

核心素养视角下基于AI技术的高中物理教学路径研究

闻自浩¹, 张 淼², 张嵩波²

¹扶余市第三中学, 吉林 扶余

²北华大学理学院, 吉林 吉林

收稿日期: 2025年11月10日; 录用日期: 2025年12月12日; 发布日期: 2025年12月22日

摘 要

高中物理教学正处于从知识传授向核心素养培育转型的关键阶段, 面临诸多现实挑战。随着人工智能技术在教育领域的深度融合, 其所具备的智能建模、数据分析与情境模拟等能力, 为教学创新提供了有力支持。基于高中物理核心素养框架, 本文首先分析了引入AI技术的必要性, 进而系统探讨了其在教学实践中的可行路径。通过推动教学理念与方法的双重变革, 提升学生的模型构建、科学推理与科学探究能力, 旨在为培养适应未来社会需求的复合型人才奠定坚实基础。

关键词

核心素养, AI技术, 高中物理

Research on the Teaching Path of High School Physics Based on AI Technology from the Perspective of Core Literacy

Zihao Wen¹, Miao Zhang², Songbo Zhang²

¹Fuyu City No.3 Middle School, Fuyu Jilin

²College of Science, Beihua University, Jilin Jilin

Received: November 10, 2025; accepted: December 12, 2025; published: December 22, 2025

Abstract

High school physics teaching is currently at a critical stage of transformation from knowledge

文章引用: 闻自浩, 张淼, 张嵩波. 核心素养视角下基于 AI 技术的高中物理教学路径研究[J]. 教育进展, 2025, 15(12): 1308-1313. DOI: 10.12677/ae.2025.15122414

imparting to the cultivation of core competencies, facing numerous practical challenges. With the deep integration of artificial intelligence technology in the field of education, its capabilities in intelligent modeling, data analysis, and scenario simulation provide strong support for teaching innovation. Based on the framework of core competencies in high school physics, this paper first analyzes the necessity of introducing AI technology and then systematically explores its feasible paths in teaching practice. By promoting dual changes in teaching concepts and methods, it aims to enhance students' abilities in model construction, scientific reasoning, and scientific inquiry, laying a solid foundation for cultivating compound talents that meet the needs of future society.

Keywords

Core Literacy, AI Technology, High School Physics

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

《普通高中物理课程标准(2017年版2020年修订)》中明确提出“物理观念”、“科学思维”、“科学探究”和“科学态度与责任”四个维度的物理学科核心素养,为高中物理教学实践指明了方向[1]。在高中物理教学中落实核心素养培养,已成为推动学生全面发展、响应国家教育改革要求的关键举措。

近年来,以人工智能(Artificial Intelligence, AI)为代表的数字技术迅猛发展,为教育创新注入新动力[2]。AI 凭借其在数据处理、智能分析与个性化推荐等方面的优势,为高中物理教学提质增效提供了新的可能。然而,当前教学实践仍普遍以知识本位为主, AI 技术未能深度融入物理教学,限制了其在课堂中的有效应用,不仅影响教师教学效果与学生学习兴趣,也制约了学生核心素养的全面发展,难以适应社会对高素质人才的需求。

因此,深入理解物理核心素养的内涵要义,系统构建基于素养导向的教学策略,并积极拓展 AI 技术支持的教学路径,将有助于突破传统教学局限,推动知识本位向素养本位转型,为核心素养的落地提供切实支撑。

2. 高中物理核心素养

高中物理的核心素养主要有“物理观念”、“科学思维”、“科学探究”和“科学态度与责任”四个维度构成。具体而言,“物理观念”指学生从物理视角出发,理解物质本质与运动规律的能力[3];“科学思维”强调在分析物理现象过程中所运用的推理、建模与逻辑思维能力;“科学探究”侧重于学生在真实问题情境中提出猜想、设计实验并验证结论的综合实践能力;“科学态度与责任”则注重培养学生严谨求实的科学态度以及运用物理知识服务社会的责任感。

核心素养的培养旨在激发学生主动发现问题、勇于探索的精神,重视创新思维的塑造,引导他们将物理知识灵活运用于现实生活,从而在学科学习与人格成长中实现全面发展。

3. 核心素养视角下 AI 技术与高中物理教学融合的必要性

3.1. 有利于培养学生的科学思维

高中物理核心素养的培养重视物理观念的建构与科学思维的养成。在传统教学模式下,教师往往难

以精准把握每位学生的知识掌握情况，导致教学缺乏针对性，影响教学实效。而借助人工智能技术，教师能够对学生的课堂互动、实验操作及课后作业等数据进行实时分析，据此生成个性化的学情画像，清晰呈现学生在物理概念、规律、公式和图像等关键内容上的理解程度，从而有效预防认知障碍的形成。

此外，AI 技术还能教师设计问题链提供科学依据，辅助构建层层递进的探究路径。通过模拟多种实验组合，引导学生从现象出发，逐步深入本质，完成从感性认识到理性推理的思维跨越，进而培养其批判性思维与逻辑推理能力，真正实现科学思维的內化与提升。

3.2. 有利于满足学生的个性化学习需求

科学探究与创新实践是高中物理教学中需要着力培养的核心素养[4]。然而，在传统课堂中，学生实验机会有限、操作时间不足，部分学校还面临实验设备配置不完善等问题，制约了学生开展深度实践、发展探究能力。

借助 AI 技术，教师能够基于学生的学习能力与知识掌握水平，定制个性化学习方案，有效激发学生参与物理探究的主动性。此外，AI 平台还可构建虚拟实验室，使学生能够自主设计实验、调节实验参数、获得实验结果、探究实验结论。这一方式不仅有助于满足学生的个性化学习需求，更在提升其创新实践能力的同时，系统促进物理核心素养的全面发展。

3.3. 有利于实现物理教学的智能化评价

社会责任与科学态度的养成，是高中物理核心素养培育的终极指向。然而，传统的期末总结性评价往往缺乏对学习过程的持续观察，难以真实反映学生科学态度的发展轨迹，使教学评价与素养目标之间出现断层。

依托 AI 技术，教师能够深度追踪学生的学习轨迹，精准识别学生在解题过程和实验探索中暴露的逻辑漏洞，并及时纠正思路偏差[5]。这种贯穿始终的过程性评价，不仅提升了评价的可靠性与全面性，更让学生在在自己的一步一步修正中，亲身体验科学探究所要求的严谨与精确。

以“天体运动多卫星问题”的复习为例，AI 可基于学生的形成性数据，动态生成差异化试卷。这种个性化的评估方式，在保障评价客观公平的同时，更能让学生直面自身知识体系的薄弱环节，从而深刻理解科学探索并非一蹴而就，而是在不断试错与修正中渐进接近真理的过程。正是在这一过程中，学生得以形成实事求是的科学态度，并初步认识到物理学发展所承载的社会责任[6]。

4. 核心素养视角下基于 AI 技术的高中物理教学策略

4.1. 课前准备与动漫课程资源生成

为有效提升高中物理教学成效，落实核心素养培养目标，教师应充分利用 AI 技术优化课前准备，通过开发生动形象的动漫课程资源，激发学生学习兴趣。

课前阶段，教师可借助 AI 进行精准的学情分析，并将教材中抽象的物理概念转化为可视化的动漫元素。例如，可设计动漫角色并模拟其在电场中运动，生动呈现电势差与电场力之间的内在联系。在此基础上，教师可进一步运用 AI 工具，根据课程内容自动生成系统化的动漫教学资源，实现物理实验与规律的可视化、动态化展示。以“牛顿第三定律”为例，如图 1 所示，通过动漫形式表现相互作用力的产生过程与大小关系，能够有效简化原理认知难度，使课程内容既生动有趣，又符合学科逻辑。

需要强调的是，教师在开发与运用此类资源时，应始终以物理学科本质为核心，确保动漫呈现与课程目标高度契合，内容设计逻辑连贯、层次清晰，真正服务于物理观念建构与科学思维培养。

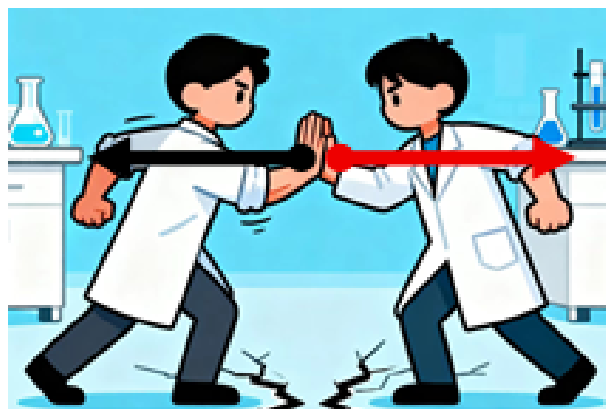


Figure 1. Animation demonstration of “Newton’s Third Law”

图 1. “牛顿第三定律”动画展示图

4.2. 课堂教学的交互深化与思维培养

课堂教学质量关系到学生对物理知识的掌握深度与知识迁移应用能力的发展,教师可借助 AI 技术构建启发式、探究式的学习场景,有效培养学生的科学素养与逻辑思维能力。

以《牛顿第二定律》一节为例,教师可借助 AI 工具构建以学生为中心的高效课堂[7]。第一,创设情境,引导假设。教师利用 AI 技术动态模拟“静止物体在光滑平面上因受力运动”的现象,引导学生观察并提出关键问题:“加速度是否仅由力所决定?”在此基础上,进一步追问:“如何验证这一假设?”以此激发学生主动设计实验方案,并在 AI 辅助下,实现从定性推测到定量分析的思维跨越。第二,协作探究,模型修正。在情境导入后,组织学生以小组形式开展协作探究。AI 系统自动记录学生在虚拟实验平台上的操作过程,并实时生成 $F-a$ 、 $m-a$ 等关系曲线,直观呈现数据规律。此时,教师提出引导性问题:“如果考虑摩擦力,结果会发生怎样的变化?”帮助学生识别实验设计中的逻辑漏洞。系统可同步推送“摩擦”对比实验,支持学生通过模型比较与修正,深入理解定律的适用条件与物理意义。

在这一过程中,学生不仅深化了对牛顿第二定律的理解,更逐步突破了思维定式,提升了分析问题与解决问题的综合能力。AI 技术的融合使用,使物理课堂从知识传授转向思维训练场,为核心素养的落地提供了有力支撑。

4.3. 课后环节的个性化拓展与巩固

为深化课堂所学、夯实物理基础,高中物理教学应充分发挥 AI 技术在课后巩固阶段的辅助作用。以《牛顿第二定律》为例,教师可依托 AI 系统进行精准学情诊断,通过分析课堂实验数据和作业错题,自动生成学生能力图像,精准定位薄弱环节[8]。

基于诊断结果,系统可实施个性化资源推送:为基础薄弱学生配备“斜面小车动态模拟”等直观动画,助力理解;为能力突出学生推送“多体系统加速度分析”等情景题,提升综合应用能力。同时,AI 助手能以漫画拆解、步骤引导等方式辅助学生突破难题,并推送同类变式练习,强化知识迁移。

此外,教师可借助 AI 动态追踪学生作业进度,依托“定律应用正确率提升曲线”等可视化报告,辅助其调整学习路径,逐步构建“靶向资源-沉浸训练-闭环反馈”的一体化课后巩固模式,实现从普适教学到个性化成长的跨越。

4.4. 数据驱动的漫画风格教学评价

教学评价是高中物理教学的关键环节,其有效性直接影响学生学习成效与教师教学改进[5]。传统评

价方式单一枯燥,难以全面反映学情,且易引发学生的抵触情绪。为此,教师可借助 AI 系统,结合漫画元素,提升学生评价的生动性与精准度。

以《牛顿第一定律》为例,教师可通过 AI 整合分析学生“斜面小车模拟”实验操作视频、绘制“惯性概念”答题热力图,并利用语音识别技术统计小组讨论中的关键词频次,全面评估学习过程。在此基础上, AI 可自动生成漫画评价报告,通过 Q 版角色演绎“伽利略理想实验”推理过程,并以气泡对话框呈现“力是维持运动的原因”等典型错误,使学生在直观有趣的互动中深化理解相关知识。

动画设计可分为以下四个分镜,如图 2 所示:

分镜 1: 亚里士多德站在讲台,学生坐在下方,亚里士多德气泡对话框:“力是维持运动的原因,物体不受力就会静止。”

分镜 2: 伽利略举着小球,站在斜坡旁,气泡对话框:“让我们用理想实验来验证吧!”

分镜 3: 左侧图中小球从斜坡滚下后在水平面上运动一段停下,学生气泡对话框:“小球最终停下,说明没有力就会静止呀!”

分镜 4: 伽利略指向右侧更光滑的水平面,气泡对话框:“若没有摩擦力,小球会一直运动下去!”



Figure 2. Animation Design Storyboard. (a) Animation Frame 1; (b) Animation Frame 2; (c) Animation Frame 3; (d) Animation Frame 4

图 2. 动画设计分镜图。(a) 分镜 1 图; (b) 分镜 2 图; (c) 分镜 3 图; (d) 分镜 4 图

在完成教学任务后,教师应依托 AI 系统及时开展诊断反馈。例如,可设计互动问题引导学生思考:“部分学生的小车在光滑斜面速度稳定,在粗糙斜面却明显减慢,原因是什么?”若有学生回答:“光滑面无摩擦,小车保持匀速;粗糙面有摩擦,所以减速——但老师,为什么小车有时会‘打滚’?”

此时教师的反馈应分步进行:首先,及时肯定其正确理解:“你分析得很准确,无外力时保持运动状态,有摩擦力则改变速度,这完全符合牛顿第一定律。”随后,针对异常现象补充指导:“关于‘打滚’,这通常与小车的初始状态有关。若释放时未放正,斜面的摩擦会放大倾斜趋势,导致翻滚。下次尝

试让小车完全贴平斜面再释放，观察是否有所改善。”

通过这样结构清晰、鼓励与指导并重的反馈，既能强化学生的物理观念，又能帮助他们在真实实验场景中发现问题、调整操作，实现认知与实践的同步提升。

综上所述，本研究基于核心素养视角，探索了 AI 技术在高中物理教学中的应用。AI 技术的精准分析与动态模拟功能，能够有效突破传统教学模式的局限，将抽象知识转化为直观认知，显著降低学习难度，并有力促进学生在科学探究、创新实践等核心素养方面的发展。未来，高中物理教学应进一步推动 AI 技术与素养培养机制的深度融合，积极探索多模态智能交互等前沿技术的教育应用，持续赋能教学创新，实现从知识传递到素养培育的系统转型。

基金项目

吉林省教育科学“十四五”规划一般课题“基于 OBE 教育理念的地方高师院校与基础教育协同育人模式的研究与实践”(GH22426)。

参考文献

- [1] 崔雪梅, 田颖异. 2003 年版与 2017 年版普通高中物理课程标准必修内容的比较研究[J]. 广西物理, 2022, 43(1): 165-169.
- [2] 陈涛, 韩茜. 四螺旋创新集群: 研究型大学人工智能发展生态重构与路向探究——以加拿大多伦多大学为例[J]. 重庆高教研究, 2020, 8(2): 48-61.
- [3] 郜建辉. 核心素养视角下初中物理课堂中的“好问题”[J]. 辽宁教育, 2022(11): 27-31.
- [4] 邓建生. 基于学科核心素养的高中物理教学思考[J]. 数理天地(高中版), 2023(8): 78-80.
- [5] 燕艳, 鲍东杰, 尹立君. 人工智能驱动的课堂革命——职业教育教学质量与评价体系的变革[J]. 杨凌职业技术学院学报, 2025, 24(1): 50-54.
- [6] 张博. 高中生物理信息处理能力的现状调查和教学策略研究——以中卫市第一中学为例[D]: [硕士学位论文]. 重庆: 西南大学, 2024.
- [7] 肖敏. 教学翻转, 构建高中物理互动式高效课堂——以《牛顿第二定律》一节为例[J]. 物理教学探讨, 2016, 34(1): 19-21.
- [8] 付强, 武光华, 田梅. 生成式人工智能赋能车辆工程专业课程思政的创新实践与路径探索[J]. 时代汽车, 2025(9): 41-43.