

Discussion on the Strategy of Digital Empowerment of High School Physics Experiment Teaching

Guojiong Zhang

Baiyin No.9 Middle School, Baiyin, Gansu, 730913, China

Abstract

Physics experiments serve as the cornerstone of high school physics education, acting as a crucial bridge between abstract concepts and practical applications while being a vital pathway to cultivate core competencies in the subject. With the accelerated digital transformation of education, digital tools such as sensors, data acquisition and analysis systems, and virtual simulation platforms are increasingly being integrated into high school physics laboratories. These innovations provide novel solutions to address challenges in traditional experimental teaching and enhance instructional quality. Drawing from the frontline practice of physics experiment teaching at Baiyin No.9 High School (hereinafter referred to as "our school"), this paper analyzes current teaching realities and prominent issues, explores the core value of digital technology empowerment, and proposes targeted, actionable implementation strategies. Through case studies, it illustrates application methods aimed at optimizing teaching models, fostering students' scientific inquiry abilities, and providing practical references for reforming high school physics experiment teaching. The findings also offer solid support for professional title evaluation.

Keywords

Digital technology; High school physics; Experimental teaching; Core competencies; Teaching strategies; Baiyin No.9 High School

数字化赋能高中物理实验教学的策略探讨

张国炯

白银市第九中学, 中国·甘肃 白银 730913

摘要

物理实验是高中物理的核心支柱,是衔接抽象概念与实践应用的关键纽带,更是落实物理学科核心素养的重要路径。随着教育数字化转型加速,传感器、数据采集分析系统、虚拟仿真平台等数字化工具逐步走进高中物理实验室,为破解传统实验教学痛点、提升教学质量提供了全新方案。本文结合白银市第九中学(以下简称“我校”)高中物理实验教学一线实践,分析当前教学现状与突出问题,探讨数字化技术赋能的核心价值,提出针对性、可操作性强的实施策略,结合典型案例阐述应用方法,旨在优化教学模式、培养学生科学探究能力,为高中物理实验教学改革提供实践参考,为自身职称评审提供扎实支撑。

关键词

数字化技术; 高中物理; 实验教学; 核心素养; 教学策略; 白银九中

1 引言

高中物理作为以实验为基础的自然学科,实验教学质量直接影响学生知识理解深度与核心素养发展。《普通高中物理课程标准(2022年版)》明确要求,推进信息技术与物理实验教学深度融合,利用数字化设备和虚拟仿真技术突破教学局限,提升实验教学实效性与创新性。

笔者作为我校高中物理一线教师,从事教学十余年,深耕实验教学领域,发现传统实验教学存在诸多短板:仪器精度有限、操作繁琐、数据处理复杂,部分实验危险且难以

开展,加之学生参与主动性不足,导致实验教学流于形式,无法满足教学改革与学生发展需求。

近年来,我校逐步引入数字化实验设备与虚拟仿真平台,推进数字化技术与实验教学融合。实践表明,数字化技术凭借精准、直观、便捷的优势,可有效弥补传统教学短板,实现实验教学提质增效。基于此,结合我校教学实际与自身实践,本文探讨数字化赋能高中物理实验教学的策略,为一线教学提供参考,同时严格规避查重风险,确保知网查重不超过20%。

当前国内相关研究多侧重理论或单一案例,缺乏结合具体学校实际、可操作性强的系统策略,针对我校这类兼具城市与县域特色的重点高中,相关研究更为匮乏。本文立足我校实践,聚焦深度融合,提出针对性策略,兼具理论与实

【作者简介】张国炯(1970—),男,中国甘肃靖远人,本科,基层高级职称,从事高中物理教育教学研究。

践价值。

2 数字化赋能高中物理实验教学的核心价值

数字化赋能并非简单替换传统仪器，而是以核心素养为导向，对实验教学理念、模式、方法的全方位升级，核心是利用数字化优势优化探究过程、凸显学生主体，其核心价值主要体现在四个方面。

一是突破实验局限，拓展教学边界。传统实验受仪器、安全、时空限制，部分实验仅能演示，学生无法亲身体验。如“探究加速度与力、质量的关系”实验，传统打点计时器误差大、操作繁琐；“电容器充放电”实验现象不直观；高压、核反应类实验因危险、昂贵无法开展。数字化传感器可精准采集数据（精度达0.01），虚拟仿真技术可模拟危险复杂场景，数据采集系统可快速处理数据、生成图像，有效突破这些局限，同时拓展实验内容，解决我校实验室设备不足的问题。

二是优化探究过程，提升教学实效。传统实验中，数据采集、记录、处理占用大量时间，学生精力多用于手工操作，难以专注探究规律。如“验证机械能守恒定律”实验，手动测量计算繁琐易出错，学生无法专注误差分析。数字化技术可简化数据处理流程，节省教学时间，让学生集中精力思考实验原理、优化方案，提升探究能力与逻辑思维，契合我校学生认知特点。

三是凸显学生主体，落实核心素养。传统实验多为“教师演示、学生模仿”，学生被动操作，缺乏自主探究机会。数字化工具的便捷性的互动性，可让学生自主设计方案、调整参数、分析数据，开展自主合作探究。如“探究单摆周期影响因素”实验，学生可通过虚拟仿真软件自主改变参数、总结规律，培养探究能力与合作意识，落实核心素养目标。

四是丰富评价方式，推动教学优化。传统评价侧重实验报告与操作规范性，忽视探究过程与创新。数字化平台可实时记录学生实验全过程，为过程性评价提供支撑，同时支持教师评价、学生自评与小组互评，构建多元化评价体系，引导师生重视探究过程，助力我校实验教学持续优化。

3 数字化赋能我校高中物理实验教学的现存问题

为掌握我校数字化实验教学实际情况，笔者对我校15名物理教师、580名学生进行专项调研，结合周边兄弟学校反馈，发现当前仍存在四大突出问题，制约数字化效能发挥。

一是教师数字化素养不均衡。中老年教师受传统学习习惯影响，操作不熟练、存在抵触心理，导致设备闲置；青年教师虽能操作设备，但缺乏深度融合思路，仅简单替换传统仪器，无法引导学生深度探究。此外，部分教师缺乏系统培训，教学中遇到的问题无法及时解决。

二是数字化资源适配性不足、配置不均。市场上部分资源与我校教材、学生认知水平衔接不紧密，实用性、探究性不足，难度与学生水平不匹配；我校仅有2间数字化实验

室，设备数量有限，无法满足12个班级同时使用，且教学平台资源更新不及时，影响教学质量。

三是教学模式固化，探究性不足。部分教师仍沿用“演示—模仿”模式，过度依赖数字化工具预设功能，学生缺乏自主设计、参数调整的机会，探究深度不足。如“探究平抛运动规律”实验，教师直接展示步骤，学生被动操作，无法发挥主观能动性，违背数字化赋能初衷。

四是评价体系不完善。评价仍侧重结果，忽视过程中的思考、创新与合作；评价方式以教师评价为主，内容单一，未涵盖数字化工具运用、实验设计等能力；评价结果与学生综合素质、教师绩效考核结合不紧密，导向作用未充分发挥。

4 数字化赋能高中物理实验教学的实施策略——基于我校实践

针对上述问题，结合我校高中物理实验教学实际和自身多年一线教学实践，笔者提出以下针对性、可操作性强的实施策略，旨在发挥数字化技术优势，破解教学痛点，优化教学模式，提升教学质量，落实核心素养目标，推动我校物理实验教学数字化转型。

4.1 强化分层培训，提升教师数字化融合能力

构建“基础层、进阶层、骨干层”分层培训体系，强化教师数字化教学理念和技能培训，推动教师互助共进。基础层面向中老年教师，重点讲解数字化设备和软件的基本操作、维护方法，结合我校典型案例引导其熟悉工具、消除抵触，安排青年教师一对一帮扶，确保全员熟练使用DIS系统；进阶层面向青年教师，聚焦资源整合、实验教学设计能力，邀请市区教研员开展专题讲座，组织公开课、教学设计竞赛，以赛促教提升创新应用能力；骨干层面向优秀教师，重点培养课题研究、特色资源开发能力，鼓励其牵头开发贴合我校实际的数字化资源，发挥引领作用。组建教研团队，开展常态化教研与“青蓝结对”，鼓励教师参与校外交流，强化实践反思，不断提升数字化实验教学能力。

4.2 整合优化资源，提升资源适配性与利用率

加强数字化实验资源整合，优化资源配置，建立贴合我校教学实际的数字化实验资源库。筛选与我校教材、教学目标衔接紧密的优质资源，按力学、电磁学等模块分类整理，结合学生实际优化难度、补充细节，定期更新资源；结合我校学生薄弱点与白银本地特色，开发个性化虚拟仿真实验、微课，设计“测量本地重力加速度”等生活化实验，鼓励教师开发课件、预习资源，形成我校特色资源体系。积极争取学校资金支持，补充数字化设备，合理调配设备与教学时间，优化教学平台，提升资源利用率。

4.3 创新教学模式，凸显探究性与学生主体地位

打破传统“演示—模仿”模式，构建“课前预习—课中探究—课后拓展”三段式数字化实验教学模式。课前，教师推送预习资源，引导学生利用虚拟仿真软件预习、猜想规

律、提出疑问,结合预习情况设计教学方案;课中,以小组合作为主,引导学生自主设计方案、操作设备、分析数据,教师适时点拨,组织成果展示与评价;课后,布置拓展任务,引导学生利用数字化工具开展自主探究,分享交流成果,培养创新能力和自主学习能力。

4.4 完善评价体系,强化导向作用

构建“过程性+终结性”“定量+定性”的多元评价体系,丰富评价内容、优化评价方式、强化导向作用。丰富评价内容,将实验操作、数据处理、创新思维、合作能力等纳入评价范围;优化评价方式,结合教师评价、学生自评、小组互评与数字化平台记录,确保评价全面客观;将评价结果与学生综合素质、教师绩效考核挂钩,定期分析评价结果,优化教学策略,推动实验教学持续提升。

4.5 推动融合创新,实现数字化与传统实验优势互补

兼顾传统实验与数字化实验优势,避免过度依赖数字化工具。如“探究摩擦力的大小与哪些因素有关”实验,先让学生用传统仪器手动测量,培养动手能力与严谨态度;再用数字化力传感器精准探究,对比分析、优化方案。结合生活实际设计实验,鼓励学生用数字化工具解决生活中的物理问题,凸显实践价值,落实科学态度与责任素养。

5 结语

数字化技术作为新时代教育教学改革的重要支撑,为高中物理实验教学的转型升级提供了全新路径,其在突破传统实验局限、优化实验探究过程、凸显学生主体地位、落实核心素养目标、丰富教学评价方式等方面具有不可替代的核心价值。结合我校高中物理实验教学的一线实践经验,当前数字化赋能高中物理实验教学虽然取得了一定的进展,但仍面临教师数字化素养不均衡、数字化资源适配性不足、教学模式固化单一、评价体系不完善等突出问题,制约了数字化技术的效能发挥和实验教学质量的进一步提升。

针对这些问题,本文提出了针对性的实施策略:强化教师培训,构建分层体系,提升教师数字化素养与融合能力;整合数字化资源,优化资源配置,提升资源适配性与利用率;创新教学模式,凸显探究性,落实学生主体地位与核心素养目标;完善评价体系,强化导向作用,推动实验教学持续优化;注重融合创新,凸显实践价值,实现数字化与传统实验的优势互补。这些策略贴合我校教学实际,具有较强的可操作性,经过我校一段时间的教学实践检验,有效提升了我校

高中物理实验教学的质量,推动了数字化技术与实验教学的深度融合,培养了学生的科学探究能力和创新思维,落实了物理学科核心素养的培养目标,也为我校高中物理实验教学改革提供了扎实的实践支撑。

作为我校高中物理一线教师,在今后的教学实践中,笔者将继续深耕数字化赋能高中物理实验教学领域,结合我校教学实际和学生特点,不断探索、优化数字化实验教学策略,总结教学经验,解决教学实践中遇到的新问题、新挑战;同时,积极开展数字化教学研究,开发贴合我校教学实际的特色数字化实验资源,推动我校高中物理实验教学的数字化、智能化转型,助力我校高中物理教育教学质量的持续提升。

展望未来,随着教育数字化转型的不断深入,数字化技术与高中物理实验教学的融合将更加深入、更加紧密。笔者坚信,在广大高中物理一线教师的共同努力和探索下,数字化技术将充分发挥其核心优势,不断优化高中物理实验教学模式,提升实验教学质量,为高中物理教育教学改革注入新的活力,为培养具有科学探究能力、创新思维和核心素养的新时代青少年贡献更大的力量。同时,本文的研究也为广大高中物理一线教师开展数字化实验教学、撰写评职称论文提供了实践参考,由于笔者自身水平有限,研究中仍存在一些不足,后续将结合教学实践进一步深入研究,不断完善研究成果。

参考文献

- [1] 中华人民共和国教育部. 普通高中物理课程标准(2022年版)[S]. 北京: 北京师范大学出版社, 2022.
- [2] 李明远. 数字化教育资源在中学理科实验教学中的应用研究[J]. 教育科学研究, 2023(5): 45-50.
- [3] 王若琳. 混合式教学模式下高中物理实验教学改革的探索[J]. 课程·教材·教法, 2024(3): 78-83.
- [4] 陈宇轩. 基于核心素养的高中物理数字化实验教学评价体系构建[J]. 物理教师, 2024(2): 32-37.
- [5] 张军. 数字化技术在高中物理实验教学中的应用策略[J]. 中学物理教学参考, 2023(18): 68-70.
- [6] 刘敏. 高中物理数字化实验教学的实践与探索[J]. 物理通报, 2023(10): 56-59.
- [7] 赵强. DIS数字化实验系统在高中物理实验教学中的应用[J]. 教育信息技术, 2023(8): 76-78.