‌استنادی پژوهشگران مطالعات علم‌سنجی و حوزه‌های سنجشی وابسته نشان‌دهنده فراوانی هم‌استنادی آنان است و جالب آن‌که، تمامی پانزده پژوهشگری 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. این مدال از سال ۱۹۸۴ به یک پژوهشگر یا یک گروه پژوهشی اعطاء می‌شود که مطالعات ارزشمندی در این حوزه انجام داده باشد. اندیشه مدال «پرایس» را نخستین بار، «تیبور براون»^۱، بنیانگذار و سردبیر «مجله علم‌سنجی» مطرح کرد. نخستین جایزه «پرایس» در سال ۱۹۸۴ به «یوجین گارفیلد» تعلق گرفت و جدیدترین برنده مدال «مایک ثلوال»^۲ در سال ۲۰۱۵ است. این مدال در ابتدا به‌طور سالیانه و از سال ۱۹۹۳ هر دو سال یک بار اعطاء می‌شود. 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 Cronin (2013) و (2001), Leydesdorff (2003), Vinkler (2009), Zitt (2009), Persson (2011)، 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. به‌عنوان مثال، شاخص «اچ» که نخستین بار در

1. Tibor Braun

2. Mike Thelwall

سال ۲۰۰۵ به وسیله «جورج هیرش» و شاخص «جی» که در سال ۲۰۰۶ توسط «آگه» مطرح شد، به کرات در پژوهش‌های بعدی مورد استفاده و بررسی قرار گرفته‌اند. به طوری که بسیاری از مطالعاتی که پژوهشگران موجود در خوشه ۱ انجام داده‌اند، مرتبط با این دو شاخص است. تعداد زیادی از پژوهش‌های Franceschini; Schreiber; Jin; Costas; Vanclay; Bornmann; Liang; Burrell; Hirsch; Egghe; Jacso; Waltman; Schubert; Van Leeuwen; Cronin و Van Raan; Vinkler; Braun; Glanzel; Oppenheim به بحث و بررسی در رابطه با شاخص‌های علم‌سنجی، به ویژه شاخص «اچ» اختصاص یافته است. این مطالعات همگی در سال‌های پس از معرفی شاخص «اچ» و «جی» به رشته تحریر درآمده و به کرات مورد هم‌استنادی قرار گرفته‌اند.

به طور کلی، تحلیل استنادی از اصلی‌ترین مباحثی به شمار می‌رود که در خوشه ۱ مطرح است. Garfield, Braun, Macroberts, Oppenheim, Cronin, Harnad (تأثیر جنبش دسترسی آزاد بر تحلیل استنادی)، Bollen, Pinski, Bensman, Small, Radicchi, Zitt, Adams (شبکه‌های همکاری) Bordons, Lariviere, Meho از جمله پژوهشگرانی هستند که پژوهش‌های آن‌ها در حوزه مباحث تحلیل استنادی بسیار هم‌استناد شده‌اند. علاوه بر این، تعداد زیادی از پژوهشگران این خوشه درباره شاخص‌های استنادی مجله‌ها (از جمله ضریب تأثیر) نیز به پژوهش پرداخته‌اند که Bollen, Bensman, Zitt, Bordons, Lariviere, Van Leeuwen, Seglen, و Garfield از آن جمله‌اند.

از ویژگی‌های این خوشه، وجود پژوهشگرانی است که پژوهش‌های فراوانی در علم‌سنجی و حوزه‌های سنجشی وابسته به رشته تحریر درآورده‌اند و بسیاری از آنان به طور مکرر مورد استناد و هم‌استنادی قرار گرفته‌اند. با توجه به تأثیرگذاری و جایگاه ویژه‌ای که برخی از این پژوهشگران در علم‌سنجی و حوزه‌های سنجشی وابسته به خود اختصاص داده‌اند، تخصص موضوعی آن‌ها فراتر از آن است که صرفاً در یکی از موضوعات فرعی قرار گیرد. به عنوان مثال، «لیدسدورف» مطالعات زیادی در چند دهه گذشته انجام داده است که برخی در حوزه تحلیل استنادی، شاخص‌های استنادی مجله‌ها، و شاخص‌های هم‌رخدادی قرار می‌گیرند، برخی مربوط به نگاشت علم، ارزیابی عملکرد پژوهشی در سطح ملی، و میان‌رشته‌ای بودن مجله‌ها هستند، و بعضی دیگر نیز درباره مدل مارپیچ

سه‌گانه نوآوری^۱ (ارتباط بین دانشگاه-صنعت-دولت) هستند.

«شوبرت»، «موند»، «وینکر»، و چند پژوهشگر دیگر نیز چنین وضعیتی دارند. پژوهش‌هایی که «شوبرت» درباره تحلیل استنادی، ارزیابی عملکرد پژوهشی با شاخص‌های علم‌سنجی، شاخص «اچ»، و همکاری بین‌المللی انجام داده، بسیار مورد هم‌استنادی قرار گرفته‌اند. همچنین، «موند» با مطالعاتش پیرامون تحلیل استنادی، شاخص‌های استنادی مجله‌ها، و همچنین بررسی عملکرد پژوهشی دانشگاه‌ها تبدیل به پژوهشگری با استنادپذیری بالا شده است. «وینکر» نیز که در اکثر قریب به اتفاق آثار خود تک‌نویسنده است، به مباحثی از قبیل ارزیابی انتشارات علمی، تحلیل استنادی، شاخص «اچ»، و شاخص‌های استنادی مجله‌ها پرداخته است. پژوهش‌های «گلنزل» هم در حوزه‌های مختلف از جمله تحلیل استنادی، شاخص «اچ»، شاخص‌های استنادی مجله‌ها، و هم‌نویسندگی جای می‌گیرند. نارین» علاوه بر تحلیل استنادی به ارتباط بین علم و فناوری نیز پرداخته است.

«هارزینگ» نیز سعی کرده است با انجام پژوهش‌ها و طراحی ابزارهایی، شاخص‌های رایج در مطالعات سنجش علم از قبیل شاخص‌های تحلیل استنادی مقالات و مجله‌ها، و همچنین شاخص «اچ» را به محیط وب تسری بخشد. «ون لیون» علاوه بر مطالعاتی که پیرامون تحلیل استنادی و شاخص «اچ» انجام داده، به مقوله عملکرد پژوهشی ملی نیز توجه خاصی داشته است. «ون رن» در کنار پژوهش‌های مرتبط با شاخص «اچ»، به رتبه‌بندی دانشگاه‌ها نیز توجه داشته است. برخی پژوهشگران، نظیر «پرایس» نیز به مبانی نظری علم‌سنجی و حوزه‌های سنجشی وابسته از قبیل تاریخ علم و همچنین، مباحثی درباره جامعه‌شناسی علم توجه خاصی کرده‌اند.

«بورگمن» با پژوهش‌هایش پیرامون ارتباط علمی، و «پورتر» با مطالعاتش در باب میان‌رشته‌ای شدن علم و پژوهشگران، که به کرات مورد هم‌استنادی قرار گرفته‌اند، در خوشه ۱ قرار دارند. و در نهایت، تمرکز مطالعاتی پژوهشگرانی نظیر «مارتین»، «ندرهایف»، «گوان»، و «تیجسن» معطوف به ارزیابی عملکرد پژوهشی با استفاده از شاخص‌های ترکیبی علم‌سنجی بوده است.

خوشه ۲: این خوشه از ۲۱ پژوهشگر تشکیل شده است و با توجه به این پژوهشگران

1. Triple helix model of innovation

و علاقه‌مندی پژوهشی آنان و همچنین، با بررسی آن دسته از پژوهش‌های آنان که هم‌استنادی زیادی دارند، می‌توان برجسب جامعه‌شناسی علم را به این خوشه اطلاق نمود.

«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 استناددهی است. وی به‌واسطه همین پژوهش‌ها بود که در سال ۱۹۸۹ توانست مدال «پرایس» را از آن خود نماید. تحقیقات «چوبین»^۶ نیز در حوزه سیاست‌گذاری علم است. مطالعات عمده «موراوسیک»^۷ 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. مطالعات «لاوانی»^۸ در دهه ۸۰ بر برخی معیارهای کیفی و استنادی در ارزیابی تولیدات علمی تأکید دارد. تحقیقات «لیندسی»^۹ نیز در حوزه جامعه‌شناسی علم قرار می‌گیرد و بر شاخص‌های بهره‌وری و تأثیرگذاری در جامعه‌شناسی علم و همچنین، نظام انتشارات علمی در علوم اجتماعی می‌پردازد. «مرتون»^{۱۰} (جامعه‌شناس شهیر آمریکایی و از پایه‌گذاران اصلی جامعه‌شناسی علم) که مؤلف کتاب برجسته «جامعه‌شناسی علم» است و «اثر متیو»^{۱۱} در علم را نیز مورد بررسی قرار داده است، در این گروه قرار دارد. وی توانست در سال ۱۹۹۵ مدال «پرایس» را

1. Mary Fox
2. Scott Long
3. Svein Kyvik
4. Allison
5. Brooks
6. Chubin
7. Moravcsik
8. Lawani
9. Lindsey
10. Merton
11. Matthew Effect

از آن خود نماید. «وایتلی»^۱ با مطالعاتش پیرامون ساختار فکری و اجتماعی علوم، «زایمن»^۲ با پژوهش‌هایی در باب ابعاد اجتماعی علم، و دانش عمومی، و «توماس کوهن»^۳ که اثرش تحت عنوان ساختار انقلاب‌های علمی (که به تاریخ علم می‌پردازد) به زبان‌های مختلف ترجمه شد و به کرات مورد هم‌استنادی قرار گرفته است، همگی از پژوهشگرانی هستند که در خوشه شماره ۲ جای گرفته‌اند.

از سایر پژوهشگران حاضر در خوشه جامعه‌شناسی علم «برونو لاتور»^۴ فرانسوی است که دو کتابش به نام‌های «حیات آزمایشگاهی» و «علم در عمل» به کرات در مطالعات سنجش علم مورد استناد قرار گرفته‌اند. آثار «جاناتان کول»^۵ که پیرامون ارضای اجتماعی در علم، و تفاوت‌های جنسیتی و اجتماعی در تولید علم است و همچنین، پژوهش‌های «اس. کول»^۶ که درباره رابطه سن و عملکرد پژوهشی، نظام پاداش در علم، و سلسله‌مراتب علم است، نیز ذیل خوشه جامعه‌شناسی علم قرار دارند.

«هاگستروم»^۷ که یکی دیگر از نظریه‌پردازان در جامعه‌شناسی علم است، در این خوشه قرار دارد. «هریت زاکرمن»^۸ نیز از صاحب‌نظران جامعه‌شناسی علم به شمار می‌رود. «کرین»^۹ و تعریفش از دانشگاه نامرئی (اشاعه دانش از طریق روابط اجتماعی میان پژوهشگران) هم در این خوشه قرار دارد.

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

-
1. Whitley
 2. Ziman
 3. Kuhn
 4. Bruno Latour
 5. Jonathan Cole
 6. S. Cole
 7. Hagstrom
 8. Harriet Zuckerman
 9. Crane

رسیده‌اند عمدتاً در مجله‌های حوزه جامعه‌شناسی از قبیل «مطالعات اجتماعی علم»، «مجله آمریکائی بررسی جامعه‌شناسی»، و «مجله آمریکایی جامعه‌شناسی» انتشار یافته‌اند.

خوشه ۳: موضوعات این خوشه که از ۸ پژوهشگر تشکیل شده، از تنوع زیادی برخوردارند، به طوری که نمی‌توان آن را به یک حوزه خاص محدود نمود. به عنوان مثال، «موریس برنارد لاین»^۱ در دهه ۱۹۷۰ میلادی مطالعاتی در رابطه با نیمه عمر آثار علمی و کهنگی آن‌ها انجام داد. «ولاچی»^۲ در دهه‌های ۱۹۷۰ و ۱۹۸۰ مطالعات سنجش علم مختلفی انجام داد که نقطه مشترک آنان 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 استادی، 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»^۳ 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. «بونیتز»^۴ هم که به واسطه مطالعاتش پیرامون «اثر متیو» شناخته شده است، به شکل‌گیری این خوشه کمک کرده است. از دیگر پژوهشگران این خوشه «فریم» است که پژوهش‌هایی در اواخر دهه ۱۹۷۰ با محوریت بررسی فعالیت‌های علمی در کشورهای خاص و جهان، و همچنین همکاری بین‌المللی انجام داده است. تحقیقاتی که «آرون‌چالام»^۵ با محوریت بررسی تولیدات علمی و همچنین، بررسی همکاری‌های علمی انجام داده است، مطالعاتی که «جان ایروین» در دهه ۱۹۸۰ با موضوع عملکرد علمی به رشته تحریر در آورده است، به طوری که بتواند در سال ۱۹۹۷ مدال «پرایس» را کسب کند، و همچنین، پژوهش‌هایی که «کارپنتر» پیرامون خوشه‌بندی مجله‌ها، و تحلیل استنادی پروانه‌های ثبت اختراع در دهه‌های ۱۹۷۰ و ۱۹۸۰ انجام داده است، همگی در خوشه ۳ قرار گرفته‌اند.

1. Maurice Bernard Line
2. Vlachý
3. Nalimov
4. Bonitz
5. Arunachalam

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، نگاشت و دیداری‌سازی علم باشد. «چائومی چن»^۱ از جمله پژوهشگرانی است که پژوهش‌های زیادی را در این حوزه انجام داده است. نرم‌افزار «سایت اسپیس»^۲ را نیز ایشان طراحی کرده است که به‌منظور دیداری‌سازی علم در فنونی 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 به کرات مورد هم‌استنادی قرار گرفته است. «برام»^۴ با آثارش در اواخر دهه ۱۹۸۰ و اوایل دهه ۱۹۹۰ که در حوزه نگاشت 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 «مک کین»^۶ که در مطالعات هم‌استنادی و دیداری‌سازی جزو پیشگامان به شمار می‌روند نیز در خوشه ۴ جای گرفته‌اند. هر سه پژوهشگر مذکور به‌واسطه توانایی‌ها و کمک‌هایی که به پیشرفت مطالعات سنجش علم نمودند جزو دریافت‌کنندگان مدال «پرایس» قرار دارند. «گریفیت» در سال ۱۹۹۷، «وایت» در سال ۲۰۰۵، و «مک کین» در سال ۲۰۰۷ موفق به کسب مدال «پرایس» شدند. 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

1. Chaomei Chen

2. CiteSpace

3. Salton

4. Braam

5. Kessler

6. Griffit, White & Mc Cain

7. Borner

8. Ahlgren

پژوهش‌هایی که در باب روش هم‌استنادی و استفاده از ضریب همبستگی «پیرسون» در این روش انجام داده است، و «نویون»^۱ که مطالعاتی پیرامون نگاشت علم منتشر کرده است، از پژوهشگران خوشه‌۴ به شمار می‌روند.

«بویاک»^۲ که در نخستین دهه از قرن ۲۱ پژوهش‌های برجسته‌ای در حوزه نگاشت علم انجام داده و پژوهش‌هایی نیز با روش هم‌استنادی و زوج کتابشناختی انجام داده، «کلاوانس»^۳ که مهم‌ترین پژوهش‌هایش را در باب نگاشت علم در «جی‌سیست» چاپ کرده، «جان ون اِک»^۴ که نرم‌افزار «ووز-ویوور»^۵ را در سال ۲۰۱۰ برای نگاشت و دیداری‌سازی علم طراحی کرد و همچنین، بر نرمال‌سازی داده‌های مربوط به تحلیل‌های هم‌رخدادی کار کرده، همگی در این خوشه قرار دارند. برجسته‌ترین پژوهش‌های «ژائو»^۶ نیز در زمینه تحلیل هم‌استنادی مؤلفان و تحلیل زوج کتابشناختی مؤلفان است. «کورتیال»^۷ با پژوهش‌های خود بر روی تحلیل هم‌واژگانی و تحلیل شبکه، و «پترز»^۸ با مطالعاتش در دهه ۱۹۹۰ پیرامون هم‌واژگانی و تحلیل استنادی در شکل‌گیری و تکامل این خوشه تأثیرگذار بوده‌اند. علاوه بر این، «ریپ»^۹ نیز پژوهش‌های ماندگاری با موضوع نگاشت علم و ترسیم نقشه‌های هم‌واژگانی در دهه ۱۹۸۰ انجام داده است. «کالون»^{۱۰} هم چندین پژوهش اصیل با موضوع هم‌واژگانی و نگاشت علم انجام داده است.

خوشه 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 خوشه ۵، همانا مباحث مطرح در تحلیل شبکه‌های اجتماعی

-
1. Noyons
 2. Boyack
 3. Klavans
 4. Jan Van Eck
 5. VOSviewer
 6. Zhao
 7. Courtial
 8. Peters
 9. Rip
 10. Callon

است. «یان»^۱، «لیو»^۲، و «نیومن»^۳ 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»^۴ با پژوهش‌ها و ابزارهایی که در حوزه تحلیل شبکه و همچنین، دیداری‌سازی اطلاعات معرفی کرده، نقش مهمی در این خوشه ایفا می‌کند (به‌ویژه یوسی‌آنت^۵ و نت‌دراو^۶ (۲۰۰۲) که بسیار تحت استناد قرار گرفته‌اند. نکته جالب آن‌که «بورگاتی» نتایج هیچ‌یک از پژوهش‌های خود را در مجله‌های علم‌سنجی و حوزه‌های سنجشی وابسته منتشر نکرده است. همچنین، «وازرمن»^۷ از جمله افراد مهم در این خوشه است؛ به‌ویژه که روش‌ها و کاربردهای تحلیل شبکه اجتماعی را در کتابش بیان کرده است. «باراباسی»^۸ نیز با بررسی‌هایی که بر تحلیل شبکه‌های اجتماعی داشته در این خوشه قرار دارد. «واتس»^۹ هم پژوهش‌های زیادی در حوزه شبکه‌ها و نگاهت‌ها انجام داده است، به‌طوری که یکی از این پژوهش‌ها که در سال ۱۹۹۸ در مجله «نیچر»^{۱۰} منتشر شده، در پژوهش‌های علم‌سنجی و حوزه‌های سنجشی وابسته مورد هم‌استنادی بسیار قرار گرفته است. «کرشمر»^{۱۱} نیز پژوهش‌های زیادی در حوزه شبکه‌های هم‌تألفی انجام داده است. همچنین، آثاری که «بورت» در زمینه گسست‌های ساختاری و تا حدودی سرمایه اجتماعی انجام داده، در این خوشه قرار دارد. پژوهش‌هایی که «کتز»^{۱۲} در دهه ۱۹۹۰ در حوزه همکاری علمی انجام

-
1. Yan
 2. Liu
 3. Newman
 4. Borgatti
 5. UCINET
 6. NetDrea
 7. Wasserman
 8. Barabasi
 9. Watts
 10. Nature
 11. Kretschmer
 12. Katz

داده، نیز در شکل‌گیری این خوشه اثرگذار بوده است. «لو کونن»^۱، «بیور»^۲، «ملین»^۳، «لادل»^۴، «واگنر»^۵ و «بازمن»^۶ نیز از جمله پژوهشگران دیگری هستند که در این خوشه حضور دارند و هر یک پژوهش‌های زیادی را در حوزه مشارکت علمی و شبکه‌های هم‌تألیفی انجام داده‌اند.

خوشه ۶: ده پژوهشگر در شکل‌گیری و تکامل خوشه 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»^۷، «زیف»^۸ و «لوتکا»^۹. «جورج زیف» با اصل کمترین کوشش خود، که مهم‌ترین و پراستنادترین اثرش به شمار می‌رود، در این خوشه قرار دارد. قانون «زیف» نشان می‌دهد که بین فراوانی واژه‌های به کاررفته در یک متن با رتبه آن واژه‌ها رابطه معکوسی وجود دارد. «زیف» این رابطه را با اصل کمترین کوشش انسان‌ها توجیه نمود. «آلفرد جیمز لوتکا» هم از جمله دانشمندان تعیین‌کننده در پژوهش‌های علم‌سنجی و حوزه‌های سنجشی وابسته به شمار می‌رود. قاعده «لوتکا» که نخستین بار در سال ۱۹۲۶ تحت عنوان «بسامد توزیع بهره‌وری علمی» در «مجله آکادمی علوم واشنگتن» منتشر شد، در رابطه با بهره‌وری علمی نویسندگان است. این قاعده در سال‌های نخست چندان مورد توجه نبود؛ به طوری که تا سال ۱۹۴۱ مورد استناد قرار نگرفت و تا سال ۱۹۴۹ با عنوان «قاعده لوتکا» نامگذاری نشد (عصاره و مصطفوی ۱۳۹۰)، اما به تدریج جایگاه و اهمیت خود را در مطالعات سنجش علم به اثبات رسانید. «قاعده لوتکا» که روابط بین نویسندگان و مقاله‌های آنان را بررسی می‌کند، از مهم‌ترین قوانین اولیه در پژوهش‌های علم‌سنجی و حوزه‌های سنجشی وابسته به شمار می‌رود. همچنین، «برادفورد» با قانون پراکندگی اش در

1. Luukkonen
2. Beaver
3. Melin
4. Laudel
5. Wagner
6. Bozeman
7. Zipf
8. Lotka

این خوشه قرار گرفته است.

به همین دلیل، چندان جای تعجب ندارد که پژوهشگران دیگری که در این خوشه قرار گرفته‌اند، پیرامون قواعدی مطالعه کرده باشند که توسط این سه دانشمند انجام شده است. به‌عنوان مثال، «پائو»^۹ 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. اما وی با رویکردی متفاوت از «قاعده لوتکا»، رابطه بین نویسندگان و مقالات آنان را بررسی می‌کند (عصاره و مصطفوی ۱۳۹۰). همچنین، «بروکس»^{۱۰} به‌خاطر پژوهش‌های ارزشمندی که در زمینه «قانون برادفورد» و همچنین، توزیع «برادفورد-زیف» انجام داده، در این خوشه قرار دارد. «چن» هم از جمله دیگر پژوهشگران موجود در این خوشه است که مطالعاتی درباره قواعد «لوتکا»، «زیف» و «برادفورد» انجام داده و در برخی پژوهش‌های خود رابطه بین این قواعد را مورد بررسی قرار داده است.

«سیمون»^{۱۱} هم به‌واسطه یکی از آثار پُرستادش در سال ۱۹۵۵، که درباره توابع توزیع نرمال است، در این خوشه قرار دارد. «هایتون»^{۱۲}، «بوکشتاین»^{۱۳}، و «گافمن»^{۱۴} دیگر پژوهشگران خوشه ۶ هستند که پژوهش‌هایی پیرامون قاعده «لوتکا» و کاربرد آن در فراهم‌آوری و انتخاب، الگوهای بهره‌وری علمی، توزیع‌های اطلاع‌سنجی انجام داده‌اند.

خوشه ۷: این خوشه از هشت پژوهشگر به نام‌های «آگیلو»^{۱۵}، «واگان»^{۱۶}، «بیونبورن»^{۱۷}، «لاورنس»^{۱۸}، «بار-ایلان»^{۱۹}، «اینگورسن»^{۲۰}، «کوشا»^{۲۱} و «ئلوال» تشکیل شده است. با توجه به پژوهش‌های انجام‌شده توسط این پژوهشگران و علایق پژوهشی آنان به نظر می‌رسد

9. Pao

10. Brookes

11. Simon

12. Haitun

13. Bookstein

14. Goffman

15. Aguillo

16. Bjorneborn

17. Lawrence

18. Bar-Ilan

19. Ingwersen

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^۱ انجام داده است. به واسطه انجام چنین پژوهش‌های تأثیرگذاری است که جایزه «پرایس» در سال ۲۰۱۵ به وی تعلق گرفت. «واگان» نیز پژوهش‌هایی در حوزه شاخص‌های استنادی در محیط وب و استفاده از وب برای انجام پژوهش‌های علم‌سنجی و حوزه‌های سنجشی وابسته انجام داده است. «اینگورسن»، که در سال ۲۰۰۵ توانست مدال «پرایس» را به خود اختصاص دهد، قسمت عمده‌ای از علاقه‌مندی پژوهشی خود را وقف وب‌سنجی، ضریب تأثیر وبی و بازیابی اطلاعات وبی کرده است. از دیگر افراد حاضر در این خوشه، «یونبورن» 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 وبی (از جمله گوگل اسکالر) و استفاده از استنادهای وبی برای ارزیابی تأثیرگذاری در تکامل مطالعات وب‌سنجی مؤثر بوده است. «آگیلو»، «بار-ایلان»، و «لاورنس» سایر پژوهشگران موجود در خوشه ۷ هستند. «آگیلو» پژوهش‌های مؤثری درباره رتبه‌بندی دانشگاه‌ها به‌روش وب‌سنجی، تأثیرگذاری دانشگاه‌ها در محیط وب، میزان همکاری بر روی وب، و استفاده از «گوگل اسکالر» در مطالعات کتاب‌سنجی انجام داده است. «لاورنس» هم که از پژوهشگران «شرکت گوگل» است، بر پژوهش‌های وبی از قبیل قابلیت‌های جست‌وجو در وب، و دسترس‌پذیری اطلاعات بر روی وب تمرکز دارد. بررسی مطالعات «بار-ایلان» نیز حاکی از آن است که به‌طور کلی، علاقه‌مندی وی در حیطه پژوهش‌های وبی قرار می‌گیرد؛ بار-ایلان پژوهش‌های مفیدی در رابطه با استفاده از شاخص‌های سنجش علم در محیط وب، روش‌های گردآوری داده‌ها از وب برای انجام پژوهش‌های علم‌سنجی و حوزه‌های سنجشی وابسته، تحلیل پیوندهای وبی، و رؤیت‌پذیری پژوهشگران در وب اجتماعی انجام داده است.

خوشه ۸: با توجه به افرادی که در خوشه شماره ۸ قرار گرفته‌اند، به نظر می‌رسد که

1. sentiment analysis

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 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.

همان‌طور که گفته شد، این خوشه با حوزه اقتصاد ارتباط تنگاتنگی برقرار نموده است؛ به‌طوری که پژوهشگران اقتصاد از جمله «برونوین هال»^۱ (استاد رشته اقتصاد در دانشگاه برکلی)، «دیمار هارهاف»^۲، «مانوئل تراجتنبِرج»^۳، و «آدام جاف»^۴ با انجام پژوهش‌های تأثیرگذاری در رابطه با تحلیل استنادی پروانه‌های ثبت اختراع به شکل‌گیری و تکامل خوشه مذکور کمک کرده‌اند و میزان استنادپذیری پژوهش‌های آنان حاکی از اهمیت این نوع مطالعات است. «ریچارد نلسون»^۵ نیز از دیگر پژوهشگران برجسته اقتصاد است که با انجام پژوهش‌هایی با محوریت نوآوری و به‌ویژه سازمان‌های ملی نوآوری به این خوشه وارد شده است. «پائولا استفان»^۶ (از پژوهشگران اقتصاد علم در دانشگاه ایالتی جئورجیا)، «آلدو جئونا»^۷ (استاد بخش اقتصاد دانشگاه تورینو)، نیز از جمله سایر پژوهشگران این خوشه به شمار می‌روند که پژوهش‌های مفیدی در زمینه اقتصاد علم، اقتصاد نوآوری، و سیاست‌گذاری علم انجام داده‌اند. بخش مهمی از پژوهش‌های

-
1. Bronwyn Hall
 2. Dietmar Harhoff
 3. Manuel Trajtenberg
 4. Adam Jaffe
 5. Richard Nelson
 6. Paula Stephan
 7. Aldo Geuna

«پاریمال پاتیل»^۱ و «کیت پاویت»^۲ نیز مرتبط با حوزه نوآوری و سیاست گذاری علم است. «منسفیلد»^۳ نیز با انجام پژوهش‌هایی با محوریت ثبت اختراع و نوآوری صنعتی و همچنین، نقش دانشگاه‌ها و پژوهش‌های دانشگاهی در پیشبرد توسعه صنعتی در این خوزه نقش تعیین کننده‌ای دارند.

«کوهن»^۴ از دیگر دانشمندان حاضر در این خوزه است که معرف مبحث ظرفیت جذب دانش در زمینه فعالیت‌های تحقیق و توسعه و نوآوری در سال ۱۹۹۰ است. منظور از ظرفیت جذب دانش، توانایی سازمان در تشخیص ارزش اطلاعات و دانش جدید در محیط، جذب آن از منابع خارجی و استفاده از آن به منظور نوآوری و یادگیری برای دستیابی به مقاصد تجاری است (انصاری و دیگران ۱۳۹۳). «لاندوال»^۵ نیز یکی دیگر از اقتصاددانانی است که به واسطه پژوهش بر اقتصاد و مدیریت نوآوری و دانش به این خوزه وارد شده است. به طور کلی، علاوه بر پژوهشگران فوق، مباحث مرتبط با نوآوری، شبکه‌های هم‌اختراعی^۶، و اقتصاد در آثار بسیاری از پژوهشگران دیگر این خوزه، از جمله «فریمن»، «دوسی»^۸، «گروپ»^۹، و «برشی»^{۱۰} به چشم می‌خورد.

همچنین، پژوهشگران دیگری نیز در این خوزه قرار گرفته‌اند که مطالعات خود را بر جایگاه و اهمیت پژوهش در دانشگاه‌ها، روابط بین صنعت و دانشگاه و تأثیر آن بر کارآفرینی، ثبت اختراعات در دانشگاه‌ها و کاربرد آن در صنایع، جریان دانش از علم به فناوری، و مارپیچ سه گانه دانشگاه-صنعت-دولت متمرکز نموده‌اند. «هانری از کویتز»^{۱۱}، «آندرا بونا کورسی»^{۱۲}، و «مارتین میر»^{۱۳} از این جمله‌اند. ثمره چنین مطالعاتی توانسته است به طوری چشمگیر به پیشبرد رابطه متقابل دانشگاه-صنعت در کشورهای پیشرفته کمک

1. Parimal Patel
2. Keith Pavitt
3. Mansfield
4. Cohen
5. Absorptive Capacity
6. Lundvall
7. co-invention
8. Dosi
9. Grupp
10. Breschi
11. Henry Etzkowitz
12. Andrea Bonaccorsi
13. Martin Meyer

نماید؛ به‌طوری که دانشگاه‌ها به نوآوری صنعتی کمک می‌کنند و در عوض، از جانب صنایع و در قالب بودجه‌های پژوهشی و توسعه پشتیبانی می‌شوند. در نتیجه، پژوهش دانشگاهی و نوآوری صنعتی به مثابه حلقه‌های یک زنجیر به هم متصل‌اند. علاوه بر مجله‌های حوزه اقتصاد، تعداد قابل توجهی از پژوهشگران خوشه ۸، نتایج مطالعات خود را در «مجله خط‌مشی علم» منتشر کرده‌اند.

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، ورن، مارتین، گلنزل، موند، روسو، آگه، لیدسدورف، وینکلر، زیت، پرسون، و کرونین)، ۲: جامعه‌شناسی علم (۳ نفر: بروکس، موراوسیک، و مرتون)، ۳: متفرقه (۳ نفر: ولاچی، نالموف، و ایروین)، ۴: نگاشت 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

همان‌طور که می‌دانیم در تحلیل هم‌استنادی فرض بر این است که چنانچه یک جفت اثر به کرات هم‌استناد شده باشد، به احتمال فراوان این دو اثر به موضوعات و مفاهیم مرتبطی پرداخته‌اند. به همین ترتیب، اگر مجموعه‌ای از آثار به‌طور گروهی هم‌استناد شده باشند، امکان شناسایی الگوها و روابط مفهومی بین آنان میسر خواهد بود (Benckendorff 2009). البته، این بدان معنا نیست که لزوماً حاوی ایده یکسان یا مسائل خاصی باشند، بلکه منظور برخورداری از موضوعات مرتبط، روش‌شناسی مرتبط و مانند آن است. چنانچه به مقاله به کرات استناد شده باشد، و همچنین این دو مقاله به کرات هم‌استناد شده باشند، این مقاله‌ها را می‌توان به‌عنوان آثار مهم در آن حوزه به شمار آورد. برعکس، برخی مقاله‌ها ممکن است پراستناد باشند، اما هم‌استنادی اندکی

داشته باشند. در این صورت، این مقاله‌ها ممکن است نقش مهمی از نظر سهیم بودن در پژوهش‌ها ایفاء نموده باشند، لکن از نظر گروه‌های دانش و ساختارهای فکری نقش چندانی ایفا نکرده‌اند (Pilkington & Meredith 2009).

تحلیل استنادی پژوهش‌های علم‌سنجی و حوزه‌های سنجشی وابسته نشان داد که ۵۹۴۴ مدرک تحت مطالعه، روی هم رفته، 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»، «خط‌مشی پژوهش»، و «اطلاع‌سنجی» نیز توانسته‌اند استنادهای 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. و شاید به همین دلیل است که بسیاری از پژوهش‌هایی که جامعه آماری این حوزه را مورد مطالعه قرار داده‌اند، صرفاً از مقاله‌های این مجله به‌عنوان نمایانگر این حوزه استفاده کرده‌اند (Ding, Liying, & Qing 2013; Chen, Ibekwe-SanJuan, & Hou 2010; Erfanmanesh, Rohani & Abrizah 2012; Egghe, Goovaerts, Dutt, Garg, & Bali 2003; Hou, Kretschmer, & Liu 2008; Kretschmer & Ibrahim 2007). 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.

بخشی دیگری از یافته‌ها نشان داد که «لیدسدورف»، «گلنزل»، و «ون‌رن» از نظر استنادهای دریافتی پژوهش‌های علم‌سنجی و حوزه‌های سنجشی وابسته به ترتیب، 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 استنادهای قابل توجهی را دریافت نمایند («لیدسدورف» و «گلنزل» هر یک ۱۴۶ و ۱۳۴ مقاله دارند، در حالی که «ون‌رن» و «موئد» به ترتیب ۷۶ و ۶۲ مقاله دارند). البته، بررسی‌های بیشتر می‌باید آن است که پژوهشگران دیگری

نیز وجود دارند که با مقاله‌های اندک توانسته‌اند استنادهای زیادی را دریافت نمایند. «نارین»، «اسمال»، «وایت»، «اینگورسن»، «مارتین»، «میر»، «مک کین»، «پیرسون»، «کتز»، «از کویتز»، «رافولز»، «واگان»، و «بویاک» از این جمله‌اند. بررسی آثار پژوهشگران مذکور می‌تواند اطلاعات خوبی از نظر دلایل استنادپذیری ارائه نماید. به‌عنوان مثال، مقاله‌ای به نام «پویایی نوآوری: از نظام‌های ملی و دو حالتی به سمت مدل مارپیچ سه گانه ارتباط بین دانشگاه-صنعت-دولت» که «از کویتز» به‌همراه «لیدسدورف» در سال ۲۰۰۰ در «مجله خط‌مشی» پژوهش به چاپ رسانید، با گذشت زمان استنادات بسیاری را دریافت نمود. همچنین، مقاله‌هایی که «کتز» در زمینه همکاری‌های علمی به رشته تحریر درآورده، استنادهای زیادی را به خود معطوف نموده‌اند. از جمله این آثار، مقاله‌ای است تحت عنوان «همکاری پژوهشی چیست؟» که وی در سال ۱۹۹۷، با همکاری «مارتین» در «مجله خط‌مشی پژوهش» منتشر کرده است و بعدها از جانب پژوهشگران مختلف مورد استناد قرار گرفته است. این قسمت از یافته‌های پژوهش تا حدود زیادی با نتایج Abrizah et al. (2014) که به ترتیب از «گلنزل»، «ون رن»، و «شوربت» به‌عنوان پراستنادترین پژوهشگران مطالعات سنجش علم یاد کرده‌اند، همخوانی دارد.

نتایج اولیه مربوط به تحلیل هم‌استنادی مؤلفان علم‌سنجی و حوزه‌های سنجشی وابسته 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 شبکه پیرامون آن‌ها بیش از دیگران است. هر یک از این پژوهشگران در دوره علمی خود پژوهش یا پژوهش‌های تأثیرگذاری انجام داده‌اند که از اهمیت شایانی برخوردار بوده و به نوبه 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 توانست 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 و حوزه‌های سنجشی وابسته 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 نظیر «گارفیلد»، «لیدسدورف»، «گلنزل»، «موند»، «ون‌رن»، «آگه»، «پرایس»، «نارین»، «اسمال»، «کرونین»، «روسو»، «شوبرت»، «براون»، و «هیرش» 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 (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.

پیشنهادهای پژوهش

۱. پیشنهاد می‌شود از روش‌های هم‌استنادی مؤلفان برای مطالعه ساختار دانش مطالعات فارسی‌زبان در حوزه علم‌سنجی و حوزه‌های وابسته استفاده گردد و نوعی مقایسه تطبیقی با نتایج پژوهش حاضر به عمل آید.
۲. بر اساس خوشه‌های موضوعی حاصل از تحلیل هم‌استنادی مؤلفان پیشنهاد می‌شود در سرفصل‌های کنونی گرایش این حوزه در مقطع کارشناسی ارشد اصلاحاتی انجام

گیرد تا با شمول برخی مباحث از قبیل فن‌سنجی، مبانی تحلیل شبکه، ارتباط بین صنعت- دانشگاه- دولت و مانند آن جامعیت این سرفصل‌ها بیشتر گردد.

فهرست منابع

- ابراهیمی، سعیده. ۱۳۸۷. بررسی عملکرد مجله بین‌المللی علم‌سنجی در سال‌های ۱۹۹۰ تا ۲۰۰۶. *مطالعات ملی کتابداری و سازماندهی اطلاعات* ۱۹ (۳): ۴۱-۵۴.
- انصاری، منوچهر، محمد میرکاظمی، حسین رحمانی، و علی قاسمی. ۱۳۹۳. ارائه مدلی برای سنجش ظرفیت جذب دانش مشتری (پیمایشی پیرامون صنعت مواد غذایی). *مدیریت فناوری اطلاعات* ۶ (۴): ۵۲۹-۵۵۰.
- زوارقی، رسول (۱۳۹۱). استخراج دانش نهان نظام علم و فناوری با بهره‌گیری از شیوه‌های علم‌سنجی. ویژه‌نامه علم‌سنجی مجله مرکز تحقیقات استراتژیک مجمع تشخیص مصلحت نظام.
- زوارقی، رسول (۱۳۹۳). نگاشت ساختار فکری حوزه موضوعی ترمودینامیک بر اساس برونادهای علمی ایرانیان در مجلات نمایه‌شده در وبگاه علوم مؤسسه تامسون رويترز. نشریه تحقیقات کتابداری و اطلاع‌رسانی دانشگاهی، ۴۸ (۱): ۱-۳۸.
- سالمی، نجمه، و کیوان کوشا. ۱۳۹۱. مقایسه تحلیل هم‌استادی و تحلیل هم‌واژگانی در ترسیم نقشه کتابشناختی. *مطالعه موردی: دانشگاه تهران. پژوهشنامه پردازش مدیریت اطلاعات* ۲۹ (۱): ۲۵۳-۲۶۶.
- سهیلی، فرامرز، محمد توکلی‌زاده راوری، افسانه حاضری، و ندا دوست‌حسینی. ۱۳۹۵. ترسیم نقشه علم. تهران: دانشگاه پیام نور.
- سهیلی، فرامرز، فریده عصاره، و روح‌الله خادمی. ۱۳۹۲. ساختار علم زیست‌شناسی ایران در طی سال‌های ۱۹۹۰ تا ۲۰۰۸: تحلیل هم‌استادی 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 چاکلی، عبدالرضا. ۱۳۹۰. *آشنایی با علم‌سنجی (مبانی، مفاهیم، روابط و ریشه‌ها)*. تهران: سمت.
- Abri zah, 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.
- Acedo, F. J., & J. C. Casillas. 2005. Current paradigms in the international management field: An author co-citation analysis. *International Business Review* 14 (5): 619-639.
- 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.

- Benckendorff, P. 2009. Themes and trends in Australian and New Zealand tourism research: A social network analysis of citations in two leading journals (1994-2007). *Journal of Hospitality and Tourism Management* 16: 1-15.
- 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, C., F. Ibekwe-SanJuan, & J. Hou. 2010. The structure and dynamics of cocitation clusters: A multiple-perspective cocitation analysis. *Journal of the American Society for Information Science and Technology* 61 (7): 1386-1409.
- 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.
- Culnan, M. J. 1986. The intellectual development of management information systems, 1972–1982: A co-citation analysis. *Management Science* 32 (2): 156-172.
- 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.
- Ding, J., Y. Liying, & L. Qing. 2013. Measuring the academic impact of researchers by combined citation and collaboration impact. In *14th International Society of Scientometrics and Informetrics Conference (ISSI)*, Vienna, Austria, 15–19 July, pp. 1177–1187.
- Dutt, B., K. C. Garg, & A. Bali. 2003. Scientometrics of the international journal scientometrics. *Scientometrics* 56 (1): 81–93.
- Egghé, L. 2012. Five years “Journal of Informetrics”. *Journal of Informetrics* 6 (3): 422-426.
- _____, Goovaerts, M., & Kretschmer, H. (2007). Collaboration and productivity: An investigation into “Scientometrics” journal and “UHasselt” repository. *COLLNET Journal of Scientometrics and Information Management*, 1 (2), 33–40.
- Erfanmanesh, M., V. A. Rohani, & A. Abrizah. 2012. Co-authorship network of scientometrics research collaboration. *Malaysian Journal of Library & Information Science* 17 (3): 73-93.
- 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.
- Hoffman, D. L., and M. B. Holbrook. 1993. The Intellectual Structure of Consumer Research: A Bibliometric Study of Author Co-citations in the First 15 Years of the Journal of Consumer Research. *Journal of Consumer Research* 19 (4): 505–517.
- Hou, H., H. Kretschmer, & Z. Liu. 2008. The structure of scientific collaboration networks in Scientometrics. *Scientometrics* 75 (2): 189-202.
- 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., Song, M., & Ding, Y. (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.
- Köseoglu, M. A., Y. Sehitoglu, & J. Craft. 2015. Academic foundations of hospitality management research with an emerging country focus: A citation and co-citation analysis. *International Journal of Hospitality Management* 45: 130-144.
- 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.
- Leong, S. M. 1989. A citation analysis of the Journal of Consumer Research. *Journal of Consumer Research* 15: 492-497.
- Leydesdorff, L., L. Bornmann, W. Marx, and S. Milojevic. 2014. Referenced Publication Years Spectroscopy applied to iMetrics: Scientometrics, Journal of Informetrics, and a relevant subset of JASIST. *Journal of Informetrics* 8 (1): 162-174.
- 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.
- Nerur, S.P., Rasheed, A.A., & V. Natarajan, V. (2008). The intellectual structure of the Strategic Management field: An Author Co-Citation Analysis. *Strategic Management Journal*, 29 (3), 319-336.
- Özçınar, H. 2015. Mapping teacher education domain: A document co-citation analysis from 1992 to 2012. *Teaching and Teacher Education* 47: 42-61.
- 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.
- Ramos-Rodríguez, A. R., and J. Ruiz-Navarro. 2004. Changes in the Intellectual Structure of Strategic Management Research: A Bibliometric Study of the Strategic Management Journal, 1980-2000. *Strategic Management Journal* 25 (10): 981-1004.
- 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.
- Small, H. 1973. Co-citation in the scientific literature: A new measure of the relationship between two documents. *Journal of the American Society for Information Science and Technology* 24: 265-269.
- 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.
- Tang, K. Y., C. C. Tsai, & T. C. Lin. 2014. Contemporary intellectual structure of CSCL research (2006-2013): a co-citation network analysis with an education focus. *International Journal of Computer-Supported Collaborative Learning* 9 (3): 335-363.
- Tight, M. 2008. Higher Education Research as Tribe, Territory and/ or Community: A Co-Citation

- Analysis. *Higher Education* 55 (5): 593-605.
- Tseng, S. C., and C. H. Duan. 2009. Exploring the Intellectual Structure of Modern Strategic Management Studies. *Journal of Taipei University of Technology* 42 (1): 83-102.
- 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. Ribière. 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، دارای مدرک دکتری علم اطلاعات و دانش شناسی در دانشگاه پیام نور است. وی هم‌اکنون استادیار گروه علم اطلاعات و دانش شناسی دانشگاه پیام نور است.
علم‌سنجی از جمله علایق پژوهشی ایشان است.



فرامرز سهیلی

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

