

人工智能赋能高中物理教学的路径探索与实践反思

黄凯¹, 邢振波², 阙丽君³, 王桃芬^{1,4*}

¹湖南科技大学物理与电子科学学院, 湖南 湘潭

²西北农林科技大学食品科学与工程学院, 陕西 杨凌

³莆田学院环境与生物工程学院, 福建 莆田

⁴智能传感器与新型传感材料湖南省重点实验室, 湖南 湘潭

收稿日期: 2026年5月15日; 录用日期: 2026年6月18日; 发布日期: 2026年6月25日

摘要

在数智化转型的背景下, 生成式人工智能为高中物理课堂教学注入了新的活力。本文基于教学评一致性原则, 系统探讨人工智能在高中物理教学中的实践路径, 主要包括跨学科资源的整合与情境化课程设计、智能化虚拟实验与动画视频的辅助教学、面向学生个性化需求的精准答疑与定制化学习方案, 以及基于大数据的形成性评价与反馈机制。此外, 本文还进一步从教师专业发展、学生自主调控能力提升以及技术治理三个维度, 分析人工智能在实际应用中面临的障碍, 并提出应对策略。

关键词

人工智能, 物理教学, 个性化学习

Pathways and Practical Reflections on AI-Empowered Senior High School Physics Teaching

Kai Huang¹, Zhenbo Xing², Lijun Que³, Taofen Wang^{1,4*}

¹School of Physics and Electronic Science, Hunan University of Science and Technology, Xiangtan Hunan

²College of Food Science and Engineering, North & West AF University, Yangling Shaanxi

³College of Environmental and Biological Engineering, Putian University, Putian Fujian

⁴Hunan Provincial Key Laboratory of Intelligent Sensors and Advanced Sensor Materials, Xiangtan Hunan

Received: May 15, 2026; accepted: June 18, 2026; published: June 25, 2026

*通讯作者。

文章引用: 黄凯, 邢振波, 阙丽君, 王桃芬. 人工智能赋能高中物理教学的路径探索与实践反思[J]. 教育进展, 2026, 16(6): 958-964. DOI: 10.12677/ae.2026.1661214

Abstract

Against the backdrop of digital and intelligent transformation, generative artificial intelligence has brought new vitality to senior high school physics teaching. Grounded in the principle of alignment among teaching, learning, and assessment, this paper systematically explores practical pathways for integrating artificial intelligence into physics instruction at the senior high school level. These pathways include the integration of interdisciplinary resources and contextualized curriculum design, instructional support through intelligent virtual experiments and animated videos, precise question-answering services and customized learning plans tailored to students' individual needs, as well as formative assessment and feedback mechanisms supported by big data. Furthermore, this paper analyzes the challenges encountered in the practical application of artificial intelligence from three perspectives: teachers' professional development, the enhancement of students' self-regulation abilities, and technological governance, while also proposing corresponding strategies to address these challenges.

Keywords

Artificial Intelligence, Physics Teaching, Personalized Learning

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

随着数智化转型的不断深入，人工智能在社会生产与生活中的应用范围持续扩大，这一变革也逐步延伸至教育领域。联合国教科文组织先后发布《教师人工智能能力框架》和《学生人工智能能力框架》，倡导积极探索人工智能赋能教学、评价与管理的实践路径[1]。2026世界数字教育大会发布的人工智能赋能教育发展倡议指出，随着生成式人工智能技术的高速发展，人工智能正成为推动教育事业高质量发展的重要引擎。各国应在坚守教育本质、坚持以人为本的前提下，积极促进人工智能与教育的深度融合，以人工智能助力教育公平、教学变革、人才培养和全球教育治理。由此可见，人工智能与中学物理教学的深度融合，不仅契合学科教学改革的内在需求，也是新时代基础教育创新发展的必然趋势。基于上述背景，本文围绕人工智能赋能高中物理教学的优势、实践路径、挑战与建议等方面展开分析，具体论述框架见图1。

2. 人工智能赋能高中物理教学的优势

人工智能技术是一种让计算机和机器在感知、学习、推理、决策与创造等方面呈现类人智慧的综合技术[2]。近年来，随着深度学习和大规模预训练的飞速发展，生成式人工智能不断崭露头角，其通过对海量、多模态数据的自监督训练，从而实现在复杂语境中生成高质量信息、进行互动反馈等操作。其中，尤其是基于自然语言处理的大型语言模型，如ChatGPT、通义千问、DeepSeek等，凭借着大数据和精细化的对齐训练，具有了对于对话中上文的深入理解和下文的深度思考能力，能够对用户的提问进行灵活地推理和回应，因此逐渐成为人们普遍关注的焦点。

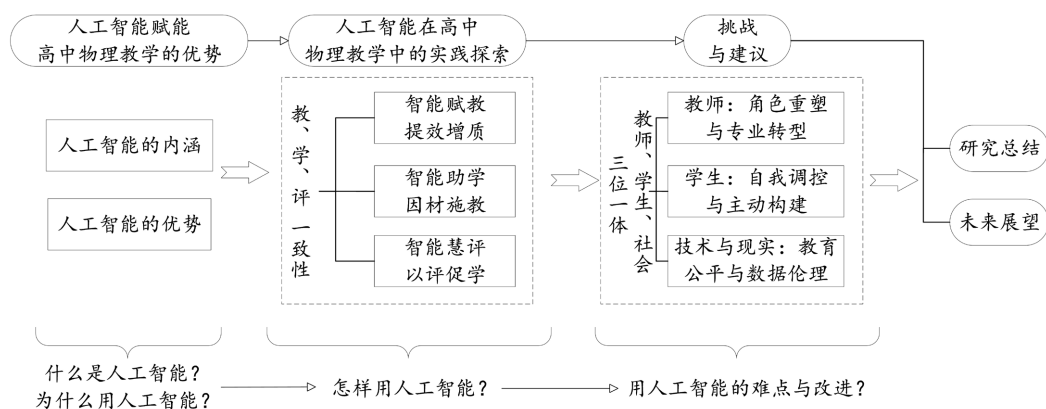


Figure 1. Research framework

图 1. 论述框架图

人工智能在教育领域中的应用方兴未艾，其所展现出的巨大潜力已然引发学界的广泛关注和深入思考，特别是在强调科学思考与创新实践的物理学学科教学领域，众多教师和学者们正尝试将人工智能与物理课堂紧密结合，以探索更有效、更生动的教学模式[3]，例如利用机器学习和虚拟现实技术创建虚拟实验室，让学生在没有任何实体实验室的情况下也能清晰直观、安全灵活地进行互动实验；针对不同学生需求即时回应的智能问答系统，则为学生提供量身定制的精准引导；云计算架起一张覆盖广泛的资源网，让优质教育内容打破时空的约束，教师与学生无论身处何处都能方便地按需获取，大幅提高教学资源的流动性与使用效率[4]。

人工智能技术的引入不仅丰富了课堂形式，也拓展了探究式学习的广度与深度，它使学生的学习体验更具沉浸感，激发起他们对物理学更大的兴趣和热情。此外，人工智能技术也让差异化教学和分层培养更加可行，在一定程度上缓解了教育资源分配不均的问题。可以说，人工智能既是课堂革新的加速器，也是推动教育公平的平衡器。

3. 人工智能在高中物理教学中的实践探索

新课标明确提出高中物理需注重课程的时代性，关注科技进步和社会发展需求，着力发展学生的核心素养[5]。基于此，本文依据教学评一致性原则，探索人工智能如何提升学生在概念理解、科学探究以及学习动力方面的表现，并给出相应教学策略与具体实施路径。

3.1. 智能赋教，提效增质

3.1.1. 课程资源的开发

(1) 跨学科资源整合

随着教育信息化的快速发展，各学科边界越来越模糊，物理教学不再局限于物理本身，往往需要融入数学、信息技术乃至工程领域的相关知识支撑，跨学科资源的有效整合已成为物理教学提升质量的重要手段。然而，很多一线教师却因自身专业局限及时间紧张，在有效地搜集与整合跨领域资源面临很大挑战。人工智能通过语义识别、知识图谱和联网搜索等手段，能迅速从海量资源中迅速挑选出精准且适用的跨学科内容并提供相关支持，教师稍作调整后即可将整合的资源转化为教学内容与活动，能够有效激发学生跨学科思维，同时推动其深度学习与高阶思维的发展。

(2) 创设情境，设计课程

真实而富有趣味性的教学情境直接关系到学生学习的深度与主动性，但当前教师群体中，尤其是新入

职教师，在设计贴合实际又具有吸引力的教学情境时常常感到困难。人工智能能为教师提供精准且丰富的素材支持，甚至直接生成高质量的教学设计方案。例如，人工智能可依据课程标准生成反映前沿技术应用的物理实践场景、相关图文素材或生动故事情节；还能自动规划课堂完整流程，从引入问题到探究再到应用评价，甚至包含具体的操作步骤和评估标准。此外，系统还能链接权威实验视频、互动仿真和开放数据，辅助学生深入探索。教师只需提供核心概念和教学目标，系统便可在几分钟内生成初步方案，大大缩短备课周期，教师仅需稍作调整即可完成高效且个性化的教学设计，从而快速提升教师教学能力和课堂效果。

3.1.2. 虚拟场景

(1) 虚拟实验室

物理是一门建立在实验上的学科，其学习过程一般离不开实验探索，但是传统的中学物理实验在操作环境、设备、空间以及安全等方面存在诸多限制，难以充分契合教学需求，而基于人工智能技术的虚拟实验室成功突破了这些困难，学生可在虚拟环境中依照真实流程进行操作，系统会即时给出反馈并做好记录。这为学生提供了无数次尝试与修正的机会，还规避了现实实验可能存在的风险，可加深学生对实验内容的理解，此外这种实验室还支持多人实时在线协作学习，学生可以实时交流，共同调整实验方案以完成实验，虚拟实验室的使用可切实提高学生理论与实际操作之间的协调配合，提升学生的实践动手能力，为日后的高阶学习与实际应用做好充分准备。

(2) AI 视频

对于部分学生来讲，抽象的物理概念往往令他们望而却步，致使在学习过程中难以深入理解，而 AI 视频技术可有效解决这一问题，借助逼真的动画以及直观生动的呈现方式，将静态符号转化为动态画面，使复杂的物理概念更容易被理解和掌握，如此一来，学生的学习兴趣得以提高，注意力也更加集中，有利于理解抽象理论。例如，在学习“带电粒子在复合场中的运动”时，可以利用 AI 生成带正电粒子以一定的速度进入电场和磁场叠加的区域，画面中同步显示电场力、洛伦兹力以及合力方向，并用不同轨迹比较只有电场、只有磁场和电场与磁场同时存在三种情形，学生通过观察动画可以直观看到带电粒子的运动。此外人工智能可以真实复现历史场景，让科学与人文在同一课堂自然融合，拓展学生视野、提升综合素养，比如在讲授物理发展历史时，可运用虚拟人物再现科学家研究时的具体情景，生动呈现经典科学实验与关键历史时刻，使原本的人物与历史事件变得更加生动鲜明，这种跨学科的融合让物理学习更具综合性，能让学生更清晰地理解科学与文化历史之间的紧密关系，提升其整体综合素质。

3.2. 智能助学，因材施教

传统教学大多统一安排进度与内容，班级学生整体步调一致，然而这种模式很难兼顾不同学生之间的个体差异，特别难以针对学习能力有差距的学生提供具体有效的帮助，人工智能的应用有效突破了这一局限，可依据每个学生的差异和学习情况灵活调整学习内容和进度，提供针对性更强的学习支持。

(1) 答疑顾问

当前教育模式强调学生以自主探究的方式获取知识，注重培养思考与解决实际问题的能力，然而一部分学生在实际探索过程中常会遇到困难，迫切地需要额外的支持与个别辅导。传统教学受课堂时间和教学场地等因素限制，难以提供及时有效的个别指导服务。人工智能的引入开辟了一条全新路径，实现了学生个性化问题的即时高效答疑，灵活地满足学生不同时间、不同地点的提问需求，提升答疑效率与效果[6]。近年来逐渐兴起的双师课堂模式便很好诠释这种方式，人工智能与教师共同协作授课，教师侧重于激发引导学生的探索学习过程，人工智能则负责针对学生在学习过程所面临的个体问题及时高效给予建议和协助。例如学生学习新知识时遇到难题，可以借助人工智能答疑系统获得支持，系统根据大数

据和知识图谱精准定位学习瓶颈，并提供详细的提示与引导，助力学生实现从被动学习向主动思考和独立探究的转变。

(2) 定制化学习策略

人工智能算法能够深入分析每个学生的具体学习情况，精准地找出学生自身的优势与不足，从而为每位学生量身定制更切合实际的学习方案。通过对错题记录、知识掌握程度、学习习惯等多个细致数据的分析，人工智能能为每名同学精确规划出最适合的学习路线与内容，提供个性化的教学资源和学习内容推荐。此外，人工智能还可以动态调整学习难度并智能匹配相应的练习题与参考资料，有效做到差异化教学。例如对已熟练掌握知识的优等生，系统将自动推送有一定挑战性的拓展性学习任务，而对基础薄弱的后进生，则细致提供基础概念的讲解及对应的巩固练习。这种方法有效避免传统教学中统一标准容易造成不公平现象和效率降低，极大提高学生个人的学习效率和整体的教学效果。

3.3. 智能慧评，以评促学

评价是教学过程中极为重要的一部分，它直接关联着教师对教学方法的改进以及学生对自身学习状况的认知，同时也会对教育决策以及教育质量的提升产生影响，然而长期以来，中学物理教学评价大多是以纸笔考试作为主要方式，学生的成绩被单一的分数量框定，这样一种刻板的评价体系忽视了不同学生在认知发展、科学剖析能力、实验动手表现等多个方面的发展轨迹，多数教师很难获取动态的信息来支持他们改进课堂设计或者开展个别指导，使得教学手段与评价方式之间出现了较为十分突出的割裂状况以及诸多隐性矛盾，没办法真正推动教学质量的提升以及学生核心素养的发展。

人工智能技术支持下的动态且智能化的评价方式充分呈现出过程性评价所具有的独特优势，它打破了传统评价局限于静态测验成绩的模式，转变为对学生学习整个过程的感知与监控，依靠强大的数据分析能力以及多模态数据采集工具，人工智能可在教学的整个过程中跟踪每一位学生的学习路径，实时捕捉学习行为、互动参与结果、练习数据以及实验操作记录等多个层次的过程信息。比如说，在虚拟实验室环境当中，人工智能可对学生进行实验操作的整个过程进行精细记录，每一步操作的时长、准确性、重试次数以及修正轨迹等数据都可被精准掌握，让教师清楚地了解学生知识掌握的真实情况以及科学剖析的思考路径，这种基于大数据的分析，可更为精准地揭示学生在认知发展方面的优点与缺点，帮助教师及时调整教学策略，让评价变得更加科学、智能、精准。

在人工智能的帮助之下，教、学、评不再是各自孤立的线性进程，而是构建起了持续融通、循环反馈且智能促进的闭环系统，借助大数据追踪，能实时评估效果并给予反馈，教师可依据评价结果随时开展针对性的教学调整，帮助学生形成持续有效的学习改进途径，学生也可以依据智能评估反馈，更为主动地对自身学习过程加以调控，切实达成学习者的自我构建与内在驱动。智能评估的出现，符合物理教学素养导向的要求，极大地提升了评价手段的科学性、精确性以及全面性，促使教育系统从单向传输转变为数据驱动的精准互动，有效推动中学物理教学效率以及教学质量的持续提高。

4. 挑战与建议

随着人工智能深入中学物理教学领域，课堂正逐步告别传统以教师为中心的灌输式教学，转而迈向数据驱动、智能支持和探究导向的新阶段。在此变化之下，教师的角色不再是单纯的知识传授者，而是学习设计师与智能决策者。他们一方面依据数据分析结果精确把握学生情况，动态调整教学路径；另一方面借助智能平台构建真实多样的学习情境，引导学生主动探索知识。与之对应，学生的身份也发生了质的变化，他们不再仅是被动接受知识，而是更多地主动构建理解。与同伴的合作探究，个性化和开放性的学习大幅提升了他们的科学思维与创新能力。然而我们应当看到，生成式人工智能仍是一项新兴技

术、一项正在发展迭代中的技术，其势必也会伴随着一系列的局限性与挑战。为推动人工智能在中学物理课堂的健康、可持续发展，我们从教师、学生与技术现实三个维度加以梳理，并提出相应对策。

4.1. 教师：角色重塑与专业转型

人工智能技术的介入，使得教师的工作比以往更为多样，对他们的专业能力也提出了更高的要求。一些繁琐的常规性、事务性任务，如批改作业、分析成绩数据、撰写教学报告等，可交由人工智能技术处理，从而将更多的时间和精力集中于更具创造性与价值性的教学设计与指导任务中。但这一转型过程并不顺利，许多长期习惯传统教学模式的教师对新技术的接受能力参差不齐，技术素养也存在明显差距，给教师队伍在培训与转型的过程带来了不少困难与挑战[7]。

对于在岗教师而言，教育部门与学校教研组织应建立起持续运转、分层跨域的培训体系，将人工智能应用技能、数据分析能力和跨学科课程设计等整合成统一的教师发展框架，通过线上微证书课程、教师间互助学习小组及案例讨论沙龙等多样化方式，不断更新教师的专业知识库，帮助教师在贴近教学实践的真实环境中掌握并应用新技术。培训内容上，必须依据教师不同的教龄、学段和学科特点设置个性化模块，避免“一刀切”扩大技术鸿沟。

在师范生的培养方面，师范院校应打破过去“专业课、教育理论、实习教学”分割的状态，推动“师范+科技”的培养特色，将教育数据科学、智能资源制作、学习分析伦理等新兴内容融入主干课程，创建跨学科的项目式训练平台，让师范生通过真实课堂或虚拟仿真环境，直接参与AI辅助教学任务，实时分析教学数据、修正教学策略和跟踪学生学习过程；实习考核也不再局限于教案设计与试讲表现，而更关注学生对新技术的创造性应用、课堂教学的有效性以及自我反思的深度，确保师范毕业生在正式走上教师岗位之前，就已具备融合人工智能技术与日常教学的能力。

4.2. 学生：自我调控与主动构建

在智能环境的支持下，学生的学习路线更为自由开放，接触的学习资源种类更加丰富多样，但若缺乏自主调控的意识，很容易被算法牵着走，陷入碎片式的浅层学习。生成式模型即时呈现的答案虽然便捷，却可能在无意间扼杀学生自主探索的意愿，让思考的深度逐渐退化为简单模仿；另外，模型输出的结果可能存在误差甚至虚构内容，学生若缺乏质疑和批判的精神，容易将错误信息视作正确结论。

为解决这一问题，可以从以下方面入手：在现有物理课程框架内融入关于人工智能基础知识的小型模块，阐明技术背后的运行机理、限制条件和伦理风险，培养他们注重证据的科学意识；同时借助真实问题展开项目式学习，让人工智能技术成为手段而非终点，鼓励学生主动提出假设、开展实验与数据分析，最终通过小组互评检验推理的严密程度。通过以上这些做法，学生在自主学习能力、批判思考意识和合作探究能力方面，才能跟随时代的脚步共同提升。

4.3. 技术与现实：教育公平与数据伦理

在推广人工智能赋能中学物理教学的过程中，技术条件与现实状况构成了第三重挑战。一方面，人工智能技术的高效应用高度依赖于先进的软硬件设施、稳定的网络环境以及持续的资金支持。教育经费有限、基础设施建设相对滞后，采购和维护先进设备的资金缺乏，使得这些地区难以与经济发达地区在教育技术应用层面保持同步，从而进一步拉大了教育资源和教育质量之间的差距，加重教育不平衡[8]。另一方面，随着人工智能技术的应用不断深化，数据安全问题也逐渐凸显。生成式模型高效运行需依赖大规模的数据学习，但尚未完善的隐私保护机制、加密存储与访问控制规范，使得信息面临泄露、误用或滥用的潜在威胁。为此，政府亟需制定清晰有效的监管措施，加强数据隐私保护，确保人工智能在教

学实践中安全合规运行。

5. 结语

综上所述,人工智能融入中学物理教学既是技术发展的时代机遇,也是打破教育资源壁垒、推动教学创新的重要路径。我们应立足教学评动态闭环体系,深化实践研究;以教师专业发展为关键抓手,提升教学实施水平;以学生核心素养为导向,优化学习体验;同时,构建完善的技术治理体系,保障应用过程中的安全性与公平性。唯有协同各方力量,持续推进人工智能在物理教育中的深度融合,才能真正使其成为推动基础教育高质量发展的强劲引擎,为新时代教育注入持久动能。

基金项目

湖南省普通高等学校教学改革研究项目(202401000916, 202502000828, HNJG-20230659); 2022 年莆田学院社科项目(2022027)。

参考文献

- [1] UNESCO (2025) What You Need to Know about UNESCO's New AI Competency Frameworks for Students and Teachers. <https://www.unesco.org/en/articles/what-you-need-know-about-unescos-new-ai-competency-frameworks-students-and-teachers?hub=195885>
- [2] 万秋汝, 杨晓荣. 中学物理教学智能化转型: 智慧助手“豆包”的应用与思考[J]. 中小学数字化教学, 2025(4): 39-43.
- [3] Xu, W. and Ouyang, F. (2022) The Application of AI Technologies in STEM Education: A Systematic Review from 2011 to 2021. *International Journal of STEM Education*, 9, Article No. 59. <https://doi.org/10.1186/s40594-022-00377-5>
- [4] 李太华. 生成式人工智能应用于物理教学的角色定位与功能边界——以 ChatGPT 为例[J]. 物理教学探讨, 2025, 43(3): 1-5+10.
- [5] 中华人民共和国教育部. 普通高中物理课程标准(2017年版2020年修订)[S]. 北京: 人民教育出版社, 2020.
- [6] 徐果. 从传统到智能: ChatGPT 在初中物理教学中的创新应用[J]. 教育与装备研究, 2025, 41(2): 34-38+28.
- [7] 周莉莹, 袁琦, 吴小菊. ChatGPT 辅助中学地理教学: 应用实践、挑战及展望[J]. 中学地理教学参考, 2025(14): 4-7.
- [8] 成孟琴. 人工智能技术在中学历史教学中的应用探索[J]. 读写算, 2025(10): 52-54.