

生成式AI赋能高中物理教学的积极作用与实践路径

闻自浩^{1,2}, 张 森^{1*}, 张嵩波^{1*}

¹北华大学理学院, 吉林 吉林

²扶余市第三中学, 吉林 松原

收稿日期: 2026年6月1日; 录用日期: 2026年6月28日; 发布日期: 2026年7月6日

摘 要

高中物理概念抽象、逻辑严密、模型性强, 对学生逻辑思维与建模能力要求较高, 传统课堂统一化教学模式, 难以兼顾分层教学、个性化答疑与情境化探究的教学需求。在教育数字化背景下, 生成式人工智能凭借自然语言交互、多模态内容生成、个性化适配、知识结构化梳理等优势, 深度赋能高中物理课堂教学与课后自主学习。其能够破解物理概念晦涩、实验受限、答疑滞后、知识零散等教学痛点, 丰富课堂教学形式, 拓宽教学维度。本文重点阐述生成式AI在高中物理教学中的积极促进作用, 结合高中物理课堂教学、实验教学、课后辅导等场景, 提出可落地的AI教学实践策略, 同时简要概述其现存固有短板, 为AI与高中物理教学的深度融合、优化物理课堂教学质量、落实物理核心素养培育提供参考。

关键词

生成式人工智能, 高中物理, 教学赋能

The Positive Role and Practical Path of Generative AI in Empowering High School Physics Teaching

Zihao Wen^{1,2}, Miao Zhang^{1*}, Songbo Zhang^{1*}

¹School of Sciences, Beihua University, Jilin Jilin

²Fuyu City No. 3 Middle School, Songyuan Jilin

Received: June 1, 2026; accepted: June 28, 2026; published: July 6, 2026

*通讯作者。

文章引用: 闻自浩, 张森, 张嵩波. 生成式 AI 赋能高中物理教学的积极作用与实践路径[J]. 教育进展, 2026, 16(7): 33-38. DOI: 10.12677/ae.2026.1671334

Abstract

High school physics features abstract concepts, rigorous logic and strong modeling, which require students' logical thinking and modeling ability. The unified teaching mode of traditional classrooms is difficult to meet the teaching needs of hierarchical teaching, personalized Q & A and situational inquiry. Under the background of educational digitalization, generative artificial intelligence can deeply empower classroom teaching and independent after-class learning of high school physics by virtue of natural language interaction, multimodal content generation, personalized adaptation and structured knowledge sorting. It can solve the teaching pain points such as obscure physics concepts, limited experiments, delayed Q & A and scattered knowledge, enrich classroom teaching forms and expand teaching dimensions. This paper focuses on the positive role of generative AI in high school physics teaching, and proposes practical AI teaching strategies combined with high school physics classroom teaching, experimental teaching and after-school tutoring scenarios. Meanwhile, it briefly summarizes the existing inherent shortcomings, providing a reference for the in-depth integration of AI and high school physics teaching, the optimization of physics classroom teaching quality, and the cultivation of core physics literacy.

Keywords

Generative Artificial Intelligence, High School Physics, Generative Artificial Intelligence

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

高中物理是培育学生科学思维、探究能力与物理核心素养的核心学科，但抽象的概念体系、复杂的逻辑推导、严谨的实验要求，始终是高中物理教学的重难点。传统物理课堂受课时、器材、师资精力限制，存在教学素材单一、答疑时效性差、分层教学难以落地、实验探究覆盖面不足等问题。生成式人工智能是依托大语言模型、深度学习算法构建的智能交互技术[1]，具备自然语言对话、多模态内容生成、知识整合重构、个性化内容输出等核心能力，能够快速理解教学需求、生成定制化内容、完成智能交互答疑，是适配现代化教育的新型数字化教学工具。该技术可贯穿课前备课、课堂教学、实验探究、课后巩固全教学流程，弥补传统教学短板，创新物理教学模式，助力教师提质增效、学生高效建构物理知识体系，对推动高中物理数字化教学改革具有重要现实意义。

2. 生成式 AI 对高中物理概念学习的积极作用

2.1. 化抽象为具体，降低概念理解难度

高中物理中的许多概念具有高度抽象性，学生易产生认知障碍[2]。生成式 AI 能够通过生活化语言、通俗类比与实例场景对物理概念进行拆解，使抽象知识更具可感性。

例如，在讲解“加速度”时，教材定义为“速度的变化量与发生这个变化所用时间的比值”，较为抽象。AI 可结合具体场景：“汽车从静止起步，10 秒后速度达到 30 m/s，则加速度为 3 m/s^2 ；刹车时，10 秒内速度从 30 m/s 减至 0，加速度为 -3 m/s^2 。”同时可类比：“加速度就像汽车的油门和刹车，决定速度变化的快慢，而非速度本身。”此类类比有助于学生区分速度与加速度的物理意义。

在解释“电场强度”时，AI可借助引力场进行类比：“地球周围存在引力场，任何物体在其中均受到引力。类似地，电场是‘电力场’，电荷在其中受到电场力。电场强度描述电场的强弱，与试探电荷无关。”这种类比有助于学生理解场的物质性与矢量特性。

在学习“电势”时，AI可类比“地势高度”：“电势就像地面的高度，正电荷在高电势处具有较大的电势能，类似于物体在高处具有较大的重力势能。电势差则类似于高度差，决定电荷移动时电势能的变化。”这一类比有助于学生快速建立电势的直观认知。综上，生成式AI对抽象物理概念的类比转化示例如表1所示。

Table 1. Examples of analogical transformation of abstract physics concepts using generative AI

表 1. 生成式 AI 对抽象物理概念的类比转化示例

物理概念	教材抽象定义	AI 生活化类比/场景解释	直观理解效果
加速度	速度变化量与时间的比值	油门/刹车决定速度变化快慢，非速度本身	区分速度与加速度
电场强度	描述电场强弱的物理量	类比引力场，电荷受“电力”如同物体受重力	理解场的物质性
电势	电荷在电场中某点的电势能与电荷量比值	类比地势高度，高电势对应高电势能	建立电势直观认知

2.2. 即时答疑解惑，弥补课堂学习不足

传统学习中，学生课后遇到疑问往往需要等待教师解答，容易造成知识断层。生成式AI能够实现即时互动，学生可以针对某一物理概念反复提问、多角度追问。生成式AI可实现学生课后在家即时互动，支持学生对某一概念反复提问、多角度追问。生成式AI即时答疑流程示意图如图1所示。



Figure 1. Schematic of generative AI instant Q & A Workflow

图 1. 生成式 AI 即时答疑流程示意图

例如，关于“功是能量转化的量度”，学生可能存在疑惑。AI可结合具体例子：“用手匀速提升10 N的物体1 m，做功10 J，物体重力势能增加10 J，做功量等于能量转化量。”若学生进一步追问“匀速下落时能量如何转化”，AI可补充说明：“手的作用力做负功：消耗人体肌肉的化学能，外力对物体做负功，抵消重力的做功效果；物体减少的10 J重力势能和人体消耗的的化学能，最终都会通过肌肉发力、肢体形变、摩擦等方式，全部转化为内能散失。”

又如，关于“楞次定律中‘阻碍’的含义”，学生容易误解为“阻止磁通量变化”。AI可结合实验场景解释：“当条形磁铁的N极插入闭合线圈时，线圈产生感应电流，其磁场方向与条形磁铁磁场方向相反，阻碍磁铁插入(但无法阻止)；当磁铁拔出时，感应电流磁场方向与条形磁铁磁场方向相同，阻碍磁铁拔出。”^[3]这种交互式答疑有助于学生及时消除知识盲点。

2.3. 构建知识体系，强化概念间逻辑联系

高中物理概念并非孤立存在，而是相互关联形成体系。AI可以根据学生需求，梳理章节知识框架，将零散概念整合为逻辑清晰的结构图，并结合具体例子说明概念间的联系。

例如，在力学部分，AI可整合运动学、牛顿运动定律、功和能、动量等内容，明确各概念间的推导关系与适用条件：“以自由落体运动为例，物体只受重力，加速度为 g ，这是运动学概念；根据牛顿第二定律，重力 $F = mg$ ，产生的加速度 $a = F/m = g$ ，这是牛顿运动定律与运动学的联系；物体下落过程中，重力做功 $W = mgh$ ，重力势能减少 mgh ，动能增加 mgh ，这是功和能的关系；若物体与地面碰撞，碰撞过程中动量守恒(忽略外力)，动量 $p = mv$ ，碰撞前后总动量保持不变。”这种系统梳理有助于学生形成完整的物理认知结构。如图2所示。



Figure 2. Core concept framework for senior high physics mechanics

图2. 高中力学核心概念知识框架图

在电磁学部分，AI可梳理“电场强度、电势、电势能、电流、电压”等概念的联系，结合平行板电容器实例[4]，说明“两极板间的电场强度与电压成正比，与间距成反比”，电势差即为电压，电荷移动时电势能变化与电压、电荷量有关，从而将零散概念整合为有机整体。

2.4. 提供多样化学习素材，拓展学习视角

除基础解释外，生成式AI还能生成相关物理趣味故事、历史发现、生活应用案例等拓展内容，结合具体概念，让学生感受到物理概念的实用价值。

如在学习万有引力概念时，AI可以补充天体运动的观测历史：“牛顿发现万有引力，是受到苹果落地的启发，他通过分析月球绕地球运动的规律，结合开普勒行星运动定律，推导出万有引力定律，而万有引力概念的核心是‘任何两个物体之间都存在相互吸引的力，力的大小与两个物体的质量乘积成正比，与它们之间距离的平方成反比’，我们生活中的体重、卫星绕地球飞行、行星绕太阳运动，都是万有引力的作用”。

在学习电磁感应概念时，AI可以联系发电机、变压器的工作原理：“发电机的核心是利用电磁感应现象，通过转动线圈切割磁感线[5]，将机械能转化为电能，而电磁感应的概念是‘闭合电路的一部分导体在磁场中做切割磁感线运动时，导体中会产生感应电流’，变压器则是利用电磁感应的互感现象，改变交流电压，满足生活、生产的用电需求”[6]；学习摩擦力概念时，AI可以结合生活案例：“走路时，脚与地面之间的静摩擦力让人能够前进；汽车刹车时，刹车片与刹车盘之间的滑动摩擦力阻碍汽车运动，让汽车停下[7]；滑雪时，滑雪板与雪之间的滑动摩擦力越小，滑行速度越快”，激发学习兴趣，加深对概念内涵的理解。

3. 生成式AI赋能高中物理教学的实践做法

3.1. 课前：依托AI优化教学设计

在课前备课阶段，教师依托生成式AI落实精准备课与分层教学设计。结合课程标准、教材重难点与班级学情，借助AI生成完整的教学方案、课堂导入情境、重难点拆解思路、分层随堂练习与课堂探究任务。针对本节课抽象难懂的物理概念，提前通过AI制作可视化动画、虚拟实验脚本、生活化类比案例，为课堂具象化教学提供资源支撑。同时根据学生学情差异，设计梯度化课堂任务，兼顾不同层次学生的学习需求，从源头提升课堂教学质量[8]。课前AI备课内容如表2所示。

Table 2. Content of pre-class AI lesson planning**表 2.** 课前 AI 备课内容

备课环节	AI 生成内容	应用价值
教学方案	完整教案、重难点拆解思路	提升备课效率
教学资源	可视化动画、虚拟实验脚本	突破抽象教学难点
课堂任务	梯度化探究题、分层练习	落实分层教学

3.2. 课中：融合 AI 丰富课堂

在课堂教学过程中，将生成式 AI 作为课堂辅助工具，优化课堂教学模式。针对抽象物理概念，借助 AI 生成的生活化案例、通俗类比与动态模型，辅助概念讲解，突破教学重难点；针对难以实操的物理实验，展示 AI 虚拟仿真实验，动态呈现物理过程，引导学生观察变量变化与实验现象，开展课堂探究讨论；在课堂互动环节，利用 AI 实时生成辨析习题、课堂思考题，快速检测学生课堂掌握情况，实时捕捉学生认知误区，及时开展针对性讲解，提升课堂互动性与高效性。AI 赋能物理课堂教学流程如图 3 所示。

**Figure 3.** Teaching flow of physics class empowered by AI**图 3.** AI 赋能物理课堂教学流程

3.3. 课后：借助 AI 分层辅导

课后阶段依托生成式 AI 完善分层辅导与自主学习体系。教师可借助 AI 根据学生课堂表现，定制个性化课后作业、专项巩固练习与知识复盘清单，避免题海式刷题，实现精准补差培优。引导学生合理利用 AI 开展自主答疑、错题复盘、知识梳理，借助 AI 梳理章节知识框架，串联零散物理概念与规律，构建系统化知识体系。同时利用 AI 生成拓展性学习素材，包括物理学史、科技应用、综合性物理模型，帮助学生拓宽学习视野，实现知识迁移与能力提升。

3.4. 立足素养导向，规范 AI 课堂应用场景

教学过程中始终坚持“教师主导、学生主体、AI 辅助”的核心原则，明确 AI 的工具定位[9]。限定 AI 应用场景，将其用于概念拆解、资源拓展、实验模拟、答疑复盘、学情分析等辅助教学环节，不替代教师课堂讲授、逻辑推导与课堂引导，也不替代学生独立思考、自主探究与实验实操。依托 AI 辅助开展项目式学习、探究式学习，结合生活物理场景设计探究任务，引导学生借助 AI 搜集资料、梳理思路、验证猜想，持续培育学生的物理建模能力、科学探究能力与综合学科素养[10]。

4. 生成式 AI 教学应用的局限

现阶段生成式 AI 仍存在固有短板，算法机制导致其部分物理释义不够严谨，易遗漏物理规律限定条件，出现科学性偏差；同时无法完全替代真实物理实验操作，难以复刻完整的实验探究、误差分析与实操体验，且标准化输出难以完全适配所有学生的个性化思维误区。因此在教学应用中，需以教材课标为核心，教师严格审核 AI 生成内容，引导学生批判性使用工具，规避 AI 应用弊端。

5. 总结

生成式 AI 为高中物理教学改革提供了全新路径,全方位赋能教师备课、课堂教学、实验探究、课后辅导全流程,有效破解传统物理教学的诸多难点,丰富教学形式、落实分层教学、完善教学闭环,助力物理课堂提质增效与学生核心素养培育。在后续教学中,教师应立足物理学科特点,精准把握 AI 辅助教学的定位与场景,扬长避短,将智能技术与传统物理教学深度融合,构建高效、精准、多元化、素养导向的物理智慧课堂,持续推动高中物理数字化教学高质量发展。

参考文献

- [1] 陈兴. 生成式人工智能在国际服务贸易中的应用[J]. 投资与合作, 2025(6): 25-27.
- [2] 蒋成. 高中物理教学培养学生抽象思维能力的实践研究[J]. 求知导刊, 2025(34): 23-25, 55.
- [3] 伍科. 便携式数字技术与高中物理实验整合研究[D]: [硕士学位论文]. 芜湖: 安徽师范大学, 2021.
- [4] 贺照月. 基于新课程理念的“静电场”大单元教学研究[D]: [硕士学位论文]. 哈尔滨: 哈尔滨师范大学, 2024.
- [5] 赵健雄. 摩擦-电磁复合式风能采集器设计与实现[D]: [硕士学位论文]. 太原: 中北大学, 2021.
- [6] 雷赵富. 电生磁与磁生电的易混点[J]. 高考, 2020(35): 100-101.
- [7] 李发本. 初中生物物理概念理解及应用中典型错误的诊断与干预研究[D]: [硕士学位论文]. 青岛: 青岛大学, 2023.
- [8] 谢筱云. 初中生物差异化教学的理论思考与实践[J]. 福建教育学院学报, 2023, 24(12): 52-54.
- [9] 都琳, 徐爽, 徐宗本. 师-生-AI 协同课堂: 人工智能赋能大学数学教育的载体及实践[J]. 中国大学教学, 2025(4): 59-65, 81.
- [10] 雷积才, 霍祖彩. 促进学生核心素养发展的课堂教学现状及对策——基于问卷调查的保山市初中物理课堂分析[J]. 云南教育(中学教师), 2024(Z2): 60-62.