

生成式人工智能在教育领域的应用研究现状、趋势与挑战

——基于CiteSpace的国内外对比分析

邵怡文, 周亦鹏

(北京工商大学 计算机与人工智能学院, 北京 100048)

摘要: 为了探讨生成式人工智能在教育领域的应用现状、发展趋势、面临挑战等, 并为研究人员提供科学发展依据和参考, 利用CiteSpace知识图谱分析工具, 对2022至2024年间中国知网(CNKI)和Web of Science(WOS)数据库中关于生成式人工智能在教育领域应用的文献进行了系统梳理和对比分析。结果表明, 国内外对生成式人工智能在教育领域的应用兴趣激增, 国外在文献数量和增长速度上领先, 并呈现紧密的合作网络。国内聚焦技术风险和数智技术, 国外则侧重前沿技术探索及学术诚信。建议国内教育机构加强合作、深化研究内容、促进国际交流, 并培育人工智能素养及伦理意识, 以推动教育技术的健康发展和广泛应用。

关键词: 生成式人工智能; 应用现状; 发展趋势; CiteSpace

中图分类号: TP391; G434

文献标识码: A

文章编号: 2096-4706(2025)06-0135-07

Research Status, Trends and Challenges of the Application of Generative Artificial Intelligence in the Education Field

—A Comparative Analysis at Home and Abroad Based on CiteSpace

SHAO Yiwen, ZHOU Yipeng

(School of Computer and Artificial Intelligence, Beijing Technology and Business University, Beijing 100048, China)

Abstract: In order to explore the application status, development trends, and challenges faced by Generative Artificial Intelligence in the education field, and to provide a scientific development basis and reference for researchers, the CiteSpace Knowledge Graph analysis tool is utilized to systematically sort out and conduct a comparative analysis of the literature on the application of Generative Artificial Intelligence in the education field from the CNKI and WOS database during the period from 2022 to 2024. The results show that there is a sharp increase in the interest in the application of Generative Artificial Intelligence in the education field of both at home and abroad. Overseas, there is a lead in the quantity of literature and the growth rate, and a close cooperation network is presented. Domestically, the focus is on technical risks and digital intelligence technologies, while overseas, the emphasis is on the exploration of cutting-edge technologies and academic integrity. It is recommended that domestic educational institutions strengthen cooperation, deepen the research content, promote international exchanges, and cultivate Artificial Intelligence literacy and ethical awareness so as to propel the healthy development and extensive application of educational technology.

Keywords: Generative Artificial Intelligence; application status; development trend; CiteSpace

0 引言

生成式人工智能是指通过生成对抗网络、大型预训练模型等人工智能的技术方法, 自动化生成文本、图像、视频等多类型内容。自2022年11月OpenAI的ChatGPT发布并迅速火爆全球, 国内外多种生成式人工智能产品应运而生, 如Google的Bard、百度的文心一言等。近年来, 随着技术、算力水平与可获

取数据量的提升, 生成式人工智能的内容生成效果不断增强, 逐渐实现了在教育、医疗、金融等多个垂类的专业化与个性化内容生成, 并实现具体应用^[1]。生成式人工智能技术的兴起在教育领域也产生了巨大影响及深刻变革, 被学习者和教师广泛用于教育环境中, 包括自动评分、个性化学习、写作辅助等^[2], 为教育模式创新提供了前所未有的机遇。然而, 也面临着伦理、法律以及技术实施上的诸多挑战。

目前, 国内外对于生成式人工智能在教育领域的应用研究已有一定厚度的积累, 例如: 卢宇等^[1]基于生成式人工智能的四项核心能力进行潜在教育应

收稿日期: 2024-10-16

基金项目: 2023年北京市社会科学基金项目
(23GLB014)

用探讨及初步应用, 骆飞等^[3]对生成式人工智能如何影响学术生态进行深刻讨论, 徐国庆等^[4]揭示了生成式人工智能影响下的未来职业教育图景, 戴岭等^[5]提出了生成式人工智能赋能教育数字化转型的新方略, Boscardin 等^[6]探究了用于医学教育的生成式人工智能的潜在影响和机遇, Lim 等^[7]利用批判性分析的方法讨论了生成式人工智能和教育的未来, Friederichs 等^[8]在具体场景中衡量生成式人工智能的真实知识水平, De Gagne 等^[9]探讨了在护理教育中应用生成式人工智能的道德影响及伦理问题。

各国的背景及所处的发展阶段不同, 研究方向及关注重点也有所差异, 进行系统的文献梳理尤为重要。但目前基于科学的文献计量工具研究生成式人工智能在教育领域的应用的文章较少, 其中进行国内外研究异同分析的文章更少。因此, 本研究利用 CiteSpace 工具分析了自 2022 年 ChatGPT 发布至 2024 年底 CNKI 和 Web of Science 数据库中有关“生成式人工智能在教育领域的应用”的核心文献, 通过对比国内外研究进展, 探讨生成式人工智能在教育领域的应用现状、发展趋势、面临挑战等, 为研究人员提供科学发展依据和参考, 以推动教育领域的健康发展。

1 数据来源与研究方法

1.1 数据来源

数据来源为中国知网 (CNKI) 和 Web of Science (WOS)。国内文献来源于 CNKI, 高级检索“(主题: 大模型) or (主题: 大语言模型) or (主题: 生成式人工智能) and (主题: 教育)”, 来源类别选择“北大核心”和“CSSCI”, 检索范围选择学术期刊, 时间范围限定为 2022—2024 年。国外文献来源于 WOS 核心合集数据库, 检索“(“Large Model” (Topic) or “Large Language Model” (Topic) or “Generative Artificial Intelligence” (Topic)) and “Education” (Topic)”, 选择文献类型为“Article”, 时间范围限定为 2022—2024 年。经过手动筛选、去重等操作环节, 最终获得国内文献 295 篇、国外文献 557 篇。

1.2 研究方法

本文以 CiteSpace 6.2.R4 作为主要可视化分析工具, 通过利用其作者机构共现、关键词共现及时区图等功能, 并绘制相关可视化图谱, 作为生成式人工智能在教育领域的应用的热点前沿、研究现状及脉络演进等的重要参考依据。此外, 本文进一步结合传统的文献梳理方法, 深入剖析本领域重要的核心研究文献, 系统地呈现本领域的研究概况并深入研究分析。研究

框架如图 1 所示。

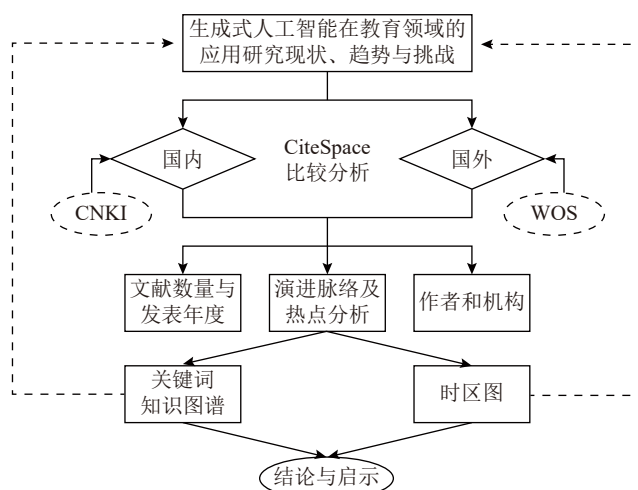


图1 本文研究框架

2 国内外文献发表年度分布

文献发文量的变化反映了该领域学术研究的理论水平及发展速度, 也是衡量学术界对该领域研究热度的重要指标^[10-11]。本文研究主题的国内外文献数量的年度分布如图 2 所示。

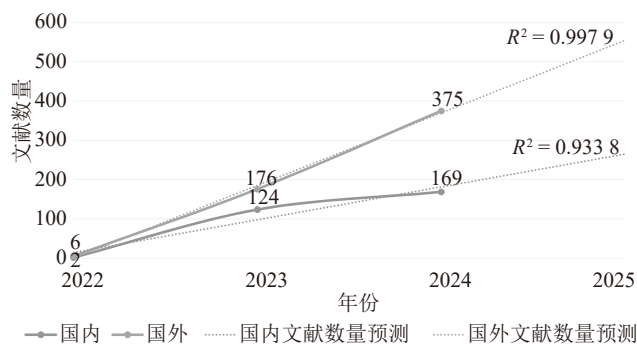


图2 国内外文献发文量分析

从发文量来看, 2022 年 ChatGPT 发布当年, 国内外对于生成式人工智能在教育领域的应用研究就已经起步, 国内外发文数量分别为 2 篇和 6 篇, 说明研究学者对于新技术的嗅觉和敏感程度极高。此外, 近 3 年国内外文献数量均呈迅速增长态势, 说明国内外对生成式人工智能在教育领域的应用研究关注度极高, 研究热度持续攀升, 国外文献数量和增速均高于国内。

结合国内外文献数量预测可知, 发文量均将以线性态势持续增长。我国政策层面对人工智能在教育领域应用尤为重视, 教育部在 2024 年 2 月 1 日提出促进智能技术与教育教学、科学研究的深度融合^[12]。结合政策文件与本文文献预测结果, 预计我国教育领域的创新发展速度将进一步提高, 国内文献数量也将大幅提升。

孤立节点较少,说明国外各研究方向间交叉融合性较强。

本研究分别统计国内外文献中出现频率最高的60个关键词,并基于国内外关键词的异同视角,将

4.1.3 国内外关键词异同对比

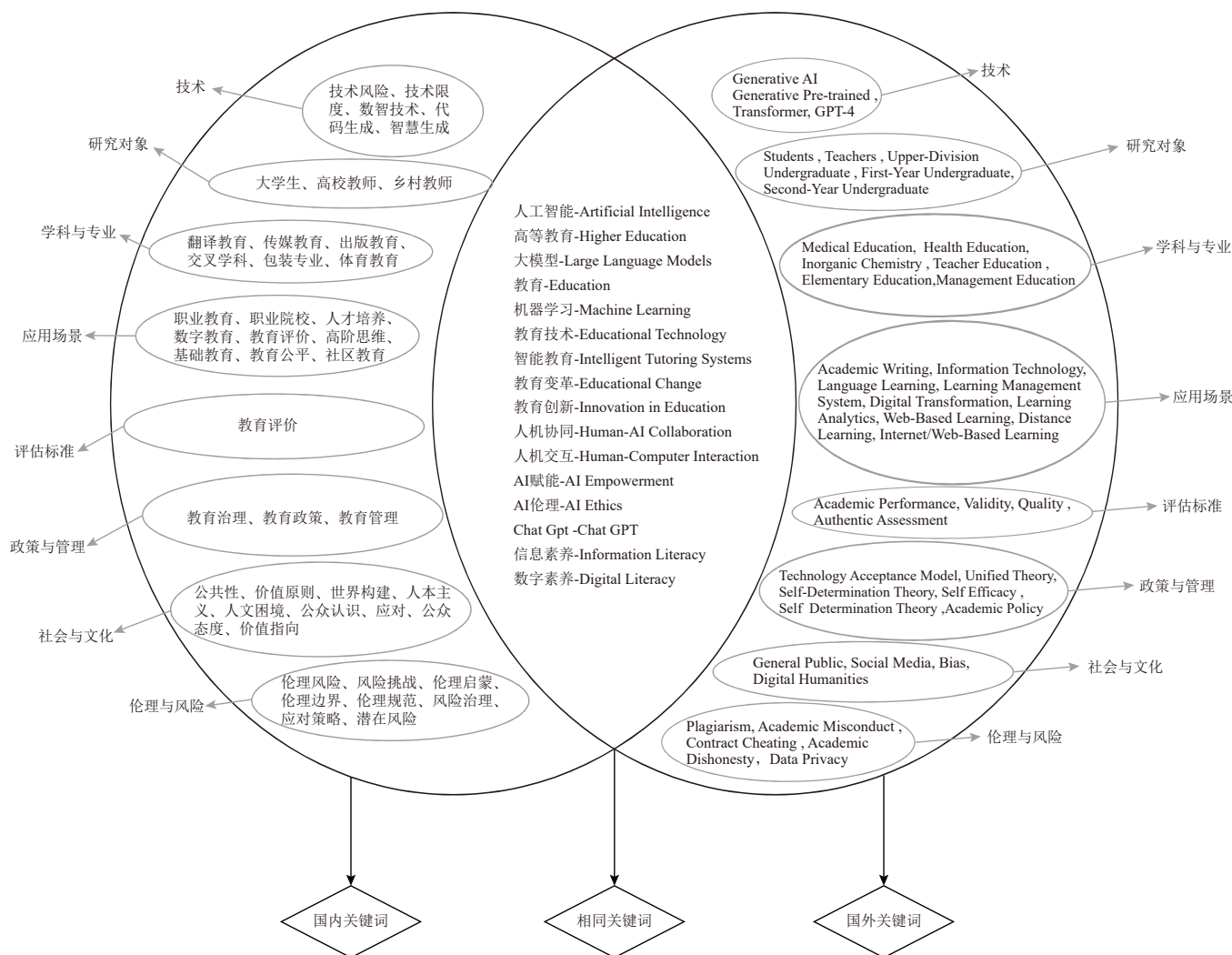


图4 国内外关键词异同对比

其进行类比整合分析,如图4所示。

综合来看,国内外关于生成式人工智能在教育领域的应用研究各具优势和特点。国内外关于生成式人工智能在教育领域的研究的整体侧重点基本一致,都是从技术、研究对象、学科与专业、应用场景、评估标准、政策与管理、社会与文化、伦理与风险8个层面展开。此外,相同关键词的一致性表明,无论在国内或国外,人工智能、教育技术、机器学习等都是教育研究的核心议题。虽然国内外有共同关注点,但内部差异也十分显著。

应用层面,国内研究侧重于技术风险、技术限度以及数智技术等,反映出国内对生成式人工智能技术在教育领域应用的深入思考和审慎态度;相对而言,国外研究则更倾向于探索生成式人工智能

(Generative AI)、预训练生成模型(Generative Pre-trained Transformer)等前沿技术,这与国外在生成式人工智能领域的研究基础和创新能力有关。

研究对象层面,国内研究多聚焦于大群体,如教师、大学生等,且国内研究关注乡村教师等特定群体,这可能与国内教育发展不均衡的现实情况相联系;而国外研究则更广泛地覆盖了不同教育阶段的学生和教师,并且对于研究对象的划分更为细致,如大一学生(First-Year Undergraduate)、大二学生(Second-Year Undergraduate)等。

学科与专业层面,国内研究涵盖了翻译教育、传媒教育等多样化的教育领域,而国外研究则更侧重于医学教育(Medical Education)、健康教育(Health Education)等与社会需求紧密相关的学科,这反映

出国内外在教育学科发展重点上的差异。在应用场景层面，国内研究关注职业教育、数字教育等与国家教育政策和社会发展紧密相关的领域，而国外研究则更侧重于学术写作（Academic Writing）、信息技术（Information Technology）等基础学科的教育技术应用，这揭示了国内外在教育技术应用上的不同侧重点。

评估标准层面，国内外研究都关注教育评价的有效性和质量，但国外研究更加重视真实性评估（Authentic Assessment）等方面。

政策与管理层面，国内研究侧重于教育治理和政策的实际应用和效果评估，而国外研究更注重理论模型的应用，如技术接受模型（Technology Acceptance Model）和自我决定理论（Self-Determination Theory），这有助于深入理解教育技术在不同教育环境中的接受度和应用效果。

社会文化与伦理风险层面，国内研究侧重于公共性、价值原则等宏观层面的探讨，而国外研究在社交媒体（Social Media）、偏见（Bias）等社会文化因素以及数据隐私（Data Privacy）等微观伦理风险问题上有更多的关注。

4.2 研究演进脉络分析

通过使用 CiteSpace 软件的“TimeLine View”选项，将研究领域的演进路径可视化，以了解该领域的总体研究脉络和发展趋势，便于研究者挖掘选题并确定研究方向^[13]。本研究分别对生成式人工智能在教育领域应用的相关国内外文献进行研究路径分析，得到国内外研究演进路径时区图，如图 5 所示。

4.2.1 国内研究演进路径分析

国内生成式人工智能在教育领域的应用研究呈现出从基础探索与技术引入，到深化应用与伦理考量，再到应用拓展与未来教育的快速发展趋势。2022 年，研究主要集中于技术的基本概念、原理及初步教育应用，为后续研究奠定了坚实基础。2023 年，研究重点转向深化应用，特别是高等教育领域。ChatGPT 等生成式人工智能技术的快速发展引发了对教育模式的冲击及伦理问题的广泛讨论，促进了“人机协同”教学模式的思考，教育主体逐渐演化为“教师+学生+AI”模式，推动了教育创新与生态转型。2024 年，研究进一步拓展至职业教育等多元应用场景，强调高质量数据对生成式人工智能在教育领域应用的关键作用，加速了教育的数字化、智能化转型，并深入探讨了未来教育的构想，以及如何通过技术创新推动教育的持续改进和发展。

4.2.2 国外研究演进路径分析

国外生成式人工智能在教育领域的应用研究呈现

出从基础构建与技能培养，到技术深化与伦理考量，再到挑战与理论整合的三个发展阶段。2022 年，研究重点集中在人工智能的基础应用上，包括自然语言处理技能的培养、个性化学习等，同时开始探讨教师在人工智能教育中的角色以及其对教育实践的影响。2023 年，研究焦点转向更深层次的技术应用，如大型语言模型与提示工程，并广泛探讨这些技术在高等教育、工程教育、医学教育等领域的应用潜力。同时，学术诚信、用户接受度、技术接受模型及人工智能素养等伦理和社会问题也开始受到重视，反映出对技术应用的审慎态度。2024 年，研究更加聚焦于人工智能技术在教育领域面临的挑战，特别是 ChatGPT 广泛应用所带来的问题。同时，研究者开始积极探索如何将人工智能技术与教育理论进行整合，如通过统一理论与任务分析方法，以期在更深层次上理解和应用人工智能技术，推动教育领域的创新发展。

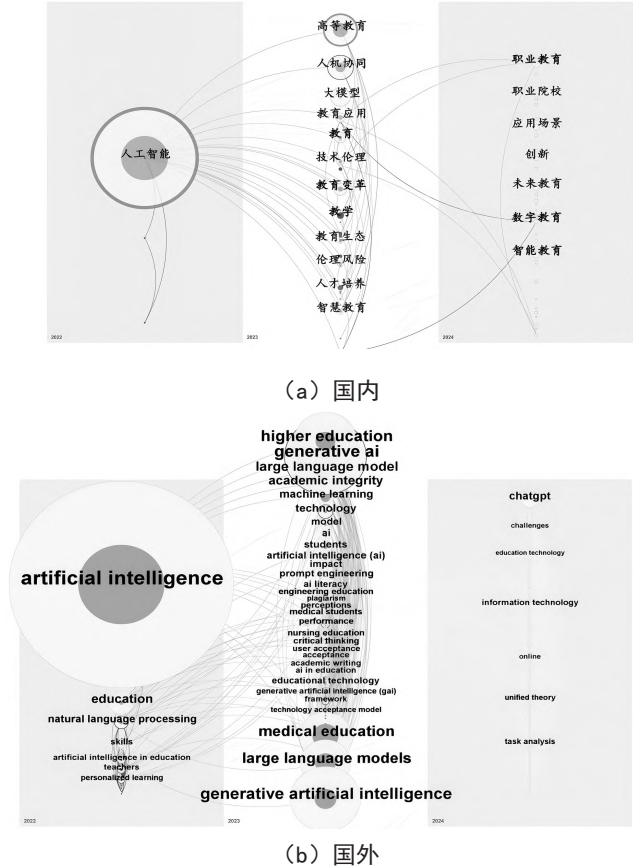


图 5 国内外研究演进路径时区图

4.2.3 国内外研究演进脉络对比分析

1) 共同点。生成式人工智能技术在教育领域的应用研究在国内外均受到了高度关注，且每个阶段都具有一定的共性。2022 年，国内外研究都集中在生成式人工智能的基本概念、原理及其在教育领域的初步应用上，为后续深入研究奠定了基础。2023 年，

都开始从基础探索转向深化应用和伦理考量,主要关注人工智能技术在高等教育等具体领域的应用,并探讨其中的技术伦理问题。2024年,国内外研究的重点是人工智能技术在教育领域面临的挑战,并探索如何整合人工智能技术与教育理论。

2) 不同点。由于国内外在教育环境、需求、政策和技术条件等方面的差异,也使得相关研究的演进脉络上也呈现出了各自的特点。

首先,在技术应用方面,国外在生成式人工智能技术领域的技术条件和先发优势使其能够比较早的就具体技术在高等教育领域的应用进行探索,如提示工程、大型语言模型等;而国内则因为在教育环境和政策上的扶持则更注重大模型、数字教育、智能教育等宏观层面的探讨。其次,在应用领域方面,因为国内外产业环境和人才需求的差别,国外更多关注工程、医学高等教育领域的应用,而国内则进一步扩展到更广泛的职业教育领域等更多应用场景;同时,国内也更早认识到教育领域数字化水平对推动智慧教育发展的重要作用,从而以教育数字化反过来再促进教育智能化的发展。最后,从挑战和未来发展方面来看,国外研究更为关注具体的伦理问题,如学术诚信、用户接受度等,以及人工智能技术与现有教育理论的整合;而国内则更多从教育实践出发探讨教育模式的创新、教育生态的转型以及未来教育的创新。

5 研究启示

通过国内外文献对比分析,我国关于生成式人工智能在教育领域的应用相比国外研究各有特点和优势,国外研究的突出优势主要表现在合作力度、研究内容、信息共享和素养培育等方面。借鉴国外研究的优势,结合国内教育需求和特点,对于国内生成式人工智能在教育领域的应用研究具有以下启示。

5.1 强化跨区域合作机制

从前文的研究中可以看出,国内外对生成式人工智能在教育领域的应用都给予了高度关注,但国内在合作方面还存在不足。首先,需要加强研究人员及机构间的合作,这不仅需要教育部门内部加强协同,还应积极与生成式人工智能技术开发、政策研究、社会科学等领域展开合作,以构建全方位、深层次的合作网络。此外,还应加强生成式人工智能技术应用实践与教育理论的融合,创新教育领域的跨学科合作机制,结合教育学、心理学、计算机科学等多个领域的知识和方法,共同推动生成式人工智能在教育领域的发展。同时,国内教育组织应密切关注国际生成式人工智

能在教育领域的研究动态和最新成果,及时跟进并吸收国际先进经验和技术;加强与国际研究机构的合作与交流,共同推动生成式人工智能在教育领域的全球发展。

5.2 深化研究广度深度

在实际应用过程中,研究发现国内生成式人工智能技术在教育领域的应用研究还存在一些问题,如理论基础不够扎实、学科应用不够广泛、效果评估不够科学以及创新能力不足等。未来,国内需要针对这些问题,深化对生成式人工智能技术的探索,特别是在大语言模型、多模态大模型、推理优化、提示工程等关键技术上,提高教育领域技术应用的可靠性、稳定性、便利性和效率,创新适用于中国教育体系和人才培养需求的生成式人工智能教育工具和应用。同时,要积极拓展生成式人工智能在教育领域的应用场景,以满足不同教育层次和领域的需求,更多地开展实证研究,通过实际应用案例来验证技术的有效性,为教育实践提供直接的指导和建议。此外,国内也应深化教育数字化领域研究,重视高质量数据在生成式人工智能教育应用中的重要性,加强数据收集、处理和分析的能力。研究建立完善的数据治理机制,确保数据的准确性、完整性和安全性,以支持教育领域人工智能技术的持续发展和优化。

5.3 构建国际共享平台

建立国际间的信息共享平台对于提升生成式人工智能在教育领域的应用效果具有重要意义。该平台应致力于开发全球通用的教育工具,并通过持续的评估机制确保其与全球发展趋势保持同步。这样的平台不仅能够促进全球教育知识与经验的交流共享,使得各国能够共同应对教育挑战;还可以通过制定统一的标准和指南,实现确保生成式人工智能技术在不同教育环境中的质量和效果具有一致性。此外,国际合作还能够有效协调跨国伦理和法律问题,为全球教育的共同进步提供强有力的支持。通过国家信息共享平台,可以汇聚各国的智慧和经验,共同探索生成式人工智能在教育领域的最佳应用实践,为全球教育的发展贡献力量。

5.4 加强监管机制研究

在推动生成式人工智能教育应用的同时,应高度关注伦理和社会问题,如教育公平、隐私保护、学术诚信等,并研究建立人工智能教育领域应用的安全保障和监管机制,保障教师、学生、教育管理人员能够安全、合理、可靠地使用人工智能技术,促进人工智能技术在教育领域应用的健康发展,推动教育模式、教育评价机制、教育生态的改革和创新。

5.5 强化素养伦理教育

面对人工智能技术的迅猛发展,国内必须将人工智能素养纳入课程体系,并培养学生对技术的深入理解和负责任的使用态度。课程标准的修订应涵盖智能素养的核心要素,推动教育评价体系的智能化变革,以更好地适应时代的需求。同时,伦理教育的融入至关重要,它能够培养学生的批判性思维,使得他们在享受技术便利的同时,能够清醒地认识到技术应用可能带来的潜在风险与伦理挑战。

6 结 论

2022—2024年国外文献数量较国内多,且国外文献数量增速更快,国内外文献数量均以线性态势持续增长。

国内外文献发文机构均以大学为主。国内文献的发文机构以师范大学的教育学部为主,但机构之间的联系较弱,未来对该研究领域的合作研究还有巨大的空间和潜力;国内文献作者之间联系较弱,尚未形成较强的网络关系,呈现分散式的结构模式。国外文献的发文机构之间的联系十分紧密,形成了很强的网络合作关系;国外文献作者之间联系较密切,形成了较强的网络关系,研究力量更为集中。

国外文献关键词所出现的时间早且频次高,研究较为前沿且更加细化,各研究方向间交叉融合性较强;而国内各研究方向间独立性较强。国内研究倾向于关注技术风险和限度,多聚焦于大群体和特定群体,且更关注与国家政策和社会发展紧密相关的领域,如职业教育和数字教育等;而国外研究则更注重探索前沿技术,其研究对象更加细分,并且更加侧重于基础学科的教育技术应用。国外研究所涉及的评估标准、理论模型目前国内研究较少。

国内外生成式人工智能在教育领域的应用研究均经历了从基础探索到深化应用与伦理考量,再到应对挑战与理论整合等发展阶段。且其2022年都聚焦基本概念、原理及初步应用,2023年转向深化应用和伦理问题,2024年重点关注挑战与理论整合。但因教育环境、需求、政策和技术条件差异,国外较早探索具体技术在高等教育应用,并关注工程、医学高等教育领域应用和具体伦理问题及与教育理论整合。国内更注重宏观层面探讨、应用领域拓展,且重视教育模式创新、教育生态转型和未来教育创新等。

参考文献:

[1] 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 (4): 24-31+51.

[2] BAIDOO-ANU D, ANSAH L O. Education in the Era of Generative Artificial Intelligence (AI): Understanding the Potential Benefits of Chatgpt in Promoting Teaching and Learning [J]. Journal of AI, 2023, 7 (1): 52-62.

[3] 骆飞,马雨璇.人工智能生成内容对学术生态的影响与应对——基于ChatGPT的讨论与分析[J].现代教育技术, 2023, 33 (6): 15-25.

[4] 徐国庆,蔡金芳,姜蓓佳,等.ChatGPT/生成式人工智能与未来职业教育[J].华东师范大学学报:教育科学版, 2023, 41 (7): 64-77.

[5] 戴岭,胡姣,祝智庭.ChatGPT赋能教育数字化转型的新方略[J].开放教育研究, 2023, 29 (4): 41-48.

[6] BOSCARDIN C K, GIN B, GOLDE P B, et al. Chatgpt and Generative Artificial Intelligence for Medical Education: Potential Impact and Opportunity [J]. Academic Medicine, 2024, 99 (1): 22-27.

[7] LIM W M, GUNASEKARA A, PALLANT J L, et al. Generative AI and the Future of Education: Ragnarok or Reformation? A Paradoxical Perspective from Management Educators [J/OL]. International Journal Of Management Education, 2023, 21 (2): 100790[2024-09-03]. <https://doi.org/10.1016/j.ijme.2023.100790>.

[8] FRIEDERICHS H, FRIEDERICHS W J, MÄRZ M. Chatgpt in Medical School: How Successful is AI in Progress Testing? [J/OL]. Medical Education Online, 2023, 28 (1): 2220920 (2023-06-12). <https://doi.org/10.1080/10872981.2023.2220920>.

[9] DE GAGNE J C, HWANG H, JUNG D K Y. Cyberethics in Nursing Education: Ethical Implications of Artificial Intelligence [J]. Nursing Ethics, 2023, 31 (6): 1021-1030.

[10] 陈悦,陈超美,刘则渊,等.CiteSpace知识图谱的方法论功能[J].科学学研究, 2015, 33 (2): 242-253.

[11] 谢梅,陈文俊.中国慕课研究的知识图谱:热点、现状与趋势分析——基于CiteSpace的分析[J].西南民族大学学报:人文社会科学版, 2021, 42 (1): 229-235.

[12] 红星新闻.教育部部长:将实施人工智能赋能行动,促进智能技术与教育教学、科学研究深度融合[EB/OL]. (2024-02-01). http://www.moe.gov.cn/jyb_xwfb/xw_zt/moe_357/2024/2024_zt02/mtbd/202402/t20240202_1114004.html.

[13] 胡学英,郑杰.国内线上教学研究热点与发展分析——基于CiteSpace知识图谱方法的透视分析[J].继续教育研究, 2024 (6): 82-88.

[14] 赵丽锦.教育数字化转型研究现状与发展趋势——基于CiteSpace的可视化分析[J].江苏商论, 2024 (5): 123-127.

作者简介:邵怡文(2005—),女,汉族,山东菏泽人,本科在读,研究方向:生成式人工智能、教育数字化;通信作者:周亦鹏(1976—),男,汉族,山西太原人,副教授,博士,研究方向:跨媒体大数据、智能信息系统。