Global Science Publishing

人工智能技术赋能教学研究热点与趋势——基于CiteSpace的可视化分析

谢雪梅*，王明慧
北京邮电大学经济管理学院，北京

摘要：人工智能技术的发展正深刻影响着教学领域的变革，本文对国内外人工智能技术赋能教学的研究现状进行梳理与总结并分析该领域的研究热点与趋势。研究热点上，人机协同与生成式人工智能赋能教学成为国内外共同关注的焦点，国内侧重于教师利用技术优化教学模式，国外则聚焦于学生学习体验提升与效果评估。就趋势而言，国内起步晚但发展迅速，未来国内外研究将集中于生成式人工智能在各学科领域的实际应用，提升技术在教学中的有效性。

关键词：人工智能技术；教学；CiteSpace；可视化分析

A Review of Research on the Empowerment of Teaching by Artificial Intelligence Technology ——Visual Analysis Based on CiteSpace

XueMei Xie*, MingHui Wang
School of Economics and Management, Beijing University of Posts and Telecommunications, Beijing

Abstract: The development of artificial intelligence technology is profoundly influencing the transformation of the teaching field. This paper sorts out and summarizes the research status of artificial intelligence technology empowering teaching at home and abroad and analyzes the research hotspots and trends in this field. In terms of research hotspots, human-computer collaboration and generative artificial intelligence empowering teaching have become the focus of attention both at home and abroad. Domestically, it focuses on teachers using technology to optimize teaching models, while abroad, it concentrates on students' usage experience and learning effect evaluation. As for the trend, although the research in China started late, it has developed rapidly. In the future, the research at home and abroad will focus on the practical application of generative artificial intelligence in various subject areas to enhance the effectiveness of the technology in teaching.

Keywords: Artificial Intelligence Technology; Teaching; CiteSpace; Visual Analysis

1 引言

在当今数字化和智能化快速发展的时代，人工智能技术已然成为各行各业变革发展的关键驱动力。在教学领域，从早期简易的智能辅导系统，到如今依托复杂算法的教学分析工具，人工智能技术持续渗透至教学的各个环节，这不仅有助于打造个性化教学场景，还能够降低学生获取高质量教育的成本[1]，为教育的现代化发展提供强有力的支撑性作用。

近年来，生成式人工智能这一新兴技术正在全球范围内引发变革浪潮，用户可以使用自然语言与其进行交互，从而实现包括问答、翻译、聊天等从理解到生成的各种任务。面对生成式人工智能这一颠覆性技术，如何巧妙、合理地将其融入教学的课程设计、课堂讲授以及学生的学习评价、课后辅导等教育教学实践中，已成为学界与教育从业者亟待攻克的全新挑战。基于此，本文运用CiteSpace软件对中国知网（CNKI）数据库和Web of Science数据库中的相关文献进行计量分析与可视化分析，并结合文献内容梳理人工智能技术赋能教学的领域研究现状、研究热点及研究趋势，为教学模式的变革提供参考。

2 国内研究现状与趋势分析

2.1 国内文献发表情况

考虑文献计量分析的代表性，本文以中国知网（CNKI）数据库2006-2024年收录的期刊论文为数据来源，将来源类别“北大核心” 、“CSSCI”作为约束条件，以“主题=‘教学’AND（主题=‘大语言模型’OR主题=‘ChatGPT’OR主题=‘生成式人工智能’OR主题=‘人工智能技术’）”进行检索。为确保文献质量，对以上检索结果进行筛选，剔除访谈记录、会议记录等不符合条件的文献后，共计检索出文献1439篇。

年度发文量是评定科学研究发展的一项重要数值，可以直观地观察某个研究领域不同时间段的发展状况与趋势[2]。图1展示了CNKI数据库中2006年至2024年人工智能技术赋能教学领域研究的文献发表数量情况。

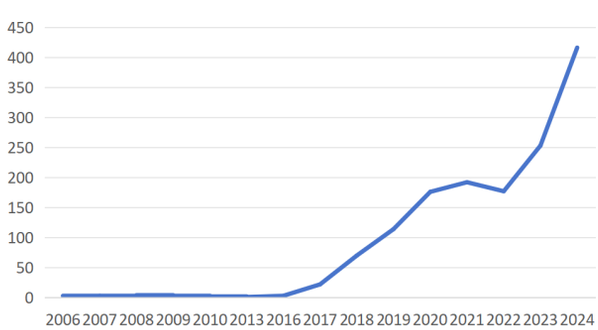

图1. 2006-2024年CNKI数据库文献发表数量

近20年国内该领域年度发文量整体呈现上升趋势。具体来看，从2017年文献数量开始增多，在2018年至2020年呈现出第一个激增的态势，在2022年有所回落，随后在2023年至2024年再次激增。分析可知，第一次发文量激增的原因是政策引导，国务院于2017年发布了《新一代人工智能发展规划》，将人工智能上升为国家战略，这极大推动了人工智能相关领域研究的发展[3]。而第二次发文量激增的原因是技术革新，在2023年初发布的ChatGPT4.0引发了产业界和学术界的广泛关注，将生成式人工智能的研究推上了极高的热度，使得人工智能技术赋能教学的研究热度再次有所提升。以ChatGPT为代表的生成式人工智能在文本类内容生成、上下文情境理解等方面所表现出的卓越性能，对教育领域产生了巨大影响和深刻的启示意义，并可能促进和催化从教育理念到教育实践的深层次变革[4]，该领域的研究有着广阔的研究前景。

2.2 国内研究热点分析

关键词是文章的主题提炼，体现着文章的核心内容，对关键词进行共现分析能够直观反映出文献中主题词的出现频次，进而揭示某一研究领域的特征与热点主题[5,6]。在CiteSpace中选择“Keywords”节点，对关键词进行可视化，得到关键词共现图谱，如图2所示。图中节点代表关键词，边代表关键词之间的共现关系，节点的大小反映了该关键词的频次，节点越大则该关键词的在文献中的出现频次越高，其中前十的高频关键词见表1。

表1. 国内文献高频关键词

序号	频次	时间	关键词
1	699	2006	人工智能
2	149	2023	生成式人工智能
3	61	2018	智能教育
4	59	2018	人机协同
5	44	2016	智能技术
6	43	2019	高等教育
7	43	2017	人才培养
8	42	2023	大语言模型
9	38	2019	职业教育
10	37	2018	人工智能教育

关键词“智能教育”、“人机协同”的出现频次较高，是该研究领域较为关注的核心概念。人机协同教学的核心在于利用智能技术辅助和优化教师的教学过程，通过教师和机器的协同工作，推动教学全过程的重塑与创新[7]。例如，通过智能设备和智能教学平台监测学生全过程的学习数据和构建学生画像，教师可以更好地了解学生的学习情况，

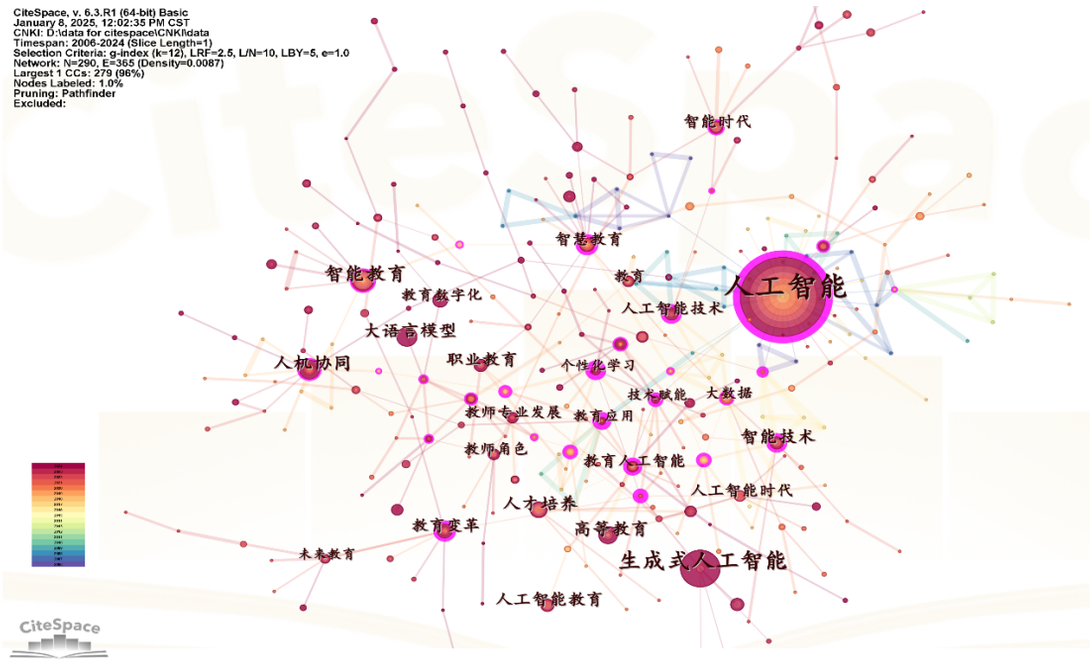

图2. 国内文献关键词共现图谱

实现精准教学[8]。同时，人工智能教育机器人也可以作为课堂中的另一面“教师”角色，与教师共同承担课堂中的教学工作，形成“双师课堂”教学形态，该模式能够为学生提供个性化学习服务[9]。人机协同强调的是人与智能机器的互补与融合，在人机协同的教学新模式下，智能教育产品得以实现与学习者的协同进化，通过人机智能交互，机器能更好地理解学习者的意图和需求，进而为学习者提供更好地支持[10]。

此外，2023年“生成式人工智能”、“大语言模型”的出现频次较高，说明该领域的科研工作大量聚焦于这类前沿技术。在人机协同教学的实践中发现，将以ChatGPT为代表的生成式人工智能用于辅助研究生的教学设计，会对学生作品质量的提升产生积极影响[11]。同时，结合学习者行为数据和学习问题数据，ChatGPT将能够用于辅助大学生提高编程学习的效率[12]。这类前沿技术同样能够应用于特定的教学场景，例如可以将大语言模型用于语言教学的语法纠错、文本翻译等方面[13]，还可以引入到体育教育测评中，对体育教学效果进行精准化、全面化的评估[14]。

2.3 国内研究趋势分析

关键词聚类时间线图谱可以从时间维度上展现研究的发展历程与演变趋势，能够呈现出某一阶段热点关键词的变化及相互关系[6]。本文使用CiteSpace软件中对国内文献进行关键词聚类，并以时间线的形式绘制2006年至2024年的关键词聚类时间线图谱，如图3所示。该聚类图谱的模块度（Modularity Q）为0.8286＞0.3，说明模块聚类较好，同时Mean Silhouette S为0.9519＞0.7，说明聚类效果具有高信度，网络同质性高[15]。因此，此次有关人工智能技术赋能教学研究的聚类分析具有高信度和高密度的特点，研究结果可信且有效。

分析可知，国内人工智能技术赋能教学研究大致可以划分为三个阶段。2006年至2015年左右为该领域研究的探索阶段，这一时期该领域的主题为“人工智能”和“教育应用”，人工智能技术与教育的结合主要集中在理论探讨和技术概念的提出上，探讨人工智能技术在教育中可能的潜在应用，以及如何辅助教学过程[16]，但相关的技术的成熟度和应用效果的验证评估都尚处于初级阶段。2016年至2022年左右为该领域研究的发展阶段，这一时期“智慧教育”、“人机协同”、“个性化学习”逐渐成为重要的研究方向，强调利用人工智能技术打造智能化的教学模式。同时“教师专业发展”和“教育变革”受到关注，说明人

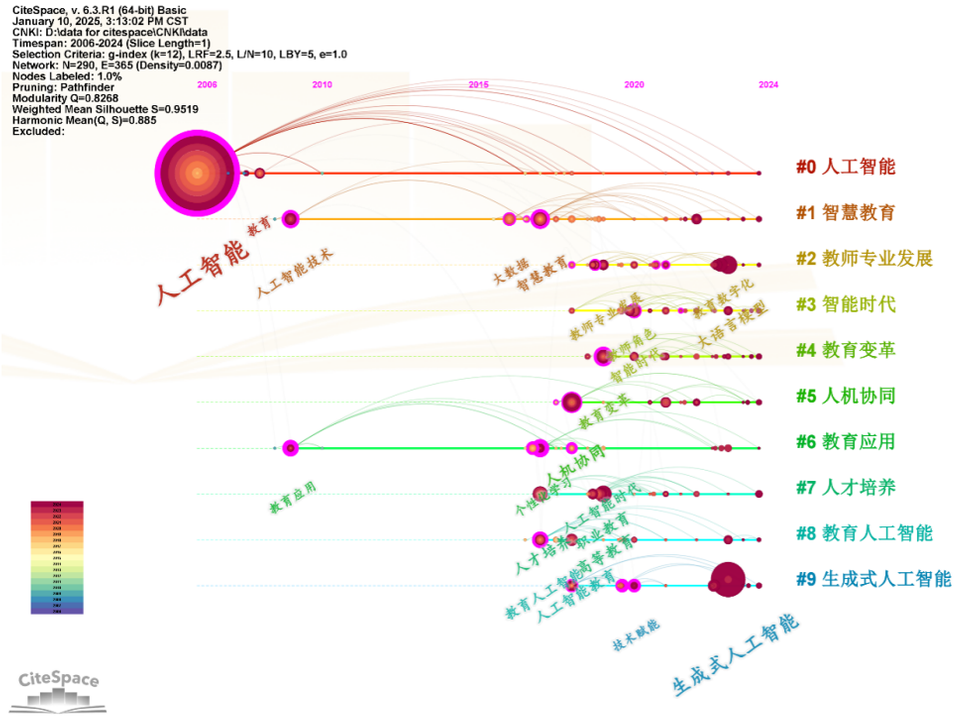

图3. 国内文献关键词聚类时间线图谱

工智能技术开始对教育的各个方面产生实质性影响，教师如何适应和利用新技术来提升教学效率和质量成为研究热点[17]。2023年至2024年为该领域研究的深入发展阶段，这一时期“生成式人工智能”成为新的研究热点，ChatGPT等大语言模型在教育中的应用引发了广泛关注，比如如何提升学生在阅读、写作等方面的学习效率[18, 19]。同时“人机协同”的研究更加深入，注重如何让教师和学生更好地与人工智能系统互动，以提升教学质量和效果[20]。

3 国外研究现状与趋势分析

3.1 国外文献发表情况

国外文献在Web of Science（WoS）核心合集数据库中以“SSCI”为引文索引，通过“Topic=‘teaching’ AND (Topic = ‘large language models’ OR Topic=‘ChatGPT’ OR Topic=‘generative artificial intelligence’ OR Topic = ‘artificial intelligence technology’)”对2007-2024年发表的期刊论文进行检索，并对检索结果进行筛选剔除，共计获得文献914篇。图4展示了WoS数据库中2007年至2024年人工智能技术赋能教学领域研究的文献发表数量情况。国外该领域年度发文量与国内呈现出大致相同的趋势，在2023年至2024年国内外发文量均大幅激增，说明以ChatGPT4.0为代表的生成式人工智能在全球范围内引起了学术界的高度关注，而不同点在于2017年至2022年国外的发文量呈现出平缓上升的态势。

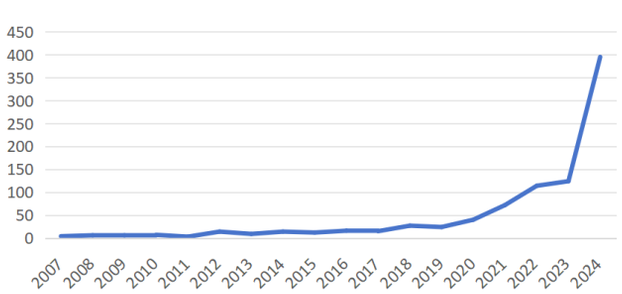

图4 2007-2024年WoS数据库文献发表数量

3.2 国外研究热点分析

运用CiteSpace对国外文献进行计量可视化分析，得到关键词共现图谱，如图5所示，其中前十的高频关键词见表2。

关键词“students”的出现频次较高，同时作为重要节点与其他多个关键词存在共现关系，说明从学生角度出发展开研究是学者们的关注焦点。

学生作为教育的主体，需要重点探究其在学习过程中的效果和体验。例如，基于ChatGPT开发写作教学评价系统，对学生的写作学习效果进行评估并提供高质量的结果反馈[21]，并利用人工智能技术挖掘学生在教学实践中的偏好，以获得最佳的教学实践方式[22]。同时，学生对大语言模型这项新兴技术的理解和信任程度也会对教学效果产生影响[23]。关键词“teachers”与“technology”、“artificial intelligence”等关键词紧密相连，说明教师与人工智能技术的融合发展受到关注。教师在教育中起着关键作用，在使用人工智能技术支持教学发展的过程中，需要关注教师对人工智能技术的适应程度和满意度[24]，以及探究两者之间的关系和互补作用[25]。

此外，关键词“impact”的出现频次也较高，说明有较多学者关注人工智能技术对教学各个方面所产生的影响，包括正向的积极影响如提高教师教学效率、促进学生学习效果等，还包括可能存在潜在的隐患和挑战，需要减轻人工智能技术在教学课程设计中产生的负面影响等[26]。

表2 国外文献高频关键词列表

序号	频次	时间	关键词
1	255	2007	artificial intelligence
2	86	2008	education
3	68	2019	technology
4	57	2008	students
5	55	2011	model
6	46	2008	language
7	43	2021	higher education
8	35	2023	generative ai
9	31	2009	achievement
10	31	2012	impact

3.3 国外研究趋势分析

运用CiteSpace对国内文献进行关键词聚类，并绘制时间线图谱，如图6所示。聚类图谱的Modularity Q为0.803＞0.3，Mean Silhouette S为0.9344＞0.7，此次聚类分析结果可信且有效。

分析可知，国外人工智能技术赋能教学研究大致可以划分为三个阶段。2007年至2012年左右为该领域研究的探索阶段，这一时期开始关注教学技术在课堂环境中的应用，在教学模型构建、知识传授等方面创新的可能性[27]，但此时的研究多为对未来课堂场景的概念性描述。2013年至2020年左右为该领域研究的发展阶段，这一时期“task analysis”成为重要研究方向，强调使用智能系统对学习任务展开分析，以智能教室的形式收集并分析相关数据，帮助学生更好地理解学习任务的要求和目标，为学生的教学需求提供支持[28]。同时对学生的学习成绩进行评估和预测，为存在问题的学生提供及时的针对性辅导[29]。2023年至2024年为该领域研究的深入发展阶段，这一时期“machine learning”、“deep learning”、“generative ai”等技术快速发展，随着这些人工智能技术在教育中的应用不断深入，“technology acceptance”成为研究的重要内容，开始关注人工智能技术在教学中的易用性、有用性等，并提出相应的策略和方法来提高接受度，促进技术的有效应用[30]。

4 结语

本文借助软件Citespace6.3R1对2006-2024年间国内外人工智能技术赋能教学领域的研究进行了全面且深入的剖析，通过文献计量分析与可视化图谱绘制，清晰地梳理了该领域的研究现状、热点与趋势。

在文献发表势态方面，国内外研究呈现出大致相同的变化趋势，虽在中期存在一定差异，但自2023年生成式人工智能技术爆发后，国内外文献数量均呈现出迅猛增长的趋势，这表明全球教育领域已深刻认识到这一新兴技术在教学变革中的关键作用。在研究热点方面，人机协同与生成式人工智能的应用成为了国内外共同关注的焦点，人机协同为教学带来新模式和新方法，实现教师、学生与智能技术的深度互动，生成式人工智能则凭借其强大的内容生成能力，在教学各环节展现出巨大潜力。然而，研究视角上国内外存在差异，国外更侧重于学生视角，聚焦学生学习体验与效果评估，国内则更强调教师角色，探索教师如何利用技术优化教学、提升专业素养。同时，国外对人工智能技术在教学中所产生影响的研究更为深入，涵盖积极与消极方面。在研究趋势方面，国内起步虽晚于国外，但发展迅速，早期探索为后续发展奠定基础，如今已紧跟国际步

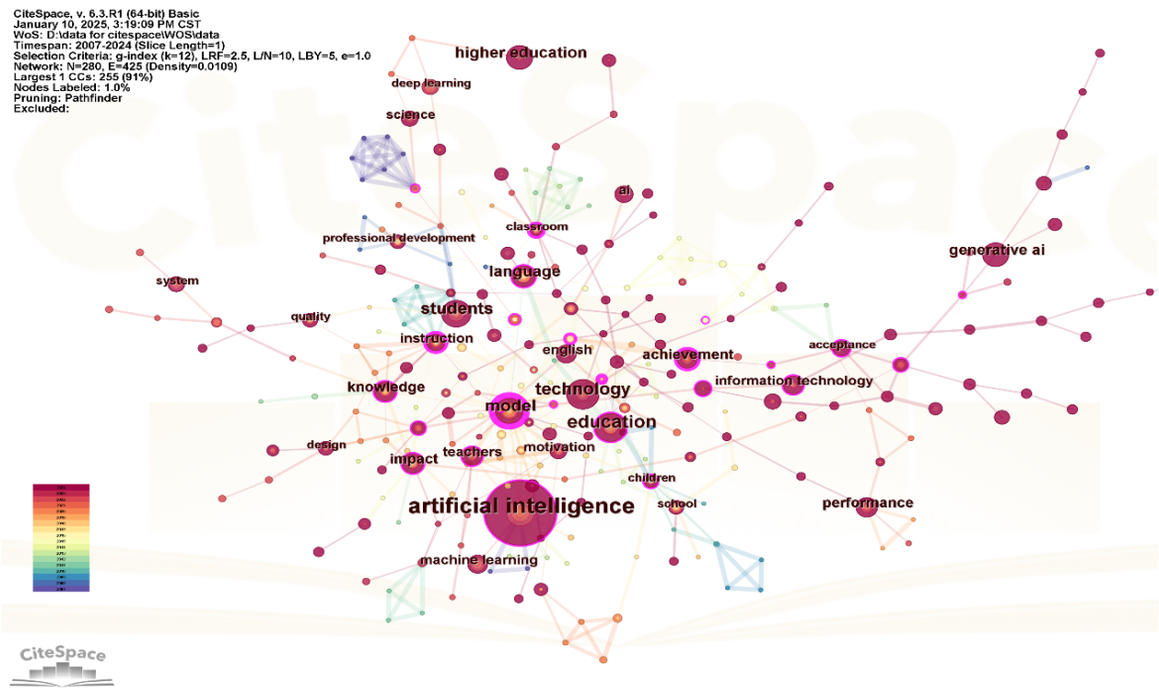

图5 国外文献关键词共现图谱

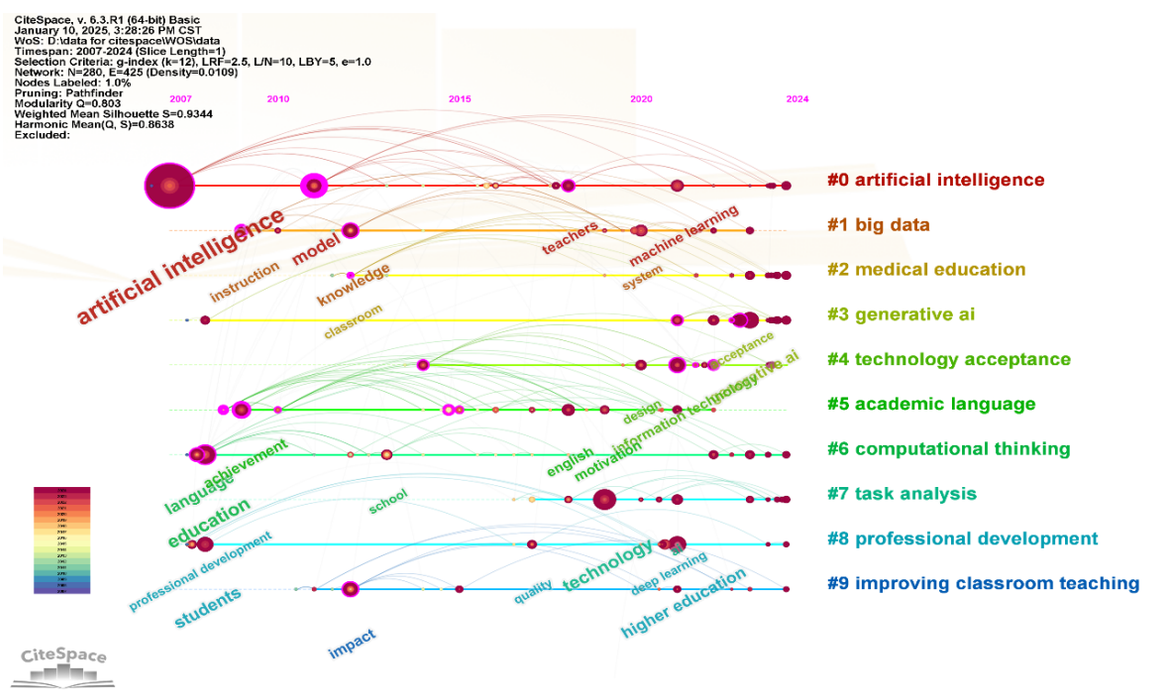

图6. 国外文献关键词聚类时间线图谱

伐，在生成式人工智能应用与人机协同深化研究方面不断取得突破。未来，研究应更多地关注人工智能技术在实际教学中的应用效果和具体实施策略，通过实证研究验证理论的有效性，并提出可操作的实施方案，确保其在不同学科和教学场景中的适用性，使人工智能技术成为教育发展的核心驱动力，为教育事业注入新活力。

致谢

本文系北京邮电大学研究生教育教学改革项目

（项目编号2024Y062）、北京邮电大学经济管理学院教学名师培育计划项目“教学名师培育建设”（编号：202306）的成果。

参考文献

[1] 杜鹃,王琳琳.人工智能技术在教育中的应用研究[J].物联网技术,2023,13(06)：157-159.

[2] 何玉,王亦辉.绿色发展国内外研究热点与演化趋势——基于CiteSpace的可视化分析[J].河南社会科学,2024,32(12)：55-66.

[3] 江丰光,熊博龙,张超.我国人工智能如何实现战略突破——基于中美4份人工智能发展报告的比较与解读[J].现代远程教育研究，2020，32(1)：3-11.

[4] 卢宇,余京蕾,陈鹏鹤,等.生成式人工智能的教育应用与展望——以ChatGPT系统为例[J].中国远程教育，2023,43(04)：24-31+51.

[5] 陈亚丽.铸牢中华民族共同体意识研究的学科视角、热点议题与未来展望——基于CiteSpace知识图谱的可视化分析[J].西南民族大学学报(人文社会科学版)，2024，45(04)：219-229.

[6] 杨秀勇，徐成铭．中国共同富裕研究的主题演变、研究现状及述评——基于CiteSpace文献计量分析[J]．西南民族大学学报(人文社会科学版)，2023，44(05)：232-240.

[7] 王一岩,朱陶,杨淑豪,等.人机协同教学：动因、本质与挑战[J].电化教育研究,2024,45(08):51-57.

[8] 符雪姣,曾明星,张友福.人机协同精准教学整体框架与关键环节设计[J].开放教育研究,2023,29(02)：91-102.

[9] 汪时冲,方海光,张鸽,等.人工智能教育机器人支持下的新型“双师课堂”研究——兼论“人机协同”教学设计与未来展望[J]．远程教育杂志，2019，37(02)：25-32.

[10] 王一岩,郑永和.智能时代的人机协同学习：价值内涵、表征形态与实践进路[J].中国电化教育,2022,(09)：90-97.

[11] 李艳,许洁,孙丹.研究生人机协同教学设计实践及效果研究[J].现代远距离教育,2024,(05)：59-69.

[12] 孙丹，朱城聪，许作栋，等．基于生成式人工智能的大学生编程学习行为分析研究[J].电化教育研究,2024,45(03):113-120.

[13] 苏祺.大语言模型在二语教学中的应用效能解析[J].外语界，2024,(03):35-42.

[14] 张鑫淼，朱青，蔡玉军，等．人工智能赋能体育教育测评的应用场景、风险隐忧与纾解方略[J]．体育学研究，2024，38(03)：38-49.

[15] 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(01):120-127+155-156.

[16] 万玛宁,关永.人工智能技术在计算机辅助教学中的应用研究[J]．微计算机信息,2006,(05)：257-260.

[17] 陈凯泉,沙俊宏,何瑶,等.人工智能2.0重塑学习的技术路径与实践探索——兼论智能教学系统的功能升级[J].远程教育杂志,2017,35(05):40-53.

[18] 李芳芳,陈志平.人工智能技术赋能整本书阅读教学——以ChatGPT在《乡土中国》阅读教学中的应用为例[J]．语文建设,2024,(01)：15-21.

[19] 魏爽,李璐遥.人工智能辅助二语写作反馈研究——以ChatGPT为例[J].中国外语，2023，20(03)：33-40.

[20] 李海峰,李广鑫,汤允凤.智能群体多维感知机器人支持的人机协同研学教学模式——以“孔子”大语言模型会话机器人的研发与教学为例[J]．现代远距离教育,2024,(04)：48-59.

[21] Guo K. EvaluMate: Using AI to support students' feedback provision in peer assessment for writing[J]. Assessing Writing, 2024, 61: 100864.

[22] Álvarez-Álvarez C, Falcon S. Students' preferences with university teaching practices: analysis of testimonials with artificial intelligence. Educ Technol Res Dev. 2023; 71: 1235-1250[EB/OL].

[23] Pan G, Ni J. A cross sectional investigation of ChatGPT-like large language models application among medical students in China[J]. BMC Medical Education, 2024, 24(1)：908.

[24] Wang D, Zheng Y, Chen G. ChatGPT or Bert? Exploring the potential of ChatGPT to facilitate preservice teachers' learning of dialogic pedagogy[J]. Educational Technology & Society, 2024, 27(3)：390-406.

[25] Jeon J, Lee S. Large language models in education: A focus on the complementary relationship between human teachers and ChatGPT[J]. Education and

Information Technologies, 2023, 28(12): 15873-15892.

[26] Tran T M, Bakajic M, Pullman M. Teacher's pet or rebel? Practitioners' perspectives on the impacts of ChatGPT on course design[J]. Higher Education, 2024: 1-24.

[27] Wolff W I. "A chimera of sorts": Rethinking educational technology grant programs, courseware innovation, and the language of educational change[J]. Computers & Education, 2008, 51(3): 1184-1197.

[28] Aguilar J, Sánchez M, Cordero J, et al. Learning analytics tasks as services in smart classrooms[J]. Universal Access in the Information Society, 2018, 17(4): 693-709.

[29] Deo R C, Yaseen Z M, Al-Ansari N, et al. Modern artificial intelligence model development for undergraduate student performance prediction: An investigation on engineering mathematics courses[J]. IEEE Access, 2020, 8: 136697-136724.

[30] Dehghani H, Mashhadi A. Exploring Iranian english as a foreign language teachers' acceptance of ChatGPT in english language teaching: Extending the technology acceptance model[J]. Education and Information Technologies, 2024: 1-22.

Copyright © 2025 by author(s) and Global Science Publishing 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