



## Academic social networks evaluation and analysis: a strategy for goal-oriented research

**Mehran Badin Dahesh** \*, PhD Graduated, Shahid Beheshti University, Tehran, Iran

**Gholamali Tabarsa**, Professor, Shahid Beheshti University, Tehran, Iran

**Mostafa Zandiyeh**, Professor, Shahid Beheshti University, Tehran, Iran

**Mohammad Reza Hamidizadeh**, Professor, Shahid Beheshti University, Tehran, Iran

Received Date: 20.07.2022

Accepted Date: 28.09.2022

### Abstract

**Introduction:** Conducting research with a theoretical contribution, reviewing the theoretical background without bias, and identifying emerging research areas are one of the most important concerns of every researcher in conducting academic research. The abundance of useless and scientifically worthless research in the country doubles the need to pay attention to these issues. One of the existing strategies to solve these problems is the approach of academic social networks analysis. Considering research areas as social structures, these networks are drawn based on bibliometric criteria such as co-citation, citation, bibliographic pairing, co-occurrence of vocabulary, and co-authorship, each of which has its uses and are used to answer special questions. In this article, the approach to social networks analysis will be introduced first, and then the bibliometric criteria used in drawing these networks will be examined. It is also stated that each of the drawn networks is suitable for answering what questions. Then, the step-by-step stages of implementing a social network analysis are introduced. Also, the most important databases used to collect the necessary meta-data are introduced and some existing tools to analyze and illustrate academic social networks are briefly reviewed. Examples of applications of this approach are also shown.

**Methodology:** In order to conduct academic social network analysis, a 5-step process must be performed. In the first step, the research design should be determined. The analysis is done to answer what questions and what method is suitable to answer those questions. In the second step, it is necessary to collect bibliographic data. First, you have to choose the right database and then, by choosing the right search keywords in a specific time frame, search and collect the necessary metadata for network drawing and analysis. In the third step, the collected data should be analyzed. In this step, the appropriate bibliographic software should be selected and the data should be prepared for analysis. Illustration of the networks is done in the fourth step, in which the appropriate method and tool of the

\* Corresponding Author; (Email: [dahesh.sbu@gmail.com](mailto:dahesh.sbu@gmail.com))



illustration should be determined by the researcher. In the final step, the drawn networks should be described and interpreted.

**Results and Discussion:** Each of the networks drawn by metadata collected from scientific databases has a specific application. Citation networks are used to identify the most important and influential works, authors, and publications. Also, based on the citation networks drawn based on the timeline, it is possible to identify the development process of a research field, its theoretical foundation, and theoretical fields affecting the research field. Co-citation networks that are drawn based on the cited references of the selected documents provide the most relevant sources for research. Also, the clusters obtained from this analysis show the historical streams of the research field. The bibliographic coupling networks which are the reverse of co-citation examine the cited documents and the clusters obtained from them showing the contemporary streams of the research field under investigation. Co-authorship networks are a measure of cooperation between authors, institutions, publications, and countries. Word co-occurrence networks identify important themes in a domain, and as a content analysis technique, they are the only network that uses the actual content of documents. The output of the word co-occurrence network is a network of themes and shows the conceptual space of a field.

**Conclusion:** Conducting targeted and useful research is one of the important issues faced by researchers and students, especially graduate students who have to conduct research in the form of a thesis or dissertation. From choosing new topics to reviewing literature and theoretical background in an appropriate way, all of them are problems that researchers have to overcome, and in this way, they need a clear strategy and roadmap. The social network analysis approach based on bibliographic criteria is one of the strategies proposed to help solve these problems. The analysis of academic social networks that are formed based on bibliographic criteria such as citation, co-citation, co-authorship, word co-occurrence, and bibliographic coupling, by adding an objective and quantitative accuracy, reduces the consequences of personal reviews and subjective biases of researchers and It helps to get a more comprehensive understanding of research areas. Each of these networks is suitable for answering specific questions. Using the approach of social network analysis can have a significant help in guiding researchers in conducting targeted research. The use of this method helps researchers, especially newcomers to a field, to get a better understanding of that field, get acquainted with important sources for study, and helps them determine their research position and advance research flows in a specific field. For this reason, getting familiar with this approach and using it is one of the topics that researchers and higher education institutions should pay attention to in order to reduce the amount of aimless and useless research.

**Keywords:** Social network analysis, Bibliometrics analysis, Research strategy, Academic social network.



## ارزیابی و تحلیل شبکه‌های اجتماعی دانشگاهی: راهبرد پویای پژوهشی

مهران بادین‌دهش، دانش آموخته دکتری، دانشگاه شهید بهشتی، تهران، ایران\*

غلامعلی طبرسا، استاد، دانشگاه شهید بهشتی، تهران، ایران

مصطفی زندیه، استاد، دانشگاه شهید بهشتی، تهران، ایران

محمد رضا حمیدی‌زاده، استاد، دانشگاه شهید بهشتی، تهران، ایران

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۱/۰۷/۰۶

تاریخ دریافت: ۱۴۰۱/۰۴/۲۹

### چکیده

انجام پژوهش برخوردار از سهم نظری، بررسی پیشینه نظری بدون سوگیری و شناسایی حوزه‌های نوظهور پژوهشی از مهمترین دغدغه‌های هر پژوهشگری در انجام پژوهش‌های دانشگاهی است. یکی از راهبردهای موجود برای رفع این مشکلات رویکرد تحلیل شبکه‌های اجتماعی دانشگاهی است. این شبکه‌ها با در نظر گرفتن حوزه‌های پژوهشی با کارکرد ساختارهای اجتماعی، بر اساس معیارهای کتاب‌سنجی مانند هم‌استنادی، استناد، جفت‌سازی کتاب‌شناختی، هم‌رخدادی‌ها و هم‌تالیفی ترسیم شده که هر کدام کاربردهای خاص خود را داشته و برای پاسخ به سوالات خاصی مورد استفاده قرار می‌گیرند. هدف از پژوهش حاضر نحوه ارزیابی و تحلیل شبکه‌های اجتماعی و کاربردهای آن در پژوهش‌های حوزه مدیریت و کسب‌وکار است. بدین‌سان، معیارهای کتاب‌سنجی مورد استفاده در ترسیم این شبکه‌ها مورد بررسی قرار خواهد گرفت. همچنین ارزیابی می‌شود که هر کدام از شبکه‌های ترسیم شده برای پاسخ به چه سوالاتی مناسب است. به منظور انجام چنین تحلیل‌هایی یک فرایند ۵ مرحله‌ای معرفی شده و سپس مراحل گام به گام اجرای یک تحلیل شبکه اجتماعی با جزئیات کامل مورد بررسی قرار خواهد گرفت. همچنین مهمترین پایگاه‌های داده مورد استفاده برای گردآوری فراداده‌های لازم معرفی شده و برخی ابزارهای موجود به منظور تحلیل و مصورسازی شبکه‌های اجتماعی دانشگاهی به اختصار مورد بررسی قرار می‌گیرد. به منظور آشنایی هرچه بیشتر خوانندگان با این رویکرد، حوزه پژوهشی نوآوری راهبردی مورد بررسی و تحلیل قرار خواهد و کاربردهای رویکرد تحلیل شبکه‌های اجتماعی به صورت عملی بیان می‌شود. نتایج نشان‌گر ظرفیت بالای حوزه نوآوری راهبردی برای ورود پژوهشگران بوده و موضوعات جدید در این حوزه نیز معرفی شده‌اند.

کلیدواژه‌ها: تحلیل شبکه اجتماعی، تحلیل کتاب‌سنجی، راهبرد پژوهش، شبکه اجتماعی دانشگاهی،

راهبردی.

## ۱. مقدمه

یکی از دغدغه‌های اصلی هر پژوهشگر و دانشجوی مقطع تحصیلات تکمیلی باید این باشد که پژوهشی را انجام دهد که در حوزه تخصصی‌اش ارزشمند بوده و چیزی به اندوخته علمی آن حوزه بیافزاید. انبوه رساله‌های دانشگاه‌های کشور ضرورت توجه به این دغدغه را دوچندان می‌کند. یکی از مهمترین معضلات دانشجویان و پژوهشگران در این زمینه انتخاب موضوعی است که تا حد ممکن جدید بوده و انجام آن پژوهش سهم نظری<sup>۱</sup> قابل قبولی داشته باشد تا به بدنه دانش موجود چیزی افزوده و مرزهای دانش را به جلو ببرد. اینکه پژوهشگر بداند پژوهش او در کجای حوزه دانشی او جای می‌گیرد بسیار مهم است. در عین حال شناسایی موضوعات و حوزه‌های نوظهور در یک زمینه پژوهشی می‌تواند به پژوهشگران در انجام یک پژوهش هدفمند کمک قابل توجهی کند. بدیهی است که هر قدر یک حوزه پژوهشی وسیع‌تر باشد دشواری‌های این موضوعات بیشتر می‌شود.

از دیگر معضلات دانشجویان و پژوهشگران در انجام یک تحقیق، مطالعه و گردآوری مبانی نظری پژوهش به صورت هدفمند است. به خصوص برای کسانی که در یک حوزه تازه‌وارد محسوب شده و آشنایی چندانی با مبانی نظری و افراد و نوشته‌های تاثیرگذار در آن حوزه ندارند. اینکه برای آشنایی با موضوع ابتدا به سراغ چه مقالات یا نوشته‌هایی بروند، صاحب‌نظران اصلی در آن حوزه چه کسانی هستند، چه مقالات و نوشته‌هایی بیشتر مورد توجه پژوهشگران آن حوزه قرار گرفته است، مسیر تکاملی آن حوزه چگونه است و مطالبی از این دست موضوعاتی هستند که آشنایی با آنها برای هر پژوهشگری بسیار مهم بوده و به او کمک می‌کند تا یک پژوهش هدفمند را به انجام برساند. از دیگر معضلاتی که در مرور پیشینه نظری در هر پژوهش وجود دارد این موضوع است که معمولا پیشینه‌پیشینه انتخابی پژوهشگر سوگیری<sup>۲</sup> دارد و بیشتر به دنبال پشتیبانی از فرضیه‌های پژوهشگر است [۲۰]. این موضوع، در مقابل ضرورت بررسی و نقد جامع مبانی نظری بدون سوگیری است و باید مورد توجه محققین قرار گیرد.

یکی از راهبردهای پژوهشی موجود برای پرداختن به موضوعات ذکر شده رویکرد تحلیل شبکه‌های اجتماعی<sup>۳</sup> است که بسیار مورد توجه پژوهشگران حوزه‌های مختلف قرار گرفته و ابزارهای مختلفی برای آن توسعه یافته است. این راهبرد پژوهشی همانند یک نقشه راه، با در نظر گرفتن حوزه‌های پژوهشی با کارکرد ساختارهای اجتماعی در پاسخ به سوالات مذکور مفید است. منظور از تحلیل شبکه‌های اجتماعی، مطالعه ساختارهای اجتماعی و منظور از ساختارهای اجتماعی، شبکه‌هایی از روابط بین افراد و/یا گروه‌ها است [۲۱]. چنین ساختارهایی در حوزه‌های پژوهشی نیز وجود دارد. اگر به طور ساده شبکه را متشکل از یک سری موجودیت و روابط بین آنها بدانیم، در پژوهش، مولفین، اسناد، موسسات، نشریات و مانند آن در قالب موجودیت‌های شبکه و استنادات و همکاری‌های بین آنها در حکم روابط بین آنها است. بر این اساس می‌توان از رویکرد تحلیل شبکه‌های اجتماعی به صورت خاص برای تحلیل حوزه‌های پژوهشی و فراهم کردن یک راهنما برای انجام پژوهش در آن حوزه بهره برد.

چندسونگری در ارزیابی تحقیقات دانشگاهی نیازمند بهره‌گیری از ارزیابی و تحلیل شبکه‌های اجتماعی دانشگاهی<sup>۴</sup> است. زیربنای این چندسونگری شبکه‌ای، تفکر و رویکرد سیستمی و راهبردی است. چندسونگری نقشه‌های شناختی ایجاد می‌کند که آن هم ابزاری برای سازماندهی اطلاعات، طبقه بندی و ارائه دانش موضوعی، ارزیابی و غنی‌سازی آن است. این نقشه‌ها بصورت (۱) سلسله مراتبی، (۲) نقطه‌ای و (۳) خوشه‌ای می‌باشند [۲۰]. این شبکه‌ها بر اساس معیارهای کتاب‌سنجی<sup>۵</sup> تشکیل می‌شوند و اطلاعات گوناگونی را درباره یک حوزه پژوهشی خاص

<sup>۱</sup> Theoretical Contribution

<sup>۴</sup> Academic Social Network Analysis

<sup>۲</sup> Bias

<sup>۵</sup> Bibliometrics Criteria

<sup>۳</sup> Social Network Analysis (SNA)

در اختیار پژوهشگر قرار می‌دهند. این پژوهش برای پاسخ به این سوال که «چگونه می‌توانیم بر اساس راهبردی شفاف و مشخص، یک پژوهش هدفمند و بدون سوگیری ذهنی را به انجام برسانیم؟» به بررسی رویکرد تحلیل شبکه‌های اجتماعی دانشگاهی پرداخته، کاربردهای مختلف آن را مورد توجه قرار داده و برخی از ابزارهای موجود برای انجام تحلیل را معرفی می‌کند.

پژوهش حاضر در ادامه به بخش‌های زیر تقسیم شده است. ابتدا به معرفی رویکرد تحلیل شبکه‌های اجتماعی، مفهوم کتاب‌سنجی و برخی معیارهای کتاب‌شناختی مهم مورد استفاده در تحلیل شبکه‌های اجتماعی می‌پردازد. در قسمت بعد مراحل گام به گام روش‌شناسی تحلیل شبکه اجتماعی دانشگاهی معرفی و تشریح می‌شود. در این بخش منابع گردآوری داده‌ها، ابزارهای مورد استفاده برای مصورسازی و تحلیل و رویکردهای مختلف تحلیل مورد بررسی قرار خواهد گرفت. سپس به منظور آشنایی بیشتر خوانندگان با کاربردهای این رویکرد، به بیان نمونه‌هایی از تحلیل‌های با این روش خواهیم پرداخت و در بخش پایانی نیز جمع‌بندی و نتیجه‌گیری مباحث ارائه خواهد شد.

## ۲. مبانی نظری و پیشینه پژوهش

تحلیل شبکه‌های اجتماعی رویکردی گسترده دارد که پیشینه آن به کارهای زیمل<sup>۱</sup> (۱۹۵۰) و مورنو<sup>۲</sup> (۱۹۵۳) بازمی‌گردد و از نظریه گراف و جبر رابطه‌ای برای ایجاد گراف شبکه‌ها و تحلیل آنها استفاده می‌کند [۳۶]. این تحلیل مطالعه الگوی روابطی است که ساختارهای اجتماعی را شکل می‌دهند و با این روابط همانند شبکه‌هایی از اتصالات بین افراد و گروه‌ها برخورد می‌کند. در تحلیل شبکه اجتماعی، ساختارهای اجتماعی در قالب الگویی از نقاط (گره، آیت، تارک) و خطوط (پیوند و یال) نمایش داده می‌شوند. نقاط، نشان دهنده افراد، سازمان‌ها یا جایگاه‌ها بوده و خطوط، نشان دهنده روابط و اتصالات بین آنها است. در این شبکه‌ها هر نوع رابطه دو نفره<sup>۳</sup> را می‌توان نشان داد، مانند: ارتباطات، دوستی‌ها، مشاوره، اعتماد، اثرگذاری و روابط بیرونی. خطوط نشان دهنده روابط را می‌توان با ویژگی‌های مختلفی مشخص کرد. روابط می‌توانند جهت‌دار یا بدون جهت باشند. یک رابطه جهت‌دار از یک نقطه به نقطه دیگر دارای جهت است. جهت یک خط نشان‌گر جریان احتمالی اطلاعات و منابع بین دو مشارکت‌کننده است و خطوط بدون جهت آنهایی هستند که نشان‌دهنده روابط دو طرفه می‌باشد [۳۳]، مانند روابط دیپلماتیک بین کشورها.

آنچه که ما از ارزیابی و تحلیل شبکه‌های اجتماعی به مثابه راهبردی با هدف کمک به انجام پژوهش در نظر داریم تحلیل شبکه‌های اجتماعی دانشگاهی است. شبکه اجتماعی دانشگاهی شبکه‌های پیچیده‌ای هستند که متشکل از تعداد زیادی موجودیت (نویسنده، سند و مانند آن) و روابط بین آنها (استناد، هم-تالیفی و نظیر آن) می‌باشند [۳۹]، [۵۴]. این شبکه‌ها می‌توانند همگن (تنها در برگیرنده یک موجودیت) و ناهمگن (دربرگیرنده چند موجودیت) باشند [۱۸]. در شبکه‌های دانشگاهی گره‌ها همان اسناد، مولفین، نشریات، سازمان‌ها و کشورها و روابط بین آنها همان استنادها و هم-تالیفی‌ها هستند که پیوند بین گره‌ها را شکل می‌دهند. رابطه دو طرفه یا متقارن در این شبکه‌ها مانند رابطه هم-تالیفی است. زیرا در این رابطه فرض بر این است که یک مقاله که حاصل هم-تالیفی دو یا چند نویسنده است، نتیجه بحث‌های سازنده بین نویسندگان بوده نه اینکه یک نفر نظراتش را به سایرین تحمیل کند. رابطه یک طرفه یا نامتقارن نیز مانند رابطه استنادی است. زیرا امکان‌پذیر نیست دو سند همزمان به هم استناد کنند [۲۱].

<sup>۱</sup> Simmel

<sup>۲</sup> Dyadic

<sup>۳</sup> Moreno

از سوی دیگر یکی از مهمترین اقدامات برای پیشبرد یک خط پژوهشی خاص همانا ترکیب یافته‌های پژوهش‌های پیشین است. سه روش کلی برای این کار وجود دارد:

(الف) بررسی و تحلیل ساختاریافته پیشینه پیشینه‌ها که رویکردی کیفی به شمار می‌رود؛

(ب) فراتحلیل که رویکردی کمی است [۳۱]؛

(ج) «ترسیم نقشه علم» چه از نوع اسم توصیفی، توصیف خوشه‌ای و عبارت توصیفی باشد نشانگر راهبرد(روش)های تحقیق کتاب‌شناختی است و به طور فزاینده‌ای به منظور ترسیم ساختار و توسعه یک رشته یا حوزه علمی به کار می‌رود [۵۴ و ۲۰].

ترسیم نقشه علم که از منظر مدیریت دانش دو بُعد رده‌بندی(تاکسونومی) و نمایان و جلوه‌گری(آنتولوژی) دارد [۲۰] با استفاده از روش‌های کتاب‌شناختی مشخص می‌کند که رشته‌ها، حوزه‌ها، متخصصین و نوشته‌ها (مقالات، کتب و نظیر آن) چگونه به هم مرتبط می‌شوند. خروجی این روش یک نمایش فضایی همانند یک نقشه جغرافیایی است [۸]، [۳۴]. این رویکرد با افزودن یک دقت عینی به روش‌های کیفی موجب کاهش سوگیری‌های ذهنی پژوهشگران و در نتیجه بهبود کیفیت پژوهش‌ها می‌شود.

روش‌های کتاب‌شناختی از طریق به کارگیری یک رویکرد کمی به توصیف، ارزیابی و نظارت بر پژوهش‌های منتشر شده می‌پردازند. این روش‌ها از این ظرفیت برخوردارند که یک فرایند مروری نظام‌مند، شفاف و قابل بازتولید را معرفی کرده و در نتیجه انجام مرورها را بهبود بخشند. روش‌های کتاب‌شناختی حتی پیش از آغاز مطالعه و از طریق معرفی کارهای تاثیرگذار و ترسیم نقشه یک حوزه پژوهشی بدون سوگیری ذهنی، کمکی سودمند برای مرور پیشینه پیشینه در اختیار پژوهشگر قرار می‌دهند [۵۵].

موارد مطرح شده نشان می‌دهد که رویکرد تحلیل شبکه‌های اجتماعی قادر است راهبرد موثری باشد که از آغاز تا پایان پژوهش راهنمایی‌های لازم را در اختیار پژوهشگر قرار می‌دهد.

**کتاب‌سنجی<sup>۱</sup> و تحلیل کتاب‌شناختی.** مفهوم کتاب‌سنجی رات آلن پرچارد<sup>۲</sup> سال ۱۹۶۹ را معرفی کرده است [۳۰]. البته این مفهوم پیش از ۱۹۶۹ نیز وجود داشته اما با عناوینی چون کتاب‌سنجی آماری یا عنوانین مشابه مورد استفاده قرار می‌گرفته است. کتاب‌سنجی به کارگیری روش‌های کمی و آماری به منظور تحلیل انتشارات همچون مقالات و فهرست استنادات موجود در آنها است. هدف از آن به عنوان یکی از ابزارهای اصلی تحلیل کمی علم [۴۱]، تحلیل فعالیت‌های فنی و علمی از طریق مطالعه کمی اسناد منتشر شده [۱۰] در یک حوزه خاص است.

در پژوهش‌های علم‌سنجی و کتاب‌سنجی توجه زیادی به تحلیل شبکه‌های مختلف از جمله شبکه‌های اسناد، کلیدواژگان، مولفین و نشریات‌نشریات شده است. در اینجا است که تحلیل شبکه اجتماعی کاربرد خود را نشان می‌دهد. اغلب برای مطالعه این شبکه‌ها از فنون ترسیم نقشه و خوشه‌بندی استفاده می‌شود که هدف از آنها فراهم کردن شناختی پیرامون ساختار یک شبکه است [۵۰].

معیارهای مختلفی برای انجام تحلیل کتاب‌شناختی وجود دارند که در اینجا به برخی از مهمترین‌های آنها که در تحلیل شبکه اجتماعی دانشگاهی سودمند هستند خواهیم پرداخت.

### الف) تحلیل استنادی

در این تحلیل به دنبال بررسی میزان استنادات اسناد موجود در نمونه انتخابی هستیم. این تحلیل برای اسناد، نویسندگان و نشریات‌نشریات قابل استفاده است. استناد به عنوان یک معیار تاثیرگذاری مورد توجه بوده و هر قدر یک سند، نویسنده یا نشریات بیشتر مورد استناد قرار گیرد، در حوزه تخصصی خود مهمتر و تاثیرگذارتر ارزیابی

<sup>۱</sup> Bibliometrics

<sup>۲</sup> Alan Prichard

می‌شود. پیش‌فرض اصلی این تحلیل آن است که معمولاً نویسندگان به کارهایی استناد می‌کنند که به نظر آنها مهم به حساب می‌آید [۵۵].

خروجی این تحلیل می‌تواند مهم‌ترین اسناد، مولفین و نشریه‌ها را در یک حوزه تخصصی مشخص کند و از این طریق راهنمای مناسبی را برای مطالعه اسناد تاثیرگذار، انتخاب هم‌مولف برای همکاری پژوهشی و انتخاب نشریه برای چاپ مقاله در اختیار پژوهشگران قرار دهد. همچنین از طریق ترسیم شبکه استنادی یک حوزه پژوهشی در طول زمان می‌توان روند تکاملی آن حوزه، خاستگاه نظری آن و حوزه‌های نظری زیربنایی زمینه پژوهشی را شناسایی نمود.

### ب) تحلیل هم‌استنادی<sup>۱</sup>

اسمال<sup>۲</sup> در استفاده از مفهوم تحلیل هم‌استنادی، هم‌استنادی را فراوانی دفعاتی دانسته که دو واحد با همدیگر مورد استناد قرار می‌گیرند [۲۲]، [۳۴]. برای مثال دو مقاله الف و ب را در نظر بگیرید. هر قدر این دو مقاله با همدیگر، در سایر پژوهش‌ها به میزان بیشتری مورد استناد قرار گیرند، از نظر هم‌استنادی رتبه بالاتری کسب کرده و روابط نزدیک‌تری با یکدیگر دارند [۵۲]. شبکه‌های هم‌استنادی برای واحدهای مختلفی چون پژوهشگران، اسناد و نشریات‌ها می‌توانند ترسیم شوند [۲۴]، [۲۵]، [۲۷]، [۵۲]، [۵۳]. فرض بنیادی تجزیه و تحلیل هم‌استنادی این است که هر قدر دو مفهوم بیشتر با همدیگر مورد استناد قرار گیرند، بیشتر احتمال دارد که محتوای آنها با هم مرتبط باشند [۵۵]. شبکه‌های هم‌استنادی اطلاعات مفیدی را برای شناسایی مرتبط‌ترین منابع برای پژوهش در یک حوزه خاص فراهم می‌کنند [۱۳]. در این شبکه منابع و مآخذ مورد استناد اسناد انتخاب شده مورد استفاده قرار می‌گیرد. خروجی این تحلیل اسناد را در خوشه‌های مختلفی خوشه‌بندی می‌کند که هر کدام از آنها یکی از جریان‌های تاریخی حوزه پژوهشی مورد بررسی را نشان می‌دهد.

### ج) جفت‌سازی کتاب‌شناختی<sup>۳</sup>

جفت‌سازی کتاب‌شناختی مفهومی است که کسلر<sup>۴</sup> در انستیتو فناوری ماساچوست آن را با این مضمون بکار برد که [۱۶] «کتاب‌شناسی مقالات روشی است که یک نویسنده می‌تواند به کمک آن محیط فکری که در آن فعالیت می‌کند را شناسایی کند.» بر این اساس «زمانی که چند مقاله یک یا چند منبع مشترک دارند، روابط معنی‌داری بین آنها وجود دارد (آنها جفت هستند)» [۱۷].

دایره‌المعارف زبان‌شناسی، اطلاعات و کنترل، جفت‌سازی کتاب‌شناختی را به صورت زیر تعریف کرده است: «پیوندی بین دو سند، زمانی برقرار می‌گردد که نسبت بالایی از کلیدواژه‌گان، توصیف‌کنندگان، استنادات یا سایر معیارهایی که مرتبط با آنها هستند، بین آن دو سند مشترک باشد» [۲۶]. با این وجود آنچه ما از جفت‌سازی کتاب‌شناختی در نظر داریم تنها استنادات را در نظر می‌گیرد [۵۱]. فرض اصلی جفت‌سازی کتاب‌شناختی این است که منابعی که در یک سند به آن استناد شده است، انعکاس دهنده محتوای سند بوده و در نتیجه اسنادی که به منابع مشترکی استناد می‌کنند با یکدیگر مرتبط بوده [۲۷] و از جنبه پیشینه نظری از اشتراک بیشتری برخوردارند [۳۷].

جفت‌سازی کتاب‌شناختی را می‌توان معکوس هم‌استنادی دانست. دو سند دارای رابطه هم‌استنادی هستند چنانچه سند سومی به هر دو آنها استناد کند [۲۲]، [۳۴]. اما دو سند از نظر کتاب‌شناختی جفت هستند اگر سند سومی باشد که توسط هر دو سند مورد استناد قرار گرفته باشد [۱۶]. به عبارتی تحلیل هم‌استناد به مطالعه اسناد

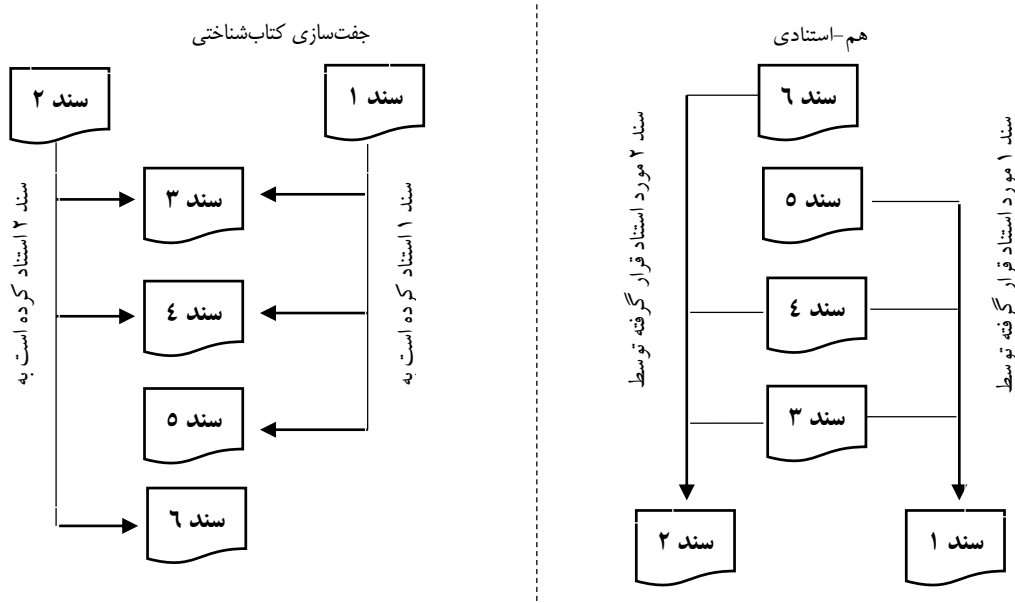
<sup>۱</sup> Co-citation Analysis

<sup>۲</sup> Bibliographic Coupling

<sup>۳</sup> Small

<sup>۴</sup> Kessler

مورد استناد<sup>۱</sup> می‌پردازد، در حالی که جفت‌سازی کتاب‌شناختی به مطالعه اسناد استناد کننده<sup>۲</sup> می‌پردازد [۲]. خروجی این تحلیل نیز همانند تحلیل هم‌استنادی، اسناد را در خوشه‌های مختلفی خوشه‌بندی می‌کند با این تفاوت که هر کدام از آن خوشه‌ها یکی از جریان‌های معاصر حوزه پژوهشی مورد بررسی را نشان می‌دهد و از طریق مقایسه این دو تحلیل می‌توان روند تغییر یک حوزه پژوهشی را مورد بررسی قرار داد. نمودار ۱ تفاوت این دو را نشان می‌دهد. در تحلیل شبکه‌های کتاب‌شناختی، شبکه استنادی نوعی شبکه مستقیم بوده و دو شبکه دیگر شبکه‌های غیرمستقیم نیز نامیده می‌شوند [۴۴].



نمودار ۱. مقایسه هم‌استنادی با جفت‌سازی کتاب‌شناختی، (Suominen et al., 2018)

محدودیت‌هایی در روش‌های کتاب‌شناختی مبتنی بر استناد (تحلیل استنادی، تحلیل هم-استنادی و جفت‌سازی کتاب‌شناختی) وجود دارد. تنها با اتکا بر داده‌های کتاب‌شناختی، تعیین دلیل اینکه چرا یک سند مورد استناد قرار گرفته است غیرممکن است. استنادهای مختلف یک سند می‌تواند دلایل مختلفی داشته باشد. مقالات می‌توانند برای ابطالشان در پیشینه مورد استناد قرار گیرند که از آن به استناد منفی تعبیر می‌شود. همچنین ممکن است کارهای علمی بد، بیشتر از کارهای متوسط از نظر علمی مورد استناد قرار گیرند [۴۹] هرچند استناد به دلایل منفی بسیار نادر است و دانشمندان به طور کلی چندان پیشینه را مورد انتقاد قرار نمی‌دهند [۱۲]. از سوی دیگر معیارهای مبتنی بر استناد به دلیل خود استنادی در قالب استناد نویسنده به خودش می‌تواند دارای سوگیری باشد. این اقدامات فراوانی استنادها را بالا می‌برد، به گونه‌ای که یک فرد می‌تواند با انتشار تعداد زیادی مقاله فراوانی استناداتش را افزایش دهد [۵۵].

جفت‌سازی کتاب‌شناختی نیز ایراداتی دارد. از نظر برخی جفت‌سازی کتاب‌شناختی معیاری معتبر برای سنجش روابط نیست، زیرا ما دقیقاً نمی‌دانیم که آیا دو مقاله‌ای که به مقاله سوم استناد کرده‌اند، به واحدهای اطلاعاتی یکسانی در آن مقاله استناد کرده‌اند یا خیر [۲۳]. به بیان دیگر «این حقیقت که دو مقاله منابع مشترکی دارند این موضوع را تضمین نمی‌کند که آن دو مقاله به اطلاعات یکسانی از آن مقاله سوم استناد کرده باشند» [۳۸].



## (د) هم‌تالیفی<sup>۱</sup>

در هم‌تالیفی پژوهشگران، موسسات تحقیقاتی یا کشورها، بر مبنای تعداد اسنادی که به طور مشترک با همدیگر تالیف کرده‌اند، به هم مرتبط می‌شوند [۴۵]. در این معیار مشخص می‌شود که دو مولف (یا موسسه، یا نشریات)، در چند مقاله با یکدیگر همکاری کرده‌اند. دو نویسنده‌ای که یک مقاله را با یکدیگر تالیف کرده‌اند هم‌مولف<sup>۲</sup> نامیده می‌شوند. ممکن است دو نویسنده به صورت مستقیم با همدیگر اثری را تالیف نکرده باشند اما از طریق یکی از هم‌مولفین با هم مرتبط شده باشند. در این شرایط این دو هم‌مولف هم‌مولف<sup>۳</sup> هم هستند [۲۰].

فرض بر این است که هم‌تالیفی مقالات علمی معیاری برای همکاری است [۲]. هم‌تالیفی که معیار همکاری است بر این فرض استوار است که تالیف یک مقاله به معنای مسئول بودن در قبال کار انجام شده است [۵۵]. اگرچه صرفاً ذکر نام یک نفر به عنوان هم‌مولف یک مقاله به معنای کمک قابل توجهی از جانب او نیست، بلکه می‌تواند به معنای ذکر نام فرد به صورت نویسنده افتخاری بنا به دلایلی اجتماعی یا دلایل دیگر باشد [۱۵]. از سوی دیگر می‌توان دانشمندانی را یافت که در کاری کمک می‌کنند اما نامشان در آن کار درج نمی‌شود.

## (ه) هم‌رخدادی واژگان<sup>۴</sup>

در تحلیل هم‌رخدادی واژگان [۹]، کلمات بر مبنای هم‌رخدادی‌شان با دیگر واژگان طبقه‌بندی می‌شوند [۱۹]. این تحلیل با استفاده از فراوانی واژگان در مقالات، مضامین عمده در یک زمینه را شناسایی می‌کند [۲۰]. هم‌رخدادی واژگان یک فن تحلیل محتوا است که از واژگان موجود در یک سند برای ایجاد روابط و ساختار مفهومی یک دامنه استفاده می‌کند. ایده زیربنایی این شیوه آن است که هنگامی که واژگان به طور مکرر در اسناد مختلف هم‌رخدادی دارند، به این معناست که مفاهیم پشت واژگان روابط نزدیکی دارند. این تنها شیوه‌ای است که برای ساخت یک معیار مشابهت از محتوای واقعی سند استفاده می‌کند، در حالی که سایر معیارها اسناد را به طور غیرمستقیم و بر مبنای استنادها یا هم‌تالیفی آنها مرتبط می‌کند. خروجی تحلیل هم‌رخدادی واژگان شبکه‌ای از مضامین و روابط بین آنها است که نشان دهنده فضای مفهومی در یک حوزه است [۵۵].

بنابراین، با بررسی شبکه‌های کلیدواژگان در دوره‌های زمانی مثلاً ۵ یا ۱۰ ساله، تکامل یک حوزه را می‌توان مورد تحلیل قرار داد و مشاهده کرد در دوره‌های مختلف چه موضوعاتی بیشتر مورد توجه بوده و چه موضوعاتی از دایره توجه خارج شده‌اند. فایده دیگر ایجاد شبکه‌های کلیدواژگان کمک به تازه‌واردان برای شناسایی مرتبط‌ترین موضوعات در یک حوزه پژوهشی [۱۳] و شناسایی موضوعات نوظهور در آن حوزه است [۴۷]. جدول ۱ به طور مختصر معیارهای فوق و نقاط قوت و ضعف هر کدام را نشان می‌دهد.

با توجه به مطالب مذکور می‌توان اصلی‌ترین کاربردهای تحلیل شبکه‌های اجتماعی در انجام پژوهش را به

شرح زیر برشمرد:

- شناسایی ساختار فکری یک حوزه؛
- شناسایی تاثیرگذارترین آثار، نویسندگان و نشریات‌ها در یک حوزه پژوهشی؛
- شناسایی چگونگی تکامل و پویایی‌های ساختار مفهومی یک حوزه پژوهشی در طول زمان؛
- شناسایی میزان اشتراک در پیشینه نظری در یک حوزه پژوهشی؛
- شناسایی موضوعات مرتبط با یک حوزه پژوهشی
- شناسایی موضوعات نوظهور در یک حوزه پژوهشی؛
- شناسایی دسته‌بندی‌های موضوعی مختلف در یک حوزه پژوهشی؛

<sup>۱</sup> Co-authorship

<sup>۲</sup> Co-author of co-author

<sup>۳</sup> Co-author

<sup>۴</sup> Co-word

- فراهم کردن راهنمایی برای مطالعه و بررسی پیشینه نظری مناسب در انجام پژوهش؛
- شناسایی آثار جریان‌ساز یا به عبارتی آثاری که نوعی نقطه عطف در یک حوزه پژوهشی به شمار رفته و جهت پژوهش‌ها را تغییر می‌دهند؛
- شناسایی زمینه‌های الهام‌بخش یک حوزه پژوهشی.

جدول ۱: معیارهای کتاب‌شناختی و نقاط قوت و ضعف آنها، [۵۴]

روش	توصیف	واحد تحلیل	نقاط قوت	نقاط ضعف
<b>استناد</b>	تخمین تاثیرگذاری اسناد، مولفین و نشریات‌ها از طریق نرخ استنادها	نشریات سند مولف	شناسایی سریع مهمترین کارهای انجام شده در حوزه مورد بررسی	انتشارات جدید زمان کمتری برای مورد استناد قرار گرفتن دارند، در نتیجه شمارش استناد به عنوان یک معیار تاثیر، به سمت انتشارات قدیمی‌تر سوگیری دارد.
<b>هم‌استنادی</b>	مرتبط کردن اسناد، مولفین و نشریات-ها بر مبنای حضور مشترک در فهرست منابع و مأخذ	سند مولف نشریات	پراستفاده‌ترین و معتبرترین روش کتاب‌شناختی مورد روایی متصل کردن اسناد، نویسندگان و نشریات‌ها از طریق هم-استنادی در پژوهش‌ها نشان داده شده است. از آنجایی که استناد نوعی معیار تاثیرگذاری است، در این روش مهمترین کارها پالایش می‌شود.	هم-استنادی بر روی مقالات مورد استناد انجام شده و به همین دلیل برای ترسیم نقشه زمینه پژوهش بهینه نیست. استنادها برای انباشت شدن نیازمند زمان هستند، به همین دلیل انتشارات جدید نمی‌توانند مستقیماً متصل شوند بلکه تنها از طریق خوشه-های پایگاه دانش مرتبط می‌شوند. برای ترسیم نقشه مقالات استنادهای متعددی مورد نیاز است، بنابراین ترسیم نقشه مقالاتی که چندان مورد استناد قرار نگرفته‌اند امکان‌پذیر نیست. هنگام انجام تحلیل هم-استنادی در پایگاه SSCI (WOS) تنها اطلاعات نویسنده اول در دسترس است.
<b>جفت‌سازی کتاب‌شناختی</b>	مرتبط کردن اسناد، مولفین و نشریات-ها بر مبنای تعداد منابع مشترک	سند نشریات مولف	دسترسی فوری: نیازمند انباشت استنادها نیست. می‌تواند برای انتشارات جدید که هنوز مورد استناد قرار نگرفته‌اند، حوزه‌های در حال ظهور، و زیرحوزه‌های کوچکتر مورد استفاده قرار گیرد.	تنها برای چارچوب زمانی محدود قابل استفاده است (فواصل بیش از ۵ سال) این روش ذاتاً قادر به شناسایی مهمترین کارها از طریق شمارش استنادها همانند هم-استنادی نیست؛ فهم این موضوع که انتشارات ترسیم شده در نقشه مهم هستند یا نه دشوار است.
<b>هم-مولف</b>	مرتبط کردن مولفین هنگامی که مقاله‌ای را با همدیگر تالیف می‌کنند	مولف	یافتن شواهد همکاری و ایجاد ساختار اجتماعی حوزه مورد بررسی	همکاری همیشه توسط هم-تالیفی مشخص نمی‌شود.
<b>هم‌رخدادی‌واژگان</b>	مرتبط کردن کلیدواژگان هنگامی که در یک عنوان، چکیده یا فهرست کلیدواژگان ظاهر می‌شوند.	واژه	استفاده از محتوای واقعی اسناد برای تحلیل (سایر روش‌ها تنها از فرا-داده‌های کتاب‌شناختی استفاده می‌کنند)	واژگان می‌توانند به شکل‌های مختلف و معانی مختلف مورد استفاده قرار گیرند.

جدول ۲ نشان می‌دهد هر کدام از تحلیل‌ها برای پاسخ به چه سوالاتی مفید هستند.

جدول ۲: پاسخ‌های حاصل از سوالات پژوهشی روش‌های کتاب‌شناختی [۵۵]

نوع تحلیل	پرسش‌ها
تحلیل استنادی	- کدام مولفین بیشترین تاثیرگذاری پژوهشی را در یک نشریات داشته‌اند؟
	- چه نشریات‌ها و رشته‌هایی بیشترین تاثیر را بر یک جریان پژوهشی دارد؟
	- موازنه <sup>۱</sup> بین نشریات‌ها/رشته‌ها چگونه است؟
	- متخصصین یک حوزه پژوهشی چه کسانی هستند؟
تحلیل هم‌استنادی	- لیست پیشنهادی برای مطالعه در یک حوزه مشخص شامل چه مطالبی است؟
	- ساختار فکری پیشینه X چگونه است؟
	- پژوهشگران مرکزی، پیرامونی یا پل در یک حوزه چه کسانی هستند؟
	- توزیع یک مفهوم در پیشینه پژوهش چگونه اتفاق می‌افتد؟
جفت‌سازی کتاب‌شناختی	- ساختار یک اجتماعی علمی در یک حوزه مشخص چگونه است؟
	- ساختار یک حوزه چگونه در طول زمان توسعه یافته است؟
	- ساختار فکری پیشینه تازه/نوظهور چگونه است؟
	- ساختار فکری یک جریان پژوهشی چگونه منعکس کننده غنای رویکرد نظری آن است؟
تحلیل هم‌تالیفی	- ساختار فکری جای‌ویژه <sup>۲</sup> کوچک X چگونه در طول زمان توسعه یافته است؟
	- آیا پژوهشگرانی از رشته‌های مختلف با یکدیگر روی یک حوزه پژوهشی کار می‌کنند، یا در درون مرزهای رشته باقی می‌مانند؟
	- چه معیارهایی هم‌تالیفی را تعیین می‌کند؟
	- آثار همکاری بر تاثیرگذاری چیست؟
تحلیل هم‌رخدادی وازگان	- آیا مقالات هم‌تالیف شده بیشتر مورد استناد قرار گرفته‌اند؟
	- آیا نویسندگان پرکار بیشتر همکاری کرده‌اند؟
	- آیا مقالات هم‌تالیف شده بین‌المللی بیشتر مورد استناد قرار گرفته‌اند؟
	- ساختار اجتماعی یک حوزه چگونه است؟
تحلیل هم‌رخدادی وازگان	- پویایی ساختار مفهومی یک حوزه چگونه است؟
	- شناسایی سازه‌های مفهومی اصلی در یک پیشینه
	- موضوعات مرتبط با یک خط پژوهشی خاص کدامند؟
	- پیگیری تکامل مفهوم X

### ۳. روش‌شناسی پژوهش

به منظور تحلیل شبکه اجتماعی دانشگاهی و با هدف کمک به پژوهش از یک سبک روش‌شناسی استفاده به عمل می‌آید تا نتیجه مطلوب کسب شود. نمودار ۲ مراحل تحلیل شبکه اجتماعی را نشان می‌دهد.

#### گام اول: طرح پژوهش

مهمترین نکته و سرآغاز انجام یک تحلیل مناسب مشخص کردن سوال پژوهش یا به عبارتی هدف از انجام تحلیل است. این کار باعث می‌شود که روش کتاب‌شناختی مناسب انتخاب شده و تحلیل دقیق‌تری حاصل شود. بررسی تکامل یک حوزه، شناسایی مهمترین افراد و اسناد، شناسایی جریان‌های پژوهشی معاصر، شناسایی مضامین عمده در یک حوزه از جمله موضوعاتی هستند که هر کدام با یکی از معیارهای ذکر شده پاسخ داده می‌شوند.

<sup>۱</sup> Balance of trade

<sup>۲</sup> Niche



نمودار ۲. جریان کار تحلیل شبکه‌های اجتماعی دانشگاهی، [۵۵]

### گام دوم: گردآوری داده‌های کتاب‌شناختی

داده‌های مورد نیاز برای تحلیل کتاب‌شناختی و تحلیل شبکه‌های حاصل از آنها را می‌توان از منابع مختلفی گردآوری کرد. با رواج هرچه بیشتر پایگاه‌های داده برخط، دسترسی به این داده‌ها ساده‌تر از گذشته شده است. دو مورد از بهترین پایگاه‌های داده برای گردآوری داده‌های کتاب‌شناختی عبارتند از پایگاه وب آو ساینس<sup>۱</sup> وابسته به

<sup>۱</sup> Web of Science

موسسه تامسون رویترز<sup>۱</sup> و پایگاه اسکوپوس<sup>۲</sup> وابسته به موسسه الزویر<sup>۳</sup>. این پایگاه‌ها ضمن اینکه برخوردار از بیشترین تعداد نشریات نمایه شده هستند، مناسب‌ترین فراداده‌های<sup>۴</sup> لازم برای تحلیل را نیز در اختیار قرار می‌دهند. پایگاه وب آو ساینس را می‌توان جامع‌ترین پایگاه داده برای کارهای دانشگاهی دانست که شامل هزاران نشریات است. اگرچه این پایگاه دربرگیرنده همگی نشریات‌ها نیست اما معمولاً در برگیرنده مهم‌ترین نشریات‌های منتشر شده است و می‌توان آن را پایگاه شماره یک در جهان و مهم‌ترین پایگاه داده برای انجام مطالعات کتاب‌شناختی دانست [۳]، [۳۹]، [۴۷]. به علاوه اینکه این پایگاه در جست و جو و بازیابی مقالات قدیمی‌تر عملکرد بهتری دارد [۶]. با این وجود این پایگاه نشریات‌هایی را نمایه می‌کند که دارای ضریب تاثیر<sup>۵</sup> محاسبه شده هستند و به همین دلیل نشریات‌های جدید در آن موجود نیستند. محدودیت دیگر این پایگاه آن است که در مورد منابع مورد استناد، داده‌های گردآوری شده تنها شامل اطلاعات مربوط به نویسنده اول سند بوده و همین موضوع باعث می‌شود سهم نظری سایر نویسندگان لحاظ نشود. پایگاه اسکوپوس حوزه پوشش وسیع‌تری نسبت به پایگاه وب آو ساینس داشته و نشریات بیشتری در آن نمایه شده‌اند. به علاوه داده‌های مستخرج از بیشتر نرم‌افزارها قابل استفاده بوده و نیاز به تبدیل ندارد. نقطه مثبت دیگر این پایگاه نسبت به پایگاه وب آو ساینس این است که داده‌های استخراجی شامل اطلاعات تمامی نویسندگان منابع مورد استناد است. با این حال این پایگاه در پژوهش‌های کمتری مورد استفاده پژوهشگران قرار گرفته است [۵۴].

به منظور فیلتر و انتخاب متون مناسب به منظور انجام تحلیل باید از کلیدواژه یا کلیدواژگان مناسبی برای جستجو در پایگاه‌های داده استفاده نمود. این کلیدواژگان نقش مهمی در انتخاب متون صحیح برای تحلیل و به تبع آن کیفیت مطالعه دارند و هر قدر دقیق‌تر انتخاب شوند بر کیفیت کار می‌افزایند.

### گام سوم: تحلیل

به منظور انجام تحلیل کتاب‌شناختی و مصورسازی شبکه‌های حاصل از آنها نرم‌افزارهای مختلفی توسعه داده شده‌اند که مزیت عمده آنها در رایگان بودن استفاده از آنها است. نرم‌افزارهای سیتکیس<sup>۶</sup> [۳۰]، هیست سایت<sup>۷</sup>، نود ایکس ال<sup>۸</sup> و بیب‌اکسل<sup>۹</sup> [۲۷] از جمله نرم‌افزارهای پر استفاده در زمینه تحلیل کتاب‌شناختی به شمار می‌روند. نرم‌افزار سیتکیس از قدیمی‌ترین نرم‌افزارها در این زمینه بوده و در پژوهش‌های مختلفی مورد استفاده قرار گرفته است. با این وجود از سال ۲۰۰۴ به این سو به روزرسانی تازه‌ای از نرم‌افزار ارائه نشده است. نرم‌افزار هیست سایت را پایگاه وب آو ساینس ارائه کرده و تنها اطلاعات این پایگاه را می‌تواند تحلیل کند. با مراجعه به درگاه اینترنتی این نرم‌افزار مشاهده می‌شود که این نرم‌افزار در حال حاضر مورد پشتیبانی و توسعه رسمی نیست. نرم‌افزار نود ایکس ال نیز به صورت افزونه‌ای به نرم‌افزار اکسل اضافه شده و تحلیل‌ها را انجام می‌دهد. نرم‌افزار بیب‌اکسل اگرچه در ظاهر چندان کاربرپسند نیست اما یکی از توانمندترین نرم‌افزارها در زمینه تحلیل کتاب‌شناختی به شمار می‌رود. این نرم‌افزار بسیاری از تحلیل‌های مورد نیاز کتاب‌شناختی را انجام داده و با داده‌های به دست آمده از

<sup>۱</sup> Thomson Reuters

<sup>۲</sup> Scopus

<sup>۳</sup> Elsevier

<sup>۴</sup> Meta-data

<sup>۵</sup> Impact Factor

<sup>۶</sup> Sitkis

<sup>۷</sup> HistCite

<sup>۸</sup> NodeXL

<sup>۹</sup> Bibexcel

پایگاه داده‌های وب آو ساینس و اسکوپوس سازگاری دارد. همچنین می‌تواند تحلیل‌ها را به صورتی ارائه کند که قابل استفاده در نرم‌افزارهای مصورسازی شبکه‌های کتاب‌شناختی باشند.

### گام چهارم: مصورسازی

به منظور مصورسازی شبکه‌های کتاب‌شناختی نیز نرم‌افزارهای مختلفی توسعه داده شده است. پاژک<sup>۱</sup> [۵]، گفی<sup>۲</sup> [۴]، یوسی‌نت<sup>۳</sup> [۷]، سوشال نتورک ویژوالایزر<sup>۴</sup> [۱۴]، سایت اسپیس<sup>۵</sup> [۱۱]، سایت‌نت‌اکسپلورر<sup>۶</sup> [۴۴] و وُس‌ویوور<sup>۷</sup> [۴۱]، [۴۵]، [۴۶] از رایج‌ترین نرم‌افزارها در این زمینه به شمار می‌آیند.

هر کدام از این نرم‌افزارها امکانات مختلفی داشته و تحلیل‌های گوناگونی را انجام می‌دهند. برای مثال پاژک برای تحلیل شبکه‌های بسیار بزرگ مناسب است. سایت‌نت‌اکسپلورر تنها شبکه‌های استنادی مستقیم را ترسیم می‌کند اما با ارائه دو ویژگی Drill Down و Expansion در زمینه تحلیل این شبکه‌ها امکانات گسترده‌تری را در اختیار کاربر می‌گذارد. وُس‌ویوور نیز بیشتر شبکه‌های کتاب‌شناختی را به سادگی ترسیم کرده و امکانات مختلفی را در اختیار کاربران قرار می‌دهد. با کمک این نرم‌افزار می‌توان موضوعات نوظهور در یک حوزه را به سادگی شناسایی کرد. یکی از مهمترین ویژگی‌های این نرم‌افزار فراهم کردن امکان متن‌کاوی<sup>۸</sup> بر اساس عبارات موجود در عنوان و چکیده مقالات است [۴۲]. مزیت دو نرم‌افزار سایت‌نت‌اکسپلورر و وُس‌ویوور در این است که مستقیماً می‌توانند با فراداده‌های استخراج شده از پایگاه‌های وب آو ساینس و اسکوپوس کار کنند و نیازی نیست که در نرم‌افزارهای دیگری برای مصورسازی مورد پردازش قرار گیرند.

### رویکردهای تحلیل

سه رویکرد مختلف برای مصورسازی شبکه‌های کتاب‌شناختی وجود دارد [۴۵]:

الف) رویکرد فاصله‌محور

ب) رویکرد نمودارمحور

ج) رویکرد زمان‌محور

در رویکرد فاصله‌محور، گره‌ها در شبکه کتاب‌شناختی به شیوه‌ای قرار می‌گیرند که فاصله بین دو گره تقریباً نشان‌دهنده ارتباط بین آنها است. به طور کلی هر قدر فاصله بین دو گره کوتاه‌تر باشد، رابطه قوی‌تری بین آنها وجود دارد. گره‌ها معمولاً در یک فضای دوبعدی قرار می‌گیرند و یال‌های بین گره‌ها معمولاً نمایش داده نمی‌شوند. در رویکرد نمودارمحور به مانند رویکرد مبتنی بر فاصله، گره‌ها در یک فضای دوبعدی قرار می‌گیرند. تفاوت بین این دو رویکرد این است که در رویکرد نمودارمحور یال‌ها نمایش داده می‌شوند. فاصله بین دو گره معمولاً انعکاس مستقیمی از رابطه بین آنها نیست. این رویکرد برای نمایش شبکه‌های نسبتاً کوچک مناسب است. مصورسازی شبکه‌های بزرگ با این رویکرد اغلب نتیجه مطلوبی به دست نمی‌دهد.

رویکرد سوم رویکرد زمان‌محور است. برعکس دو رویکرد پیشین این رویکرد فرض می‌کند که هر گره در شبکه کتاب‌سنجی می‌تواند به نقطه مشخصی در زمان مرتبط شود. این رویکرد به ویژه برای مصورسازی اسناد

<sup>۱</sup> Pajek

<sup>۲</sup> Gephi

<sup>۳</sup> Ucinet

<sup>۴</sup> Social Network Visualizer

<sup>۵</sup> CiteSpace

<sup>۶</sup> CitNetExplorer

<sup>۷</sup> VOSviewer

<sup>۸</sup> Text Mining

بسیار مناسب است. زیرا اسناد را می‌توانیم به سادگی به تاریخ انتشارشان مرتبط کنیم. در این رویکرد دو بعد وجود دارد که یک بعد آن زمان است. بعد دیگر می‌تواند برای نمایش ارتباط گره‌ها مورد استفاده قرار گیرد. جایگاه گره‌ها در این رویکرد با زمان مشخصی تعیین می‌شود که گره‌ها با آن مرتبط شده‌اند [۴۵].

#### گام پنجم: تفسیر

در گام پایانی لازم است به تفسیر شبکه‌های ترسیم شده بر اساس معیارهای کتاب‌سنجی پرداخت و نتایج به دست آمده را شرح داد. اینکه چه تحولاتی در حوزه پژوهشی مورد نظر روی داده و چه محدودیت‌هایی در انجام پژوهش پیش روی پژوهشگران قرار داشته نیز باید در این بخش مورد توجه قرار گیرد.

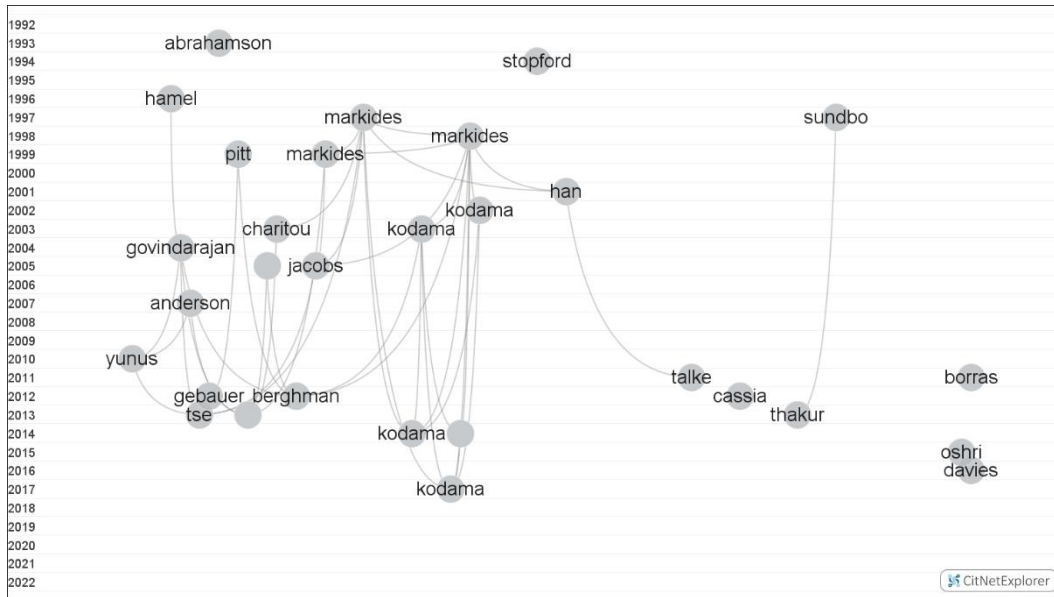
#### ۴. تحلیل داده‌ها و یافته‌های پژوهش

در این بخش به منظور آشنایی هرچه بیشتر با کاربردهای رویکرد تحلیل شبکه‌های اجتماعی دانشگاهی، به ارائه برخی نمونه‌ها از تحلیل‌های کتاب‌شناختی معرفی شده در بخش مبانی نظری خواهیم پرداخت. به این منظور حوزه پژوهشی «نوآوری راهبردی» برای تحلیل انتخاب شده است. با جستجوی کلیدواژه 'Strategic Innovation' در پایگاه وب آو ساینس و انجام پالایش‌های لازم از جمله انتخاب مقالات پژوهشی و مروری، تعیین رشته‌های مدیریت و کسب و کار به عنوان طبقه‌های مورد بررسی و انتخاب مقالات انگلیسی زبان، فراداده‌های مربوط به ۱۲۴ سند استخراج شد. اسناد انتخابی از بازه زمانی ۱۹۹۲ تا ۲۰۲۲ را در بر می‌گیرند. نمودار ۳ شبکه استنادی حوزه پژوهشی نوآوری راهبردی را نشان می‌دهد. این شبکه ۳۰ سند پر استناد و تاثیرگذار این حوزه را مشخص می‌کند که برای پژوهش و آشنایی با این حوزه می‌توان به آنها مراجعه کرد. برای مثال اثر آبراهامسون<sup>۱</sup> در سال ۱۹۹۳ که در بالای شبکه قرار دارد می‌تواند نقطه شروع مورد مطالعه قرار گیرد. خطوط بین گره‌ها نشان‌گر روابط استنادی بین اسناد بوده و به کمک آنها می‌توان فهمید کدام سند بیشتر مورد استناد پژوهشگران این حوزه قرار گرفته است. برای مثال سه اثر مارکیدس<sup>۲</sup> که در سال‌های ۱۹۹۷، ۱۹۹۸ و ۱۹۹۹ در نشریه مدیری MIT منتشر شده آثاری هستند که بیشترین پیوند را با سایر پژوهش‌های این حوزه داشته و مورد استناد پژوهش‌های بعدی واقع شده است. برای مثال مقاله «نوآوری راهبردی» سال ۱۹۹۷ او یکی از مهمترین اسنادی است که به معرفی مفهوم نوآوری راهبردی پرداخته و به منظور آشنایی با این حوزه برای پژوهشگران بسیار مناسب است. همچنین نمایش مبتنی بر خط زمانی به شناسایی روند تحولات و تکامل این حوزه کمک می‌کند. همچنین با بررسی این اسناد می‌توان فهمید که مفهوم نوآوری راهبردی از چه حوزه‌های علمی مختلفی الهام گرفته و مبانی نظری آن ریشه در چه زمینه‌هایی دارد. تمامی این موارد به شناخت بهتر و کامل‌تر حوزه پژوهشی کمک می‌کند.

<sup>۱</sup> Abrahamson

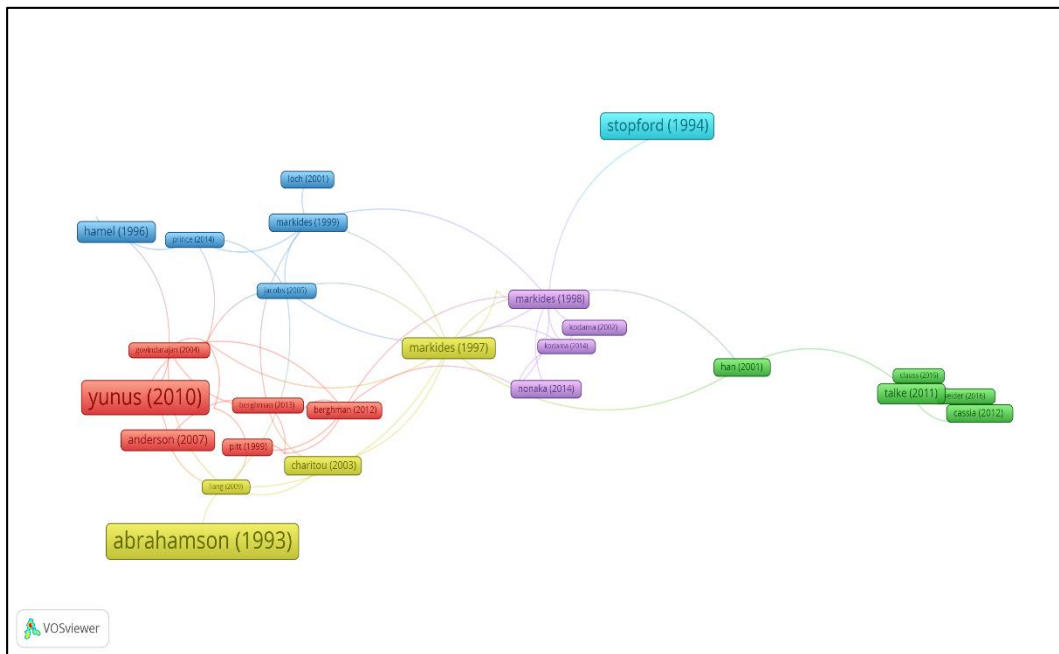
<sup>۲</sup> Markides





نمودار ۳. شبکه استنادی حوزه نوآوری راهبردی در سال‌های ۱۹۹۲ تا ۲۰۲۲

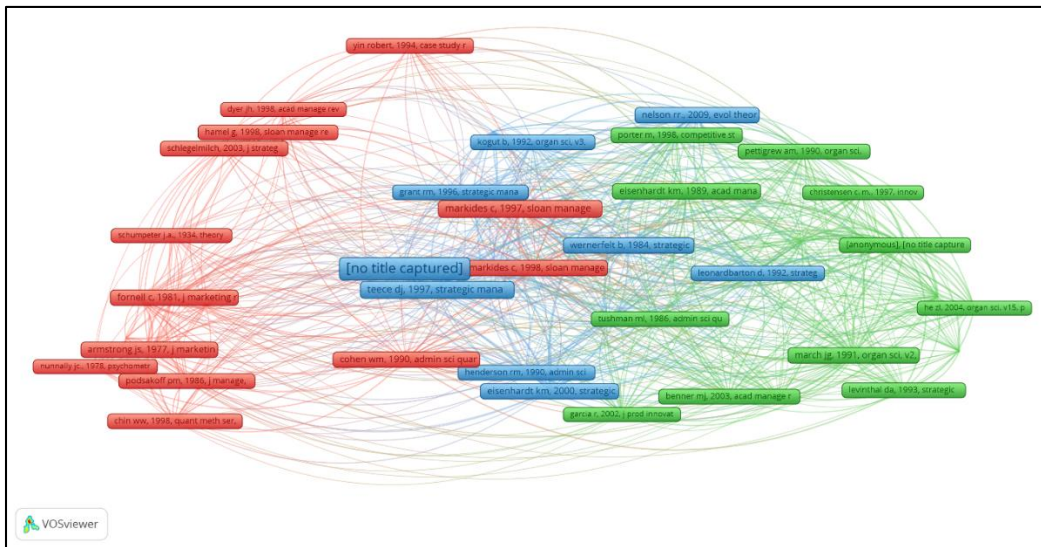
نمودار ۴ نیز شبکه استنادی حوزه نوآوری راهبردی را در نرم‌افزار VOSviewer نشان می‌دهد. مطابق نمودار مشخص است که مقاله آبراهامسون در سال ۱۹۹۳، یونوس در سال ۲۰۱۰ و سانبدو در سال ۱۹۹۷ بیشترین میزان استنادات را به ترتیب با ۵۸۲، ۵۵۴ و ۴۲۰ استناد دریافت کرده‌اند و اسناد تاثیرگذاری در این حوزه محسوب می‌شوند. بنابراین، برای آشنایی با این حوزه پژوهشی منابع مناسبی به شمار می‌روند.



نمودار ۴. شبکه استنادی حوزه نوآوری راهبردی در نرم‌افزار VOSviewer

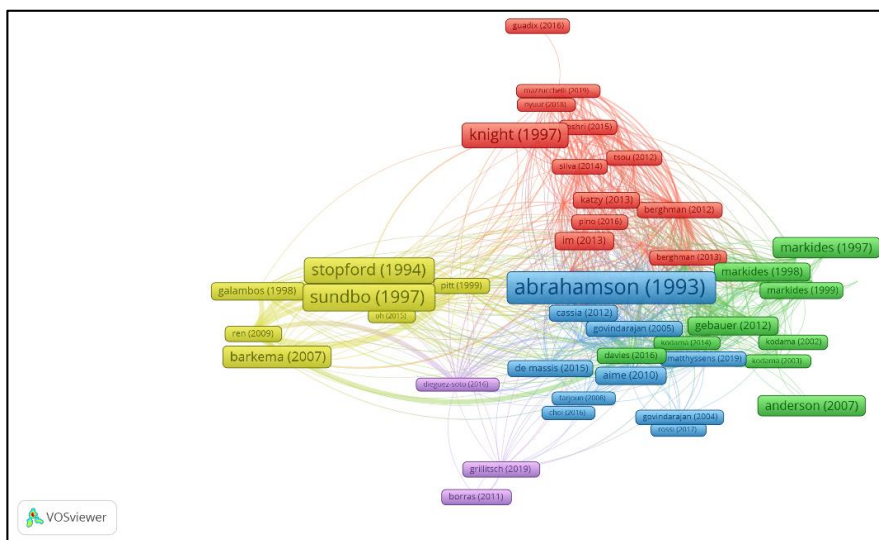
نمودار ۵ شبکه هم‌استنادی حوزه نوآوری راهبردی را نشان می‌دهد. اسناد در این شبکه با رنگ‌های مختلفی مشخص شده‌اند. اسناد هم رنگ در یک خوشه قرار داشته و بر اساس پیش فرض تحلیل هم‌استنادی از نظر مفهومی

ارتباط بیشتری با همدیگر دارند. با بررسی اسناد هر خوشه می‌توان برای هر خوشه عنوانی مشخص نمود. به عنوان مثال خوشه آبی رنگ دربرگیرنده اسنادی است که به مفهوم قابلیت‌های پویا پرداخته‌اند. بر این اساس می‌توان به این نتیجه رسید که مفهوم قابلیت‌های پویا یکی از مفاهیم تاثیرگذار بر نوآوری راهبردی بوده و پژوهشگرانی که به نقش قابلیت‌های پویا در نوآوری راهبردی علاقه‌مند هستند باید بیشتر به اسناد آبی رنگ مراجعه کرده و به مطالعه آن‌ها بپردازند.



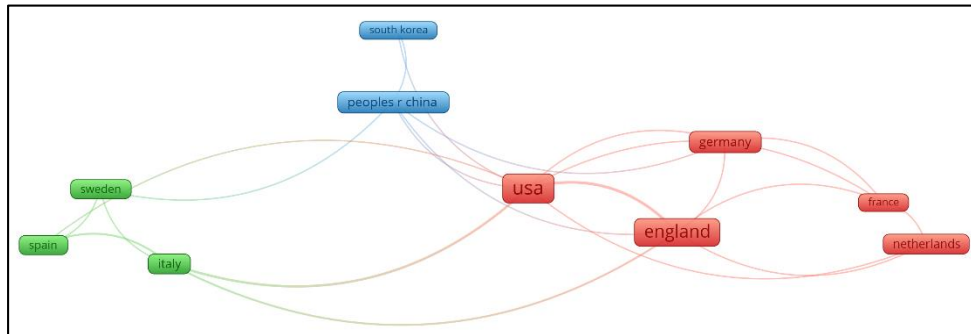
نمودار ۵. شبکه هم‌استنادی حوزه نوآوری راهبردی

نمودار ۶ شبکه جفت‌سازی کتاب‌شناختی حوزه نوآوری راهبردی را نشان می‌دهد. همانند شبکه هم‌استنادی اسناد هم رنگ در یک خوشه قرار داشته و مطابق با پیش‌فرض تحلیل جفت‌سازی کتاب‌شناختی از جنبه مبانی نظری اشتراک بیشتری با هم دارند. از سوی دیگر هر خوشه در این تحلیل نشان‌گر یکی از جریان‌های پژوهشی معاصر در حوزه اکوسیستم نوآوری به حساب می‌آید.



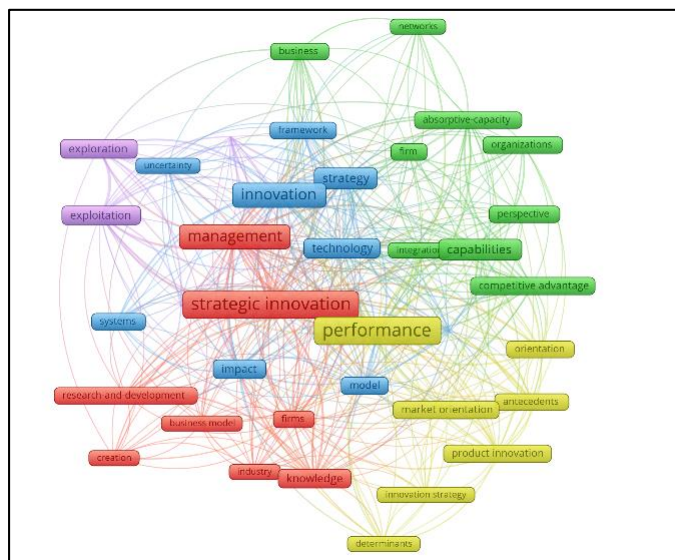
نمودار ۶. شبکه جفت‌سازی کتاب‌شناختی حوزه نوآوری راهبردی

نمودار ۷ شبکه هم‌تالیفی بین کشورها را در حوزه نوآوری راهبردی نشان می‌دهد. کشورهای هم‌رنگ بیشتر با همدیگر همکاری پژوهشی داشته‌اند. برای مثال کشورهای آمریکا، انگلستان، آلمان، فرانسه و هلند در حوزه نوآوری راهبردم همکاری‌های متعددی داشته‌اند. این نقشه را می‌توان بر اساس نیاز برای نویسندگان و موسسات نیز ترسیم کرد و از همکاری‌های بین آنها نیز مطلع شد.



نمودار ۷. شبکه هم‌تالیفی بین کشورها در حوزه نوآوری راهبردی

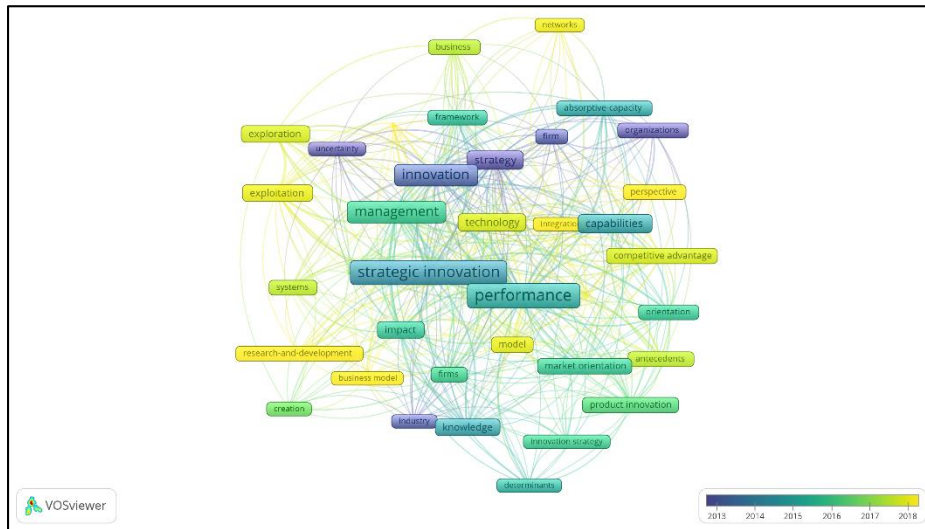
نمودار ۸ شبکه هم‌رخدادی واژگان را در حوزه نوآوری راهبردی نشان می‌دهد. این شبکه بر اساس واژگان موجود در عنوان، چکیده و کلیدواژگان مقالات ترسیم شده است و نشان دهنده مهم‌ترین مفاهیم و موضوعاتی است که در حوزه نوآوری راهبردی مورد توجه قرار دارند. برای مثال کلیدواژه‌های عملکرد، قابلیت، مزیت رقابتی و ظرفیت جذب نشان از مفاهیمی دارند که در حوزه نوآوری راهبردی مورد بررسی قرار گرفته‌اند.



نمودار ۸. شبکه هم‌رخدادی واژگان حوزه نوآوری راهبردی

علاوه بر این می‌توان با تغییر نمایش نمودار هم‌رخدادی کلیدواژگان و مرتب کردن آن بر اساس سال مطرح شده موضوعات، نسبت به شناخت موضوعات نوظهور در یک حوزه پژوهشی اقدام کرد. مثلاً در نمودار ۸ کلیدواژگانی که با رنگ زرد مشخص شده‌اند نشان از موضوعات جدید در حوزه نوآوری راهبردی دارند و کلیدواژگان با رنگ‌های تیره‌تر موضوعاتی قدیمی‌تر محسوب می‌شوند. چنین تحلیلی در انتخاب موضوع تحقیق بسیار

کمک کننده است. موضوعات یکپارچه سازی، مدل کسب و کار و نگاه مبتنی بر منابع از موضوعات جدیدی هستند که در حوزه نوآوری راهبردی مورد پژوهش قرار گرفته اند و می توانند موضوعات جدید برای پژوهشگران تلقی شوند (نمودار ۸).



نمودار ۹. شبکه هم‌رخدادی کلیدواژگان حوزه نوآوری راهبردی بر اساس سال مطرح شدن موضوعات

## ۵. نتیجه گیری و پیشنهاد

انجام پژوهش‌های هدفمند و مفید یکی از مسائل مهمی است که پژوهشگران و دانشجویان به ویژه دانشجویان تحصیلات تکمیلی که باید در قالب پایان نامه یا رساله، پژوهشی را به انجام برسانند، با آن مواجه هستند. از انتخاب موضوعات جدید تا مرور پیشینه و پیشینه نظری به صورت مناسب همگی از مشکلاتی هستند که پژوهشگران باید بر آنها غلبه نمایند و در این راه نیازمند یک راهبرد و نقشه راه مشخص می‌باشند. رویکرد تحلیل شبکه‌های اجتماعی مبتنی بر معیارهای کتاب‌شناختی یکی از راهبردهایی است که برای کمک به حل این مشکلات مطرح شده است. تحلیل شبکه‌های اجتماعی به بررسی ساختارهای اجتماعی می‌پردازد. آن نوع از شبکه‌های اجتماعی که در انجام پژوهش به کار می‌آیند، شبکه‌های اجتماعی دانشگاهی هستند که روابط بین نویسندگان، اسناد، نشریات و ... را در قالب استنادها مورد توجه قرار می‌دهند. این شبکه‌های اجتماعی بر اساس معیارهای کتاب‌شناختی نظیر استناد، هم-استنادی، هم-تالیفی، هم‌رخدادیواژگان و جفت‌سازی کتاب‌شناختی تشکیل شده و هر کدام برای پاسخ به سوالات خاصی مناسب هستند. این رویکرد با افزودن یک دقت عینی و کمی، پیامدهای ناشی از مرورهای شخصی و سوگیری‌های ذهنی پژوهشگران را کاهش داده و کمک می‌کند تا شناخت جامع‌تری از حوزه‌های پژوهشی به دست آید.

با بررسی تعداد اسناد و میزان استنادات برای اسناد، مولفین و نشریات می‌توان پرکارترین و تاثیرگذارترین اسناد، نشریات‌ها و مولفین را در هر حوزه پژوهشی شناسایی نمود. این امر به شناسایی مهمترین پژوهش‌ها و مولفین در حوزه‌های پژوهشی کمک می‌کند. از سوی دیگر، شناسایی مهمترین نشریات هر حوزه می‌تواند راهنمایی برای چاپ مقالات مورد استفاده پژوهشگران باشد. در پژوهش [۱۳] نمونه‌ای از این تحلیل را می‌توان مشاهده کرد. شبکه‌های استنادی به منظور شناسایی تاریخچه تکامل و پیشینه نظری یک حوزه و همین‌طور شناسایی آثار و مولفین تاثیرگذار مورد استفاده قرار می‌گیرد. پژوهشگران با مطالعه آثار موجود در این شبکه ضمن آشنایی با مبانی

نظری حوزه پژوهشی می‌توانند روند تکاملی آن حوزه و همچنین حوزه‌های الهام بخش را شناسایی و آشنایی عمیقی از زمینه پژوهشی خود کسب کنند. در پژوهش [۱] نمونه‌ای از این تحلیل را می‌توان مشاهده کرد. با کمک تحلیل هم‌رخدادی واژگان می‌توان موضوعات مرتبط با یک حوزه پژوهشی و همین‌طور موضوعات نوظهور در آن حوزه را شناسایی نمود. همچنین با بررسی کلیدواژگان در دوره‌های زمانی مشخص می‌توان تحول مفهومی روی داده در حوزه پژوهشی را شناسایی نمود. در پژوهش [۲۸] نمونه‌ای از این تحلیل را می‌توان مشاهده کرد. از طریق شبکه هم-تالیفی می‌توان همکاری بین پژوهشگران، موسسات، کشورها و گروه‌های پژوهشی فعال در یک حوزه را شناسایی کرد.

از طریق تحلیل هم-استنادی می‌توان نگاهی تاریخی به پیشینه پژوهشی در یک حوزه داشت. این تحلیل با بررسی منابع مورد استناد اسناد انتخابی، جریان‌های پژوهشی تاریخی در هر حوزه را شناسایی می‌کند و مشخص می‌کند که در هر جریان پژوهشگران پژوهش‌های خود را بر مبنای چه منابعی به انجام رسانده‌اند. به کمک تحلیل جفت‌سازی کتاب‌شناختی که می‌توان آنرا معکوس هم‌استنادی دانست نیز می‌توان نگاهی به جریان‌های پژوهشی معاصر و ترسیم ساختار فکری یک حوزه پرداخت. از آنجایی که تحلیل هم-استنادی نگاهی تاریخی و تحلیل جفت‌سازی کتاب‌شناختی نگاهی به جریان‌های معاصر پژوهشی در حوزه نوآوری باز دارد از طریق مقایسه آن‌ها می‌توان تغییرات روی داده در جریان‌های پژوهشی را شناسایی کرد. در پژوهش [۳۶] نمونه‌ای از این تحلیل‌ها را می‌توان مشاهده کرد.

بنابراین، می‌توان اظهار کرد که بهره‌گیری از رویکرد تحلیل شبکه‌های اجتماعی می‌تواند کمک شایان توجهی در راهنمایی پژوهشگران در انجام یک پژوهش هدفمند داشته باشد. اخیرا بهره‌گیری از رویکرد تحلیل شبکه‌های اجتماعی در حوزه‌های مختلف کاربرد گسترده‌ای پیدا کرده و استفاده از آن به پژوهشگران به ویژه تازه‌واردان به یک حوزه کمک می‌کند تا ضمن کسب شناخت بهتر از یک حوزه، با منابع مهم برای مطالعه آشنا شده و به آنها در تعیین جایگاه پژوهشی‌شان و پیشبرد جریان‌های پژوهشی در یک حوزه خاص یاری می‌رساند. به همین دلیل آشنایی با این رویکرد و بهره‌گیری از آن از جمله موضوعاتی است که پژوهشگران و موسسات آموزش عالی به منظور کاستن از حجم پژوهش‌های بی‌هدف و بی‌فایده و پیشبرد مرزهای دانش باید به آن توجه نمایند.

## منابع

1. Badin Dahesh, M., Tabarsa, G., Zandieh, M., & Hamidizadeh, M. (2020). Reviewing the intellectual structure and evolution of the innovation systems approach: A social network analysis. *Technology in Society*, 63, 101399. <https://doi.org/10.1016/J.TECHSOC.2020.101399>
2. Baier-Fuentes, H., Merigó, J. M., Amorós, J. E., & Gaviria-Marín, M. (2019). International entrepreneurship: A Bibliometric Overview. *International Entrepreneurship and Management Journal*, 15(2), 385–429. <https://doi.org/10.1007/s11365-017-0487-y>
3. Ball, R., & Tunger, D. (2017). Science Indicators Revisited – Science Citation Index versus SCOPUS: A Bibliometric Comparison of Both Citation Databases. *Information Services & Use*, 26(4), 293–301. <https://doi.org/10.3233/isu-2006-26404>
4. Bastian, M., Heymann, S., & Jacomy, M. (2009). Gephi : An Open Source Software for Exploring and Manipulating Networks. *International AAAI Conference on Weblogs and Social Media*. <https://doi.org/10.1136/qshc.2004.010033>
5. Batagelj, V., & Mrvar, A. (2011). *Pajek Program for Analysis and Visualization of Large Networks*.
6. Bauer, K., & Bakkalbasi, N. (2005). An Examination of Citation Counts in a New Scholarly Communication Environment. *D-Lib Magazine*, 11(09). <https://doi.org/10.1045/september2005-bauer>
7. Borgatti, S., Everett, M., & Freeman, L. (2002). *UCINET for Windows Software for Social Network Analysis*.
8. Calero Medina, C. M., & van Leeuwen, T. N. (2012). Seed Journal Citation Network Maps: A Method Based on Network Theory. *Journal Of the American Society for Information Science and Technology*, 63(6), 1226–1234. <https://doi.org/10.1002/asi>
9. Callon, M., Courtial, J.-P., Turner, W. A., & Bauin, S. (1983). From Translations to Problematic Networks: An Introduction to Co-word Analysis. In *Social Science Information* (Vol. 22, pp. 191–235). <http://ssi.sagepub.com>
10. Ceretta, G. F., dos Reis, D. R., & da Rocha, A. C. (2016). Innovation and business Models: A Bibliometric Study of Scientific Production on Web of Science Database. *Gestão & Produção*, 23(2), 433–444. <https://doi.org/10.1590/0104-530X1461-14>
11. Chen, C. (2006). CiteSpace II: detecting and visualizing emerging trends and transient patterns in scientific literature chaomei. *Journal of the american society for information science and technology*, 57(3), 359–377. <https://doi.org/10.1002/asi>
12. Garfield, E. (1979). Is Citation analysis a legitimate evaluation tool? *Scientometrics*, 1(4), 359–375.
13. Gomes, L. A. de V., Facin, A. L. F., Salerno, M. S., & Ikenami, R. K. (2018). Unpacking the Innovation Ecosystem Construct: Evolution, Gaps and Trends. *Technological Forecasting and Social Change*, 136, 30–48. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2016.11.009>
14. Kalamaras, D. v. (2005). *Social Network Visualizer 2.5 Manual*. <https://socnetv.org/docs/index.html>
15. Katz, J. S., & Martin, B. R. (1997). What is Research Collaboration? *Research Policy*, 26(1), 1–18. [https://doi.org/10.1016/S0048-7333\(96\)00917-1](https://doi.org/10.1016/S0048-7333(96)00917-1)
16. Kessler, M. M. (1963). An Experimental Study of Bibliographic Coupling Between Technical Papers. *IEEE Transactions on Information Theory*, 9(1), 49–51. <https://doi.org/10.1109/TIT.1963.1057800>
17. Kessler, M. M. (1965). Comparison of the Results of Bibliographic Coupling and Analytic Subject Indexing. *American Documentation*, 16(3), 223–233. <https://doi.org/10.1002/asi.5090160309>

18. Kong, X., Shi, Y., Yu, S., Liu, J., & Xia, F. (2019). Academic Social Networks: Modeling, Analysis, Mining and Applications. *Journal of Network and Computer Applications*, 86–103. <https://doi.org/10.1016/j.jnca.2019.01.029>
19. Kostoff, R. N. (1993). Co-word Analysis. In *Evaluating R&D Impacts: Methods and Practice* (pp. 63–78). Springer US. [https://doi.org/10.1007/978-1-4757-5182-6\\_4](https://doi.org/10.1007/978-1-4757-5182-6_4)
20. Hamidzadeh, Mohammad Reza (2015). *System Dynamics*, Tehran: Shahid Beheshti University Pub..
21. Leppink, J., & Pérez-Fuster, P. (2019). Social Networks as an Approach to Systematic review. *Health Professions Education*, 5(3), 218–224. <https://doi.org/10.1016/j.hpe.2018.09.002>
22. Marshakova-Shaikovich, I. (1973). System of Document Connections Based on References. *Nauchno-Tekhnicheskaya Informatsiya Seriya 2-Informatsionnye Protsessy*, 1973(6), 3–8. [http://apps.isiknowledge.com.ezproxy.its.uu.se/full\\_record.do?product=WOS&search\\_mode=GeneralSearch&qid=19&SID=P1MjEahD7ICECCLHC9g&page=1&doc=1](http://apps.isiknowledge.com.ezproxy.its.uu.se/full_record.do?product=WOS&search_mode=GeneralSearch&qid=19&SID=P1MjEahD7ICECCLHC9g&page=1&doc=1)
23. Martyn, J. (1964). Bibliographic Coupling. *Journal of Documentation*, 20(4), 236–236. <https://doi.org/10.1108/eb026404>
24. McCain, K. W. (1990). *Mapping Authors in Intellectual Space: A Technical Overview*. 41(6), 433–443. <https://doi.org/10.1111/j.1475-1305.1970.tb01681.x>
25. McCain, K. W. (1991). Mapping Economics Through the Journal Literature: An Experiment in Journal Cocitation Analysis. *Journal of the American Society for Information Science*, 42(4), 290–296. [https://doi.org/10.1002/\(SICI\)1097-4571\(199105\)42:4<290::AID-ASI5>3.0.CO;2-9](https://doi.org/10.1002/(SICI)1097-4571(199105)42:4<290::AID-ASI5>3.0.CO;2-9)
26. Meetham, A. R. (1969). *Encyclopaedia of Linguistics, Information, and Control*. Pergamon Press.
27. Perianes-Rodriguez, A., Waltman, L., & van Eck, N. J. (2016). Constructing Bibliometric Networks: A Comparison Between Full and Fractional Counting. *Journal of Informetrics*, 10, 1178–1195. <https://doi.org/10.1016/j.joi.2016.10.006>
28. Persson, O., Danell, R., & Schneider, J. W. (2009). How to Use Bibexcel for Various Types of Bibliometric Analysis. *Celebrating Scholarly Communication Studies A Festschrift for Olle Persson at His 60th Birthday*.
29. Pham-Duc, B., Tran, T., Huu Hoang, D., & Bao Do, C. (2022). Global scientific literature on human resource development: a bibliometric analysis using Scopus database. *European Journal of Training and Development, ahead-of-print*(ahead-of-print). <https://doi.org/10.1108/EJTD-01-2022-0004>
30. Prichard, A. (1969). Statistical Bibliography or Bibliometrics. *Journal of Documentation*, 25.
31. Schildt, H. (2004). *SITKIS : Software for Bibliometric Data*.
32. Schmidt, F. (2008). Meta-analysis: A Constantly Evolving Research Integration Tool. *Organizational Research Methods*, 11(1), 96–113. <https://doi.org/10.1177/1094428107303161>
33. Scott, J., & Stokman, F. N. (2015). Social Networks. In J. Wright (Ed.), *International Encyclopedia of the Social & Behavioral Sciences* (2nd Editio, Vol. 22). Elsevier. [https://doi.org/10.1007/978-3-319-44374-4\\_32](https://doi.org/10.1007/978-3-319-44374-4_32)
34. 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*, 24(4), 265–269. [http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/asi.4630240406/abstract%5CnD:%5CZotero\\_Data%5CZotero%5CProfiles%5C1sqw9v0j.default%5Czotero%5Cstorage%5CGCR7NPQA%5Cabstract.html](http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/asi.4630240406/abstract%5CnD:%5CZotero_Data%5CZotero%5CProfiles%5C1sqw9v0j.default%5Czotero%5Cstorage%5CGCR7NPQA%5Cabstract.html)
35. Small, H. (1999). Visualizing Science by Citation Mapping. *Journal of the American Society for Information Science*, 50(9), 799–813. [https://doi.org/10.1002/\(SICI\)1097-4571\(1999\)50:9<799::AID-ASI9>3.0.CO;2-G](https://doi.org/10.1002/(SICI)1097-4571(1999)50:9<799::AID-ASI9>3.0.CO;2-G)



36. Steketee, M., Miyaoka, A., & Spiegelman, M. (2015). Social Network Analysis. In J. Wright (Ed.), *International Encyclopedia of the Social & Behavioral Sciences* (2nd Editio, Vol. 22). Elsevier. <https://doi.org/10.1016/B978-0-08-097086-8.10563-X>
37. Suominen, A., Seppänen, M., & Dedehayir, O. (2018). A Bibliometric Review on Innovation Systems and Ecosystems: A Research Agenda. *European Journal of Innovation Management*. <https://doi.org/10.1108/EJIM-12-2017-0188>
38. Tagliacozzo, R. (1967). Citations and Citation Indexes: A Review. *Methods of Information in Medicine*, 6(3), 136–142.
39. Tang, J., Zhang, J., Yao, L., Li, J., Limin Yao, J. L., Zhang, L., & Su, Z. (2008). ArnetMiner: Extraction and Mining of Academic Social Networks Jie. *Proceedings of the ACM SIGKDD International Conference on Knowledge Discovery and Data Mining*.
40. Thomas, L. D. W., & Autio, E. (2012). Modeling the Ecosystem: A Meta-synthesis of Ecosystem and Related Literatures. *DRUID Conference*.
41. Thomson Reuters. (2008). Whitepaper Using Bibliometrics: A guide to Evaluating Research Performance with Citation Data. In *Thomson Reuters*. <https://doi.org/10.1097/NCN.0b013e31819ec9ac>
42. van Eck, N. J., & Waltman, L. (2010). Software Survey: VOSviewer, a Computer Program for Bibliometric Mapping. *Scientometrics*, 84, 523–538. <https://doi.org/10.1007/s11192-009-0146-3>
43. van Eck, N. J., & Waltman, L. (2011). *Text Mining and Visualization Using VOSviewer*. <http://arxiv.org/abs/1109.2058>
44. van Eck, N. J., & Waltman, L. (2014a). CitNetExplorer: A New Software Tool for analyzing and Visualizing Citation Networks. *Journal of Informetrics*, 8(4), 802–823. <https://doi.org/10.1016/j.joi.2014.07.006>
45. van Eck, N. J., & Waltman, L. (2014b). *CitNetExplorer Manual*. Leiden University.
46. van Eck, N. J., & Waltman, L. (2014c). Visualizing Bibliometric Networks. In *Measuring Scholarly Impact* (pp. 285–320). Springer International Publishing. [https://doi.org/10.1007/978-3-319-10377-8\\_13](https://doi.org/10.1007/978-3-319-10377-8_13)
47. van Eck, N. J., & Waltman, L. (2019). *VOSviewer Manual 1.6.11*. Leiden University. [http://www.vosviewer.com/documentation/Manual\\_VOSviewer\\_1.5.4.pdf](http://www.vosviewer.com/documentation/Manual_VOSviewer_1.5.4.pdf)
48. van Leeuwen, T. (2006). The Application of Bibliometric Analyses in the Evaluation of Social Science Research. Who Benefits from it, and why it is Still Feasible. *Scientometrics*, 66(1), 133–154.
49. Wallin, J. A. (2005). Bibliometric Methods: Pitfalls and Possibilities. *Basic and Clinical Pharmacology and Toxicology*, 97(5), 261–275. [https://doi.org/10.1111/j.1742-7843.2005.pto\\_139.x](https://doi.org/10.1111/j.1742-7843.2005.pto_139.x)
50. Waltman, L., van Eck, N. J., & Noyons, E. C. M. (2010). A Unified Approach to Mapping and Clustering of Bibliometric Networks. *Journal of Informetrics*, 4(4), 629–635. <https://doi.org/10.1016/j.joi.2010.07.002>
51. Weinberg, B. H. (1974). Bibliographic Coupling: A Review. *Information Storage and Retrieval*, 10(5–6), 189–196. <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/0020027174900588>
52. White, H. D., & Griffith, B. C. (1981). Author Cocitation: A Literature Measure of Intellectual Structure. *Journal of the American Society for Information Science*, 32(3), 163–171. <https://doi.org/10.1002/asi.4630320302>
53. White, H. D., & McCain, K. W. (1998). Visualizing a Discipline: An Author Co-citation Analysis of Information science, 1972-1995. *Journal of the American Society for Information Science*, 49(4), 327–355. [https://doi.org/10.1002/\(SICI\)1097-4571\(19980401\)49:4<327::AID-ASI4>3.0.CO;2-W](https://doi.org/10.1002/(SICI)1097-4571(19980401)49:4<327::AID-ASI4>3.0.CO;2-W)
54. Wu, Z., Wu, J., Khabsa, M., Williams, K., Chen, H. H., Huang, W., Tuarob, S., Choudhury, S. R., Ororbia, A., Mitra, P., & Giles, C. L. (2014). Towards Building a Scholarly Big Data Platform: Challenges, Lessons and Opportunities. *IEEE/ACM*



- Joint Conference on Digital Libraries*, 117–126.  
<https://doi.org/10.1109/JCDL.2014.6970157>
55. Zupic, I., & Cater, T. (2015). Bibliometric Methods in Management and Organization. *Organizational Research Methods*, 18(3), 1–44.  
<https://doi.org/10.1177/1094428114562629>