Quarterly Journal of Social Sciences
Vol. 33, No.113, Summer 2026, P 183-234
qjss.atu.ac.ir
DOI: 10.22054/qjss.2026.92815.2983

ATU PRESS

Original Research
Accepted: 13/10/2026
Revised: 10/07/2026
Received: 11/05/2026
eISSN: 2538-2772
ISSN: 1735/1162

Assessing Research Patterns in Computational Social Science in the Context of Technological Change: A Bibliometric Analysis

Seyed Mahdi EtemadiFard *

Associate Professor, Department of Sociology, Faculty of Social Sciences, University of Tehran, Tehran, Iran

Hossein Rahmati

Master's Student, Department of Sociology, Faculty of Social Sciences, University of Tehran, Tehran, Iran

Abstract

The expansion of digital technologies, new data sources, and computational methods has facilitated the development of Computational Social Science (CSS) and diversified its research approaches. This study evaluates research patterns in CSS by examining scientific collaboration, conceptual and methodological structures, and citation relationships. Using a bibliometric approach, 926 English-language articles indexed in Scopus that explicitly referred to CSS were analyzed through co-authorship, keyword co-occurrence, co-citation, and bibliographic coupling analyses. The findings reveal that the scientific collaboration network consists of multiple, relatively fragmented research communities. At the conceptual level, terms related to social media, big data, machine learning, and natural language processing occupy central positions. Co-citation analysis reveals the field's connections with journals from various disciplines, while bibliographic coupling highlights the prominence of interdisciplinary journals and those associated with data-driven and computational fields. Overall, the findings demonstrate the prominence of technological concepts and

* Corresponding Author: etemedy@ut.ac.ir

How to Cite: EtemadiFard, S. M., Rahmati, H. (2026). Assessing Research Patterns in Computational Social Science in the Context of Technological Change: A Bibliometric Analysis, *Quarterly Journal of Social sciences*, 33(113), 183-234. DOI: 10.22054/qjss.2026.92815.2983

computational methods within the field's conceptual structure, alongside diverse collaboration patterns and citation relationships. However, these results do not establish a causal relationship between technological advances and changes in research priorities or knowledge production mechanisms; rather, they reveal aspects of research patterns in CSS within the context of technological transformations.

Keywords: Bibliometrics, Computational Social Science, Keyword Co-occurrence, Research Patterns, Scientific Collaboration, Technological Change

Extended Abstract

1. Introduction

The expansion of digital technologies, increasing availability of behavioral and communication data, and development of computational methods have created new opportunities for studying social phenomena. Computational Social Science (CSS), an interdisciplinary field at the intersection of social sciences, computer science, and data science, represents an important manifestation of these developments. Its growth has been accompanied by the increasing application of agent-based modeling, social network analysis, machine learning, and natural language processing. Nevertheless, the historical association between technological developments and the expansion of CSS does not, by itself, demonstrate how technologies influence research topic selection or the mechanisms of knowledge production.

Understanding research patterns in this field requires examining different dimensions of scientific organization, including collaboration among researchers, the conceptual and methodological organization of publications, and citation relationships. Accordingly, this study evaluates these three dimensions while paying particular attention to the position of digital technologies and computational methods within the conceptual structure of CSS. The central research question is: What patterns of scientific collaboration, conceptual and methodological organization, and citation relationships have emerged in computational social science in the context of technological transformations?

2. Literature Review and Theoretical Framework

Previous research on CSS can be broadly classified into three categories: studies examining its historical emergence and development, investigations of the methodological and epistemological opportunities and limitations associated with computational technologies, and bibliometric studies exploring its scientific structure and evolution. Although these studies emphasize the interdisciplinary character of CSS and the significance of digital data and computational methods, examining collaboration, conceptual relationships, and citation structures together can provide a more comprehensive understanding of the field.

The theoretical framework draws on the sociology of science, particularly Niklas Luhmann's social systems theory. From this perspective, science is understood as a system constituted and reproduced through scientific communications. Publications, citations, and other forms of scholarly communication provide observable manifestations of this system. Bibliometric relationships therefore offer empirical evidence about the organization of scientific communication, although they cannot independently establish researchers' motivations or causal mechanisms of knowledge production.

3. Methodology

This study adopts a quantitative bibliometric and network-analytical approach. The dataset comprises 926 peer-reviewed English-language journal articles indexed in Scopus between 1999 and 2025. Articles were selected when the expression "computational social science" explicitly appeared in their titles, abstracts, or author keywords. This selection strategy was designed to avoid artificially increasing the representation of technological terminology by incorporating technology-related keywords into the initial search criteria. Consequently, the dataset represents explicitly self-identified CSS publications rather than the entire substantive literature potentially associated with the field.

Data were analyzed using VOSviewer and Gephi through four complementary techniques. First, co-authorship analysis examined scientific collaboration, research communities, and central actors. Second, keyword co-occurrence analysis identified conceptual relationships, prominent research terminology, and thematic clusters. Third, co-citation analysis examined journals and sources jointly referenced by publications in the dataset. Fourth, bibliographic coupling was applied to citing publications, with results examined at the journal level. Network measures, including degree, betweenness centrality, density, modularity, and connected components, were used to characterize structural patterns. Technological transformations were treated as the historical context of the study rather than as an independently measured causal determinant.

4. Results

The co-authorship network contained 2,481 authors and 5,845 collaboration links. Its density was approximately 0.0019, with 551 connected components and modularity approaching 0.97. The largest connected component included only approximately 13.2% of all authors. These findings indicate a relatively fragmented collaboration structure composed of multiple research communities rather than a single densely interconnected network. Central researchers came from diverse disciplinary backgrounds, including computer science, physics, sociology, political science, and communication studies.

Keyword co-occurrence analysis identified prominent positions for terms such as social media, big data, machine learning, natural language processing, and Twitter. These terms primarily refer to digital data sources, technological environments, and computational analytical methods. Descriptive comparisons across research periods also revealed changes in the relative prominence of methodological terminology, from modeling and simulation toward platform-generated data, machine learning, and, more recently, artificial intelligence and large language models. These patterns indicate the accumulation and diversification of research approaches rather than the complete replacement of earlier methods.

Citation analyses revealed connections with multiple disciplinary traditions. Established social science journals appeared among the frequently cited sources, while interdisciplinary, data-oriented, and technology-related journals occupied prominent positions among publications citing the CSS literature. However, differences between these networks cannot establish a historical transition from sociological traditions toward technological disciplines because their datasets and relational definitions differ.

5. Discussion

The findings demonstrate that different dimensions of scientific organization exhibit distinct structural patterns. Fragmentation in direct co-authorship relationships does not necessarily imply conceptual fragmentation, since researchers may share methods, data sources, and intellectual references without collaborating directly. Similarly, the centrality of technological terminology indicates the prominent position of digital infrastructures and computational

approaches within the conceptual organization of CSS, but does not establish their direct influence on researchers' decisions.

From a social systems perspective, these findings can be interpreted as different manifestations of observable scientific communication. Nevertheless, the analysis does not directly test the self-reproduction mechanisms of the scientific system or demonstrate technological causation.

6. Conclusion

Computational social science exhibits a relatively fragmented and multicentered collaboration structure, a conceptual organization characterized by prominent technological and methodological terminology, and citation relationships connecting diverse scientific disciplines. These findings provide a multidimensional account of research organization and demonstrate the importance of distinguishing collaboration networks, conceptual associations, and citation structures.

The study is limited by its focus on English-language publications explicitly identifying themselves with CSS and by the descriptive nature of bibliometric evidence. Future research should incorporate direct analyses of publication content and researchers' methodological decisions to investigate how technological opportunities shape research questions and knowledge-production practices.

مقاله پژوهشی
تاریخ ارسال: ۱۴۰۵/۰۲/۲۹
تاریخ بازنگری: ۱۴۰۵/۰۴/۱۹
تاریخ پذیرش: ۱۴۰۵/۰۷/۲۱
ISSN: 1735/1162
eISSN: 2538-2772

فصلنامه علوم اجتماعی
سال سی و سوم، شماره ۱۱۳، تابستان ۱۴۰۵، ص ۱۸۳ تا ۲۳۴
qjss.atu.ac.ir
DOI: 10.22054/qjss.2026.92815.2983

ارزیابی الگوهای پژوهش در علوم اجتماعی محاسباتی در بستر تحولات فناورانه؛ تحلیل کتاب‌سنجی

سیدمهدی اعتمادی‌فرد * دانشیار گروه جامعه‌شناسی، دانشکده علوم اجتماعی، دانشگاه تهران، تهران، ایران

حسین رحمتی دانشجوی کارشناسی ارشد جامعه‌شناسی، دانشکده علوم اجتماعی، دانشگاه تهران، تهران، ایران

چکیده

گسترش فناوری‌های دیجیتال، منابع داده‌ای جدید و روش‌های محاسباتی، زمینه توسعه علوم اجتماعی محاسباتی و تنوع رویکردهای پژوهشی آن را فراهم کرده است. پژوهش حاضر باهدف ارزیابی الگوهای پژوهش در این حوزه، ساختار همکاری علمی، سازمان مفهومی و روش‌شناختی و روابط استنادی آن را بررسی می‌کند. بدین منظور، ۹۲۶ مقاله انگلیسی‌زبان نمایه‌شده در پایگاه Scopus که به‌صراحت به علوم اجتماعی محاسباتی اشاره داشته‌اند، با استفاده از روش‌های کتاب‌سنجی شامل تحلیل هم‌نویسندگی، هم‌رخدادی واژگان کلیدی، هم‌استنادی و جفت‌های کتاب‌شناختی تحلیل شدند. یافته‌ها نشان می‌دهد شبکه همکاری علمی از اجتماعات پژوهشی متعدد و نسبتاً پراکنده تشکیل شده و مفاهیم مرتبط با رسانه‌های اجتماعی، کلان‌داده‌ها، یادگیری ماشین و پردازش زبان طبیعی در ساختار مفهومی حوزه جایگاه مرکزی دارند. همچنین، تحلیل روابط استنادی از پیوند علوم اجتماعی محاسباتی با رشته‌های گوناگون و برجستگی مجلات میان‌رشته‌ای و داده‌محور حکایت دارد. درمجموع، یافته‌ها نشان‌دهنده جایگاه برجسته فناوری‌ها و روش‌های محاسباتی در ساختار مفهومی این حوزه، همراه با تنوع همکاری‌های علمی و روابط استنادی است. بااین‌حال، نتایج صرفاً الگوهای مشاهده‌شده را توصیف می‌کنند و دلالتی بر تأثیر علّی تحولات فناورانه بر جهت‌گیری پژوهش‌ها ندارند.

کلیدواژه‌ها: الگوهای پژوهش، تحولات فناورانه، علوم اجتماعی محاسباتی، کتاب‌سنجی، همرخدادی واژگان کلیدی، همکاری علمی.

* نویسنده مسئول: etemedy@ut.ac.ir

مقدمه

تحولات فناورانه در دهه‌های اخیر، امکانات تازه‌ای برای گردآوری، پردازش و تحلیل داده‌های اجتماعی فراهم کرده‌اند. گسترش فناوری‌های دیجیتال، افزایش دسترسی به ردپاهای دیجیتال و توسعه روش‌های محاسباتی، مجموعه‌ای از رویکردهای پژوهشی را در علوم اجتماعی گسترش داده است که یکی از مهم‌ترین نمودهای آن را می‌توان در شکل‌گیری و توسعه علوم اجتماعی محاسباتی مشاهده کرد. این حوزه در تقاطع علوم اجتماعی، علوم رایانه و علوم داده قرار دارد و از روش‌هایی مانند مدل‌سازی عامل‌بنیان، تحلیل شبکه، تحلیل داده‌های بزرگ و یادگیری ماشین بهره می‌گیرد. بررسی علوم اجتماعی محاسباتی ازاین‌جهت اهمیت دارد که امکان مطالعه الگوهای پژوهش در حوزه‌ای را فراهم می‌کند که توسعه آن ازنظر تاریخی با گسترش فناوری‌های دیجیتال و ظرفیت‌های محاسباتی همراه بوده است.

ریشه‌های اولیه علوم اجتماعی محاسباتی را می‌توان در گسترش کاربرد رایانه برای مدل‌سازی و شبیه‌سازی فرایندهای اجتماعی جست‌وجو کرد. در اواخر دهه ۱۹۹۰ و اوایل دهه ۲۰۰۰، رویکردهایی مانند مدل‌سازی عامل‌بنیان برای بررسی چگونگی شکل‌گیری الگوهای کلان اجتماعی از تعاملات خرد موردتوجه قرار گرفتند (Macy & Willer, 2002). در سال‌های بعد، توسعه اینترنت، گسترش پلتفرم‌های دیجیتال و افزایش دسترسی به داده‌های رفتاری و ارتباطی، امکان استفاده گسترده‌تر از روش‌های داده‌محور را نیز فراهم کرد (Zhang, Wang, & Xia, 2020). این تحولات را می‌توان گسترش تدریجی منابع داده و تنوع روش‌های پژوهشی علوم اجتماعی محاسباتی دانست؛ تحولی که به معنای کناررفتن کامل مدل‌سازی و شبیه‌سازی نبود، بلکه رویکردهای تازه‌ای را در کنار آن‌ها قرار داد.

اواخر دهه ۲۰۰۰ نقطه عطفی در رسمیت‌یافتن علوم اجتماعی محاسباتی بود. انتشار مقاله تأثیرگذار «علوم اجتماعی محاسباتی» توسط دیوید لازر و همکاران در مجله Science، موجب جلب‌توجه گسترده به این حوزه شد. این مقاله بر ظرفیت بهره‌گیری از

داده‌های عظیم و متنوع (از شبکه‌های اجتماعی آنلاین، سنسورها، سوابق دیجیتال و ...) برای پیشبرد نظریه‌های رفتار اجتماعی تأکید می‌کرد. به بیان لازر و همکاران، علوم اجتماعی محاسباتی که در حال ظهور است امکان جمع‌آوری و تحلیل داده‌ها را با وسعت، عمق و مقیاسی بی‌سابقه فراهم می‌کند (Lazer, Pentland & et al., 2009).

از حدود ۲۰۱۰ به بعد، با ظهور شبکه‌های اجتماعی آنلاین (فیس‌بوک، توییتر و ...)، گوشی‌های هوشمند و سنسورهای پوشیدنی، انفجار داده‌های اجتماعی رخ داد. مطالعات پیشگام نشان داد که می‌توان از این داده‌های عظیم برای آزمون تجربی نظریات کلاسیک بهره برد؛ در اوایل دهه ۲۰۱۰، شبکه‌های اجتماعی بستری برای پژوهش‌های بی‌سابقه شدند؛ مثلاً آزمایش‌های آنلاین با صدها هزار مشارکت‌کننده برای مطالعه انتشار اطلاعات و شایعات به کار رفت (Edelmann, Wolff, Montagne & Bail, 2020). از میان دهه ۲۰۱۰ به بعد، علوم اجتماعی محاسباتی به مرحله تثبیت و بلوغ تدریجی وارد شد. برگزاری نخستین کنفرانس‌های اختصاصی (کنفرانس بین‌المللی CSS از ۲۰۱۵) و تأسیس ژورنال‌های تخصصی (مانند Journal of Computational Social Science در ۲۰۱۸) نقطه عطفی در نهادینه‌شدن این حوزه بود (Lazer, Pentland & et al., 2020). همچنین توجه بیشتری به سنجش اعتبار داده‌های عظیم و جایگاه نظریه‌های اجتماعی در پژوهش‌های محاسباتی معطوف شد. برای مثال، در سخنرانی کلیدی کنفرانس CSS در سال ۲۰۲۱ بر ترکیب روش‌های رهگیری خودکار رفتار آنلاین با روش‌های سنتی پیمایش تأکید شد تا هم‌سویی نتایج با مفاهیم نظری تضمین شود (Shugars, 2024). در سال‌های اخیر برخی صاحب‌نظران استدلال می‌کنند که CSS برای بلوغ علمی باید از تجربیات طولانی علوم اجتماعی در زمینه‌های اعتبارسنجی ابزار اندازه‌گیری، توسعه نظریه و رویه‌های علم‌باز بهره بگیرد (Elmer, 2023).

سیر توسعه علوم اجتماعی محاسباتی نشان می‌دهد که این حوزه در بستر گسترش ظرفیت‌های محاسباتی، داده‌های دیجیتال و ابزارهای تحلیلی جدید رشد کرده است. بااین‌حال، همراهی تاریخی تحولات فناورانه با توسعه یک حوزه علمی، به‌تنهایی نشان

نمی‌دهد که فناوری چگونه و تا چه اندازه بر انتخاب مسائل پژوهشی یا شیوه تولید دانش در آن اثر گذاشته است. برای بررسی تجربی الگوهای پژوهش در این حوزه، می‌توان به روابط ثبت‌شده در انتشارات علمی توجه کرد؛ روابطی که در قالب همکاری میان نویسندگان، هم‌رخدادی واژگان کلیدی و پیوندهای استنادی قابل‌مشاهده‌اند. این داده‌ها امکان بررسی بخشی از سازمان اجتماعی، موضوعی و روش‌شناختی پژوهش‌ها را فراهم می‌کنند. بر این اساس، پرسش اصلی پژوهش حاضر آن است که در بستر تحولات فناورانه، چه الگوهایی از همکاری علمی، سازمان مفهومی و روش‌شناختی و روابط استنادی در علوم اجتماعی محاسباتی شکل گرفته و اصطلاحات مرتبط با فناوری‌های دیجیتال و روش‌های محاسباتی چه جایگاهی در این الگوها دارند؟ پژوهش حاضر این پرسش را از طریق تحلیل کتاب‌سنجی بدنه مقالاتی بررسی می‌کند که به‌طور صریح ذیل عنوان علوم اجتماعی محاسباتی قرار گرفته‌اند.

پیشینه پژوهش

علوم اجتماعی محاسباتی در دهه‌های اخیر به‌عنوان حوزه‌ای میان‌رشته‌ای در تقاطع علوم اجتماعی، علوم داده و علوم رایانه شکل گرفته است. نقطه عطف شکل‌گیری این حوزه را می‌توان در مقاله لازر[1] و همکاران (۲۰۰۹) دانست که با تأکید بر ظرفیت داده‌های دیجیتال و تحلیل‌های محاسباتی، امکان‌های جدیدی برای مطالعه رفتارهای فردی و جمعی مطرح کرد. در امتداد این اثر، مطالعات مروری مانند سوفی-رویلا[2] (۲۰۱۰) تلاش کردند این حوزه نوظهور را در نسبت با رشته‌های مختلف صورت‌بندی کرده و نشان دهند که چگونه علوم اجتماعی محاسباتی از طریق مدل‌سازی، شبیه‌سازی و تحلیل داده‌های بزرگ، به چارچوبی جدید برای فهم پدیده‌های اجتماعی پیچیده تبدیل می‌شود.

در ادامه این روند، مجموعه‌ای از پژوهش‌ها بر نقش تحول فناوری‌های داده‌محور در

1 Lazer
2 Cioffi-Reilla

بازتعریف شیوه‌های تحقیق تأکید کرده‌اند. چانگ[1] و همکاران (۲۰۱۴) و ژانگ[2] و همکاران (۲۰۲۰) نشان می‌دهند که گسترش ابزارهای گردآوری و تحلیل داده، امکان طرح پرسش‌های جدید و حرکت از مطالعات خرد محدود به تحلیل‌های کلان و چندسطحی را فراهم کرده است. در این چارچوب، فناوری صرفاً ابزار پشتیبان پژوهش نیست، بلکه به‌مثابه عاملی ساختاری در تغییر منطق تولید دانش و گسترش افق‌های پژوهشی عمل می‌کند. این تحول در برخی آثار به‌عنوان نوعی تغییر پارادایمی در علوم اجتماعی نیز تفسیر شده است؛ به‌گونه‌ای که داده‌های کلان جایگزین نمونه‌های محدودشده و تحلیل‌های پویا جایگزین توصیف‌های ایستا گردیده‌اند، هرچند همچنان بر ضرورت پیوند نظریه و داده تأکید می‌شود.

باوجوداین ظرفیت‌ها، مطالعات متعددی به چالش‌های نهادی و ساختاری این حوزه پرداخته‌اند. براوو و فرجام[3] (۲۰۱۷) به موانع نهادینه‌شدن علوم اجتماعی محاسباتی در ساختارهای دانشگاهی، کمبود مهارت‌های میان‌رشته‌ای و شکاف‌های معرفتی اشاره می‌کنند. همچنین لازر و همکاران (۲۰۲۰) بر محدودیت‌های دسترسی به داده، ضعف زیرساخت‌های مدیریت داده‌های حساس و چالش‌های اخلاقی تأکید دارند. این مطالعات نشان می‌دهند که توسعه این حوزه صرفاً وابسته به پیشرفت فناورانه نیست، بلکه نیازمند بازآرایی نهادی و تقویت همکاری‌های میان‌رشته‌ای است.

در سطحی عمیق‌تر، نقدهای نظری نیز به‌سوی بنیان‌های معرفت‌شناختی این حوزه معطوف شده‌اند. والاک[4] (۲۰۱۸) با تمایز میان منطق علوم کامپیوتر و علوم اجتماعی، نسبت به استفاده غیرانتقادی از الگوریتم‌های یادگیری ماشین در تحلیل اجتماعی هشدار می‌دهد و بر خطر تقلیل مسائل اجتماعی به پیش‌بینی‌های الگوریتمی تأکید می‌کند. از این منظر، غلبه رویکردهای «جعبه‌سیاه» می‌تواند به نادیده‌گرفتن زمینه‌های اجتماعی و ابعاد تفسیری پژوهش منجر شود و ضرورت بازاندیشی در نسبت میان داده، نظریه و تبیین را

1 Chang
2 Zhang
3 Bravo & Farjam
4 Wallach

برجسته می‌سازد.

در کنار این مباحث نظری، بخش مهمی از ادبیات با بهره‌گیری از روش‌های کتاب‌سنجی به تحلیل ساختار درونی این حوزه پرداخته است. ادلمن[1] و همکاران (۲۰۲۰) نشان می‌دهند که ورود داده‌های دیجیتال به علوم اجتماعی، هم امکان بازخوانی پرسش‌های کلاسیک را فراهم کرده و هم حوزه‌های جدیدی از پژوهش را ایجاد کرده است. لئو[2] و همکاران (۲۰۲۲) نیز با تحلیل علم‌سنجی، تحول علوم اجتماعی محاسباتی را در قالب مراحل رشد و همگرایی میان‌رشته‌ای صورت‌بندی می‌کنند که در آن داده‌های کلان، مدل‌سازی و تحلیل شبکه‌ای نقش محوری دارند.

مطالعات مبتنی بر تحلیل شبکه نیز بر ساختار درونی این حوزه تمرکز کرده‌اند. وانگ[3] و همکاران (۲۰۲۲) نشان می‌دهند که علوم اجتماعی محاسباتی برخلاف تصور پراکندگی، از انسجام ساختاری قابل‌توجهی برخوردار است، هرچند این انسجام عمدتاً حول گره‌های مرکزی فناورانه شکل گرفته است. بیرجان و صلاح[4] (۲۰۲۲) نیز با تمرکز بر نقش هوش مصنوعی نشان می‌دهند که رشد سریع روش‌های محاسباتی با نوعی عدم توازن میان رویکردهای تکنیکی و مفاهیم بنیادین علوم اجتماعی همراه بوده است. درمجموع، این مطالعات حاکی از آن‌اند که این حوزه هم‌زمان با رشد سریع، با چالش تثبیت نظری و نهادی مواجه است.

در ادبیات داخلی نیز پژوهش‌های مستقیم درباره علوم اجتماعی محاسباتی محدود بوده و بیشتر مطالعات به کاربردهای پراکنده روش‌های محاسباتی در حوزه‌های اجتماعی پرداخته‌اند. در این میان، پژوهش قنبری باغستان و کلانتری (۱۳۹۹) نزدیک‌ترین مطالعه به رویکرد این پژوهش است که با تحلیل علم‌سنجی حوزه شبکه‌های اجتماعی، تغییر تمرکزهای مفهومی را در طول زمان نشان می‌دهد؛ از گرایش‌های فناورانه اولیه تا توجه به پیامدهای اجتماعی و سپس تمرکز بر مدیریت اطلاعات و اخبار جعلی.

1 Edelmann
2 Liu
3 Wang
4 Bircan & Salah

مرور ادبیات موجود نشان می‌دهد که پژوهش‌های انجام‌شده درباره علوم اجتماعی محاسباتی را می‌توان عمدتاً در سه سطح متمایز صورت‌بندی کرد: نخست، مطالعاتی که به تبیین شکل‌گیری، توسعه و ظرفیت‌های روش‌شناختی این حوزه پرداخته‌اند و بر نقش فناوری‌های دیجیتال، داده‌های بزرگ، مدل‌سازی و روش‌های محاسباتی در گسترش امکان مطالعه پدیده‌های اجتماعی تأکید دارند؛ دوم، پژوهش‌هایی که پیامدها و محدودیت‌های استفاده از این فناوری‌ها را در سطح روش‌شناختی، معرفت‌شناختی، اخلاقی و نهادی بررسی کرده‌اند؛ و سوم، مطالعات علم‌سنجی و شبکه‌ای که ساختار موضوعی، روندهای تحول و الگوهای میان‌رشته‌ای این حوزه را مورد تحلیل قرار داده‌اند. برآیند این مطالعات نشان می‌دهد که فناوری نه صرفاً مجموعه‌ای از ابزارهای جدید برای انجام پژوهش، بلکه یکی از عوامل اساسی در تحول روش‌های مشاهده، گردآوری داده و تحلیل پدیده‌های اجتماعی بوده است.

مرور پژوهش‌های پیشین نشان می‌دهد که علوم اجتماعی محاسباتی از دو منظر مرتبط موردتوجه قرار گرفته است: نخست، به‌عنوان حوزه‌ای که توسعه آن با گسترش فناوری‌های دیجیتال، داده‌های بزرگ و روش‌های محاسباتی همراه بوده است؛ و دوم، به‌عنوان حوزه‌ای میان‌رشته‌ای که سازمان علمی، ساختار موضوعی و پیوندهای معرفتی آن را می‌توان از طریق داده‌های کتاب‌سنجی بررسی کرد. مطالعاتی مانند پژوهش‌های لئو و همکاران (۲۰۲۲) و وانگ و همکاران (۲۰۲۲) ابعادی از ساختار و تحول این حوزه را آشکار کرده‌اند. بااین‌حال، تفسیر الگوهای پژوهش مستلزم تمایزگذاری دقیق میان انواع روابطی است که در داده‌های کتاب‌سنجی ثبت می‌شوند. روابط همکاری میان نویسندگان، هم‌رخدادی اصطلاحات پژوهشی و پیوندهای استنادی، ابعاد متفاوتی از سازمان‌یافتگی فعالیت علمی را نشان می‌دهند و هر یک درباره جنبه مشخصی از الگوهای پژوهش اطلاعات فراهم می‌کنند.

پژوهش حاضر با تمرکز بر بدنه مقالاتی که به‌طور صریح از عنوان علوم اجتماعی محاسباتی استفاده کرده‌اند، این سه سطح را در کنار یکدیگر بررسی می‌کند. وجه تمایز

تحلیلی پژوهش، توجه هم‌زمان به پراکندگی و تمرکز روابط همکاری، جایگاه اصطلاحات فناورانه و روش‌شناختی در سازمان مفهومی مقالات و تنوع پیوندهای استنادی حوزه است. بررسی این ابعاد در بستر تحولات فناورانه امکان ارائه تصویری دقیق‌تر از الگوهای پژوهشی ثبت‌شده در علوم اجتماعی محاسباتی را فراهم می‌کند. بااین‌حال، این رویکرد مدعی سنجش تأثیر مستقیم فناوری بر انتخاب مسائل تحقیق یا دگرگونی سازوکار تولید علم نیست؛ زیرا چنین ادعاهایی به داده‌هایی درباره محتوای مسائل پژوهشی، تصمیم‌های پژوهشگران و فرایندهای تولید دانش نیاز دارند.

چارچوب نظری

برای ارزیابی الگوهای پژوهش در علوم اجتماعی محاسباتی، لازم است میان تحولات فناورانه‌ای که زمینه تاریخی گسترش این حوزه را تشکیل داده‌اند و روابط علمی‌ای که در داده‌های کتاب‌سنجی قابل‌مشاهده‌اند تمایز گذاشته شود. گسترش فناوری‌های دیجیتال و روش‌های محاسباتی می‌تواند زمینه پیدایش امکانات جدید پژوهشی را فراهم کند، اما بررسی چگونگی سازمان‌یافتگی یک حوزه علمی مستلزم تحلیل روابطی است که در آثار منتشرشده آن ثبت شده‌اند. روش‌های کتاب‌سنجی با استفاده از اطلاعات مربوط به نویسندگان، واژگان کلیدی، منابع استنادی و مجلات علمی امکان بررسی ابعادی از ساختار همکاری، سازمان مفهومی و روابط استنادی را فراهم می‌کنند. بر این اساس، پژوهش حاضر تحولات فناورانه را به‌عنوان زمینه تاریخی مطالعه در نظر می‌گیرد و الگوهای ثبت‌شده در انتشارات علمی را موضوع تحلیل تجربی قرار می‌دهد.

بااین‌حال، پرسش محوری در مطالعات کتاب‌سنجی صرفاً استخراج الگوهای کمی نیست، بلکه تبیین نظری این الگوها نیز اهمیت دارد: اینکه شبکه‌های استنادی یا ساختارهای مفهومی آشکارشده از طریق داده‌های کتاب‌سنجی دقیقاً بیانگر چه نوع منطق یا سازوکار اجتماعی در علم هستند. در ادبیات علم‌سنجی، تبیین یافته‌های کتاب‌سنجی عمدتاً ذیل دو سنت نظری صورت‌بندی شده است: دیدگاه هنجاری و دیدگاه برساخت‌گرایی اجتماعی. در دیدگاه هنجاری، استنادها بازتاب کیفیت معرفتی و شایستگی علمی آثار تلقی می‌شوند

و چنین فرض می‌شود که پژوهشگران به منابعی ارجاع می‌دهند که واقعاً در شکل‌گیری پژوهش و تولید دانش جدید نقش داشته‌اند (Bornmann & Daniel, 2008). در مقابل، دیدگاه برساخت‌گرایی اجتماعی استناد را نه الزاماً تابع کیفیت علمی، بلکه تابع سازوکارهای اجتماعی و راهبردهای ارتباطی می‌داند؛ در این رویکرد، استناد می‌تواند ابزاری برای کسب اعتبار، مشروعیت‌بخشی به ادعاها، یا متقاعدسازی مخاطب باشد (Small et al., 2019; Teplitskiy et al., 2018). این دو دیدگاه اگرچه ابعاد مهمی از پدیده استناد را روشن می‌کنند، اما درنهایت بر یک پیش‌فرض مشترک استوارند: اینکه الگوهای استنادی باید بر اساس انگیزه‌ها و مقاصد کنشگران انسانی تبیین شوند. نقد وارد بر این رویکردها آن است که انگیزه‌های استناددهی غالباً چندگانه، پیچیده و در بسیاری موارد غیرقابل مشاهده یا غیرقابل اعتمادند؛ ازاین‌رو، تبیین تحول کلان حوزه‌های علمی بر اساس انگیزه‌های فردی پژوهشگران با محدودیت‌های جدی مواجه می‌شود.

در واکنش به این محدودیت، طهمتن و بورنمن (۲۰۲۲) با بهره‌گیری از نظریه سیستم‌های اجتماعی نیکلاس لومان، چارچوبی بدیل برای تبیین پدیده استناد و به‌طورکلی داده‌های کتاب‌سنجی پیشنهاد می‌کنند. در این چارچوب، علم به‌عنوان یک «سیستم اجتماعی» فهم می‌شود که عنصر بنیادین آن نه افراد یا کنشگران انسانی، بلکه «ارتباطات» است. مطابق نظریه لومان، سیستم‌های اجتماعی از طریق بازتولید پیوسته ارتباطات خود استمرار می‌یابند و توان بقا و تداوم آن‌ها وابسته به همین تولید بازگشتی است. لومان با الهام از مفهوم خودفراوری[1] در زیست‌شناسی استدلال می‌کند که سیستم‌های اجتماعی همانند موجودیت‌هایی عمل می‌کنند که عناصر بنیادین خود را از طریق عملیات درونی‌شان تولید و بازتولید می‌کنند؛ به‌بیان‌دیگر، سیستم اجتماعی برای تداوم خود نیازمند آن است که پیوسته ارتباطات جدیدی تولید کند که به ارتباطات پیشین متصل شوند و شبکه ارتباطی سیستم را بازتثبیت کنند؛ بنابراین، علم نه مجموعه‌ای از افراد، بلکه شبکه‌ای از ارتباطات علمی است که در قالب‌هایی رسمی و قابل‌ردیابی ــ مانند مقاله، ارجاع، داوری و انتشار ــ

1 autopoiesis

تثبیت می‌شود و از طریق همین سازوکارها به‌صورت تاریخی استمرار می‌یابد (Seidl, 2004).

یکی از تمایزهای بنیادی در نظریه لومان، تفکیک میان «سیستم‌های روانی» و «سیستم‌های اجتماعی» است. سیستم‌های روانی به حوزه آگاهی، ادراک و افکار افراد مربوط‌اند، درحالی‌که سیستم‌های اجتماعی از ارتباطات ساخته می‌شوند. از این منظر، انسان‌ها یا پژوهشگران جزئی از سیستم علم محسوب نمی‌شوند، بلکه در محیط آن قرار دارند و صرفاً از طریق پیوندهای ساختاری با سیستم علم در تعامل‌اند. ایده‌ها، انگیزه‌ها و اهداف پژوهشگران در سطح سیستم‌های روانی شکل می‌گیرند و به‌خودی‌خود وارد سیستم علم نمی‌شوند. تنها زمانی که این ایده‌ها در قالب ارتباطات رسمی (مانند مقاله علمی) صورت‌بندی شوند امکان ورود به شبکه ارتباطی علم را می‌یابند؛ بااین‌حال، حتی در این حالت نیز ورود و تثبیت آن‌ها در نظام علم قطعی نیست. ایده‌ها تنها به‌طور احتمالی و تا حدی تصادفی می‌توانند به ارتباطات علمی تبدیل شوند و سپس در فرایندهای انتخاب و تثبیت ــ مانند داوری همتا، انتشار و استنادهای بعدی ــ جایگاهی در ساختار ارتباطی علم پیدا کنند. درنتیجه، آنچه در نظام علم استمرار می‌یابد نه «اندیشه‌های فردی»، بلکه ارتباطاتی است که قابلیت پیوند خوردن به ارتباطات دیگر را داشته باشند (Seidl, 2004). بااین‌حال، باید میان مفهوم نظری ارتباطات علمی در اندیشه لومان و صورت‌های ثبت‌شده آن در داده‌های کتاب‌سنجی تمایز گذاشت. مقالات، استنادها و روابط هم‌نویسندگی تنها بخشی از ارتباطات علمی را قابل‌مشاهده می‌کنند و تحلیل آن‌ها به‌تنهایی معادل بررسی تمامی سازوکارهای بازتولید نظام علم نیست.

بحث استقلال نسبی علم و شکل‌گیری منطق‌های درونی آن، هرچند با مفهوم خودفرآوری نزد لومان یکسان نیست، در سنت کلاسیک جامعه‌شناسی نیز سابقه دارد. برای مثال، ماکس وبر در مقاله «علم به‌مثابه حرفه» نشان می‌دهد که علم در جهان مدرن به حوزه‌ای خودمختار تبدیل‌شده که بر اساس معیارهای درونی خود عمل می‌کند. ازنظر وبر، علم دیگر مسئول پاسخ دادن به پرسش‌های غایی و وجودی انسان ــ نظیر «چه باید کرد؟» یا

«چگونه باید زیست؟» ــ نیست، بلکه کارکرد آن به تولید دانش روشمند و گسترش ابزارهای عقلانی برای فهم و تسلط بر جهان مربوط است (وبر، ۱۳۸۲). افزون بر وبر، گئورگ زیمل نیز در جستارهایی همچون «فرهنگ سوبژکتیو» و «ستیزه در فرهنگ مدرن» از شکافی سخن می‌گوید که در مدرنیته میان «زندگی» به‌عنوان جریان سیال و خلاق و «فرم‌های عینی» که این زندگی در آن‌ها تثبیت می‌شود، پدید می‌آید. ازنظر زیمل، فرم‌های فرهنگی در حوزه‌هایی چون علم، هنر، دین، حقوق و سیاست به‌تدریج از منشأ زیسته خود فاصله می‌گیرند و استقلال می‌یابند. آنچه ابتدا بیان مستقیم نیازها و تجربه‌های زندگی بود، به ساختارهایی بدل می‌شود که استمرار و اعتبارشان نه از پیوند با تجربه سوبژکتیو، بلکه از منطق درونی و قواعد خودشان ناشی می‌شود (زیمل، ۱۳۹۲).

بر این مبنا، مطابق نظریه سیستم‌های اجتماعی لومان و خوانشی که طهمتن و بورنمن از آن ارائه می‌کنند، مطالعه نظام علم را می‌توان به‌جای تمرکز صرف بر نیت‌ها و انگیزه‌های فردی پژوهشگران، بر ساختار ارتباطات علمی نیز استوار کرد. در رویکردی متفاوت، لاتور نشان می‌دهد که تولید و تثبیت دانش علمی در شبکه‌هایی از روابط میان پژوهشگران، متون علمی، ابزارها، فناوری‌ها و زیرساخت‌ها صورت می‌گیرد و از این منظر، عناصر فناورانه نیز در شکل‌گیری فعالیت علمی اهمیت دارند (Latour, 1999). اگرچه این دو رویکرد ازنظر مبانی نظری یکسان نیستند، هر دو امکان توجه به روابط و شرایط فراتر از کنش فردی پژوهشگران را فراهم می‌کنند. پژوهش حاضر با تکیه اصلی بر رویکرد ارتباطی لومان، ساختار هم‌نویسندگی، روابط مفهومی و پیوندهای استنادی علوم اجتماعی محاسباتی را بررسی می‌کند و با توجه به بحث نقش فناوری در پژوهش علمی، جایگاه واژگان مرتبط با داده‌ها، محیط‌های دیجیتال و روش‌های محاسباتی را در این ساختارها موردتوجه قرار می‌دهد.

از فناوری به‌عنوان ابزار تا جایگاه آن در الگوهای پژوهش

در رابطه با نقش فناوری در پژوهش علمی، می‌توان میان دو وجه از کاربرد آن تمایز گذاشت. در وجه نخست، فناوری عمدتاً به‌عنوان ابزاری برای گردآوری داده، تحلیل یا

آزمون فرضیه‌های پژوهشی به کار می‌رود. در وجه دوم که در مباحث نظری مربوط به علوم اجتماعی محاسباتی اهمیت یافته است، فناوری‌های دیجیتال و زیرساخت‌های داده‌ای می‌توانند فراتر از ابزارهای تحلیلی، در فراهم‌کردن امکانات مشاهده، انتخاب منابع داده و سازمان‌یافتگی فعالیت پژوهشی نیز نقش داشته باشند. این تمایز به معنای اثبات گذار قطعی از وضعیت نخست به وضعیت دوم نیست، بلکه امکان توجه به ابعاد مختلف حضور فناوری در پژوهش علمی را فراهم می‌کند. در پژوهش حاضر، این مسئله از طریق بررسی جایگاه اصطلاحات مرتبط با فناوری و روش‌های محاسباتی در کنار ساختار همکاری و روابط استنادی علوم اجتماعی محاسباتی پیگیری می‌شود.

از این منظر، توسعه علوم اجتماعی محاسباتی زمینه مناسبی برای بررسی نسبت میان تحولات فناورانه و الگوهای پژوهش فراهم می‌کند. گسترش کاربرد مدل‌سازی و شبیه‌سازی، داده‌های بزرگ، شبکه‌های اجتماعی، ردپاهای دیجیتال، یادگیری ماشین و هوش مصنوعی، بیانگر تنوع‌یافتن ابزارها و امکانات پژوهشی این حوزه در دوره‌های مختلف است. این تحولات می‌توانند در سطح نظری با تغییر در روابط میان روش‌ها، منابع داده و موضوعات پژوهشی همراه باشند. بااین‌حال، داده‌های کتاب‌سنجی پژوهش حاضر صرفاً امکان بررسی بازتاب این تحولات در ساختار واژگانی، همکاری‌های علمی و روابط استنادی را فراهم می‌کنند و نمی‌توان از آن‌ها به‌تنهایی تغییر در سازوکار تولید دانش را نتیجه گرفت.

بر همین اساس، پژوهش حاضر علوم اجتماعی محاسباتی را به‌عنوان حوزه‌ای پژوهشی در درون نظام علم مطالعه می‌کند و می‌کوشد از طریق تحلیل شبکه‌های همکاری علمی، ساختار مفهومی و روابط استنادی، الگوهای پژوهش در این حوزه را شناسایی کند. مسئله اصلی آن است که در بستر تحولات فناورانه، این الگوها چگونه سازمان یافته‌اند و واژگان مرتبط با داده‌ها و روش‌های محاسباتی چه جایگاهی در ساختار مفهومی پژوهش‌ها دارند؟ از منظر نظریه سیستم‌های اجتماعی، این الگوها را می‌توان صورت‌هایی از ارتباطات ثبت‌شده در یک حوزه علمی دانست. درعین‌حال، این پژوهش میان مشاهده الگوهای

کتاب‌سنجی و تبیین سازوکارهای تولید و بازتولید دانش تمایز قائل می‌شود. ازاین‌رو، نتایج آن به‌عنوان شواهدی درباره سازمان‌یافتگی پژوهش‌ها و نه اثبات تجربی تغییر در منطق خودفرآوری نظام علم تفسیر می‌شوند.

روش[1]

در این پژوهش، با استفاده از روش کتاب‌سنجی و تحلیل شبکه، الگوهای همکاری علمی، سازمان مفهومی و روابط استنادی علوم اجتماعی محاسباتی در بستر تحولات فناورانه موردبررسی قرار گرفته است. تاکنون تعدادی پژوهش با روش کتاب‌سنجی در مورد وضعیت علوم اجتماعی محاسباتی انجام شده است که به‌خوبی نشان می‌دهند که این روش چگونه می‌تواند برای مطالعه روندها و تحولات یک حوزه‌ی علمی در بازه‌ای چندساله به کار رود (Bircan, 2022; Edelmann, 2020; Liu, 2022; Wang, 2023). برای رسیدن به هدف این پژوهش از پایگاه داده‌های علمی اسکوپوس[2] به‌منظور جمع‌آوری منابع موردمطالعه که مقالات علمی انگلیسی‌زبان در حوزه علوم اجتماعی محاسباتی هستند، استفاده شد. دامنه جست‌وجو به مقالات داوری شده‌ی انگلیسی‌زبان محدود شد و سایر انواع اسناد ازجمله مقالات کنفرانسی، کتاب‌ها، فصول کتاب و گزارش‌ها از مجموعه داده حذف گردیدند. با بررسی پایگاه داده اسکوپوس و جستجوی کلیدواژه‌ی «علوم اجتماعی محاسباتی» تعداد ۹۲۶ مقاله یافت شد. در این پژوهش، تحولات فناورانه به‌عنوان زمینه تاریخی توسعه حوزه و جایگاه اصطلاحات فناورانه در ساختار پژوهش‌های منتشرشده موردتوجه‌اند و تأثیر علّی فناوری بر تصمیم‌های پژوهشگران به‌طور مستقیم سنجیده نمی‌شود.

در برخی پژوهش‌های پیشین برای شناسایی مقالات مرتبط با علوم اجتماعی محاسباتی، در کنار کلیدواژه «علوم اجتماعی محاسباتی» از کلیدواژه‌های فناورانه‌ای مانند

---

1. method
2 scopus

«کلان‌داده»[1] نیز استفاده شده است (Wang, 2023). بااین‌حال، ازآنجاکه هدف پژوهش حاضر ارزیابی الگوهای پژوهش در علوم اجتماعی محاسباتی، با توجه به جایگاه اصطلاحات فناورانه در ساختار این حوزه است، استفاده از کلیدواژه‌های فناوری‌محور به‌عنوان معیار شناسایی مقالات می‌توانست فناوری را از همان مرحله گردآوری داده وارد تعریف جامعه پژوهش کرده و موجب افزایش مصنوعی حضور اصطلاحات فناورانه در مجموعه مقالات انتخاب‌شده شود. ازاین‌رو، تنها مقالاتی وارد جامعه پژوهش شدند که عبارت «علوم اجتماعی محاسباتی» به‌طور صریح در عنوان، چکیده یا کلیدواژه‌های تعیین‌شده توسط نویسندگان آن‌ها ظاهر شده بود. این معیار به معنای شناسایی تمامی مطالعاتی که ازنظر محتوایی در قلمرو علوم اجتماعی محاسباتی قرار می‌گیرند، نیست بلکه جامعه پژوهش را به بدنه صریح و خودنام‌گذاری‌شده پژوهش‌های این حوزه محدود می‌کند؛ بنابراین، یافته‌های پژوهش حاضر ناظر بر الگوهای ساختاری، مفهومی و فناورانه موجود در این بدنه پژوهشی است و نباید به‌عنوان توصیفی جامع از کل ادبیات علوم اجتماعی محاسباتی تفسیر شود.

تحلیل داده‌های این پژوهش با استفاده از دو نرم‌افزار تخصصی VOSviewer و Gephi انجام شد که امکان بررسی و مصورسازی شبکه‌های علمی را فراهم می‌کنند. در مرحله نخست، از VOSviewer برای تحلیل شبکه‌های کتاب‌سنجی شامل هم‌نویسندگی، هم‌رخدادی واژگان کلیدی، جفت‌های کتاب‌شناختی و هم‌استنادی استفاده شد تا الگوهای ارتباطی، خوشه‌های موضوعی و روابط دانشی میان آثار و مفاهیم شناسایی شوند. در ادامه، به‌منظور انجام تحلیل‌های ساختاری پیشرفته‌تر، نرم‌افزار Gephi به کار گرفته شد تا شاخص‌های شبکه‌ای نظیر مرکزیت درجه و بینابینی محاسبه‌شده و ساختار کلی شبکه، ارتباط میان نودهای اصلی و مؤلفه‌های هم‌بند شبکه موردبررسی قرار گیرد.

در این پژوهش، به‌منظور تحلیل سازمان اجتماعی تولید علم در حوزه علوم اجتماعی محاسباتی، از روش تحلیل شبکه هم‌نویسندگی استفاده شده است؛ روشی که امکان بررسی

1 Big Data

الگوهای همکاری ثبت‌شده میان نویسندگان و ساختار اجتماعی تولید دانش را فراهم می‌کند. در این چارچوب، نویسندگان به‌عنوان گره‌ها و روابط هم‌تألیفی به‌عنوان پیوندهای شبکه در نظر گرفته شده‌اند و شبکه به‌صورت تجمعی بر اساس مشارکت‌های مشترک شکل گرفته است. تحلیل بر مبنای چارچوب شیا و لئو (۲۰۱۵) انجام‌شده و با تمرکز بر شناسایی مؤلفه‌های اصلی، به‌ویژه بزرگ‌ترین مؤلفه همبند و ساختارهای هسته-پیرامونی، به بررسی سازمان همکاری علمی پرداخته است. برای توصیف ویژگی‌های ساختاری شبکه، شاخص‌هایی نظیر اندازه شبکه و میانگین درجه محاسبه شده‌اند تا الگوهای تمرکز، انسجام و شکل‌گیری خوشه‌های همکاری مشخص شوند. همچنین، با تحلیل توزیع درجه، نقش‌های متفاوت کنشگران در شبکه - ازجمله بازیگران مرکزی و نویسندگان دارای موقعیت واسط در شبکه - شناسایی شده است. درمجموع، این تحلیل به درک چگونگی شکل‌گیری هسته‌های همکاری و پویایی‌ها و نقش‌های ساختاری در تولید دانش در این حوزه کمک می‌کند.

همچنین برای تحلیل ساختار مفهومی و شناسایی الگوهای دانشی حوزه موردمطالعه، در این پژوهش از روش تحلیل هم‌رخدادی واژگان کلیدی استفاده شده است؛ روشی که امکان ترسیم پیوندهای مفهومی میان موضوعات پژوهشی را فراهم می‌کند. در این چارچوب، واژگان کلیدی نویسندگان به‌عنوان نشانه‌هایی از موضوعات، روش‌ها و منابع داده پژوهش‌ها در نظر گرفته‌شده و شبکه‌ای از مفاهیم بر اساس هم‌رخدادی آن‌ها در مقالات شکل گرفته است، به‌گونه‌ای که فراوانی هم‌رخدادی نشان‌دهنده میزان حضور مشترک واژگان در مقالات است. پیش از ساخت شبکه، واژگان کلیدی استانداردسازی شدند تا از خطاهای ناشی از تفاوت‌های نگارشی و زبانی جلوگیری شود. سپس شبکه‌ای بدون‌جهت ایجاد و شاخص‌های ساختاری نظیر درجه و انواع مرکزیت برای شناسایی جایگاه و اهمیت مفاهیم محاسبه شد. همچنین، با استفاده از تحلیل خوشه‌بندی مبتنی بر مدولاریتی، خوشه‌های مفهومی استخراج شدند که نشان‌دهنده حوزه‌های موضوعی هم‌بسته و تمایز میان مفاهیم مرکزی، فرعی و حاشیه‌ای هستند. درمجموع، این روش امکان

بازنمایی ساختار مفهومی، شناسایی مفاهیم کلیدی و ترسیم نقشه دانشی حوزه را فراهم می‌سازد.

سرانجام، به‌منظور بررسی روابط استنادی علوم اجتماعی محاسباتی، از دو روش هم‌استنادی و جفت‌های کتاب‌شناختی استفاده شده است. در تحلیل هم‌استنادی، منابع مورد استناد مقالات اصلی بررسی شدند تا مجلات و منابعی که در فهرست ارجاعات این مقالات به‌طور مشترک حضور دارند شناسایی شوند. در تحلیل دوم، مجموعه‌ای از مقالاتی که به آثار موجود در بدنه اصلی علوم اجتماعی محاسباتی استناد کرده بودند موردبررسی قرار گرفت و روابط جفت‌های کتاب‌شناختی بر اساس اشتراک در منابع مورد استناد تحلیل شد. نتایج این تحلیل در سطح مجلات استنادکننده گزارش شده است. این دو روش، جنبه‌های متفاوتی از محیط استنادی حوزه را آشکار می‌کنند. نخست، منابعی که مقالات موردبررسی به آن‌ها ارجاع داده‌اند و دوم، مجلاتی که مقالات استنادکننده به این بدنه در آن‌ها منتشر شده‌اند. بااین‌حال، تفاوت دو شبکه به دلیل تفاوت جامعه داده و تعریف روابط آن‌ها به‌تنهایی نشان‌دهنده جابه‌جایی تاریخی یا تغییر در منطق تولید دانش نیست.

برای تقویت اعتبار روش‌شناختی این پژوهش، ابتدا بر گردآوری دقیق و نظام‌مند داده‌ها تأکید شده است. داده‌ها از پایگاه اسکوپوس به‌عنوان یکی از معتبرترین منابع علمی استخراج شدند و تنها شامل مقالات انگلیسی‌زبان داوری‌شده‌ای بودند که به‌طور صریح به «علوم اجتماعی محاسباتی» اشاره داشتند. برخلاف برخی مطالعات پیشین که از کلیدواژه‌های گسترده فناورانه استفاده می‌کنند، در این پژوهش رویکردی محدودتر اتخاذ شد تا از سوگیری تحلیلی جلوگیری شده و تمرکز بر هسته مفهومی این حوزه حفظ شود. همچنین نتایج برخی تحلیل‌ها با حوزه‌های دیگر نظیر علوم اجتماعی به‌صورت کلی و جامعه‌شناسی مقایسه شد تا از خاص بودگی آن‌ها برای حوزه علوم اجتماعی محاسباتی اطمینان حاصل شود. بازه زمانی ۱۹۹۹ تا ۲۰۲۵ نیز به‌منظور پوشش تحولات بلندمدت و نقاط عطف مهم این حوزه انتخاب شد. تحلیل‌های کتاب‌سنجی در چارچوبی نظری مبتنی بر جامعه‌شناسی علم تفسیر شده‌اند؛ بااین‌حال، این چارچوب جایگزین اعتبارسنجی

شاخص‌ها نیست و نتیجه‌گیری‌ها به روابطی محدود شده‌اند که در داده‌های موردبررسی قابل‌مشاهده‌اند.

در کنار اعتبار، پایایی پژوهش نیز از طریق طراحی شفاف و قابل بازتولید مراحل تحقیق تضمین شده است. راهبرد جستجو به‌صورت دقیق تعریف‌شده تا امکان تکرار آن توسط پژوهشگران دیگر فراهم باشد. همچنین، برای افزایش استحکام نتایج، یافته‌ها در برخی موارد با الگوهای کلی‌تر در علوم اجتماعی و جامعه‌شناسی مقایسه شده‌اند تا ویژگی‌های خاص این حوزه بهتر مشخص شود. درنهایت، استفاده از نرم‌افزارهای استاندارد تحلیل شبکه مانندVOSviewer و Gephi، امکان محاسبه و بازبینی شاخص‌های شبکه را فراهم کرده است. بااین‌حال، بازتولیدپذیری تحلیل به گزارش دقیق راهبرد جست‌وجو، مراحل پاک‌سازی داده‌ها، آستانه‌های ورود گره‌ها و تنظیمات محاسباتی نیز وابسته است.

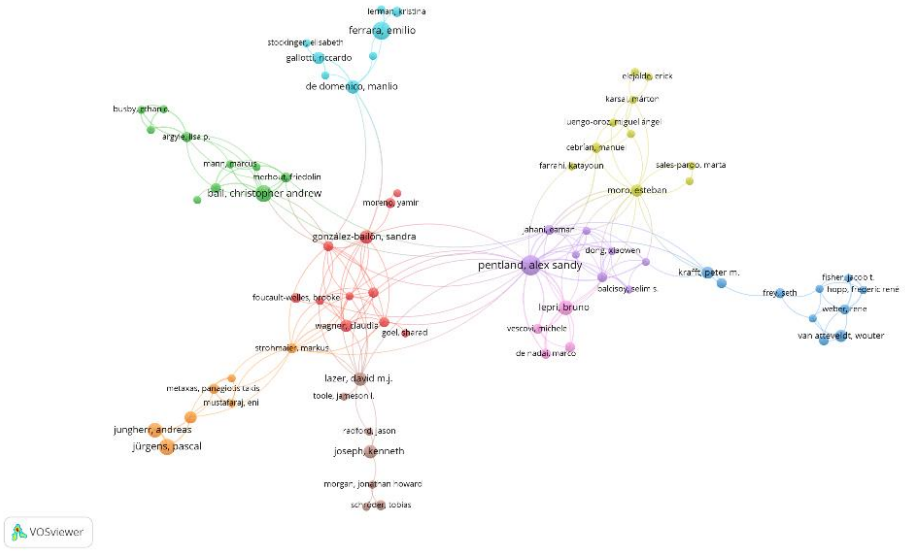
یافته‌ها

سازمان اجتماعی تولید دانش در علوم اجتماعی محاسباتی

به‌منظور بررسی سازمان اجتماعی تولید دانش در حوزه علوم اجتماعی محاسباتی، شبکه هم‌نویسندگی مقالات تحلیل شد. در این شبکه، هر نویسنده به‌عنوان یک گره و هر رابطه هم‌تألیفی میان دو نویسنده به‌عنوان یک پیوند در نظر گرفته شد. تحلیل شبکه کامل نشان می‌دهد که شبکه هم‌نویسندگی علوم اجتماعی محاسباتی از ۲۴۸۱ نویسنده و ۵۸۴۵ رابطه هم‌نویسندگی تشکیل شده است. چگالی شبکه حدود ۰,۰۰۱۹ است و شبکه شامل ۵۵۱ مؤلفه همبند است. بزرگ‌ترین مؤلفه همبند نیز تنها حدود ۱۳,۲ درصد از کل نویسندگان را دربر می‌گیرد. در کنار این شاخص‌ها، مقدار بالای مدولاریتی شبکه، در حدود ۰,۹۷، نشان‌دهنده وجود اجتماعات همکاری نسبتاً متمایز و خوشه‌بندی‌شده است. این نتایج نشان می‌دهد که سازمان اجتماعی همکاری در این حوزه را نمی‌توان به‌صورت یک شبکه واحد و متراکم توصیف کرد؛ بلکه شبکه از مجموعه‌ای از گروه‌ها و اجتماعات پژوهشی متعدد تشکیل شده است که بخش قابل‌توجهی از آن‌ها ارتباط محدودی با یکدیگر دارند.

در مرحله‌ی بعد به‌منظور افزایش وضوح شبکه، تنها نویسندگانی وارد تحلیل شدند که حداقل دو مقاله در مجموعه داده داشتند. سپس برای شناسایی هسته اصلی تعاملات علمی، مؤلفه‌های هم‌بند شبکه با استفاده از نرم‌افزار Gephi استخراج و تحلیل شد. نتایج نشان داد بزرگ‌ترین مؤلفه هم‌بند شامل ۷۵ نویسنده است که به‌صورت مستقیم یا غیرمستقیم از طریق همکاری علمی به یکدیگر متصل‌اند و بیانگر وجود یک ساختار ارتباطی نسبتاً منسجم در میان پژوهشگران این حوزه است. همچنین تحلیل درونی این مؤلفه نشان داد که این هسته در قالب ۹ خوشه همکاری سازمان یافته است که هر خوشه نمایانگر گروهی از پژوهشگران با همکاری نزدیک‌تر و احتمالاً دارای تمرکز موضوعی یا پروژه‌ای مشترک است.

شکل ۱. بزرگ‌ترین مؤلفه‌ی هم‌بند در گراف شبکه‌ی هم‌نویسندگی



در این تحلیل، برای شناسایی نویسندگان پرکار در شبکه هم‌نویسندگی از شاخص درجه وزن‌دار استفاده شد که مجموع وزن همکاری‌های هر نویسنده را محاسبه می‌کند؛ بر این اساس، نویسندگانی با مشارکت گسترده‌تر در تولید مشترک مقالات، امتیاز بالاتری کسب

کرده و به‌عنوان گره‌های دارای روابط هم‌نویسندگی بیشتر شناسایی می‌شوند؛ هرچند این موقعیت شبکه‌ای به‌تنهایی بیانگر میزان انتقال دانش یا تأثیرگذاری علمی آنان نیست .از سوی دیگر، برای شناسایی نویسندگان تأثیرگذار در اتصال بخش‌های مختلف شبکه، از شاخص مرکزیت بینابینی بهره گرفته شد که نشان‌دهنده میزان قرارگیری یک نویسنده در مسیرهای ارتباطی میان سایر اعضا بوده و افرادی با مرکزیت بینابینی بالا را به‌عنوان نویسندگانی دارای موقعیت واسط در ساختار هم‌نویسندگی شناسایی می‌کند؛ موقعیتی که لزوماً به معنای ایفای نقش فعال در انتقال اطلاعات میان گروه‌های پژوهشی نیست .فهرست ۱۰ نویسنده برتر بر اساس هر دو شاخص در جدول زیر ارائه شده است.

جدول ۱. نویسندگان با بیشترین میانگین درجه وزن‌دار و بیشترین مرکزیت بینابینی

ردیف	نام نویسنده	میانگین درجه وزن‌دار	نام نویسنده	مرکزیت بینابینی
۱	pentland, alex sandy	۳۰	moat, helen susannah	۲/۱۱۰۱
2	freelon, deen	۲۳	pentland, alex sandy	۲/۸۴۳
۳	contractor, noshir s.	۲۰	kosinski, michal	۹/۶۷۸
۴	lazer, david m.j.	۲۰	schwartz, hansen andrew	۶/۶۶۹
۵	moro, esteban	۱۹	chen, kaiping	۵/۵۹۷
۶	gonzález-bailõn, sandra	۱۹	moro, esteban	۳/۵۴۵
۷	jahani, eaman	۱۸	lepri, bruno	۱/۵۴۲
۸	kosinski, michal	۱۸	strohmaier, markus	۵/۵۲۲
۹	argyle, lisa p.	۱۶	freelon, deen	۵۱۸
۱۰	bozkaya, burçin	۱۶	mármol, félix gómez	۵۰۰

با در نظر گرفتن نتایج حاصل از دو شاخص مرکزیت درجه وزن‌دار و مرکزیت بینابینی، می‌توان تصویری دقیق‌تر از ساختار شبکه همکاری علمی در حوزه علوم اجتماعی محاسباتی ترسیم کرد. بررسی فهرست نویسندگان برتر در این دو شاخص نشان می‌دهد که برخی پژوهشگران هم‌زمان در هر دو شاخص جایگاه بالایی دارند؛ موضوعی که بیانگر

نقش محوری آنـان در سـاختار شـبکه همکـاری اسـت. بـرای مثـال، پنتلنـد (Alex Sandy Pentland) از برجسته‌ترین چهره‌های این حوزه است که هـم در شـاخص درجـه و هـم در مرکزیت بینابینی جایگـاه بـالایی دارد. او اسـتاد مؤسسـه فنـاوری ماساچوسـت (MIT) و از پیشگامان توسعه علوم اجتماعی محاسباتی و تحلیل شبکه‌های اجتمـاعی مبتنـی بـر داده‌هـای کلان به‌شمار می‌رود و پژوهش‌هایش در زمینه فیزیک اجتماعی و تحلیل رفتارهـای انسـانی با استفاده از داده‌های بزرگ نقش مهمی در شکل‌گیری این حوزه داشـته اسـت. عـلاوه بـر ایـن، حضـور پژوهشـگرانی ماننـد کوسینسـکی (Michal Kosinski) کـه در زمینـه تحلیـل داده‌های رفتاری و پیش‌بینی ویژگی‌های روان‌شناختی از داده‌های دیجیتال فعالیت می‌کنـد، یا مورو (Esteban Moro) که پژوهش‌های او در مرز فیزیک، علـم داده و علـوم اجتمـاعی قرار دارد، نشان می‌دهد که بسیاری از گره‌های مرکزی شـبکه از حوزه‌هـای میان‌رشـته‌ای و داده‌محور برآمده‌اند. همچنین پژوهشگرانی ماننـد فریلـون (Deen Freelon) کـه در حـوزه تحلیل داده‌هـای شـبکه‌های اجتمـاعی و ارتباطـات دیجیتـال فعالیـت می‌کنـد و دیویـد لازر (David Lazer)، نمونـه‌ای از پژوهشـگرانی هسـتند کـه میـان مطالعـات ارتباطـات و علـوم اجتماعی و روش‌های محاسباتی پیوند برقرار کرده‌اند.

بررسی پیشینه رشته‌ای و تخصصی بازیگران مرکزی نیز نشان می‌دهد که هسـته شـبکه از یـک منشـأ رشـته‌ای واحـد شـکل نگرفتـه اسـت. بخـش زیـادی از بـازیگران مرکـزی از سنت‌هایی مانند علوم کامپیوتر، فیزیک، علوم پیچیدگی، علم شـبکه و علـوم داده وارد ایـن حوزه شده‌اند. در مقابل، شماری از بازیگران مهم، دارای پیشینه جامعه‌شناسی، علوم سیاسی و ارتباطات هستند. حضور هم‌زمان این دو گروه نشان می‌دهد کـه سـاختار اجتمـاعی تولیـد دانش در CSS را نمی‌توان صـرفاً بـه غلبـه یک‌جانبـه پژوهشـگران فنـی تقلیـل داد. الگـوی مشاهده‌شده بیشتر بیانگر نوعی همکاری میان‌رشته‌ای است که در آن ظرفیت‌های محاسباتی و فنـی از یک‌سـو و دانـش علـوم اجتمـاعی از سـوی دیگـر، از طریـق تعـدادی بـازیگر میان‌رشته‌ای به هم متصل می‌شوند.

تحلیل زمانی شبکه نیز نشان می‌دهد که با افزایش تعداد مقالات و نویسـندگان، شـبکه

همکاری گسترش یافته است، اما این رشد الزاماً به ادغام همه پژوهشگران در یک اجتماع واحد منجر نشده است. در عوض، با توسعه حوزه، گروه‌ها و اجتماعات تخصصی جدیدی شکل گرفته‌اند و ترکیب بازیگران مرکزی در دوره‌های مختلف تغییر کرده است. از این منظر، رشد علوم اجتماعی محاسباتی بیشتر به‌صورت تکثیر و اتصال تدریجی چندین اجتماع پژوهشی رخ داده است تا شکل‌گیری یک جامعه هم‌نویسندگی کاملاً یکپارچه.

جدول ۱. تحول زمانی ساختار شبکه هم‌نویسندگی علوم اجتماعی محاسباتی

دوره	مقالات واردشده به شبکه	تعداد نویسندگان	تعداد روابط	تعداد مؤلفه‌ها	سهم بزرگ‌ترین مؤلفه	میانگین درجه	Modularity
۱۹۹۹–۲۰۱۰	۱۵	۲۲	۲۰	۱۱	٪۲۷٫۳	۱٫۸۲	۰٫۶۳
۲۰۱۱–۲۰۱۵	۱۰۰	۲۵۵	۵۰۲	۶۸	٪۱۶٫۱	۳٫۹۴	۰٫۸۹
۲۰۱۶–۲۰۲۰	۲۷۱	۷۵۴	۱۹۴۱	۱۷۸	٪۱۳٫۱	۵٫۱۵	۰٫۹۲
۲۰۲۱–۲۰۲۵	۵۴۰	۱۶۰۸	۳۴۴۳	۴۰۷	٪۲٫۲	۴٫۲۸	۰٫۹۸

در نگاه نخست، این نتیجه ممکن است با یافته‌های وانگ (Wang) و همکاران (۲۰۲۳) ناسازگار به نظر برسد. آنان در تحلیل کتاب‌سنجی خود نتیجه می‌گیرند که علوم اجتماعی محاسباتی «کمتر از آنچه تصور می‌شود پراکنده» و درعین‌حال «به‌شدت متمرکز» است. بااین‌حال، باید توجه داشت که واحد تحلیل آن‌ها با پژوهش حاضر متفاوت است. وانگ و همکاران برای ارزیابی انسجام حوزه عمدتاً از شبکه جفت‌های کتابشناختی مقالات و شبکه هم‌رخدادی رشته‌ها[1] استفاده کرده‌اند، نه از شبکه هم‌نویسندگی نویسندگان. آنان نشان می‌دهند که مدولاریتی شبکه‌های معرفتی CSS به‌طور قابل‌توجهی کمتر از مدل‌های

1 co-subject network

شبیه‌سازی‌شده یک شبکه پراکنده[1] است و بر همین اساس نتیجه می‌گیرند که زیرحوزه‌های مختلف CSS ازنظر منابع دانشی و روابط رشته‌ای بیش ازآنچه تصور می‌شود به یکدیگر متصل‌اند.

ازاین‌رو، یافته پژوهش حاضر و نتایج وانگ و همکاران (۲۰۲۳) را می‌توان نه متناقض، بلکه مکمل یکدیگر دانست. شبکه هم‌نویسندگی در این پژوهش پراکندگی در سطح سازمان اجتماعی همکاری را نشان می‌دهد، درحالی‌که وانگ و همکاران نوعی انسجام در سطح ساختار معرفتی و رشته‌ای را گزارش می‌کنند. پژوهشگران ممکن است بدون آنکه مستقیماً با یکدیگر مقاله مشترک بنویسند، از منابع مشابه، روش‌های مشترک و چارچوب‌های فناورانه مشابه استفاده کنند؛ بنابراین پراکندگی در روابط همکاری الزاماً به معنای فقدان یکپارچگی معرفتی نیست.

این تمایز از منظر فهم ساختار علوم اجتماعی محاسباتی اهمیت ویژه‌ای دارد. وانگ و همکاران (۲۰۲۳) نشان می‌دهند که یکی از عوامل انسجام معرفتی این حوزه، حضور منابع و روش‌های مشترکی است که میان رشته‌های مختلف گردش می‌کنند؛ به‌ویژه روش‌هایی مانند تحلیل شبکه، متن‌کاوی و یادگیری ماشین که امکان ارتباط میان رشته‌های متفاوت را فراهم می‌سازند. درنتیجه، ممکن است علوم اجتماعی محاسباتی ازنظر شبکه مستقیم همکاری پژوهشگران ساختاری نسبتاً پراکنده داشته باشد، اما در سطح روش‌ها، داده‌ها، منابع و زبان پژوهشی از انسجام بیشتری برخوردار باشد.

این نتیجه برای چارچوب تحلیلی پژوهش حاضر نیز معنادار است. اگر هم‌نویسندگی را بازنمای سازمان اجتماعی تولید دانش بدانیم، یافته‌های این بخش نشان می‌دهد که گسترش فناوری‌های محاسباتی با شکل‌گیری یک ساختار چندمرکزی از همکاری علمی همراه بوده است؛ ساختاری که در آن گروه‌های متعدد پژوهشی به‌طور کامل در یک شبکه واحد ادغام نشده‌اند. بااین‌حال، وجود نویسندگان دارای موقعیت واسط نشان می‌دهد که برخی اجتماعات پژوهشی از طریق همکاری مستقیم با یکدیگر پیوند دارند؛ نقش

1 fragmented

احتمالی ابزارها، روش‌ها و منابع مشترک در اتصال معرفتی این اجتماعات باید در سطح دیگری از داده‌ها بررسی شود.

از منظر چارچوب نظری پژوهش حاضر، این وضعیت نشان‌دهنده ضرورت تمایز میان سازمان همکاری مستقیم پژوهشگران و دیگر انواع پیوندهای علمی است. شبکه هم‌نویسندگی آشکار می‌کند که همکاری‌های ثبت‌شده در علوم اجتماعی محاسباتی در قالب اجتماعات متعدد سازمان یافته‌اند، اما نمی‌توان از پراکندگی این شبکه نتیجه گرفت که میان پژوهشگران ازنظر موضوعات، روش‌ها و منابع دانشی نیز ارتباط محدودی وجود دارد. با توجه به جایگاه فناوری در توسعه این حوزه، بررسی نقش احتمالی روش‌ها و منابع داده مشترک در پیوندهای مفهومی پژوهش‌ها اهمیت می‌یابد؛ مسئله‌ای که در بخش بعد از طریق تحلیل هم‌رخدادی واژگان کلیدی دنبال می‌شود.

از این منظر، نتیجه اصلی تحلیل هم‌نویسندگی آن است که علوم اجتماعی محاسباتی را نمی‌توان نه به‌عنوان یک اجتماع کاملاً یکپارچه و نه به‌عنوان مجموعه‌ای از جزایر کاملاً جدا از یکدیگر توصیف کرد. ساختار همکاری مستقیم در این حوزه به شکل شبکه‌ای چندخوشه‌ای با پیوندهای واسط محدود ظاهر می‌شود؛ بااین‌حال، نمی‌توان انسجام مفهومی یا معرفتی حوزه را صرفاً بر اساس این شبکه تعیین کرد. همین تمایز، زمینه لازم برای تحلیل بعدی ساختار مفهومی حوزه را فراهم می‌کند؛ زیرا اگر انسجام CSSتنها محصول همکاری مستقیم نویسندگان نباشد، باید بررسی کرد چه مفاهیم، روش‌ها و مسائل مشترکی در سطح محتوای پژوهش نقش اتصال‌دهنده را ایفا می‌کنند.

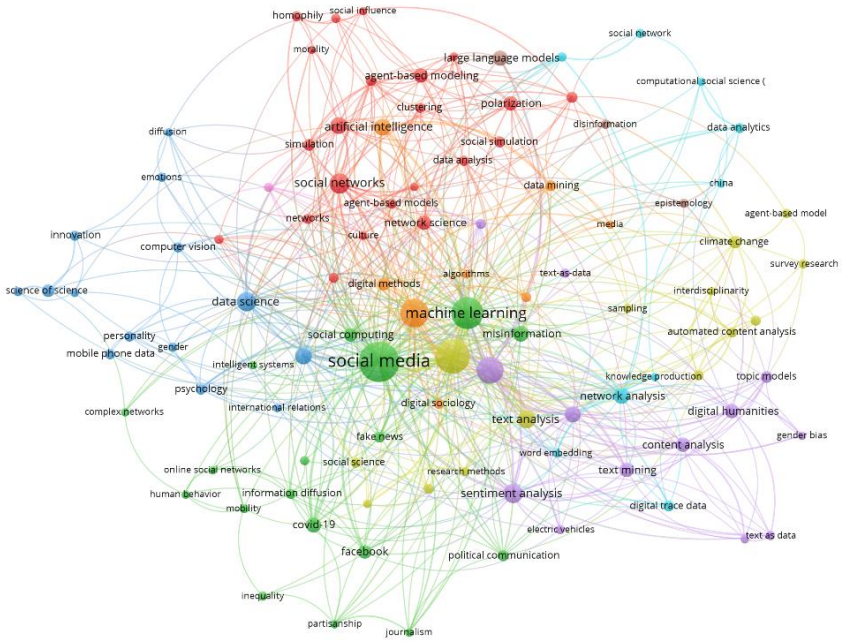
ساختار مفهومی و موضوعی علوم اجتماعی محاسباتی

به‌منظور شناسایی مفاهیم اصلی و پرتکرار در حوزه علوم اجتماعی محاسباتی، شبکه هم‌رخدادی واژگان کلیدی ترسیم و تحلیل شد. در این مرحله، از واژگان کلیدی در تحلیل لحاظ نشده‌اند تا تمرکز شبکه [1]نویسندگان استفاده شده است و واژگان نمایه‌شده

1 Index Keywords

بر مفاهیمی باشد که به‌صورت مستقیم توسط پژوهشگران برای توصیف محتوای مقالات انتخاب شده‌اند. برای کاهش نویز مفهومی و تمرکز بر مفاهیم مسلط، آستانه حداقل ۵ بار هم‌رخدادی برای ورود واژگان به شبکه در نظر گرفته شد. اعمال این آستانه موجب شد تنها واژگانی که نقش معنادارتری در شکل‌دهی ساختار مفهومی حوزه دارند در گراف نهایی باقی بمانند. همچنین، ازآنجاکه فرآیند جست‌وجوی داده‌ها بر مبنای کلیدواژه «علوم اجتماعی محاسباتی» انجام شده است، این کلیدواژه به‌منظور جلوگیری از ایجاد مرکزیت مصنوعی و تمرکز بیش‌ازحد شبکه، از مجموعه واژگان تحلیل‌شده حذف گردید. شکل (۴-۶) نمایی از شبکه هم‌رخدادی واژگان کلیدی حاصل از این تنظیمات را نشان می‌دهد.

شکل ۱. گراف شبکه هم‌رخدادی واژگان کلیدی



در تحلیل شبکه‌های هم‌رخدادی، موقعیت واژگان در ساختار شبکه و میزان پیوند آن‌ها با

سایر مفاهیم می‌تواند نشانه‌ای از اهمیت مفهومی و نقش آن‌ها در سازمان‌دهی ادبیات پژوهشی یک حوزه باشد. بر اساس نتایج تحلیل، در بخش مرکزی شبکه واژگانی مانند social media، big data، machine learning، natural language processing و Twitter مشاهده می‌شوند که از بیشترین میزان هم‌رخدادی با سایر واژگان کلیدی برخوردارند. قرارگیری این مفاهیم در موقعیت مرکزی شبکه بیانگر آن است که بخش قابل‌توجهی از پژوهش‌های انجام‌شده در حوزه علوم اجتماعی محاسباتی بر تحلیل داده‌های دیجیتال و کلان‌داده‌ها متمرکز شده است؛ داده‌هایی که عمدتاً از بسترهای ارتباطی آنلاین و شبکه‌های اجتماعی استخراج می‌شوند.

به‌منظور شناسایی واژگان کلیدی و مفاهیم محوری در شبکه هم‌رخدادی واژگان، مجموعه‌ای از شاخص‌های ساختاری شبکه موردمحاسبه و تحلیل قرار گرفت. شاخص‌هایی نظیر فراوانی[1] واژه و برخی شاخص‌های مرکزیت شبکه‌ای مورداستفاده قرار گرفت تا واژگانی که بیشترین نقش را در اتصال مفاهیم و شکل‌دهی ساختار مفهومی حوزه ایفا می‌کنند شناسایی شوند.

بر اساس نتایج به‌دست‌آمده، واژگانی مانند social media و big data از بالاترین مقادیر قدرت پیوند کلی در شبکه برخوردارند و درنتیجه می‌توان آن‌ها را از مهم‌ترین مفاهیم پیونددهنده در ساختار مفهومی علوم اجتماعی محاسباتی دانست. علاوه بر این، مفاهیمی نظیر Twitter، machine learning و natural language processing نیز ازجمله واژگانی هستند که مقادیر بالایی از شاخص‌های مرکزیت را نشان می‌دهند. حضور این واژگان در میان مفاهیم دارای بالاترین مرکزیت درجه و بینابینی بیانگر آن است که بخش قابل‌توجهی از پژوهش‌های این حوزه حول تحلیل داده‌های تولیدشده در بسترهای دیجیتال و استفاده از روش‌های محاسباتی پیشرفته متمرکز شده است. جایگاه برجسته این واژگان در شبکه هم‌رخدادی را می‌توان نشانه‌ای از محوریت بسترهای دیجیتال و روش‌های داده‌محور در شکل‌دهی ساختار مفهومی علوم اجتماعی محاسباتی دانست.

1 Occurrence

در میان این مفاهیم، social media موقعیتی ویژه دارد. رسانه‌های اجتماعی در ادبیات علـوم اجتمـاعی محاسـباتی صـرفاً یـک موضـوع پژوهشـی نیسـتند، بلکـه هم‌زمـان یکـی از مهم‌ترین محیط‌های تولید داده‌های رفتاری و ارتباطی محسوب می‌شوند. پیوند ایـن مفهـوم با واژگانی مانندTwitter ، big data، network analysis، machine learning و natural language processingنشان می‌دهد که رسانه‌های اجتماعی در نقطه اتصـال میـان «محـیط وقوع کنش اجتماعی»، «زیرساخت تولید داده» و «روش تحلیل محاسـباتی» قـرار گرفته‌انـد؛ بنابراین، بخشی از مرکزیت رسانه‌های اجتمـاعی را می‌تـوان ناشـی از ایـن موقعیـت دوگانـه دانست: آن‌ها هم موضوع مطالعه‌اند و هم بستری کـه از طریـق آن بخـش مهمـی از رفتـار و ارتباطات اجتماعی به داده قابل‌پردازش تبدیل می‌شود.

حضور برجسته big data نیز بیانگر اهمیت فزاینده داده‌هـای دیجیتـال در شـکل‌گیری این حوزه است. در اینجا داده‌های کلان را نباید صرفاً بـه معنـای افـزایش حجـم داده‌هـا در نظر گرفت. گسترش ردپاهای دیجیتال، داده‌های پلتفرمی و مجموعه‌داده‌های رفتاری امکان مشاهده الگوهایی از تعاملات اجتماعی را فراهم کرده است که مطالعـه آن‌هـا بـا شـیوه‌های سنتی گردآوری داده دشوارتر یا پرهزینه‌تر بود. درنتیجه، رابطه فناوری و پژوهش اجتمـاعی فقط در سطح افزایش سرعت تحلیل باقی نمی‌ماند، بلکه با گسترش دامنـه داده‌هـایی همـراه می‌شود که می‌توانند وارد فرایند ارتباط علمی شوند.

جدول ۳. واژگان کلیدی با بیشترین مرکزیت درجه و بیشترین مرکزیت بینابینی در گراف شبکه هم‌رخدادی واژگان کلیدی مقالات علوم اجتماعی محاسباتی

ردیف	کلیدواژه	مرکزیت درجه	کلیدواژه	مرکزیت بینابینی
۱	big data	۱۲۲	big data	۹/۱۰۲۴
۲	social media	۷۰	social media	۱/۵۸۹
۳	machine learning	۶۵	machine learning	۸/۴۵۰
۴	natural language processing	۵۶	natural language processing	۹/۲۵۲
۵	twitter	۴۳	twitter	۵/۱۸۸

ردیف	کلیدواژه	مرکزیت درجه	کلیدواژه	مرکزیت بینابینی
۶	data science	۳۹	sentiment analysis	۷/۱۶۲
۷	sentiment analysis	۳۳	social networks	۸۲
۸	artificial intelligence	۳۲	data science	۲/۶۴
۹	complex systems	۳۲	opinion dynamics	۹/۵۴
۱۰	Text analysis	۳۰	artificial intelligence	۸/۵۴

نکته تحلیلی مهم آن است که شماری از واژگان دارای موقعیت مرکزی و واسط در شبکه، به روش‌ها، ابزارهای تحلیلی و منابع داده اشاره دارند، نه مستقیماً به پدیده‌های اجتماعی موردمطالعه. در شبکه هم‌رخدادی، مرکزیت بینابینی یک واژه نشان‌دهنده موقعیت آن در مسیرهای اتصال میان بخش‌های مختلف شبکه است. برجستگی واژگانی مانند data big، arningle machine و processing language natural ازاین‌جهت اهمیت دارد که حضور مشترک اصطلاحات فناورانه و روش‌شناختی را در بخش‌های مختلف ادبیات موردبررسی آشکار می‌کند. این یافته را می‌توان نشانه‌ای از جایگاه برجسته زبان فناورانه و محاسباتی در سازمان مفهومی پژوهش‌های علوم اجتماعی محاسباتی دانست. بااین‌حال، مرکزیت این واژگان به‌تنهایی نشان نمی‌دهد که روش‌های محاسباتی تعیین‌کننده انتخاب مسائل پژوهشی یا شیوه صورت‌بندی آن‌ها بوده‌اند.

برای فراهم‌کردن زمینه‌ای توصیفی جهت تفسیر جایگاه واژگان فناورانه در علوم اجتماعی محاسباتی، در ادامه فهرست واژگان برجسته این حوزه با واژگان دو مجموعه دیگر از مقالات علوم اجتماعی و جامعه‌شناسی مقایسه می‌شود. داده‌های مجموعه علوم اجتماعی از مقالات انگلیسی‌زبان نمایه‌شده در Scopus و داده‌های جامعه‌شناسی از مقالات منتشرشده در مجموعه‌ای از مجلات منتخب این رشته، شامل American Sociology of Journal، Review Sociological American، Social Forces، Review Sociological و Problems Social گردآوری شده‌اند. ازآنجاکه جامعه علوم اجتماعی محاسباتی بر اساس وجود عبارت صریح

Science Social Computational شناسایی‌شده، اما مجموعه‌های مقایسه‌ای با معیارهای دیگری انتخاب شده‌اند، این مقایسه ماهیتی اکتشافی و توصیفی دارد؛ بنابراین، تفاوت‌های مشاهده‌شده صرفاً به نمونه‌های انتخاب‌شده مربوط‌اند و مبنایی برای داوری قطعی درباره تفاوت ساختار مفهومی کل این رشته‌ها فراهم نمی‌کنند.

جدول ٤. واژگان کلیدی برجسته در مجموعه‌های منتخب علوم اجتماعی و جامعه‌شناسی[1]

ردیف	کلیدواژه‌های علوم اجتماعی	قدرت کلی پیوند	کلیدواژه‌های جامعه شناسی	قدرت کلی پیوند
۱	social media	۱۹	gender	۹۵۱
۲	gender	۱۷	sociology	۴۹۴
۳	qualitative research	۱۳	race	۴۴۳
۴	twitter	۱۲	inequality	۴۳۶
۵	neoliberalism	۱۲	education	۴۲۷
۶	big data	۱۱	culture	۴۱۷
۷	ethics	۱۱	neoliberalism	۳۹۶
۸	racism	۱۰	identity	۳۶۸
۹	algorithms	۹	bourdieu	۳۶۱
۱۰	inequality	۹	class	۳۴۳

بررسی توصیفی واژگان برجسته در مجموعه‌های منتخب نشان می‌دهد که در نمونه جامعه‌شناسی، اصطلاحاتی مانند gender، race، inequality، class، culture و identity جایگاه برجسته‌ای دارند، درحالی‌که در مجموعه علوم اجتماعی محاسباتی، واژگان مرتبط با داده‌های دیجیتال و روش‌های محاسباتی از موقعیت مرکزی برخوردارند. در مجموعه منتخب علوم اجتماعی نیز ترکیبی از واژگان مربوط به موضوعات اجتماعی و اصطلاحات مرتبط با فناوری مشاهده می‌شود. این تفاوت‌ها با ماهیت روش‌شناختی و

---

۱ مجموعه‌های مورد مقایسه با معیارهای نمونه‌گیری متفاوت گردآوری شده‌اند. ازاین‌رو، جدول صرفاً برای مقایسه توصیفی واژگان برجسته به کار می‌رود و بیانگر تفاوت قطعی میان ساختار مفهومی رشته‌ها نیست.

داده‌محور علوم اجتماعی محاسباتی سازگارند، اما باید توجه داشت که مجموعه‌های مقایسه‌شده ازنظر شیوه انتخاب مقالات و دامنه پوشش یکسان نیستند. ازاین‌رو، این مشاهده را نمی‌توان به معنای فقدان مفاهیم کلاسیک علوم اجتماعی در پژوهش‌های محاسباتی یا گسست معرفتی میان این حوزه‌ها دانست. نتیجه قابل دفاع آن است که در بدنه موردبررسی علوم اجتماعی محاسباتی، اصطلاحات فناورانه و محاسباتی در میان واژگان مرکزی حضور برجسته‌ای دارند.

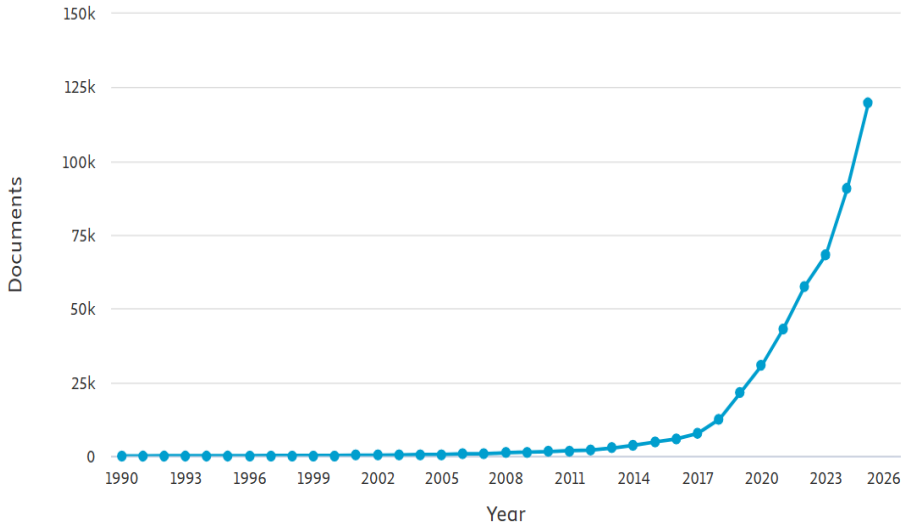
از منظر نظریه سیستم‌های اجتماعی لومان، اهمیت ساختار مفهومی یک حوزه علمی را می‌توان در نسبت با استمرار و اتصال ارتباطات علمی بررسی کرد. در این چارچوب، ارتباطات جدید به ارتباطات پیشین متصل می‌شوند و از این طریق، استمرار فعالیت علمی امکان می‌یابد. یافته‌های شبکه هم‌رخدادی علوم اجتماعی محاسباتی نشان می‌دهد که واژگان مرتبط با روش‌ها، داده‌ها و فناوری‌های محاسباتی در میان اصطلاحات دارای موقعیت مرکزی قرار دارند. این وضعیت بیانگر آن است که در بدنه موردبررسی، زبان روش‌شناختی و فناورانه یکی از عناصر برجسته سازمان مفهومی پژوهش‌هاست. در مقایسه توصیفی با مجموعه‌های منتخب علوم اجتماعی و جامعه‌شناسی نیز تفاوت‌هایی در ترکیب واژگان برجسته مشاهده می‌شود. بااین‌حال، این تفاوت‌ها را نمی‌توان مستقیماً معادل تغییر در عملیات خودارجاعی نظام علم یا سازوکار خودفرآوری آن دانست. از منظر نظری، می‌توان این پرسش را مطرح کرد که برجستگی روش‌ها و زیرساخت‌های محاسباتی چه نسبتی با شکل‌گیری ارتباطات علمی در این حوزه دارد؛ اما پاسخ مستقیم به چنین پرسشی نیازمند مطالعه‌ای فراتر از هم‌رخدادی کلیدواژه‌هاست؛ بنابراین، دستاورد تجربی این بخش شناسایی جایگاه برجسته اصطلاحات فناورانه در ساختار مفهومی مقالات است و تفسیر آن در چارچوب نظریه سیستم‌های اجتماعی، افقی برای پژوهش‌های بعدی فراهم می‌کند.

برای قرار دادن یافته‌های مربوط به ساختار مفهومی علوم اجتماعی محاسباتی در زمینه گسترده‌تر تحولات فناورانه، می‌توان به روند انتشار مقالات مرتبط با برخی اصطلاحات پژوهشی نیز توجه کرد. نمودارهای زیر روند انتشار اسناد مرتبط با اصطلاحاتی مانند

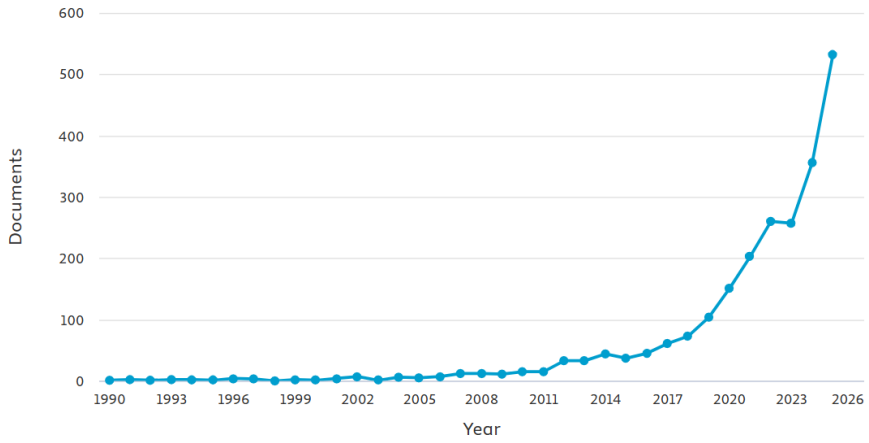
learning machine، misinformation و polarization political را در مجموعه‌های جست‌وجوشده در پایگاه copusS نشان می‌دهند. این نمودارها مستقل از مجموعه اصلی مقالات علوم اجتماعی محاسباتی استخراج شده‌اند و بنابراین نباید به‌عنوان شواهدی از تغییر فراوانی این اصطلاحات در بدنه ۹۲۶ مقاله‌ای پژوهش تفسیر شوند. بااین‌حال، افزایش انتشار آثار مرتبط با این اصطلاحات در سال‌های متأخر، زمینه‌ای توصیفی برای فهم گسترش توجه علمی به روش‌های محاسباتی و برخی موضوعات پژوهشی در دوره توسعه فناوری‌های دیجیتال فراهم می‌کند.

این روندها به‌تنهایی رابطه علّی میان پیشرفت فناوری و انتخاب موضوعات پژوهشی را اثبات نمی‌کنند. همچنین، موضوعاتی مانند اطلاعات نادرست و قطبی‌شدن سیاسی پیشینه‌ای مستقل از علوم اجتماعی محاسباتی دارند و افزایش توجه به آن‌ها را نباید به معنای پیدایش خود این موضوعات در اثر فناوری‌های جدید دانست. اهمیت این بررسی برای پژوهش حاضر، قرار دادن جایگاه واژگان فناورانه در شبکه مفهومی علوم اجتماعی محاسباتی در زمینه گسترده‌تر تحولات ادبیات علمی است.

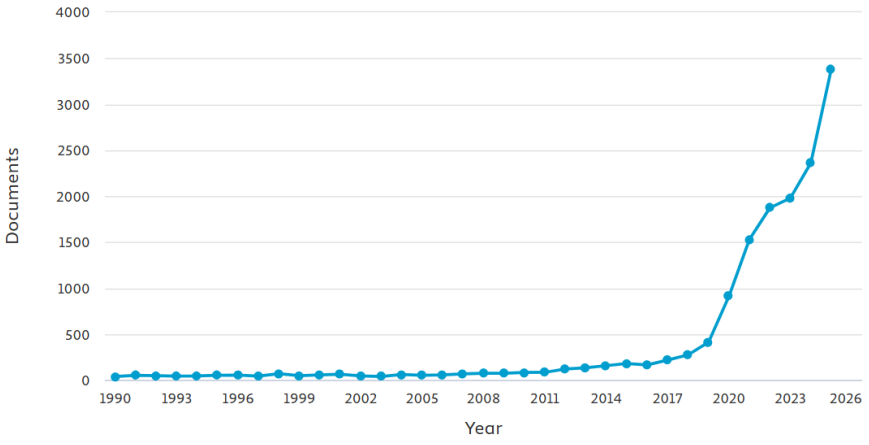
شکل ۳. نمودار زمانی میزان انتشار مقالات با کلیدواژه‌ی "machine learning"



شکل ۴. **نمودار زمانی میزان انتشار مقالات با کلیدواژه‌ی "political polarization"**



شکل ۵. نمودار زمانی میزان انتشار مقالات با کلیدواژه‌ی "misinformation"



موضوعاتی مانند misinformation و polarization political پیشینه‌ای در علوم اجتماعی و مطالعات ارتباطات دارند، اما گسترش محیط‌های دیجیتال و داده‌های پلتفرمی امکانات تازه‌ای برای مطالعه تجربی برخی ابعاد آن‌ها فراهم کرده است. از این منظر، افزایش توجه به این موضوعات در ادبیات متأخر را می‌توان در زمینه گسترش روش‌های داده‌محور و محاسباتی بررسی کرد. بااین‌حال، هم‌زمانی رشد انتشار مقالات مرتبط با این موضوعات و

توسعه فناوری‌های محاسباتی، به‌تنهایی نشان‌دهنده آن نیست که فناوری علت شکل‌گیری این مسائل پژوهشی بوده است. آنچه برای پژوهش حاضر اهمیت دارد، جایگاه این موضوعات در زمینه تحولات فناورانه و نسبت آن‌ها با روش‌های مورداستفاده در علوم اجتماعی محاسباتی است.

از منظر تاریخی، ادبیات علوم اجتماعی محاسباتی شاهد گسترش تدریجی انواع منابع داده و روش‌های پژوهشی بوده است. این تحول را می‌توان در کنار هم قرار گرفتن رویکردهای اولیه مدل‌سازی و شبیه‌سازی با روش‌های داده‌محور و الگوریتمی در دوره‌های بعد مشاهده کرد. در مراحل اولیه، مفاهیمی مرتبط با simulation و agent-based modelling حضور برجسته‌تری دارند؛ رویکردهایی که در آن‌ها فناوری محاسباتی عمدتاً برای مدل‌سازی و شبیه‌سازی رفتار عامل‌ها و سیستم‌های اجتماعی مورداستفاده قرار می‌گیرد. در این مرحله، رایانه بیش از هر چیز امکان ساخت و اجرای مدل‌هایی را فراهم می‌کند که از طریق آن‌ها می‌توان پیامدهای تعامل میان عامل‌های متعدد را بررسی کرد.

در مرحله بعد، با گسترش اینترنت، پلتفرم‌های دیجیتال و دسترسی به حجم فزاینده‌ای از ردپاهای دیجیتال، مفاهیمی مانند big data، social media و Twitter برجسته‌تر می‌شوند. این تغییر ازنظر ماهیت پژوهش اهمیت دارد؛ زیرا منبع اصلی توسعه رویکرد محاسباتی دیگر صرفاً افزایش قدرت شبیه‌سازی نیست، بلکه ظهور محیط‌هایی است که در آن‌ها کنش‌ها و تعاملات اجتماعی به‌طور مستمر آثار دیجیتال قابل ذخیره و پردازش تولید می‌کنند. درنتیجه، بخش مهمی از توسعه حوزه از مدل‌سازی محاسباتی سیستم اجتماعی به سمت تحلیل تجربی داده‌های حاصل از رفتار واقعی کاربران در محیط‌های دیجیتال حرکت می‌کند.

در دوره‌های بعد، برجسته‌شدن machine learning و natural language processing مرحله دیگری از این تحول را نشان می‌دهد. افزایش حجم داده‌های متنی و رفتاری، نیاز به روش‌هایی برای طبقه‌بندی، پیش‌بینی و استخراج خودکار الگو را افزایش داده و درنتیجه روش‌های یادگیری ماشین و پردازش زبان طبیعی به بخش مهمی از

جعبه‌ابزار پژوهشی حوزه تبدیل شده‌اند. در جدیدترین بخش ادبیات نیز ظهور واژگان مرتبط با artificial intelligence و large language models (LLMs) را می‌توان نشانه مرحله تازه‌ای از همین فرایند دانست؛ هرچند به دلیل جدیدبودن این موضوعات، درباره تثبیت جایگاه آن‌ها در ساختار بلندمدت حوزه باید با احتیاط سخن گفت.

از منظر چارچوب نظری پژوهش حاضر، این تحولات تاریخی زمینه‌ای برای توجه به جایگاه فناوری در الگوهای پژوهش علوم اجتماعی محاسباتی فراهم می‌کنند. در رویکردهای اولیه مدل‌سازی، فناوری امکان ساخت و اجرای شبیه‌سازی‌های پیچیده را فراهم می‌کرد و با گسترش پلتفرم‌های دیجیتال، داده‌های بزرگ، یادگیری ماشین و پردازش زبان طبیعی، امکانات تازه‌ای برای گردآوری و تحلیل داده‌های اجتماعی در دسترس قرار گرفت. این تحولات ازنظر نظری می‌توانند بر شرایط مشاهده و مطالعه واقعیت اجتماعی اثرگذار باشند. بااین‌حال، یافته‌های کتاب‌سنجی حاضر تنها برجستگی واژگان مرتبط با این امکانات را در ساختار مفهومی مجموعه مقالات نشان می‌دهند و نقش مستقیم آن‌ها در انتخاب یا صورت‌بندی مسائل پژوهشی را اندازه‌گیری نمی‌کنند.

این وضعیت در سطح نظری پرسشی را درباره نسبت فناوری و بازتولید ارتباطات علمی مطرح می‌کند؛ پرسشی که می‌توان آن را با ایده «خودفرآوری فناورانه علم» صورت‌بندی کرد. مقصود از این تعبیر، امکان ادغام‌شدن زیرساخت‌های داده‌ای و روش‌های محاسباتی در شرایط تولید و استمرار ارتباطات علمی است؛ به‌گونه‌ای که فناوری تنها وسیله اجرای پژوهش نباشد، بلکه در امکانات گردآوری داده و مشاهده پدیده‌های اجتماعی نیز نقش پیدا کند. بااین‌حال، پژوهش حاضر این مفهوم را به‌عنوان سازوکاری آزمون‌شده معرفی نمی‌کند. داده‌های کتاب‌سنجی فقط امکان شناسایی بخشی از روابط واژگانی و استنادی حوزه را فراهم کرده‌اند و بررسی مستقیم این فرضیه مستلزم مطالعه تصمیم‌های پژوهشگران، زیرساخت‌های داده‌ای و فرایندهای واقعی تولید دانش است.

درمجموع، شبکه هم‌رخدادی واژگان کلیدی نشان می‌دهد که اصطلاحات مرتبط با

رسانه‌های اجتماعی، داده‌های بزرگ، یادگیری ماشین، تحلیل شبکه و پردازش زبان طبیعی در ساختار مفهومی مقالات علوم اجتماعی محاسباتی موقعیتی برجسته دارند. این الگو نشان‌دهنده جایگاه مهم واژگان فناورانه و روش‌شناختی در سازمان موضوعی بدنه موردبررسی است. در کنار یافته‌های شبکه هم‌نویسندگی، می‌توان گفت علوم اجتماعی محاسباتی از یک‌سو دارای ساختار همکاری نسبتاً پراکنده و چندخوشه‌ای است و از سوی دیگر، در سطح واژگان پژوهشی از مجموعه‌ای از اصطلاحات فناورانه و محاسباتی مشترک بهره می‌گیرد. این تفاوت، ضرورت بررسی هم‌زمان ابعاد اجتماعی و مفهومی الگوهای پژوهش را نشان می‌دهد، بی‌آنکه مستلزم نتیجه‌گیری درباره تغییر در سازوکار خودفرآوری نظام علم باشد.

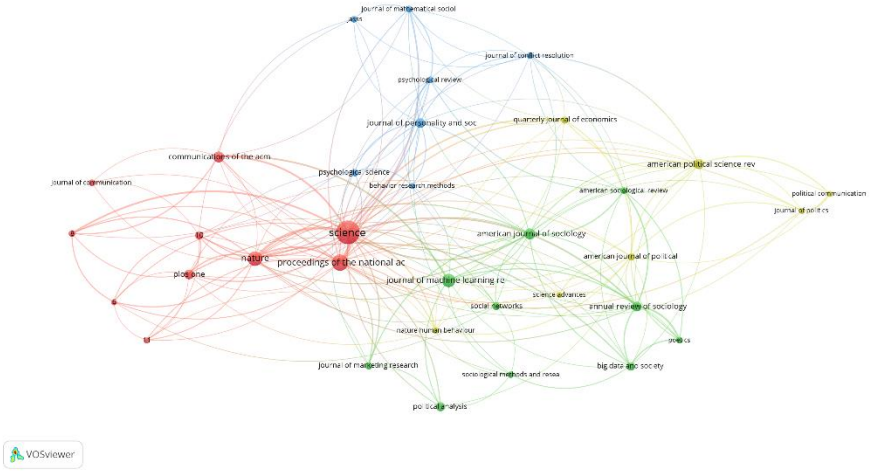
ساختار دانشی و محیط تأثیر استنادی علوم اجتماعی محاسباتی

شبکه هم‌استنادی بر مبنای استنادهای مشترک میان منابع علمی شکل می‌گیرد؛ بدین معنا که دو منبع زمانی به یکدیگر پیوند داده می‌شوند که به‌طور هم‌زمان در یک یا چند مقاله مورد استناد قرار گرفته باشند. تحلیل هم‌استنادی امکان بازسازی ساختار دانش تثبیت‌شده یک حوزه علمی را فراهم می‌کند و به شناسایی منابع و ژورنال‌های بنیادینی می‌انجامد که چارچوب نظری و روش‌شناختی یک حوزه بر آن‌ها استوار شده است.

بر این اساس، برای شناسایی روابط استنادی میان مجلات مورداستفاده در علوم اجتماعی محاسباتی، تحلیل هم‌استنادی بر مجموعه اصلی مقالات انجام شد. در این تحلیل، واحد مطالعه مجلات مورد استناد بود و پیوند میان دو مجله بر اساس ارجاع مشترک مقالات مجموعه به آثار منتشرشده در آن‌ها تعریف شد. ازآنجاکه هم‌استنادی می‌تواند نشان‌دهنده حضور مشترک منابع منتشرشده در مجلات مختلف در فهرست ارجاعات مقالات باشد، شبکه حاصل تصویری از بخشی از ساختار مرجع‌دهی این حوزه ارائه می‌دهد. برای کاهش پیچیدگی شبکه، آستانه حداقل ۱۰ استناد در تحلیل اعمال شد و مجلات واجد این معیار در شبکه نهایی موردبررسی قرار گرفتند. این شبکه امکان شناسایی مجلات دارای موقعیت مرکزی و خوشه‌های استنادی را فراهم می‌کند؛ بااین‌حال، از

هم‌استنادی مجلات نمی‌توان به‌تنهایی درباره پذیرش نظریه‌های آن‌ها یا نقش علّی آن‌ها در شکل‌گیری حوزه نتیجه گرفت.

شکل ٦ .گراف شبکه‌ی هم‌استنادی مجلات علوم اجتماعی محاسباتی

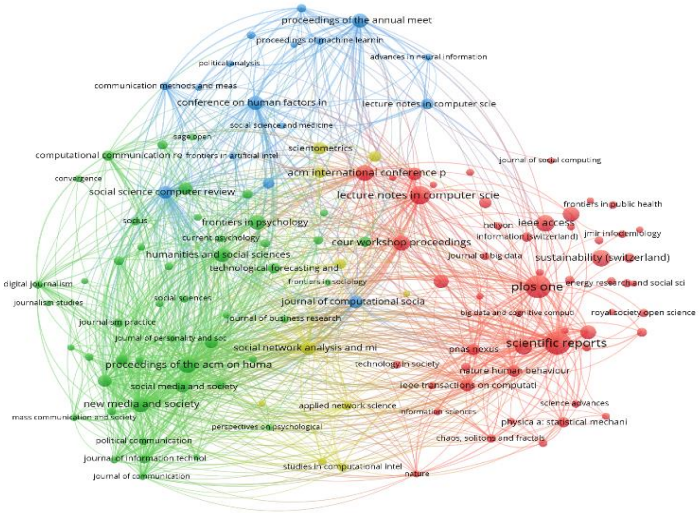


ساختار خوشه‌ای شبکه هم‌استنادی نشان می‌دهد که در میان مجلات مورد استناد علوم اجتماعی محاسباتی، نشریاتی از حوزه‌های مختلف، ازجمله جامعه‌شناسی، علوم سیاسی، ارتباطات، روان‌شناسی و مجلات عمومی علم حضور دارند. این تنوع بیانگر پیوند استنادی مجموعه مقالات موردبررسی با منابع منتشرشده در حوزه‌های علمی متفاوت است. حضور مجلات معتبر علوم اجتماعی در این شبکه از منظر نظریه ارتباطی لومان نیز قابل‌توجه است؛ زیرا ارتباطات علمی جدید از طریق ارجاع به ارتباطات پیشین در شبکه گسترده‌تری از آثار علمی جای می‌گیرند. بااین‌حال، شبکه هم‌استنادی حاضر به‌تنهایی نشان نمی‌دهد که این پیوندها در مرحله تاریخی خاصی شکل گرفته‌اند یا ارجاع به مجلات علوم اجتماعی الزاماً به معنای پذیرش چارچوب‌های نظری آن‌ها بوده است؛ بنابراین، یافته اصلی این بخش وجود پیوندهای استنادی میان علوم اجتماعی محاسباتی و مجموعه‌ای متنوع از مجلات علمی است.

یکی از تحلیل‌های مکمل برای بررسی محیط استنادی علوم اجتماعی محاسباتی،

تحلیل جفت‌های کتاب‌شناختی [1]است. در این روش، پیوند میان آثار بر اساس اشتراک در منابعی تعریف می‌شود که به آن‌ها استناد کرده‌اند. برای بررسی مجموعه مقالات استنادکننده به علوم اجتماعی محاسباتی، داده‌های مربوط به آثاری که به مقالات مجموعه اصلی پژوهش ارجاع داده بودند گردآوری شد. این مجموعه حدود ۲۰ هزار مقاله را دربر می‌گرفت و نتایج تحلیل روابط کتاب‌شناختی آن در سطح مجلات گزارش شد. با اعمال آستانه حداقل ۲۰ مقاله استنادکننده برای ورود مجلات به شبکه، درنهایت مجموعه‌ای شامل ۱۲۷ مجله موردبررسی قرار گرفت. این تحلیل باهدف شناسایی بخشی از محیط انتشار و پیوندهای کتاب‌شناختی آثار استنادکننده انجام شده است. ازآنجاکه مجموعه داده این تحلیل با مجموعه مورداستفاده در شبکه هم‌استنادی متفاوت است، مقایسه نتایج آن‌ها صرفاً جنبه توصیفی دارد و نمی‌توانند به‌تنهایی نشان‌دهنده جابه‌جایی تاریخی در جهت‌گیری دانشی علوم اجتماعی محاسباتی باشد.

شکل ۷. گراف شبکه‌ی جفت‌های کتابشناختی مجلات استنادکنند به مقالات علوم اجتماعی محاسباتی



1 Bibliographic Coupling

مقایسه توصیفی شبکه هم‌استنادی با شبکه مجلات استنادکننده، تفاوت‌هایی را در ترکیب مجلات برجسته در دو مجموعه موردبررسی نشان می‌دهد. در شبکه هم‌استنادی، مجلات اصلی جامعه‌شناسی مانند American Sociological Review، American Journal of Sociologyو Annual Review of Sociology در میان منابع مورد استناد حضور دارند. در مقابل، در مجموعه مجلات استنادکننده، نشریات میان‌رشته‌ای، داده‌محور و مرتبط با علوم کامپیوتر، روش‌های محاسباتی و مطالعات رسانه و ارتباطات موقعیت برجسته‌ای دارند. این تفاوت می‌تواند تصویری از تنوع پیوندهای استنادی علوم اجتماعی محاسباتی ارائه دهد، اما به دلیل تفاوت جامعه آماری و تعریف روابط در دو شبکه، نباید آن را به معنای گذار تاریخی از منابع جامعه‌شناختی به منابع فناورانه تفسیر کرد.

در چارچوب نظریه سیستم‌های اجتماعی لومان، این الگوها را می‌توان از منظر پیوند میان ارتباطات علمی تفسیر کرد. آثار علمی جدید از طریق ارجاع به پژوهش‌های پیشین در شبکه ارتباطات نظام علم جای می‌گیرند و خود نیز ممکن است به مرجع ارتباطات علمی بعدی تبدیل شوند. در مجموعه موردبررسی، حضور مجلات رشته‌های مختلف در شبکه هم‌استنادی و برجستگی مجلات میان‌رشته‌ای و فناورانه در مجموعه آثار استنادکننده، نشان‌دهنده تنوع روابط استنادی پیرامون علوم اجتماعی محاسباتی است. بااین‌حال، این مشاهده برای اثبات تغییر در سازوکار خودارجاعی نظام علم کافی نیست و صرفاً بخشی از الگوهای ارتباطات علمی ثبت‌شده را آشکار می‌کند.

از این منظر، تحلیل روابط استنادی علوم اجتماعی محاسباتی نشان می‌دهد که این حوزه با مجموعه‌ای متنوع از مجلات و رشته‌های علمی ارتباط دارد. در یک‌سوی این روابط، منابع منتشرشده در مجلات تثبیت‌شده علوم اجتماعی و دیگر رشته‌ها قرار دارند و در سوی دیگر، مجموعه‌ای از مقالات استنادکننده در مجلات میان‌رشته‌ای و حوزه‌های مرتبط با داده و فناوری منتشر شده‌اند. این الگو با ماهیت میان‌رشته‌ای علوم اجتماعی محاسباتی و جایگاه روش‌های فناورانه در آن سازگار است. بااین‌حال، برای بررسی تغییر تاریخی جهت‌گیری استنادها یا نقش فناوری در بازتولید ارتباطات علمی، تحلیل‌هایی با

واحد مطالعه و دوره‌های زمانی هم‌تراز ضرورت دارد؛ بنابراین، یافته این بخش را باید شناسایی تنوع و تفاوت پیوندهای استنادی دانست، نه اثبات دگرگونی منطق درونی تولید علم.

نتیجه‌گیری و بحث

پژوهش حاضر باهدف ارزیابی الگوهای پژوهش در علوم اجتماعی محاسباتی در بستر تحولات فناورانه انجام شد. نقطه عزیمت پژوهش آن بود که توسعه فناوری‌های دیجیتال، گسترش منابع داده و تنوع‌یافتن روش‌های محاسباتی، زمینه تاریخی مهمی برای رشد این حوزه فراهم کرده‌اند. بااین‌حال، شناسایی جایگاه این تحولات در الگوهای پژوهش نیازمند بررسی روابط علمی ثبت‌شده در انتشارات است. بر این اساس، مقاله ساختار همکاری علمی، سازمان مفهومی و روش‌شناختی و روابط استنادی علوم اجتماعی محاسباتی را موردبررسی قرار داد و به‌ویژه جایگاه واژگان مرتبط با فناوری و داده‌های دیجیتال را در ساختار مفهومی این حوزه تحلیل کرد.

نتایج تحلیل شبکه هم‌نویسندگی نشان داد که علوم اجتماعی محاسباتی ازنظر سازمان اجتماعی تولید دانش، ساختاری میان‌رشته‌ای و چندمرکزی دارد. شبکه همکاری از اجتماعات پژوهشی متعددی تشکیل شده است و هسته آن نیز از یک منشأ رشته‌ای واحد شکل نگرفته است؛ در کنار پژوهشگرانی از علوم کامپیوتر، فیزیک، علم شبکه و علوم داده، پژوهشگرانی با خاستگاه جامعه‌شناسی، علوم سیاسی، ارتباطات و روان‌شناسی نیز در موقعیت‌های مرکزی قرار دارند. درنتیجه، تحول این حوزه را نمی‌توان صرفاً به «ورود پژوهشگران فنی به علوم اجتماعی» تقلیل داد. آنچه در شبکه موردبررسی مشاهده می‌شود، حضور پژوهشگرانی با پیشینه‌های علمی متفاوت در موقعیت‌های مرکزی همکاری است؛ الگویی که با ماهیت میان‌رشته‌ای علوم اجتماعی محاسباتی سازگار است.

درعین‌حال، پراکندگی نسبی شبکه همکاری به معنای فقدان انسجام در کل حوزه نیست. یافته‌های این پژوهش در کنار نتایج مطالعات پیشین نشان می‌دهد که CSS می‌تواند در سطح روابط مستقیم هم‌نویسندگی ساختاری چندخوشه‌ای داشته باشد، اما از طریق

اشتراک در روش‌ها، داده‌ها، منابع علمی و زبان‌های محاسباتی از سطح دیگری از انسجام برخوردار باشد .این یافته نشان می‌دهد که برای شناخت سازمان علمی، بررسی روابط همکاری مستقیم کافی نیست و باید پیوندهای موضوعی، روش‌شناختی و استنادی نیز به‌طور جداگانه موردتوجه قرار گیرند.

نتایج تحلیل هم‌رخدادی واژگان کلیدی، جایگاه برجسته اصطلاحات مرتبط با فناوری را در ساختار مفهومی علوم اجتماعی محاسباتی نشان داد. واژگانی مانند social media، big data، machine learning، natural language processing و Twitter در شبکه موردبررسی دارای موقعیت‌های مرکزی هستند. این واژگان عمدتاً به منابع داده، محیط‌های دیجیتال و روش‌های تحلیل محاسباتی اشاره دارند. همچنین، مقایسه توصیفی با مجموعه‌های منتخب علوم اجتماعی و جامعه‌شناسی، تفاوت‌هایی را در ترکیب واژگان برجسته نشان می‌دهد؛ هرچند به دلیل تفاوت شیوه نمونه‌گیری، نمی‌توان این تفاوت‌ها را به کل رشته‌ها تعمیم داد. یافته اصلی این بخش آن است که زبان فناورانه و روش‌شناختی در سازمان مفهومی بدنه موردبررسی علوم اجتماعی محاسباتی جایگاه مهمی دارد.

در مجموعه موردبررسی، تغییراتی در فراوانی نسبی واژگان مرتبط با روش‌ها و منابع داده در دوره‌های مختلف مشاهده می‌شود. از شبیه‌سازی و مدل‌سازی عامل‌بنیان در مراحل اولیه، به کلان‌داده، رسانه‌های اجتماعی و داده‌های پلتفرمی، سپس یادگیری ماشین و پردازش زبان طبیعی و در سال‌های اخیر هوش مصنوعی و مدل‌های زبانی بزرگ .این تحول به معنای جایگزینی کامل یک رویکرد با رویکرد دیگر نیست، بلکه نشان می‌دهد امکانات فناورانه جدید به‌تدریج لایه‌های تازه‌ای به شیوه مشاهده و تحلیل جامعه افزوده‌اند.

از این یافته‌ها نمی‌توان نتیجه گرفت که فناوری به‌طور مستقیم و یک‌سویه موضوعات پژوهش را تعیین می‌کند. بااین‌حال، برجستگی واژگان مربوط به داده‌های دیجیتال و روش‌های محاسباتی، امکان طرح پرسش‌های نظری مهمی را درباره نسبت امکانات فناورانه و شرایط مشاهده واقعیت اجتماعی فراهم می‌کند. برای مثال، رسانه‌های اجتماعی می‌توانند هم موضوع مطالعه و هم محیط تولید داده‌های رفتاری و ارتباطی باشند و این

ویژگی، امکانات مشخصی برای پژوهش‌های محاسباتی فراهم می‌آورد. باوجوداین، پژوهش حاضر نشان نداده است که دسترسی به چنین داده‌هایی چگونه بر تصمیم پژوهشگران درباره انتخاب یا عملیاتی‌سازی مسائل اجتماعی اثر گذاشته است. بررسی این رابطه به مطالعه مستقیم محتوای پژوهش‌ها و فرایندهای تصمیم‌گیری روش‌شناختی نیاز دارد.

تحلیل ساختار استنادی بعد دیگری از الگوهای پژوهش در علوم اجتماعی محاسباتی را آشکار کرد. در شبکه هم‌استنادی، مجلات تثبیت‌شده علوم اجتماعی و دیگر حوزه‌های علمی در میان منابع مورد استناد حضور دارند و در مجموعه مقالات استنادکننده نیز مجلات میان‌رشته‌ای و مرتبط با داده و فناوری جایگاه برجسته‌ای یافته‌اند. این تفاوت، تنوع پیوندهای استنادی پیرامون علوم اجتماعی محاسباتی را نشان می‌دهد و با ماهیت میان‌رشته‌ای آن سازگار است. بااین‌حال، چون دو شبکه بر اساس مجموعه‌های متفاوت و روابط متمایزی ساخته شده‌اند، نمی‌توان از مقایسه آن‌ها گذار تاریخی از منابع جامعه‌شناختی به منابع فناورانه یا تغییر در سازوکار بازتولید دانش را نتیجه گرفت.

قرار دادن این سه دسته یافته در کنار یکدیگر، تصویری چندوجهی از الگوهای پژوهش در علوم اجتماعی محاسباتی ارائه می‌کند. از یک سو، شبکه همکاری علمی ساختاری نسبتاً پراکنده و چندخوشه‌ای دارد؛ از سوی دیگر، اصطلاحات مرتبط با داده‌ها و روش‌های محاسباتی در ساختار مفهومی مقالات موقعیت برجسته‌ای دارند و روابط استنادی نیز پیوند این حوزه را با مجموعه‌ای متنوع از مجلات علمی آشکار می‌سازند. از منظر نظریه سیستم‌های اجتماعی لومان، این الگوها را می‌توان صورت‌هایی از ارتباطات علمی ثبت‌شده دانست که در سطوح متفاوتی سازمان یافته‌اند. این یافته‌ها با طرح پرسش درباره جایگاه فناوری در سازمان‌یافتگی پژوهش علمی ارتباط دارند، اما سازوکار خودفرآوری نظام علم یا تغییر آن را به‌طور مستقیم آزمون نمی‌کنند؛ بنابراین، اهمیت نظری پژوهش در فراهم‌کردن شواهدی برای بررسی این مسئله و روشن‌ساختن حدود استنباط از روابط کتاب‌سنجی است.

بر این اساس، یافته‌های پژوهش را نمی‌توان نشانه گسست کامل علوم اجتماعی محاسباتی از سنت‌های پیشین علوم اجتماعی دانست. حضور مجلات علوم اجتماعی در شبکه هم‌استنادی و برجستگی روش‌های داده‌محور در شبکه مفهومی، نشان‌دهنده ابعاد متفاوت پیوند این حوزه با سنت‌های علمی و امکانات فناورانه است. ازنظر نظری می‌توان این پرسش را مطرح کرد که گسترش ابزارهای مشاهده و تحلیل محاسباتی چه پیامدهایی برای نحوه مطالعه و صورت‌بندی پدیده‌های اجتماعی دارد. بااین‌حال، داده‌های حاضر تغییر در خود ابژه پژوهش یا بازصورت‌بندی مستقیم آن را اندازه‌گیری نکرده‌اند؛ بنابراین، مقاله به‌جای نتیجه‌گیری درباره تحقق چنین تغییری، بر شناسایی جایگاه واژگان فناورانه و الگوهای ارتباط علمی در بدنه موردبررسی تمرکز می‌کند.

گسترش فناوری‌های دیجیتال و روش‌های محاسباتی ظرفیت‌های تازه‌ای برای مطالعه پدیده‌های اجتماعی فراهم کرده است. داده‌های دیجیتال و روش‌های محاسباتی امکان مطالعه رفتارها و تعاملات اجتماعی در مقیاس‌ها و اشکالی را فراهم کرده‌اند که پیش‌تر دشوار بود. بااین‌حال، همین وضعیت می‌تواند یک مخاطره معرفت‌شناختی نیز ایجاد کند: اینکه قابلیت محاسبه به‌تدریج به یکی از معیارهای ضمنی انتخاب مسئله تبدیل شود و آنچه دارای داده بیشتر یا قابلیت پردازش الگوریتمی بیشتری است، سهم بیشتری از توجه علمی دریافت کند. این نگرانی با مسئله‌ای که در بخش بیان مسئله مطرح شد هم‌راستاست؛ یعنی احتمال غلبه «امر قابل‌محاسبه» بر «امر مهم ازنظر نظری و اجتماعی».

داده‌های کتاب‌سنجی پژوهش حاضر وقوع چنین کژکارکردی را اثبات نمی‌کنند و حتی برای تعیین میزان تحقق آن نیز شواهد مستقیمی فراهم نمی‌آورند. یافته‌ها صرفاً امکان طرح این پرسش را فراهم می‌کنند که آیا برجستگی روش‌ها و منابع داده محاسباتی در یک حوزه پژوهشی می‌تواند با تغییر در معیارهای انتخاب و صورت‌بندی مسائل علمی همراه باشد. برای پاسخ به این پرسش لازم است در پژوهش‌های آینده محتوای پرسش‌های تحقیق، منابع داده، محدودیت‌های پلتفرمی و تصمیم‌های روش‌شناختی پژوهشگران به‌طور مستقیم بررسی شوند.

درمجموع، مهم‌ترین نتیجه پژوهش آن است که الگوهای پژوهش در علوم اجتماعی محاسباتی را باید در سطوح متفاوتی بررسی کرد. در بدنه موردمطالعه، روابط همکاری علمی ساختاری چندخوشه‌ای دارند، اصطلاحات فناورانه و محاسباتی در سازمان مفهومی مقالات جایگاه برجسته‌ای یافته‌اند و روابط استنادی نیز از پیوندهای این حوزه با مجلات رشته‌های مختلف حکایت دارند. این یافته‌ها نشان می‌دهند که بررسی علوم اجتماعی محاسباتی در بستر تحولات فناورانه، افزون بر توجه به ابزارها و روش‌های پژوهشی، نیازمند شناخت سازمان اجتماعی، مفهومی و استنادی آثار علمی نیز هست. درعین‌حال، داده‌های پژوهش حاضر برای اثبات اثر مستقیم فناوری بر منطق تولید دانش یا تغییر سازوکار خودفرآوری علم کافی نیستند.

از این منظر، یکی از چالش‌های نظری و روش‌شناختی علوم اجتماعی محاسباتی، حفظ تمایز میان آن چیزی است که فناوری امکان مشاهده و پردازش آن را فراهم می‌کند و آن چیزی که ازنظر اجتماعی و نظری ارزش مطالعه دارد. بلوغ این حوزه زمانی رخ می‌دهد که توسعه ظرفیت محاسباتی با ظرفیت نظری برای نقد خودِ ابزارهای مشاهده همراه شود؛ یعنی علوم اجتماعی محاسباتی نه‌فقط جامعه را با فناوری مطالعه کند، بلکه بتواند نقش همان فناوری را در ساخته‌شدن دانش خود درباره جامعه نیز مورد پرسش قرار دهد.

سپاسگزاری

این مقاله برگرفته از طرح پژوهشی پایان‌نامه مقطع کارشناسی ارشد می‌باشد. از استاد راهنمای پایان‌نامه به جهت تلاش برای راهبری این پژوهش تقدیر و تشکر می‌شود.

تعارض منافع

در هیچ‌یک از مراحل مختلف انجام این پژوهش تعارض منافعی وجود نداشته است.

ORCID

Seyed Mahdi EtemadiFard — **http://orcid.org/0000-0002-0759-998X**

Hossein Rahmati — **http://orcid.org/0009-0001-5209-9378**

منابع

سالگانیک، متیو جی. (۱۴۰۰). *درآمدی بر علوم اجتماعی محاسباتی، پژوهش اجتماعی در عصر دیجیتال*. ترجمه عبدالحسین کلانتری، محمدحسین قطبی و ابراهیم دهنوی. انتشارات سروش

زیمل، گئورک. (۱۳۹۲). *فردیت و فرم‌های اجتماعی*. ترجمه شهناز مسمی پرست، نشر ثالث.

کلانتری، عبدالحسین و قنبری باغستان، عباس. (۱۳۹۹). تحولات مفهومی در حوزه شبکه‌های اجتماعی: یک فراتحلیل از نوع علم‌سنجی. *فصلنامه مطالعات رسانه‌های نوین*. ۱۱۲-۸۵

وبر، ماکس. (۱۳۸۲). *دین، قدرت، جامعه؛ علم به‌مثابه حرفه*. ترجمه احمد تدین، انتشارات هرمس.

References

Aguinis, H., Pierce, C. A., Bosco, F. A., Dalton, D. R., & Dalton, C. M. (2011). Debunking myths and urban legends about meta-analysis. *Organizational Research Methods*, 14(2), 306–331.

Bail, C. A. (2014). The cultural environment: Measuring culture with big data. *Theory and Society*, 43, 465–482.

Barabási, A.-L., Jeong, H., Néda, Z., Ravasz, E., Schubert, A., & Vicsek, T. (2002). Evolution of the social network of scientific collaborations. *Physica A: Statistical Mechanics and Its Applications*, 311(3–4), 590–614. https://doi.org/10.1016/S0378-4371(02)00736-7

Bircan, T., & Salah, A. A. A. (2022). A bibliometric analysis of the use of artificial intelligence technologies for social sciences. *Mathematics*, 10(23), Article 4398. https://doi.org/10.3390/math10234398

Bornmann, L., & Daniel, H.-D. (2008). What do citation counts measure? A review of studies on citing behavior. *Journal of Documentation*, 64(1), 45–80. https://doi.org/10.1108/00220410810844150

Bravo, G., & Farjam, M. (2017). Prospects and challenges for the computational social sciences. *Journal of Universal Computer Science*, 23(11), 1057–1069. https://doi.org/10.3217/jucs-023-11-1057

Broadus, R. N. (1987). Toward a definition of "bibliometrics." *Scientometrics*, 12(5–6), 373–379. https://doi.org/10.1007/BF02016680

Bruch, E., & Atwell, J. (2015). Agent-based models in empirical social research. *Sociological Methods & Research*, 44(2), 186–221.

Callon, M., Courtial, J.-P., & Laville, F. (1991). Co-word analysis as a tool for describing the network of interactions between basic and technological research: The case of polymer chemistry. *Scientometrics*, 22, 155–205.

Chang, R. M., Kauffman, R. J., & Kwon, Y. O. (2014). Understanding the paradigm shift to computational social science in the presence of big

data. *Decision Support Systems*, 63, 67–80.
Cioffi-Revilla, C. (2010). Computational social science. *Wiley Interdisciplinary Reviews: Computational Statistics*, 2(3), 259–271.
Courtial, J.-P. (1994). A co-word analysis of scientometrics. Scientometrics, 31, 251–260.
Donthu, N., Kumar, S., Mukherjee, D., Pandey, N., & Lim, W. M. (2021). How to conduct a bibliometric analysis: An overview and guidelines. *Journal of Business Research*, 133, 285–296. https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2021.04.070
Edelmann, A., Wolff, T., Montagne, D., & Bail, C. A. (2020). Computational social science and sociology. *Annual Review of Sociology*, 46, 61–81. https://doi.org/10.1146/annurev-soc-121919-054621
Egghe, L., & Rousseau, R. (2002). Co-citation, bibliographic coupling and a characterization of lattice citation networks. *Scientometrics*, 55, 349–361.
Elmer, T. (2023). Computational social science is growing up: Why puberty consists of embracing measurement validation, theory development, and open science practices. *EPJ Data Science*, 12, Article 58. https://doi.org/10.1140/epjds/s13688-023-00434-1
Evans, J. A., & Aceves, P. (2016). Machine translation: Mining text for social theory. *Annual Review of Sociology*, 42, 21–50. https://doi.org/10.1146/annurev-soc-081715-074206
Freeman, L. C. (1979). Centrality in social networks: Conceptual clarification. *Social Networks*, 1(3), 215–239. https://doi.org/10.1016/0378-8733(78)90021-7
Golder, S. A., & Macy, M. W. (2014). Digital footprints: Opportunities and challenges for online social research. *Annual Review of Sociology*, 40, 129–152. https://doi.org/10.1146/annurev-soc-071913-043145
Helbing, D., Farkas, I., & Vicsek, T. (2000). Simulating dynamical features of escape panic. *Nature*, 407, 487–490. https://doi.org/10.1038/35035023
Kessler, M. M. (1963). Bibliographic coupling between scientific papers. *American Documentation*, 14(1), 10–25. https://doi.org/10.1002/asi.5090140103
Latour, B. (1987). *Science in action: How to follow scientists and engineers through society*. Harvard University Press.
Latour, B. (1999). *Pandora's hope: Essays on the reality of science studies.* Harvard University Press.
Lazer, D., Pentland, A., Adamic, L., Aral, S., Barabási, A.-L., Brewer, D., Christakis, N., Contractor, N., Fowler, J., Gutmann, M., Jebara, T., King, G., Macy, M., Roy, D., & Van Alstyne, M. (2009). Computational social science. *Science*, 323(5915), 721–723. https://doi.org/10.1126/science.1167742

Lazer, D. M. J., Pentland, A., Watts, D. J., Aral, S., Athey, S., Contractor, N., Freelon, D., Gonzalez-Bailon, S., King, G., Margetts, H., Nelson, A., Salganik, M. J., Strohmaier, M., Vespignani, A., & Wagner, C. (2020). Computational social science: Obstacles and opportunities. *Science*, 369(6507), 1060–1062. https://doi.org/10.1126/science.aaz8170

Liu, Y., Feng, X., Zhang, Y., Kong, Y., & Yang, R. (2022). Paths study on knowledge convergence and development in computational social science: Data metric analysis based on Web of Science. *Complexity*, 2022, Article 3200371. https://doi.org/10.1155/2022/3200371

Luhmann, N. (1995). Social systems. Stanford University Press.

Macy, M. W., & Willer, R. (2002). From factors to actors: Computational sociology and agent-based modeling. *Annual Review of Sociology*, 28, 143–166. https://doi.org/10.1146/annurev.soc.28.110601.141117

Messeri, L., & Crockett, M. J. (2024). Artificial intelligence and illusions of understanding in scientific research. *Nature*, 627, 49–58. https://doi.org/10.1038/s41586-024-07146-0

Molina, M., & Garip, F. (2019). Machine learning for sociology. *Annual Review of Sociology*, 45, 27–45.

Newman, M. E. J. (2001). Scientific collaboration networks. I. Network construction and fundamental results. *Physical Review E*, 64(1), Article 016131. https://doi.org/10.1103/PhysRevE.64.016131

Palmatier, R. W., Houston, M. B., & Hulland, J. (2018). Review articles: Purpose, process, and structure. *Journal of the Academy of Marketing Science*, 46(1), 1–5. https://doi.org/10.1007/s11747-017-0563-4

Pentland, A. (2015). *Social physics: How social networks can make us smarter*. Penguin Books.

Pritchard, A. (1969). Statistical bibliography or bibliometrics? *Journal of Documentation*, 25(4), 348–349.

Salganik, M. J. (2017). *Bit by bit: Social research in the digital age.* Princeton University Press.

Sataloff, R. T., Bush, M. L., Chandra, R., Chepeha, D., Rotenberg, B., Fisher, E. W., Goldenberg, D., Hanna, E. Y., Kerschner, J. E., Kraus, D. H., Krouse, J. H., Li, D., Link, M., Lustig, L. R., Selesnick, S. H., Sindwani, R., Smith, R. J., Tysome, J., Weber, P. C., & Welling, D. B. (2021). Systematic and other reviews: Criteria and complexities. *The Journal of Laryngology & Otology*, 135(7), 565–567. https://doi.org/10.1017/S0022215121001730

Seidl, D. (2004). Luhmann's theory of autopoietic social systems. *Munich Business Research.* https://www.zog.bwl.uni-muenchen.de/files/mitarbeiter/paper2004_2.pdf

Shugars, S. (2024). Critical computational social science. *EPJ Data Science*, 13, Article 13. https://doi.org/10.1140/epjds/s13688-023-00433-2

Small, H., Boyack, K. W., & Klavans, R. (2019). Citations and certainty: A

new interpretation of citation counts. *Scientometrics*, 118(3), 1079–1092. https://doi.org/10.1007/s11192-019-03016-z

Snyder, H. (2019). Literature review as a research methodology: An overview and guidelines. *Journal of Business Research*, 104, 333–339. https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2019.07.039

Su, H.-N., & Lee, P.-C. (2010). Mapping knowledge structure by keyword co-occurrence: *A first look at journal papers in technology foresight.* Scientometrics, 85, 65–79.

Tahamtan, I., & Bornmann, L. (2022). The social systems citation theory (SSCT): A proposal to use the social systems theory for conceptualizing publications and their citation links. *Profesional de la Información*, 31(4), Article e310411. https://doi.org/10.3145/epi.2022.jul.11

Teplitskiy, M., Duede, E., Menietti, M., & Lakhani, K. R. (2018). Why (almost) everything we know about citations is wrong: Evidence from authors. In Proceedings of the Science and Technology Indicators Conference 2018: Science, technology and innovation indicators in transition. Leiden University. https://scholarlypublications.universiteitleiden.nl/access/item%3A2730062/view

Wallach, H. M. (2018). Computational social science ≠ computer science + social data. *Communications of the ACM*, 61(3), 42–44.

Wallin, J. A. (2005). Bibliometric methods: Pitfalls and possibilities. *Basic & Clinical Pharmacology & Toxicology*, 97(5), 261–275. https://doi.org/10.1111/j.1742-7843.2005.pto_139.x

Wang, X., Song, Y., & Su, Y. (2023). Less fragmented but highly centralized: A bibliometric analysis of research in computational social science. *Social Science Computer Review*, 41(3), 946–966. https://doi.org/10.1177/08944393211058112

Xia, H., & Liu, P. (2015). Structure and evolution of co-authorship network in an interdisciplinary research field. *Scientometrics*, 103(1). https://doi.org/10.1007/s11192-014-1525-y

Zhang, J., Wang, W., Xia, F., Lin, Y.-R., & Tong, H. (2020). Data-driven computational social science: A survey. *Big Data Research*, 21, Article 100145. https://doi.org/10.1016/j.bdr.2020.100145

استناد به این مقاله: اعتمادی‌فرد، سیدمهدی.، رحمتی، حسین. (۱۴۰۵). ارزیابی الگوهای پژوهش در علوم اجتماعی محاسباتی در بستر تحولات فناورانه؛ تحلیل کتاب‌سنجی ، *فصلنامه علوم اجتماعی*، **۳۳** (۱۱۳)، ۱۸۳-۲۳۴.

DOI: 10.22054/qjss.2026.92815.2983

Social sciences is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License...