https://www.journaldfrc.ir/ E-ISSN: 2717-0365

Vol. 7, No. 1, Issue. 25, Spring 2026 **Received:** 2025/09/07 **Accepted:** 2025/12/02

Research paper

Foresight in Open Innovation Research: The Application of Topic Modeling for Identifying Key Themes

Fatemeh Saghafi
(Professor of Faculty of Technology and Industrial Management, University of Tehran
(Corresponding Author)
Email: fsaghafi@ut.ac.ir 0000-0003-4843-6885

Mahdieh Safari
B.Sc. in Faculty of Technology and Industrial Management, University of Tehran,
Email: mahdieh.safari@ut.ac.ir 0009-0002-1559-3286

Jalil Heydari
Professor of Faculty of Technology and Industrial Management, University of Tehran,
Email: heidaryd@ut.ac.ir 0000-0003-4037-6670

Abstract

This research centers on understanding the intellectual evolution and conceptual foundations of the open innovation field. To achieve this aim, topic modeling was employed as a data-driven method for uncovering hidden structures within large textual datasets. By analyzing 3,000 articles published between 2003 and 2023, the study identified 22 key themes that have significantly shaped current debates on open innovation. The results demonstrate a gradual shift in scholarly attention from early firm-oriented models toward emerging domains such as organizational culture and agile processes. These findings provide valuable insights for researchers, practitioners, and policymakers, not only by consolidating existing knowledge but also by highlighting research gaps and outlining promising avenues for future inquiry. The study further emphasizes the need to update educational resources, particularly in interdisciplinary areas such as science and technology policy. The identified themes can serve as a roadmap for foresight and educational planning in the field, offering guidance for advancing both academic research and practical application.

Keywords: Open Innovation, Foresight, Topic Modeling, Innovation Management, Science and Technology Policy

Extended Abstract

Introduction

Open innovation has emerged over the past two decades as a transformative paradigm in innovation management and policy. By integrating external knowledge with internal capabilities, it provides new avenues for the development of innovative products, services, and processes. In an era characterized by rapid technological advancement and increasing complexity, organizations are compelled to move beyond traditional boundaries and collaborate with universities, startups, research institutions, and even competitors. In this context, scientometric approaches—and in particular, topic modeling—have become powerful tools for uncovering hidden patterns in scholarly literature and enabling foresight in research.

Although prior studies have examined valuable dimensions of open innovation, including financial impacts, types of knowledge, and mechanisms of collaboration, they often lack a systematic and comprehensive approach to mapping its conceptual evolution. Traditional methods such as systematic reviews and bibliometric analyses remain constrained by issues of scalability, subjectivity, and reliance on retrospective data, limiting their ability to capture emerging trends and paradigm shifts. These limitations highlight the need for data-driven, longitudinal methods to reveal the intellectual trajectory of the field.

This study addresses these gaps by applying topic modeling to 3,000 articles published between 2003 and 2023, offering one of the most extensive analyses to date. The findings reveal a gradual shift from early firm-centric models toward emerging domains such as organizational culture, agile processes, and cognitive frameworks, underscoring the progressive maturation of the field. Furthermore, the study identifies critical research gaps and highlights promising avenues for future inquiry. Beyond its theoretical contribution, the research also emphasizes the practical need to update educational resources, particularly in interdisciplinary domains such as science and technology policy. By systematically identifying key themes, the study not only advances the body of knowledge in open innovation but also provides a foundation for future research and the design of updated curricula and policy frameworks.

Literature Review

Open innovation has emerged over the past two decades as a strategic paradigm in innovation management and science and technology policy. Moving beyond reliance on internal R&D units, it emphasizes the integration of external knowledge flows from universities, startups, and even competitors, thereby enhancing organizational innovation capacity. Research highlights that open innovation has gained significance not only as an organizational strategy but also as a tool for national development and foresight. Nevertheless, organizations

continue to face challenges in effectively integrating external knowledge with internal resources and aligning them with strategic objectives.

Methodologically, open innovation has been studied through diverse approaches such as surveys, case studies, and archival analyses, each with inherent limitations. Traditional methods often fail to synthesize large-scale data or detect latent patterns. The rise of digital data has drawn increasing attention to computational approaches, such as mining social media to uncover real-time interactions in open innovation. Yet, the fragmented nature of existing studies still hinders the construction of a coherent understanding of the field's theoretical and practical evolution.

Topic modeling, as a powerful text-mining technique, addresses these shortcomings by automatically identifying hidden themes and tracking their development over time. This approach enables the mapping of conceptual landscapes and supports scientific foresight in open innovation. By consolidating dispersed insights, exposing research gaps, and providing a systematic framework, topic modeling serves as an effective tool for advancing future research agendas in this domain.

Research Methodology

This study aims to identify and analyze key themes in open innovation research using topic modeling with the Latent Dirichlet Allocation (LDA) algorithm. Data were collected from approximately 3,000 articles published in 18 high-impact international journals between 2003 and 2023. Databases included ScienceDirect, Web of Science, Scopus, and EBSCOhost, with search queries using keywords related to open innovation, collaborative innovation, and open-source innovation. Snowball sampling and expert consultation ensured the selection of relevant high-quality journals.

The collected data were preprocessed, including tokenization, lowercasing, punctuation and stop-word removal, bigram and trigram detection, lemmatization, and rare-word filtering. A document-term matrix (DTM) was constructed as input for the LDA model. The optimal number of topics was determined using coherence metrics and the Elbow method. The model was trained, and extracted topics were interpreted based on frequently occurring terms and expert analysis. Model quality was evaluated using coherence scores and human assessment.

Key limitations include potential data source bias, focus on English-language articles, and inherent assumptions of the LDA algorithm. Future research should consider multilingual datasets and advanced topic modeling techniques to improve accuracy and generalizability of findings.

Results and Discussion

This study analyzed over 3,000 articles published between 2003 and 2023, identifying 22 key themes in open innovation that provide a comprehensive

overview of current research. Topic modeling using LDA enabled the extraction of primary topics and key terms, and irrelevant, redundant, or incomplete topics were removed. Identified themes include knowledge management, organizational culture, collaborative innovation networks, risk management, agile innovation processes, and intellectual capital, each playing a critical role in enhancing organizational competitiveness, productivity, innovation, and sustainability.

Keyword analysis indicates a growing focus on collaboration, agility, and emerging innovation models. These trends reflect a shift from traditional approaches toward operational frameworks and policies that improve organizational performance. Synergies among themes, such as the intersection of organizational culture with knowledge management and collaborative networks, create valuable opportunities for developing open innovation ecosystems.

Despite these insights, limitations include dependency on the dataset and analytical methods, as well as lack of fine-grained detail for in-depth analysis. Future research could employ longitudinal, interdisciplinary, and in-depth qualitative analyses to clarify the impact of open innovation themes on long-term organizational performance and to design evidence-based strategies and policies for advancing open innovation ecosystems.

doi 10.22034/pbr.2025.545818.1579 https://www.journaldfrc.ir/ E-ISSN: 2717-0365

فصلنامه پژوهش‌های برنامه و توسعه

سال هفتم، شماره اول (پیاپی ۲۵)، بهار ۱۴۰۵، صص. ۲۱-۵۶
تاریخ دریافت: ۱۴۰۴/۰۶/۱۶ ـ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۴/۰۹/۱۱

مقاله پژوهشی

آینده‌نگری در پژوهش‌های نوآوری باز: کاربرد مدل‌سازی موضوعی برای شناسایی موضوعات کلیدی

فاطمه ثقفی
استادیار دانشکده مدیریت و فناوری صنعتی، دانشگاه تهران (نویسنده مسئول)
Email: fsaghafi@ut.ac.ir 0000-0003-4843-6885

مهدیه صفری
کارشناسی ارشد مدیریت فناوری، دانشکده مدیریت و فناوری صنعتی، دانشگاه تهران
Email: mahdieh.safari@ut.ac.ir 0009-0002-1559-3286

جلیلی حیدری دهوئی
استاد دانشکده مدیریت و فناوری صنعتی، دانشگاه تهران
Email: heidaryd@ut.ac.ir 0000-0003-4037-6670

چکیده

این پژوهش بر درک سیر تحول فکری و ساختار مفهومی حوزه پژوهشی نوآوری باز متمرکز است. برای نیل به این هدف، از مدل‌سازی موضوعی به‌عنوان یک رویکرد داده‌محور استفاده شده است؛ روشی که برای کشف ساختارهای پنهان در مجموعه‌های متنی بزرگ به کار می‌رود؛ با تحلیل ۳۰۰۰ مقاله منتشر شده در بازهٔ زمانی ۲۰۰۳ تا ۲۰۲۳، این پژوهش ۲۲ موضوع کلیدی مؤثر در شکل‌گیری مباحث کنونی نوآوری باز را شناسایی کرده است. نتایج نشان می‌دهند که پژوهش‌ها به تدریج از تمرکز بر مدل‌های اولیه شرکت‌محور به سمت حوزه‌های نوظهور مانند فرهنگ سازمانی، تحلیل داده‌ها و فرایندهای چابک حرکت کرده‌اند. این یافته‌ها، بینش‌های ارزشمندی برای پژوهشگران، فعالان و سیاست‌گذاران فراهم کرده و ضمن برجسته‌سازی دانش موجود، خلأهای پژوهشی و مسیرهای نویدبخش برای تحقیقات آتی را مشخص می‌سازند. این مطالعه بر ضرورت به‌روزرسانی منابع آموزشی، به‌ویژه برای رشته‌های میان‌رشته‌ای نظیر سیاست‌گذاری علم و فناوری، تأکید می‌کند؛ زیرا موضوعات استخراج‌شده می‌توانند به‌عنوان نقشه راهی برای آینده‌پژوهی و برنامه‌ریزی آموزشی در این حوزه عمل کنند.

کلیدواژه‌ها: نوآوری باز، آینده‌پژوهی، مدل‌سازی موضوعی، مدیریت نوآوری، سیاست‌گذاری علم و فناوری

doi 10.22034/pbr.2025.545818.1579 https://www.journaldfrc.ir/E-ISSN: 2717-0365

صحت مطالب بر عهده نویسنده مقاله است و الزاماً بیانگر دیدگاه مرکز پژوهش‌های توسعه و آینده‌نگری نیست.

۱. مقدمه

نوآوری باز تأثیری شگرف بر استراتژی‌های کسب‌وکار مدرن و به‌طور فزاینده‌ای بر برنامه‌ریزی استراتژیک و آینده‌نگری داشته است. این رویکرد بر جست‌وجو و ادغام دانش و ایده‌های بیرونی با قابلیت‌های داخلی سازمان‌ها تمرکز دارد تا منجر به خلق محصولات، خدمات و فرایندهای نوآورانه شود(Chesbrough, 2003) . این تغییر بنیادین در پارادایم نوآوری، از این واقعیت نشئت می‌گیرد که در عصر پیچیدگی و پویایی فناوری، هیچ نهادی نمی‌تواند دانش مورد نیاز را به‌طور انحصاری در اختیار داشته باشد. نوآوری باز با پیوند دادن خرد درون‌سازمانی به خلاقیت جهانی، مسیری هموارتر برای رشد و پیشرفت فراهم می‌آورد. با پیچیده‌تر شدن روزافزون فناوری و افزایش شتاب ظهور ایده‌های نو، سازمان‌ها ناگزیر به فراتر رفتن از مرزهای تیم‌های تحقیقاتی داخلی خود و همکاری با دانشگاه‌ها، مراکز تحقیقاتی، استارت‌آپ‌ها و حتی رقبا هستند.

هم‌زمان با این تحولات در حوزه نوآوری، پیشرفت‌های چشمگیر در تحلیل متنی رایانشی، به‌ویژه مدل‌سازی موضوعی، آن را به ابزاری قدرتمند برای تجزیه‌وتحلیل حجم انبوه داده‌های پژوهشی تبدیل کرده است (Lee & Kim, 2019) . این روش، به‌عنوان یک ابزار علم‌سنجی، برای آینده‌نگری و شناسایی مسیرهای نوظهور علمی عمل می‌کند. به عبارت دیگر، مدل‌سازی موضوعی با شناسایی روندهای پنهان و الگوهای نوظهور در ادبیات علمی، امکان پیش‌بینی مسیرهای آینده پژوهش را فراهم می‌سازد. این توانمندی، آن را از روش‌های سنتی که عمدتاً بر داده‌های گذشته‌نگر و توصیفی تکیه دارند، متمایز می‌سازد (Blei, 2001, Kherwa, 2019).

حوزه نوآوری باز در سال‌های اخیر توجه قابل‌توجهی از سوی پژوهشگران به خود جلب کرده است و محققان ابعاد گوناگونی از نوآوری باز را مورد بررسی قرار داده‌اند، ازجمله:

- تأثیرات مالی (Bigliardi et al., 2020)
- انواع مختلف دانش (Vanhaverbeke, 2008)
- مکانیسم‌های همکاری و چالش‌های اجرایی مرتبط با پیاده‌سازی آن (Lichtenthaler & Lichtenthaler, 2010).

با وجود اینکه این مطالعات بینش‌های ارزشمندی ارائه می‌دهند، یک رویکرد نظام‌مند برای تلفیق و طبقه‌بندی این حجم فزاینده از دانش ضروری به نظر می‌رسد. مطالعات علم‌سنجی نشان می‌دهند که از سال ۲۰۰۳ تاکنون، تعداد انتشارات علمی در حوزه نوآوری باز به‌صورت تصاعدی افزایش یافته است؛ موضوعی که بر ماهیت میان‌رشته‌ای و اهمیت فزاینده این حوزه تأکید دارد.

بااین‌حال، رویکردهای موجود برای تحلیل ادبیات پژوهشی در این حوزه، با محدودیت‌هایی مواجه‌اند. به‌عنوان مثال، روش‌های سنتی مانند مطالعه موردی و پیمایش، در تحلیل جامع این بدنه اطلاعات گسترده ناکارآمد هستند. حتی مرورهای نظام‌مند نیز به دلیل اتکا به کدگذاری‌های دستی، با چالش مقیاس‌پذیری و سوگیری تحلیلی روبه‌رو هستند. درعینِ‌حال، رویکردهای محاسباتی مانند تحلیل داده‌های شبکه‌های اجتماعی نیز اغلب بر تعاملات محدود و خاص تمرکز دارند و نمی‌توانند تصویر جامع‌تری از حوزه ارائه دهند. این محدودیت‌ها نشان‌دهنده یک خلأ مهم در روش‌شناسی‌های پژوهشی است: نبود یک تحلیل داده‌محور و طولی برای ترسیم سیر تحول مفهومی و پیوندهای درونی پژوهش‌های نوآوری باز (Lee et al., 2018). این پژوهش سعی دارد با استفاده از مدل‌سازی موضوعی، این خلأ را مرتفع سازد.

در ادامه، سه محدودیت کلیدی در ادبیات موجود که بر شکاف‌های مشخصی در سیستم پژوهشی این حوزه دلالت دارند، مطرح می‌شود:

۱. مطالعات پیشین اغلب بر ابعاد منفرد نوآوری (نظیر نوآوری ورودی یا خروجی) تمرکز داشته‌اند و از ارائه یک نقشه مفهومی جامع و کل‌نگر بازمانده‌اند (Chesbrough, 2014)؛
۲. موضوعات نوظهور مانند مدل‌های شناختی و فرایندهای چابک، علی‌رغم رشد چشمگیر خود، همچنان در دسته‌بندی‌های مفهومی جایگاه روشنی ندارند (موضوعات ۹ و ۱۵)؛
۳. مطالعات موجود در زمینه کاربرد مدل‌سازی موضوعی در نوآوری باز، اغلب از داده‌کاوی‌های محدود استفاده کرده‌اند و به همین دلیل در تشخیص تغییرات پارادایمی و تحولات مفهومی ناتوان بوده‌اند (Lu & Chesbrough, 2022; Rumanti, 2023).

این مطالعه با هدف پر کردن این خلأها، به سؤالات پژوهشی زیر پاسخ می‌دهد:

- مهم‌ترین حوزه‌های مفهومی که در دو دهه گذشته، پژوهش‌های نوآوری باز را شکل داده‌اند، کدامند؟
- جهت‌گیری مطالعات در حوزه نوآوری باز در طول زمان چگونه تغییر کرده است؟
- چه شکاف‌هایی در دانش موجود وجود دارد و پژوهش‌های آتی باید در چه مسیرهایی متمرکز شوند؟

مدل‌سازی موضوعی، تحول مفهومی پژوهش‌های نوآوری باز را آشکار می‌سازد؛ به‌گونه‌ای که تمرکز از شبکه‌های همکاری اولیه (موضوع ۱) به سمت محورهای نوظهوری همچون حفظ سرمایه انسانی (موضوع ۶) و چهارچوب‌های شناختی (موضوع ۹) تغییر یافته است و این امر نشانگر بلوغ

تدریجی این حوزه علمی است. این مطالعه با بهره‌گیری از مدل‌سازی موضوعی به‌عنوان روشی پیشرفته، موضوعات اصلی در حوزه نوآوری باز را که با سرعتی چشمگیر در حال رشد است، شناسایی و ترسیم می‌کند.

در این راستا، یک مجموعه بزرگ شامل ۳۰۰۰ مقاله منتشر شده در بازه زمانی ۲۰۰۳ تا ۲۰۲۳ مورد بررسی قرار گرفته است. این دوره، کلیدی‌ترین زمان برای درک تحولات نظری و کاربردی نوآوری باز به شمار می‌آید. حجم داده‌های این پژوهش، سه برابر بیشتر از مطالعات محاسباتی پیشین در این حوزه است (Dahlander, 2010). بازه زمانی مورد بررسی، هم شامل آثار بنیادینی است که سنگ‌بنای این حوزه را بنا نهاده‌اند و هم مطالعات جدیدتری را در برمی‌گیرد که روندها و چالش‌های معاصر نوآوری باز را بازتاب می‌دهند. از طریق مدل اعتبارسنجی تکرارشونده (با ضریب توافق کاپا $\kappa = 0.82$ در مقایسه با کدگذاری دستی، ۲۲ موضوع با تأثیر بالا شناسایی شد؛ ازجمله مرکزهای رشد نوآوری (موضوع ۴) و تحلیل آماری متغیرهای مرتبط با نوآوری (موضوع ۲۰).

یافته‌های این پژوهش، سه دستاورد علمی مهم را به دنبال دارد:

۱. ارائه نقشه‌ای مفهومی و طولی که سیر تحول نوآوری باز را از مدل‌های شرکت‌محور به سمت استراتژی‌های مبتنی بر زیست‌بوم نوآوری ترسیم می‌کند؛
۲. ارائه بینش‌های مبتنی بر شواهد برای به‌روزرسانی برنامه‌های آموزشی در مدیریت نوآوری (برای مثال، ادغام چهارچوب‌های چابک در سرفصل‌ها؛ موضوع ۱۵)؛
۳. ارائه یک نقشه راه روش‌شناختی برای به‌کارگیری مدل‌سازی موضوعی در پژوهش‌های میان‌رشته‌ای حوزه نوآوری.

در مقایسه با روش‌های جایگزین مانند مرور نظام‌مند ادبیات و تحلیل کتاب‌سنجی، مدل‌سازی موضوعی مزایای منحصربه‌فردی ارائه می‌دهد. مرورهای نظام‌مند به کدگذاری دستی و دسته‌بندی‌های ذهنی متکی هستند که این امر باعث می‌شود برای داده‌های حجیم قابلیت مقیاس‌پذیری کمتری داشته باشند. تحلیل کتاب‌سنجی نیز با وجود توانایی در شناسایی روندهای مبتنی بر استناد، نمی‌تواند موضوعات پنهان درون متون را آشکار سازد.

در مقابل، مدل‌سازی موضوعی با تکیه بر یک رویکرد محاسباتی، قادر است ساختارهای مفهومی را در سراسر متون گسترده شناسایی کند و زمینه را برای ترکیب پویا، بی‌طرف و دقیق‌تر روندهای پژوهشی فراهم آورد (Kherwa & Bansal, 2018).

برخلاف مطالعات پیشین که از مدل‌سازی موضوعی در حوزه نوآوری باز استفاده کرده‌اند، این پژوهش فراتر از آثار گذشته رفته است؛ با تمرکز بر مجموعه‌داده‌ای بزرگ‌تر و بهره‌گیری از طیف گسترده‌تری از منابع. برای نمونه (Lu & Chesbrough, 2022) از مدل‌سازی موضوعی برای بررسی انواع نوآوری باز و پیامدهای مالی آن‌ها استفاده کردند و (Strazzullo et al., 2023) از الگوریتم تخصیص دیریکله نهان (LDA) برای تحلیل نقش متخصصان نوآوری باز در پایداری سازمانی بهره بردند. بااین‌حال، مطالعه حاضر از این نظر متمایز است که یک نقشهٔ جامع از سیر تحول پژوهش‌های نوآوری باز در طول دو دهه ارائه می‌دهد، روندها را شناسایی می‌کند و شکاف‌های احتمالی برای تحقیقات آتی را آشکار می‌سازد. همچنین، پژوهش‌هایی مانند Exploring the Open Innovation Frontier: Evidence from Social Media به بررسی منابع غیرسنتی همچون داده‌های شبکه‌های اجتماعی برای تحلیل روندهای نوآوری باز پرداخته‌اند. از طریق ترکیب و هم‌افزایی بینش‌های حاصل از مطالعات متنوع، این تحقیق نگاهی جامع‌تر و کل‌نگر به روند تکامل نوآوری باز ارائه می‌دهد. همچنین این مطالعه بر پیامدهای عملی پژوهش‌های نوآوری باز تأکید دارد. در شرایطی که کسب‌وکارها و سیاست‌گذاران بیش از پیش به راهبردهای نوآوری باز متکی می‌شوند، نیاز فزاینده‌ای به منابع آموزشی به‌روز و منطبق با پیشرفت‌های معاصر این حوزه احساس می‌شود. یافته‌های این پژوهش می‌توانند مبنایی برای تدوین کتاب‌های درسی و منابع آموزشی در حوزه‌های میان‌رشته‌ای مانند سیاست‌گذاری علم و فناوری، استراتژی کسب‌وکار و مدیریت نوآوری فراهم آورند.

با شناسایی نظام‌مندِ موضوعات کلیدی در پژوهش‌های نوآوری باز، این مطالعه نه‌تنها به توسعه دانش علمی در این حوزه کمک می‌کند، بلکه بستر مناسبی برای مطالعات آتی و طراحی چهارچوب‌های آموزشی نوین نیز فراهم می‌سازد.

۲. پیشینه پژوهش

با توجه به روندهای نوظهور در اقتصاد جهانی، نوآوری باز به‌عنوان یک پارادایم راهبردی برای تبادل دانش، نیازمند بررسی‌های نظام‌مند است؛ چراکه تأثیرات چندبُعدی و عمیقی بر ظرفیت نوآوری شرکت‌ها دارد (Durmusoglu, 2004). این مطالعه از مدل‌سازی موضوعی به‌عنوان یکی از تکنیک‌های قدرتمند پردازش زبان طبیعی (NLP) استفاده می‌کند تا موضوعات کلیدی در گستره وسیع پژوهش‌های نوآوری باز شناسایی شود. این روش، بستری برای درک جامع، ساختارمند و نظریه‌محور

از این حوزه فراهم می‌آورد. رویکرد مدل‌سازی موضوعی به‌ویژه در ترکیب مطالعات پراکنده و شناسایی الگوهای پنهان در گفتمان علمی، ابزاری ارزشمند برای آینده‌نگری در پژوهش‌ها به شمار می‌رود.

۲-۱. پیوند نوآوری‌باز و توسعه و برنامه‌ریزی

در گذشته، شرکت‌ها برای هدایت فرایند نوآوری عمدتاً به واحدهای تحقیق و توسعه داخلی خود متکی بودند(Chesbrough et al., 2008) ؛ اما با پیچیده‌تر شدن روزافزون فناوری‌ها و افزایش شتاب تغییرات، مدل‌های سنتی، دیگر پاسخ‌گوی نیازهای سازمان‌ها نیستند. نوآوری باز با یکپارچه‌سازی جریان‌های دانشی بیرونی، این مدل سنتی را به چالش کشیده است؛ به‌گونه‌ای که امروزه بسیاری از شرکت‌ها وارد همکاری‌های میان‌صنعتی شده‌اند (Chesbrough, 2017).

این رویکرد، فرصت‌های جدیدی برای توسعه و برنامه‌ریزی استراتژیک در سطح سازمان و حتی در مقیاس ملی ایجاد می‌کند. همکاری با منابع دانشی بیرونی، ازجمله دانشگاه‌ها، استارت‌آپ‌ها و حتی رقبا، تنوع دیدگاه‌ها و تخصص‌ها را افزایش داده و روند توسعه راهکارهای نوآورانه را تسریع می‌کند (Laursen & Salter, 2006) (West et al., 2014).

نوآوری باز، به‌عنوان یک عامل کلیدی در اقتصادهای مبتنی بر دانش، نقشی محوری در فرایندهای توسعه اقتصادی و اجتماعی ایفا می‌کند. این رویکرد، فراتر از یک استراتژی مدیریتی، به ابزاری مهم برای سیاست‌گذاران تبدیل شده است تا بتوانند با بهره‌گیری از سرمایه‌های فکری جامعه، مسیرهای جدیدی برای توسعه پایدار و آینده‌نگری ملی ایجاد کنند. بااین‌حال، با وجود رشد چشمگیر پذیرش این رویکرد، سازمان‌ها در مدیریت مؤثر آن با چالش‌هایی مواجه‌اند؛ ازجمله ادغام دانش خارجی با منابع داخلی و هماهنگ‌سازی آن‌ها با اهداف راهبردی (West et al., 2014).

شناسایی رویکرد بهینه، نیازمند درکی عمیق‌تر از مفاهیم کلیدی و روندهای نوظهور در پژوهش‌های حوزه نوآوری باز است.

۲-۲. چشم‌انداز روش‌شناختی در پژوهش‌های نوآوری باز

پژوهشگران برای مطالعه نوآوری باز از رویکردهای متعددی استفاده کرده‌اند که هر یک مزایا و محدودیت‌های خاص خود را دارند. مطالعات مبتنی بر پیمایش، دیدگاه‌های گسترده‌ای از منظر مدیریتی ارائه می‌کنند؛ اما ممکن است دچار سوگیری پاسخ‌دهندگان شده و از عمق کافی برخوردار

نباشند (Gann, 2005). مطالعات موردی امکان کسب بینش‌های عمیق در زمینه‌های خاص را فراهم می‌کنند، اما معمولاً در تعمیم نتایج با محدودیت مواجه‌اند (Gassmann et al., 2010).

در مقابل، مطالعات موردی امکان کسب بینش‌های عمیق در زمینه‌های خاص را فراهم می‌کنند، اما معمولاً در تعمیم نتایج به سایر حوزه‌ها با محدودیت مواجه‌اند. همچنین، تحقیقات آرشیوی که داده‌هایی نظیر گزارش‌های سالانه را بررسی می‌کنند، رابطه بین نوآوری باز و عملکرد را تحلیل می‌کنند، اما اغلب حجم بالای داده‌ها و فقدان بررسی مکانیسم‌های زمینه‌ای، چالش‌ساز است (Lichtenthaler & Lichtenthaler, 2010).

در سال‌های اخیر و با گسترش داده‌های دیجیتال، پژوهشگران به سمت روش‌های محاسباتی گرایش یافته‌اند. برای مثال، کاوش داده‌های شبکه‌های اجتماعی به بررسی نحوه بهره‌برداری شرکت‌ها از این فضاها برای نوآوری باز پرداخته و تعاملات برخط و لحظه‌ای را آشکار می‌کند که با روش‌های سنتی قابل دستیابی نیستند (Lee et al., 2018). با وجود این پیشرفت‌ها، رویکردهای پژوهشی موجود همچنان پراکنده بوده و شناسایی نظام‌مند موضوعات غالب و شکاف‌های نظری در حوزه نوآوری باز را دشوار می‌سازند. یکی از محدودیت‌های اصلی روش‌های سنتی، ناتوانی در تلفیق داده‌های متنی گسترده و شناسایی الگوهای ظریف در منابع متنوع است؛ جایی که مدل‌سازی موضوعی اهمیت ویژه‌ای پیدا می‌کند.

این پژوهش با درک محدودیت‌های روش‌های سنتی و رویکردهای محاسباتی موجود، از مدل‌سازی موضوعی برای ارائه یک چشم‌انداز جامع و پیوسته از سیر تحول نوآوری باز استفاده می‌کند. این روش با قابلیت خودکارسازی تحلیل داده‌ها، از چالش‌های سوگیری و عدم مقیاس‌پذیری که در روش‌های دستی وجود دارد، عبور می‌کند و زمینه را برای آینده‌نگری علمی در این حوزه فراهم می‌سازد.

۲-۳. مدل‌سازی موضوعی (Topic Modeling) به‌عنوان ابزار تحلیل متن و آینده‌نگری

مدل‌سازی موضوعی یکی از ابزارهای قدرتمند در متن‌کاوی است که برای شناسایی الگوها و مضامین پنهان در مجموعه‌های بزرگ اسناد متنی به‌کار می‌رود (Zhao et al., 2015) . این رویکرد بر این فرض استوار است که هر سند از ترکیبی از موضوعات زیربنایی تشکیل شده که هر یک شامل مجموعه‌ای از واژگان هستند که به‌طور مشترک و هم‌زمان در متن ظاهر می‌شوند. با بررسی الگوهای هم‌وقوعی واژگان، الگوریتم‌هایی مانند تخصیص نهان دیریکله (LDA) و تحلیل معنایی نهان احتمالاتی

(PLSA) قادرند به‌صورت خودکار این موضوعات پنهان را شناسایی کنند. این قابلیت به پژوهشگران امکان می‌دهد تا از مجموعه‌های عظیم داده، بینش‌های عمیق و ارزشمندی استخراج نمایند (Reisenbichler & Reutterer, 2019). یکی از مزایای اصلی مدل‌سازی موضوعی، توانایی آن در درک داده‌های پیچیده در حوزه‌های مختلف است. به‌عنوان مثال، در بیوانفورماتیک، می‌تواند اسناد مرتبط با ژن‌ها یا پروتئین‌ها را براساس واژگان پرتکرار دسته‌بندی کند(Liu et al., 2016) ؛ علاوه بر داده‌های متنی، این روش پتانسیل خود را در حوزه‌های دیگری نظیر بینایی ماشین و کاوش داده‌های مکانی-زمانی نیز نشان داده است (Pal et al., 2021). مدل‌سازی موضوعی همواره در حال تکامل بوده و پیشرفت‌های اخیر آن، کارایی این ابزار را بیش از پیش افزایش داده است. ازجمله این نوآوری‌ها می‌توان به مدل‌سازی موضوعی متون کوتاه برای تحلیل پست‌های شبکه‌های اجتماعی (Qiang et al., 2020) و مدل‌های موضوعی نظارت‌شده برای طبقه‌بندی اسناد (Gou et al., 2019) اشاره کرد.

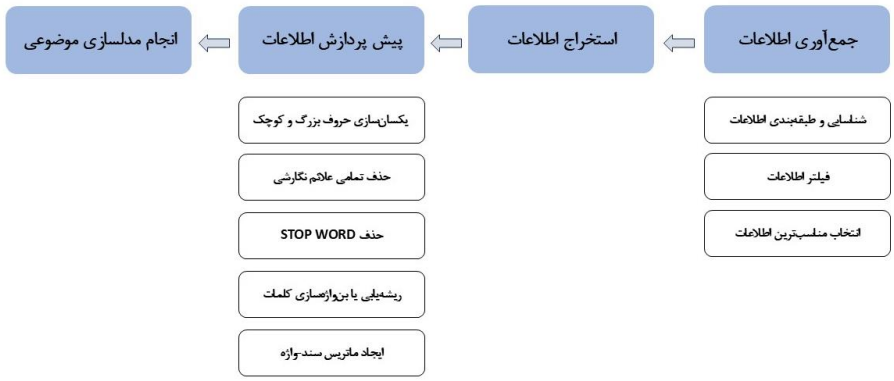
مدل‌های موضوعی پویا این امکان را فراهم می‌کنند که روند تغییر موضوعات در طول زمان ردیابی شود و تغییرات الگوها و روندهای آینده در یک مجموعه متنی به‌صورت دوره‌ای بررسی گردد. از سوی دیگر، مدل‌های موضوعی عصبی رویکردی نوین برای استنتاج نسبت موضوعات در اسناد ارائه می‌دهند که به پژوهشگران کمک می‌کند تا بینش‌های عمیق‌تری از معنای ضمنی داده‌های متنی به دست آورند (Wu et al., 2023). این قابلیت‌های پیشرفته، مدل‌سازی موضوعی را به ابزاری ایدئال برای آینده‌پژوهی و ترسیم نقشه‌های مفهومی در حوزه‌های میان‌رشته‌ای مانند نوآوری باز تبدیل کرده است.

با توجه به حجم گسترده و رو به رشد پژوهش‌ها در زمینه نوآوری باز، مدل‌سازی موضوعی روشی نظام‌مند برای شناسایی مضامین کلیدی، ردیابی تحول آن‌ها در گذر زمان و آشکارسازی شکاف‌های نظری ارائه می‌دهد. برخلاف روش‌های سنتی، این رویکرد امکان استخراج بینش‌های معنادار از داده‌های متنی در مقیاس وسیع را فراهم کرده و نگاهی جامع‌تر به این حوزه ارائه می‌کند. شواهد گسترده‌ای از کاربردهای این روش در پژوهش‌های ارتباطات و تحلیل روندها در انبوهی از متون علمی وجود دارد (Wang et al., 2021) در نهایت، کاربرد مدل‌سازی موضوعی در تحقیقات نوآوری باز به این مطالعه کمک می‌کند تا شکاف میان بینش‌های پراکنده و یک چهارچوب نظری منسجم را پر کند و با شناسایی الگوریتمی مضامین نهان، رویکردی نظام‌مند برای تحلیل داده‌ها فراهم آورد (Blei, 2012) (Wang, 2020).

۳. روش‌شناسی پژوهش

۳-۱. گردآوری داده‌ها

با توجه به اهمیت فزایندهٔ نوآوری باز در پیوند دادن دانش جهانی و تسهیل همکاری‌ها، این پژوهش از مدل‌سازی موضوعی برای کاوش الگوها و مضامین کلیدی در حوزهٔ نوآوری باز بهره می‌گیرد. در ادامه، روند اجرای مقاله ارائه می‌شود و سپس هر مرحله به‌صورت گام‌به‌گام تشریح خواهد شد.



نمودار ۱: نمایش بصری مراحل اصلی پژوهش

برای دستیابی به اهداف مورد نظر، از مجموعه‌ای جامع از مقالات علمی منتشر شده در چندین منبع معتبر و با ضریب تأثیر بالا استفاده شده است تا پوشش گسترده‌ای از دیدگاه‌ها و رویکردهای متنوع در این حوزه فراهم شود.

۳-۲. شناسایی منابع و استراتژی جست‌وجو

برای جست‌وجوی مقالات، از پایگاه‌های علمی معتبر با پوشش گسترده مقالات داوری‌شده استفاده شد. این پایگاه‌ها شامل ScienceDirect، Web of Science، Scopus و EBSCOhost بودند. به‌منظور شناسایی مقالات مرتبط با نوآوری باز، از قابلیت‌های جست‌وجوی پیشرفته این پایگاه‌ها بهره گرفته شد و ترکیبی از کلیدواژه‌ها مورد استفاده قرار گرفت (Vayansky & Kumar, 2020).

نمونه‌هایی از این کلیدواژه‌ها شامل نوآوری باز، نوآوری مشارکتی، نوآوری هدایت‌شده توسط کاربر و نوآوری متن‌باز در شکل‌های مختلف نوشتاری و مفهومی آن‌ها بود. همچنین برای دقت بیشتر و محدودسازی یا گسترش نتایج جست‌وجو، از عملگرهای بولی مانند AND، OR و NOT استفاده شد.

۳-۳. بازه زمانی انتشار و معیارهای ورود مقالات

بازه زمانی مطالعه، سال‌های ۲۰۰۳ تا ۲۰۲۳ در نظر گرفته شد. این دوره، زمان رشد تحقیقات در حوزه نوآوری باز است و امکان ردیابی تحولات روندها و نظریه‌های نوظهور در این حوزه را فراهم می‌کند. مقالات براساس معیارهای ورود زیر انتخاب شدند: مقالات باید در ژورنال‌های علمی طی این بازه زمانی منتشر شده و به زبان انگلیسی نوشته شده باشند.

۳-۴. انتخاب ژورنال‌های با ضریب تأثیر بالا

به‌منظور تضمین کیفیت و تأثیرگذاری پژوهش‌ها در مجموعه داده، از روش نمونه‌گیری گلوله برفی (Snowball Sampling) برای شناسایی ژورنال‌های مرتبط استفاده شد. در این راستا، دو متخصص ایرانی که در حوزه نوآوری باز و ژورنال Technnovation مقاله منتشر کرده بودند، مشاوره داده شدند و از آن‌ها خواسته شد ژورنال‌های برجسته و معتبر در این حوزه را معرفی کنند. فرایند نمونه‌گیری گلوله‌برفی تا رسیدن به اشباع داده‌ای ادامه یافت و در نهایت ۱۸ ژورنال و نشریه کلیدی شناسایی شدند. ازجمله این ژورنال‌ها می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:

- Journal of Product Innovation Management (JPIM)
- Research Policy
- R&D Management
- Technovation
- Technological Forecasting and Social Change
- Research Policy
- IEEE Transactions on Engineering Management
- Academy of Management Journal
- Futures
- Strategic Management Journal

مجموعه نهایی داده‌ها شامل حدود ۳۰۰۰ مقاله استخراج‌شده از این ژورنال‌های با ضریب تأثیر بالا بود تا نمایش دقیقی از مباحث کلیدی در تحقیقات نوآوری باز فراهم گردد.

۳-۵. استخراج داده‌ها

پس از شناسایی مقالات، متن کامل مقالات و در صورت عدم دسترسی، چکیده‌ها از پایگاه‌های داده دانلود شد؛ برای مدیریت مقالات دانلودشده و استخراج سیستماتیک داده‌ها، از نرم‌افزارهای مدیریت

منابع مانند Mendeley و Zotero استفاده شد. این فرایند دقیق منجر به ایجاد یک مجموعه داده شامل حدود ۳۰۰۰ مقاله در حوزه نوآوری باز شد که به اندازه کافی بزرگ بود تا نتایج مدل‌سازی موضوعی معتبر را پشتیبانی کرده و عمومیت‌پذیری نتایج را تضمین کند.

۳-۶. پیش‌پردازش داده‌ها

قبل از اعمال مدل‌سازی موضوعی، داده‌ها مورد پیش‌پردازش قرار گرفتند. این مرحله بر پاک‌سازی داده‌های متنی و بهینه‌سازی آن‌ها برای تحلیل محاسباتی تمرکز داشت. مراحل رایج پیش‌پردازش شامل موارد زیر بود:

۱. توکنیزاسیون (Tokenization): تقسیم متن به کلمات یا عبارات مجزا؛
۲. تبدیل به حروف کوچک (Lowercasing): تبدیل تمام متن به حروف کوچک برای تضمین یک‌نواختی و حذف حساسیت به حروف بزرگ و کوچک؛
۳. حذف علائم نگارشی (Punctuation Removal): حذف علائم نگارشی مانند کاما، نقطه و علامت تعجب برای افزایش ی‌کنواختی متن؛
٤. حذف کلمات توقف (Stop Word Removal): فیلتر کردن کلمات پرتکرار و کم‌اهمیت مانند «the»، «a»، «is» که تأثیر زیادی در شناسایی موضوعات ندارند و استفاده از لیست استاندارد کلمات توقف انگلیسی؛
٥. شناسایی بایگرام و تری‌گرام (Bigram & Trigram Detection): شناسایی و حفظ عبارات چندکلمه‌ای مانند «open innovation» برای حفظ معنای متنی؛
٦. ریشه‌یابی یا لماتیزاسیون (Stemming/Lemmatization): کاهش کلمات به شکل ریشه‌ای آن‌ها (مثلاً innovation به innovate). ریشه‌یابی سریع‌تر است اما لماتیزاسیون دقت زبانی بیشتری دارد؛
۷. مدیریت کلمات نادر (Rare Word Handling): حذف کلماتی که در کمتر از پنج سند ظاهر شده‌اند تا نویز کاهش یابد؛
۸. ماتریس سند–واژه (Document-Term Matrix - DTM): ساخت ماتریس سند–واژه به‌عنوان ورودی الگوریتم مدل‌سازی موضوعی؛ هر سطر نشان‌دهنده یک سند، هر ستون نشان‌دهنده یک کلمه یکتا از متن پیش‌پردازش‌شده و مقادیر نشان‌دهنده فراوانی کلمه در هر سند است.

۳-۷. روش مدل‌سازی موضوعی

چهارچوب روش‌شناسی این مطالعه بر استفاده از مدل‌سازی موضوعی تحت الگوریتم تخصیص نهان دیریکله (LDA) تمرکز دارد.

مدل‌سازی موضوعی را می‌توان به‌عنوان یک رویکرد آماری برای برآورد ساختارهای تماتیک پنهان در یک مجموعه اسناد با بررسی هم‌وقوعی واژگان توصیف کرد (Saura et al., 2023).

در این مطالعه، LDA برای شناسایی موضوعات یا مفاهیم زیربنایی مورد بحث در مقالات مرتبط با نوآوری باز به‌کار گرفته شد. مراحل کلیدی این فرایند شامل موارد زیر بود:

۱. انتخاب تعداد موضوعات (Topic Number Selection): از امتیاز پرپلکسی، معیارهای همبستگی (coherence) یا نظر کارشناسان برای تعیین تعداد بهینه موضوعات K استفاده شد؛
۲. آزمایش تکراری مقادیر K (Iterative Testing of K Values): چندین مقدار K (مثلاً ۱۰، ۱۵، ۲۰، ۲۵ و ۳۰) برای ارزیابی همبستگی موضوعات و پایداری مدل آزمایش شد؛
۳. آموزش مدل (Fitting the Model): الگوریتم LDA بر روی داده‌های پیش‌پردازش‌شده آموزش داده شد تا پارامترها به‌گونه‌ای برآورد شوند که توزیع بهینه موضوعات حاصل شود؛
٤. تفسیر موضوعات (Topic Interpretation): موضوعات استخراج‌شده براساس پرکاربردترین واژگان و مضامین زیربنایی تحلیل شدند؛
٥. ارزیابی مدل (Model Evaluation): کیفیت موضوعات با استفاده از معیارهای مختلف مانند امتیاز پرپلکسی هر واژه، شاخص همبستگی موضوع و ارزیابی انسانی سنجیده شد.

برای تعیین تعداد بهینه موضوعات، از روش‌هایی الهام‌گرفته از تکنیک‌های خوشه‌بندی مانند شباهت کسینوسی یا روش آرنج (Elbow Method) استفاده شد. این روش‌ها شباهت بین موضوعات را ارزیابی کرده و نقطه‌ای را که شیب منحنی شباهت به‌طور ناگهانی تغییر می‌کند (به‌اصطلاح «آرنج») به‌عنوان بهترین مقدار K تعیین می‌کنند.

مراحل روش آرنج به شرح زیر بود:

۱. اجرای LDA برای مقادیر مختلف K با افزایش‌های ۲ واحدی؛
۲. محاسبه شباهت کسینوسی برای اندازه‌گیری جدایی موضوعات در هر K؛
۳. ترسیم منحنی شباهت در برابر مقادیر K؛
٤. شناسایی نقطه آرنج: نقطه‌ای که در آن شیب منحنی به‌طور ناگهانی تغییر می‌کند به‌عنوان K بهینه در نظر گرفته شد.

پس از انتخاب K بهینه، سایر پارامترهای الگوریتم LDA تنظیم دقیق شدند و سپس اجرای نهایی مدل انجام شد (Sbalchiero & Eder, 2020).

۳-۸. چالش‌ها و محدودیت‌های مدل‌سازی موضوعی

با وجود مزایای متعدد مدل‌سازی موضوعی، این مطالعه به چند محدودیت کلیدی نیز اذعان دارد:

- ❖ سوگیری منبع داده (Data Source Bias): اتکای این پژوهش به پایگاه‌های علمی منتخب ممکن است منجر به نادیده گرفتن پژوهش‌های مرتبط با نوآوری باز در سایر منابع علمی یا غیرعلمی شود؛
- ❖ محدودیت‌های زبانی (Language Constraints): تمرکز مطالعه تنها بر مقالات انگلیسی‌زبان، تعمیم‌پذیری نتایج به ادبیات علمی منتشرشده به زبان‌های دیگر را محدود می‌کند؛
- ❖ فرضیات الگوریتم LDA (Assumptions of LDA): مدل LDA بر ساختار از پیش‌تعریف‌شده اسناد و موضوعات تکیه دارد که ممکن است با روایت‌های پیچیده پژوهشی به‌طور کامل هم‌خوانی نداشته باشد؛

برای رفع این محدودیت‌ها، پیشنهاد می‌شود پژوهش‌های آتی منابع داده متنوع‌تری را بررسی کرده، مجموعه داده‌های چندزبانه را در نظر بگیرند و از تکنیک‌های پیشرفته‌تر مدل‌سازی موضوعی برای افزایش دقت تحلیل استفاده کنند (Chen et al., 2023).

٤. نتیجه‌گیری و پیشنهاد

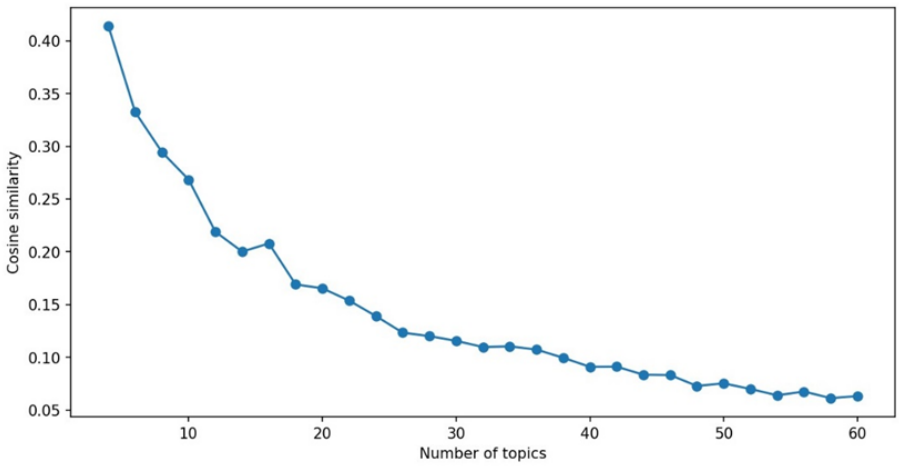
این مقاله با تحلیل مجموعه بزرگی از مقالات علمی، روندهای اخیر در پژوهش‌های مرتبط با نوآوری باز را شناسایی می‌کند. به‌طور مشخص، این مطالعه از مدل‌سازی موضوعی آماری برای استخراج مضامین اصلی از این مقالات بهره می‌گیرد.

مدل‌سازی موضوعی فرض می‌کند که هر سند ترکیبی از چند موضوع پنهان را مورد بحث قرار می‌دهد و هر واژه با احتمال مشخصی به یکی از این موضوعات تعلق دارد.

این رویکرد بر روی بیش از ۳۰۰۰ مقاله منتشرشده بین سال‌های ۲۰۰۳ تا ۲۰۲۳ اعمال شد. پس از پردازش کامل داده‌ها، روشی خاص برای تعیین تعداد بهینه موضوعات به کار گرفته شد که در این مطالعه، این تعداد ۲۹ موضوع تعیین گردید. این تحلیل، نمایی جامع از وضعیت کلی حوزه نوآوری باز ارائه می‌دهد و به‌عنوان ابزاری قدرتمند برای آینده‌نگری، حوزه‌هایی را که به پژوهش‌های عمیق‌تر یا

کاربردهای عملی بیشتری نیاز دارند، به دقت شناسایی می‌کند. این رویکرد به ما امکان می‌دهد تا به جای تحلیل صرفاً گذشته‌نگر، مسیرهای احتمالی توسعه این حوزه را در آینده پیش‌بینی کنیم.

پس از پارامتریزاسیون الگوریتم LDA، این الگوریتم بر روی مجموعه داده آماده‌شده اجرا شد تا موضوعات مهم و واژگان کلیدی آن‌ها استخراج گردد. اجرای الگوریتم LDA با ۴ موضوع آغاز و تا حداکثر ۶۰ موضوع پیش رفت؛ اما در نهایت و پس از ۲۹ تکرار، ۲۹ موضوع استخراج شد. جزئیات مربوط به استخراج موضوعات با الگوریتم LDA در جداول پیوست ارائه شده است.



نمودار ۲: نقطه آرنج در نمودار خوشه‌بندی K-Means، تعداد بهینه خوشه‌ها را مشخص می‌کند.

۴-۱. تحلیل و پالایش موضوعات

از میان موضوعات استخراج‌شده، مواردی که فاقد ارزش پژوهشی بودند، براساس معیارهای زیر حذف شدند تا اطمینان حاصل شود که موضوعات باقی‌مانده، بازتاب دقیقی از وضعیت فعلی پژوهش‌ها در حوزه نوآوری باز ارائه می‌دهند:

- ❖ نامربوط بودن (Irrelevance): موضوعاتی که به‌طور مستقیم با تم اصلی مرتبط نیستند، ممکن است کنار گذاشته شوند.
- ❖ کیفیت پایین (Low Quality): موضوعاتی با اشکال دستوری، املایی، یا محتوای توهین‌آمیز یا اسپم حذف می‌شوند.
- ❖ تکراری بودن (Redundancy): موضوعاتی که قبلاً توسط مدل پردازش شده یا محتوای مشابه دارند، ممکن است حذف گردند.

- ❖ کوتاهی (Shortness): موضوعاتی که بسیار کوتاه هستند و اطلاعات کافی برای تحلیل موضوع ارائه نمی‌دهند، کنار گذاشته می‌شوند.
- ❖ ناقص بودن (Incompleteness): موضوعاتی که ناقص هستند یا اطلاعات کلیدی در آن‌ها وجود ندارد، حذف می‌شوند (Cohen et al., 2014)

این فرایند پالایش، به ما امکان می‌دهد تا ۲۲ موضوع نهایی و کلیدی را شناسایی کنیم که نمایانگر مضامین محوری در مجموعه داده شامل ۳۰۰۰ مقاله علمی مرتبط با نوآوری باز هستند. این موضوعات نه تنها وضعیت فعلی دانش را نشان می‌دهند، بلکه به‌عنوان نقاط کانونی برای جهت‌دهی به پژوهش‌های آتی و آینده‌پژوهی در این حوزه عمل می‌کنند.

موضوعات استخراج‌شده، انتخاب‌شده و پالایش‌شده به شرح زیر هستند:

۱. شبکه نوآوری مشارکتی (Collaborative Innovation Network)
۲. کارگزاری دانش برای نوآوری باز (Knowledge Brokering for Open Innovation)
۳. مدیریت دانش برای نوآوری باز (Knowledge Management for Open Innovation)
۴. مراکز رشد نوآوری (Innovation Incubators)
۵. نوآوری باز در آموزش عالی (Open Innovation in Higher Education)
٦. اشتراک‌گذاری دانش کارکنان (Employee Knowledge Sharing)
۷. برنامه‌های آموزشی کارکنان (Employee Training Program)
۸. فرهنگ سازمانی برای پویایی نوآوری باز (Organizational Culture for Open Innovation Dynamics)
۹. مدل شناختی نوآوری باز (Cognitive Model of Open Innovation)
۱۰. پایگاه داده نوآوری (Innovation Database)
۱۱. تحلیل داده‌ها (Analyzing Data)
۱۲. مدیریت ریسک و استراتژی سازمانی (Risk Management and Organizational Strategy)
۱۳. مزایای اجتماعی نوآوری (Social Benefits of Innovation)
۱٤. مدل کسب‌وکار نوآوری (Innovation Business Model)
۱۵. فرایند نوآوری چابک (Agile Innovation Process)
۱٦. نوآوری‌های مهندسی صنایع (Industrial Engineering Innovations)
۱۷. سرمایه فکری (Intellectual Capital)

۱۸.تحلیل کیفی در نوآوری‌های باز (Qualitative Analysis in Open Innovations)

۱۹. تحلیل استراتژی: محیط‌های داخلی و خارجی (Strategy Analysis: External and Internal Environments)

۲۰.تحلیل آماری متغیرهای نوآوری باز (Statistical Analysis of Open Innovation Variables)

۲۱.شایستگی یادگیری (Learning Competency)

۲۲.نوآوری باز و کارآفرینان سریالی (Open Innovation and Serial Entrepreneurs)

۴-۲. تحلیل کلیدواژه‌ها و پیامدهای آینده‌پژوهی

با استفاده از بینش‌های حاصل از مدل‌سازی موضوعی، تمرکز این مطالعه بر کلیدواژه‌های برجسته مقالات نوآوری باز معطوف می‌شود. این کلیدواژه‌ها، همچون قطعات یک پازل، با ترکیب شدن، تصویری جامع از روندهای نوآوری باز ارائه می‌دهند. برای شناسایی مرتبط‌ترین کلیدواژه‌ها، از رویکرد مبتنی بر فراوانی استفاده شد؛ رویکردی که بینش‌های ارزشمندی درباره مفاهیم غالب در پژوهش‌ها فراهم می‌آورد. این کلیدواژه‌ها، در حقیقت، نشانگرهای اصلی برای رصد و تحلیل تحولات آینده در این حوزه علمی هستند. کلیدواژه‌های رایج مانند نوآوری باز، همکاری و چابکی حوزه‌های پژوهشی کلیدی را برجسته می‌کنند. این یافته‌ها نه تنها بر اهمیت مفاهیم بنیادین تأکید دارند، بلکه به‌طور غیرمستقیم، انتقال تمرکز پژوهشگران از رویکردهای سنتی به سمت مدل‌های نوظهور مانند «همکاری» و «چابکی» را نشان می‌دهند.

این تغییر جهت، به‌ویژه در عصر اقتصاد دیجیتال و در مواجهه با چالش‌های پیچیده جهانی، اهمیت بالایی دارد. تحلیل‌های پیشرفته‌تر با استفاده از نقشه‌برداری هم‌وقوعی واژگان می‌تواند ارتباطات مفهومی و روندهای نوظهور را به شکلی دقیق‌تر آشکار سازد. این ابزار می‌تواند ارتباطات پنهان بین مفاهیم را ترسیم کرده و جست‌وجوی ادبیات علمی و طراحی پرسش‌های پژوهشی آینده را بهینه کند. برای مثال، تحلیل هم‌وقوعی ممکن است نشان دهد که چگونه مفاهیم «مدیریت دانش» و «فرهنگ سازمانی» به‌طور فزاینده‌ای با «نوآوری باز» مرتبط شده‌اند و مسیری برای پژوهش‌های میان‌رشته‌ای آتی فراهم می‌سازند. این واژگان نه تنها نمایی کلی از وضعیت فعلی پژوهش‌ها ارائه می‌دهند، بلکه به‌عنوان ابزارهای آینده‌نگر برای سیاست‌گذاران و استراتژیست‌ها عمل می‌کنند. استفاده مستمر از این کلیدواژه‌ها امکان پیگیری تحولات اخیر و موضوعات نوظهور در نوآوری باز را فراهم می‌آورد و پژوهشگران را در جریان تغییرات حوزه و جهت‌گیری‌های آینده قرار می‌دهد. در نهایت،

یافته‌های این پژوهش، بینش‌های ارزشمندی را برای سیاست‌گذاران و متخصصان مدیریت نوآوری فراهم می‌آورد و به آن‌ها کمک می‌کند تا برای چالش‌های آینده برنامه‌ریزی کنند و استراتژی‌های خود را براساس روندهای علمی دقیق تنظیم نمایند. این پژوهش، با نگاهی آینده‌نگر، نه تنها نقشه راهی برای پژوهش‌های آتی ارائه می‌دهد، بلکه به تدوین سیاست‌های مبتنی بر شواهد در حوزه نوآوری باز کمک می‌کند.

شکل ۱: ابر کلیدواژه‌ها برای نوآوری باز استخراج‌شده از مدل‌سازی موضوعی

تحلیل تماتیک بر روی ۳۰۰۰ مقاله پژوهشی مرتبط با نوآوری باز منتشر شده بین سال‌های ۲۰۰۳ تا ۲۰۲۳ انجام شد. این تحلیل ۲۲ مضمون کلیدی را شناسایی کرد که نمایی کلی از وضعیت پژوهش‌های فعلی در این حوزه پویا ارائه می‌دهند. پژوهش حاضر اهمیت این مضامین و تعاملات احتمالی بین آن‌ها را مورد بررسی قرار می‌دهد و درعینِ‌حال محدودیت‌ها را برجسته کرده و جهت‌گیری‌های پژوهش‌های آینده را پیشنهاد می‌کند.

۴-۳. هم‌افزایی و یکپارچگی: شکوفایی حداکثری

اگرچه این مضامین از هم متمایز هستند، بسیاری از آن‌ها هم‌افزایی قوی نشان می‌دهند. به‌عنوان مثال، پلتفرم‌های اشتراک‌گذاری دانش با یکپارچگی رسانه‌های اجتماعی تلاقی دارند و این امر افق‌های امیدوارکننده‌ای برای بهینه‌سازی تبادل دانش دیجیتال در اکوسیستم‌های نوآوری باز ایجاد می‌کند. به همین ترتیب، مضامینی که به فرهنگ سازمانی و نوآوری در مدل کسب‌وکار مرتبط هستند، نقش راهبردی رهبری و ساختار سازمانی در تسهیل نوآوری باز را برجسته می‌کنند. پژوهش‌های آینده

می‌توانند بررسی کنند که چگونه این مضامین به بهبود عملکرد قابل اندازه‌گیری شرکت‌ها کمک می‌کنند و چهارچوب‌های نوآوری باز را برای تأثیر عملی بیشتر بهبود دهند.

۴-۴. محدودیت‌ها و جهت‌گیری‌های پژوهش‌های آینده

اگرچه تحلیل موضوعی بینش‌های ارزشمندی ارائه می‌دهد، محدودیت‌های ذاتی نیز دارد:

- ❖ وابستگی به مجموعه داده و روش‌شناسی (Dependence on Dataset and Methodology): مضامین شناسایی‌شده تحت تأثیر ترکیب مجموعه داده‌ها و روش‌های تحلیلی قرار دارند.
- ❖ کمبود جزئیات دقیق (Lack of Granularity): تحلیل تماتیک نمای کلی سطح بالا ارائه می‌دهد و برای کسب بینش‌های دقیق‌تر نیاز به مطالعات کیفی عمیق‌تر دارد.

حوزه‌های نوظهوری مانند هوش مصنوعی در نوآوری باز و اقتصاد دیجیتال فرصت‌های پژوهشی جذابی فراهم می‌کنند. مطالعات طولی‌مدت می‌توانند تأثیر استراتژی‌های نوآوری باز بر عملکرد بلندمدت شرکت‌ها را روشن‌تر سازند. علاوه بر این، پژوهش‌های بین‌رشته‌ای که جامعه‌شناسی، روان‌شناسی و مدیریت کسب‌وکار را ادغام می‌کنند، ممکن است بینش‌های نوآورانه و جدیدی ارائه دهند.

۴-۵. روش‌های پژوهشی آینده

برخی از روش‌هایی که می‌توان برای رفع محدودیت‌ها و پیگیری مسیرهای پژوهشی نوظهور به‌کار برد، عبارتند از:

- ❖ تحلیل موضوعی عمیق (In-depth thematic analysis): انجام پژوهش‌های کیفی برای کاوش عمیق‌تر مضامین شناسایی‌شده؛
- ❖ تحلیل طولی (Longitudinal analysis): اجرای مجدد مدل موضوعی بر روی مجموعه داده بزرگ‌تر و طولانی‌مدت؛
- ❖ تحلیل مقایسه‌ای (Comparative analysis): استفاده از تحلیل موضوعی برای شناسایی تفاوت‌های پژوهش نوآوری باز در صنایع یا مناطق جغرافیایی مختلف.

پرداختن به این محدودیت‌ها و دنبال کردن این مسیرها به پژوهشگران امکان می‌دهد تا درک عمیق‌تری از حوزه پیچیده و پویا نوآوری باز به دست آورند. در واقع، برای نخستین بار، Lu و Chesbrough در سال ۲۰۲۱ با تحلیل بیش از ۳۰۰۰ مقاله منتشر شده بین سال‌های ۲۰۰۳ تا ۲۰۲۳،

بررسی عمیقی از حوزه نوآوری باز انجام دادند. با استفاده از تکنیک‌های مدل‌سازی موضوعی، آن‌ها ۲۲ مضمون کلیدی را شناسایی کردند که حوزه‌های اصلی تمرکز پژوهش‌های نوآوری باز را نمایان می‌سازد. این بررسی تجربی، درک موضوع را فراتر از مطالعات پیشین که تنها بر عملکرد مالی تمرکز داشتند، ممکن می‌سازد.

مضامین ارائه‌شده در این مطالعه، بازتاب‌دهنده فهم فعلی و نشان‌دهنده خلأها و جهت‌گیری‌های پژوهشی آینده هستند. این مضامین می‌توانند در توسعه مواد آموزشی و سیاست‌گذاری و تعیین اولویت‌ها برای پژوهش‌های بین‌رشته‌ای مورد استفاده قرار گیرند. نویسندگان پیشنهاد می‌کنند که منابع آموزشی مانند مجموعه‌ای از کتاب‌ها باید توسعه یابند تا نیاز روزافزون به متون نمایانگر درک فعلی از این حوزه را برآورده کنند. نتایج این مطالعه تأثیراتی فراتر از فضای دانشگاهی نیز دارد و به صنعت و حرفه‌مندان کمک می‌کند تا شبکه‌سازی، همکاری و نوآوری را بهبود بخشند. در این پژوهش، راهنمایی‌هایی برای اولویت‌بندی مؤلفه‌های نوآوری باز بر اساس تأثیر آن‌ها بر رقابت‌پذیری، نوآوری، بهره‌وری و پایداری نیز ارائه شده است.

اولویت‌بندی مضامین نوآوری باز که براساس تأثیر هر یک از این مضامین بر عملکرد کسب‌وکار و نوآوری انجام شده است:

- ❖ اولویت بالا (High Priority): فرهنگ سازمانی، شبکه‌های مشارکتی، مدیریت دانش و مدیریت ریسک؛
- ❖ اولویت متوسط (Medium Priority): نوآوری در مدل‌های کسب‌وکار، فرایندهای چابک، اشتراک‌گذاری دانش توسط کارکنان و نوآوری باز در آموزش عالی؛
- ❖ اهمیت حاشیه‌ای (Marginal Significance): مراکز رشد نوآوری، کارآفرینان سریالی و برنامه‌های آموزشی کارکنان.

۴-۶. ارزیابی تأثیر مضامین کلیدی

یک مدل امتیازدهی برای ارزیابی تأثیر هر مضمون بر رقابت‌پذیری، نوآوری، بهره‌وری و پایداری به کار گرفته شد. مؤلفه‌هایی که بیشترین امتیاز را کسب کردند، عبارتند از:

- ❖ مدیریت دانش برای نوآوری باز (Knowledge Management for Open Innovation): عاملی حیاتی برای نوآوری، رقابت‌پذیری و بهره‌وری؛

- ❖ فرهنگ سازمانی برای پویایی نوآوری باز (Organizational Culture for Open Innovation Dynamics): یک تمایز کلیدی برای شرکت‌ها در بازارهای پویا؛
- ❖ مدیریت ریسک و استراتژی سازمانی (Risk Management and Organizational Strategy): ضروری برای نوآوری پایدار و موفقیت بلندمدت؛
- ❖ فرایندهای نوآوری چابک (Agile Innovation Processes): امکان واکنش سریع به بازار و بهبود کارایی عملیاتی را فراهم می‌کند؛
- ❖ سرمایه فکری (Intellectual Capital): استفاده از تخصص نیروی کار برای هدایت نوآوری پایدار.

این بینش‌ها پایه‌ای برای توسعه سیاست‌های راهبردی، منابع آموزشی و بهترین شیوه‌های صنعتی فراهم می‌کنند و به پیشبرد پژوهش و کاربرد نوآوری باز کمک می‌نمایند. جدول (۱)، امتیازات هر مؤلفه براساس تأثیر آن‌ها بر رقابت‌پذیری، نوآوری، بهره‌وری و پایداری کسب‌وکار را نشان می‌دهد:

جدول ۱: تأثیر محصولات بر رقابت‌پذیری، نوآوری، بهره‌وری و پایداری

Component	Competitiveness	Innovation	Efficiency	Sustainability	Results
Collaborative Innovation Network	7	9	5	5	**26**
Knowledge Brokering for Open Innovation	5	7	5	5	**22**
Knowledge Management for Open Innovation	9	9	7	7	**32**
Innovation Incubators	5	7	5	5	**22**
Open Innovation in Higher Education	5	7	5	7	**24**
Employee Knowledge Sharing	5	7	7	5	**24**
Employee Training Program	5	5	7	5	**22**
Organizational Culture for Open Innovation Dynamics	9	9	7	7	**32**
Cognitive Model of Open Innovation	5	7	5	5	**22**
Innovation Database	5	5	7	5	**22**
Analyzing Data	5	5	7	5	**22**
Risk Management and Organizational Strategy	7	5	7	9	**28**
Social Benefits of Innovation	5	7	5	7	**24**
Innovation Business Model	7	9	5	5	**26**
Agile Innovation Process	7	9	7	5	**28**
Industrial Engineering Innovations	5	5	7	5	**22**
Intellectual Capital	7	9	5	7	**28**
Qualitative Analysis in Open Innovations	5	7	5	5	**22**
Strategy Analysis: External and Internal Environments	7	5	5	7	**24**
Statistical Analysis of Open Innovation Variables	5	5	7	5	**22**
Learning Competency	5	7	7	7	**26**
Open Innovation and Serial Entrepreneurs	7	9	5	5	**26**

جدول (۱)، براساس امتیاز هر مؤلفه اولویت‌بندی شده است، که نشان می‌دهد هرکدام چه میزان بر چهار عامل کلیدی کسب‌وکار یعنی رقابت‌پذیری، نوآوری، بهره‌وری و پایداری تأثیر دارند. این امتیازات بر پایه تحلیل عمومی و فرضی از تأثیر هر مؤلفه بر کسب‌وکار ارائه شده و ممکن است در سناریوهای واقعی متفاوت باشد. این جدول برای ارزیابی اولیه و تصمیم‌گیری مدیریتی کاربرد دارد.

توضیحات مربوط به مؤلفه‌هایی که امتیاز بالای ۲۶ دارند به شرح زیر است:

- ❖ مدیریت دانش برای نوآوری باز: این مؤلفه در تمام ابعاد امتیاز بسیار بالایی کسب کرده است؛ زیرا مدیریت دانش مستقیماً بر توانایی نوآوری، مزیت رقابتی و بهبود بهره‌وری و پایداری تأثیر می‌گذارد.
- ❖ فرهنگ سازمانی برای پویایی نوآوری باز: فرهنگ سازمانی نوآورانه باعث می‌شود سازمان در بازار رقابتی برجسته شود، بهره‌وری افزایش یابد و پایداری در برابر تغییرات محیطی تضمین شود.
- ❖ مدیریت ریسک کسب‌وکار و استراتژی سازمانی: مدیریت ریسک به سازمان‌ها امکان می‌دهد تا از تهدیدات احتمالی محافظت کنند و کارایی خود را حفظ کنند؛ استراتژی سازمانی نیز کلید دستیابی به اهداف بلندمدت و بقای سازمان است.
- ❖ فرایندهای نوآوری چابک: این فرایندها به سازمان اجازه می‌دهند تا به تغییرات بازار به‌موقع واکنش نشان دهد، نوآوری‌ها را به بازار عرضه کند و بهره‌وری را افزایش دهد.
- ❖ سرمایه فکری: دانش و مهارت‌های موجود در نیروی کار، به‌عنوان سرمایه فکری، به‌طور مستقیم بر نوآوری و بهره‌وَری تأثیر می‌گذارد.
- ❖ شایستگی کسب‌وکار: این شایستگی به کارکنان امکان می‌دهد مهارت‌های جدید را سریع کسب کنند، بهره‌وری را افزایش دهند و سازمان را برای مواجهه با تغییرات آماده کنند.
- ❖ شبکه‌های همکاری نوآوری: شبکه‌های همکاری امکان اشتراک‌گذاری دانش و تسریع نوآوری را فراهم می‌کنند و از طریق همکاری موفق، سازمان‌ها می‌توانند در بازار رقابتی برجسته شوند.
- ❖ مدل کسب‌وکار نوآوری: این مدل از نوآوری در توسعه محصولات و خدمات جدید حمایت می‌کند و به سازمان امکان می‌دهد بهره‌وری و رقابت‌پذیری خود را در بازار ارتقا دهد.

- ❖ نوآوری باز و کارآفرینان سریالی: کارآفرینان سریالی که به‌طور مداوم کسب‌وکار جدید راه‌اندازی می‌کنند، به نوآوری، رقابت‌پذیری و بهره‌وری سازمان با فرصت‌های جدید کسب‌وکار کمک می‌کنند.

در این راستا، ارزیابی تنها به خلاصه وضعیت پژوهش‌های موجود در نوآوری باز محدود نمی‌شود. دامنه این بررسی نه تنها در گستره وسیع و عمیق این حوزه پژوهشی بلکه در روندهای نوظهور و مناطق کمتر کاوش‌شده با پتانسیل بالا ارائه شده است. برای پژوهشگران و فعالان حوزه، این دانش به‌عنوان یک سکوی پرتاب عمل می‌کند. این بینش‌ها پایه‌ای برای پژوهش‌های آینده، شناسایی مناطق کمتر مورد مطالعه و موضوعات نوظهور فراهم می‌آورد و نقشه راه روشنی برای بهینه‌سازی شیوه‌های نوآوری باز، روندهای نوظهور و بهترین شیوه‌ها در اختیار فعالان قرار می‌دهد تا بتوانند در بازار جهانی مبتنی بر دانش رقابت کنند. به‌طورکلی، این امر می‌تواند به‌عنوان شتاب‌دهنده بالقوه پیشرفت هم در عملکرد علمی و هم عملکرد عملیاتی در حوزه نوآوری باز عمل کند.

پیوست: نتایج استخراج موضوعات با الگوریتم LD

Topic 5		Topic 4		Topic 3		Topic 2		Topic 1		Topic 0	
material	0.05755149	risk	0.03918349	sharing	0.04389285	network	0.2162736	scale	0.07773087	analysis	0.02857482
engineering	0.03803937	management	0.03583775	family	0.02937038	actor	0.0193199	item	0.06911335	phase	0.02261558
chemical	0.02165818	sustainable	0.01723199	factor	0.0265152	node	0.01686986	respondent	0.06520847	step	0.01336476
equipment	0.02016159	green	0.01319524	motivation	0.02588004	resource	0.0118214	response	0.04612631	stage	0.01186007
industrial	0.01489775	resource	0.01281163	barrier	0.02272194	tie	0.0113527	survey	0.04087073	based	0.01141512
metal	0.01412454	planning	0.01276978	behavior	0.02217699	centrality	0.01063148	measure	0.03461504	search	0.01123309
mechanical	0.01377868	assessment	0.01197245	influence	0.01882981	entity	0.00845623	point	0.02270146	approach	0.01097305
engineer	0.01374467	cost	0.01172512	individual	0.01220328	different	0.00844456	sample	0.01977831	different	0.01092569
steel	0.01232511	operation	0.01121107	knowledge	0.01022688	degree	0.00836028	likert	0.01732145	proposed	0.00879971
machinery	0.0117896	quality	0.01066878	positive	0.01003134	control	0.00828492	strongly	0.01619901	review	0.00845044
plant	0.01029462	decision	0.01049466	related	0.00985509	structure	0.00805243	alpha	0.01603232	criterion	0.00836048
plastic	0.01013233	development	0.00896761	attitude	0.009148	link	0.00715746	measured	0.0155534	tool	0.00826628
design	0.0098969	impact	0.00887326	effect	0.00908487	application	0.00622905	instrument	0.015518	type	0.00815482
packaging	0.0093807	performance	0.00850682	self	0.00875975	networking	0.00561171	agree	0.01535706	identified	0.0079314
glass	0.00890162	strategic	0.00799249	employee	0.00871506	mechanism	0.00548351	statement	0.01390363	database	0.00756787
electrical	0.00885496	failure	0.00749094	driver	0.00864671	access	0.00515577	rate	0.01383801	technique	0.00700339
life	0.00846377	activity	0.00711085	relationshi	0.00831848	proximity	0.00514496	asked	0.01242322	selection	0.00684687
construction	0.0081618	benefit	0.00661647	reward	0.00825945	embeddedness	0.00506876	importance	0.01220856	related	0.00678414
textile	0.00754583	improvemen	0.00606438	lack	0.0080434	based	0.00495641	sect	0.0106797	identify	0.00673789
treatment	0.00668014	environment	0.00593196	board	0.0078318	traffic	0.00461371	question	0.01054337	specific	0.00665009
Industrial Engineering Innovations		**risk management and Organizational strategy**		**employee Knowledge Sharing**		**Collaborative Innovation Network**		**Analyzing Likert Data**		**Innovation Database**	

Topic 11		Topic 10		Topic 9		Topic 8		Topic 7		Topic 6	
variable	0.04937426	chain	0.08421369	service	0.12548973	strategy	0.0465003	knowledge	0.01614236	china	0.07422327
effect	0.02980178	supply	0.07476308	digital	0.02288045	external	0.02979042	different	0.0125219	korea	0.04071741
significant	0.01888366	ecosystem	0.04084551	internet	0.01624022	internal	0.02935	context	0.01167535	chinese	0.03726228
hypothesis	0.01683636	automotive	0.03154072	application	0.01133976	management	0.02238731	role	0.01061414	japan	0.02575068
positive	0.01216862	supplier	0.01491261	cloud	0.01091128	change	0.01584272	framework	0.01034659	taiwan	0.02570639
test	0.01209671	vehicle	0.01353478	provider	0.00998911	organization	0.01474718	perspective	0.01015881	korean	0.0220173
regression	0.01204548	logistics	0.01331241	security	0.00977396	closed	0.01414353	approach	0.01008012	japanese	0.01616418
size	0.01203601	blockchain	0.01178647	information	0.00968034	idea	0.01359857	concept	0.00947813	wang	0.01575473
performance	0.01201141	robotics	0.00982253	future	0.0089238	approach	0.01329675	theory	0.0081587	singapore	0.01406315
analysis	0.01169628	aviation	0.00947456	resource	0.00851535	structure	0.01145911	theoretical	0.00788085	chen	0.01384824
coefficient	0.01124385	automobile	0.00892724	need	0.00831676	strategic	0.01135545	based	0.00749938	national	0.01370841
total	0.01112376	battery	0.00685885	based	0.00779607	need	0.01079918	development	0.00711892	asia	0.01231827
average	0.01108564	retailer	0.00663771	platform	0.00707431	chesbrough	0.01023895	future	0.00684644	park	0.01189323
mean	0.01086663	protection	0.00650384	system	0.00704124	outside	0.00973732	practice	0.00637044	global	0.01179154
correlation	0.01000836	cambodia	0.00607668	management	0.00699448	manager	0.00964651	analysis	0.00626783	zhang	0.01162295
difference	0.00990707	negotiation	0.00597823	support	0.00618684	different	0.00893857	creation	0.00620003	south	0.01051024
sample	0.0089932	sector	0.00591245	solution	0.00590418	development	0.00885457	empirical	0.00609684	institute	0.01019141
control	0.00849754	large	0.005447	provide	0.00587296	unit	0.00873775	focus	0.00600369	hong	0.01016626
dependent	0.00771916	integration	0.00543778	computing	0.00531329	business	0.00854063	actor	0.00591846	world	0.01013648
group	0.00725399	contract	0.00534456	architecture	0.00531196	culture	0.00806397	boundary	0.00499085	asian	0.00983907
Statistical Analysis of Open Innovation Variables		**Open Innovation in Supply Chain**		**Cloud Computing in Open Innovations**		**Strategy Analysis: External and Internal Environments**		**Theoretical Foundation of Open Innovation**		.	

Topic 18		Topic 17		Topic 16		Topic 15		Topic 14		Topic 13		Topic 12	
food	0.06043333	information	0.20285746	management	0.07044138	education	0.13459511	employee	0.07428367	market	0.02869226	interview	0.02981565
india	0.03027625	system	0.12874861	review	0.02102933	higher	0.04189539	skill	0.05199195	venture	0.02854602	question	0.01800017
water	0.01721392	structure	0.01761074	business	0.01952205	student	0.03781984	training	0.04171254	investment	0.02548585	participant	0.01494099
indian	0.01462254	structural	0.01003139	strategic	0.0186146	educational	0.02739299	human	0.02394168	spin	0.012934	analysis	0.01319728
rural	0.01396835	cooperative	0.0097025	performance	0.01540478	academic	0.01870726	leadership	0.02329228	business	0.01238252	survey	0.01303408
agriculture	0.01357467	processing	0.00965939	knowledge	0.01343865	teacher	0.01786404	work	0.0213333	financial	0.01170678	conducted	0.00946338
sector	0.01357136	knowledge	0.00891164	science	0.01337974	teaching	0.01591812	worker	0.01972733	potential	0.00951649	manager	0.00939249
agricultural	0.0125165	based	0.00879557	policy	0.01168709	institution	0.01550551	leader	0.01882311	resource	0.00876866	collection	0.00750749
farmer	0.01227522	hole	0.00664021	theory	0.0100211	program	0.01351821	employment	0.0123762	fund	0.00845735	information	0.00746258
development	0.0100748	complex	0.0065887	organization	0.00917971	development	0.01315362	personnel	0.01116286	investor	0.00815826	group	0.0072791
farm	0.00910102	support	0.0062302	strategy	0.00879662	faculty	0.01244606	role	0.01031127	funding	0.00782519	sample	0.00703195
health	0.00844185	management	0.00590864	press	0.00868992	college	0.01138032	talent	0.00944579	portfolio	0.00746645	qualitative	0.00701556
area	0.00795176	mation	0.00582563	role	0.00832956	graduate	0.01120764	people	0.00897061	partner	0.00738845	collected	0.00683619
sustainable	0.00793421	infor	0.00555401	learning	0.00830697	quality	0.01119629	technical	0.008926	serial	0.00727406	expert	0.00609513
land	0.00789553	application	0.00547746	academy	0.00803527	woman	0.00921994	professional	0.00784153	start	0.00682287	answer	0.00608561
climate	0.00778001	decision	0.00511537	analysis	0.0078753	gender	0.0089154	staff	0.0077558	development	0.00669541	selected	0.00594633
global	0.00748813	intelligent	0.00475712	perspective	0.0075704	programme	0.0077282	job	0.0076881	return	0.0065511	interviews	0.00577055
population	0.00651877	conference	0.00474184	development	0.00737688	course	0.00767676	career	0.00734614	risk	0.00654677	based	0.00566332
circular	0.00639276	closure	0.00452338	network	0.00687573	social	0.00756272	manager	0.00730258	seeker	0.00614191	structured	0.00550466
economy	0.00629179	brokerage	0.00446315	change	0.00657679	curriculum	0.00747529	workforce	0.00720685	profit	0.00577268	idea	0.00538911
Agri-Food Sector		**knowledge Brokering for Open Innovation**		**Knowledge Management for Open Innovation**		**Open Innovation in Higher Education**		**Employee training program**		**Open Innovation and Serial Entrepreneurs**		**qualitative Analysis in Open Innovations**	

Topic 24		Topic 23		Topic 22		Topic 21		Topic 20		Topic 19	
business	0.23974185	design	0.06608066	startup	0.06195412	article	0.05715832	capital	0.12318957	learning	0.14608203
software	0.09731017	development	0.01525265	start	0.05510838	access	0.02969461	intellectual	0.08272015	student	0.06601135
development	0.02319753	tool	0.01393869	business	0.04338068	document	0.02856629	property	0.0639555	competence	0.03222022
source	0.01682462	time	0.0087652	health	0.03456888	library	0.02321421	human	0.03179345	intelligence	0.02766947
standard	0.0094727	event	0.00797012	corporate	0.03117907	book	0.01862694	asset	0.02886364	agent	0.02256618
vendor	0.00872526	test	0.00780392	entrepreneur	0.02100799	information	0.01773303	right	0.02222453	collective	0.01845074
uber	0.00857661	prototype	0.00779306	incubator	0.01719449	content	0.0176276	relational	0.01245981	course	0.01724807
revenue	0.00739674	feature	0.00712823	medical	0.01645803	available	0.0163553	intangible	0.01091137	competency	0.01610852
core	0.00696277	requirement	0.00709447	care	0.01626762	online	0.01541289	didi	0.01085279	autonomous	0.01447323
strategy	0.00629046	language	0.00661263	founder	0.01605368	creative	0.01476836	market	0.00933282	training	0.01392131
application	0.00570293	developer	0.00638823	healthcare	0.01576619	copyright	0.0127391	financial	0.00907466	skill	0.01314206
outsourcing	0.00545376	software	0.00605308	patient	0.01483818	common	0.0126381	venture	0.00751749	knowledge	0.01243926
hardware	0.00518533	agile	0.00587096	accelerator	0.01214896	term	0.01179	ownership	0.00716594	activity	0.01197668
operating	0.00473692	based	0.00583773	established	0.01139356	downloaded	0.01105253	investment	0.00702005	based	0.01086851
system	0.00473263	designer	0.00520533	hospital	0.01074851	text	0.01006607	protection	0.00669925	teaching	0.00873858
capture	0.0046066	testing	0.00496235	stage	0.00958815	publisher	0.0088616	resource	0.00654328	direct	0.00813998
driver	0.00444903	need	0.00458916	venture	0.00928364	permitted	0.00885358	economic	0.00603597	experience	0.00705034
enterprise	0.00432263	experiment	0.00458212	tech	0.00885107	distribution	0.00880454	entry	0.00591148	approach	0.00601231
service	0.00419554	support	0.00429859	ecosystem	0.00859843	version	0.00849022	structural	0.00511189	ability	0.0059591
ness	0.00414396	approach	0.00428826	corporation	0.00785829	work	0.0079866	equity	0.00489253	learn	0.0059426
Innovation Business model of Uber		**Agile Innovation Process**		**Healthcare Accelerators and innovation incubators**		**.**		**intellectual Capital Impact on Open Innovations**		**Learning Competency**	

Topic 29		Topic 28		Topic 27		Topic 26		Topic 25	
work	0.02760378	management	0.05534725	social	0.12010428	culture	0.06257723	press	0.03523221
individual	0.02690848	chesbrough	0.03633074	society	0.02215993	dynamic	0.05187333	york	0.02127127
action	0.01281137	business	0.02116859	economic	0.01987309	business	0.02450999	conference	0.02046896
organizatio n	0.01146461	vanhaverbeke	0.01588027	cost	0.01908008	economy	0.02031168	london	0.0170036
human	0.01142265	west	0.01425614	change	0.01538957	complexity	0.01886919	cambridge	0.01605031
self	0.0089581	small	0.01087164	benefit	0.01232234	cultural	0.01470539	science	0.01446128
cognitive	0.0079544	gassmann	0.01022225	impact	0.0114214	alibaba	0.01442027	oxford	0.01234513
form	0.00706508	policy	0.00925527	societal	0.0086269	market	0.01432389	proceeding	0.01182668
learning	0.00698369	paradigm	0.00795249	problem	0.00811798	growth	0.01176797	european	0.01080774
identity	0.00659258	bogers	0.00779784	effect	0.00727699	loop	0.01164535	development	0.00939232
interaction	0.00631284	enkel	0.00722818	transaction	0.00714917	social	0.01151622	system	0.00799623
different	0.00628422	oxford	0.00648504	issue	0.00636524	platform	0.00905216	society	0.00780997
working	0.00591412	strategy	0.00619919	profit	0.00588208	diverse	0.00899044	john	0.00753589
theory	0.00567148	technovation	0.00613599	theory	0.00558083	revolution	0.00879953	theory	0.00736946
behavior	0.0056354	practice	0.00603684	socio	0.00500828	society	0.00867824	policy	0.00709021
cultural	0.00560758	vrande	0.00568339	need	0.00500631	emergence	0.00860668	economics	0.00683078
situation	0.00560689	review	0.00564971	view	0.00443534	korea	0.00843427	report	0.00664246
condition	0.00558612	medium	0.00564479	consequence	0.00407125	addition	0.00818961	american	0.00626254
context	0.00541284	professor	0.00547841	lead	0.00375988	creative	0.00808973	world	0.00602172
sense	0.00516484	dahlander	0.00527858	negative	0.00366493	based	0.00742686	economic	0.00570046
Cognitive Model of Open Innovations		**Chesbrough Paradigm of Innovation**		**Social Benefits of Innovation**		**Organizational Culture for Open Innovation Dynamics**		.	

References

Bigliardi, B., Ferraro, G., Filippelli, S., & Galati, F. (2020). The influence of open innovation on firm performance. International Journal of Engineering Business Management, 12, 1-14. https://doi.org/10.1177/1847979020969545

Chen, Y., Peng, Z., Kim, S.-H., & Choi, C. (2023). What We Can Do and Cannot Do with Topic Modeling: A Systematic Review. Communication Methods and Measures, 17, 1-20. https://doi.org/10.1080/19312458.2023.2167965

Chesbrough, H. (2003). The Logic of Open Innovation: Managing Intellectual Property. California Management Review, 45, 33-58. https://doi.org/10.1177/000812560304500301

Chesbrough, H., Vanhaverbeke, W., & West, J. (2008). Open Innovation: Researching A New Paradigm.

Cohen, R., Aviram, I., Elhadad, M., & Elhadad, N. (2014). Redundancy-Aware Topic Modeling for Patient Record Notes. PloS one, 9, e87555. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0087555

Durmusoglu, S. (2004). Open Innovation: The New Imperative for Creating and Profiting from Technology20041Henry W. Chesbrough. Open Innovation: The New Imperative for Creating and Profiting from Technology. Boston, MA: Harvard Business School Press 2003. 222 + xxxi pp. $35.00. European Journal of Innovation Management, 7, 325-326. https://doi.org/10.1108/14601060410565074

Gann, D. (2005). H. Chesbrough, Open Innovation: The New Imperative For Creating And Profiting From Technology. Research Policy - RES POLICY, 34, 122-123. https://doi.org/10.1016/j.respol.2004.10.001

Gassmann, O., Enkel, E., & Chesbrough, H. (2010). The future of open innovation. R&D Management, 40(3), 213-221. https://doi.org/https://doi.org/10.1111/j.1467-9310.2010.00605.x

Gou, Z., Huo, Z., Liu, Y., & Yang, Y. (2019). A Method for Constructing Supervised Topic Model Based on Term Frequency-Inverse Topic Frequency. Symmetry, 11, 1486. https://doi.org/10.3390/sym11121486

Isoaho, K., Gritsenko, D., & Mäkelä, E. (2021). Topic Modeling and Text Analysis for Qualitative Policy Research. Policy Studies Journal, 49(1), 300-324. https://doi.org/https://doi.org/10.1111/psj.12343

Jiang, T., Liu, X., Zhang, C., Yin, C., & Liu, H. (2020). Overview of Trends in Global Single Cell Research Based on Bibliometric Analysis and LDA Model (2009–2019). Journal of Data and Information Science, 6. https://doi.org/10.2478/jdis-2021-0008

Kherwa, P., & Bansal, P. (2018). Topic Modeling: A Comprehensive Review. ICST Transactions on Scalable Information Systems, 7, 159623. https://doi.org/10.4108/eai.13-7-2018.159623

Laursen, K., & Salter, A. (2006). Open for Innovation: The Role of Openness in Explaining Innovation Performance Among U.K. Manufacturing Firms. Strategic Management Journal, 27, 131-150. https://doi.org/10.1002/smj.507

Lee, H., Choi, K., Yoo, D., Suh, Y., Lee, S., & He, G. (2018). Recommending valuable ideas in an open innovation community: A text mining approach to information overload problem. Industrial Management & Data Systems, 118, 00-00. https://doi.org/10.1108/IMDS-02-2017-0044

Lee, I., & Kim, E. (2019). Factors Affecting the Outbound Open Innovation Strategies in Pharmaceutical Industry: Focus on Out-Licensing Deal. Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity, 5, 73. https://doi.org/10.3390/joitmc5040073

Lichtenthaler, U., & Lichtenthaler, E. (2010). Technology Transfer across Organizational Boundaries: Absorptive Capacity and Desorptive Capacity. California Management Review, 53(1), 154-170. https://doi.org/10.1525/cmr.2010.53.1.154

Liu, L., Tang, L., Dong, W., Yao, S., & Zhou, W. (2016). An overview of topic modeling and its current applications in bioinformatics. SpringerPlus, 5. https://doi.org/10.1186/s40064-016-3252-8

Lu, Q., & Chesbrough, H. (2022). Measuring open innovation practices through topic modelling: Revisiting their impact on firm financial performance. Technovation, 114, 102434. https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.technovation.2021.102434

Pal, R., Sekh, A. A., Dogra, D., Kar, S., Roy, P., & Prasad, D. (2021). Topic-based Video Analysis: A Survey. ACM Computing Surveys, 54, 1-34. https://doi.org/10.1145/3459089

Qiang, J., Qian, Z., Li, Y., Yuan, Y.-H., & Wu, X. (2020). Short Text Topic Modeling Techniques, Applications, and Performance: A Survey. IEEE Transactions on Knowledge and Data Engineering, PP, 1-1. https://doi.org/10.1109/TKDE.2020.2992485

Reisenbichler, M., & Reutterer, T. (2019). Topic modeling in marketing: recent advances and research opportunities. Journal of Business Economics, 89, 1-30. https://doi.org/10.1007/s11573-018-0915-7

Saura, J. R., Palacios-Marqués, D., & Ribeiro-Soriano, D. (2023). Exploring the boundaries of open innovation: Evidence from social media mining. Technovation, 119, 102447. https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.technovation.2021.102447

Sbalchiero, S., & Eder, M. (2020). Topic modeling, long texts and the best number of topics. Some Problems and solutions. Quality & Quantity, 54. https://doi.org/10.1007/s11135-020-00976-w

Strazzullo, S., Mauriello, R., Corvello, V., Cricelli, L., & Grimaldi, M. (2023). How open innovation can improve companies' corporate social responsibility performance? Business Ethics A European Review, 1-16. https://doi.org/10.1111/beer.12535

Vayansky, I., & Kumar, S. (2020). A review of topic modeling methods. Information Systems, 94, 101582. https://doi.org/10.1016/j.is.2020.101582

Wang, J., Fan, Y., Zhang, H., & Feng, L. (2021). Technology Hotspot Tracking: Topic Discovery and Evolution of China's Blockchain Patents Based on a Dynamic LDA Model. Symmetry, 13, 415. https://doi.org/10.3390/sym13030415

West, J., Salter, A., Vanhaverbeke, W., & Chesbrough, H. (2014). Open Innovation: The Next Decade. Research Policy, 43, 805-811. https://doi.org/10.1016/j.respol.2014.03.001

Wu, X., Nguyễn, T., & Luu, A. (2023). A Survey on Neural Topic Models: Methods, Applications, and Challenges. https://doi.org/10.21203/rs.3.rs-3049182/v1

Zhao, W., Chen, J. J., Perkins, R., Liu, Z., Ge, W., Ding, Y., & Zou, W. (2015). A heuristic approach to determine an appropriate number of topics in topic modeling. BMC Bioinformatics, 16(13), S8. https://doi.org/10.1186/1471-2105-16-S13-S8