中外人工智能赋能个性化学习研究的可视化比较分析及启示

李龙娟

陕西学前师范学院教育科学学院，西安 710100

【摘要】本研究运用CiteSpace对中外人工智能赋能个性化学习研究进行可视化比较分析。基于北大核心、CSSCI期刊文献与SSCI文献，系统探究中外研究的异同。研究发现：在研究热点上，中外均聚焦人工智能核心技术与个性化学习目标，但国内侧重宏观理念与传统教学融合，国外聚焦前沿技术与垂直应用；在热点主题上，中外均围绕核心驱动力、关键应用、教育范式与伦理价值展开，但国内强调背景赋能与教育公平，国外关注技术原理与伦理价值；在演进趋势上，国外路径连贯，历经设计、建模、深化三阶段，国内路径更具跳跃性，从技术萌芽经数据驱动至理念整合与前沿拓展。基于此，我国未来应推动宏观与微观研究的融合，加强对核心技术的深耕，构建多主体协同治理体系，促进该领域高质量与本土化发展。

【关键词】人工智能；个性化学习；中外比较；CiteSpace；知识图谱；可视化

【中图分类号】G434.0;G353.1 【文献标志码】A 【文章编号】1004-5287(2026)04-0449-10

【DOI】10.13566/j.cnki.cmet.cn61-1317/g4.202604004

A visual comparative analysis and insights on domestic and international research on AI-enabled personalized learning

LI Longjuan

School of Educational Science, Shaanxi Xueqian Normal University, Xi'an 710100, *China*

【**Abstract**】This study employs CiteSpace to conduct a visual comparative analysis of domestic and international research on AI-enabled personalized learning. Based on literature from Peking University core journals, CSSCI journals, and SSCI journals, it systematically explores the similarities and differences between Chinese and international research. The findings reveal that in terms of research hotspots, both domestic and international studies focus on AI-driven technological foundations and personalized learning objectives; however, domestic research emphasizes macro concepts and integration with traditional teaching, while international research focuses on cutting-edge technology and targeted applications. Regarding hotspot themes, both center on four aspects: core driving forces, key applications, educational paradigms, and ethical values; yet domestic research stresses contextual empowerment and educational equity, while international research focuses on technical principles and ethical values. In evolutionary trends, the international path is more coherent, progressing through design, modeling, and deepening stages, whereas the domestic path is more discontinuous, moving from technological emergence through data-driven approaches to conceptual integration and frontier expansion. Based on this, China's future direction should promote the integration of macro and micro research, deepen core technology cultivation, build a multi-stakeholder collaborative governance system, and foster high-quality and localized development in this field.

【**Keywords**】artificial intelligence; personalized learning; domestic and international comparison; CiteSpace; knowledge graph; visualization

基金项目：陕西省教育厅2024年度一般专项科研计划项目（人文社会科学项目）（24JK0067）；陕西学前师范学院教改项目（25JG005Y）

收稿日期：2026-01-22

作者简介：李龙娟，讲师，博士，研究方向为教师教育、教育技术、教育国际化。E-mail：1637598572@qq.com

随着“互联网＋教育”的深度融合与人工智能技术的突破性进展，个性化学习作为破解规模化教育与个性化培养这一矛盾的关键路径，迎来了前所未有的发展机遇。2017年，国务院印发《新一代人工智能发展规划》，明确提出要利用智能技术加快推动人才培养模式、教学方法改革，构建包含智能学习、交互式学习的新型教育体系。2023年，教育部等部门在《关于构建优质均衡的基本公共教育服务体系的意见》中进一步强调：深化教育教学改革，提升教育教学效能，探索利用人工智能技术实现差异化教学和个性化学习。人工智能赋能个性化学习已成为推动教育数字化战略行动、实现教育现代化的核心驱动力，这不仅关乎教育质量的提升，更与培养适应未来社会的创新人才息息相关。人工智能赋能个性化学习是教育技术学、计算机科学与认知科学等多学科交叉的前沿领域，是理论与实践紧密结合的重要议题，受到了学界的广泛关注。

已有研究主要从以下三方面对人工智能赋能个性化学习进行了研究：一是对人工智能赋能个性化学习的技术路径与应用模式探索。这类研究主要探讨如何将学习者建模、自适应算法等具体的人工智能技术应用于个性化学习系统的构建。如Guerreiro-Santalla等[1]探讨了基于3D机器人模拟器的自适应界面为学生提供有关人工智能的个性化学习，牟智佳等[2]聚焦学习者画像构建了多维度数据驱动的个性化分析模型。二是关于人工智能赋能个性化学习的教学实践与效果验证。该类研究大多聚焦于具体的学科或教学场景，通过准实验研究等方法，检验智能教学系统或工具的实际效果。如孙晓瑜等[3]在中国石油大学（华东）的教学改革表明，生成式人工智能是提高信息素养教育的质量和效率、推动教育范式向精准服务转型的有效工具。又如Abrar M等[4]探讨了人工智能通过改善知识获取、优化任务完成和提高学生参与度来提高学习效率。三是关于人工智能赋能个性化学习的伦理风险与治理反思。这类研究主要关注技术应用过程中可能带来的数据隐私、算法偏见、情感缺失等问题。如刘邦奇等[5]系统地剖析了人工智能的伦理困境，并呼吁建立多主体协同的治理框架。

已有研究对人工智能赋能个性化学习的探讨视角多元、内容广泛，但仍存在以下不足：一是研究视角方面，对人工智能赋能个性化学习的技术、模式、效果和挑战等研究较多，对该领域研究的整体知识结构、热点异同进行系统性对比的分析较少。二是研究方法方面，以理论思辨、案例设计和实验研究为主，采用科学计量方法进行客观、量化描述的研究尚不充分。在人工智能赋能教育领域，已有研究对国内人工智能赋能职业教育[6]、教学[7]等进行了可视化分析，尚未有研究专门从国内外比较的视角对人工智能赋能个性化学习这一特定领域进行可视化的对比分析。鉴于此，本研究拟运用可视化计量工具CiteSpace，对中外人工智能赋能个性化学习研究的相关文献进行分析，客观呈现中外研究的热点、主题与演变趋势的异同，以期为该领域的理论深化、技术创新与实践应用提供参考与启示。

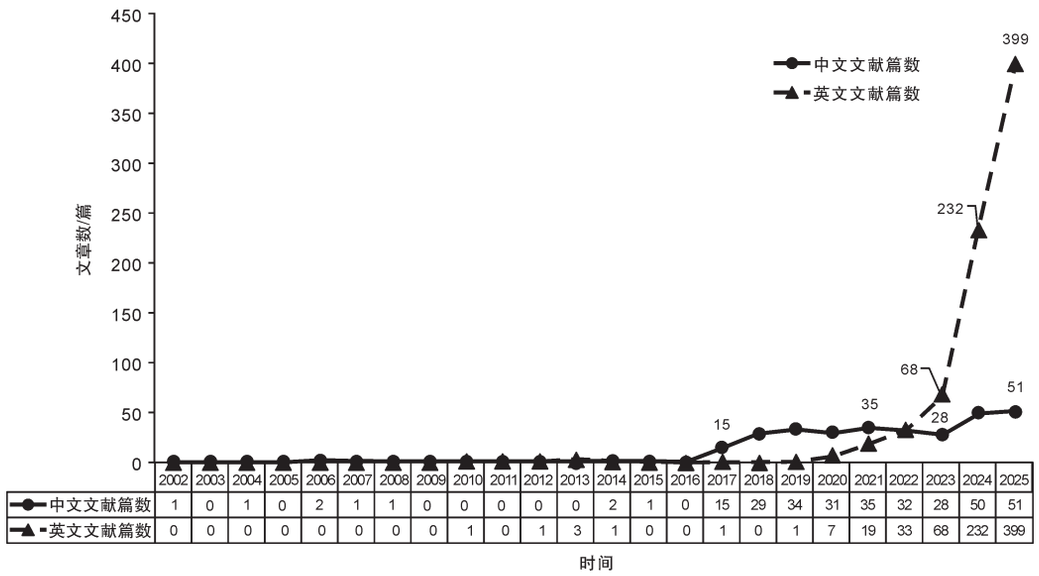
1 数据收集和研究方法

1.1 数据收集

2025年9月6日，本研究利用中国知网中的高级检索功能，以主题为“人工智能”并含“个性化学习”进行检索，检索时间范围不限，共得北大核心和CSSCI期刊文献324篇，经人工筛选，剔除征稿启事、年会简介、书评等非学术文献后，共得有效文献314篇。

在Web of Science核心合集SSCI数据库中，以主题为“artificial intelligence”或“AI”并含“personalized learning”进行检索，检索时间范围不限，文献类型限定为Article和Review Article，共得文献766篇，导出纯文本格式作为国外研究样本。中外文献均未涉及重复文献处理问题。

中外各年度的文献数量情况见图1。从该图可知，国内外研究均经历了从早期零星探索到近期规模化发展的过程，特别是自2020年前后开始，国内外文献数量均增长迅速，印证了人工智能技术的成熟及其在个性化学习方面的大规模应用，推动了全球范围内的研究热潮。但两者也存在差异：首先，研究的起始时间不同，国内、国外文献分别始于2002年和2010年，可见，国内相关研究早于国外。其次，国内外文献数量增长的爆发力与规模不同。国内文献在2017年开始增长后，在2018 — 2019年达到一个高位平台期，年发文量30篇左右，之后数量小幅波动，到2025年，发文数量增至51篇。而国外文献数量呈爆发式增长，特别是在2023 — 2025年间，从68篇增至399篇，不仅绝对数量远超国内文献，且增长曲线更陡，标志着该领域在国际学术界的研究活跃度达到了空前水平。可见，国内外研究虽在宏观上发展趋势一致，但国内研究具有率先起跑、小幅攀升的特征，而国外研究则呈现出后程发力、爆发力更强的态势。



	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
中文文献篇数	1	0	1	0	2	1	1	0	0	0	0	0	2	1	0	15	29	34	31	35	32	28	50	51
英文文献篇数	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	3	1	0	0	1	0	1	7	19	33	68	232	399

图 1　中外人工智能赋能个性化学习发文数量各年份情况

1.2　研究方法

本研究采用了两种研究方法——量化研究的文献计量法和比较分析法。CiteSpace是一款被国内外广泛使用的文献计量工具,能分析文献中的潜在知识,是在科学计量学、数据和信息可视化背景下发展起来的可视化分析软件[8]。本文采用CiteSpace分别对在北大核心、CSSCI和SSCI上检索到的人工智能赋能个性化学习研究领域的文献,使用软件版本为CiteSpace 6.4.R1(32-bit),节点类型选取关键词生成知识图谱,进行可视化分析。通过比较,深入剖析中外关于人工智能赋能个性化学习研究的异同。

2　结果对比分析

2.1　研究热点对比分析

中外人工智能赋能个性化学习研究的高频关键词见表1。从该表可知,国内研究热点体现在以下四个方面。一是强调宏观理念与变革影响:智能教育、智慧教育、教育变革、未来教育和教学改革等高频词表明国内学界高度关注人工智能对教育生态的整体性重塑与战略性意义。二是聚焦具体技术与基础应用:学习分析、大数据、知识图谱、深度学习和数字教材等关键词,表明国内研究重视这些支撑性技术在数据分析和内容结构化方面的基础作用。三是关注核心教学场景与模式:人机协同、因材施教、课堂教学、在线学习等词汇,揭示了国内研究关注如何将AI融入传统教学核心环节,以实现经典教育理念和支持混合式学习。四是集中于国民教育体系:职业教育、基础教育、学校教育等关键词,表明国内研究的应用场景侧重在国民教育体系内的正规学校教育。

表1　中外人工智能赋能个性化学习研究排名前20的高频关键词

序号	国内关键词	频次	国外关键词	频次	序号	国内关键词	频次	国外关键词	频次
1	人工智能	123	人工智能	426	11	因材施教	5	模型	34
2	智能教育	18	个性化学习	164	12	未来教育	5	医学教育	31
3	学习分析	12	生成式人工智能	78	13	个性化	5	大型语言模型	29
4	大数据	10	高等教育	67	14	深度学习	5	智能导学系统	25
5	教育变革	10	教育	61	15	数字教材	5	系统	25
6	人机协同	8	教育技术	49	16	基础教育	5	教育人工智能	25
7	智慧教育	8	学生	45	17	课堂教学	4	挑战	24
8	知识图谱	6	机器学习	43	18	学习路径	4	学生参与度	23
9	在线学习	6	技术	41	19	学校教育	4	学业表现	21
10	职业教育	5	自适应学习	38	20	教学改革	4	深度学习	19

国外研究热点体现在以下四方面。一是深入前沿技术细分领域:机器学习、生成式AI、大型语言模型、智能导学系统等高频词表明国外研究聚焦前沿和具体的技术形态,显示出对技术本身的深度挖掘和快速跟进。二是核心指向“个性化”的实现:“个性化学习”作为显著高频词,与自适应学习、模型、系统等高频词紧密结合,表明研究热点高度集中于如何通过技术模型和系统来具体实现和交付个性化学习体验。三是重视具体学科与用户:研究场景具体到高等教育、医学教育,并明确以学生为核心用户,体现出研究

视角的精细化与实证性。四是体现精细化评估与批判性反思：学生参与度、学业表现、挑战等高频词表明国外研究在关注技术应用的同时，也注重对学习过程和实际效果进行量化评估，并对其局限性、伦理问题保持审慎反思。

综上，中外人工智能赋能个性化学习的研究热点都包含机器学习、深度学习等技术，因材施教、个性化学习、自适应学习等个性化目标，在线学习、学习分析等数字化学习基础。两者也存在差异：一是国内研究热点更偏宏观，探讨人工智能带来的教育理念、形态和体系的变革与智慧化；国外更偏微观与技术层面，专注于构建可实现个性化的模型、系统及其具体应用。二是国内研究热点更关注大数据、知识图谱等支撑性技术；国外则聚焦于生成式AI、大型语言模型等前沿和颠覆性技术的具体教育应用，并进一步深入到学生参与度、学业表现等学习效果评估层面。三是国内研究热点多集中于基础教育、职业教育等国民教育体系；国外研究除了高等教育，还深入到医学教育等高度专业化的领域，探索的应用范围更广。四是国内研究热点包含对未来图景的描绘，整体呈现出一种积极建构的姿态；国外研究热点关注积极应用的同时，挑战这一高频词体现出其审慎反思的研究特质，关注技术应用的边界与问题。

一个值得注意的现象是：尽管研究主题为“人工智能赋能个性化学习”，但“个性化学习”一词在国内高频关键词中仅出现5次，远低于国外的164次。这一差异并非表明国内研究忽视该主题，而是反映了研究话语体系的结构性差异：国内学者倾向于使用“智慧教育”等本土化、上位概念来承载个性化学习的内涵，研究范式更侧重宏观教育变革与体系建构，常以“人机协同”等操作性术语拆解或替代“个性化学习”；此外，国内长期的政策驱动语境形成了以“智能教育”“教育变革”为核心的关键词库。因此，该关键词的频次偏低是研究语言、学科习惯与范式取向共同作用的结果，提醒跨国比较需结合语义网络与话语体系进行综合判断。

2.2 研究热点主题对比分析

为对中外人工智能赋能个性化学习的研究热点主题进行分析，绘制了关键词聚类知识图谱。其中国内、国外分析的Modularity Q值分别为0.852 3和0.806 2，Mean Silhouette值分别为0.920 2和0.983 5，说明聚类轮廓较好。国内研究聚类形成了#0人工智能、#1智能教育、#2数字教材等10个主要聚类，聚焦宏观理念与教学资源智能化，如图2所示；国外研究聚类形成了#0 medical education、#1 recommender systems、#2 intelligent tutoring system等10个聚类，聚焦前沿技术与垂直领域应用，如图3所示。通过分析发现，二者的研究热点主题具有相似性，均包括核心驱动力、关键应用、教育范式和伦理价值四个方面，如表2所示。

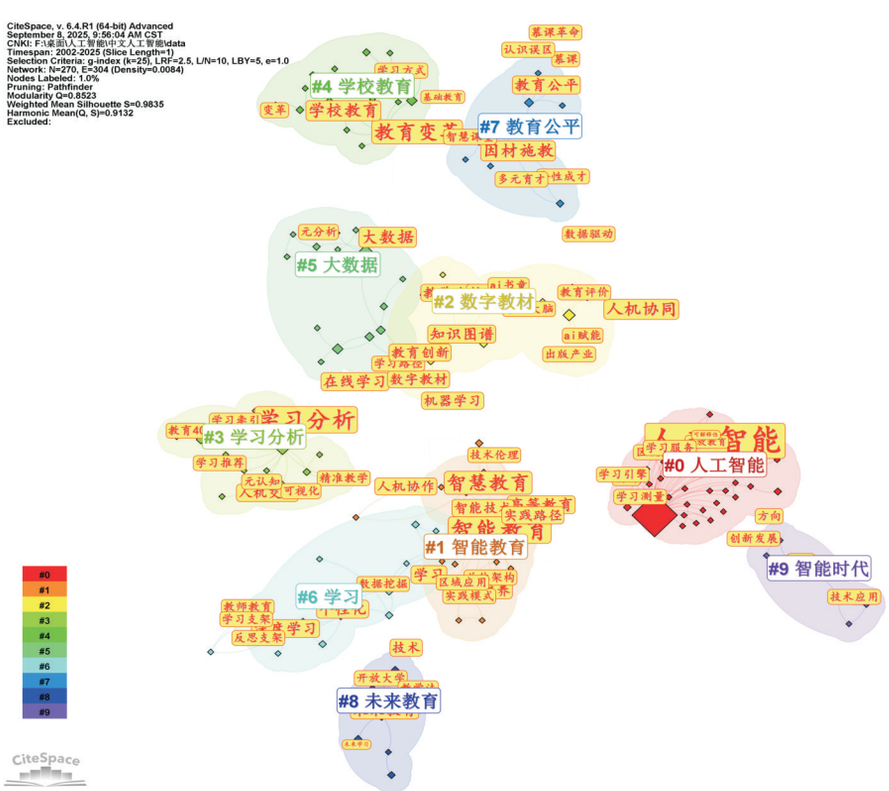


图2 国内人工智能赋能个性化学习关键词聚类图

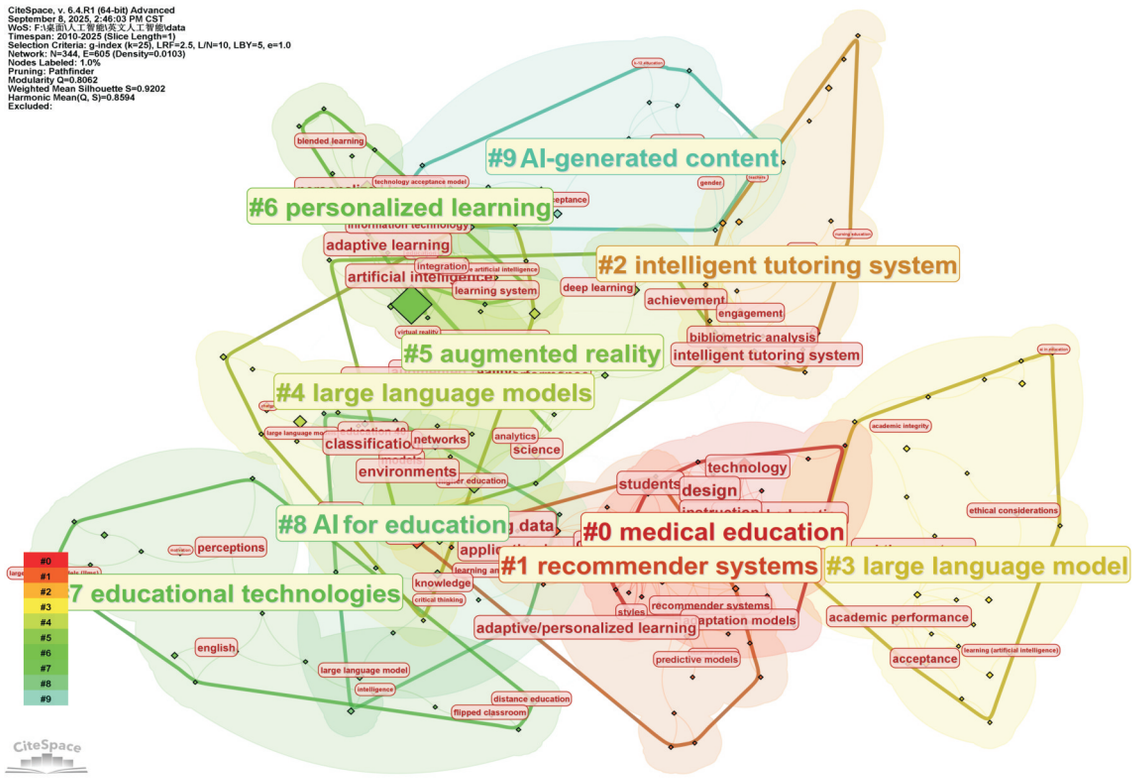


图 3　国外人工智能赋能个性化学习关键词聚类图

表 2　中外人工智能赋能个性化学习研究关键词聚类与主题划分

研究主题	英文聚类标签	英文关键词	中文聚类标签	中文关键词
核心驱动力	#8 AI for education	neural-symbolic rule extraction; post-hoc explanation; temporal learner	#0 人工智能	人工智能;学习分析;智能教育
	#7 educational technologies	key insight;learning experience perception; artificial intelligence literacy	#5 大数据	大数据;模型构建;教育创新
			#9 智能时代	智能时代;学科发展;技术应用
关键应用	#1 recommender systems	big data; adult learning; emotional incorporation	#2 数字教材	数字教材;人机协同;教育评价
	#2 intelligent tutoring system	self-determination theory; educational inclusiveness; employee outcome	#3 学习分析	学习分析;元认知;精准教学
	#5 augmented reality	systematic literature review content analysis; future direction; AI VR		
	#9 AI-generated content	preschool education; aigc integration; hybrid sem-ann approach		
	#3 large language model	comprehensive look; foundation model; educational technology		
	#4 large language	metacognitive regulation; computer-supported collaborative learning; cognitive load		
教育范式	#6 personalized learning	future direction; generative artificial intelligence; educational data mining	#1 智能教育	智能教育;智慧教育;人才培养
			#6 学习	学习;高等教育;个性化
			#4 学校教育	学校教育;教育变革;智能化
			#8 未来教育	未来教育;未来学习;教育企业
伦理价值	#0 medical education	journal publication; medical educations evolution; rethinking anatomy	#7 公平教育	教育公平;学习模型;因材施教

2.2.1　核心驱动力

该主题主要包括人工智能、大数据、智能时代和教育技术等方面,探讨技术如何作为引擎赋能个性化学习教育变革。聚类分析结果表明国外在核心驱动力方面注重技术架构本身及其教育应用范畴,而国内更注重技术赋能个性化学习的时代背景及其宏观教育理念。

国外研究主要体现在两方面。一方面是聚焦技

术原理与可解释性，体现为聚类#8 AI for education中的关键词neural-symbolic rule extraction（神经符号规则提取）等，表明研究者致力于破解AI模型的“黑箱”问题，以增强其教育应用的透明度和可信度。另一方面是关注素养要求与未来发展，体现为聚类#7 educational technologies中的关键词artificial intelligence literacy（人工智能素养）等，表明研究视野正从技术本身扩展到对使用者素养及可持续发展的人机协同新范式的思考[9]。

国内研究的重心在于智能技术的时代属性与宏观赋能。一是强调整体性变革。聚类#9智能时代、关键词技术应用等反映了研究关注技术对教育生态的系统性冲击与深度融合，旨在推动学习范式从规模化教学向以学习者为中心的根本性变革。二是注重创新模型构建。聚类#5大数据、关键词模型构建等表明，国内探索已进入深度实践阶段，核心是通过数据驱动构建从学习者感知、诊断到干预的科学模型，使因材施教从理念转化为可落地的教育实践[10]。

2.2.2 关键应用

该主题涵盖数字教材、学习分析、推荐系统、智能辅导系统等，探讨人工智能技术赋能个性化学习在教学实践中的具体实现方式。聚类结果显示，国外研究注重前沿技术与多样化系统，而国内研究则侧重于与数字教材、学习分析等传统教育核心环节紧密结合的应用。

国外研究应用层面更为丰富多元。一是前沿技术的爆炸性应用，体现为聚类#3 large language model（大语言模型）和#9 AI-generated content（AI生成内容）等，这些技术正重塑个性化内容生成与交互方式，为学生提供前所未有的自适应学习体验。二是成熟系统的深度探索，如对聚类#2 intelligent tutoring system（智能导学系统）和#1 recommender systems（推荐系统）的研究，不仅深化其理论基础，还拓展至教育包容性（educational inclusiveness）、员工产出（employee outcome）等具体场景[11]。三是沉浸式学习环境的构建，通过聚类#5 augmented reality（增强现实）等技术，为特殊教育（special education）等领域创建高保真的个性化学习情境。

国内研究的重心在于技术如何赋能和优化现有教育核心环节以促进个性化学习。一是教学资源的智能化升级，体现为对聚类#2数字教材、关键词人机协同等的深入研究，旨在实现知识的结构化与个性化呈现，为教育评价等变革奠定基础[12]。二是学习过程的精细化管控，聚类#3学习分析、关键词精准教学和元认知等表明，国内研究强调对学习过程进行量化监控与干预，以服务于精准教学的目标，并促进学生高阶思维能力的发展。

2.2.3 教育范式

此类主题包括智能教育、个性化学习、未来教育等方面，探讨技术如何引领教育理念、目标和形态的整体性变革。国外研究直指范式变革的核心目标即个性化学习，而国内研究则系统性地构建了宏观范式体系，包括智能教育、未来教育等概念，并关注其在学校教育主战场中的实践。国外研究聚焦个性化学习的具体实践与验证。聚类#6 personalized learning中的关键词表明其研究不仅展望未来方向（future direction），更注重通过教育数据挖掘（educational data mining）等实证方法验证个性化效果，并密切关注学生态度（students attitude）等影响因素[13]，体现了务实取向。同时，与医学教育（medical education）等垂直领域的结合，表明其范式变革倾向于在具体实践中定义和实现。

国内研究善于进行宏观的理论构建与体系化描绘。一是范式概念的提出与完善，聚类#1智能教育、#6学习等表明，国内学者系统界定了其内涵、机制与实践路径，构建了以数据驱动为核心的理论框架[14]。二是范式变革的场域与愿景，聚类#4学校教育、#8未来教育表明，研究探讨了AI对传统学校教育“一刀切”模式的冲击，实现对个体学习者的精准洞察，并构想未来学习形态与教育生态的整体转型[15]。

2.2.4 伦理价值

此类主题涉及教育公平、医学教育等方面，探讨技术应用中的社会价值、伦理边界和普惠性。国外研究通过医学教育（聚类#0）这一典型领域来体现其对技术价值导向的思考，国内研究则明确提出了公平教育（聚类#7）这一宏观伦理诉求。

国外研究聚焦医学教育等专业领域探讨技术伦理，源于西方对个体权利的文化传统。在启蒙思想影响下，个体自主性、隐私权与知情同意成为伦理讨论核心，欧盟《通用数据保护条例》等法律更强化了以个体权利为中心的伦理边界。西方教育强调批判性思维，使研究者对技术可能削弱认知自主性保持警惕。医学伦理中的不伤害、知情同意等原则与个体权利传统高度契合，成为将抽象伦理转化为实践规范的专业载体。因此，国外研究通过高度专业化、高伦理要求的医学教育领域来践行其伦理价值。聚类#0中的关键词rethinking anatomy（重新思考解剖学）等表明：国外研究在推动技术应用的同时，深刻反思传统教学伦理，致力于构建负责任、公平的包容性数字

教学法[16]。与此同时,生成式人工智能的快速普及引发了新的伦理挑战,包括认知自主性的削弱、数据滥用及监管滞后等问题。如 García-López 等[17]指出,亟需建立以透明度、公平性和问责制为核心的伦理治理框架。

国内研究直指技术应用的核心伦理挑战即教育公平,这一取向与中国长期以来追求教育均衡发展的政策理念和文化传统密切相关。在儒家“有教无类”思想与社会主义教育公平观的共同影响下,国内研究一方面担忧技术鸿沟可能加剧不平等,另一方面积极探索利用慕课(MOOC)、人工智能等技术工具促进教育资源均衡配置、实现大规模因材施教,体现了强烈的人文关怀和社会责任感。如牟智佳等[18]在数智环境下基于学习者分类构建了个性化学习评价模型,为精准教学提供了方法论支撑。柳亮等[19]通过 CiteSpace 可视化分析发现,人工智能赋能已成为高等医学教育领域的研究前沿,其在个性化学习、临床思维训练等垂直场景的应用是未来重要方向。

综上,中外伦理价值取向的差异根植于各自的文化传统与制度背景:国外以个体权利为逻辑起点,在西方个体主义传统与法律保障体系影响下,通过医学等专业领域的具体实践来诠释伦理原则;国内以集体福祉为价值核心,在儒家“有教无类”思想与社会主义教育公平观的引领下,通过宏观政策导向来定义伦理议题的优先级。这种差异是不同文明传统在现代技术时代的自然呈现,未来研究可在保持各自特色的基础上相互借鉴。

2.3　研究热点演变趋势对比分析

通过分析中外人工智能赋能个性化学习研究突现词图谱(国外研究突现词见图 4、国内研究突现词见图 5)发现,两者的研究热点演变在时序阶段与研究内涵上均呈现出显著差异。具体如下。



图 4　国外人工智能赋能个性化学习研究突现词图谱

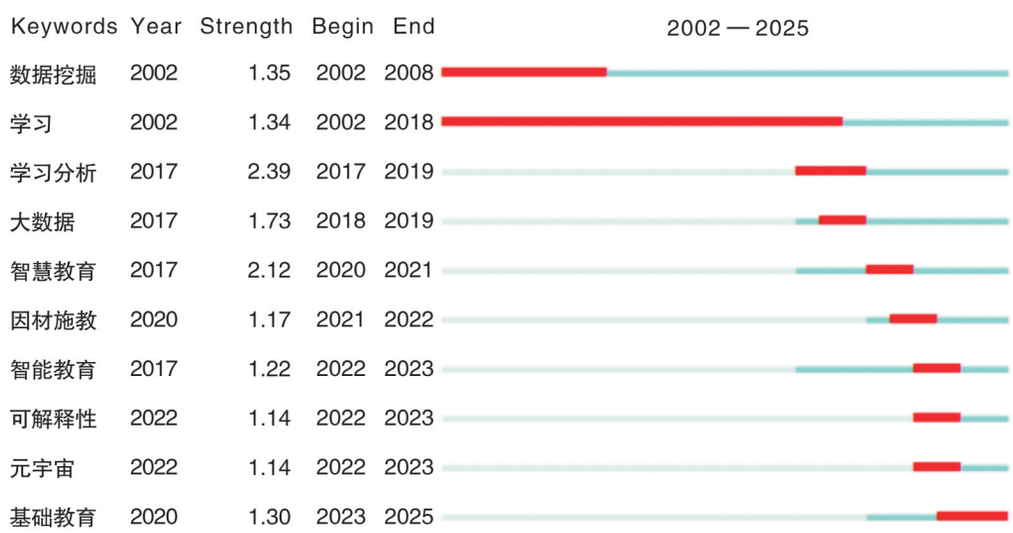


图 5　国内人工智能赋能个性化学习研究突现词图谱

从图4可知，国外研究的演进体现出明显的技术驱动与系统化深化特征，可划分为三个主要阶段。

第一阶段为设计探索期（2010—2019年）。以design（突现强度2.83）和environments（突现强度1.82）为标志，表明早期研究聚焦于个性化学习环境与系统的初步概念设计。这一阶段的特点是研究主题较为分散，尚未形成系统化的技术路径，主要为后续发展奠定概念基础。

第二阶段为系统建模期（2020—2022年）。此间system、model、big data成为高强度突现词。其中，system的突现强度为5.72，是国外研究中最突出的突现词，标志着研究重心从概念设计转向系统性平台的构建；model的突现强度为2.89，表明建模研究成为核心议题；big data的突现强度为2.73，强度较高，体现了大数据技术对个性化学习的驱动作用。该阶段研究呈现出以数据和模型为核心的系统化、规模化构建特征，技术路径逐渐清晰。

第三阶段为技术深化期（2022年至今）。研究热点进一步聚焦于具体技术形态与应用算法。intelligent tutoring system的突现强度为2.95，显示出智能导学系统作为个性化学习核心载体的持续研究热度；machine learning的突现强度为1.73，表明机器学习算法在个性化学习中的应用成为前沿方向。这一阶段的突现词虽强度不及前一阶段，但技术指向性更强，展现出向核心技术纵深发展的趋势。

从图5可知，国内研究的演进路径展现出从长期积淀到理念引领，再迈向多元探索的特点，可划分为四个主要阶段。

第一阶段是技术萌芽期（2002—2016年）。该阶段以“数据挖掘”和“学习”为标志性突现词。“数据挖掘”的突现强度为1.35，突现时段长达6年，是国内最早出现的技术类突现词，表明早期研究已开始关注数据技术在个性化学习中的应用可能；“学习”的突现强度为1.34，突现时段长达16年，是持续时间最长的突现词，反映出国内研究对学习本质的持续理论关注。这一阶段的特点是技术准备缓慢但持续，为后续发展奠定了概念基础，但尚未形成明确的研究热点。

第二阶段为数据驱动期（2017—2019年）。此间“学习分析”和“大数据”成为短期强突现词。“学习分析”的突现强度为2.39，是这一时期强度最高的突现词，标志着国内研究正式开启数据驱动的精准教学探索；“大数据”的突现强度为1.73，突现时段为2018—2019年，虽持续时间较短，但反映出对数据基础设施的关注。该阶段与国务院《新一代人工智能发展规划（2017年）》的出台时间高度吻合，体现了政策对研究热点的强力引导作用。

第三阶段为理念整合期（2020—2021年），突现词转向“智慧教育”和“因材施教”。“智慧教育”的突现强度为2.12，反映出宏观教育理念对技术融合的引领作用；“因材施教”的突现强度为1.17，虽强度较低，但标志着传统教育思想与人工智能技术的深度结合。这一阶段的特点是技术讨论逐渐被理念话语所整合，研究开始从技术工具论转向教育价值论。

第四阶段为前沿拓展期（2022年至今）。当前研究进入多元探索阶段。“可解释性”的突现强度为1.14，表明学界开始关注人工智能的伦理透明度与算法可信度问题；“元宇宙”的突现强度为1.14，反映了对沉浸式学习新场景的前瞻性探索；“基础教育”的突现强度为1.30，体现了其在主阵地深化应用的战略意图。这一阶段的特点是研究主题呈现多元化趋势，既有对技术伦理的反思，也有对新场景的探索，同时保持对基础教育主战场的持续关注。

综上，二者的演进逻辑迥异：国外研究热点演进经历了从设计探索（2010—2019年）、系统建模（2020—2022年）到核心技术深化（2022年至今）的连贯路径，各阶段突现词强度高、指向明确，体现出技术驱动的线性发展特征。国内研究热点则经历了从长期技术萌芽（2002—2016年）、数据驱动爆发（2017—2019年）、理念整合引领（2020—2021年）到前沿多元拓展（2022年至今）的跳跃式发展，突现词强度相对较低但持续时间更长，展现出政策引导与理念驱动的非线性演进特征，范畴延展性更强但技术聚焦度有待提升。

3 研究结论与启示

3.1 研究结论

本研究通过运用CiteSpace对中文核心和SSCI中关于人工智能赋能个性化学习的文献进行可视化分析，从研究热点、主题和演进趋势三方面分析了国内外的异同，得出以下结论。

首先，研究热点方面，中外研究均聚焦人工智能这一核心驱动力与个性化学习目标，但国内研究侧重于智能教育、教育变革等宏观理念的阐述，以及数字教材、学习分析等与传统教学环节紧密结合的应用，体现出强烈的系统思维与社会价值导向。国外研究则更聚焦于大型语言模型、生成式AI等前沿技术本身的可解释性与应用效能，并在智能导学系统等成熟工具的深度优化上持续投入，展现出鲜明的问题导向与技术驱动特征。

其次,研究热点主题方面,二者均围绕核心驱动力、关键应用、教育范式与伦理价值四大主题展开,但内涵侧重不同。在驱动层面,国内强调智能时代的背景赋能与模型构建,国外则深耕技术架构的原理与人工智能素养。在应用层面,国内致力于教学资源的智能化与学习过程的管控,国外则积极探索沉浸式环境与前沿技术的爆炸性应用。在范式层面,国内系统构建了从智能教育到未来教育的宏观愿景体系,而国外则务实聚焦于个性化学习在具体学科中的实现。在伦理层面,国内直指教育公平的宏观诉求,这一取向根植于中国"有教无类"的文化传统与追求教育均衡发展的政策导向;国外则通过在医学教育等高伦理要求场域的实践来体现其包容性价值思考,反映了西方社会对个体权利与专业伦理的深度关注。

另外,演进趋势方面,中外研究呈现出不同的发展逻辑与节奏。国外研究遵循从环境设计到系统建模再到技术深化的连贯性技术发展路径,脉络清晰且聚焦。相比之下,国内研究的演进则展现出更强的政策引导与理念整合特性,历程更为曲折,从早期的技术萌芽与长期积淀,历经数据驱动的短期爆发,迅速转向智慧教育的理念引领,并跳跃至元宇宙、可解释性等新兴前沿,体现出快速响应外部趋势但核心技术有待加强的特点。

3.2　研究启示

基于上述结论,为推动我国人工智能赋能个性化学习研究的深化与创新,提出如下启示。

第一,理论研究上,应促进宏观叙事与微观实践的深度融合。未来研究需在保持宏观视野优势的同时,加强对技术原理、算法模型与系统实现等微观层面的深度剖析,鼓励开展长周期的实证研究,构建既能引领方向又能指导具体实践的本土化理论体系。

第二,技术应用上,应寻求前沿追踪与核心突破的平衡发展。在积极吸纳大语言模型等国际前沿技术的同时,应防止脱离我国实际的概念堆砌,集中资源在自适应算法、学习认知状态精准诊断等核心关键技术上寻求突破,开发具有自主知识产权且贴合中国教育场景的智能个性化学习系统。

第三,生态构建上,应推动跨学科融合与多主体协同的治理框架。须打破教育学、计算机科学、心理学等学科壁垒,组建跨学科研究团队。同时,建立包含研究者、教师、学生、企业与政策制定者在内的多主体协同治理机制,共同应对技术带来的伦理挑战,特别是在数据隐私、算法公平与教育均衡方面,确保技术应用的安全性与可持续发展。

参考文献

[1] Guerreiro-Santalla S, Duraes D, Crompton H, et al. Simulation-based adaptive interface for personalized learning of AI fundamentals in secondary school[C]// Progress in Artificial Intelligence. Cham: Springer, 2023: 3-15.

[2] 牟智佳, 李雨婷, 商俊超. 教育大数据环境下基于学习画像的个性化学习路径设计研究[J]. 中国教育信息化, 2019, 25(11): 55-59.

[3] 孙晓瑜, 孟文杰, 张雪松, 等. 生成式人工智能赋能信息素养个性化教育模式研究[J]. 中国信息技术教育, 2025(15): 100-104.

[4] Abrar M, Aboraya W, Abdulghafor R, et al. AI-powered learning pathways: Personalized learning and dynamic assessments[J]. International Journal of Advanced Computer Science and Applications, 2025, 16(1): 454-462.

[5] 刘邦奇, 黄倩倩, 张金霞. GenAI教育应用伦理风险多主体协同治理框架及实践策略[J]. 现代远程教育研究, 2025, 37(5): 48-58.

[6] 刘益灿, 袁军. 我国人工智能赋能职业教育研究的演进、热点与前沿: 基于CiteSpace知识图谱的可视化计量分析[J]. 陕西开放大学学报, 2025, 27(3): 13-25.

[7] 高佩天, 李璐, 罗桢妮. 高校人工智能教学研究热点与展望: 基于CiteSpace的可视化分析[J]. 西部素质教育, 2025, 11(17): 19-23.

[8] 李杰, 陈超美. CiteSpace:科技文本挖掘及可视化[M]. 2版. 北京: 首都经济贸易大学出版社,2017.

[9] Yavuz M, Balat Ş, Kayali B. The effects of artificial intelligence supported flipped classroom applications on learning experience, perception, and artificial intelligence literacy in higher education[J]. Open Praxis, 2025, 17(2): 286-304.

[10] 张帅, 龚蕾, 路宝利. 非结构化学习环境阐解与学习革命[J]. 电化教育研究, 2025, 46(10): 63-70.

[11] Deininger H, Lavelle-Hill R, Parisius C, et al. Can you solve this on the first try? Understanding exercise field performance in an intelligent tutoring system[C]// Proceedings of the 24th International Conference on Artificial Intelligence in Education (AIED 2023). Cham: Springer, 2023: 565-576.

[12] 李锋, 叶宜涛, 程亮. 生成式人工智能在数字教材建设中的现实问题、改进方法与实践策略[J]. 中国电化教育, 2024(12): 23-30.

[13] Baltezarević R, Baltezarević I. Students' attitudes on the role of artificial intelligence (AI) in personalized

learning[J]. International Journal of Cognitive Research in Science, Engineering and Education (IJCRSEE), 2024, 12(2): 387-397.
[14] 葛福鸿, 刘清堂. 人工智能赋能高校教学支持服务: 内涵、困境、模型与路径[J]. 中国电化教育, 2025(10): 46-54.
[15] 乔思辉, 高正星. 人工智能赋能学校教育变革: 价值、限度与实践进路[J]. 浙江师范大学学报(社会科学版), 2025, 50(4): 101-109.
[16] Jamil M R M, Idris N, Zalli M M M, et al. Transforming inclusive digital pedagogy in Malaysian tertiary TVET: Adapting to a new educational landscape[J]. Journal of Technical Education and Training, 2021, 16(2): 161-170.
[17] García-López I M, Trujillo-Liñán L. Ethical and regulatory challenges of generative AI in education: A systematic review[J]. Frontiers in Education, 2025, 10: 1565938.
[18] 牟智佳, 时秋, 冯西雅, 等. 数智环境下基于学习者分类的个性化学习评价研究[J]. 中国医学教育技术, 2025, 39(6): 709-717.
[19] 柳亮, 陈罡, 何融泉, 等. 新质生产力赋能高等医学教育发展的实践路径: 基于CiteSpace的可视化分析[J]. 中国医学教育技术, 2025, 39(6): 734-741.

本刊相关文献链接

[1] 胡浩, 王涛, 李帆, 等. “AI+教材”: 数智赋能医学专业课新形态教材探索[J]. 中国医学教育技术, 2026, 40(3): 291-297.
[2] 欧阳真真, 谭珂. 范式融合与路径创新: 基于学情调查的AI辅助医学可视化课程设计研究[J]. 中国医学教育技术, 2026, 40(3): 332-339.
[3] 董舜杰, 夏季, 刘湘帆, 等. AIGC赋能的“智能影像技术”课程数智化教学探索与实践[J]. 中国医学教育技术, 2026, 40(2): 206-215.
[4] 肖雅, 李凌云, 陈茂, 等. 知识图谱赋能妇产科学智慧教学: 应用场景、挑战与模式构建[J]. 中国医学教育技术, 2026, 40(2): 145-151.
[5] 熊娆, 刘文惠, 芦琪, 等. 基于人工智能的生殖医学教学培养策略与改革探讨: 聚焦智能化教育工具与跨学科融合路径的多元实践[J]. 中国医学教育技术, 2026, 40(2): 157-162.
[6] 杨旭东, 蒋晓刚, 闫小飞, 等. 基于知识图谱的生物化学智能课程构建与实践[J]. 中国医学教育技术, 2025, 39(6): 753-759.
[7] 杨心倩, 罗昌霞, 都敏, 等. 基于文献计量学的人工智能在手术教学领域应用的全球研究现状及热点分析[J]. 中国医学教育技术, 2026, 40(1): 7-15.
[8] 张行, 陈媛, 杨安权, 等. 基于AI的分层带教体系对影像技术实习生技能提升的研究[J]. 中国医学教育技术, 2026, 40(1): 107-113.
[9] 朗柳玲, 苏金婷, 任文宁, 等. 生成式AI赋能高等医学教育: 从课程到评价的变革之路[J]. 中国医学教育技术, 2025, 39(6): 698-704.
[10] 王佳, 周浩宇, 刘斌, 等. 个性化3D打印教具联合基于案例的学习在脑血管外科继续教育中的应用[J]. 中国医学教育技术, 2025, 39(6): 785-789.
[11] 肖清月, 钟雯婕, 杨尊, 等. 人工智能赋能口腔正畸专业学位研究生临床教学案例库的优化重构[J]. 中国医学教育技术, 2025, 39(6): 687-693.
[12] 牟智佳, 时秋, 冯西雅, 等. 数智环境下基于学习者分类的个性化学习评价研究[J]. 中国医学教育技术, 2025, 39(6): 709-717.
[13] 白洁, 高天昱, 顾耀祖, 等. 人工智能和虚拟现实技术在麻醉学教学中的实践与前景: 个性化学习路径的综述研究[J]. 中国医学教育技术, 2025, 39(3): 322-327.
[14] 谭文鹏, 燕翼, 薛兆毅, 等. 人工智能对医学本科教育置信职业行为的影响[J]. 中国医学教育技术, 2025, 39(3): 311-315.
[15] 张山, 刘璐, 丁舒, 等. 人工智能在中国护理教育中应用的热点及未来发展趋势: 基于CiteSpace的可视化分析[J]. 中国医学教育技术, 2025, 39(3): 328-334.
[16] 范定容, 王倩倩, 沈奥, 等. 从ChatGPT到Sora: 人工智能在医学教育中的应用潜力与挑战[J]. 中国医学教育技术, 2025, 39(1): 33-40.
[17] 曹伍军, 刘晓琳. 国内教育技术学研究现状与启示: 基于CiteSpace的可视化分析[J]. 中国医学教育技术, 2022, 36(1): 30-36.
[18] 汪爱珠, 邓丽姣. 基于CiteSpace的国内人工智能教育可视化分析[J]. 中国医学教育技术, 2021, 35(2): 189-193.
[19] 张琳涓. 国内网络环境下个性化学习研究的文献综述[J]. 中国医学教育技术, 2018, 32(1): 23-27.