

AI时代下批判性思维的研究热点和趋势： 基于CiteSpace的可视化分析

曹瑜, 郑敏晓*, 翁小丽, 朱棋显, 刘雨菲, 朱冬梅*

江汉大学教育学院, 湖北 武汉

收稿日期: 2026年5月12日; 录用日期: 2026年7月21日; 发布日期: 2026年7月30日

摘要

目的: 近年来, AI技术的快速发展对批判性思维水平提出了更高的要求, 本研究旨在对梳理当前批判性思维研究情况和特点, 为后续培养批判性思维提供参考指导。方法: 使用CiteSpace对Web of Science核心数据库中2022年~2026年的491篇相关文献进行计量和可视化分析。结果: (1) 当前批判性思维研究尚未形成紧密的合作网络, 该领域主要以探索有效的培养和干预策略为重点, 但未形成统一的概念框架和评估标准, 且对教学策略的关注相对单一; (2) 当前批判性思维研究主题可分为: 干预和培养策略、在学科中的具体应用、影响因素、测量与评估工具开发四个方面, 其中各研究主题皆对AI相关议题有所涉及; (3) 将批判性思维培养策略与先进技术工具相结合以及进一步探讨在AI背景下, 学习者批判性思维与AI使用的关系是未来重要研究方向。结论: 在未来研究中应以AI发展为背景, 对批判性思维的培养路径进行多元探索。

关键词

批判性思维, 人工智能时代, CiteSpace, 可视化分析

Research Hotspots and Trends in Critical Thinking in the AI Era: Visual Analysis Based on CiteSpace

Yu Cao, Minxiao Zheng*, Xiaoli Weng, Qixian Zhu, Yufei Liu, Dongmei Zhu*

School of Education, Jiangnan University, Wuhan Hubei

Received: May 12, 2026; accepted: July 21, 2026; published: July 30, 2026

*通讯作者。

文章引用: 曹瑜, 郑敏晓, 翁小丽, 朱棋显, 刘雨菲, 朱冬梅. AI时代下批判性思维的研究热点和趋势: 基于 CiteSpace 的可视化分析[J]. 创新教育研究, 2026, 14(7): 737-746. DOI: 10.12677/ces.2026.147566

Abstract

Objective: In recent years, the rapid development of AI technology has placed higher demands on the level of critical thinking. This study aims to sort out the current research status and characteristics of critical thinking and provide reference guidance for the subsequent cultivation of critical thinking. **Methods:** CiteSpace was used to conduct quantitative and visual analysis on 491 relevant articles from the Web of Science core database from 2022 to 2026. **Results:** (1) Current research on critical thinking has not yet formed a close collaborative network. The field mainly focuses on exploring effective cultivation and intervention strategies, but has not formed a unified conceptual framework and evaluation standards, and the focus on teaching strategies is relatively singular; (2) Current research topics on critical thinking can be divided into four aspects: intervention and cultivation strategies, specific applications in disciplines, influencing factors, and the development of measurement and evaluation tools. Each research topic involves AI-related issues; (3) Combining critical thinking cultivation strategies with advanced technological tools and further exploring the relationship between learners' critical thinking and AI use in the context of AI are important research directions for the future. **Conclusion:** In future research, we should explore the cultivation path of critical thinking in a diversified way with the background of AI development.

Keywords

Critical Thinking, The Age of Artificial Intelligence, CiteSpace, Visual Analytics

Copyright © 2026 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

批判性思维指有目的、自我调节的判断,这种判断会导致解释、分析、评价和推理,以及对该判断所依据的证据、概念、方法论、标准或背景因素的解释[1]。作为一种综合能力,许多研究者认为批判性思维由批判性思维倾向和批判性思维技能组成,两者相辅相成,共同构成了个体批判性思维的完整框架。近年来,以 DeepSeek、ChatGPT、Gemini 等为代表的生成式人工智能大模型(GenAI)正以前所未有的深度与广度重塑着人类社会的生产生活方式与组织结构,引领社会迈入一个深度人机协同的 AI 时代。在教育领域,AI 可以帮助学生在短时间内获取远超课堂带来的知识、数据和问题解决初步方案,大大提高了学习效率,但 AI 主要依赖学习模型进行概率预测而开展工作,也存在生成内容错误、信息捏造、偏见或伦理等问题与风险[2]。为规避这些风险,学生须运用批判性思维分辨所得信息的准确度。有学者认为,若学生在学习过程中一味接受 AI 生成的资源而不主动思考,会阻碍学生批判性思维的发展,不利于 21 世纪教育核心目标的达成[3]-[5]。因此在 AI 时代培养批判性思维是十分必要的。

因此,本研究以 2022 年 ChatGPT 发布后的 AI 时代为背景,通过使用 CiteSpace 分析批判性思维领域的研究热点与趋势,为后续批判性思维的研究与培养提供参考依据。

2. 方法

2.1. 数据采集与预处理

本研究以 Web of Science (WOS)核心数据库作为数据来源,检索时间为 2026 年 4 月 23 日,采用主

题检索, 检索式为: (ALL = (critical thinking or critical thinking disposition or critical skills or critical thinking competence)) AND ALL = (students or undergraduate students or junior school students or senior students or pupil or graduate students), 其中文献类型限定为论文(article), 语言限定为英语, 研究领域限定为心理学和教育学, 时间范围设定为 2022 年 1 月至 2026 年 4 月, 共检索出 4044 篇文献, 剔除综述类文章和与研究主题相关性不大的文献, 如虽提及“批判性思维”关键词但未将其作为研究变量的文献, 获得 493 篇文献。使用 CiteSpace 设定时间范围“2022 年 1 月~2026 年 4 月”并进行自动去重后, 最终获得 491 篇有效文献。筛选过程如图 1 所示。

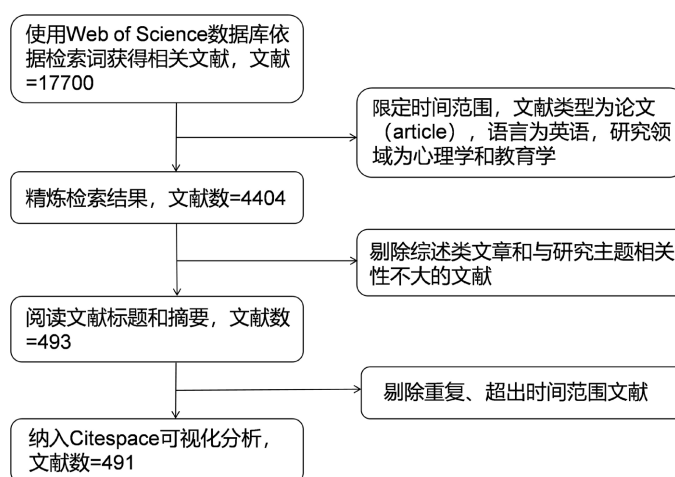


Figure 1. Literature screening flowchart
图 1. 文献筛选流程图

2.2. 研究方法

本研究采用 CiteSpace 6.4.R2 软件进行知识图谱分析, 主要从核心作者、作者合作和被引文章等方面分析批判性思维领域的基本研究情况; 从关键词共现、聚类分析识别批判性思维领域的研究热点; 通过关键词突显探测未来研究方向与热点[6]。在使用 CiteSpace 6.4.R2 进行分析时, 参数设置如下: 将“Time Slicing”的时间跨度设置为“2022 年 1 月~2026 年 4 月”; “Yearsperslice”设置为“1”; 在“Node Types”中分别勾选对应的“Author”“Institution”和“Keyword”; 在“Pruning”中勾选“Pathfinder”和“Pruning sliced networks”; 其他参数默认为预定设置。

3. 研究结果

3.1. 基本情况

3.1.1. 文献共被引分析

NodeType 选择“参考文献(Reference)”进行可视化, 得到文献共被引图谱(如图 2)。节点越大, 该文献被引频次越高。文章选出了被引频率前八的文献依次进行介绍。

Keji Fan 和 Beng Huat See 的“How do Chinese students’ critical thinking compare with other students? A structure review of the existing evidence”系统回顾 15 项比较中国学生和其他国家学生批判性思维的研究, 反映了该领域对文化差异和跨文化比较研究的关注[7]。

Yong Liu 和 Attila Pásztor 发表的“Effects of problem-based learning instructional intervention on critical thinking in higher education: A meta-analysis”采取元分析的研究方法, 通过对 50 项研究分析得出项目式学

习(PBL)能有效提高大学生的批判性思维,尤其适用于线上教学和小组协作情境,但是短期干预效果并不显著,为后续通过 PBL 干预批判性思维提供更加具体的指导[8]。

Yoshija Walter 在“Embracing the future of Artificial Intelligence in the classroom: therelevance of AI literacy, prompt engineering, and critical thinking in modern education”中通过案例研究探讨了批判性思维在 AI 使用过程中的重要性,应通过课程整合、工作坊等方式培养学生的批判性评估能力,有助于理解 AI 时代培养批判性思维的重要性[9]。

Desak Made Anggraeni 等人发表的“Systematic review of problem based learning research in fostering critical thinking skills”通过回顾 2018~2022 年间在社会科学领域 PBL 对批判性思维的影响的研究发现 PBL 能够有效提升学生的批判性思维[10]。

Rossella Suriano 等人发表的“Student interaction with ChatGPT can promote complex critical thinking skills”探讨使用 ChatGPT 的态度、信任、投入度、知识与复杂批判性思维能力之间的关系,反映了人机互动成为批判性思维的重要研究主题,有助于理清 AI 使用相关因素和批判性思维之间的作用机制[11]。

Branden Thornhill-Miller 在“Creativity, Critical Thinking, Communication, and Collaboration: Assessment, Certification, and Promotion of 21st Century Skills for the Future of Work and Education”中对批判性思维的定义、评估方法、在教育中的应用和其与创造性思维、沟通和协作进行了系统梳理,有助于以更全面、宏观的角度理解批判性思维[12]。

Rui Yuan 等发表的“How do English-as-a-foreign-language (EFL) teachers perceive and engage with critical thinking: A systematic review from 2010 to 2020”对 2010~2020 年间 25 项关于英语作为外语(EFL)的教师对批判性思维认知与实践的实证研究进行系统回顾,反映了该研究领域对“教师视角”的关注[13]。

Ebru Altun 和 Nagihan Yildirim 在“What does critical thinking mean? Examination of pre-service teachers' cognitive structures and definitions for critical thinking”中通过词语联想测试和开放式问卷调查了 161 名土耳其职前教师对批判性思维的认知结构[14]。

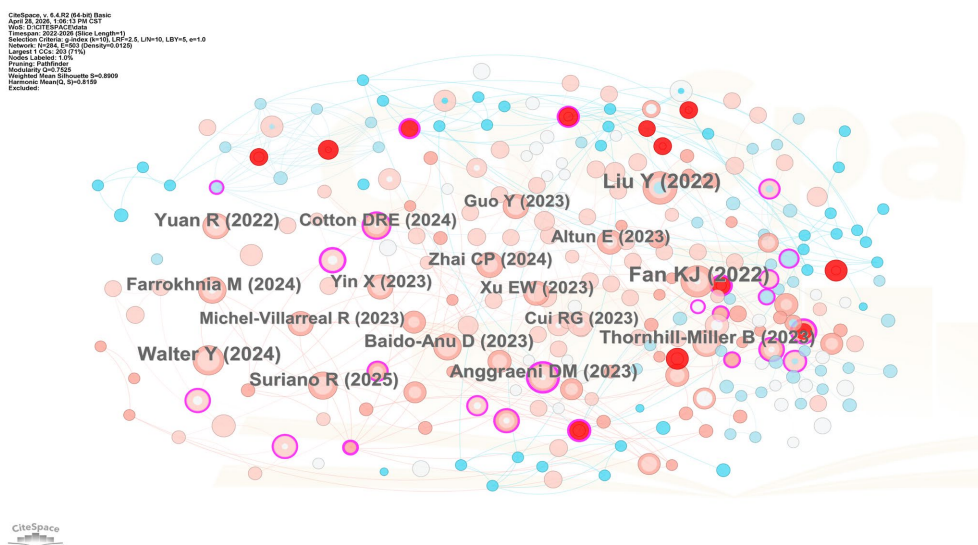


Figure 2. Co-citation graph of critical thinking literature
 图 2. 批判性思维文献共被引图

3.1.2. 作者合作网络共现分析

作者合作网络分析有助于了解该领域发文量较高的研究者及他们之间合作的紧密程度。由图 3 可知,

最终得到节点数为 170 个、连接线为 102 条、密度为 0.0071 的批判性思维作者合作网络图谱。根据普赖斯公式计算核心作者候选人的最低发文量标准： $M = 0.749\sqrt{N_{\max}}$ ，其中 $N_{\max}$ 表示在所选取年限内的高产作者的最高发文量[15]。据统计可知 2022 年~2026 年期间发文量最多的作者是 Hwang, Gwo-Jen (n = 10)，代入公式后得到 $M \approx 2.37$ ，因此将发文量至少为 3 篇的作者确定为核心作者，如表 1 可知，该领域一共有 13 位核心作者。

Table 1. Distribution of core authors in critical thinking research
表 1. 批判性思维研究的核心作者分布

序号	发文量	首次发文年份	发文作者	序号	发文量	首次发文年份	发文作者
1	10	2023	Hwang, Gwo-Jen	8	3	2025	Lee, Hsin-Yu
2	4	2022	Liu, Yong	9	3	2025	Lin, Chia-Ju
3	4	2025	Ma, Lihong	10	3	2026	Ma, Huangdong
4	4	2022	Pasztor, Attila	11	3	2023	Saiz, Carlos
5	4	2024	Ren, Xuezhzhu	12	3	2025	Suriano, Rossella
6	3	2025	Fabio, RosaAngela	13	3	2025	Wu, Ting-Ting
7	3	2025	Huang, Yueh-Min				

从作者合作网络来看(如图 3)，批判性思维研究领域的合作虽随着时间推移有所增加，但整体仍相对独立：首先，2025~2026 年间出现多个小型合作团队，但存在明显的地域聚类现象，如 Huang 等的研究集中在中国，Suriano 和 Pasztor 等团队则集中在欧洲，跨洲际合作基本缺失。其次，高产作者 Hwang 的中介中心性为 0，与其他子群无有效连接，且所有作者的中介中心性均为 0，未形成跨团队的关键性中介节点。这表明批判性思维领域尚未形成紧密的学术协作网络，作者影响力局限于自身所属子群。

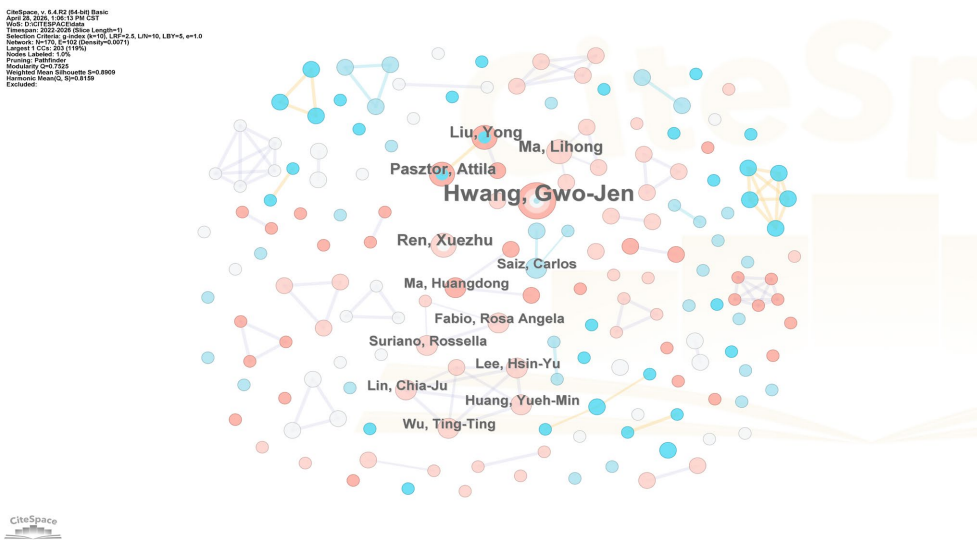


Figure 3. Author collaboration network co-occurrence diagram
图 3. 作者合作网络共现图

3.2. 研究热点

3.2.1. 关键词共现分析

关键词共现图谱可以反映某一领域的研究热点主题，本研究通过对文献关键词进行共现分析，得到

节点数 271 个、连线 413 条、网络密度 0.0113, 关键词之间联系较为紧密的关键词共现图谱(如图 4)。在排除研究对象类关键词(如 nursing students, teachers, learners 等)后, 频次排名前 10 从高到低依次是: critical thinking, skills, education, students, higher education, science, critical thinking skills, performance, impact, critical thinking disposition, 为该领域的重点。其中除 critical thinking 作为核心概念频次最高外, skills, education 频次最高, 说明该领域当前对在教育领域批判性思维技能的培养较为关注; higher education 频次较高意味着高等教育阶段批判性思维的培养受到广泛关注。

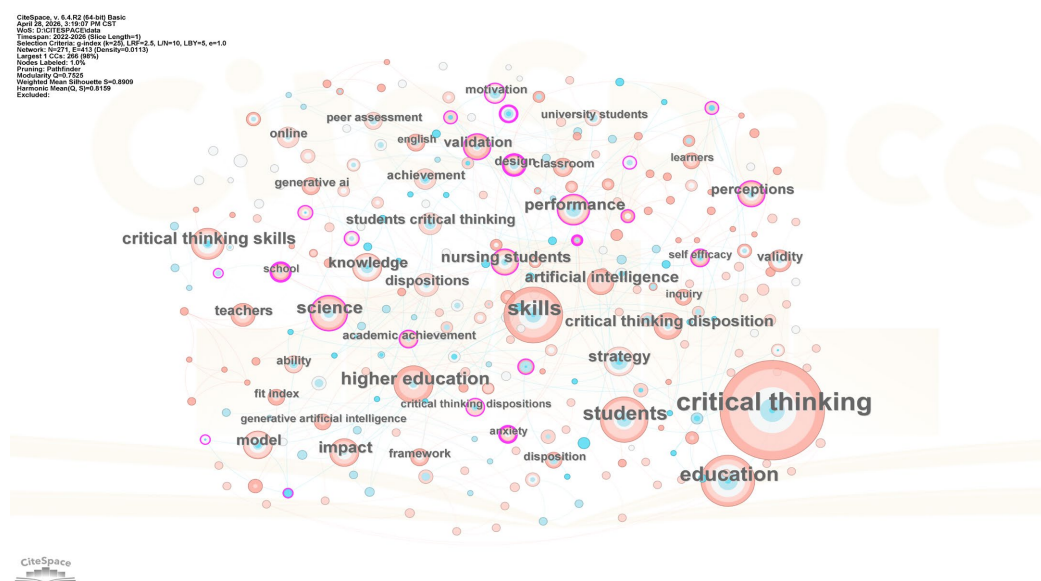


Figure 4. Co-occurrence diagram of critical thinking keywords

图 4. 批判性思维关键词共现图

3.2.2. 关键词聚类分析

为识别批判性思维研究的主要主题领域, 本研究采用对数似然率算法(Log-Likelihood Ratio, LLR)进行聚类分析, 共形成 15 个聚类(如图 5)。在 CiteSpace 中, 聚类模块值 Q 大于 0.3 则认为该聚类结构显著; 平均轮廓值 S 在 0.7 以上则认为聚类结果可信用度[16]。本研究聚类模块值 $Q = 0.8146 (>0.3)$, 平均轮廓值 $S = 0.9548 (>0.7)$, 聚类结构显著、结果可信。

对各聚类包含的关键词和文献内容进行分析可将批判性思维研究归纳为 4 个主题。主题一是批判性思维培养与干预, 包括: #0 SIC、#1 depth of critical thinking、#4 undergraduate students、#6 critical thinking skills、#7 concept mapping、#9 academic engagement、#12 problem-solving skills 等 7 个聚类。该主题主要研究培养批判性思维的有效策略, 即探讨了 PBL、同伴互评、对话辩论等传统教学策略, 还对“人机互动”等创新教学策略展开研究。主题二是批判性思维在学科中的应用, 包括: #3 case study、#8 nursing students、#10 critical reading 等 3 个聚类, 该主题关注批判性思维在具体学科和生活情境中的应用, 主要分布在语言学习(EFL)、医学护理、信息技术及阅读教学等领域, 表明批判性思维研究已从一般型探讨向具体学科领域扩展; 主题三是批判性思维的影响因素, 包括: #2 academic writing、#5 cognitive development, 该主题关注影响批判性思维水平的各类因素; 主题四是批判性思维的研究方法与评估工具, 包括#11 21st-century abilities、#13 latent profile analysis 和#14 critical thinking ability, 该主题聚焦于研究方法层面的问题, 包括元分析方法的运用、批判性思维评估工具的开发与验证。该主题规模相对较小但功能关键, 反映出该领域正在加强研究的规范性与证据整合能力。

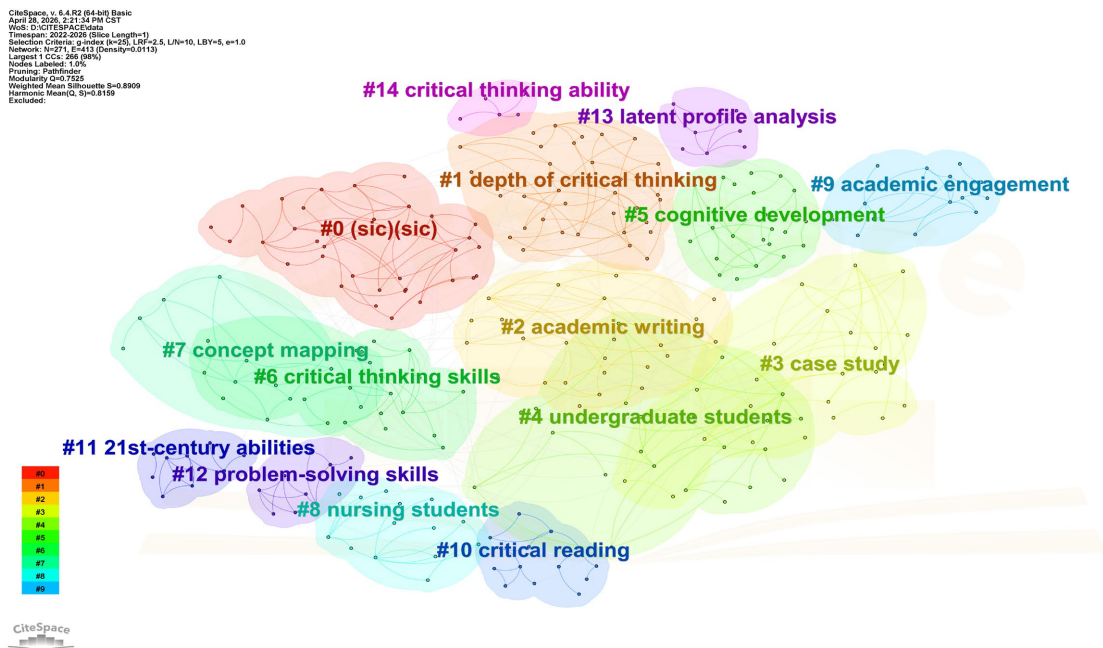


Figure 5. Cluster diagram of critical thinking keywords
图 5. 批判性思维关键词聚类图

3.2.3. 关键词突显分析

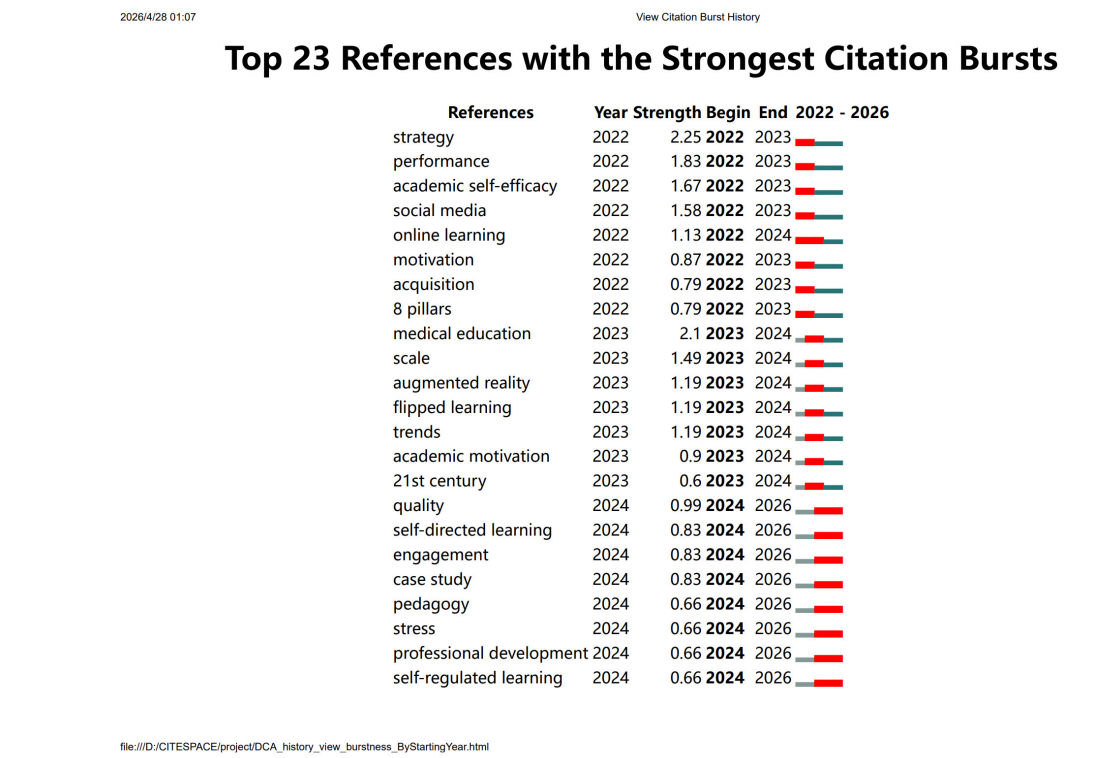


Figure 6. Key words highlighting critical thinking
图 6. 批判性思维关键词突显图

为识别当前批判性思维研究领域的前沿热点及其演化趋势,本研究对关键词进行突显分析,得到激增强度最强的前 23 个关键词(如图 6)。激增强度越大,说明该领域在该段时间内越活跃。依据突现起始年份,可将研究热点划分为三个阶段:第一阶段(2022~2023 年),批判性思维培养策略及其与学业表现、自我效能、社交媒体环境等的关系受到集中关注,突显关键词有:“strategy”(2.25)、“performance”(1.83)、“academic self-efficacy”(1.67)、“social media”(1.58)等。其中,“online learning”的突现时段持续至 2024 年,表明随着数字媒体不断发展,线上教学与批判性思维发展受到重视。第二阶段(2023~2024 年),批判性思维研究向特定学科如医学、教育领域深入,并借助先进技术创新教学培养策略,如增强现实技术与翻转课堂模式等,突显关键词有:“medical education”(2.1)、“scale”(1.49)、“augmented reality”(1.19)与“flipped learning”(1.19)等等。“scale”的突现表明该研究领域学者对评估工具开发与验证的关注度提高。第三阶段(2024 年至今),批判性思维的研究重心开始从检验教学策略的效果转向关注批判性思维主体,突显关键词有:“self-directed learning”(0.83)、“engagement”(0.83)、“self-regulated learning”(0.66)、“professional development”(0.66)、“pedagogy”(0.66)等。

4. 讨论

4.1. 基本情况

从文献共被引图谱分析结果发现,批判性思维研究的内容主要是批判性思维的干预策略、批判性思维定义、评估方法与概念理解等基础问题,和其与 AI 的关系,且研究具有以下特征:第一, AI 与批判性思维的关系受到广泛关注;第二,教学干预研究高度聚焦于 PBL 方法,干预手段相对单一;第三,批判性思维领域尚未形成统一的概念框架与评估标准,基础性问题仍被反复探讨;第四,元分析和系统综述类文献占比较高,表明该研究领域正逐渐走向知识整合。其次,在作者合作图谱分析中,发现目前批判性思维研究领域的合作虽随着时间推移有所增加,但尚未形成紧密的合作网络。

4.2. 研究热点与趋势

此外,通过对关键词共现分析可以发现当前批判性思维研究集中在如何在高等教育中提升学生们的批判性思维水平,主要方式是检验各种教学策略的实际应用效果。同时对关键词进行聚类分析发现,批判性思维研究可基本归纳为 4 个主题:基于聚类分析结果,批判性思维研究可归纳为培养干预、学科应用、影响因素及评估方法四个主题。关于主题的形成原因,首先,批判性思维是 21 世纪学生的核心素养之一,许多国家将培养批判性思维作为其教育的基本目标之一,这决定了所有研究应以“如何培养与干预”为中心主题[17]。其次,语言类和医学护理类等学科经常需要应对复杂、不确定的真实问题,对学生和教师的批判性思维要求较高。随着研究不断积累,研究领域对方法的规范性、结果的可比较性要求越来越高,因此评估工具开发与元分析等研究方法类主题独立出现。值得注意的是,各研究主题皆对 AI 有所提及,但未形成具体的聚类,说明当前研究领域正对批判性思维与 AI 的关系进行初步探索,在未来可聚焦 AI 赋能下批判性思维的内涵演变、教学干预设计与新型评估工具开发。

从关键词突现的阶段性演变来看,第一阶段批判性思维培养策略及其与学业表现、自我效能、社交媒体环境等的关系受到集中关注,这可能与数字媒体不断发展,线上线下混合式教学常态化有关[18]。学生接触网络时间增加,接收的信息更复杂多样,因此对批判性思维提出了更高的要求。第二阶段批判性思维研究向特定学科深入,并将培养策略与先进工具相结合。“scale”的突现表明该研究领域学者对评估工具开发与验证的关注度提高。一方面研究特定领域的批判性思维对开发特定领域的批判性思维评估工具提出了要求;另一方面,工具革新为培养批判性思维提供了新路径,由此可知将培养策略与先进工具相结合是培养批判性思维的重要方式。第三阶段批判性思维的研究重心开始从检验教学策略的效果转

向关注批判性思维主体,这可能由于 AI 的普及正在推动“人机协作”成为常态有关。有学者认为生成式 AI 可能使人机协同教学将成为未来主流教学方式研究者,因此研究者以 AI 使用者为主要对象,讨论如何避免依赖 AI 工具,减少主动思考[19]。基于上述演变,可以识别未来两个研究方向:第一,将批判性思维培养策略与先进技术工具如 AI 相结合;第二,探讨在 AI 背景下,学习者批判性思维与 AI 使用的关系是未来重要研究方向。

5. 结论、展望与研究局限

本研究采用 CiteSpace 对人工智能时代下批判性思维研究的热点与发展趋势进行了系统梳理,并得出以下结论:在研究基本情况上,目前批判性思维研究主要以探索有效的培养和干预策略为重点,但未形成统一的概念框架和评估标准,且对教学策略的关注相对单一未形成紧密的合作网络。在研究主题上,批判性思维研究主题可分为:干预和培养策略、在学科中的具体应用、影响因素、测量与评估工具开发四个方面,其中各研究主题皆对 AI 相关议题有所提及;在研究趋势上,批判性思维培养策略与先进技术工具相结合以及进一步探讨在 AI 背景下,学习者批判性思维与 AI 使用的关系是未来重要研究方向。

基于此,本研究为 AI 时代批判性思维的后续研究与实践提供以下建议:首先,在作者合作上,研究团队之间加强合作交流。研究者们可主动寻求跨机构、跨学科甚至跨地区的合作机会,如可加强亚洲、欧洲的研究团队之间的跨地区合作交流。其次,加快对批判性思维基础性研究进行整合,形成统一的定义与评估体系。最后,以 AI 时代为背景,关注教学干预策略的多元化探索。未来不仅可以进一步探讨 AI 与批判性思维的关系,同时还可系统比较不同干预策略的适用条件与效果差异,或探索多种策略的组合应用模式。

本研究存在以下局限性:第一,本研究仅选取 Web of Science 核心合集作为数据来源,未纳入 Scopus、PubMed 等其他数据库以及中文数据库(如 CNKI)的相关文献,数据库较为单一,可能导致部分重要文献被遗漏。第二,本研究设定的时间窗口较短,仅涵盖 ChatGPT 发布后约 4 年时间,部分新兴研究主题尚未充分积累,其长期演变趋势有待后续追踪验证。第三,知识图谱分析侧重于文献的外部特征,能够揭示研究热点与趋势,但其分析结果属于描述性层面,难以替代对具体文献内容的深入阅读与理论挖掘。本研究的分析结果应视为对研究领域的初步梳理与方向指引,后续研究仍需回归原始文献,对关键议题进行深度的质性分析或理论建构。

基金项目

江汉大学 2025 年校级教学改革一般项目(AI+25028)。

参考文献

- [1] Facione, P.A. (1990) The DelPhi Report: Critical Thinking: A Statement of Expert Consensus for Purposes of Educational Assessment and Instruction. The California Academic Press.
- [2] 蔡颖蔚, 陈茁. 双刃之剑: 生成式人工智能对大学生批判性思维的影响[J]. 华中师范大学学报(人文社会科学版), 2025, 64(6): 146-159.
- [3] 申灵灵, 何丽萍. 人工智能时代技术与教育共生的困局与出路[J]. 高教探索, 2021(9): 13-18.
- [4] 段世飞, 钱跳跳. ChatGPT 浪潮下的高阶能力培养: 可为、难为、何为?[J]. 河北师范大学学报(教育科学版), 2024, 26(4): 80-88.
- [5] 韩媛媛. 生成式人工智能背景下大学生批判性思维培养: 价值、挑战与策略[J]. 高等继续教育学报, 2025, 38(3): 29-38.
- [6] Chen, C. (2005) CiteSpace II: Detecting and Visualizing Emerging Trends and Transient Patterns in Scientific Literature. *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, 57, 359-377. <https://doi.org/10.1002/asi.20317>

-
- [7] Fan, K. and See, B.H. (2022) How Do Chinese Students' Critical Thinking Compare with Other Students? A Structured Review of the Existing Evidence. *Thinking Skills and Creativity*, **46**, Article ID: 101145. <https://doi.org/10.1016/j.tsc.2022.101145>
- [8] Liu, Y. and Pásztor, A. (2022) Effects of Problem-Based Learning Instructional Intervention on Critical Thinking in Higher Education: A Meta-Analysis. *Thinking Skills and Creativity*, **45**, Article ID: 101069. <https://doi.org/10.1016/j.tsc.2022.101069>
- [9] Walter, Y. (2024) Embracing the Future of Artificial Intelligence in the Classroom: The Relevance of AI Literacy, Prompt Engineering, and Critical Thinking in Modern Education. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, **21**, Article No. 15. <https://doi.org/10.1186/s41239-024-00448-3>
- [10] Anggraeni, D.M., Prahani, B.K., Suprpto, N., Shofiyah, N. and Jatmiko, B. (2023) Systematic Review of Problem Based Learning Research in Fostering Critical Thinking Skills. *Thinking Skills and Creativity*, **49**, Article ID: 101334. <https://doi.org/10.1016/j.tsc.2023.101334>
- [11] Suriano, R., Plebe, A., Acciai, A. and Fabio, R.A. (2025) Student Interaction with ChatGPT Can Promote Complex Critical Thinking Skills. *Learning and Instruction*, **95**, Article ID: 102011. <https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2024.102011>
- [12] Thornhill-Miller, B., Camarda, A., Mercier, M., Burkhardt, J., Morisseau, T., Bourgeois-Bougrine, S., *et al.* (2023) Creativity, Critical Thinking, Communication, and Collaboration: Assessment, Certification, and Promotion of 21st Century Skills for the Future of Work and Education. *Journal of Intelligence*, **11**, Article 54. <https://doi.org/10.3390/jintelligence11030054>
- [13] Yuan, R., Liao, W., Wang, Z., Kong, J. and Zhang, Y. (2022) How Do English-as-a-Foreign-Language (EFL) Teachers Perceive and Engage with Critical Thinking: A Systematic Review from 2010 to 2020. *Thinking Skills and Creativity*, **43**, Article ID: 101002. <https://doi.org/10.1016/j.tsc.2022.101002>
- [14] Altun, E. and Yildirim, N. (2023) What Does Critical Thinking Mean? Examination of Pre-Service Teachers' Cognitive Structures and Definitions for Critical Thinking. *Thinking Skills and Creativity*, **49**, Article ID: 101367. <https://doi.org/10.1016/j.tsc.2023.101367>
- [15] 丁学东. 文献计量学基础[M]. 北京: 北京大学出版社, 1993: 220-232.
- [16] 尹猛, 窦芬. 近十年来内隐理论领域的可视化研究——基于 CiteSpace 的分析[J]. 河南大学学报(社会科学版), 2024, 64(1): 120-127, 155-156.
- [17] 冷静, 路晓旭. 批判性思维真的可教吗?——基于 79 篇实验或准实验研究的元分析[J]. 开放教育研究, 2020, 26(6): 110-118.
- [18] 金石, 王璐露, 宛敏. 线上线下混合式教学的反思与策略优化[J]. 中国大学教学, 2022(11): 72-77.
- [19] 黄荣怀, 刘德建, 阿罕默德·提利利, 等. 人机协同教学: 基于虚拟化身、数字孪生和教育机器人场景的路径设计[J]. 开放教育研究, 2023, 29(6): 4-14.