

人工智能与教育的深度融合：变革、挑战与未来路径

张晨洁

宁波大学教师教育学院，浙江 宁波

收稿日期：2025年6月17日；录用日期：2025年7月30日；发布日期：2025年8月8日

摘要

人工智能正驱动教育系统性变革。文章基于建构主义、社会文化理论等教育学心理学框架，结合实证数据与政策分析，揭示AI引发教学模式转型、评价体系多元化、师生关系重构及教育公平双重效应等结构性变革。针对技术伦理、数字鸿沟等挑战，提出分层治理策略与教师AI素养发展模型，并前瞻性预测神经适应性学习、教育元宇宙等核心趋势。构建“人类尊严优先”的智能教育生态需政策、技术、伦理协同推进。

关键词

人工智能，教育变革，技术伦理，神经适应性学习，教育元宇宙

Deep Integration of Artificial Intelligence and Education: Transformations, Challenges, and Future Pathways

Chenjie Zhang

College of Teacher Education, Ningbo University, Ningbo Zhejiang

Received: Jun. 17th, 2025; accepted: Jul. 30th, 2025; published: Aug. 8th, 2025

Abstract

Artificial intelligence is driving systemic transformation in education. Grounded in pedagogical and psychological frameworks such as constructivism and sociocultural theory, this paper synthesizes

empirical data and policy analysis to reveal structural shifts driven by AI: the transformation of teaching models, diversification of evaluation systems, reconfiguration of teacher-student relationships, and dual effects on educational equity. Addressing challenges including technological ethics and the digital divide, it proposes tiered governance strategies and a teacher AI literacy development model while offering forward-looking predictions about core trends like neuro-adaptive learning and the educational metaverse. Building a “Human Dignity-First” intelligent education ecosystem requires coordinated advancement of policy, technology, and ethics.

Keywords

Artificial Intelligence, Educational Transformation, Technology Ethics, Neuro-Adaptive Learning, Educational Metaverse

Copyright © 2025 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

当 ChatGPT 以其强大的自然语言处理能力引发全球教育界关注时，人工智能与教育的融合已从技术应用层面转向教育生态重构的深层变革。2023 年公布的《生成式人工智能服务管理暂行办法》明确鼓励 AI 技术在教育领域的创新应用，为人工智能与教育的深度融合提供了政策支持。从语言教学中的智能对话系统到教育管理中的智能决策支持，人工智能正在渗透教育各环节，推动教育范式从“标准化批量生产”向“个性化精准培养”转型。

现有研究已从不同维度探讨了人工智能的教育应用：吴坚豪等实证分析了生成式 AI 在口语教学中的效果，发现其能显著提升学习者的语言复杂度和流利度[1]；贾蕃和马颖探讨了 AI 在外语教材编写中的应用，指出其在语篇生成、练习设计等方面的优势[2]；王华和张雅茜则聚焦在线口语互动测评，揭示了 AI 辅助测评中学习者参与度的影响因素[3]。然而，当前研究多集中于技术应用层面，缺乏对人工智能引发的教育系统性变革的整体审视。本文旨在系统分析人工智能与教育融合的多维路径、现实挑战及未来发展方向，为构建智能时代的教育新范式提供理论参考。

2. 人工智能在教育中的应用

2.1. 个性化学习支持系统

生成式人工智能技术为个性化学习提供了工具。基于大规模语言模型的智能学习助手，如 ChatGPT、文心一言等，能够根据学习者的认知水平、学习风格和兴趣偏好，动态生成定制化学习内容。生成式 AI 通过“输入 - 互动 - 反馈”机制，为学习者提供可理解性输入材料，如根据指令生成特定话题的词汇、句式及文章，帮助学习者在最近发展区内进行有效学习[1]。这种个性化支持不仅体现在内容生成上，还包括学习路径规划。AI 系统通过分析学习者的历史学习数据，预测知识漏洞并推荐最优学习序列。

在语言学习领域，AI 驱动的个性化学习系统表现尤为突出。学习者与 AI 的协同写作过程中 AI 通过首问和追问策略引导学习者深入思考，尽管当前互动多停留在低阶思维层面，但已展现出促进认知参与的潜力[4]。AI 能够实时分析学习者的发音特征、语法错误和表达习惯，提供针对性的发音纠正和语言优化建议。这种即时反馈机制打破了传统课堂中教师反馈的时空限制，使个性化学习支持成为可能。

2.2. 智能测评系统

人工智能推动教育测评从“总结性评价”向“形成性评价”转型，构建了多维度、动态化的测评体系。王华和张雅茜开发的在线口语互动测评(ISA)系统，通过会话分析和主题分析，揭示了 AI 辅助测评中行为参与、认知参与和主体参与的多维特征[3]。该系统利用语音识别、情感计算等技术，不仅评估语言准确性，还关注互动策略、情感投入等隐性能力，使测评更全面地反映学习者的实际语言运用能力。

在写作测评方面，AI 生成的写作反馈在词汇选择、句法结构等层面表现出与人类教师相当的水平，但在情感共鸣和创意评估方面仍有不足。当前先进的 AI 写作评估系统已能实现从语言形式到内容逻辑的评价，如通过语义分析技术判断论点的连贯性[5]。这种智能化测评不仅减轻了教师的工作负担，还能提供实时、细致的反馈，帮助学习者精准定位问题。

2.3. 多模态教学资源

人工智能技术突破了传统教学资源的模态限制，实现了文本、图像、音频、视频等多模态资源的智能融合。AI 能够根据教学目标生成多样化的多模态教学材料，如将文字教材转化为互动动画，为抽象概念创建可视化模型[2]。这种多模态资源生成能力极大丰富了教学情境，使抽象知识具象化，提高了学习者的理解效率。

在语言教学中，AI 能生成图文并茂的语境化材料，帮助学习者理解语言使用的社会文化背景。例如，AI 可根据课文内容自动生成相关历史图片、视频片段及音频资料，构建沉浸式语言学习环境[6]。这种多模态资源不仅提供语言输入，还通过视觉、听觉等刺激，增强学习者的记忆和理解。

2.4. 智能教学助手

AI 驱动的智能教学助手正在重塑课堂教学模式，成为教师的重要协作伙伴。AI 在素材数字化、教学方式混合化等方面提供了有力支持[7]。智能教学助手能够辅助教师完成备课、授课、评估等多个环节，如根据教学目标自动生成教案框架，在课堂上实时记录学生反应并提供教学建议，课后自动批改作业并生成学情分析报告。

在互动教学场景中，AI 教学助手实现了“一对一”的智能答疑。这类系统不仅能解答知识性问题，还能通过对话引导学习者进行深度思考。例如，在讨论复杂议题时 AI 助手可通过追问策略激发学习者的批判性思维。这种智能辅助不仅拓展了课堂互动的维度，还使个性化指导在大班教学中成为可能。

3. 人工智能引发的教育结构性变革

3.1. 教学模式的范式重构

人工智能技术的深度应用推动了教学模式的根本性转变，传统“教师主导、”的教学范式正在被打破，学习正从被动接受转向主动建构。在 AI 辅助的口语教学中，学习者成为互动的主体，通过与 AI 的对话主动探索语言形式和意义，这种“学习者中心”的模式显著提升了学习动机和参与度[1]。

个性化学习路径的构建进一步强化了“以学为中心”的理念。AI 系统通过分析学习者的认知特征和学习行为，为每个人定制专属的学习计划。例如，在词汇学习中，AI 可根据记忆曲线动态调整复习频率，针对薄弱词汇提供多样化的练习形式，实现了真正意义上的因材施教。

其现象背后的深层原因可用建构主义学习理论和社会文化理论进行分析。人工智能技术的运用使得 5E (engage, explore, explain, elaborate, evaluate) 教学模式在教学中轻松运用[8]。通过帮助学生构建自己的知识体系，量身定制的教学模式让学生成为主动的知识探索者而不是被动的知识接收者。人工智能借助于构建学习者画像、生成符合学生认知水平的文本、构建动态知识图谱等[9]，降低学生的内在认知负荷、

外在认知负荷和关联认知负荷，从而优化学习过程中的图式构建。

3.2. 教育评价体系的多元演进

人工智能推动教育评价从单一化、静态化向多元化、动态化转变，构建了覆盖学习全过程的评价体系。AI 辅助的在线口语测评不仅关注语言准确性，还评估互动策略、情感投入等多维能力，这种多维度评价更全面地反映了学习者的实际语言运用水平[3]。智能测评系统通过持续收集学习过程数据，生成动态的能力发展轨迹图，使评价从“终点判断”变为“过程追踪”。

在认知能力评估方面，AI 技术实现了对高阶思维的量化分析。AI 系统可对学习者的论证逻辑、创新思维等进行自动评估。例如，在议论文写作评价中，AI 能识别论点的一致性、论据的充分性以及论证的严密性。这种评估突破了传统评价对语言形式的过度关注，引导教学重视培养高阶思维能力的发展。

虽然 AI 多维度评价契合多元智能理论，兼顾学生的全面发展和个性展示；但是人工智能评价标准和数据标准的滞后、技术主义和数据主义带来的异化、人工智能赋能教育评价的人才缺乏以及安全隐私问题都是教育评价可能面临的风险[10]。

3.3. 教育公平的双重效应

人工智能为教育公平的实现提供了新的技术路径，通过打破时空限制和资源壁垒。AI 生成的多模态教学资源可根据不同地区、不同水平的学习者需求进行定制，缓解了优质资源分布不均的问题[4]。在线智能学习平台使偏远地区的学生也能获得与城市学生同等的学习支持。

个性化学习支持进一步深化了教育公平的内涵。传统教育中“一刀切的教学模式难以满足不同学习者的需求，而 AI 驱动的个性化学习系统使每个学习者都能获得适合自己的教育服务。例如，对于学习困难的学生，AI 可提供更多的基础练习和细致的指导，使教育公平从“机会均等”走向“结果公平”。

AI 虽打破资源壁垒，但是乡村教育数字化转型中的诸多硬伤，如基础设施、资金和技术支持、校社断裂、教师数字能力欠缺和家庭的数字供给能力欠缺等[11]，都掣肘着教育的区域公平。人工智能在消除有形的隔离的同时，加剧了隐形的数字鸿沟——第 55 次《中国互联网络发展状况统计报告》“截至 12 月，我国农村网民规模达 3.13 亿人，占网民整体的 28.2%” [12]。

4. 人工智能教育应用的现实挑战与应对策略

4.1. 技术局限性与教育适应性问题

尽管人工智能在教育中展现出巨大潜力，但其技术局限性仍制约着在教育中的应用。AI 在在线口语测评中对情感投入、文化语境等的理解仍存在不足，导致测评结果难以反映学习者的真实能力。生成式 AI 的“幻觉”问题(即生成与事实不符的内容)在教育应用中尤为危险，可能误导学习者[3]。此外，AI 系统对非结构化知识和隐性能力的评估能力有限，难以全面把握教育的复杂性。

应对这一挑战需要构建“AI + 人类”的协同机制。在写作评价中，结合 AI 反馈和教师点评的综合评价效果最佳[7]。教育机构应对 AI 生成的内容进行人工校验，尤其是涉及事实性知识和价值判断的部分。同时，应加强 AI 技术研发，提升其对教育场景的适应能力，如开发更精准的情感识别模型。

4.2. 伦理风险与数据安全问题

人工智能教育应用中的伦理风险和数据安全问题日益凸显，引发了广泛关注。AI 在教材编写中可能无意识地传播偏见或刻板印象。在数据收集和使用方面，学习者的个人信息和学习行为数据存在被滥用或泄露的风险。此外，AI 决策的不透明性使教育过程的可解释性降低，可能导致不公平的教育结果[2]。

教育外部的治理体系、教育外部的治理动力以及内外协作的伦理治理规范是三条可行的路径[13]。更具体地尝试是搭建“制度-技术-文化”三维框架。首先，政府可以通过制定法律法规，规范教育的AI伦理；并且完善算法审计制度，弥合隐私风险漏洞。其次，企业可以使用联邦学习技术，在不共享原始数据的情况下实现多方协同建模，实现数据可用不可见；并且开发可解释AI模块，通过提供常人可理解的解释，增强透明度和可信度，帮助用户理解AI如何从输入数据推导出输出结果，从而解决“黑箱”问题。最后，学校通过组建跨学科伦理委员会对引入的AI教育工具(如智能评分系统、自适应学习平台)进行伦理风险评估、定期复查已落地项目、处理AI应用引发的纠纷(如评分不公、数据滥用)、建立学生申诉通道；并且开设数据素养课程，培养基础批判意识、提升技术治理能力。

4.3. 教师角色转型与专业发展挑战

人工智能的广泛应用对教师角色提出了新的要求，教师面临从知识传授者到学习促进者的转型挑战。在新形态教材开发中，教师需要具备数智素养和人机协同能力，但当前教师的AI素养普遍不足。部分教师对AI存在抵触情绪，担心被技术取代，导致AI教育应用难以顺利推进[7]。

提升教师的AI素养和适应能力是应对这一挑战的核心。教育机构通过培训，帮助教师掌握AI的使用，理解AI的应用逻辑。培训内容不仅包括技术操作，还应涵盖AI与教育融合的教学理念。此外，应重构教师评价体系，将AI素养和人机协同能力纳入教师考核指标，激励教师主动适应智能时代的教育需求。

AI培训可以从易到难分成三个阶段。第一，工具操作阶段：教师可以运用人工智能进行教材的智能开发、作文的批改、生成上课素材等[14]。第二，人机协同教学设计阶段：面对人工智能强大的外显知识学习能力，教师在借助技术为体力和脑力减负的同时，更应该回归教育本真，发挥教育的人文性，强化对学生的价值和信仰引导[15]。第三，伦理审查阶段：教师的数字伦理和数字安全能力也是教师数字素质的重要组成部分，在数字时代，教师应该具备道德意识、版权意识、法律意识和安全意识[16]。

4.4. 教育公平的新挑战与数字鸿沟问题

人工智能在促进教育公平的同时，也可能加剧新的教育不平等。AI教育应用需要一定的技术设备和网络条件支持，经济欠发达地区和弱势群体可能被边缘化。此外，AI系统的使用需要一定的数字素养，家长和技术能力差异可能导致学生的AI教育体验存在显著差距[2]。

缩小数字鸿沟需要政府、学校和社会的共同努力。政府应加大对教育信息化的投入，尤其是偏远地区的技术基础设施建设，确保每个学生都能获得基本的AI教育服务。学校应提供数字素养培训，帮助学生和家长掌握AI。社会力量可通过开发低成本、易操作的AI教育产品，降低技术使用门槛。

5. 人工智能与教育融合的未来趋势

5.1. 多技术融合的智能教育生态构建

虚拟现实(VR)、增强现实(AR)与AI的融合，将构建沉浸式、交互式的学习环境，使抽象知识可视化、复杂技能具身化。但是，现在教学活动中人工智能的运用停留在人-机阶段。人工智能被限制在电脑、手机等电子设备端，而与教育者和学习者的思维未发生直接的接触。未来人工智能与教育的融合将呈现脑机接口、甚至脑脑接口的趋势，形成更智能的教育生态[17]。

这种神经适应性学习的教育生态将打破传统的教育时空限制，形成“虚实融合”的学习空间，将教育带入元宇宙的崭新领域。技术与人和世界形成的具身关系使得三者融合共建，从而“创设身体与意识二元重叠的虚拟教学情境，增强学生学习体验，使其动态交互地获取知识”[18]。

5.2. 跨学科研究驱动的教育创新

人工智能与教育的深度融合需要跨学科研究的支持,推动教育理论和实践的创新发展。AI时代的外语教育研究需要构建跨学科的选题框架,整合语言学、计算机科学、心理学等多学科知识[19]。未来的教育研究将更加注重学科交叉,如教育学与机器学习的结合,开发更适合教育场景的AI算法。

跨学科研究还将推动教育评价体系的创新。通过整合教育测量学、数据科学和神经科学的研究方法,开发更全面、更精准的教育评价工具。例如,结合眼动追踪、脑电监测等技术,AI系统可实时评估学习者的认知负荷和情感状态,为教学调整提供科学依据。

5.3. 人机协同教育模式的深化发展

未来人工智能与教育的融合将更加注重人机协同机制的优化,形成“AI辅助、人类主导”的教育新模式。教师与AI的协同经历了从技术辅助到生态融合的发展过程,未来这种协同将更加深入和自然[10]。

人机协同教育模式的深化需要建立更完善的分工协作机制。一方面,应加强AI系统的教育适应性开发,使其更好地理解教育场景的特殊性,如师生互动的情感需求;另一方面,教师需要提升人机协同能力,学会与AI系统互补协作。例如,在教学设计中,教师负责制定教学目标和整体框架,AI提供具体的内容建议和活动设计方案。

5.4. 教育公平的普惠行动

未来人工智能的教育应用将更加注重公平导向,通过技术创新缩小教育差距,实现AI教育红利的普惠共享。AI技术可通过定制化内容生成和自适应学习支持,满足不同地区、不同背景学生的学习需求[2]。未来的AI教育产品将更加注重低成本、易获取和易操作,降低技术使用门槛,使偏远地区和弱势群体也能享受优质的AI教育服务。

这需要政府、企业和社会的共同努力。政府应制定相关政策,鼓励AI教育企业开发普惠性产品,并通过购买服务等方式引导社会力量参与教育数字化建设;此外,还应加大对经济欠发达地区和偏远地区的财政转移支付力度,加强数字教育基础设施建设[20]。企业应承担社会责任,在产品设计中融入公平理念——“注重产品的适用性和包容性,确保不同地区、不同群体的学习者都能便捷使用”[21];社会各界应加强AI教育普及宣传,提升弱势群体的技术获取能力和使用意愿。通过多方协作,确保人工智能成为促进教育公平的有力工具。

6. 结论

人工智能与教育的深度融合正在引发教育领域的系统性变革。生成式AI、智能测评系统、多模态教学资源等技术应用,为实现教育创新提供了新路径。然而,技术局限性、伦理风险、教师角色转型等挑战也不容忽视,需要通过技术创新、制度建设和理念更新加以应对。

构建技术赋能与教育本质相统一的新型教育生态,需要教育研究者、实践者和技术开发者的共同努力。只有将AI技术的优势与教育的育人本质有机结合,才能充分释放人工智能的教育潜力,为培养适应智能时代的创新人才提供有力支持,推动教育事业迈向新的发展阶段。

参考文献

- [1] 吴坚豪,周婉婷,曹超.生成式人工智能技术赋能口语教学的实证研究[J].中国电化教育,2024(4):105-111.
- [2] 贾蕃,马颖.生成式人工智能在外语教材编写中的应用[J].外语研究,2025,42(2):55-61+113.
- [3] 王华,张雅茜.人工智能辅助在线口语互动测评任务的参与度研究[J].外语教学与研究,2025,57(3):439-449.
- [4] 许川根.基于生成式人工智能的外语学习者人机协同写作投入研究[J].外语与外语教学,2025(2):61-73+147.

- [5] 郭奕彤. 基于读者视角的人工智能与二语学习者写作声音比较研究[J]. 外语研究, 2025, 42(3): 23-28.
- [6] 李战子, 韩泽婷. 人工智能时代的多模态话语研究: 机遇与路径[J]. 当代外语研究, 2025(3): 119-128.
- [7] 金檀, 尚利娜, 刘伟, 等. 新形态外语写作教材智能开发中的教师投入研究[J]. 外语界, 2025(2): 51-58.
- [8] 洪明, 刘晓笨. 美国人工智能辅助教学的前沿进展——以魔力学校 AI 平台为例[J]. 基础教育参考, 2024(10): 60-71.
- [9] 王晨曦. 基于认知负荷的生成式人工智能赋能 EMI 课程创新路径研究[J]. 现代英语, 2025(4): 7-9.
- [10] 鹿星南, 高雪薇. 人工智能赋能教育评价改革: 发展态势、风险检视与消解对策[J]. 中国教育学刊, 2023(2): 48-54.
- [11] 郑国, 杜星. 乡村教育数字化转型的层级挑战与路径探索[J/OL]. 湖州师范学院学报, 2025: 1-6.
<https://link.cnki.net/urlid/33.1018.G4.20250704.1037.002>, 2025-07-10.
- [12] 第 55 次《中国互联网络发展状况统计报告》发布[J]. 传媒论坛, 2025(2): F0003.
- [13] 杨宁霞, 唐爱民. 人工智能赋能高等教育治理: 国际经验与中国选择[J]. 电化教育研究, 2024, 45(11): 38-44.
- [14] 吴军其, 刘萌, 王嘉桐, 等. AIGC 辅助教师作文评价的效果研究——以九年级语文作文为例[J]. 现代教育技术, 2024, 34(10): 53-64.
- [15] 李秋霞, 梁震. 人工智能时代教师专业发展路径探寻[J]. 教育理论与实践, 2022, 42(34): 54-58.
- [16] 吴军其, 任飞翔, 李猛. 教师数字能力: 内涵、演进路径与框架构建[J]. 黑龙江高教研究, 2021, 39(9): 83-90.
- [17] 翟雪松, 楚肖燕, 胡美如, 等. 从脑机接口到脑脑接口: 认知传输与群体协同的教育变革[J]. 远程教育杂志, 2022, 40(3): 24-34.
- [18] 孙田琳子, 张亮. 从“身体技术”到“技术身体”: 现象学视域下元宇宙学习空间的建构转向[J]. 现代远程教育研究, 2025, 37(3): 21-29.
- [19] 文秋芳. AI 时代外语教育研究的选题框架和方法建议[J]. 外语界, 2025(2): 2-10.
- [20] 詹志华. 数字化赋能新时代教育公平探析[J]. 理论视野, 2025(2): 68-74.
- [21] 郭炯, 荣乾. 人工智能赋能教育公平: 国际共识、现实阻碍及实践路径[J]. 西南大学学报(社会科学版), 2025, 51(2): 247-258+315.