



## Research Paper

# The evolution of scientific research in the field of technology transfer and collaboration: from bilateral cooperation to network cooperation



\*Mohammad Naghizadeh<sup>1</sup> , Kamran Gholipour<sup>2</sup>, Mehdi Hemati Farsani<sup>2</sup>

1. Associate Professor, Allameh Tabataba'i University, Department of Technology Management and Entrepreneurship, Tehran, Iran.
2. Master's Degree, Allameh Tabataba'i University, Department of Technology Management and Entrepreneurship, Tehran, Iran.



**Citation:** Naghizadeh.M,Gholipour.K,Hemati Farsani.M (2024). [The evolution of scientific research in the field of technology transfer and collaboration: from bilateral cooperation to network cooperation (Persian)]. *Journal of Governance knowledge*, 02(04), 54-81.<https://doi.org/10.22034/jokog.2024.494047.1033>

 <https://doi.org/10.22034/jokog.2024.494047.1033>



**Received:** 01 Oct 2024  
**Revised:** 20 Oct 2024  
**Accepted:** 05 Nov 2024  
**Available Online:** 20 Dec 2024

### Keywords:

Technology cooperation, technology transfer, open innovation, ecosystem, digital, scientometrics

## ABSTRACT

Technology collaboration and transfer have always been considered one of the main strategies for companies to develop innovation and gain competitive advantages. This field of study has also attracted the attention of researchers over the past three decades and has undergone changes and transformations over time. This article aims to examine these transformations and present future research opportunities for scholars in this field. To achieve this, 7,188 documents published in the Web of Science database have been analyzed using bibliometric methods. The analysis is divided into four distinct categories: descriptive analysis, data exchange flows, content analysis, and future trends, each offering a unique perspective on the dataset. Furthermore, in the key clusters of this field, 37 core articles related to 11 leading authors have been studied in-depth. The research findings indicate that the two areas of open innovation and technology transfer from academia to industry will remain the two main trends in this field in the coming years. Additionally, emerging research streams, including ecosystem studies, collaboration on digital platforms such as GitHub and social networks, stakeholder engagement (e.g., customers and suppliers), and intellectual property management in informal collaborations, are rapidly growing and gaining attention from the research community in this domain.

### \* Corresponding Author:

**Mohammad Naghizadeh**

**Address:** Allameh Tabataba'i University, Department of Technology Management and Entrepreneurship, Tehran, Iran.

**E-mail:** m.naghizadeh@atu.ac.ir



## مقاله پژوهشی

## تکامل تحقیقات علمی در حوزه همکاری‌ها و انتقال فناوری: از همکاری‌های دو جانبه به همکاری‌های شبکه‌ای

\* محمد نقی‌زاده<sup>۱</sup>، کامران قلی‌پور<sup>۲</sup>، مهدی همتی فارسانی<sup>۲</sup>

۱. دانشیار دانشگاه علامه طباطبائی، گروه مدیریت فناوری و کارآفرینی، تهران، ایران.

۲. کارشناس ارشد، دانشگاه علامه طباطبائی، گروه مدیریت فناوری و کارآفرینی، تهران، ایران.

## چکیده

همکاری‌ها و انتقال فناوری همواره به عنوان یکی از راهبردهای اصلی شرکت‌ها برای توسعه نوآوری و کسب مزیت‌های رقابتی مطرح بوده است. این حوزه مطالعاتی، در میان محققان نیز در طول سه دهه گذشته مورد توجه بوده است و در طول زمان دچار تغییر و تحول شده است. این مقاله سعی می‌کند به بررسی این تحولات و همچنین ارائه فرصت‌های تحقیقاتی آتی برای محققان این حوزه بپردازد. در این راستا ۷۱۸۸ سند منتشر شده در پایگاه وب آو ساینس با استفاده از روش‌های علم سنجی بررسی شده است. تحلیل‌ها به چهار دسته مجزا تقسیم می‌شود: تجزیه و تحلیل توصیفی، جریان تبادل داده‌ها، تجزیه و تحلیل محتوا، و روندهای آتی، که هر یک دیدگاه منحصر به فردی را در مورد مجموعه داده ارائه می‌کند. سپس در خوشه‌های اصلی این حوزه ۳۷ مقاله اصلی مرتبط با ۱۱ نویسنده برتر به صورت عمیق مطالعه قرار گرفته است. یافته‌های تحقیق نشان می‌دهد دو حوزه نوآوری باز و انتقال فناوری از دانشگاه به صنعت همچنان دو جریان اصلی این حوزه در سال‌های آینده می‌باشند. همچنین جریان‌های تحقیقاتی شامل زیست‌بوم، همکاری در بستری پلتفرم‌های دیجیتال مانند گیت‌هاب و شبکه‌های اجتماعی، مشارکت ذینفعان مانند مشتریان و تامین‌کنندگان و مدیریت مالکیت فکری در همکاری‌های غیررسمی نیز به سرعت در حال رشد و مورد توجه جامعه تحقیقاتی این حوزه است.

تاریخ دریافت: ۱۰ مهر ۱۴۰۳

تاریخ بازنگری: ۲۹ مهر ۱۴۰۳

تاریخ پذیرش: ۱۵ آبان ۱۴۰۳

تاریخ انتشار: ۳۰ آذر ۱۴۰۳

## کلیدواژه‌ها:

همکاری فناوری،  
انتقال فناوری،  
نوآوری باز، زیست‌بوم،  
دیجیتال، علم سنجی

\* نویسنده مسئول:

محمد نقی‌زاده

نشانی: دانشگاه علامه طباطبائی، گروه مدیریت فناوری و کارآفرینی، تهران، ایران.

رایانامه: m.naghizadeh@atu.ac.ir



## مقدمه

پاول، کوپوت<sup>۱</sup>، و اسمیت-دوئر<sup>۲</sup>، (۱۹۹۶). برخی توجه خود را بر بررسی مفاهیم مربوط به ظرفیت جذب و یادگیری معطوف کردند (زهره و جورج<sup>۳</sup>، ۲۰۰۲). مقالات زیادی بر نوآوری باز به عنوان راهی برای توسعه فناوری تأکید کرده‌اند (چسبرو و کروتر<sup>۴</sup>، ۲۰۰۶؛ بوگرز<sup>۵</sup>، و همکاران، ۲۰۱۷) گروهی هم رابطه‌ی نهادهای آکادمیک و دانشگاهی با صنعت و نقش آن‌ها در توسعه فناوری و نوآوری و حضور آن‌ها در همکاری‌های فناورانه را مورد کنکاش قرار دادند (پرکمن و والش<sup>۶</sup>، ۲۰۰۷؛ پرکمن<sup>۷</sup>، و همکاران، ۲۰۱۳) و مقالاتی هم انواع روش‌های همکاری فناورانه را بررسی کرده‌اند (چیزا و مانزینی<sup>۸</sup>، ۱۹۹۸). با این وجود کمبود یک تحلیل کتاب شناختی جامع و بررسی تحولات موضوعی در این حوزه احساس می‌شود. هر کدام از این رویکردها تلاشی برای توضیح چرایی و چگونگی همکاری شرکت‌ها در بسترهای مختلف است و درک درست از نحوه تغییرات این رویکردها در طول زمان می‌تواند منعکس‌کننده تغییرات رفتاری در میان شرکت‌ها برای تطابق در محیط واقعی کسب و کار باشد که به نوعی در اولویت‌های تحقیقاتی محققان این حوزه نمایان شده است. از این رو فهم دقیق این نکته که به عنوان مثال کدام زیرحوزه‌های تحقیقاتی در حال رشد می‌باشند، محققان برجسته چه نوع گرایش‌هایی داشته و در حال حرکت به کدام زیرحوزه‌های تحقیقاتی هستند، می‌تواند به انتخاب حوزه‌های تحقیقاتی مناسب در محققان کمک فراوانی

به دلیل وجود رقابت شدید در بازارهای امروزی، شرکت‌ها به دنبال این هستند که با ایجاد نوآوری، فناوری‌های نوین خود را توسعه دهند (الهی، خالدی، مجیدپور، اسدی فرد، ۲۰۰۸). با این وجود، عدم قطعیت‌های ایجاد شده ناشی از تغییرات صورت گرفته در بازارهای جهانی باعث شده است که این شرکت‌ها به دنبال ایجاد تغییرات در فرآیندهای نوآوری خود باشند (نکوئچیا<sup>۱</sup> - موندراگون<sup>۲</sup>، پیندا-دومینگز<sup>۳</sup>، پرز-روولز و سوتو فلورس<sup>۴</sup>، ۲۰۱۷). امروزه شرکت‌ها نمی‌توانند به تنهایی به رقابت از طریق خلق نوآوری و توسعه فناوری‌ها نوین بپردازند و برای دسترسی به منابع مکمل (الهی، خالدی، مجیدپور، اسدی فرد، ۲۰۰۸). و بهبود عملکرد نوآورانه خود (جرجی<sup>۵</sup>، لازاروتی<sup>۶</sup>، ویسکونتی<sup>۷</sup>، و مارکو<sup>۸</sup>، ۲۰۲۰) به همکاری فناورانه با سایر شرکت‌ها یا نهادهای علمی و تحقیقاتی روی آورده‌اند.

به دلیل این توجه ویژه به سمت همکاری فناورانه به عنوان راهی برای دستیابی به منافع مشترک (سالیسو و باکار<sup>۹</sup>، ۲۰۱۸) مطالعات متعددی در این حوزه صورت گرفته است. گروهی از مقالات به بررسی اهمیت اتحادهای استراتژیک بر نوآوری و توسعه فناوری پرداخته‌اند (هاگدورن<sup>۱۰</sup>، ۱۹۹۳؛

1. Necoechea
2. Mondragón
3. Pineda-Domínguez
4. Pérez-Reveles, & Soto-Flores
5. Gjergji
6. Lazzarotti
7. Visconti
8. Marco
9. Salisu & Bakar
10. Hagedoorn

11. Powell, Koput
12. Smith-Doerr
13. Zahra & George
14. Chesbrough & Crowther
15. Bogers
16. Perkmann & Walsh
17. Perkmann
18. Chiesa & Manzini



بین شرکتی است که برای دستیابی به منافع متقابل از طریق به اشتراک گذاری اطلاعات و منابع انجام می‌شود (تسایس<sup>۱۹</sup>، ۲۰۰۹). همکاری فناوری می‌تواند بین انواع مختلف بازیگران، مانند شرکت‌ها، دانشگاه‌ها، دولت‌ها و مؤسسات تحقیقاتی صورت گیرد.

همکاری فناوری روشی مؤثر است که می‌تواند از طریق کنار هم قرار دادن دانش و فناوری‌های شرکت‌های مختلف، نوآوری‌های فنی ایجاد کند (چسبرو اچ<sup>۲۰</sup>، ۲۰۰۳). همکاری فناورانه، به عنوان یکی منبع کلیدی برای بهبود جایگاه رقابتی سازمان در محیط پویا و متغیر حاکم بر بازار، در سطوح مختلفی از زنجیره ارزش امکان استفاده دارد؛ از جمله همکاری در تحقیقات، توسعه محصول، تولید و توزیع و خدمات پس از فروش (نقی زاده، خیاطی فرد، قیدر خیلجانی و منطقی، ۲۰۲۱).

شرکت‌ها به منظور کاهش ریسک توسعه، توسعه فناوری و بازار (چانگ و لی<sup>۲۱</sup>، ۲۰۲۰)، ایجاد چشم‌انداز متقابل از فناوری، بهره‌برداری از فرصت‌ها (سالیسو و باکار<sup>۲۲</sup>، ۲۰۱۸)، دستیابی به دارایی مکمل جهت تجاری سازی محصول جدید، دسترسی به منابع و مهارت‌های خارج توان از شرکت، کاهش هزینه‌های تحقیق و توسعه و ایجاد سود بیشتر (جرجی، لازروتی، ویسکونتی، و مارکو، ۲۰۲۰) به همکاری‌های فناورانه می‌پیوندند. به اعتقاد پژوهشگران مهمترین انگیزه همکاری شرکت‌ها موارد زیر است (نقی زاده، خیاطی فرد، قیدر خیلجانی و منطقی، ۲۰۲۱):

• کم کردن یا حذف کامل تضاد موجود بین رقبا،

19. Tsasis

20. Chesbrough H

21. Chung & Lee

22. Salisu & Bakar

کند. همچنان می‌تواند ادراک مناسبی به مدیران شرکت‌ها و سیاستگذاران در مورد جهت‌گیری‌های اصلی پیرامون همکاری‌های فناورانه و تغییرات آنها در سال‌های اخیر بدهد که عموماً ناشی از تغییرات در محیط واقعی کسب و کار و الزامات آن است.

در این مقاله با بررسی کتاب شناختی همکاری فناورانه سعی شده است که این کمبود برطرف شود. در این تحقیق سعی شده است که به سوالات زیر پاسخ داده شود:

- موثرترین جریان‌های دانشی در حوزه همکاری‌ها و انتقال فناوری چه می‌باشد؟
  - روند تغییرات در حوزه همکاری‌ها و انتقال فناوری به چه صورتی است؟
  - چه دلایلی را می‌توان برای تغییرات در این حوزه برشمرد؟
  - چه فرصت‌های تحقیقاتی در آینده پیش‌روی محققان این حوزه قرار دارد؟
- پس از بخش اول که در آن مقدمه‌ای بر این تحقیق ارائه شد، بخش ۲ با بررسی ادبیات حوزه همکاری فناورانه ادامه می‌یابد. در ادامه، با معرفی روش تحقیق در بخش ۳ به سراغ بخش ۴ می‌رویم که در آن به نتایج به دست آمده از تحلیل علم سنجی پرداخته می‌شود. در نهایت، نتایج در بخش ۵ یعنی بخش نتیجه‌گیری مورد بحث و بررسی قرار داده می‌شوند.

## مبانی نظری و پیشینه پژوهش

همکاری فناورانه توافقی است که به شکلی آزادانه و آگاهانه میان دو یا چند بنگاه برای توسعه‌ی فناوری، تبادل و اشتراک‌گذاری منابع به وجود می‌آید (نقی زاده، خیاطی فرد، قیدر خیلجانی و منطقی، ۲۰۲۱). به عبارت دیگر همکاری فناورانه فرآیندی



مانند کوهن و لوپینتال (کوهن و لوپینتال، ۱۹۹۰) و زهرا و جرج ۲۰۰۲ (زهرا و جورج، ۲۰۰۲) پشتیبانی شده است. همچنین برخی از منظر کارکرد انتقال فناوری به این همکاری‌ها نگریده‌اند. این دیدگاه دو جریان اصلی را پشتیبانی می‌کند اول جریانی که موضوع انتقال فناوری را به صورت کلاسیک یا در قالب مفاهیمی مانند انتقال دانش تحلیل می‌کند. در این رویکرد؛ انتقال فناوری، یک فرایند یادگیری فناورانه است که طی آن یک شرکت موفق می‌گردد تا از طریق مشارکت در یک پروژه همکاری فناوری، اقدام به اکتساب دانش صریح و ضمنی، مهارت‌های مورد نیاز فنی و سازمانی نماید که سبب درونی سازی، ارتقاء، بهبود و نوسازی توانمندی‌های فناورانه با توجه به اهداف شرکت می‌شود و بدین وسیله قادر به ایجاد تغییر فنی و ارائه روش‌های بهتری در تولید یا ارائه خدمات مورد نیاز شرکت می‌باشد. پدومین گروه متمرکز بر انتقال فناوری از دانشگاه به صنعت است (مانند پرکمن، و همکاران، ۲۰۱۳). با توجه به توسعه دستاوردهای تحقیقاتی در دانشگاه‌ها و حرکت فناوری‌های نوین مانند زیست فناوری و هوش مصنوعی به سمت علم محور شدن، این جریان تحقیقاتی در سال‌های اخیر با سرعت زیادی در حال رشد است. در این جریان تحقیقاتی، تحلیل دلایل و فاصله موجود میان بنگاه‌های صنعتی و دانشگاه و راهکارهای پوشش آن از طریق دفاتر انتقال فناوری، مراکز تحقیقاتی مشترک، مراکز رشد و نهادهای مشابه مورد بررسی و تحلیل قرار می‌گیرد. همچنین مجموعه‌ای از تحولات مانند توزیع گسترده دانش، توسعه شبکه‌های ارتباطی، کاهش طول عمر فناوری‌ها سبب شده است تا جریانی با پیشتازی محققانی چون هنری چسبرو<sup>۲۵</sup> بر رویکردهایی در

مشتریان شرکت، تأمین‌کنندگان، تازه واردان و تولیدکنندگان محصولات مشابه و خدمات مشترک؛

- به وجود آوردن محیط و شرایط مساعد، به وسیله اکتساب فناوری و تقسیم منافع به دست آمده از طریق دستیابی به بازارهای جدید، برای شرکت‌های جدید در این همکاری؛
- استفاده از مزایای حاصل از صرفه‌های مقیاس؛
- افزایش سطح کیفی محصول و خدمت عرضه شده به منظور پاسخ به فشارهای دولت‌ها؛
- توافق روی استاندارد محصولات در سطح جهانی؛
- دستیابی به فناوری‌های نو و همگرا؛
- کاهش و محدودیت ریسک ناشی از کار بر روی فناوری‌های نو؛
- یادگیری حاصل از همکاری با سایر شرکت‌های حاضر در شبکه همکاری.

محققان بارویکردهای متعددی در مقالات و تحقیقات خود به موضوع همکاری‌های فناوری پرداخته‌اند. گروهی مانند تیس<sup>۲۳</sup> (۱۹۹۲) این همکاری‌ها را از منظر یادگیری فناورانه و سازمانی تحلیل کرده‌اند (تیس دی، ۱۹۹۲). در این مقاله بر اساس تعریف ویوتی (۲۰۰۲) (ویوتی، ۲۰۰۲) و سبک‌های ارائه شده توسط لاندوال<sup>۲۴</sup> (۲۰۱۰) (لوندوال، ۲۰۱۰)؛ یادگیری فناورانه استفاده مؤثر توانایی‌های شرکت از تکنولوژی‌های خارجی با بکارگیری دو سبک یادگیری پژوهش بنیاد و یادگیری تجربه بنیاد، به منظور تقویت توانمندی‌های فناورانه در ایجاد و مدیریت تغییر فنی است. این رویکرد از طریق مجموعه تحقیقات پیشرو در حوزه ظرفیت جذب

23. Teece

24. Lundvall

25. Chesbrough



و شپرد، ۲۰۱۹)، شبکه‌های نوآوری (آریککا<sup>۲۶</sup>- استروس، جااکولا و هار<sup>۲۷</sup>، ۲۰۱۷) و اکوسیستم‌های نوآوری (گرنسترناند و هولگرسون، ۲۰۲۰) نام برد.

در این میان تغییرات معناداری در جهت‌گیری‌های تحقیقاتی مشاهده می‌شود. در راستای شناسایی این تغییرات، تحقیقاتی نیز صورت گرفته است. به طور مثال بنگو<sup>۲۸</sup> در مقاله‌ای که به بررسی تغییرات تحقیقات مرتبط با انتقال فناوری از سال ۱۹۶۸ تا ۲۰۱۸ می‌پردازد، ضمن شناسایی محققان کلیدی، ژورنال‌ها و شبکه‌های همکاری بیان می‌دارد که ۵ زیر حوزه اصلی شامل انتقال فناوری دانشگاهی، انتقال فناوری بین‌المللی، انتقال فناوری درون سازمانی، ظرفیت جذب و سیاست‌های عمومی نوآوری می‌شود (بنگو، ماسدا، ایتورالده و گلوریا، ۲۰۲۱). این مقاله بر انتقال فناوری به‌عنوان یک زیرمفهوم در ذیل مفهوم همکاری فناوری می‌پردازد و کمتر به مفاهیمی مانند شبکه‌ها و زیست‌بوم‌ها می‌پردازد. در مقاله‌ای دیگر کوهن و همکاران (۲۰۲۴) به بررسی ۹۲ مقاله از سال ۲۰۰۰ تا ۲۰۲۲ در حوزه همکاری دانشگاه و صنعت می‌پردازند و اثرات این همکاری‌ها را بیان می‌کنند (کوهن، فرناندز و گودینیو، ۲۰۲۴). این مقاله تنها بر حوزه همکاری فناوری میان صنعت و دانشگاه تمرکز دارد. در تحقیقی دیگر زالانی و همکاران (۲۰۲۳) به بررسی تحقیقات مرتبط با زیست‌بوم نوآوری باز پرداخته‌اند و مقالات این حوزه را در چهار خوشه نوآوری باز، ارزش‌آفرینی و مدل مارپیچ سه‌گانه، نوآوری محصول در فضای زیست‌بوم نوآوری باز و راه‌اندازی و توسعه نوآوری باز تحلیل کرده‌اند (زالانی، انصاری، یحیی زاده و سلطان زاده، ۲۰۲۳). در همین راستا نیز ژائو و همکاران (۲۰۲۰)

همکاری تأکید کنند که سبب کاهش هزینه‌های مذاکرات همکاری و چانه‌زنی، کاهش هزینه‌های اجرای همکاری، افزایش انعطاف‌پذیری و پاسخ سریعتر و کارآمدتر به عدم اطمینان‌ها در محیط متغیر می‌شود. محور این رویکرد باز نمودن مرزهای سازمان و گسترش روابط غیررسمی و چندجانبه به جای روابط رسمی و دوجانبه است که در قالب تئوری‌های مختلفی مانند نوآوری باز، هم‌تکاملی و زیست‌بوم خود را نشان می‌دهد.

میل شرکت‌ها به بقا و بهبود جایگاه رقابتی خود در محیط پر رقابت و متغیر امروزه باعث شده است که مفاهیم مربوط به همکاری از محبوبیت روزافزونی برخوردار باشند (سالیسو و باکار، ۲۰۱۸). از طرف دیگر پیش‌بینی می‌شود که اکوسیستم‌های صنعتی با ترویج هوش مصنوعی و داده‌های بزرگ پیچیده‌تر از پیش شوند و مرز بین صنایع مختلف کمرنگ‌تر شود (چانگ و لی، ۲۰۲۰). از این رو مفاهیمی همچون نوآوری باز به‌عنوان راهی برای استخراج منابع خارجی برای برطرف کردن محدودیت‌های داخلی یا ایجاد راهی جدید برای درآمدزایی از منابع داخلی مطرح شد. یکی از فعالیت‌هایی که در این مفهوم مورد توجه قرار گرفت همکاری فناورانه با سازمان‌های خارجی بود. در سال‌های اخیر شرکت‌ها به‌منظور بهبود عملکرد فناوری خود بیش از پیش به توسعه همکاری فناورانه با شرکای خارجی توجه نشان داده‌اند (چسبرو اچ، ۲۰۰۳). از سمت دیگر، پیشرفت‌های فناوری تغییرات جدیدی در همکاری‌های فناوری و نوآوری نوآوری ایجاد کرده‌اند. به عنوان مثال می‌توان از فعالیت‌های مشارکتی با تأمین‌کنندگان و مشتریان (کارهاده و دونگ، ۲۰۲۱)، همکاری با شرکای دور (کوی، تانگ، تئو، و لی، ۲۰۲۰)، تعاملات شرکتی با استارت‌آپ‌ها (شانکار

26. Aarikka

27. Stenroos, Jaakkola, &amp; Har

28. Bengoa



جستجو<sup>۲۹</sup> برای دستیابی به داده‌های مورد نظر نوشته شود. بدین منظور نیاز است تا درک عمیق از حوزه مورد نظر ایجاد شود. لذا در این بخش ۱۱۹ مقاله در بازه زمانی سال ۲۰۰۰ تا ۲۰۲۲ از نظر چکیده، عنوان و کلیدواژه مورد بررسی قرار گرفت. این مقالات دارای بیشترین تعداد ارجاعات بوده و در ژورنال‌های برتر این حوزه به چاپ رسیده است. اطلاعات بدست آمده در قالب چکیده، عنوان و کلیدواژه از اسناد علمی به عنوان اطلاعات کتابشناسی<sup>۳۰</sup> شناخته می‌شود.

در نهایت و با بررسی‌های صورت گرفته ۷۲۸ کلیدواژه از موضوعات مهم مربوط به همکاری‌های فناورانه در مقالات مورد بررسی انتخاب شد. در جدول شماره ۱ مقالات مربوط به هر حوزه رانه شده است.

بر اساس تکرار کلمات و حوزه‌های همکاری فناورانه رشته جستجوی زیر برای جمع‌آوری اسناد نوشته شد.

“TS=((“tech\* transfer\*” OR “know\* transfer\*” OR “innovat\* transfer\*” OR “tech\* collab\*” OR “know\* collab\*” OR “innovat\* collab\*” OR “tech\* partner\*” OR “know\* partner\*” OR “innovat\* partner\*” OR “tech\* learn\*” OR “know\* learn\*” OR “absorpt\* capacit\*” OR “tech\* capabil\*” OR “tech\* adopt\*” OR “organization\* collab\*” OR “organization\* partner\*” OR “tech\* exchang\*” OR “know\* exchang\*” OR “know\* shar\*” OR “tech\* shar\*” OR “open innovat\*” OR “innovat\* network\*” OR “cocreat\*” OR “co-creat\*”) AND (“licen\*” OR “university industry\*” OR “university industry interact\*” OR “university

پس از بررسی کتابشناسی بیش از ۷۰۰۰ مقاله، تعداد ۲۱۳ مقاله را تحلیل محتوا کرده و جریان‌های اصلی در حوزه نوآوری باز را بیان می‌کنند (گائو، دینگ، و وو، ۲۰۲۰). البته در این میان مقالات دیگری نیز با تمرکز بر نقش نهادهایی مانند دانشگاه در توسعه همکاری‌ها و شکل‌دهی زیست‌بوم‌ها به بررسی مجموعه‌ای از مقالات و تحلیل آن پرداخته‌اند.

همکاری فناوری یک مفهوم گسترده است که زیرحوزه‌هایی از آن در بازه‌های زمانی مختلف مورد توجه محققان بوده است. با بررسی تحقیقات مختلف مشاهده می‌کنیم که در سال‌های اخیر محققان تلاش کرده‌اند تا با بررسی تلاش‌های صورت گرفته در زیرحوزه‌های مختلف همکاری فناوری مانند نوآوری باز، زیست‌بوم نوآوری، انتقال فناوری با تمرکز بر همکاری دانشگاه و صنعت بتوانند ضمن شناسایی روندهای طی شده، مسیرهایی را نیز برای تحقیقات آتی باز نمایند. نکته قابل ملاحظه در تحقیق حاضر تمرکز بر همکاری فناوری به عنوان یک مفهوم گسترده و تحلیل تطور آن در طول زمان و شناسایی مسیرهای تحقیقاتی آتی مرتبط با آن است که به نظر می‌رسد می‌تواند به ارائه یک دیدگاه فراگیر از حوزه علمی همکاری و انتقال فناوری کمک نماید.

## روش تحقیق

در این مقاله به بررسی جامع مطالعات انجام شده در زمینه شبکه‌های نوآوری با استفاده از ترکیبی از تحلیل علم سنجی و مطالعه عمیق مقالات در خوشه‌های پیشرو تحقیقاتی در این حوزه پرداخته ایم. منبع داده ما برای این منظور Web of Science بود که مقالات مربوط به همکاری فناوری را از آن استخراج کردیم.

برای جمع‌آوری داده‌های مورد نیاز باید رشته

29. Search String

30. Bibliographic information



## جدول ۱. اطلاعات مقالات و کلیدواژه‌های حوزه‌های همکاری فناورانه

ردیف	حوزه	تعداد مقاله بررسی شده	تعداد کلیدواژه‌ها
۱	صدور مجوز <sup>۱</sup>	۹	۶۸
۲	ظرفیت جذب <sup>۲</sup>	۱۰	۶۳
۳	هوش مصنوعی و صنعت <sup>۳،۴</sup>	۲	۳
۴	هم‌آفرینی <sup>۴</sup>	۳	۱۴
۵	سیستم محصولات پیچیده <sup>۵</sup>	۳	۲۹
۶	ارتباط دولت-دانشگاه-صنعت <sup>۶</sup>	۶	۶۴
۷	شبکه نوآوری <sup>۷</sup>	۱۷	۱۰۶
۸	تحقیق و توسعه مشترک <sup>۸</sup>	۱۶	۹۱
۹	سرمایه‌گذاری مشترک <sup>۹</sup>	۱۴	۷۵
۱۰	نوآوری باز <sup>۱۰</sup>	۱۱	۵۹
۱۱	مهندسی معکوس <sup>۱۱</sup>	۲	۲۰
۱۲	اتحاد راهبردی <sup>۱۲</sup>	۶	۴۲
۱۳	همکاری فناورانه <sup>۱۳</sup>	۳	۱۹
۱۴	یادگیری فناورانه <sup>۱۴</sup>	۸	۴۴
۱۵	انتقال فناوری دانشگاهی <sup>۱۵</sup>	۹	۳۱

1. licensing
2. Absorptive Capacity
3. Artificial Intelligence & Industry 4.0
4. Co-Creation
5. Complex product systems (CoPS)
6. Government-University-Industry
7. Innovation Network
8. Joint R&D
9. Joint Venture
10. Open Innovation
11. Reverse Engineering
12. Strategic Alliance
13. Technological Collaboration
14. Technological Learning
15. University Technology Transfer



داده Web of Science اسناد مرتبط جستجو شدند. در این بخش ابتدا بازه زمانی ۱/۰۱/۱۹۸۵ تا ۱/۰۱/۲۰۲۳ انتخاب شده و جستجو به زبان انگلیسی و اسناد شامل article و review محدود شد. سپس از میان حوزه‌های علمی، پنج حوزه زیر انتخاب گردید. دلیل اصلی انتخاب این حوزه‌ها، مرتبط بودن حوزه تحقیقاتی همکاری فناوری با این حوزه‌ها و همچنین وجود ژورنال‌های شاخص مرتبط با همکاری‌های فناوری در این حوزه‌ها می‌باشد.

#### ● Management

#### ● Business

#### ● Economics

#### ● Engineering industrial

#### ● Information science library science

در نهایت با اعمال محدودیت‌های نامبرده، مجموعاً ۷۱۸۸ سند دریافت شد. با بررسی کلی اسناد دریافت شده، حوزه‌ها، مجلات و نویسندگان از صحت مجموعه داده‌ها اطمینان حاصل شده و خروجی با فرمت plain text با تمامی اطلاعات کتابشناسی از اسناد بصورت meta data دریافت شد.

هنگامی که مجموعه داده‌های مناسبی را تولید کردیم، با استفاده از ابزارهای نرم‌افزاری مختلف به تجزیه و تحلیل آن پرداختیم. تجزیه و تحلیل ما از Sci2 برای تجزیه و تحلیل زمانی، مکانی، موضعی و شبکه استفاده کرد.

biblioshiny، یک برنامه مبتنی بر R، برای تولید نقشه‌های کتاب‌سنجی، Python برای مدل‌سازی موضعی، و Vosviewer که می‌تواند برای انتشارات خوشه‌ای، نویسندگان و تجزیه و تحلیل اتفاقات استفاده شود. امکانات بسیار مناسب Vosviewer

industry partner\*" OR "tech\* transfer office\*" OR "know\* transfer office\*" OR "spin\*" OR "innovat\* network\*" OR "joint research" OR "joint develop\*" OR "joint research and develop\*" OR "joint R&D" OR "research collab\*" OR "research partner\*" OR "coresearch" OR "co-research\*" OR "research and develop\* collab\*" OR "research and develop\*partner\*" OR "codevelop\*" OR "co-develop\*" OR "R&D collab\*" OR "R&D partner\*" OR "coproducti\*" OR "co-producti\*" OR "coevolut\*" OR "co-evolut\*" OR "coinnovat\*" OR "co-innovat\*" OR "firm acquisit\*" OR "merg\*" OR "merg\* and acquisit\*" OR "merg\* & acquisit\*" OR "joint ventur\*" OR "reverse engineer\*" OR "collab\* network\*" OR "innovat\* network\*" OR "tech\* network\*" OR "know\* network\*" OR "learn\* network\*" OR "strateg\* allianc\*" OR "R&D allianc\*" OR "research and develop\* allianc\*" OR "research allianc\*" OR "tech\* allianc\*" OR "innovat\* allianc\*" OR "know\* allianc\*" OR "open innovat\*"))"

این واژگان در دو گروه اصلی طبقه‌بندی شده است. گروه اول مرتبط به واژگان مختلف قابل کاربرد برای همکاری فناوری است. مواردی مانند، collaboration, transfer, learning, partnership, absorptive capacity, adoption, exchange, share, network برخی از این موارد هستند. گروه دوم واژگان مرتبط با روش‌های مختلف همکاری فناوری است که طیف گسترده‌ای را از license تا alliance را شامل می‌شود. پس از نگارش رشته جستجو، با استفاده از پایگاه



شکل ۱. جزئیات داده‌های کتاب‌شناختی

## یافته‌ها

### تحلیل توصیفی

در این پژوهش ۶۳۴۷ مقاله تحقیقاتی و مروری در حوزه همکاری فناورانه و بین سال‌های ۱۹۸۵ و ۲۰۲۳ جمع‌آوری شده است. که در نوشتن آن‌ها ۱۲۰۳۸ نویسنده نقش داشته‌اند. در شکل ۱ جزئیات بیشتری در ارتباط به ویژگی‌های داده‌ها مورد بررسی قابل مشاهده است.

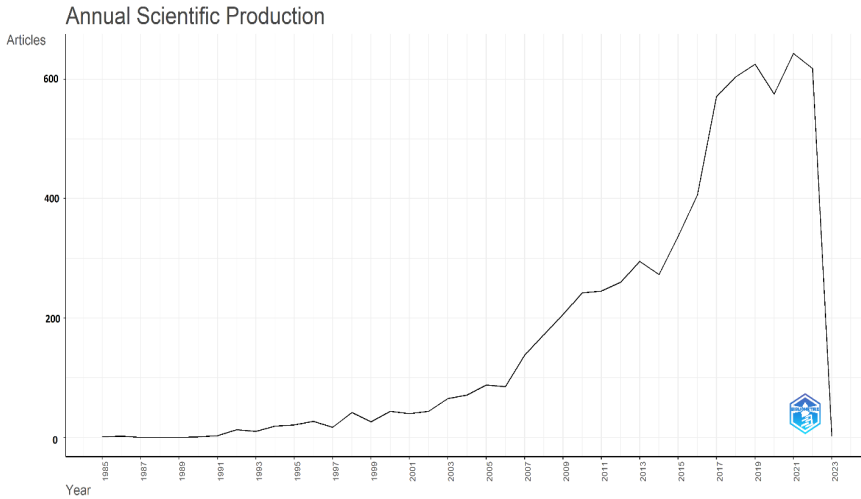
مقالات منتشر شده در این حوزه در طی سال‌های گذشته تقریباً همیشه روند صعودی داشته‌اند. بر اساس شکل ۲ شیب رشد تولد مقاله در حوزه مورد بحث در بین سال‌های ۲۰۱۶ و ۲۰۱۷ بسیار زیاد بوده است و از سال ۲۰۱۹ و با آغاز پاندمی کرونا با کاهش مقطعی مواجه شده است.

در شکل زیر می‌توان مشاهده کرد که در میان نویسندگان فعال در این حوزه لیشتنتالر<sup>۳۱</sup> با داشتن

31. Lichtenthaler

برای مصورسازی داده‌ها به کاربران امکان می‌دهد تا داده‌های علمی و کتاب‌سنجی را به صورت گرافیکی و بصری نمایش دهند. این ویژگی به درک بهتر ساختارها و روابط بین داده‌ها کمک می‌کند و تحلیل‌های پیچیده را ساده‌تر می‌سازد. همچنین این نرم افزار قابلیت تحلیل شبکه‌های هم‌اثرگانی، هم‌استنادی و هم‌نویسندگی را دارد. با استفاده از این تحلیل‌ها، پژوهشگران می‌توانند الگوهای همکاری و ارتباطات علمی را شناسایی کرده و به بهبود کیفیت پژوهش‌های خود بپردازند. همچنین در این تحقیق تحلیل‌ها به چهار دسته مجزا تقسیم می‌شود: تجزیه و تحلیل توصیفی، جریان تبادل داده‌ها، تجزیه و تحلیل محتوا، و روندهای آتی، که هر یک دیدگاه منحصر به فردی را در مورد مجموعه داده ارائه می‌کند.

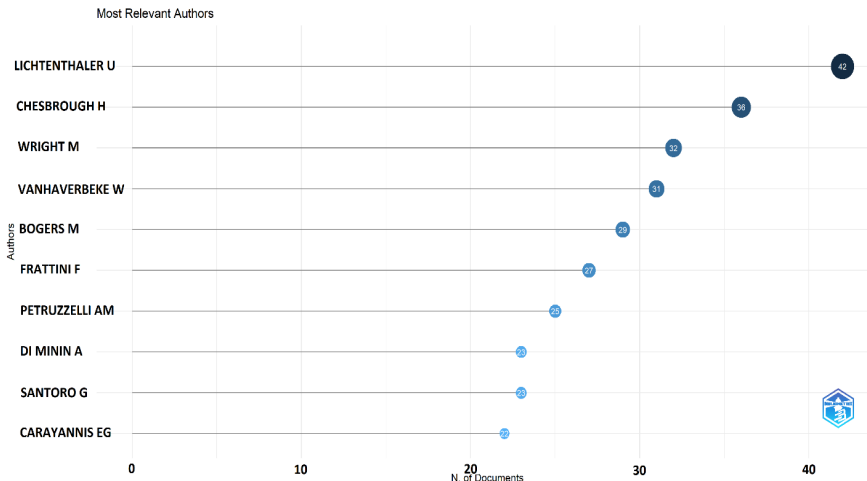
در ادامه نیز ۳۷ مقاله از میان مقالات اصلی در خوشه‌های منتخب به صورت عمیق مورد بررسی قرار گرفت و مسیر تکامل تحقیقاتی محققان پیشرو این حوزه بررسی شد.



شکل ۲. تولید علمی سالانه

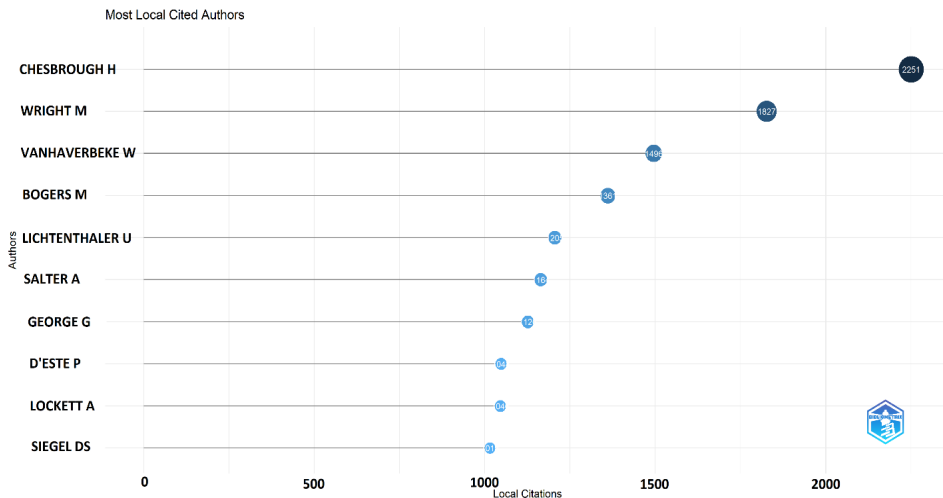
با توجه به شکل ۴ بیشترین ارجاعات در حوزه همکاری فناورانه به چسبرو داده شده است که ۲۲۵۱ ارجاع دارد و پس از او رایت جای گرفته است.

۴۲ مقاله بیشترین تعداد مقالات در این حوزه را داشته است. پس از او چسبرو<sup>۳۲</sup> و رایت<sup>۳۳</sup> در رتبه‌های بعدی جای می‌گیرند.

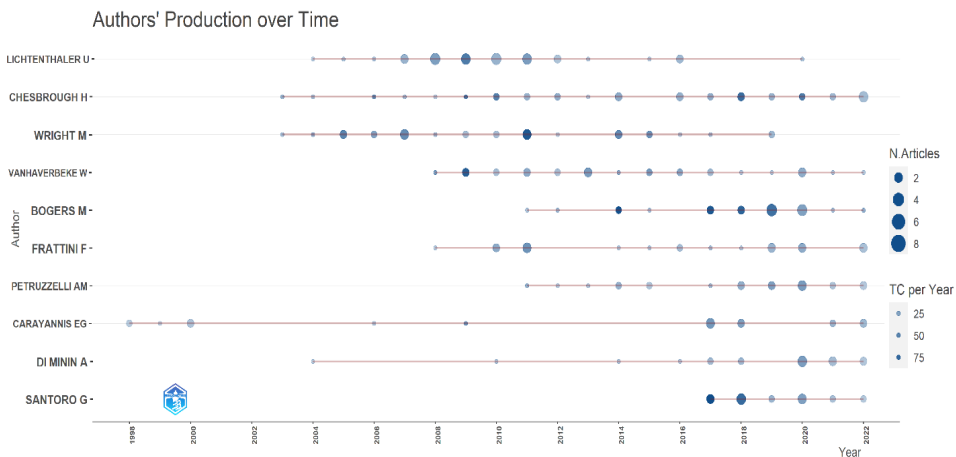


شکل ۳. پرکارترین نویسندگان

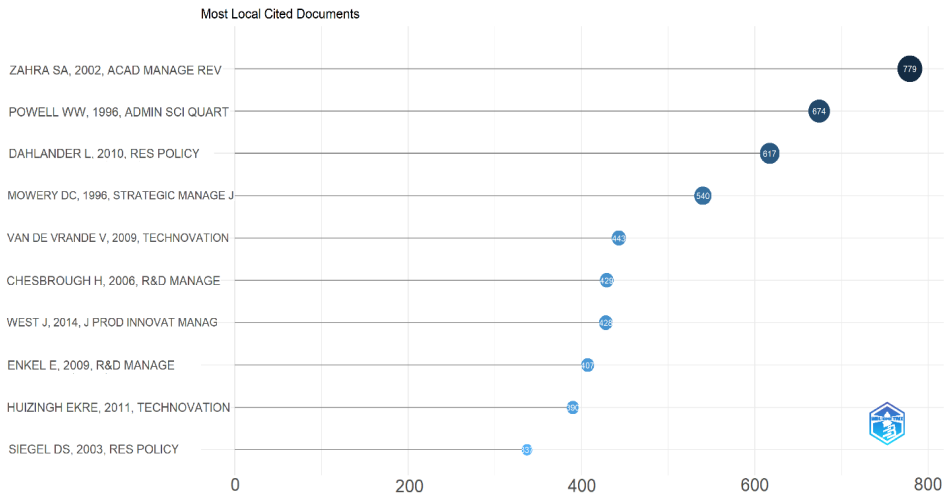
- 32. Chesbrough
- 33. Wright



شکل ۴. نویسندگان با بیشترین ارجاع در همکاری فناوریانه



شکل ۵. تولیدات نویسندگان در طی زمان



شکل ۶. مقالات با بیشترین ارجاع در حوزه همکاری فناوریانه

بالاترین تعداد ارجاعات نیز می‌باشند به صورتی که به طور همزمان چسبرو، رایت، وانهاوریک، بوگرز و لیچتنتالر هم دارای بیشترین تعدد انتشارات و هم دارای بیشترین تعداد ارجاعات هستند.

شکل ۷، نشریات اصلی این حوزه را نشان می‌دهد. ۱۳ منبع ۹۰ درصد مقالات این حوزه را منتشر کرده‌اند. در این میان ریسرچ پالیسی<sup>۳۴</sup> با ۳۶۴ مقاله در رتبه اول قرار دارد. در رتبه های بعدی ژورنال انتقال فناوری<sup>۳۵</sup> و TFSC<sup>۳۶</sup> قرار دارند.

### جریان تبادل داده‌ها

در این قسمت شبکه هم نویسندگی و شبکه هم ارجاعی مورد بررسی قرار می‌گیرد تا همکاری‌های صورت گرفته در این حوزه و مسیر جریان داده‌ها بررسی و مشخص شود.

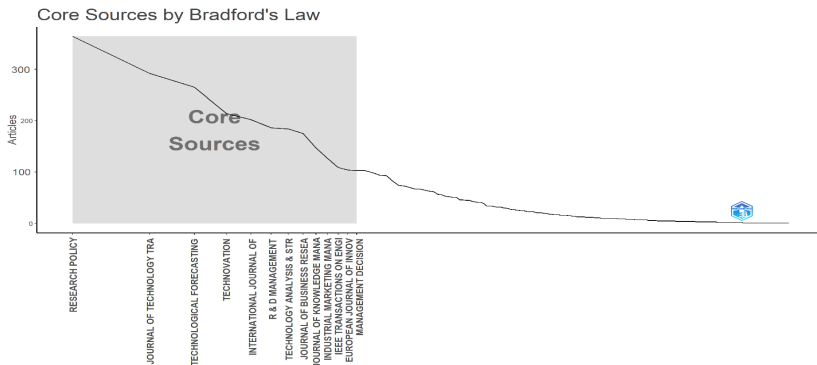
این در حالی است که لیشتنتالر با ۱۲۵۰ ارجاع فاصله‌ی زیادی با آن‌ها دارد. دلیل این امر را می‌توان در شکل ۵ مشاهده کرد که او در سال‌های اخیر هم تعداد مقالات کمتری در این حوزه چاپ کرده است و هم ارجاعات کمتری دریافت کرده است.

مقاله‌ی زهرا (۲۰۰۲) با ۷۷۹ ارجاع از درون حوزه‌ی همکاری فناوریانه بیشترین ارجاع درون حوزه‌ای را دارد. پس از آن مقاله‌ی پاول (۱۹۹۶) قرار گرفته است. مقاله‌ی چسبرو (۲۰۰۶) با ۴۲۹ ارجاع بیشترین ارجاع درون حوزه‌ای را بین کارها او دارد. باید توجه داشت که مجموع کارهای چسبرو بیشترین ارجاعات را در درون حوزه مورد بررسی داشته‌اند. سایر مقالات در موضوع همکاری فناوریانه که بیشترین ارجاعات را در همین حوزه دریافت کرده‌اند در شکل ۶ قابل مشاهده هستند. همانگونه که مشاهده می‌شود نویسندگان با تعداد بیشتر فعالیت‌های تحقیقاتی در این حوزه غالباً دارای

34. Research Policy

35. International Journal of Technology Transfer

36. Technological Forecasting and Social Change



شکل ۲. منابع اصلی

### شبکه هم نویسنده‌گی

در این بخش با نگاهی به شبکه هم‌نویسنده‌گی شکل گرفته در حوزه همکاری فناورانه، گستردگی تحقیقات این حوزه بررسی شده است تا مشخص شود که آیا شبکه‌های همبندی در آن ایجاد شده است یا خیر. شبکه هم‌نویسنده‌گی شکل گرفته را می‌توانید در شکل ۸ مشاهده کنید. در این شکل هر گره نشان دهنده‌ی یک نویسنده است و همکاری نویسنده‌ها به وسیله یال‌ها مشخص می‌شود. در حوزه مورد بررسی ۱۲۰۳۸ نویسنده حضور دارند که از میان آن‌ها ۵۲۶ نویسنده به عنوان نودهای ایزوله در نظر گرفته می‌شوند که در این شبکه همکاری نداشته‌اند. در شبکه‌ی هم‌نویسنده‌گی ۲۰۳۵۴ یال وجود دارد و میانگین درجه هر نود ۳/۳۸۱۶ می‌باشد و بزرگترین شبکه متصل به هم ۵۰۰۷ نود تشکیل شده است. این موارد نشان‌دهنده‌ی ایجاد یک شبکه‌ی همبند قابل اعتنا در این حوزه است هر چند که چگالی شبکه با مقدار ۰/۰۰۰۳ هنوز پایین است.

نویسندگان اصلی در این حوزه را می‌توان شامل هنری چسبرو<sup>۳۷</sup>، مارسل بوگرز<sup>۳۸</sup>، کانینگهام<sup>۳۹</sup>، گابریل سانتورو<sup>۴۰</sup>، جال وست<sup>۴۱</sup>، لیچنتنالر<sup>۴۲</sup>، روسی<sup>۴۳</sup>، لازاروتی<sup>۴۴</sup>، ونهاوریک<sup>۴۵</sup> و رایت<sup>۴۶</sup> دانست که هر کدام خوشه‌ای محققان را نمایندگی می‌کنند.

### شبکه هم استنادی

در شکل ۱۳ می‌توانید شبکه هم‌استنادی مقالات را مشاهده کنید. بر این اساس مقالات اصلی این حوزه را می‌توان در ۴ خوشه دسته‌بندی کرد. این خوشه‌ها و تمرکز موضوعی هر خوشه را می‌توان در جدول ۲ مشاهده کرد. تمرکز موضوعی از شباهت موضوعی

37. Henry Chesbrough

38. Marcel Bogers

39. Cunningham

40. Gabriel Santoro

41. Jaol West

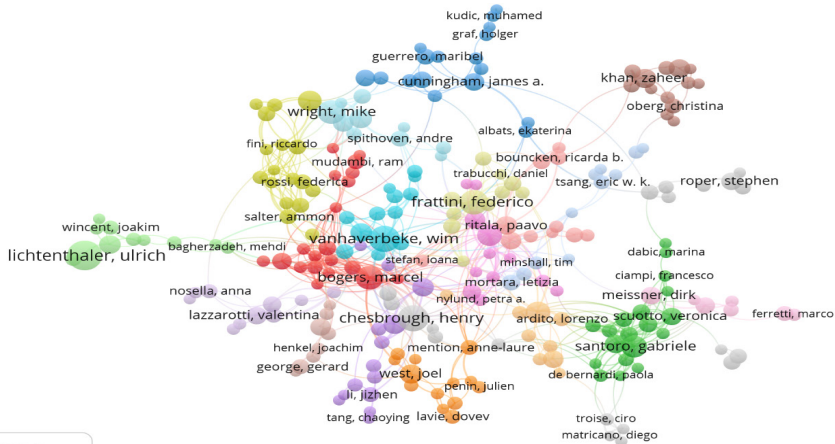
42. Lichtenthaler

43. Rossi

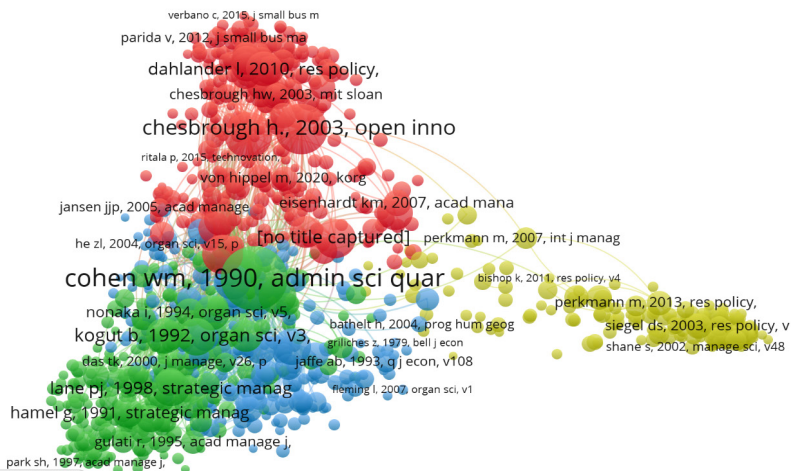
44. Lazzarotti

45. Vanhaverbeke

46. Wright



شکل ۸. شبکه هم نویسنده‌گی



شکل ۹. شبکه هم ارجاعی مقالات



## جدول ۲. خوشه بندی مقالات بر اساس شبکه هم‌استنادی

خوشه	رنگ	کارهای مهم	تمرکز موضوعی
۱	قرمز	(2003, Chesbrough H) (2010, Dahlander & Gann) (2012, Parida, Westerberg, & Frishammar)	نوآوری باز
۲	سبز	Cohen & Levinthal, Absorptive capacity: A new (1990, perspective on learning and innovation (1998, Lane & Lubatkin) (1992, Kogut & Zander)	ظرفیت جذب و یادگیری
۳	زرد	(2013, Perkmann, et al) (2003, Siegel, Waldman, & Link) (2002, Shane)	همکاری دانشگاه و صنعت
۴	آبی	(2004, Bathelt, Malmberg, & Maskell) (1993, Jaffe, Trajtenberg, & Henderson) (2004, He & Wong)	دانش، خوشه‌بندی دانش و انواع آن

مفاهیم مورد بررسی در مقالات شاخص هر خوشه احصا شده است.

### تحلیل مفهومی حوزه همکاری‌های فناورانه

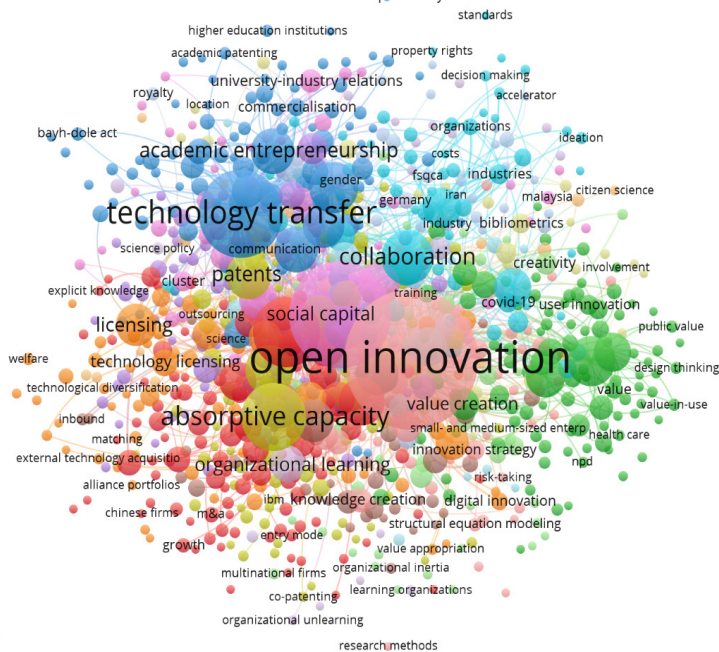
با بررسی شبکه هم‌زمانی کلمات کلیدی<sup>۴۷</sup> می‌توان برده از اثرگذارترین حوزه‌های مورد بحث در همکاری فناورانه برداشت. همانطور که در شکل ۱۰ مشخص شده است می‌توان چهار حوزه اصلی برای همکاری فناورانه در نظر گرفت. یک خوشه بر مباحث مربوط نوآوری باز به عنوان یک جریان غالب در این حوزه متمرکز شده است. دسته‌ی دوم توجه خود را بر مفاهیم کلاسیک این حوزه شامل ظرفیت جذب، مجوز یا لایسنس و اختراعات معطوف کرده است. سومین دسته مباحث انتقال فناوری با تمرکز بر همکاری دانشگاه و صنعت است و در نهایت چهارمین دسته به بحث مفاهیمی همچون تفکر طراحی، خلق ارزش، نوآوری مشتریان و به طور

همزمان حوزه دیجیتال می‌پردازد که عمدتاً بر جریان فکری زیست‌بوم نوآوری و فناوری تأکید دارد. لذا اگر براساس این نمودار به طبقه‌بندی خوشه‌های اصلی این حوزه پرداخته شود، خوشه با محوریت ظرفیت جذب و صدور مجوز، نماینده تحقیقات کلاسیک این حوزه که عمدتاً به همکاری‌های دوجانبه می‌پردازد، می‌باشد. یک خوشه که همچنان در حوزه تحقیقاتی مربوطه با واژه انتقال فناوری بسیار مرتبط است، خوشه همکاری فناوری میان دانشگاه و صنعت است. دو خوشه دیگر وجود دارند که یکی از آنها خوشه غالب نوآوری باز است که از سال ۲۰۰۵ تعداد زیادی از مقالات را شامل شده است و خوشه دیگری خوشه‌های است که به مفاهیم نوینی همچون تفکر طراحی، مشارکت مشتریان می‌پردازد که هم‌زمانی معناداری با توسعه فناوری‌های دیجیتال دارد.

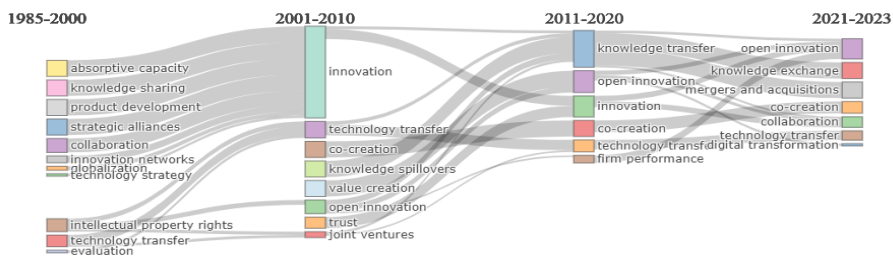
### روندهای آتی

در این قسمت سعی شده است تا با نگاهی به

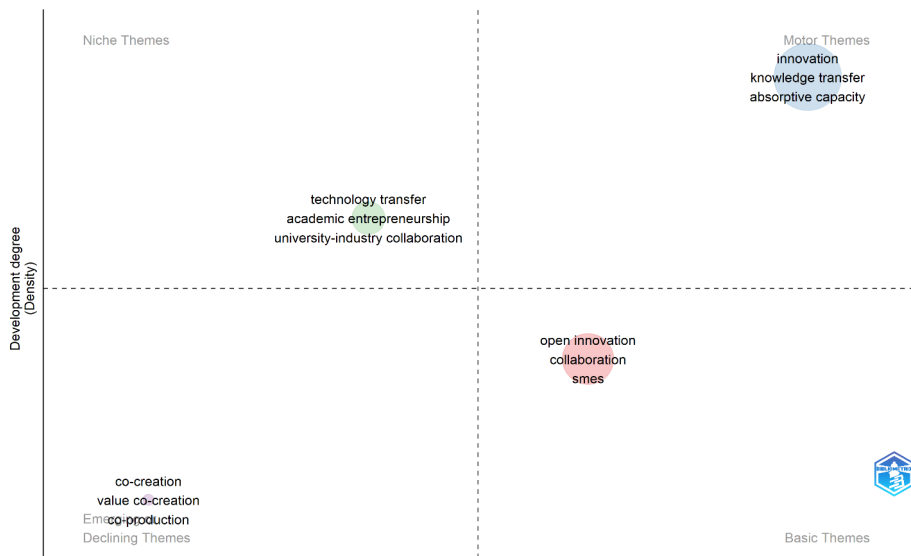
47. Keyword co-occurrences network



شکل ۱۰. شبکه همزمانی کلمات کلیدی



شکل ۱۱. تحول تماتیک حوزه همکاری فناوریانه

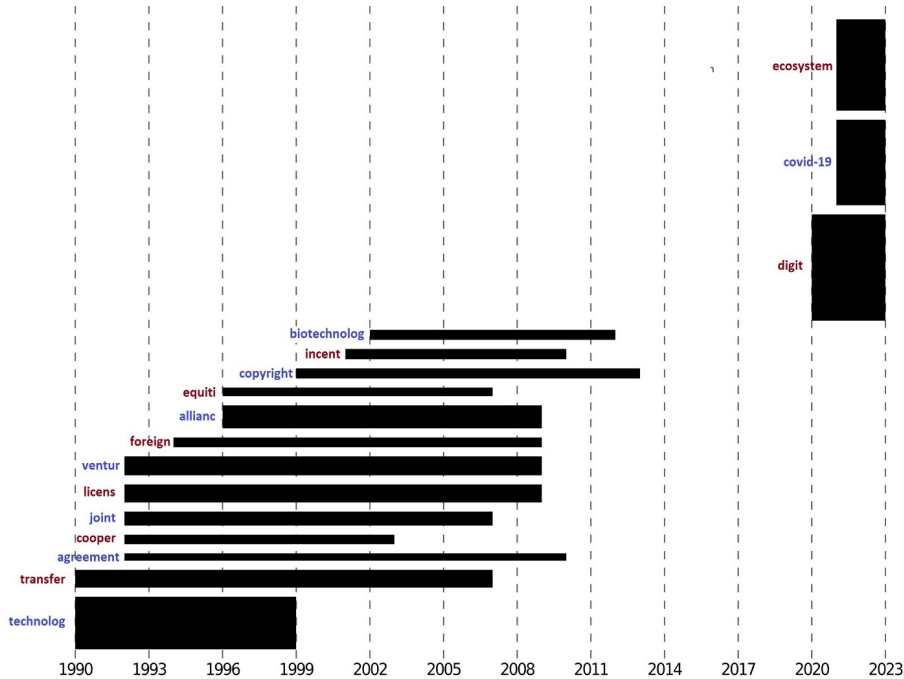


شکل ۱۲. نقشه تماتیک حوزه همکاری فناوریانه

مفهوم همکاری که در ابتدا جز مفاهیم اصلی این حوزه بود دوباره به موضوعی مورد بحث تبدیل شده است. در این میان مفهوم تحول دیجیتال به عنوان یک مفهوم تازه معرفی شده در بین محققان مورد توجه ویژه‌ای قرار گرفته است و می‌تواند در آینده روندی رو به رشد پیدا کند.

در کنار سیر تحول مفهومی، برای مشخص کردن روندهای آتی، باید به نقشه تماتیک حوزه مورد نظر نگاهی داشته باشیم. از این طریق می‌توان دریافت که مفهوم مورد توجه در زمان حال به چه سمتی در حرکت است. این نمودار به نوعی بازنمایی شبکه همزمانی کلمات کلیدی در طول زمان است. این نمودار نشان می‌دهد تا سال ۲۰۰۰ رویکرد محققان بر مواردی همچون ظرفیت جذب و انتقال دانش بوده است. از سال ۲۰۰ تا ۲۰۱۰ به تدریج مفاهیمی همچون نوآوری باز و هم‌آفرینی که نزدیکی زیادی با

روندهای موجود در مفاهیم همکاری فناوری به ترندهای آینده‌ی این حوزه نگاهی دست یابیم. در شکل ۱۱ می‌توان تحول تماتیک حوزه‌ی همکاری فناوریانه را در بازه‌های زمانی مختلف مشاهده کرد. در این روند تحول مفهومی، رشد اهمیت مفهوم نوآوری باز کاملاً مشخص است. نوآوری باز در دهه‌ی اول ۲۰۰۰ به عنوان یک واژگان با اهمیت در این حوزه ظاهر شد و در دهه‌ی بعدی در کنار انتقال دانش، نوآوری، هم‌آفرینی و انتقال تکنولوژی به عنوان مفاهیم پیشران حوزه همکاری فناوریانه مطرح شد، اما در سال‌های اخیر نوآوری باز مهم‌ترین مفهوم در این حوزه شناخته می‌شود. در کنار نوآوری باز و در سال‌های اخیر تبادل دانش و ادغام و خرید به طور کامل جایگزین انتقال دانش شده‌اند در حالی که مفهوم هم‌آفرینی و انتقال تکنولوژی اهمیت خود را در دو دهه‌ی اخیر حفظ کرده‌اند. از طرف دیگر



شکل ۱۳. تشخیص انفجار

مشخص شدن آن باید زیر نظر قرار بگیرند. در نهایت مفاهیم انتقال تکنولوژی، کارآفرینی آکادمیک و همکاری دانشگاه با صنعت مواردی هستند که به احتمال زیاد در آید به مفاهیم اصلی این حوزه تبدیل خواهند شد.

در نهایت روندهای موجود را می‌توان از طریق روش تشخیص انفجار<sup>۴۸</sup> مشخص کرد. در حوزه همکاری فناورانه در ابتدای دهه‌ی ۹۰ میلادی توجه بر مباحث مربوط بر انتقال تکنولوژی بود. در این دوره بر همکاری بین شرکت‌ها، سرمایه‌گذاری مشترک و دادن مجوز برای انتقال فناوری تأکید می‌شد. در

کلان مفهوم نوآوری دارد اضافه می‌شود. در سال‌های ۲۰۱۰ تا ۲۰۲۰ مشاهده می‌شود مفاهیمی مانند نوآوری باز و تبادل دانش به مفاهیم غالب تبدیل می‌شوند و پس از آن مفاهیمی مانند هم‌آفرینی و تحول دیجیتال به صورت جدی مورد بررسی قرار می‌گیرند. همچنین نقشه تماتیک را می‌توان در شکل ۱۲ مشاهده کرد. بر این اساس ۳ مفهوم نوآوری، انتقال دانش و ظرفیت جذب مفاهیم اصلی حوزه را تشکیل می‌دهند در حالی که مفاهیم نوآوری باز، همکاری و SMEها با وجود اهمیت‌شان روند رو به نزولی را در پیش گرفته‌اند. مفاهیم هم‌آفرینی، هم‌آفرینی ارزش و تولید مشترک در جایگاهی قرار دارند که در حال رشد یا محو شدن هستند و برای

48. Burst detection



(آستا، ریما، جوزپ، و هنری، ۲۰۲۳) پرداخته است. در این میان تحقیقات وانهاوریک هم در خوشه مشابهی با هنری چبرو قرار دارد. او در سال‌های اخیر بر پیاده‌سازی و رفع موانع برای پیشبرد نوآوری باز در سازمان‌ها به ویژه شرکت‌های کوچک و متوسط تأکید کرده است (استفان، هورملینا، وانهاوریکه، و اویکارینن، ۲۰۲۲).

یکی از نویسندگانی که در توسعه مقالات علمی این حوزه مشارکت فعال داشته است مارسل بوگرز بوده است. در بررسی مقالات سال‌های اخیر این نویسنده می‌توان دریافت که این نویسنده در سال‌های اخیر به صورت گسترده بر دو موضوع نوآوری باز و زیست‌بوم تمرکز کرده است. این نویسنده در مقاله «نوآوری باز در شرکت‌های کوچک و متوسط: بررسی روابط بین سازمانی در یک اکوسیستم» در سال ۲۰۱۹ به بررسی نقش نوآوری باز در شرکت‌های کوچک و متوسط در یک زیست‌بوم می‌پردازد (رادپوونا و بوگرز، ۲۰۱۹). سپس در سال ۲۰۲۱ به موضوع باز بودن در جمع‌سپاری می‌پردازد (دی پیترو، بوگرز و پرینسیپ، ۲۰۲۱). سپس در ادامه در مقالات خود در سال ۲۰۲۳ بر موضوع کلیدی انتقال فناوری از آزمایشگاه‌ها و مراکز پژوهشی دولتی به صنعت می‌پردازد (سیگل، بوگرز، جنینگز و ژو، ۲۰۲۳). همچنین در این سال در مقاله‌های دیگر به موضوعات مختلف مرتبط با نوآوری باز می‌پردازد (دابی، توگرول، بوگرز، و منشن، ۲۰۲۳). در سال ۲۰۲۴ نیز علاوه بر نوآوری باز، بر رویکرد زیست‌بوم تأکید می‌کند و بیان می‌کند تحقیقات آتی بایستی بر موضوعاتی مانند نوآوری باز، مدل کسب و کار، کنسرسیوم‌های تحقیقاتی، سازمان‌های تدوین‌کننده استانداردها، پروژه‌های متن باز و مالکیت معنوی در سطح زیست‌بوم تمرکز کنند (بالدوین، بوگرز، کاپور

اواسط این دهه بحث سهام، اتحادها و همکاری‌های خارجی به عنوان یک موضوع مهم در نظر گرفته شد. پس از این دوره و در اوایل قرن جدید قوانین مربوط به کپی‌رایت به شکل روزافزونی مورد موشکافی قرار گرفت. در همین زمان مشوق‌ها و همکاری‌نهادهای آکادمیک هم از موضوعات مهم به شمار می‌رفت. در سال‌های اخیر هم اکوسیستم‌ها و موضوعات دیجیتال تب و تاب ویژه‌ای پیدا کرده است. البته با توجه به این که همه‌گیری ویروس کرونا داغ‌ترین مسئله‌ی جهان بوده است، ترم کووید ۱۹ هم در حوزه‌ی مورد بررسی فرصت ابراز یافته‌اند.

### بررسی مقالات منتخب

همانگونه که شکل‌های ۸ و ۹ و جدول شماره دو ملاحظه می‌شود، خوشه‌های اصلی تحقیقاتی با محوریت برخی از محققان شاخص مانند هنری چسبرو، وانهاوریک، مارسل بوگرز، رایت، لیچنتنالر، گابریل سونتارو، لازوراتی، کانینگهام، جول وست و فدریتا روسی در حال رشد است. درک نقاط تمرکز این محققان شاخص و همچنین سیر تطور تحقیقاتی ایشان در حوزه همکاری‌های فناوری می‌تواند به درک بهتر سیر تطور این حوزه تحقیقاتی و همچنین شناسایی فرصت‌های تحقیقاتی آینده کمک شایانی کند.

هنری چسبرو یکی از نویسندگانی است که یکی از جریان‌های اصلی مقالات حوزه همکاری فناوری را هدایت می‌کند. اصولاً وی با مقالات معروف خود در حوزه نوآوری باز در جامعه علمی بسیار شناخته شده است (چسبرو اچ، ۲۰۰۳) (چسبرو و کروتر، ۲۰۰۶). چسبرو در زمینه توسعه تئوری‌های مرتبط با نوآوری باز همواره پیش رو بوده است. البته در سال‌های اخیر به موضوع نوآوری باز در حوزه‌های اختصاصی مانند کووید ۱۹ (هنری، ۲۰۲۰) و سلامت دیجیتال



و وست، تمرکز بر لنز اکوسیستم بر مطالعات نوآوری، ۲۰۲۴).

به صورت کلی بوگرز یک جریان تحقیقاتی را بر مبنای نوآوری باز و زیست‌بوم را هدایت می‌کند.

رایت نیز یکی از نویسندگان پرکار و پرارجاع در این حوزه است. یکی از مقالات کلیدی ایشان مقاله زیست‌بوم انتقال فناوری در دانشگاه است که در سال ۲۰۱۹ منتشر شده است (متیو، میرجام، تولد و مایک، ۲۰۱۹)

در این حوزه لیچنتنالر نیز دارای مقالات با ارزش زیادی است. دو مقاله وی در مورد نقش واگذاری حق امتیاز در شکل دهی استانداردها (لیختنتالر، ۲۰۱۲) و همچنین مقاله وی در مورد بهره برداری از فناوری در بستر نوآوری (لیختنتالر، ۲۰۱۰) باز دو مقاله شخص وی در این حوزه است.

یکی از جریان‌های تحقیقاتی مربوط به تحقیقات گابریل سونتارو است. وی تأکید زیادی بر همکاری‌ها به ویژه همکاری‌های میان سازمان با کارکنان و همچنین مشتریان خود دارد (سیمونه ماکا، بالرینی، سانتورو، و دابی، ۲۰۲۲). مشارکت دادن ذینفعان مختلف از جمله مشتریان نیز یکی از جریان‌های اصلی توسعه حوزه همکاری‌های فناوری است.

یکی دیگر از جریان‌های اصلی تحقیقاتی متعلق به لاوراتی است که وی نیز بر حوزه همکاری‌های تحقیقاتی و همچنین نوآوری باز تمرکز دارد. علاوه بر مقالات مرتبط با نوآوری باز، جهت‌گیری به سمت همکاری در زنجیره ارزش به ویژه با تامین‌کنندگان از کارهای متمایز وی است (روبن مارتینز-آلونسو، مارتینز-رومرو، روخو-رامیرز، لزاروتی و سیاسیا، ۲۰۲۳)

کانینگهام نیز بخشی از شبکه محققان را رهبری

می‌کند. دو مقاله اخیر ایشان در حوزه همکاری صنعت و دانشگاه (آلباتز، الکساندر و کانینگهام، ۲۰۲۲) و همچنین شبکه‌های نوآوری نوع رویکرد ایشان را تعیین می‌کند.

یکی از نویسندگانی که می‌توان از مسیر تکامل تحقیقات وی و شبکه همکار وی نکات زیادی را در مورد تکامل این حوزه دریافت جول وست است. مقاله وی در سال ۲۰۰۳ با عنوان «چقدر باز به اندازه کافی باز است؟ ادغام استراتژی‌های پلت فرم اختصاصی و منبع باز» یکی از مقالات پیش‌تاز اولیه شکل‌دهنده حوزه نوآوری باز است (وست<sup>۴۱</sup>، ۲۰۰۳). با این وجود وی در سال‌های اخیر مجموعه‌ای از فعالیت‌های تحقیقاتی را با تمرکز بر رویکرد زیست‌بوم شکل داده است. مقاله ایشان که بخشی از ویژه نام ژورنال ریسرچ پالیسی را در مورد زیست‌بوم نوآوری شکل می‌دهد، با نگاه زیست‌بومی به موضوع مطالعات نوآوری می‌پردازد (بالدوین، بوگرز، کاپور و وست، ۲۰۲۴). همچنین مقاله دیگر ایشان در سال ۲۰۲۳ بر روی موضوع اکوسیستم همکاری با توضیح مورد سازمان دارپا نشان دهنده اولویت‌های تحقیقاتی وی در حوزه همکاری‌های فناوری و نوآوری است (کوان و وست، ۲۰۲۳).

فدریتا روسی هم یکی از محققانی است که خوشه‌ای از تحقیقات را دنبال می‌کند که بیشتر بر حوزه همکاری دانشگاه و صنعت متمرکز است (روسی، دی سیلوا، پاوون، روسلی و ییپ، ۲۰۲۴).

## نتیجه‌گیری

حوزه همکاری‌های فناورانه در طول سه دهه اخیر دچار تغییرات معناداری شده است. در این مطالعه تلاش شد تا با دو رویکرد علم‌سنجی و همچنین



به گسترش نوآوری باز از یک رویکرد دوجانبه به استراتژی ایجاد ارزش چندجانبه کمک کرده است. نوآوری باز به شرکت‌ها اجازه می‌دهد تا با بازیگران مختلف در اکوسیستم‌های نوآوری همکاری کنند و بر اساس آن از منابع خارجی دانش و تخصص برای تکمیل دارایی‌ها و نوآوری‌های داخلی بهره ببرند.

همچنین، مطالعات اخیر نشان داده‌اند که استفاده از رویکرد اکوسیستمی در تحقیق در مورد نوآوری باز می‌تواند به درک بهتر چگونگی ایجاد و تسخیر ارزش از طریق همکاری چندجانبه منجر شود. این مفهوم به وضوح نشان می‌دهد که موفقیت نوآوری در اکوسیستم‌ها، به تعامل هماهنگ بین بازیگران و وابستگی‌های متقابل آن‌ها وابسته است. به عبارت دیگر، نوآوری باز پایه‌های یک اکوسیستم نوآوری را مستحکم می‌کند و به ایجاد ارزش مشترک از طریق همکاری‌های میان‌سازمانی کمک می‌کند

ب- یکی از جریان‌های نوظهور و به سرعت در حال رشد، حوزه تحقیقات پیرامون زیست‌بوم با تمرکز بر بررسی روابط غیررسمی و شبکه ای است. به نظر می‌رسد موضوعاتی همچون هم‌تکاملی و هم‌تولیدی از مباحثی باشد که توجه ویژه محققان حوزه همکاری‌های فناوری را به خود جلب کرده است. چرایی این جهت‌گیری ریشه در دلایل نظری و عملی به صورت هم‌زمان دارد. در رویکرد نظری بایستی ریشه را در مطالعات نوآوری و فناوری و تحولات آن از دهه ۱۹۵۰ به این سو یافت. رویکرد حاکم بر مطالعات این حوزه در دهه ۵۰ و ۶۰ میلادی متمرکز بر تئوری سازمان صنعتی بوده است. این رویکرد بر نقش پذیرش فناوری و نوآوری به عنوان یک عامل رشد شرکت‌ها و اقتصاد تأکید داشت. این مکتب فکری بیشتر بر شرکت‌ها و مشوق‌های لازم برای سرمایه‌گذاری آنها در حوزه توسعه فناوری

مطالعه عمیق مقالات نویسندگان پیشرو در خوشه‌های مختلف این حوزه، روندهای کلی حوزه در طول زمان احصا شود و همچنین روندهای پیش روی آتی برای محققان ترسیم گردد. در این راستا با تعریف یک رشته جستجوی دقیق، ۷۱۸۸ سند منتشر شده از سال ۱۹۸۵ تا ۲۰۲۳ بررسی شد و ضمن احصای تحلیل‌های توصیفی بیانگر نویسندگان، مجلات و مقالات برتر در ادامه تلاش کرد تا تعامل نویسندگان و موضوعات با یکدیگر را ب تحلیل‌هایی مانند هم‌نویسندگی و هم‌رخدادی نشان دهد. سپس برای تحلیل روندهای آتی از روش‌هایی مانند تکامل تم و نمودار انفجاری استفاده شد. سپس ۳۷ مقاله از ۱۱ محقق برجسته که هر کدام خوشه‌ای از محققان را در این حوزه نمایندگی می‌کردند بررسی عمیق شد. بر این اساس می‌توان بیان کرد که از میان جریان‌های اصلی دانشی در این حوزه شامل ظرفیت جذب و یادگیری، انتقال دانش، نوآوری باز و همکاری صنعت و دانشگاه، دو مورد انتهایی از رشد و توجه بیشتری برخوردار باشند. همچنین از درون جریان نوآوری باز مفهوم زیست‌بوم همکاری نیز با سرعت در حال رشد و پدیدار شدن است. لذا فرصت‌های تحقیقاتی آینده در این حوزه به شرح زیر پیشنهاد می‌شود.

الف- حوزه نوآوری باز همچنان در طول سال‌های آینده یک حوزه تحقیقاتی قدرتمند است. البته مقالات محققان پیشرو در این حوزه نشان می‌دهد که بیش از تمرکز بر توسعه تئوری‌های مربوط به نوآوری باز، مقالات به سمت رفع چالش‌های پیاده‌سازی و اثربخشی نوآوری باز در شرکت‌ها به ویژه شرکت‌های کوچک و متوسط سوق خواهد یافت. نوآوری باز در مفهوم‌سازی و توسعه اکوسیستم‌های نوآوری نقش کلیدی ایفا می‌کند. مفهوم لنز اکوسیستم



تمرکز ویژه‌ای بر مفهوم پلتفرم‌ها مانند اپل کردند که چطور این پلتفرم‌ها با کنترل استانداردها، شرکت‌های تکمیل‌کننده را به سمت نوآوری بر بستر پلتفرم‌های این شرکت‌ها سوق می‌دهد (گاور و کوزومانو، ۲۰۰۲). و گروه سوم از همکاری‌های عمودی به همکاری‌های افقی حرکت کردند که شرکت‌های مختلف اجزای مختلف را توسعه می‌دهند و سپس توسط یک یکپارچه‌ساز این اجزا ترکیب و در قالب یک سیستم هماهنگ ارائه می‌شود که عملاً نوعی مفهوم ماژولاریتی را تداعی می‌کند. این تغییرات عملاً واحد تحلیل را به سمت شبکه همکاری‌ها سوق داد (کرتشم، لیپونن، شیلینگ، و واسوا، ۲۰۲۲). در واقع این تحول در حوزه همکاری‌های فناوری ریشه در تحول مکاتب غالب در حوزه مطالعات نوآوری و فناوری دارد.

ج- یک جریان به سرعت در حال توسعه در این حوزه، تحقیقات پیرامون همکاری‌های فناوری در حوزه دیجیتال است. ظهور پلتفرم‌های مشارکتی در این حوزه مانند گیت هاب<sup>۵۰</sup>، کولب<sup>۵۱</sup> و استک اور فلو<sup>۵۲</sup> و موارد مشابه دیگر که فرصت‌های بی نظیری را در زمینه هم‌تکاملی و همکاری‌های فناوری با هزینه مبادله بسیار پایین فراهم کرده است، سبب شده است تا نظر محققان به درک این سازوکارها و تعمیم آن به سایر حوزه‌ها جلب شود. همچنین همانگونه که در بالا توضیح داده شد یک گروه از محققان حوزه اکوسیستم بر فهم رفتار استاندارد سازی پلتفرم‌ها برای تسهیل همکاری‌های شرکت‌های تکمیل‌کننده داشتند و این هم‌زمانی بخشی به دلیل این هم‌زمانی مفهومی است.

تأکید داشته است. از این‌رو به نوعی واحد تحلیل یا نقطه مرکزی تمرکز این مکتب شرکت بوده است. در این مکتب شرکت در یک همکاری مشترک تحلیل می‌شود. اما از دهه ۷۰ و ۸۰ میلادی یک پارادایم جدید تکاملی با محوریت نلسون و وینتر (۱۹۸۲) شکل می‌گیرد (نلسون و زمستان، ۱۹۸۲) که معتقد به عقلانیت محدود در شرکت‌ها و افراد بوده و بر روتین‌ها و فرایندهای سازمانی برای یادگیری فناوری و ارتقای سازمانی تأکید داشتند. اما همچنان این رویکرد نیز بر سطح بنگاه و ارتباط دوجانبه آن با سایر بنگاه‌ها تأکید داشت. اواخر دهه ۸۰ میلادی تیس یک سوال اساسی مطرح کرد که تیس استدلال کرد که توانایی شرکت‌ها برای کسب ارزش از نوآوری‌های خود به شدت به کنترل دسترسی به دارایی‌های مکمل تخصصی بستگی دارد. به عبارتی، اگر دیگر بازیگران کلیدی در یک اکوسیستم یا صنعت، مانند شرکت‌های توزیع‌کننده، تولیدکننده‌ها یا ارائه‌دهندگان خدمات، دارایی‌هایی را در اختیار داشته باشند که برای تجاری‌سازی نوآوری ضروری است، این شرکت‌ها قادر خواهند بود بخشی از ارزش ایجادشده توسط نوآوری را تصاحب کنند (تیس دی، ۱۹۸۶). در مقابل، اگر این دارایی‌های مکمل قابل جایگزینی یا در دسترس به صورت بازاری باشند، نوآور می‌تواند با خرید این دارایی‌ها، نوآوری را تجاری‌سازی کند و ارزش بیشتری به دست آورد. این سؤال و تحلیل تیس، مبنای مهمی برای توسعه مفاهیم مرتبط با اکوسیستم‌های نوآوری و سرمایه‌گذاری در دارایی‌های مکمل شد. سپس سه رویکرد شکل گرفت. رویکرد اول بیان می‌کند که شرکت‌ها وابسته به یک اکوسیستم تأمین‌کنندگان بالادستی و تکمیل‌کننده‌های پایین‌دستی هستند و همکاری مستمر و با کمترین هزینه مبادله کلید موفقیت است (یانسیتی و لوین، ۲۰۰۴). گروه دوم

50. Github

51. CoLab

52. Stack Overflow



نیز یافته‌ها نشان دهنده حرکت به سمت مفاهیمی مانند زیست‌بوم‌ها است که مقاله حاضر نیز این روند را مورد تأکید قرار می‌دهد.

ملاحظات اخلاقی

### پیروی از اصول اخلاق پژوهش

تمامی اصول اخلاقی در پژوهش این مقاله رعایت شده‌اند.

### حامی مالی

این مقاله حامی مالی ندارد.

### مشارکت نویسندگان

نویسندگان به یک اندازه در نگارش مقاله مشارکت داشته‌اند.

### تعارض منافع

بنابر اظهار نویسندگان این مقاله تعارض منافع ندارد.

د- یک جریان تحقیقاتی مورد اقبال در آینده، حرکت به سمت مشارکت دادن حلقه‌های پایینی و بالایی در زنجیره ارزش شامل تامین‌کنندگان و مشتریان در فرایند همکاری‌های فناوری است که هم‌اکنون مورد توجه ژورنال‌های معتبر حوزه نیز قرار گرفته است. این جریان نیز یکی از حلقه‌های سه‌گانه شکل‌گیری مفهوم اکوسیستم بوده است که از اهمیت بالایی برخوردار است.

ذ- انتقال فناوری از دانشگاه به صنعت به ویژه در حوزه فناوری‌های علم‌محور مانند زیست‌فناوری و هوش مصنوعی یک جریان اصلی تحقیقاتی در آینده این حوزه خواهد بود و همچنان مورد توجه ژورنال‌های معتبر خواهد بود.

ی- یک حوزه مهم با توسعه مفهوم نوآوری باز و زیست‌بوم و گسترش روابط غیر رسمی، حوزه مدیریت مالکیت فکری در این همکاری‌ها است که با پیچیدگی‌های زیادی روبروست و هم‌اکنون این حوزه را به یکی از حوزه‌های تحقیقاتی مهم و نوظهور در همکاری‌های فناوری تبدیل کرده است.

در مقایسه با سایر تحقیقات، به دلیل تمرکز این مقاله بر مفهوم گسترده‌تر همکاری فناوری یافته‌ها دارای شباهت‌ها و تفاوت‌هایی می‌باشد. در مقایسه با مقاله (بنگوا، ماسدا، ایتورالده و گلوریا، ۲۰۲۱) دو حوزه ظرفیت جذب و همکاری دانشگاهی به عنوان جریان‌های اصلی مشترک می‌باشند اما حوزه زیست‌بوم، دیجیتال و نوآوری باز در مقاله حاضر به عنوان جریان‌های تحقیقاتی موجود و آتی اصلی بیان شده است که در آن مقاله ذکر نشده است. البته این نکته قابل ذکر است که در تحقیقاتی نیز که متمرکز بر نوآوری باز (زلانی، انصاری، یحیی زاده و سلطان زاده، ۱۳۹۲) و همکاری‌های دانشگاه و صنعت (کوهن، فرناندز و گودینیو، ۲۰۲۴) است



## Reference

- Aarikka-Stenroos, L., Jaakkola, E., & Har, D. (2017). How to manage innovation processes in extensive networks: A longitudinal study. *Industrial Marketing Management*, 67, 88-105.
- Albats, E., Alexander, A., & Cunningham, J. (2022). Traditional, virtual, and digital intermediaries in university-industry collaboration: exploring institutional logics and bounded rationality. *Technological Forecasting & Social Change*.
- Asta, P., Rima, S.-B., Josep, R.-C., & Henry, C. (2023). Indirect effect of open innovation on clinical and economic value creation in digital healthcare: A comparative study of European countries. *Journal of Business Research*.
- Baldwin, C., Bogers, M., Kapoor, R., & West, J. (2024). Focusing the ecosystem lens on innovation studies. *Research Policy*.
- Baldwin, C., Bogers, M., Kapoor, R., & West, J. (2024). Focusing the ecosystem lens on innovation studies. *Research Policy*.
- Bathelt, H., Malmberg, A., & Maskell, P. (2004). Clusters and knowledge: local buzz, global pipelines and the process of knowledge creation. *Progress in human geography*, 28(1), 31-56.
- Bengoa, A., Maseda, A., Iturralde, T., & Gloria, A. (2021). A bibliometric review of the technology transfer literature. *Journal of Technology Transfer*, 46, 1514-1550.
- Bogers, M., Zobel, A., Afuah, A., Almirall, E., Brunswicker, S., Dahlander, L., . . . Ter Wal, A. (2017). The open innovation research landscape: Established perspectives and emerging themes across different levels of analysis. *Industry and Innovation*, 24(1), 8-4.
- Castañer, X., & Oliveira, N. (2020). Collaboration, coordination, and cooperation among organizations: Establishing the distinctive meanings of these terms through a systematic literature review. *Journal of Management*, 46(6), 965-1001.
- Chesbrough, H. (2003). *Open innovation: The new imperative for creating and profiting from technology*. Harvard Business Press.
- Chesbrough, H., & Crowther, A. (2006). Beyond high tech: early adopters of open innovation in other industries. *R&D Management*, 36(3), 229-236.
- Chiesa, V., & Manzini, R. (1998). Organizing for technological collaborations: a managerial perspective. *R&D Management*, 28(3), 199-212.
- Chung, E., & Lee, K. (2020). The necessity of anterior knowledge exchange activities for technological collaboration and innovation performance improvement. *International Journal of Technology Management*, 82(1), 66-96.
- Cohen, W., & Levinthal, D. (1990). Absorptive capacity: A new perspective on learning and innovation. *Administrative science quarterly*, 128-152.
- Cohen, M., Fernandes, G., & Godinho, P. (2024). Measuring the impacts of university-industry R&D collaborations: a systematic literature review. *Journal of Technology Transfer*.
- Cohen, W., & Levinthal, D. (1990). Absorptive Capacity: A New Perspective on Learning and Innovation. *Administrative Science Quarterly*, 35(1), 128-152.
- Cui, T., Tong, Y., Teo, H., & Li, J. (2020). Managing Knowledge Distance: IT-Enabled Inter-Firm Knowledge Capabilities in Collaborative Innovation. *Journal of Management Information*

- Systems, 37(1), 217-250.
- Dabi, M., Tugrul, D., Bogers, M., & Mention, A.-L. (2023). The limits of open innovation: Failures, risks, and costs in open innovation practice and theory. *Technovation*.
- Dahlander, L., & Gann, D. (2010). How open is innovation? *Research policy*, 39(6), 699-709.
- Deeds, D., & Rothaermel, F. (2003). Honeymoons and liabilities: The relationship between age and performance in research and development alliances. *Journal of Product Innovation Management*, 20(6), 468-484.
- Di Pietra, F., Bogers, M., & Prencipe, A. (2021). Organisational barriers and bridges to crowd openness in equity crowdfunding. *Technological Forecasting & Social Change*.
- Elahi, S., Khaledi, A., Majidpour, M., & Asadifard, R. (2018). The analytical framework of the ecosystem of technological collaboration between large and small technology oriented companies. *Innovation Management Journal*, 7(1), 1-32.
- Gao, H., Ding, X., & Wu, S. (2020). Exploring the domain of open innovation: Bibliometric and content analyses. *Journal of Cleaner Production*, 275.
- Gawer, A., & Cusumano, M. (2002). *Platform Leadership: How Intel, Microsoft, and Cisco Drive Industry Innovation*. Boston: Harvard Business School Press.
- Gjergji, R., Lazzarotti, V., Visconti, F., & Marco, T. (2020). Innovation performance and technological collaboration with business partners in family firms. *Piccola Impresa/Small Business*, (1).
- Granstrand, O., & Holgersson, M. (2020). Innovation ecosystems: A conceptual review and a new definition. *Technovation*, 90-91.
- Hagedoorn, J. (1993). Understanding the rationale of strategic technology partnering: Interorganizational modes of cooperation and sectoral differences. *Strategic management journal*, 14(5), 371-385.
- He, Z., & Wong, P. (2004). Exploration vs. exploitation: An empirical test of the ambidexterity hypothesis. *Organization science*, 15(4), 481-494.
- Henry, C. (2020). To recover faster from Covid-19, open up: Managerial implications from an open innovation perspective. *Industrial Marketing Management*.
- Hwang, I. (2020). The effect of collaborative innovation on ICT-based technological convergence: A patent-based analysis. *PloS one*, 15(2), e0228616.
- Iansiti, M., & Levien, R. (2004). *The Keystone Advantage: What the New Dynamics of Business Ecosystems Mean for Strategy, Innovation, and Sustainability*. Boston: Harvard Business School.
- Jaffe, A., Trajtenberg, M., & Henderson, R. (1993). Geographic localization of knowledge spillovers as evidenced by patent citations. *The Quarterly journal of Economics*, 108(3), 577-598.
- Karhade, P., & Dong, J. (2021). Information Technology Investment and Commercialized Innovation Performance: Dynamic Adjustment Costs and Curvilinear Impacts. *MIS Quarterly*, 45(3), 1007-1024.
- Kogut, B., & Zander, U. (1992). Knowledge of the firm, combinative capabilities, and the replication of technology. *Organization science*, 3(3), 383-397.
- Kretschmer, T., Leiponen, A., Schilling, M., &



- VasudA, G. (2022). Platform ecosystems as meta-organizations: implications for platform strategies. *Strategic Management Journal*, 43(3), 405-424.
- Kuan, J., & West, J. (2023). Interfaces, modularity and ecosystem emergence: How DARPA modularized the semiconductor ecosystem. *Research Policy*.
- Lane, P., & Lubatkin, M. (1998). Relative absorptive capacity and interorganizational learning. *Strategic management journal*, 19(5), 461-477.
- Lichtenthaler, U. (2010). Technology exploitation in the context of open innovation: Finding the right job for your technology. *Technovation*.
- Lichtenthaler, U. (2012). Licensing technology to shape standards: Examining the influence of the industry context. *Technological Forecasting & Social Change*.
- Lundvall, B.-Å. (2010). *National Systems of Innovation: Toward a Theory of Innovation and Interactive Learning*. Anthem Press.
- Matthew, G., Mirjam, K., Birthe, S., & Mike, W. (2019). The technology transfer ecosystem in academia. An organizational design. *Technovation*.
- Naghizadeh, M., Khayatifard, H., Gheidar Khelejani, J., & Manteghi, M. (2021). A Technological Collaboration Framework for the Hub and other Actors of Innovation Networks of CoPS. *Journal of Science and Technology Policy*, 13(4), 37-48.
- Necoechea-Mondragón, H., Pineda-Domínguez, D., Pérez-Reveles, L., & Soto-Flores, R. (2017). Critical factors for participation in global innovation networks. Empirical evidence from the Mexican nanotechnology sector. *Technological Forecasting and Social Change*, 114, 293-312.
- Nelson, R., & Winter, S. (1982). *An Evolutionary Theory of Economic Change*. Cambridge: Harvard University Press.
- Parida, V., Westerberg, M., & Frishammar, J. (2012). Inbound open innovation activities in high-tech SMEs: the impact on innovation performance. *Journal of small business management*, 50(2), 283-309.
- Perkmann, M., & Walsh, K. (2007). University-industry relationships and open innovation: Towards a research agenda. *International journal of management reviews*, 9(4), 259-280.
- Perkmann, M., Tartari, V., McKelvey, M., Autio, E., Broström, A., D'este, P., & ... (2013). Academic engagement and commercialisation: A review of the literature on university-industry relations. *Research policy*, 42(2), 423-442.
- Powell, W., Koput, K., & Smith-Doerr, L. (1996). Interorganizational collaboration and the locus of innovation: Networks of learning in biotechnology. *Administrative science quarterly*, 116-145.
- Radziwona, A., & Bogers, M. (2019). Open innovation in SMEs: Exploring inter-organizational relationships in an ecosystem. *Technological Forecasting & Social Change*.
- Rossi, F., De Silva, M., Pavone, P., Rosli, A., & Yip, N. (2024). Proximity and impact of university-industry collaborations. A topic detection analysis of impact reports. *Technological Forecasting & Social Change*.
- Rubén Martínez-Alonso, a., Martínez-Romero, M., Rojo-Ramírez, A., Lazzarotti, V., & Sciascia, S. (2023).

- Process innovation in family firms: Family involvement in management, R&D collaboration with suppliers, and technology protection. *Journal of Business Research*.
- Salisu, Y., & Bakar, L. (2018). Technological collaboration, technological capability and SMEs product innovation performance. *International Journal of Management Research and Reviews*, 8(2), 1-12.
- Shane, S. (2002). Selling university technology: Patterns from MIT. *Management science*, 48(1), 122-137.
- Shankar, R., & Shepherd, D. (2019). Accelerating strategic fit or venture emergence: Different paths adopted by corporate accelerators. *Journal of Business Venturing*, 34(5).
- Siegel, D., Bogers, M., Jennings, D., & Xue, L. (2023). Technology transfer from national/federal labs and public research institutes: Managerial and policy implications. *Research Policy*.
- Siegel, D., Waldman, D., & Link, A. (2003). Assessing the impact of organizational practices on the relative productivity of university technology transfer offices: an exploratory study. *Research policy*, 32(1), 27-48.
- Simone Macca, L., Ballerini, J., Santoro, G., & Dabi, M. (2022). Consumer engagement through corporate social responsibility communication on social media: Evidence from Facebook and Instagram Bank Accounts. *Journal of Business Research*.
- Stefan, I., Hurmelinna, P., Vanhaverbeke, W., & Oikarinen, E.-L. (2022). The dark side of open innovation: Individual affective responses as hidden tolls of the paradox of openness. *Journal of Business Research*.
- Teece, D. (1986). Profiting from technological innovation: implications for integration, collaboration, licensing and public policy. *Research Policy*, 15(6), 285-305.
- Teece, D. (1992). Competition, Cooperation, and Innovation: Organizational Arrangements for Regimes of Rapid Technological Progress. *Journal of Economic Behavior & Organization*, 18, 1-25.
- Tzasis, P. (2009). The social processes of interorganizational collaboration and conflict in nonprofit organizations. *Nonprofit management and leadership*, 20(1), 5-21.
- Viotti, E. (2002). National Learning Systems: A new approach on technological change in late industrializing economies and evidences from the cases of Brazil and South Korea. *Technological Forecasting and Social Change*, 69(7), 653-680.
- Weśt, J. (2003). How open is open enough? Melding proprietary and open source platform strategies. *Research Policy*.
- Zahra, S., & George, G. (2002). Absorptive capacity: A review, reconceptualization, and extension. *Academy of management review*, 27(2), 185-203.
- Zalani, M., Ansari, R., Yahyazadh, F., & Soltanzadeh, J. (2023). The trend of research on open innovation ecosystem based on bibliometrics analysis. *Journal of Technology Development Management*, 11(3), 43-77.