

AI 智能诊断系统赋能初中物理实验教学的应用研究

游思佳

福建省连江第四中学, 福建 福州 350000

DOI: 10.61369/RTED.2025210023

摘要 : 随着教育数字化转型升级, 人工智能技术为初中物理实验教学提供了新的教学策略与方案。本文即以此为研究背景, 深入阐述 AI 智能诊断系统的基本原理与应用价值, 并从实验资源、评价机制与实验效果等方面分析现阶段物理实验教学中面临的现实问题, 进而依托 AI 智能诊断系统从教学资源均衡化、教学过程可视化、教学评价科学化多个角度提出针对性的改革策略, 以此构建人机协同、虚实融合的实验教学范式, 为学生科学素养的培养提供技术支持。

关键词 : 人工智能; 智能诊断系统; 初中物理; 实验教学; 人机协同

Research on the Application of AI Intelligent Diagnosis System Empowering Junior High School Physics Experiment Teaching

You Sijia

Fujian Lianjiang No.4 Middle School, Fuzhou, Fujian 350000

Abstract : With the digital transformation and upgrading of education, artificial intelligence technology has provided new teaching strategies and schemes for junior high school physics experiment teaching. Based on this research background, this paper deeply expounds the basic principles and application value of the AI intelligent diagnosis system, analyzes the practical problems faced in physics experiment teaching at the current stage from aspects such as experimental resources, evaluation mechanisms and experimental effects, and then relies on the AI intelligent diagnosis system to put forward targeted reform strategies from multiple perspectives including the equalization of teaching resources, the visualization of teaching processes and the scientization of teaching evaluation. It aims to construct a human-machine collaborative and virtual-real integrated experimental teaching paradigm and provide technical support for the cultivation of students' scientific literacy.

Keywords : artificial intelligence; intelligent diagnosis system; junior high school physics; experimental teaching; human-machine collaboration

引言

随着信息化教育 2.0 行动计划的持续推进, 数字化教育逐步从“工具应用”向“生态重构”方向演进, 而人工智能在学科教学中的应用价值持续提升, 成为现代教育智慧化、精准化实施的关键要素。AI 智能诊断系统是当前教育改革发展进程中的一项新技术, 其主要通过多模态数据采集、智能算法分析和个性化反馈等方式, 为教师教学提供精准化与个性化支持, 从而推动教育向可视化与数据化延伸。

一、AI 智能诊断系统概述

AI 智能诊断系统源于专业医疗领域, 是以人工智能技术为核心, 以大数据为支持的数据分析与决策服务系统。其核心原理在于借助数据采集、特征提取、模式识别、决策推理等环节, 辅助完成对复杂问题的分析与判断^[1]。在现代教育语境下, AI 智能诊断系统的应用价值日益提升, 其通过感知、分析与反馈三个基本模块的辅助功能, 可以实时监测学生的学习情况与个性化特征, 进而形成针对学生群体和个体的诊断报告与成长建议, 从而达到辅助教师教学的效果。

现阶段, 教育场景下的 AI 智能诊断系统应用形态逐步多元化, 比如有智能评价工具、虚拟实验平台、课堂互动系统等。教师可以借助各项工具构建以人工智能为核心的技术辅助教育生态, 从而可以为初中物理实验教学提供全方位的支持。

二、人工智能视域下初中物理实验教学面临的问题

(一) 实验教学资源不足, 实验内容与形式单一

在初中物理实验教学中, 资源配置问题是影响教学成效的关键因素之一。一是部分学校由于实验教学资源稀缺, 或者实验仪

器设备陈旧，无法保证必做实验项目的正常开展，从而出现“看实验”和“听实验”的教学现象，即通过多媒体演示和教师讲解的方式呈现实验内容，而学生缺乏亲自参与和体验实验过程的机会，导致学生的实验操作能力与科学素养培育不足^[3]。二是部分学校存在师资水平与教学理念层面的缺陷。比如部分物理教师对新技术的接受度与掌握能力不足，未能发挥信息化技术、人工智能等工具辅助教学，未能创设案例教学、项目化教学与任务驱动教学范式，使得实验课程枯燥乏味，学生参与积极性不足。三是部分学校在实验内容与形式设置上存在问题，其多数实验项目为验证性实验，即学生按照规定的实验步骤与要求进行实验复现，缺乏自主设计实验方案、探索实验原理、团队合作完成实验项目的开放性实验内容，对学生的科学思维与实验技能培养效果不佳。

（二）实验教学过程评价不足，反馈机制缺失

在初中物理实验教学中，其教学评价大多采取结果导向、形态单一的评价方式，着重以学生提交的实验报告与书面考试成绩为评判依据，忽视了学生实验过程中的现场表现和进步情况。具体来说，一方面，其教学评价的维度单一，主要关注实验的结论是否正确，未能细致关注学生在实验中的操作规范性、科学态度表现、团队合作意识等要素^[3]。另一方面在于教学评价的反馈不及时，教师通常在课后利用空闲时间批改实验报告，既没有在实验过程中提供充分的即时指导，也没有在后续评价中提出完善的修正建议。此外还存在教学评价主观性强的问题，其评价活动主要围绕教师展开，但教师在教学时需要观察全体学生的实验操作过程，这就导致其评价建立在片段式观察与学生固有印象的基础上，使得评价结果具有一定的主观性与片面性。

（三）抽象物理概念难以直观理解，学生参与度低

物理学科中存在大量抽象概念与微观变化，尤其在“物态变化”相关内容中比较突出，相应的实验课程也设计大量微观分子的运动现象与宏观物态转化过程。在传统实验课程中，抽象性与微观化的内容无法可视化呈现，导致实验课程的实效性低，学生无法将微观与宏观两个层面的物理知识建立联系，以此影响其理解能力与学习兴趣。具体来说，现阶段初中物理实验课程所提供的教学资源形态较为初级，大多以静态图片、语言描述等形式呈现，缺乏多感官刺激带给学生的体验感^[4]。此外还有部分物理实验存在变化速度快无法观测、存在安全隐患、不适宜在课堂环境下操作等原因，限制了学生的体验机会。

三、AI智能诊断系统赋能初中物理实验教学改革策略

（一）构建智能诊断系统，实现实验评价科学化

AI智能诊断系统的首要价值体现在物理实验教学评价层面，可以实现科学化与精准化的评价改进目标。教师可以依托AI智能诊断系统，通过多模态数据采集与大数据分析方法，精准识别学生的学习能力与过程表现，从而建立过程性、客观性、完整性的评价体系。

因此，初中学校应优先构建该诊断系统。具体来说，应通过

四个环节完善系统建设。一要建立数据采集层，主要借助传感器设备、摄像头等工具全面采集学生的实验过程数据；二要建立特征分析层，通过计算机视觉、深度学习、大模型算法等途径识别学生实验操作行为的关键特征；三要建立诊断决策层，即通过学生数据与专业知识库的对照分析，对学生的实验操作质量与表现进行量化评估；四要建立反馈输出层，即在诊断后针对学生个体生成个性化诊断报告与改进建议。^[5]在上述四个系统模块的支持下，初中学校可以借助多路高清摄像头，通过全景俯瞰、操作特写和动作轨迹多个维度捕捉学生在实验全程中的行为和表现，从而对学生在实验过程中的步骤严谨性、操作规范性、数据记录完整性等完成深度解析。

（二）推动人机协同教学，创新实验课堂模式

AI智能诊断系统的应用目的并非取代教师角色，而是依托人机协同的新型教育生态结构，实现人类与机器之间的优势互补，从而推动物理实验教学模式的创新改革。

首先，在物理实验教学中，教师可以利用AI智能诊断系统规范实验教学流程与方法，并达到标准化示范、全过程监测、基础技能训练的目的和效果。同时，在各项实验项目与任务实施过程中，还可以根据系统的及时反馈与实时指导，引导学生进入深度思考状态，完成高质量的科学探究活动。其次，教师应积极掌握人机协同教学模式，构建双轨实验教学范式。在基础技能训练中，教师可以依托AI系统生成标准化实验操作指导方案，为学生提供便捷且快速的实验学习参考资料^[6]；同时可以实时反馈学生的实验进度与流程，并提醒其出现的错误，以此达到精密化教学的效果。在探究性实验环节，教师则可以亲自引导学生针对实验目标选择合适的实验原理，设计对应的实验方案，并根据实验情况分析实验现象和结果，以此培养学生的科学思维与创新能力。但在实验设计与实施两个环节之间，学生还可以将实验方案输入AI系统，由人工智能进行模拟实验与判断实验成果，同样可以提出实验修正建议，从而为学生提供人机协同的教学辅助。例如在“探究小车速度随时间变化的规律”的实验活动中，教师可以指导学生掌握操作打点计时器的技能，同时也可以利用Tracker软件辅助学生追踪运动轨迹，从而依托AI系统进行数据自动化分析^[7]，以此帮助学生解脱繁琐的数据计算困境，并着重关注实验结果的图像呈现与误差分析等因素。

（三）融合虚拟与现实，破解抽象概念教学难题

针对初中阶段抽象物理概念相关的实验内容，教师则可以依托AI智能诊断系统构建虚实融合的实验环境，以此达到虚拟仿真技术与实物操作相结合的实验呈现效果。

虚实融合实验的实施应从两个层面进行设计与组织。一方面要注重前置虚拟体验，即在组织学生进行实物操作之前，利用虚拟实验帮助学生操作实验的流程，了解实验的现象与结果。例如在“物态变化”相关单元的实验教学中，教师可以利用PhET平台为学生创设虚拟实验环境，并通过该平台完成分子运动的模拟实验，通过调节温度、压强等参数，让学生了解物质分子的运动状态变化情况^[8]。另一方面要注重并行对比验证，即鼓励学生对照在虚拟环境下和真实条件下分别完成实验操作，进而通过二者

对比情况完成更深层次的分析与理解。例如在“带电粒子在电场中的运动”相关实验活动中，教师可以借助日常生活中常见的物品构建实验模型，并通过AI平台进行模拟实验，从而把不可观测的电场力作用转化为动态可视的画面。而学生可以通过对比虚拟实验与真实实验的两种实验结果，更直观地理解“电场力”的概念与特征^[9]。此外，对于危险性实验、条件不匹配的实验，教师则可以完全依托虚拟仿真实验平台，让学生在仿真条件下完成实验，规避其安全性风险。

（四）依托低代码工具，促进实验教学普适化

针对不同初中学校发展水平、师资水平、信息化水平以及资源技术条件的差异，AI智能诊断系统的应用还需突出低门槛、易操作等特征，通过低代码或零代码的智能诊断工具，实现人工智能辅助教学的普适化推广。

具体来说，常见的低代码工具包括多种类型的教学工具，比如智慧课件制作工具可以通过简单的绘图方式制作表现物理过程

的动态演示效果；虚拟实验平台可以提供在线模拟实验活动；课堂互动工具可以通过点赞、弹幕、发送表情等方式实时反馈学生意见，达成师生隐性互动效果；AI评语生成工具可以自动分析学生的实验报告^[10]。教师应熟练掌握各种AI辅助工具，并将其应用于物理实验教学全流程，推动课前预习、课中探究和课后拓展全环节的一体化与智慧化革新。

四、结语

综上所述，AI智能诊断系统为初中物理实验教学提供了重要帮助，尤其在智能评价、人机协同、虚实融合和低代码工具的支持下，教师可以解决现阶段物理实验教学面临的各项问题，全面提升实验教学效率与质量，并深度培养学生的创新思维、实验操作技能与科学探究能力，以此为物理学科核心素养培育提供可行路径，为每一个学生打开一扇通向科学世界的大门。

参考文献

- [1] 吕修伍.人工智能辅助初中物理教学的策略[J].中学课程辅导,2024,(35):111-113.
- [2] 庞光娟.人工智能赋能初中物理教学的路径探究[J].初中生辅导,2024,(35):46-48.
- [3] 王卫东.“人工智能+大数据”在初中物理教学中的应用[J].启迪与智慧(上),2024,(10):42-44.
- [4] 柴馨朦.指向深度学习的初中物理实验教学设计研究[D].延安大学,2024.
- [5] 张正成.人工智能与初中物理教学深度融合策略探索[J].求知导刊,2024,(13):44-46.
- [6] 尹鑫.基于虚拟仿真的初中物理实验教学行为分析及教学效果研究[D].云南大学,2024.
- [7] 宋方旭.人工智能科普与初中物理教学活动的融合[J].第二课堂(D),2022,(11):10.
- [8] 夏巾晶.在初中物理实验教学中加强科学方法渗透的策略研究[D].西南大学,2022.
- [9] 樊旭光.初中物理教学与智能化技术深度融合的策略探索[J].中国新通信,2022,24(17):197-199.
- [10] 孙帆.合作学习在初中物理实验教学中的实践研究[J].学苑教育,2021,(33):52-53+56.