

# 双向赋能视域下师范院校与地方中学协同推进物理教学改革的路径探索

李立强, 朱平, 吕志, 贺敬岩, 张艳

商丘师范学院电子电气工程学院, 河南商丘, 中国

**【摘要】**人工智能与物理教育的深度融合正推动物理教学走向范式重构。当前改革面临几重困难: 中学物理教师面对技术门槛陷入“想用不会用、用了难见效”的困境; 师范生难以将前沿知识转化为真实课堂中的教学能力; 高校与中学之间缺少制度化协同安排。本文从“双向赋能”视角, 系统讨论师范院校与地方中学协同推进物理教学改革的内在逻辑与实践路径。一方面通过“课程嵌入—情境实训—协同教研”路径, 使师范生既掌握前沿知识又具备应用能力; 另一方面通过“技术降维—课例示范—反思共创”策略, 帮助中学物理教师实现从“不会用”到“善用”的转变。文章进一步分析了资源互通、能力互补与文化融合三个层面的运行逻辑, 为同类院校的合作改革提供了可借鉴的实践思路。

**【关键词】**人工智能; 物理教育; 师范院校; 地方中学; 协同教学改革; 教师专业发展

**【基金项目】**该成果由教育部教师工作司指导、浙江马云公益基金会捐赠、中国教师发展基金会设立的师范教育协同提质计划项目(华南师范大学组团)资助, (项目号: ZXSC26027); 2024年度商丘师范学院教育教学改革研究项目, (项目号: 2024XJGLX0026)。

人工智能技术的迅猛发展正在重塑教育生态。大语言模型、智能仿真等技术为破解物理学科中抽象概念难理解、实验条件受限制、个性化教学难实施等问题给出了此前未有的解题思路。然而, 技术可能性并不等同于教学实践的改善。当前, “人工智能+物理教育”融合推进过程中, 暴露出几个绕不开的困难。

第一重困难压在中学物理教师群体。人工智能教育工具的设计大多出自技术公司的工程逻辑或实验室的理想环境, 与一线物理课堂的真实情境和课时约束有明显偏差。AI工具的迭代速度远超教师学习周期, 导致大量教师面对技术门槛时, 陷入“想用不会用、用了难见效”的尴尬境地。这种困境的根源不在于教师缺乏学习意愿, 而在于教师专业发展体系未能提供持续的、情境化的支持。教师需要的不是一次性培训, 而是能帮助其将AI有机融入教学全流程的系统性支持。

第二重困难出在师范生培养环节。当前物理师范专业课程体系中, 学科知识、技术应用与教学实践能力之间存在明显割裂, 导致师范生走上岗位后, 尽管理论功底扎实, 却难以将AI技术与物理教学创造性整合。

第几重困难体现在高校与中学的协同上。师范院校在学科理论与技术前沿方面具备优势, 地方中学拥有真实复杂的教学情境。双方本应互补共生, 现实中合作却多停留在实习安

排、短期培训等浅层层面, 缺少制度化协同安排, 形成“孤岛效应”。

上述几重困难相互缠绕: 教师的技术困难映照出职前训练的空白, 职前培养的不足源于高校与中学的场域疏离, 而这种疏离因缺乏协同机制长期得不到弥合。破解困局需要系统视角, 以“AI+物理教育”深度融合为纽带, 构建“双向赋能”的协同关系——高校赋能中学的教学改革与教师发展, 中学则为高校的人才培养与理论创新赋能。

## 1. “双向赋能”: 协同改革的逻辑理路

传统“高校-中学”关系遵循“专家-实践者”的单向逻辑: 高校生产知识, 中学应用理论。在AI深度介入教育的背景下, 这一模式的局限性日益突出。

“双向赋能”理念旨在重构师范院校与地方中学的关系, 指双方在协同网络中互为资源、互为支撑。高校向中学赋能, 侧重于将前沿知识与AI教育应用转化为教师可操作的教学策略; 中学向高校赋能, 侧重于将教学实践中的问题与经验反馈至师范生培养和学术研究中, 使理论始终根植于实践。这一设计的要害在于承认双方拥有互补的知识类型——高校拥有“学科知识”与“技术知识”, 中学拥有“实践知识”与“情境知识”, 协同的深层价值产生于两种知识的交互转化。

在“双向赋能”框架中, AI既是教学改

革的直接对象,也为协同本身提供了新的可能。一来,高校与中学需共同回答如何将AI创造性地融入物理教学;另一来,智能化教学诊断系统、协同平台和生成式AI为跨时空资源共享、联合备课和学情会商提供了便利条件。

“双向赋能”框架将物理教师专业发展视为贯通职前与职后的连续体。师范生通过专门课程学习AI在物理教育中的应用原理,在见习实习阶段进入中学实践,入职后通过高校与中学联合搭建的支持网络不断深化,使理论与实践在对话中相互滋养。

## 2.物理师范生的能力贯通培养

针对如何使物理师范生既掌握前沿知识又具备实践能力,本文提出“课程嵌入—情境实训—协同教研”三位一体的培养路径。

### 2.1 课程嵌入: AI+物理教育知识的有机融入

课程嵌入的要害是“融入”而非“叠加”。在学科课程层面,在力学、电磁学、光学等核心课程中适时引入AI工具的应用演示,如电磁学教学中展示AI驱动的电场线动态模拟,帮助师范生理解AI对物理概念学习的独特价值。在教育类课程层面,物理教学论等课程需将AI融合教学的设计原则纳入教学框架。在实践课程层面,开设微格教学中的AI融合教学专题,让师范生演练将AI嵌入各教学环节的方法。

### 2.2 情境实训: 从知识到真实教学能力的转化

课程嵌入解决“知”的问题,情境实训解决“行”的问题——如何将AI融合教学知识转化为真实课堂中的教学能力。这一转化须深入到中学课堂现场。情境实训采用“双导师制”,由高校学科教学论教师和中学物理教师共同指导,按照“观摩-参与-协同设计-独立实施-集体反思”五个递进环节展开。

观摩阶段,师范生观察一线教师运用AI工具开展教学。参与阶段,以助教身份参与AI融合教学的局部环节。协同设计阶段,师范生与双方导师围绕具体教学主题共同设计融合AI的教学方案。独立实施阶段,师范生在真实课堂中运用AI工具并动态调整。集体反思阶段,以课堂录像、学生作业、学习行为数据等为依据开展循证教研,将经验提炼为专业认知。

### 2.3 协同教研: 构建持续成长的实践共同体

情境实训奠定了实践基础,但能力的持续提升需融入常态化协同教研。具体做法有建立线上线下混合教研制度,围绕“AI+物理教学”开展集体备课和课例研讨;搭建在线协同平台,

实现跨时空资源共享;实施“同课异构”式教研活动,通过比较分析深化对AI教学整合规律的认识。过程中师范生不仅学到AI融合教学技能,更形成“研究型实践者”的专业姿态:以研究的态度对待技术应用,以反思的习惯审视教学决策,以合作方式与同行共成长。

## 3.中学物理教师的AI能力提升

帮助中学物理教师摆脱“想用不会用、用了难见效”的困境,是协同教学改革突破口。本文提出“技术降维-课例示范-反思共创”三维支持策略。

### 3.1 技术降维: 降低AI工具的认知门槛

AI教育工具的信息呈现方式与教师认知习惯的错位,是导致“不会用”的重要原因。“技术降维”的核心是将AI工具进行教学化封装,使教师以教学思维而非技术思维使用AI。具体做法包括开发教学场景导向的使用指南,按教学环节组织内容;构建模块化AI教学方案,由高校团队预开发教学模板,教师根据学情选择和微调;建立伴随式技术支持体系,确保教师能及时获得帮助,避免一次失败而放弃探索。

### 3.2 课例示范: 以可见的成效激发变革动力

课例示范有三层:一是精品课例观摩,由双方联合开发AI融合教学示范课例,使观摩教师理解AI融入教学的决策逻辑;二是同侪示范,鼓励先行教师在教研活动中展示实践案例;三是效果示范,以可视化方式呈现学生学习数据,当教师看到同类班级在AI辅助下取得进步时,变革动力将明显增强。

### 3.3 反思共创: 培育研究型教师文化

“反思共创”是以数据为依据、以共同体为依托的系统性教学反思。每次AI融合教学后,高校研究人员与中学教师组成反思小组,围绕“AI是否真正促进了学生物理学习”“工具设计逻辑与教学需求是否存在偏差”“再次教授如何改进”等结构化问题开展讨论,以课堂录像、学生作业、学习行为数据等为支撑。随着反思的深入,教师逐渐内化反思习惯,每次AI融合教学都成为有目的的探索,每堂课都为下一堂课提供改进依据。

## 4.协同机制的构建与运行

协同教改的实现离不开有效的机制保障。以下从资源、能力、文化三个层面阐述。

### 4.1 资源共享机制

高校与中学的信息不对称是协同的首要障碍。重点建设四类共享资源:AI教学工具资源库,汇集经筛选和教学化封装的各类工具

及其应用场景;融合教学案例库,收录经实践检验的优秀课例;学情数据平台,在保障隐私前提下共享学生学习的过程性数据;专家资源,建立高校专家与中学名师互聘互访机制。在技术支撑上,借助云计算和在线协作平台,提供多维度检索,支持教师标注和评论,形成资源的持续优化机制。

#### 4.2 能力互补机制

协同的实质是各方能力的整合。高校在学科前沿知识、教育技术理论和研究方法方面具备优势,中学在学情诊断、课堂管理和实践智慧方面具备优势。理想的分工模式为:教学问题由中学教师提出,方案设计以高校为主体,教学实施以中学教师为主体,效果评估由双方共同负责。其实质是“分布式认知”,将复杂问题分解为不同层面的子问题,由不同专长的行动者分别承担,通过协作整合为统一方案。

#### 4.3 文化融合机制

高校文化偏理论抽象、逻辑思辨和学术规范,中学文化偏实践操作、经验积累和实际效果。两种文化的差异若不能得到正视,可能成为协同中最为隐蔽的阻力。文化融合的要害是建立相互尊重、平等对话的氛围:在话语层面,高校研究者避免过度使用学术概念,中学教师勇于表达实践困惑;在价值层面,双方珍视对方知识类型的独特价值;在行为层面,双方共同参与完整周期,在共事中建立信任。当高校文化与中学文化在持续合作中相互渗透、彼此滋养时,就可能催生一种新的“协同教研文化”,使协同教学改革获得内生动力。

#### 5. 结语与展望

“人工智能+物理教育”的深度融合是我国教育数字化战略的具体体现。本文从“双向赋能”视角,系统论述了师范院校与地方中学协同推进物理教学改革的逻辑基础与实践路径。基本判断是改革的成功需抓住三个关键抓手:打通师范生从“学科前沿知识”到“真实教学能力”的培养通道,构建中学物理教师从“想用不会用”到“会用见成效”的支持体系,建立高校与中学之间资源共享、能力互补、文化融合的制度化合协同机制。三者相互支撑,共

同构成“人工智能+物理教育”深度融合的教学改革系统方案。

展望未来,以下几个方面值得继续关注。

其一, AI 技术仍在快速迭代,大语言模型、多模态 AI、智能体等新技术将持续为物理教育带来新的可能,协同改革需保持弹性与前瞻。其二,随着越来越多师范院校和地方中学开启 AI 融合教学改革,需建立跨校、跨区域的协同网络,避免低水平重复。其三, AI 融合教学效果的评估需在注重量化证据的同时发展更精细的质性分析,以全面理解技术对物理学习过程和教师专业发展的深层影响。唯有坚持扎根课堂、尊重规律、双向赋能,才能培养出既能把握学科前沿又能深耕教学实践的优秀物理教师。

#### 参考文献

- [1] Khan T A , Alam M , Rizvi S A , et al. Introducing AI applications in engineering education (PBL): An implementation of power generation at minimum wind velocity and turbine faults classification using AI[J]. Computer applications in engineering education, 2024(1):32.
- [2] Celik I. Towards Intelligent-TPACK: An empirical study on teachers' professional knowledge to ethically integrate artificial intelligence (AI)-based tools into education[J]. Comput. Hum. Behav. 2022, 138:107468.
- [3] 刘骥, 薛梦姣, 意识智能化的数字图景与教育意蕴[J]. 现代远距离教育, 2025, 3:65-69.
- [4] 魏俊峰. 中学物理教学与智能化技术深度融合的策略探索[J]. 学周刊, 2025, 17:71-73.
- [5] 黄永强. 初中物理教学与智能化技术深度融合的策略探索[J]. 求知导刊, 2025, 10:47-49.
- [6] Yongli G, Qi D, Zhipeng C. Leveraging the Synergy of IPv6, Generative AI, and Web Engineering to Create a Big Data-driven Education Platform[J]. Journal of Web Engineering, 2024(2):23.