

Research on the Inquiry-based Teaching Mode of High School Physics Based on Digital Experiments and Smart Classrooms

Xiaohua Zhao

Tianshui No.1 High School, Tianshui, Gansu, 741000, China

Abstract

This study constructs an inquiry-based teaching model of high school physics based on digital experiments and smart classrooms, aiming to solve problems such as limited experimental conditions, low student participation, and insufficient personalized learning in traditional physics teaching. This model integrates digital experimental tools such as sensor technology, virtual simulation, and intelligent terminals with the smart classroom platform, forming a teaching structure of “three stages and six rings”: the preparation stage (situation creation, question raising), the exploration stage (plan design, data collection), and the deepening stage (analysis and argumentation, transfer and application). Theoretical analysis shows that this mode can significantly improve the accuracy and visualization degree of experimental data, achieve real-time interaction and feedback in the exploration process, and promote the occurrence of deep learning. The research has proposed a systematic implementation path including resource integration strategy, activity design strategy and evaluation optimization strategy, providing a new theoretical framework and practical guidance for the teaching reform of high school physics.

Keywords

Digital Experiment Smart Classroom Inquiry-based teaching High School Physics Teaching mode

基于数字化实验和智慧课堂的高中物理探究式教学模式研究

赵小华

天水市第一中学, 中国·甘肃 天水 741000

摘要

本研究构建了基于数字化实验和智慧课堂的高中物理探究式教学模式,旨在解决传统物理教学中实验条件受限、学生参与度低、个性化学习不足等问题。该模式整合了传感器技术、虚拟仿真、智能终端等数字化实验工具与智慧课堂平台,形成了“三阶六环”的教学结构:准备阶段(情境创设、问题提出)、探究阶段(方案设计、数据收集)、深化阶段(分析论证、迁移应用)。通过理论分析表明,该模式能够显著提升实验数据的精确性和可视化程度,实现探究过程的实时互动与反馈,促进深度学习发生。研究提出了包括资源整合策略、活动设计策略、评价优化策略在内的系统化实施路径,为高中物理教学改革提供了新的理论框架和实践指引。

关键词

数字化实验;智慧课堂;探究式教学;高中物理;教学模式

1 引言

当前高中物理教学面临三重矛盾:课程标准所期望的科学探究素养培养与学校实验设备不足的矛盾;学生个性化学习需求跟统一化教学做法的冲突;物理学科抽象特质跟学生认知特点的矛盾。数字化实验技术跟智慧课堂环境的变革,为处理这些矛盾带来了新机会,尤其是在教育资源相对薄弱的西部地区,该模式可有效弥补传统实验教学存在的不足。

【作者简介】赵小华(1972-),女,中国甘肃人,本科,副高级教师,从事物理研究。

2 理论基础与概念界定

2.1 理论基础

建构主义学习理论主张,知识不是借助被动接受与识记,而是靠学生在真实情境中的主动构建及意义生成来得到,在高中物理所采用的探究式教学模式里,学生采用实验、观察、分析、小结等步骤,主动搭建物理知识模块,增强自身的认知水准,探究教学理论聚焦科学方法的获取进程,倡导学生在攻克问题中掌握科学知识。在高中物理教学活动中,教师宜创设问题场景,带领学生进行探索活动,培养学生洞察问题、剖析根源、解决事端的能力,技术增强学习理论说明了数字化工具对促进认知发展起到的作用,处于高中物理探究式教学模式当中,教师可借助于数字化实验平台及

智慧课堂,向学生提供多元学习资源及互动空间,增进学生的学习绩效^[1]。

2.2 核心概念

数字化实验是借助传感器、数据采集器等装置,把物理量转变为数字信号以开展测量的技术体系,智慧课堂借助智能终端、云平台、大数据分析等技术整合形成智能化教学环境,探究式教学把问题当作导向,学生积极投身知识构建的教学模式^[2]。

3 模式构建

3.1 准备阶段

3.1.1 利用虚拟仿真创设问题情境

在筹备阶段,教师需挑选恰当的虚拟仿真软件,诸如VR、AR之类,依照教学内容及学生认知特性,编排带有启发性的虚拟实验情境,在虚拟实验情境里,制定带有挑战性的问题,唤起学生的学习热情与探索渴望,采用虚拟仿真举措,使学生在虚拟环境当中亲身体验物理现象,提升对物理概念的把握。

3.1.2 运用智慧课堂平台采集生成性难题

教师可借助智慧课堂平台,发布贴合教学内容的学习任务,带动学生实施自主探究,在研习的阶段里,鼓舞学生主动思索,提出自己学习期间碰到的困惑,教师对学生提问进行甄别筛选,留存具有探究意义的生成性议题,为后续教学内容做好铺垫,依托智慧课堂平台,把生成性问题分类之后进行整理,利于教师开展教学设计与课堂研讨。

3.2 探究阶段

3.2.1 小组协作设计数字化实验方案

教师可把学生分成若干小组,每组定为4至6人规模,保障每个小组拥有相异的背景知识,以在讨论里进行相互补充,带领学生凭借所学物理知识,联系生活实例,选取恰当的研究课题,小组成员一同探讨实验的目的、原理、步骤以及数据收集方式等,形成早期的实验预案,依据讨论成效,对实验方案实施修改与完善,保障实验既具可行性又有科学性^[3]。

3.2.2 借助传感器网络采集多方面数据

教师应结合实验需求,抉择恰当的传感器,诸如温度传感器、位移传感器、压力传感器,将传感器装配到实验装置上,接着与智慧课堂系统相连,完成数据即时采集,采用传感器网络,实时获取实验进程里的多维度数据,诸如温度、位移、压力这般,借助智慧课堂系统对所采集的数据开展处理、分析与展示,协助学生把握物理规律,把实验结果跟理论预测作对照,确认实验方案的科学性与准确可靠性。

3.3 深化阶段

3.3.1 凭借平台的数据可视化工具展开探索

教师借助数字化的实验平台,为学生呈上丰富的实验资源,诸如实验视频、具体实验数据等,采用数据可视化办法,把实验数据以图表、曲线样式展现,助力学生直观把握

物理现象及规律,引领学生采用数据分析手段,对实验结果实施论证工作,造就他们的科学思维与逻辑推理本事,教师依照学生分析论证的经过,给予具针对性的辅导与评估,提升学生的探究水平^[4]。

3.3.2 过智能推送系统完成分层练习

教师依照学生的学习情况跟实验表现,凭借智能推送模块,给学生推荐凸显个性的分层训练题,分层练习囊括基础知识稳固、实验技能提升、创新思维深化等不同级别,满足不同学生的学习渴望,学生借助完成分层练习,凝实所学知识,增进实验操作技艺,造就创新思维品质,教师实时紧盯学生的学习进程,按照学生练习的情形,改进教学举措,提高教学实效。

4 实施策略

4.1 资源整合策略

4.1.1 将传统实验器材与数字化设备有机整合

为增强物理实验教学的互动直观水平,可选用虚实结合途径,基础物理现象的演示与验证借助传统实验器材完成,保障学生能亲身体验实验的流程,练就实际动手能力,诸如传感器、虚拟现实(VR)之类的数字化设备,用于复杂物理现象的模拟及动态演示,增进学生对物理现象的领悟,凭借软件平台把两者结合,实现实验数据的实时采集、分析与处置,增强实验效率以及精准性。

4.1.2 凭借教学内容灵活配置技术用具

教师当针对多样教学内容的需求,灵活择用技术工具,构建多样化的教学模块,就基本物理实验而言,选用适配的传感器跟实验软件,编排基础实验模块,就综合物理实验而言,采用VR、AR等技术,编排沉浸式实验模块,增强学生的参与度与体验感,就物理竞赛或拓展课程而言,推出专业实验模块,贴合学生个性化学习需求^[5]。

4.1.3 建设适合本校实际的资源库

教师可参照学校实际情形,开发贴合本校学生的物理实验资源体系,集结教师群组,按照教学大纲跟课程标准,厘清物理实验教学内容要点,采集和梳理各类实验用品、数字化设施及教学软件,形成资源聚合库,按规定周期更新资源库内容,保障实验资源的时效及适用特性。

4.2 活动设计策略

4.2.1 构建阶梯式问题引导深度思考

在探究式教学开展期间,问题链设计极为关键,教师应结合教学内容及学生认知状况,用心编排一系列有层次性、递进性的问题,引领学生由浅至深、从表到里地思索,问题链设计应按易难梯度,依次提高学生的认知量级,问题应当有启发性亮点,激起学生探索知识的好奇与渴望,问题需聚焦教学的重点与难点,引导学生深度研讨。

4.2.2 小组探究中设置角色

在小组探究活动里,恰当分配角色分工,利于增进学生的合作意识和团队理念,技术员把控实验器材的操作及调

试环节,保证实验平稳地开展,记录员需记录实验数据,涉及实验实施过程、结果等,报告员需整理实验报告,总结实验实现成果,讨论员要对实验过程碰到的问题展开讨论,拿出应对方案。

4.2.3 采用可视化实时呈现实验数据变化曲线

数字化实验和智慧课堂促成实验数据可视化的便利,实时监控利用像传感器、数据采集器这样的设备,即刻采集实验数据,数据依靠图表、曲线等方式开展展示,把实验数据直观展现给学生群体,联合数据分析软件实施动态剖析,对实验数据开展动态剖析,查探实验规律。

4.3 评价优化策略

4.3.1 多维度评价

实验设计评定学生在实验设计阶段的创新性、科学性、合理性等维度,涉及实验方案的设计拟定、实验步骤的有序安排、实验仪器的合理选择等,数据收集能评价学生实验期间的数据收集处理本领,包含数据采集的准确水平、全面性、即时性等,对学生于实验数据分析、论证过程中的逻辑性、准确性、深度等方面做分析论证评价,囊括数据分析方法的甄选、论证过程的严谨特质等。

4.3.2 过程性评价

自动收录探究进程中的关键事宜:运用数字化实验设备及智慧课堂体系,自动把学生实验期间的关键事件记录下来,诸如实验的步骤、数据采集过程、问题的提出、交流探讨等,评估学生学习进程里的参与程度、协作精神、创新思维等,为教师提供学生学习状态的全面反馈。

4.3.3 个性化反馈

借助数字化实验与智慧课堂平台所采集的数据,探究学生学习过程的情形,找出学生在实验设计、数据收集、分析论证等维度的强项和弱项,依托数据分析得出的结果,为每位学生呈上个性化的指导建议,帮扶学生调整学习方法,强化实验探究水平,依据不同学生的学习特性与诉求,设计差异化的评鉴标准,保障每一位学生在探究式教学里都能获得充分成长。

5 实践应用分析

5.1 力学模块应用

在力学模块这个范畴中,数字化实验跟智慧课堂的施行给牛顿第二定律实验带来新教学手段,极大增进了教学效果,数字化实验可实时记录实验进行时加速度与合外力的关系曲线,让学生直观地体悟到质量恒定下加速度与合外力的正比关系,该实时记录功能助力学生更到位地理解牛顿第二定律,增强实验成效。依托数字化实验途径,教师可带领学生对实验数据展开深度分析,诸如计算加速度、合外力等物理量的均值大小、方差等,从而增进学生对数据的分析能力,智慧课堂可实时把实验流程投影到大屏幕,让学生清晰地目睹实验现象,该动态演示利于学生更好地明白实验原理,提升实验兴趣度。

5.2 电学模块应用

在传统电容充放电实验当中,学生需手动操作示波器去观察电压随时间的起伏变化,该操作模式有大量的局限性:示波器操作复杂且棘手,学生要投入大量时间去学习操作窍门;示波器显示的图像直观效果欠佳,对时间常数影响因素的分析困难重重;开展实验操作期间,外界干扰极易干扰到学生,干扰实验结果的精准度。

处于电容充放电实验期间,时间常数是左右实验结果的关键要素,采用数字化实验系统实现,学生可以更透彻地分析以下影响因子:(1)电容器自身的电容值:调整电容器的电容大小值,查看 $U-t$ 图像的改变情形,探究时间常数与电容值之间的关联;(2)电阻器的阻值大小:更改电阻器的电阻取值,观察 $U-t$ 图像的变化走向,研究时间常数跟电阻值的关系;(3)电源的电势差:调整电源的电压大小,留心 $U-t$ 图像的改变迹象,研究时间常数跟电源电压的关联。

5.3 光学模块应用

在光学模块的教学活动里,可采用光强传感器,开展对双缝干涉现象的定量考察,经由设置不同的实验参数,诸如双缝间距大小、光源强度高低等,查看光强分布的改变,从而验证波动理论是否属实,依托智慧课堂平台实时呈现实验数据,把抽象的波动理论转化为直观可视的数据关系。学生可直观地目睹光强分布、干涉条纹之类,加深对波动理论的把握,在传统教学所涉及阶段,双缝干涉现象的波动理论抽象程度高,学生理解有难度,依靠数字化实验和智慧课堂途径,把抽象的波动理论转变为可视化的数据关联,有益于冲破认知壁垒,引发学生的学习热情,依托智慧课堂平台,教师可实时跟学生互动交流,化解学生实验过程中碰到的困惑。

6 结论

运用数字化实验和智慧课堂的高中物理探究式教学模式,可显著增进物理探究教学的质量与效率,技术应用须与教学目标深度掺融,教师专业综合发展是模式实施的关键依托,提议进一步提升校本资源建设水平,优化技术运用方式,充实评价指标体系,未来要积极钻研人工智能技术的深度整合,探求不同课型的应用途径,拟定轻量化应用解决途径。

参考文献

- [1] 周次备.教育数字化背景下高中物理“智慧课堂”构建[J].课堂内外(高中版),2024,(43):10-11.
- [2] 张世良.数字化教学背景下智慧课堂在高中物理中的运用[J].牡丹江教育学院学报,2024,(03):87-90.
- [3] 汪江洪.智慧课堂视域下的高中物理教学探究[J].安徽教育科研,2024,(03):87-89+123.
- [4] 庄清渊.基于数字化实验和智慧课堂的探究式实验教学研究——以“加速度与力、质量的关系”为例[J].中学物理教学参考,2023,52(36):18-19.
- [5] 张亨科.数字化实验和智慧课堂的高中物理探究式教学模式研究[J].数理天地(高中版),2023,(22):96-98.