

- 69 Research on Ideological and Political Education of Higher Vocational Students in Inner Mongolia from the Perspective of “Three All-round Education”
/ Li Jia
- 72 Exploration of the Integration of Industry and Education in Local Private Undergraduate Colleges under the Background of New Productivity
/ Du Chen Hongmin Yu Qing Chen Lei Peng Yao Pan
- 75 Mud for Soul, Wood for Rhythm-The Connection and Creative Experience of Clay Sculpture and Wood Carving
/ Yi Sun
- 78 Connotation, Value and Path: Research on Integrating Red Culture into Ideological and Political Education in Colleges and Universities
/ Xujuan Chen
- 81 Exploration of AI Artificial Intelligence in Junior High School Chinese Teaching Practice
/ Xinjun Cao

The influence of AI enabled virtual simulation experiment teaching in junior high school physics on students' inquiry ability

Haixia Hu

Shanghai Zichang School, Shanghai, 200065, China

Abstract

With the advancement of artificial intelligence and virtual reality, virtual simulation experiments have become a crucial direction for reforming junior high school physics education. Under the "Double Reduction" policy and core competency-oriented guidance, AI-powered virtual experiment platforms provide new pathways to enhance students' inquiry capabilities. This paper reviews theoretical foundations and practical approaches, analyzes their mechanisms in influencing scientific inquiry abilities, and addresses real-world challenges through case studies. Research findings indicate that AI virtual experiments can stimulate interest, facilitate knowledge transfer, optimize experimental procedures, and improve students' competencies in hypothesis formulation, design, operation, analysis, and reflection. However, application effectiveness varies due to limitations in teachers' digital literacy, platform content, and evaluation systems. To address this, it is recommended to promote deep integration of AI with academic disciplines, enhance resource development, improve teacher training standards, innovate assessment methods, and advance high-quality development of virtual simulation experiment teaching, thereby laying the foundation for cultivating innovative talents.

Keywords

artificial intelligence; junior high school physics; virtual simulation experiment; inquiry ability; teaching innovation

AI 赋能的初中物理虚拟仿真实验教学对学生探究能力的影响

胡海霞

上海市子长学校, 中国 · 上海 200065

摘 要

随着人工智能与虚拟现实的发展, 虚拟仿真实验成为初中物理教学改革的重要方向。在“双减”政策和核心素养导向下, AI赋能的虚拟实验平台为提升学生探究能力提供了新路径。本文梳理理论基础与实践路径, 剖析其对科学探究能力的影响机制, 并结合案例分析现实困境与对策。研究发现, AI虚拟实验能激发兴趣, 促进知识迁移, 优化实验流程, 提升学生在假设、设计、操作、分析和反思等环节的能力。但受教师数字素养、平台内容与评价体系限制, 应用效果存在差异。为此建议推动AI与学科深度融合, 完善资源建设, 提升师资水平, 创新评价方式, 促进虚拟仿真实验教学高质量发展, 为创新型人才培养奠定基础。

关键词

人工智能; 初中物理; 虚拟仿真实验; 探究能力; 教学创新

1 引言

人工智能与虚拟现实的应用为初中物理教学改革提供了新机遇。传统实验受限于场地、器材和安全等因素, 难以满足探究式教学需求。AI赋能的虚拟仿真实验凭借仿真性、交互性和智能化优势, 不仅弥补了传统实验短板, 还通过数据追踪与智能反馈, 促进学生自主学习与深度探究。在“双减”政策背景下, 该模式有助于教师转变角色, 推动“做中学”, 提升学生的探究能力和科学素养。本文结合案例与实

证分析, 提出优化建议, 为物理教学创新提供参考。

2 AI 赋能虚拟仿真实验的理论基础与发展概况

2.1 AI 与虚拟仿真实验的内涵及融合机理

人工智能凭借强大的数据处理与模式识别能力, 推动虚拟仿真平台在教育领域快速发展。作为“数字孪生”理念的实践, 虚拟仿真实验以虚拟环境再现现实实验场景。融入AI算法后, 它能实现智能实验引导、实时反馈与个性化推荐, 还可依据学生操作习惯和学习数据调整实验流程。AI与虚拟仿真的深度融合, 不只是传统实验的“技术升级”, 更是教学理念和学习方式的根本变革。

AI在虚拟仿真实验中的应用包括图像识别、自然语言

【作者简介】胡海霞(1976-), 中国浙江嘉兴人, 本科, 中一级教师, 从事初中物理研究。

交互、智能评测与自适应学习。其一，AI借视觉与语音技术引导规范操作，降低实验风险；其二，依托大数据分析，智能诊断学生实验薄弱环节，提供精准教学支持；其三，依据学习过程与行为数据，推荐个性化拓展实验与反思任务，促进差异化发展。这种深度融合不仅提升实验教学效率与安全性，更为培养学生探究能力提供数据与智能支撑。

2.2 初中物理实验教学的传统模式及其局限

初中物理实验教学以验证性实验为主，强调对经典物理规律的验证与基础仪器操作训练。传统实验模式多为统一布置、集中演示，学生往往以“观摩者”身份参与，缺乏自主探究和创新实践的空间。受限于硬件设备数量、实验室容量、安全保障与师资力量，实验内容单一、流程僵化、时空受限等问题普遍存在，导致学生实际动手、提出假设与自主设计实验的机会有限，影响了探究能力的多维度培养。

此外，传统实验评价体系主要关注实验操作规范性与结果正确性，忽视了学生在实验过程中展现出的问题意识、创新思维、科学推理等关键素养。面对新课程改革提出的“核心素养”目标，传统实验教学的单一评价方式难以全面反映学生的探究能力水平和发展潜力，亟须借助新技术手段加以突破。

2.3 AI 赋能虚拟仿真实验的优势与应用前景

AI 赋能虚拟仿真实验，有效弥补传统教学在资源、空间与时间上的限制。其一，虚拟平台可复现复杂、危险、高成本实验场景，打破现实物理条件制约；其二，AI 支持下的虚拟实验能智能交互，及时识别操作失误并给予个性化提示，提升安全性与教学精准度；其三，平台自动采集学生全过程数据，为学习评价、个性化推送和学情分析奠定基础。更重要的是，AI 智能评测兼顾结果与过程，全方位促进学生科学探究能力发展。

随着教育数字化战略的推进及“互联网+教育”新业态的兴起，AI 赋能虚拟仿真实验的技术日趋成熟，平台内容不断丰富，智能化程度持续提升。未来，AI 与虚拟仿真将在个性化学习路径推荐、跨学科实验、虚实结合课堂等领域展现更大潜力，成为引领初中物理实验教学创新的核心动力。

3 AI 赋能虚拟仿真实验对学生探究能力的影响机制

3.1 激发学习兴趣与自主探究动力

学生的学习兴趣与主动性是科学探究能力提升的重要前提。AI 赋能的虚拟仿真实验通过高度拟真的可视化环境、智能化的互动体验，激发学生对物理实验的好奇心和参与热情。沉浸式、情境化的实验场景使学生能身临其境地体验物理现象，主动发现问题并进行假设、验证。AI 平台根据学生兴趣和能力提供分层次、差异化的实验任务，满足不同层次学生的探究需求，增强其自主探究动力。

虚拟仿真实验的无风险特性降低了学生对实验失败的担忧，鼓励他们大胆尝试、反复实验。在AI平台智能引导下，学生可在模拟环境中自由调整实验参数、反复检验假设，体验探究的乐趣和成就感。这种积极的情感体验促进了学生由“要我学”向“我要学”的转变，为探究能力的提升奠定了坚实基础。

3.2 提升科学问题意识与假设能力

科学探究能力的核心在于提出有价值的问题与科学假设。AI 赋能虚拟仿真实验借助数据可视化、智能反馈等功能，帮助学生更直观地观察实验现象，及时发现物理问题背后的科学本质。平台可通过智能问答、引导性提示等方式，激发学生对实验现象的疑问和思考，培养其敏锐的问题意识。

在实验设计阶段，AI 平台引导学生对比不同实验变量，鼓励其独立或合作提出科学假设。智能系统还能根据学生过往操作与思维轨迹，推送典型案例与问题情境，帮助其拓展思维边界，提升假设的科学性与创新性。通过这一过程，学生逐渐形成敢于质疑、勇于创新、善于推理的科学探究思维习惯。

3.3 锻炼实验方案设计与操作能力

实验方案的科学性与操作流程的规范性，是衡量学生探究能力的重要指标。AI 虚拟仿真实验为学生提供了丰富的实验素材与工具库，支持其自主设计和调整实验方案。平台根据学生输入的实验目标、变量设定等，智能匹配最优实验路径，降低实验设计的技术门槛，提高实验操作的可行性和有效性。

在具体实验过程中，AI 系统能够实时监控学生的每一步操作，及时提示错误并提供纠错建议。平台还可自动记录学生操作过程中的关键节点、参数变化和实验结果，便于学生事后复盘和自我反思。这种智能化、过程化的实验体验，有效提升了学生的实验操作能力和科学规范意识，强化了他们对物理规律的理解与迁移应用能力。

4 AI 赋能虚拟仿真实验教学的实践路径与案例分析

4.1 典型教学案例及实施流程

以“测量小灯泡的电功率”为例，传统实验因器材有限、操作复杂、误差大，部分学生难全程参与或理解本质。引入AI虚拟仿真实验后，教师可建高仿真环境，学生随时登录操作。平台智能引导系统分步提示组装电路、调参数、测数据，实时反馈操作与数据准确性。学生能多次修改方案，对比变量影响，深解功率计算与意义。实验后，平台自动生成报告与数据分析，辅助总结规律、反思过程。此举不仅提升参与度，还增强学生发现问题、提出假设、优化方案的综合探究能力。

4.2 师生互动与个性化学习的实现

AI 虚拟仿真实验平台通过大数据分析和智能算法，实