

核心素养视域下人工智能在高中物理教学中的应用研究

陆梅花

南宁市第四十二中学，广西 南宁 530200

DOI:10.61369/ECE.2025050028

摘 要： 随着数字化脚步的推进，人工智能已经成为推动教育改革与创新的核心力量之一。随着《普通高中物理课程标准》明确提出“物理学科核心素养”的培养目标，传统高中物理教学模式正面临前所未有的挑战与机遇。如何借助人工智能技术突破传统课堂的限制，实现知识传授与核心素养培育的有机统一，成为当前物理教育研究的重要课题。

关 键 词： 核心素养；人工智能；高中物理

Research on the Application of Artificial Intelligence in Senior High School Physics Teaching from the Perspective of Core Literacy

Lu Meihua

No. 42 Middle School of Nanning, Nanning, Guangxi 530200

Abstract： With the advancement of digitalization, artificial intelligence has become one of the core forces driving educational reform and innovation. As the Curriculum Standards for Senior High School Physics clearly put forward the training goal of "core literacy of physics discipline", the traditional teaching mode of senior high school physics is facing unprecedented challenges and opportunities. How to use artificial intelligence technology to break through the limitations of traditional classrooms and realize the organic integration of knowledge imparting and core literacy cultivation has become an important issue in current physics education research.

Keywords： core literacy; artificial intelligence; senior high school physics

引言

当前高中物理教学中，学生普遍存在物理概念抽象化理解困难、实验探究能力薄弱、科学思维训练不足等问题，而教师则受限于教学资源、个性化指导能力及评价方式单一等因素。基于此，笔者将立足于人工智能技术在教育领域的应用优势，深入分析核心素养视域下人工智能技术在高中物理教学中的应用路径，希望能为读者提供一些参考与帮助。

一、人工智能在高中物理教学中的应用价值

（一）优化知识传授，深化物理观念理解

在传统物理教学中，例如电场、磁场等较为抽象的物理概念往往会成为学生学习中难以理解的内容。借助虚拟现实与增强现实技术，人工智能能够将抽象概念转化为直观的三维模型或动态演示，例如通过 VR 模拟电场线分布，使学生直观观察电场的叠加原理，或通过 AR 展示分子运动，将微观世界“可视化”，从而帮助学生突破思维局限，形成对物理规律的感性认识。

（二）创新实验探究，提升科学探究能力

人工智能技术通过创新实验探究方式显著提升了学生的科学探究能力。例如基于人工智能驱动的虚拟仿真实验平台能够有效

打破传统物理实验教学中的设备、场地以及安全等方面的限制，通过模拟理想化实验条件，让学生在安全、低成本的虚拟环境中反复操作与观察，深入理解物理现象背后的规律。这种虚实结合的实验探究模式，不仅拓宽了实验教学的边界，更通过技术赋能将科学探究从“验证性”向“探究性”转变，使学生真正成为实验设计、操作与结论推导的主体。

（三）强化科学思维，促进深度学习

由于受到传统教学理念的影响，部分物理教师在教学中往往侧重于学科知识的传授。而人工智能技术的出现则可以通过智能交互与复杂问题建模来推动学生从被动接受转向主动探究。例如人工智能可以利用自然语言处理技术与学生进行对话，并向学生提出开放性的问题。在力学问题中，AI 可通过算法快速生成受力

分析图、运动轨迹图，并求解方程，帮助学生理解物理原理的数学表达^[1]；在电磁学问题中，AI 模拟多场耦合效应，将抽象理论转化为可视化动态过程，使学生直观把握复杂物理现象的本质。

二、核心素养视域下高中物理教学中存在的问题

（一）教学目标与核心素养脱节

当前部分教师仍未能摆脱应试教育的束缚，将教学重心置于公式推导与解题技巧训练，例如在电场强度教学中过度强调库仑定律的数学计算，却忽视引导学生通过电场线模型理解物理量的矢量本质及其实际应用场景。这种“重知识轻素养”的倾向导致课堂沦为解题训练场，学生虽能熟练套用公式，却难以将物理规律迁移至真实问题解决中。核心素养目标在教案中常沦为形式化表述，如“培养科学思维”“提升探究能力”等笼统描述，缺乏与课堂活动的具体关联。例如，在牛顿第二定律实验中，教师未设计引导学生质疑“质量是否影响加速度”的思辨环节，仅按教材步骤验证公式，使得“科学质疑”素养目标无法落地。此外，教学评价体系仍以纸笔测试为主，侧重考查公式记忆与计算速度，对实验设计、误差分析等体现核心素养的过程性表现缺乏关注，进一步加剧了教学与素养培育的割裂^[2]。

（二）教学内容与现实生活割裂

随着科学技术的飞速发展，相关教材内容却没有及时跟上发展脚步，仍然以经典力学中的滑轮组、斜面等传统场景为主，缺乏对现代科技的融入，导致学生难以感知物理学的时代价值。例如在电磁学教学中，教师大多围绕理想化电路展开，却未涉及半导体材料在智能手机、电动汽车中的应用，使得学生面对真实电路时缺乏分析复杂问题的能力。在实验教学中，学生所能接触到的内容也大多局限于炎症性操作，例如“探究加速度与力、质量关系”的实验中，学生仅按固定步骤操作，未参与实验设计或误差来源分析，难以将物理规律与汽车安全设计、航天器发射等现实场景相联系。这种“去情境化”的教学导致学生陷入“学物理无用论”的误区，削弱了其运用物理知识解释生活现象、解决现实问题的能力，亟待通过生活化、跨学科的项目式学习重构教学内容。

（三）评价体系不完善

高中物理评价体系不完善成为制约教学改革瓶颈之一。在当前教学评价中多数教师还是以笔试成绩为唯一评价标准，过度侧重知识记忆与计算技能，例如实验题多考查操作步骤与结果计算，却忽视实验设计、误差分析等核心素养的考查。以“测定电源电动势和内阻”实验为例，试题常要求学生按固定电路图连接器材并计算数据，却未涉及实验方案的优化或系统误差的修正，导致学生“会做题”却“不会做实验”^[3]。过程性评价的缺失尤为突出，课堂表现、小组合作、实验操作等关键数据未被系统记录与分析，例如教师仅凭印象评价学生实验技能，缺乏基于量规的精细化反馈，学生难以明确自身素养发展短板。此外，评价主体单一化问题严重也是一项不容忽视的问题，学生家长与其他社会力量并未参与到整体评价过程之中，例如“物理与科技应用”

项目式学习成果仅由教师评分，缺乏工程师或科研人员的专业指导。这种“重结果轻过程”“重知识轻素养”的评价体系，不仅无法全面反映学生的物理学科核心素养水平，更削弱了评价的诊断与改进功能，亟待构建多元化、过程性的评价体系以支撑素养导向的教学改革^[4]。

三、核心素养视域下人工智能在高中物理教学中的应用路径

（一）创新实验探究模式

人工智能通过虚拟仿真与数据驱动分析高中物理实验探究模式实现了探究效率与深度的显著提升。借助虚拟现实与增强现实技术，学生能够突破时空限制开展高危险性或高成本实验，在安全、可重复的数字化环境中操控变量、观察微观过程，将抽象理论转化为直观经验。与此同时，物联网传感器与边缘计算设备实现了实验数据的实时采集与智能分析，机器学习算法可自动识别数据特征、挖掘变量关系，辅助学生快速发现实验规律，并通过误差溯源模型定位操作失误或仪器偏差^[5]。这种技术融合不仅提升了探究效率，更通过动态反馈机制引导学生深度参与假设提出、方案设计、证据收集与结论验证的全流程，在虚实协同中培养科学探究能力与实证意识。此外，人工智能支持的跨时空协作平台使实验探究突破课堂边界，学生可通过云端实验室与全球同伴开展联合实验，在多元视角碰撞中发展批判性思维与协作创新能力，真正实现了从“验证性操作”到“探究性创造”的范式转变。

（二）强化科学思维培养

在核心素养视域下，人工智能通过构建智能交互环境与复杂问题建模系统，为高中物理科学思维培养提供了新路径与新方向^[6]。首先，自然语言处理技术支持的智能辅导系统能够模拟真实对话情境，通过递进式提问引导学生从现象观察转向本质探究，例如在探讨电磁感应现象时，系统可逐步追问“闭合回路中磁通量变化为何会产生电流”“感应电流方向与哪些因素相关”，促使学生建立因果关联与逻辑推理链条。其次，机器学习算法驱动的复杂问题建模平台，则能帮助学生将现实情境转化为物理模型，如分析汽车制动距离时，系统自动提取车辆质量、初速度、摩擦系数等关键参数，引导学生运用动能定理与运动学公式构建数学模型，并通过参数调整观察制动距离的动态变化，培养变量控制与模型验证能力^[7]。最后，人工智能支持的思维可视化工具可将抽象思维过程转化为图形化表征，例如在分析天体运动时，学生通过拖拽参数生成轨道动态模拟图，直观理解开普勒定律的数学表达与物理内涵，实现形象思维与抽象思维的协同发展。这种技术赋能的思维训练模式，通过问题链驱动、模型建构与可视化表达，有效提升了学生的科学推理、模型建构与批判性思维能力，使核心素养培育真正贯穿于物理探究的全过程。

（三）完善评价体系

教学评价是判断教学工作开展效果的一个关键环节，科学有效的评价体系能够为高中物理教学提供更加精准的诊断与改进支

持。基于大数据分析技术，智能评价系统可整合课堂表现、实验操作、作业完成情况等多源数据，通过自然语言处理与机器学习算法，对学生知识掌握程度、科学思维水平及实践创新能力进行动态画像^[8]。例如在课堂互动中，人工智能系统实时分析学生的提问质量、讨论贡献度，结合实验操作的规范性、创新性等维度，生成包含“科学探究能力”“物理观念应用”等核心素养指标的过程性评价报告。同时，借助区块链技术确保评价数据的真实性与不可篡改，为学业质量追踪提供可信依据。此外，人工智能支持的智能题库可依据学生能力水平动态生成分层测试卷，通过错题溯源分析定位知识薄弱点，并推送个性化巩固练习。教师端则配备可视化数据看板，直观呈现班级整体素养发展趋势与个体差异，支持教学策略的针对性调整^[9]。这种“过程+结果”“知识+素养”的智能评价体系，不仅打破了传统纸笔测试的局限性，更通过数据驱动的精准反馈，实现了以评促学、以评促教的核心目标。

（四）提升教师专业素养

教师作为教学工作开展的基础，学校应当为其建设一套完善的教师团队培养体系，以此来全面提高高中物理教师的综合素养。智能教学平台能够为教师提供实时的课堂数据分析，例如通过语音识别与表情识别技术，系统可以精准捕捉学生课堂困惑点，并自动生成包含“认知冲突频次”“提问类型分布”的教学诊断报告，帮助教师反思教学策略并优化课堂互动设计。同时，人

工智能驱动的虚拟教研社区打破时空限制，教师可借助自然语言处理技术开展跨校联合备课，系统自动提取各校教学案例中的共性难点，推荐针对性解决方案，如针对“电磁感应综合应用”课题，智能匹配不同版本教材的衔接策略与实验创新设计。此外，基于机器学习的教师专业发展系统可构建个性化成长路径，根据教师技术应用能力、学科知识储备等维度，推送分层培训资源，例如为新手教师提供“虚拟仿真实验操作指南”，为骨干教师定制“跨学科项目式学习设计框架”。这种“数据驱动反思+社群协同教研+精准分层培训”的培养模式，不仅加速了教师信息化教学能力的迭代升级，更凭借技术赋能的强大力量，有力推动了教师从传统知识传授者向综合素养培育者的角色深度转型^[10]。

四、结束语

综上所述，人工智能与高中物理教学的深度融合，标志着教育范式从“知识本位”向“素养本位”的深刻转型。在此背景下，学校可以通过优化知识传授、创新实验探究、强化科学思维、完善评价体系及提升教师素养等路径，利用人工智能技术突破传统教学课堂的限制，推动高中物理教学工作的智能化、个性化与生态化发展，为构建“以人为本”的素养导向型教育新范式提供强劲动能。

参考文献

[1] 陶科, 卢尚明, 刘彩霞. 数智赋能下的高中物理实验深度学习实践研究 [J]. 广东教育 (综合版), 2025, (01): 53.
[2] 翟晗, 高晓楠, 王旭. 人工智能技术在高中物理教学中的应用 [J]. 中国教育技术装备, 2024, (19): 21-23.
[3] 宋庆彬. 利用 AI 算法实现对高中物理的教学分析 [J]. 中学物理, 2024, 42(19): 41-43.
[4] 韩丽宇. 生成式人工智能在高中物理教学中的应用 [D]. 上海师范大学, 2025. DOI:10.27312/d.cnki.gshsu.2025.002341.
[5] 王毅. 人工智能在高中物理教学中的应用 [J]. 成才, 2025, (02): 123-125.
[6] 张铮乾. 生成式人工智能技术在高中物理教学中的应用与反思——以“牛顿运动定律”单元教学为例 [J]. 中小学信息技术教育, 2024, (11): 73-74.
[7] 翟晗, 高晓楠, 王旭. 人工智能技术在高中物理教学中的应用 [J]. 中国教育技术装备, 2024, (19): 21-23.
[8] 刘佳欣. 微课在高中物理教学中的应用研究 [D]. 西南大学, 2024. DOI:10.27684/d.cnki.gxndx.2024.004241.
[9] 胡严. 人工智能技术在高中物理教学中的应用研究 [D]. 西北师范大学, 2024. DOI:10.27410/d.cnki.gxbfu.2024.001672.
[10] 杜刚. 人工智能技术在高中物理教学中的应用 [J]. 科幻画报, 2023, (12): 52-54.