

基于CiteSpace软件分析的人工智能教育研究

陈 英, 陈湘涵

中国人民解放军陆军工程大学通信工程学院, 江苏 南京

收稿日期: 2026年1月27日; 录用日期: 2026年2月26日; 发布日期: 2026年3月4日

摘 要

本研究基于文献计量学方法, 运用CiteSpace软件对近年中国知网(CNKI)和Web of Science期刊中人工智能教育相关文献进行可视化分析, 系统梳理该领域的研究热点、演进路径与发展趋势。结果表明, 研究热点聚焦于人工智能教育、智慧教育、教学改革、教育评价智能化及人机协同等方向; 研究演进呈现“技术探索 - 场景融合 - 价值深化”的三阶段特征, 近年尤其关注生成式人工智能应用、跨学科复合型人才培养以及伦理治理等前沿议题。当前, 我国人工智能教育仍面临学科体系不完善、产教融合不深、师资力量薄弱及区域资源不均等挑战, 据此, 本文提出构建“人工智能 + X”融合学科体系、重构四维一体课程与评价机制、深化产学研协同生态、强化教师AI素养等优化路径, 研究为推动智能教育高质量发展、服务教育强国战略提供理论参考与实践指引。

关键词

人工智能教育, 知识图谱, CiteSpace, 文献计量分析, 教育变革

Research on Artificial Intelligence in Education Based on CiteSpace Software Analysis

Ying Chen, Xianghan Chen

College of Communications Engineering, Army Engineering University of PLA, Nanjing Jiangsu

Received: January 27, 2026; accepted: February 26, 2026; published: March 4, 2026

Abstract

This study employs a bibliometric approach and utilizes CiteSpace software to conduct a visual analysis of literature on artificial intelligence in education published in recent years in both the China National Knowledge Infrastructure (CNKI) and Web of Science databases. It systematically maps the

research hotspots, evolutionary trajectories, and emerging trends in the field. The findings indicate that current research focuses on AI in education, smart education, pedagogical reform, intelligent educational assessment, and human-AI collaboration. The field's evolution exhibits a three-stage pattern: "technological exploration → scenario integration → value deepening", with recent attention increasingly directed toward generative AI applications, interdisciplinary talent development, and ethical governance. Despite progress, challenges remain in China, including an underdeveloped disciplinary framework, insufficient industry-academia integration, inadequate faculty expertise, and uneven regional resource distribution. In response, this paper proposes several optimization strategies: establishing an "AI + X" interdisciplinary curriculum system, reconstructing a four-dimensional integrated course and evaluation mechanism (encompassing knowledge, skills, thinking, and values), deepening the industry-university-research collaborative ecosystem, and enhancing educators' AI literacy. The study offers theoretical insights and practical guidance for advancing high-quality intelligent education and supporting China's strategy to build a strong nation through education.

Keywords

Artificial Intelligence in Education, Knowledge Graph, CiteSpace, Bibliometric Analysis, Educational Transformation

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

1.1. 研究背景与意义

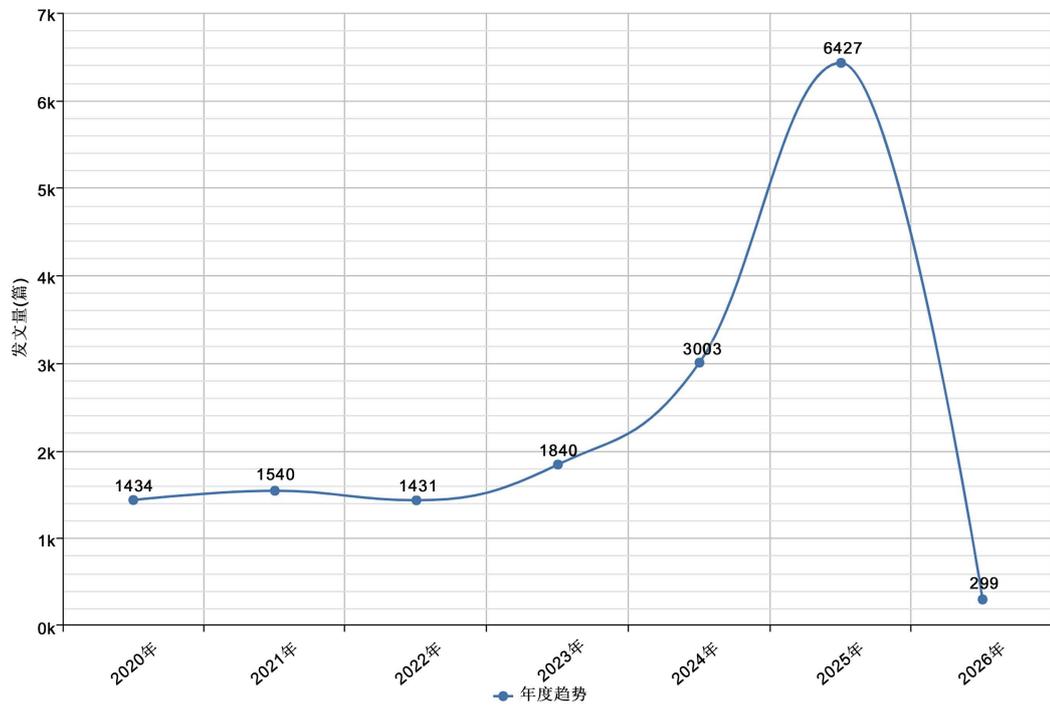
随着人工智能、大数据等新兴技术的快速发展, 社会对具备创新思维和实践能力的智能人才的需求日益增长, 智能人才培养已成为教育领域和社会各界关注的焦点。新一轮科技革命和产业变革呈现出群体性突破和交叉融合的新特征, 对传统教育管理和人才培养模式带来严峻挑战, 亟需创新以适应新质生产力的发展要求。因此, 深入研究人工智能教育的现状、热点及未来趋势, 对于优化教育资源配置、提升人才培养质量、推动社会经济可持续发展具有重要意义。

1.2. 人工智能教育的研究现状

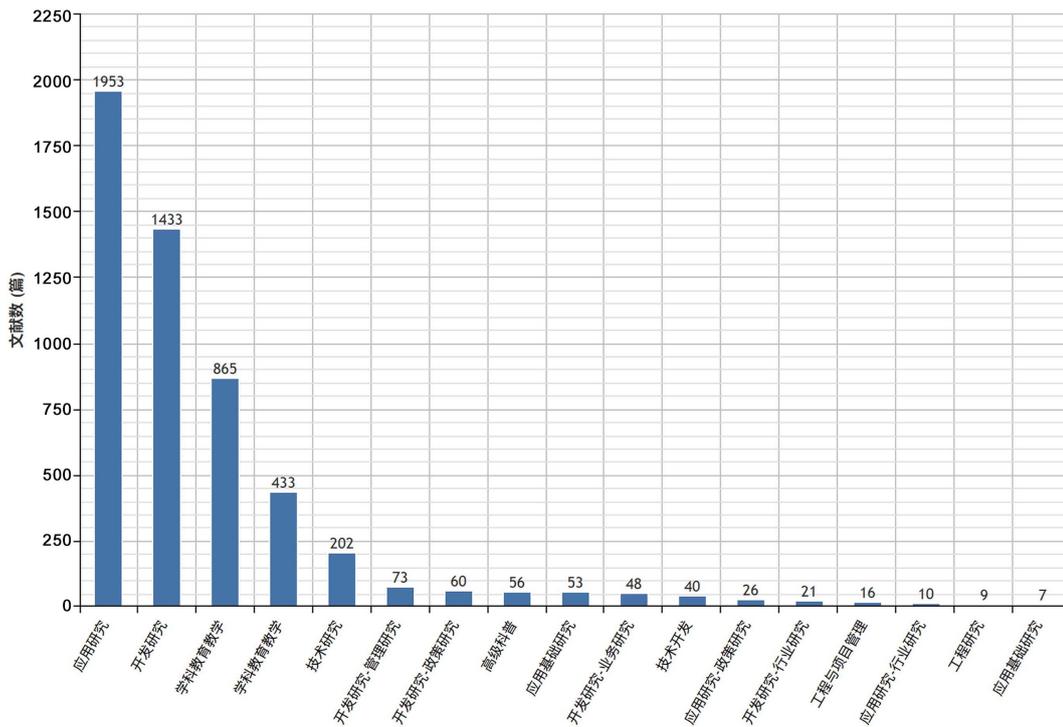
当前, 智能人才培养的研究主要集中在人工智能与教育的融合、智能制造人才培养、创新创业人才培养等方面。研究人员利用文献计量学方法和可视化工具, 如 CiteSpace 和 VOSviewer, 对该领域进行宏观分析, 以期发现知识图谱和演化路径。例如, 徐茂森等人, 揭示人工智能技术显著影响教育核心领域, 重塑现代教育结构、流程和目标的研究热点[1]。董波等人分析研究新型人工智能人才培养机构发展战略, 指出在全球人工智能战略布局中, 各国普遍将建设新型人工智能人才培养机构作为重要抓手, 这类机构也是各国推动教育、科技、人才协同发展的重要载体[2]。检索对比知网(CNKI)和 Web of Science 数据库资源, 以 2022 至 2025 年期间“人工智能教育”和“Artificial Intelligence in Education OR AI Education”相关文献, 分别获得文献 16,000 篇和 95,600 篇, 年度发文曲线和研究层次如图 1 和图 2 所示。

分析发文数量及其相关研究层次, 国际研究(Web of Science)呈现出强应用导向与高度跨学科融合的特征, 广泛覆盖教育科学、计算机科学、工程、医学、环境科学及心理学等领域, 强调人工智能在具体教育场景中的技术实现与效能验证。其对教育基本理论、人才培养体系建构及伦理治理机制的系统性探讨

仍显不足, 人文社科视角相对薄弱。

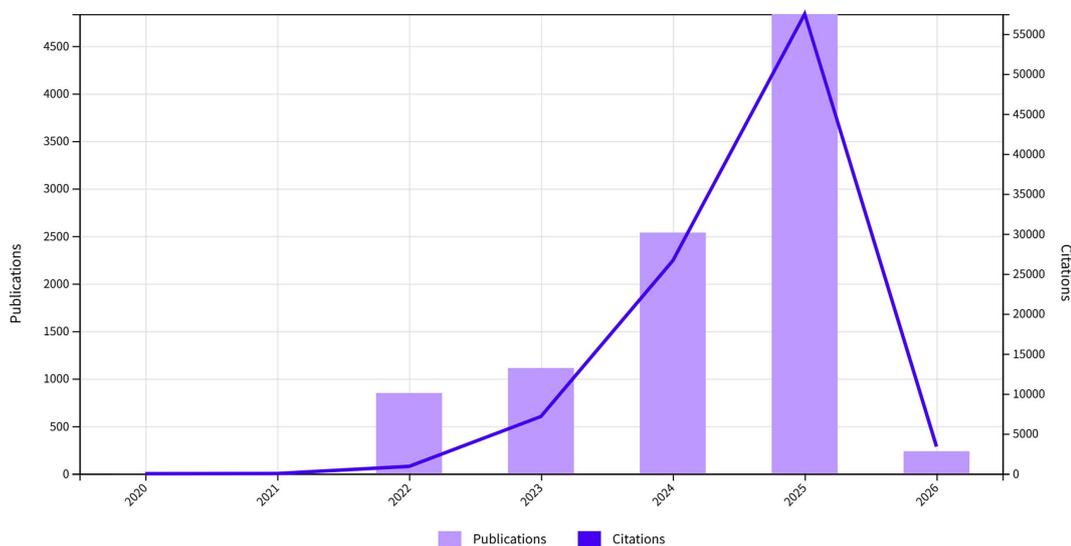


(a)



(b)

Figure 1. Annual publication curve and research hierarchy chart of AI education research in CNKI (2020~2025)
图 1. 知网人工智能教育研究相关研究年度发文曲线和研究层次图(2020~2025)



(a)



(b)

Figure 2. Annual publication curve and research level diagram of artificial intelligence in education studies related research on Web of Science (2020~2025)

图 2. Web of Science 人工智能教育研究相关研究年度发文曲线和研究层次图(2020~2025)

相比之下,国内研究(CNKI)则体现出鲜明的教育本位取向,聚焦课程改革、教学模式创新、素养培育与政策落实等教育实践议题,理论基础扎实、政策响应迅速。但研究视野多局限于教育系统内部,对产业需求对接、技术演进趋势、跨领域协同机制以及国际化比较等宏观或转化性议题关注较少,产教融合深度与全球视野有待加强。

综上,国际研究重“技术赋能”,国内研究重“教育落地”;未来双方均需在“技术-教育-社会”三元互动框架下,加强教育理论与技术创新的双向融合,推动人工智能教育从工具应用走向生态重构,从局部试点迈向系统变革。

1.3. 研究方法与创新点

本研究将采用文献计量学和知识图谱分析方法,以 CiteSpace 软件为核心分析工具,对人工智能教育

领域的学术文献数据进行深度挖掘和可视化分析。创新点主要体现在, 通过结合 CiteSpace 软件强大的时间切片、关键词聚类 and 突现词检测功能, 能够更精细地揭示该领域的研究演进路径、前沿热点及其动态变化, 从而为未来研究提供更为精准的洞察。

2. 研究方法

2.1. 数据的来源与选取

本研究以中国知网(CNKI)核心期刊数据库为唯一数据来源, 采用高级检索方式进行文献检索。在初始检索阶段, 将“智能人才培养” or “人工智能教育” or “智能制造人才”作为核心检索主题词, 并设置检索时间区间为 2015 年 12 月至 2025 年 12 月, 初步检索得到 1.75 万篇相关文献。经浏览发现, 该批文献存在质量参差不齐、主题分散不集中等问题, 难以满足研究需要。

为优化检索结果, 本文进一步以“人才培养”为主要主题做二次检索, 共得到 9531 篇文献, 但浏览发现, 此类文献主要集中于单一性较强的、各领域各行业人才培养模式的探索, 与教育理论或教育实践的关联度较低, 仍不符合本研究的定位。基于此, 本研究对样本文献库作进一步约束, 进行第三次精准检索: 在核心主题词检索的基础上, 限定学科为“教育理论与教育管理”, 同时将文献来源限定为北大核心期刊与 CSSCI 来源期刊, 最终检索得到 2296 篇文献, 该批次文献学术质量较高、研究主题明确, 初步满足本研究需求。

为确保研究的精确性与可靠性, 本文进一步做多轮的数据清洗工作。首先, 将第三批次的 2296 篇文献批量导出至 NoteExpress 文献管理软件, 批量剔除会议论文、书评、综述文章等非研究性文献, 同时删除重复收录的文献; 其次, 进行人工筛选, 逐个浏览剩余每篇文献的摘要、关键词、参考文献及其核心研究内容, 剔除与人工智能教育、智能人才培养关联度较低的文献; 最终, 得到 1783 篇剩余的有效文献, 将其导出为 RefWorks 格式, 使用 CiteSpace 软件进行处理与可视化分析。

2.2. CiteSpace 软件介绍与功能

CiteSpace 是由陈超美教授开发的一款强大的信息可视化软件, 广泛应用于科学计量学和知识图谱分析。它能够通过共引网络、共现网络、聚类分析等技术, 揭示学科发展趋势、研究前沿和知识基础。主要功能包括:

关键词共现分析, 识别研究热点和主题结构。作者/机构共引分析, 揭示核心研究者和合作网络。突现词检测, 发现新兴的研究趋势和前沿。聚类分析, 将相关文献分组, 识别主要研究方向和领域。时间线视图, 展示研究主题随时间演进的轨迹。

2.3. 数据分析流程

本研究的数据分析主要以“数据预处理 - 参数设置 - 网络构建 - 图谱解释”的逻辑展开:

一是数据收集与导入。将清洗后得到的 1783 篇有效文献按照 RefWorks 格式导入 CiteSpace 软件, 并确保所有文献的题录信息包括标题、关键词、作者、机构和引文等完整可读。

二是数据预处理。对导入的文献关键词数据做标准化处理, 合并同义表述, 剔除无效关键词与冗余信息, 进一步确保数据质量。

三是参数设置。在 CiteSpace 中设定时间切片(Time Slicing)为 1 年、2015.12~2025.12; 节点类型(Node Type)分别选择“关键词”“机构”“作者”; 选择标准(Selection Criteria)采用“Top 50 per slice”, 即每年选取频次前 50 的节点纳入分析, 阈值设置根据具体可视化情况适时修改。

四是网络构建与可视化。生成关键词共现网络、机构合作网络、作者合作网络与主题词时区图谱,

同时调整图谱布局与节点大小以及文字设置, 优化可视化图谱的可读性。

五是图谱分析与解释。结合聚类模块度(Modularity Q)和平均轮廓值(Mean Silhouette)共同评估图谱质量, 对形成的知识图谱进行解释, 识别核心研究热点、前沿和演进路径。其中, 模块度 Q 值通常大于 0.3 表示网络结构良好, 轮廓值 S 接近 1 表示聚类结果紧密。本研究 $Q=0.72>0.3$, $S=0.86$ 接近 1, 表明聚类结构良好、结果可靠。

3. 人工智能教育研究的知识图谱分析

3.1. 关键词共现分析

关键词共现网络能够直观地展示研究领域内的核心概念和热点主题。通过分析高频关键词及其共现关系, 可以揭示智能人才培养领域的主要研究方向。关分析键词权重结果显示, 人工智能教育领域的高频高权重关键词, 即频次大于等于 350、权重大于等于 7.0, 包括: 高等教育(15.84)、未来教育(15.14)、智慧教育(14.59)、教学改革(14.34)、教育变革(13.15)、变革(13.15)、外语教育(13.65)、人才评价(12.85)、考试评价改革(12.85)、高考综合改革(12.85)、测评技术(12.85)、机器学习(9.84)、职业教育(10.78)、智能(7.58)、教育(7.74)、深度学习(7.61)、情感计算(7.17)、决策系统(7.17)、人工智能(频次 1324 次)、智能教育(频次 1012 次)、大数据(频次 628 次)、人机协同(频次 546 次)、伦理风险(频次 512 次)、教育评价(频次 489 次)、核心素养(频次 423 次)、创客教育(频次 398 次)、伦理治理(频次 376 次)、数字化(频次 352 次)。关键词共现图谱如图 3 所示。

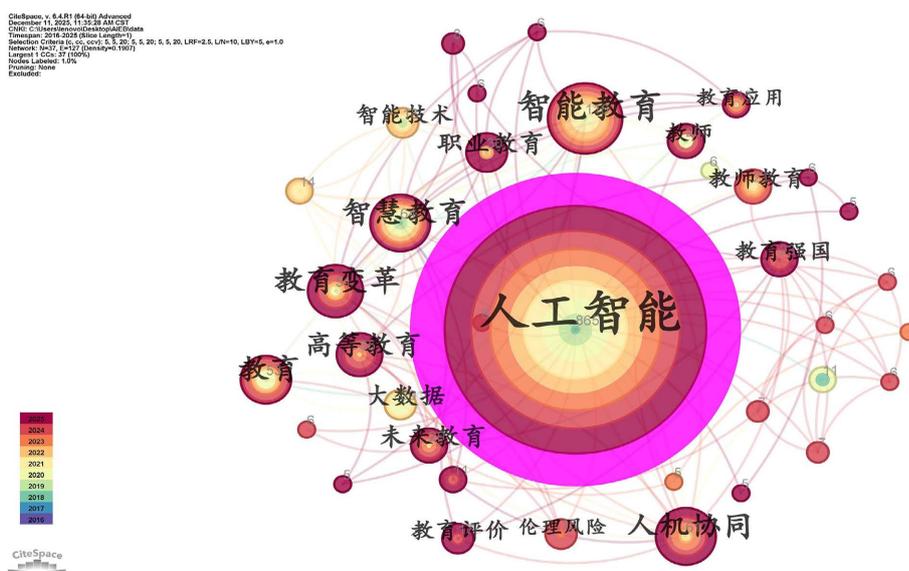


Figure 3. Keyword co-occurrence map
图 3. 关键词共现图谱

从共现关系来看, “人工智能”与“智能教育”“智慧教育”“深度学习”“机器学习”的关联强度最高, 对应的相关系数分别为 0.91、0.88、0.83、0.81, 总体上构成了该领域技术赋能教育的核心概念集群, 是人工智能技术与教育融合的框架基础; “教育变革”与“教学改革”“高等教育”“职业教育”“外语教育”的共现关联性显著, 即对应相关系数均大于等于 0.75, 清晰地反映出在人工智能技术驱动下不同教育阶段、不同学科领域对改革的强烈需求; “人才评价”“考试评价改革”“高考综合改革”与“测评技术”“教育评价”之间形成紧密关联, 即对应相关系数大于等于 0.80, 显示出对教育领域评价

体系进行智能化改革这一研究热点;“伦理风险”与“伦理治理”“人机协同”“数据隐私”的共现关联度较精密,其共现频次显著高于其他关键词,体现出了研究界对人工智能教育规范化发展、风险防控及处理的重视。

3.2. 关键词聚类分析

借助 CiteSpace 的关键词共现聚类功能,对人工智能教育领域样本库文献的关键词进行聚类,共得到 5 个有效聚类,即每个聚类轮廓系数均大于 0.5,且其中 Cluster2、Cluster4 的轮廓系数分别达 0.848、0.926,聚类有效性较高,关键词聚类分析图谱如图 4 所示。

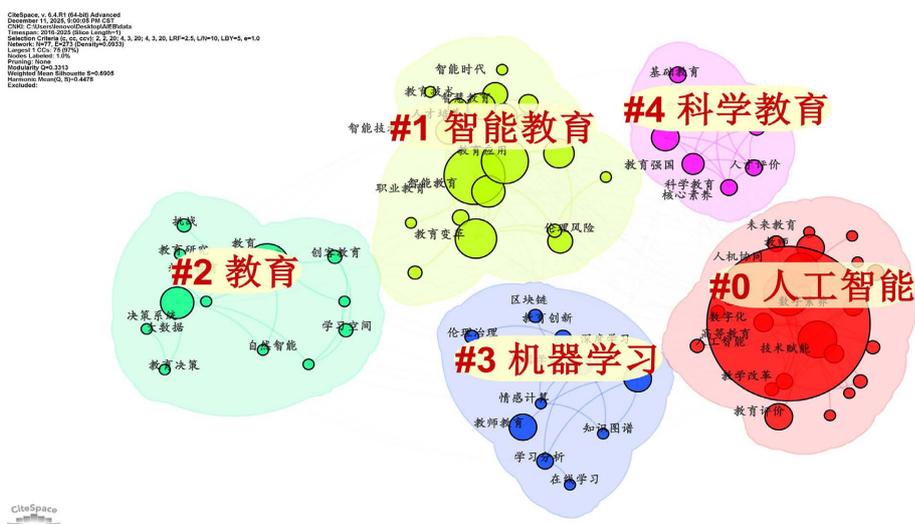


Figure 4. Keyword clustering analysis map
图 4. 关键词聚类分析图谱

由图可知各聚类的核心特征与研究热点如下:

#0 人工智能: 规模 24, 核心年份为 2020 年。核心关键词包括“高等教育”“未来教育”“教学改革”“人机协同”等,研究聚焦人工智能在各教育领域的基础应用,反映 2020 年前后人工智能技术与高等教育场景的融合应用逐渐成为研究热点,教学模式改革、人机协同教学等实践方向受到广泛关注,是技术与教育融合的核心支撑点。

#1 智能教育: 规模 20, 核心年份为 2019 年。核心关键词包括“智慧教育”“教育变革”“职业教育”等,体现 2019 年智能技术向教育领域的延伸发展,智慧教育如何落地与职业教育如何转型成为该阶段的热点议题。

#2 教育: 规模 14, 核心年份为 2018 年。核心关键词包括“智能”“决策系统”“大数据”等,是人工智能教育领域的较早期的基础研究聚类,主要探讨如何在教育场景中应用智能技术。

#3 机器学习: 规模 10, 核心年份为 2019 年。核心关键词包括“深度学习”“教育大数据”“学习分析”等技术类关键词,反映 2019 年人工智能教育领域的技术研究热点,聚焦于机器学习、深度学习在教育大数据挖掘、学习行为分析中的技术应用。

#4 科学教育: 规模 7, 核心年份为 2023 年。核心关键词包括“人才评价”“高考综合改革”“学业评价”等,体现近年人工智能教育研究热点偏向于“教育质量与评价”,教育评价体系的多元化、智能化、科学化成为新研究方向。

整体上看,人工智能教育领域的关键词聚类呈现出“技术支撑-场景应用-质量评价”的演进逻辑,研究热点从早期的基础技术支撑逐步落地到现实教育场景、并完善拓展评价体系。

3.3. 关键词突变分析

对关键词突变分析反应特定时间段内研究主题的爆发关注度,是探究该领域研究热点演变的核心指标。本研究基于 CiteSpace 分析结果,提取 2015.12~2025.12 人工智能教育领域的前 17 个高爆发关键词,从突现强度、时间分布、时间跨度三个维度展开分析,关键词突变分析如图 5 所示。



Figure 5. Keyword burst analysis map

图 5. 关键词突变分析图谱

从基本特征来看,17 个高爆发关键词的爆发强度分布在 1.74~5.85 之间,平均强度 3.68;持续时间集中在 2~6 年,其中“大数据”6 年、“教师教育”5 年是持续周期最长的主题,“学习分析”“教师角色”等则以 1~2 年的短期爆发为主。

从时间分布来看,关键词突变呈现出与该领域研究话题高度匹配的“三阶段演进”特征:2016~2018 年为人工智能技术在教育领域应用的基础探索阶段,共 8 个关键词进入高爆发序列,占总数量的 47.06%,核心是“深度学习”“大数据”等技术类可行性探索,其中“深度学习”是本阶段最高爆发点,强度为 5.85,“学习分析”“学习”等主题则以 2~3 年的短期爆发为主,体现早期研究者对人工智能技术应用场景的探索;2019~2021 年为研究主体和研究场景的拓宽阶段,突现关键词转向“技术+主体”模式,“智能时代”以 5.33 的强度成为该阶段标志性主题,领域认知从“技术工具”升级为“时代性变革”,同时“教师角色”“教育伦理”等关键词的爆发,体现研究者对教育主体转型和伦理边界的关注;2022~2025 年为人工智能风险管控和教育质量优化阶段,“伦理风险”“教育评价”以超 5.0 的强度成为核心热点,且持续至 2025 年,反映该领域对智能教育合规性与有效性的迫切需求,“教师教育”则以 5 年的持续周期,成为该领域的长效研究主题。

综合来看, 该领域研究文献关键词突变的核心特征可归纳为, 爆发强度与发展阶段高度契合, 前三的高爆发关键词, 即深度学习 5.85、智能时代 5.33、伦理风险 5.30 分别对应这三阶段的核心研究热点; 持续周期与研究主题密切相关, 技术探讨型主题多为短期爆发, 技术支撑型主题多为中期爆发, 聚集教育主体发展的则多为长期爆发; 演变逻辑则从技术驱动逐步转为价值引领, 体现了人工智能教育从应用工具到重构价值的深化过程。

3.4. 合作机构共现分析

本研究发现, 该领域合作机构网络形成 10 个聚类, 核心为 Cluster#0 主要为北师大教育学部和南师大教科院, 与 Cluster#1 主要为华东师大信息技术学系和华中师大人工智能教育学部, 分别聚焦人工智能教育的基础理论与技术应用, 二者占据 Top 10 机构引用量的 70%, 是当前该领域的研究主力, 合作机构网络图谱如图 6 所示。

CiteSpace, v. 6.4.R1 (64-bit) Advanced
December 26, 2025, 8:57:14 AM CST
CNKI: C:\Users\lenovo\Desktop\AIEB\data
Timespan: 2018-2025 (Slice Length=1)
Selection Criteria: g-index (k=25), LRF=2.5, L/N=10, LBY=5, e=1.0
Network: N=286, E=255 (Density=0.0058)
Largest CCs: 139 (49%)
Nodes Labeled: 1.0%
Pruning: None
Excluded: None



Figure 6. Collaborative institutions network map

图 6. 合作机构网络图谱

从共现数据看, 传统核心机构, 如北师大, 以 55 次高引用、0.20 的高中心性成为协作枢纽, Cluster#1 内部协作紧密; 而天津大学教育学院等新兴机构的突现强度达 5.15, 居首位, 虽未进入引用 Top 10, 但可看出其研究聚焦前沿方向。Sigma 值显示, 北师大智慧学习研究院 1.23 实现“前沿 + 枢纽”的双优势, 新兴机构的综合影响力初显。

未来, 传统核心机构或将联动新兴科研机构补充人工智能教育领域的前沿研究; 新兴机构则需拓展协作, 加快融入核心网络; 跨聚类协作例如“基础理论”加“技术应用”, 或将增加, 最终形成“核心集群 + 前沿机构”的协作网络, 推动智能教育跨领域落地与高质量发展。

3.5. 主题词时区与知识结构、演化路径分析

从 2016~2025 年的主题词时区图中可清晰看出该领域研究的演进脉络, 且与知识结构、演化路径高度契合, 主题词时区与知识结构、演化路径分析图谱如图 7 所示。

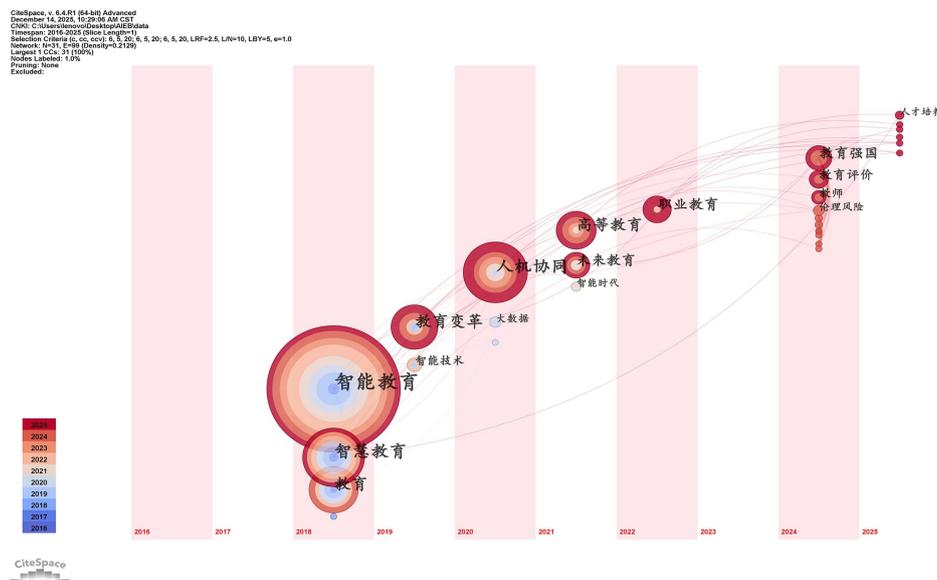


Figure 7. Theme terms timezone, knowledge structure and evolutionary paths analysis map
图 7. 主题词时区与知识结构、演化路径分析图谱

2016~2018 年为基础应用场景期, “教育”“智慧教育”“智能教育”构成核心热点, 标志人工智能教育从抽象概念到落地场景。

2019~2021 年进入技术融合期, “教育变革”“大数据”“人机协同”等研究主题涌现, 体现人工智能技术与实践教育场景的深度绑定, 逐渐向“技术深化”阶段演变。

2022~2025 年转向价值深化期, “教育评价”“伦理风险”“人才培养”成为研究热点, 反映了人工智能教育领域从“技术驱动”转向“质量保证”。

该时区演进既体现了“基础场景 - 技术融合 - 价值深化”的三层知识结构, 也完整对应“场景起步 - 技术深化 - 价值引领”的三级演化路径, 为人工智能教育领域的发展提供了时序维度的实证依据与参考。

4. 人工智能教育研究的热点与趋势分析

4.1. 当前研究热点

基于知识图谱, 通过对现有文献的综合分析发现, 高等智能教育的研究主要集中在三个核心方向: 人工智能素养培育、人机协同认知及生成式人工智能教育应用。首先, 在高等教育阶段, 人工智能素养已成为工科专业学生必备的核心能力之一, 各高校积极实施“人工智能赋能工程教育”行动计划, 致力于构建涵盖“知识 - 技能 - 思维 - 价值观”的四维素养培养体系[3]。其次, 随着人工智能技术的发展, 个体认知结构呈现出“复合脑”特征, 即内脑与智能外脑之间的协同作用, 这不仅推动了人机关系从工具性利用向伙伴式交互转变, 也符合《教育强国建设规划纲要》中关于推进全学段 AI 教育的战略部署[4]。最后, 生成式人工智能在高等教育中的深度融合成为一大热点, 特别是在个性化学习路径规划、跨学科

教学以及学术诚信保障等方面的应用, 显示出巨大的潜力。

4.2. 研究热点的核心驱动要素

高等智能教育研究热点的形成受三大核心驱动因素的影响: 一是技术驱动。生成式 AI、多模态大模型和边缘计算等技术的突破性发展是研究热点形成的根本动力。以生成式 AI 为例, 其在内容生成、个性化学习路径规划等方面的能力已达到实用水平, 同时, 边缘计算等技术降低了 AI 应用的硬件门槛。二是政策驱动。国务院《关于深入实施“人工智能+”行动的意见》明确提出, 到 2027 年新一代智能终端、智能体等应用普及率超 70% 的目标[5], 推动育人从知识传授为重向能力提升为本转变。教育部《人工智能赋能教育高质量发展行动方案》细化了政策要求, 提出课程动态调整机制。三是产业驱动。AI 产业快速发展与人才供需矛盾是研究热点形成的重要推力。随着中国数字化和智能化转型的加速, 人工智能(AI) 专业人才需求激增, 但目前人才缺口高达 500 万。尽管 AI 核心产业规模迅速增长, 企业数量猛增, 但专业人才培养与行业需求之间存在显著错位[6]。

4.3. 最新趋势与发展方向

结合 CiteSpace 的突现词分析和前沿交叉研究, 高等智能教育未来的发展趋势包括: 一是生成式 AI 在高等教育中的深化应用。随着 DeepSeek、豆包等生成式 AI 工具的兴起, AI 赋能教育正从工具辅助迈向人智共生的深度跃迁, 发展方向从技术应用转向教育生态全维度重构, 核心方向包括多智能体协同、全模态融合、治理合规、系统化创新与体认式学习等领域。二是跨学科融合人才培养。在科技革命加速演进、社会问题复杂化趋势加剧的当下, 人才培养模式呈现出显著的跨学科特征, 学科边界日益模糊, 学科内与学科间的交叉渗透和自然科学与人文社会科学的交叉融合成为必然发展趋势[7]。未来人才培养将更加注重智能计算与传统文化的融合, 培养具备人文素养和科技创新能力的复合型人才。三是智能教育伦理与治理框架的建立。随着 AI 在教育中应用的深入, 相关的伦理问题、数据隐私保护、算法公平性等将成为研究焦点, 并需要建立相应的治理框架。教育部已将人工智能安全纳入教育安全整体框架, 研究制定人工智能应用安全评估指标, 并组织对国家平台上线的人工智能大模型和工具开展算法备案和安全评估。

5. 我国人工智能教育的局限性与优化建议

5.1. 人工智能教育的局限性

一是学科体系不够完善。人工智能相关学科建设仍处于起步阶段, 高校普遍存在师资力量不足的问题, 人才培养以研究生教育为主, 本科教育体系尚不健全, 导致基础人才储备不足[8]。此外, 课程体系滞后, 难以适应智能技术迭代速度, 学生对深度学习、知识图谱等交叉学科知识的理解还有差距。

二是产教融合程度较低。人才培养与产业需求存在显著脱节, 表现为“数量型、结构型、能力型”三重失配[9]。企业智能化转型所需的技术与素养融合机制缺失, 存在“AI 技术广泛引入与 AI 型人才短缺”的矛盾, 职业院校作为应用型人才主阵地, 其培养模式仍存在“融而不紧、融而不深、融而不广”的问题[10]。

三是复合能力与伦理素养培养不足。传统培养模式难以满足“技术应用 + 治理思维 + 综合素养”的复合型要求。生成式 AI 等新技术应用面临算法偏见、伦理规范缺失等挑战, 而教育中缺乏对技术伦理、人文关怀的深度融合[11]。

四是区域教育资源分布不均衡。区域层面存在“中间层缺失”, 制约教育数字化转型的落地, 智能基础设施分布不均衡, 区域教育治理能力差异大, 加剧了人才培养的地域不平衡[12]。

5.2. 人工智能教育的政策建议

智能人才培养需立足产业变革与教育升级需求,构建系统化实施体系,具体可从以下四大维度推进:

一是构建多层次学科融合体系,夯实人才培养学科基础。聚焦人工智能与学科交叉融合的核心方向,加快人工智能领域一级学科的建设与布局进程。创新构建“人工智能 + X”与“X + 人工智能”双向深度赋能模式,推动人工智能技术与不同学科领域的深度渗透、有机融合,打破传统学科壁垒,形成多层次、跨领域的学科融合生态,为智能人才培养提供坚实的学科支撑。

二是重构课程与评价体系,优化人才培养核心环节。以跨模态教育理念为引领,推动跨模态教学内容融入课程体系设计,实现课程内容与智能技术发展、产业需求的精准对接。基于人才培养的核心目标,构建立体化“知识 - 技能 - 思维 - 素养”四维一体评价体系,突破传统单一评价模式的局限。同时,强化实践导向,深化虚拟仿真教学平台的应用与推广,通过沉浸式、场景化实践教学提升学生的实操能力。

三是深化产教融合与生态协同,搭建产学研一体化平台。以协同育人为主线,构建多元主体参与的产教协同机制。建立动态化产业需求追踪与分析机制,精准把握产业发展对智能人才的能力要求,通过“共研、共建、共享、共育、共治”五位一体协同模式,实现教育链、产业链的精准对接与深度融合。同步打造专业化产教赋能平台,健全平台及配套服务体系,构建跨区域、跨行业技术共享网络,依托市域产教联合体推动产学研协同创新,形成“教育培养 - 产业实践 - 创新转化”的闭环生态。

四是强化师资与复合型能力培养,提升人才核心竞争力。聚焦师资队伍建设的核心,提升教师人工智能素养水平。围绕“理念 - 伦理 - 技能 - 整合”四维素养结构进行系统性优化,强化教师人机协同教学设计与实施能力,打造适配智能教育需求的专业化师资队伍。以学生能力提升为导向,培育创新实践能力,依托人机协同教学模型,以项目式学习为载体,传授情境化实践技能,着力增强学生的工程思维、系统思维与创新意识,培养兼具技术应用能力与创新潜力的复合型智能人才。

综上,我国智能人才培养需突破传统人才培养的路径依赖,运用“超限思维”系统整合技术赋能、教育规律与社会需求。通过学科体系重构、产教生态协同、核心素养提升与治理机制优化,构建兼具创新动能与人文关怀的智能人才培养生态,从而有效应对全球科技竞争与产业变革带来的多重挑战。

6. 结论与展望

6.1. 主要研究结论

本研究通过 CiteSpace 软件对人工智能教育领域进行了可视化分析,识别了“人工智能与教育”“智能制造”“产教融合”“数据驱动”等核心研究热点。研究显示,该领域正经历从理论探讨到实践应用、从单一学科到跨学科融合的演进过程,个性化学习和智能制造人才培养已成为当前研究的重点。同时,研究发现人机协同认知、生成式 AI 教育应用、跨学科融合培养、智能社会治理人才培养等方向正逐渐成为新的研究热点,体现了人工智能技术与教育深度融合的发展趋势。然而,我国人工智能教育仍存在课程体系与社会需求脱节、师资力量不足、实践教学环节薄弱、教育资源配置不均等挑战,需要通过系统性改革构建“AI + 教育”新生态,为高标准建设教育强国提供有力支撑。

6.2. 未来研究展望

未来智能人才培养应强化顶层设计与战略协同,系统推进“人工智能+”行动在教育领域的高质量实施,并顺应时代发展趋势,在以下四个方面深入开展研究与实践:

一是构建科学的智能教育效果评估体系。开发多维度、可量化的评估指标与方法,重点关注学生认知发展、学习动机、问题解决能力等核心素养的提升。建议建立涵盖“知识掌握度”“情感状态”与“学

习效率”的三维评估框架,并配套 AI 教育应用的长期跟踪与反馈机制,确保技术赋能教育的真实成效。

二是健全智能教育伦理与法治保障体系。深入研究人工智能在教育应用中涉及的数据安全、算法透明性、公平性与责任归属等关键议题,提出符合国家科技伦理治理要求的政策建议。应推动覆盖全学段的人工智能伦理教育课程建设,加强师生数字素养与安全能力建设,防范因模型不确定性、生成偏差或算法设计局限可能带来的潜在风险,建立健全前瞻性评估、动态监测与协同处置机制,促进智能教育健康、公平、可信发展。

三是创新人机协同教学模式。积极探索智能学伴、虚拟助教等新型人机协同教学形态,推动育人目标从知识传授为主向综合能力培养为本转变,深入研究智能体技术在教学设计、课堂互动、个性化辅导与学习评价等全流程中的融合路径与教育价值。

四是开展智能人才培养研究的动态监测。定期运用 CiteSpace 等科学计量工具对国内外相关研究进行可视化分析,持续追踪领域热点演进与前沿趋势,为教育政策制定、课程体系优化与实践创新提供数据驱动的决策支持。

基金项目

陆军工程大学通信工程学院教育教学数智赋能专项研究课题,课题编号 TY25ZX006。

参考文献

- [1] 徐茂森,赵燕,赵婵娟.基于 CiteSpace 的高等教育与人工智能研究的可视化分析——以 2014-2024 年 CNKI 文献为例[J].现代信息科技,2025,9(8):174-179,184.
- [2] 董波,王云云.新型人工智能人才培养机构发展战略研究[J/OL].世界科技研究与发展:1-13.
<https://doi.org/10.16507/j.issn.1006-6055.2025.11.007>,2026-01-15.
- [3] 2025 江苏教育十大新闻[N].江苏教育报,2026-01-09(002).
- [4] 《教育强国建设规划纲要(2024-2035)》学习辅导百问[M].北京:教育科学出版社,2025.
- [5] 国务院.关于深入实施“人工智能+”行动的意见[EB/OL].
https://www.gov.cn/zhengce/content/202508/content_7037861.htm,2025-08-26.
- [6] 王伯庆,王梦萍.2023 年本科人工智能人才供给与培养分析[M]//麦可思研究院,王伯庆,王梦萍.2024 年中国本科生就业报告.北京:社会科学文献出版社,2024:192-205.
- [7] 张健,张文,邓小青,等.“课程思政+学科交叉”视角下高校人才培养模式的探究[C]//河南省民办教育协会.2025 高等教育发展论坛智慧教育分论坛论文集(上册).长沙:湖南工商大学数学与统计学院,2025:38-40.
- [8] 张海生.我国高校人工智能人才培养:问题与策略[J].高校教育管理,2020,14(2):37-43,96.
- [9] 王秀秀,李廷茹,刘帝.职业院校人才培养与产业需求的适配分析——以人工智能产业为例[J].职业技术教育,2025,46(22):30-36.
- [10] 缪玲,曾祥跃,张新成.人工智能赋能职业院校产教融合人才培养的应用研究[J].职教论坛,2025,41(2):28-35.
- [11] 刘振天,商一杰.人工智能重塑高等教育的内在逻辑、潜在风险及范式创新[J].湖北民族大学学报(哲学社会科学版),2025,43(4):139-148.
- [12] 李百艳,姜美玲.人工智能赋能区域基础教育变革路径[J].开放教育研究,2025,31(3):102-111.