

Research on Innovation Strategies of Junior High School Physics Experiment Teaching Under the Guidance of Core Competence

Ping Wang

Xiannv Primary School, Xian Nv Town, Zhijiang City, Hubei Province, Zhijiang, Hubei, 443200, China

Abstract

Physics experiment instruction constitutes a pivotal component of junior high school science education, playing a central role in cultivating students' scientific thinking, inquiry skills, and practical spirit. With the deepening of core competency concepts, traditional knowledge-centered experimental teaching has become inadequate for students' holistic development. Physics experiment instruction grounded in core competencies should emphasize scientific concepts, inquiry abilities, and social responsibility. By integrating goal redefinition, content integration, contextualized and inquiry-based teaching, and digital platform development, it facilitates students' scientific literacy formation through "learning by doing and understanding through exploration." This paper analyzes current issues in experimental teaching, including narrow objectives, monotonous formats, and delayed evaluations, and proposes innovative approaches to provide references for physics teaching reform.

Keywords

Core Competencies; Junior High School Physics; Experimental Teaching; Inquiry-Based Learning; Innovative Strategies

核心素养导向下初中物理实验教学创新策略研究

王平

湖北省枝江市仙女镇仙女小学, 中国·湖北 枝江 443200

摘要

物理实验教学是初中科学教育的重要环节, 对培养学生的科学思维、探究能力与实践精神具有核心作用。随着核心素养理念的深化, 传统以知识传授为中心的实验教学已难以满足学生综合发展的需求。基于核心素养的物理实验教学应关注科学观念、探究能力与社会责任, 通过目标重构、内容整合、情境化与探究式教学融合以及数字化平台建设, 促进学生在“做中学、探中悟”中形成科学素养。本文分析了当前实验教学中目标狭窄、形式单一、评价滞后等问题, 并提出创新路径, 旨在为物理教学改革提供参考。

关键词

核心素养; 初中物理; 实验教学; 探究学习; 创新策略

1 引言

物理学是一门以实验为基础的科学, 其教学效果在很大程度上取决于实验教学的质量。传统初中物理实验教学多以验证性为主, 学生被动操作、缺乏探究思维, 难以形成科学意识。随着《义务教育物理课程标准(2022年版)》的实施, 物理学科核心素养被明确为物理观念、科学思维、科学探究与科学态度四个维度, 实验教学目标应由知识验证转向素养培养。然而, 当前实验教学仍存在理念更新滞后、探究设计不足与技术应用有限等问题。如何在核心素养导向下重构实验教学体系, 使实验成为培养科学精神与创新能力

的重要途径, 成为教学改革的关键课题。本文从理论与实践层面探讨初中物理实验教学的创新路径, 为基础教育课程改革提供参考。

2 核心素养导向下的初中物理实验教学价值与特征

2.1 核心素养视域下物理实验教学的本质转向

在核心素养理念的引领下, 物理实验教学正经历由“技能导向”向“素养导向”的深层转变。传统实验教学注重操作步骤的规范性与实验结论的准确性, 学生多以执行者的身份完成教师预设的验证任务。而核心素养视域下的实验教学更强调学生在实验过程中的思维建构与科学探究能力的生成。教师的角色由“知识传递者”转变为“探究引导者”, 引导学生自主提出问题、设计实验方案、分析实验数据并反

【作者简介】王平(1973-), 男, 中国湖北枝江人, 本科, 中级, 从事物理教育研究。

思结论，从而在实践中建构科学知识体系。实验教学的目标不再是“教会学生做实验”，而是“通过实验学会科学思考”。这一转向强调科学方法的内化与思维品质的培养，使实验课堂成为学生形成科学逻辑、培养数据意识与发展创新思维的重要场域，真正实现知识学习与素养养成的统一^[1]。

2.2 实验教学与物理学科核心素养的契合性

物理学科的核心素养包括物理观念、科学思维、探究能力与科学态度等方面，而实验教学恰是落实这些素养的关键环节。通过实验，学生在观察与操作中理解物理概念的形成逻辑，在假设与验证中体验科学探究的思维路径，在数据分析与误差处理过程中培养量化与逻辑推理能力。实验教学通过问题驱动与合作探究，引导学生在团队协作中进行科学论证与表达，形成基于证据的思维方式与交流能力。同时，实验的开放性与反思性有助于学生树立科学精神与创新意识，使他们认识到科学探究并非单纯的技术过程，而是一种理性思维与社会责任的体现。物理实验教学在促进知识掌握的同时，更在于通过体验科学过程实现学生思维品质与科学态度的全面提升。

2.3 基于素养导向的实验教学特征

核心素养导向下的物理实验教学具有探究性、开放性与情境性三大特征。探究性强调实验目标应源自真实问题情境，引导学生通过“提出问题—假设验证—数据分析—归纳结论”的过程，形成科学探究的完整链条。开放性体现为实验结果与方法的多元性，鼓励学生在教师指导下自主设计实验方案，探索不同思路并进行结果对比，从而培养创新思维与问题解决能力。情境性则要求实验内容与学生的生活经验、社会实践相结合，使抽象的物理概念在真实情境中获得具象化理解。例如，通过研究交通安全中的力学原理或生活用电的能量转化，使学生认识物理知识的现实价值。此类教学模式使实验学习从单纯的技能训练上升为思维体验与价值建构的过程，真正实现从“学知识”到“学科学”的教学转型^[2]。

3 当前初中物理实验教学中存在的主要问题

3.1 实验教学目标狭窄，偏离素养导向

在当前物理实验教学中，部分教师仍延续传统的“验证式”教学思维，将实验视为对教材结论的重复验证过程，而非学生科学探究与思维发展的平台。教学目标过度集中于“得到正确结论”，忽视了实验过程中学生观察、分析与反思能力的培养，导致实验教学流于形式。学生在操作中往往机械模仿教师步骤，缺乏自主探究与问题生成意识，无法在实验中形成高阶思维。实验教学目标未能充分体现核心素养的四维结构——科学知识、科学思维、科学探究与社会责任，导致课程理念与教学实践出现脱节。教师在目标设定中应转变“结果导向”为“素养导向”，将实验教学的价值回归到学生思维品质、探究能力与科学态度的培育之上，使实验成

为促进学生全面发展的关键环节。

3.2 实验设计形式单一，缺乏探究深度

实验教学设计的单一化是制约教学创新与学生探究能力培养的重要因素。多数物理实验仍采用“教师演示+学生验证”的模式，实验方案由教师统一制定，学生的思考与设计空间被大幅压缩。这种固定化的教学结构使学生成为知识接受者，而非探究的主体。部分学校由于设备不足或安全顾虑，选择以实验视频替代操作过程，虽在形式上完成教学任务，却丧失了实验的体验性与互动性，削弱了学生对科学探究的真实感受。此外，实验设计与现实情境脱节，缺乏与生活现象或社会问题的联系，导致学生难以形成探究动机与问题意识^[3]。只有通过引入问题导向、项目学习与开放性实验等设计策略，才能提高实验教学的探究深度与教育价值，激发学生自主学习与创新思维。

3.3 实验教学评价滞后，难以反映学生素养水平

当前实验教学评价体系普遍滞后，仍以“完成度”与“结论正确性”为主要标准，忽视学生在实验过程中的探究思维、创新意识与合作表现。评价指标过于单一，无法真实反映学生在实验中的学习状态与核心素养发展水平。教师多以实验报告或课堂表现作为考核依据，缺乏对实验设计能力、数据处理能力及问题反思的系统评估，导致评价结果与学生实际能力脱节。与此同时，实验教学缺乏形成性评价机制，学生在探究过程中未能获得即时反馈，影响学习调节与能力提升。要实现评价体系的科学化，应构建以过程性、发展性为核心的多元评价框架，结合教师观察、学生自评与同伴互评等多维手段，综合考察学生的科学探究素养与创新能力，从而实现“教—学—评”一体化的教学闭环。

4 核心素养导向下初中物理实验教学创新的实践路径

4.1 基于核心素养的实验教学目标重构

实验教学目标的重构是实现物理教育创新与素养导向转型的关键环节。传统实验教学往往以验证性实验为主，强调对既定规律的复现，忽视了学生科学思维与探究能力的培养。基于核心素养理念，教师应将教学目标从“知识再现”转向“素养生成”，构建认知、技能与情感三维目标体系。认知层面聚焦物理规律的理解与迁移应用，使学生能在多情境中运用知识解释现象；技能层面注重实验设计、数据分析与问题解决能力的培养，强化学生的科学探究实践；情感层面强调学习兴趣、合作精神与科学责任意识的培育，引导学生形成理性思维与社会担当^[4]。通过目标的系统分层与多元融合，实验教学不再是知识的附属验证，而成为学生科学素养、创新意识与综合能力生成的核心途径。

4.2 实验内容的整合与生活化转化

实验内容的整合与生活化转化是提升实验教学实效性的重要路径。现行教学中，实验内容多局限于教材或标准化

实验,缺乏与生活经验和社会现实的联系,导致学生的学习兴趣和探究动力不足。教师应以生活现象为切入点,构建贴近实际的实验项目,如利用家庭器具探究浮力原理、用手机传感器分析加速度变化、通过社区环境监测研究能量转化规律等。此类实验不仅增强了教学的趣味性与开放性,也有助于学生从身边世界中发现科学问题,理解物理规律的现实意义。同时,可整合校内外实验资源,建立开放式实验项目库,为学生提供可选的探究任务,满足不同层次与兴趣需求。通过将抽象理论与具体生活相融合,实验教学实现了从“教材物理”到“生活物理”的转变,推动学习回归实践本源。

4.3 探究式与合作式教学模式的融合

探究与合作是实验教学创新的核心要素。传统实验多为教师演示或学生按步骤操作,缺乏探究性与互动性,难以有效培养学生的自主思维能力。融合探究式与合作式教学模式,可实现学习过程的结构优化与思维深化。教师应基于问题导向设计实验任务,引导学生以小组为单位进行方案设计、分工实施、数据分析与结果交流,形成“问题提出—实验探究—合作反思—成果分享”的教学流程。在此过程中,学生不仅掌握科学研究的基本方法,更在合作交流中培养团队协作与批判性思维。教师应转变为学习的引导者与促进者,通过启发性提问与过程性评价,帮助学生建构实验逻辑与探究路径。

5 技术赋能下的物理实验教学创新策略

5.1 数字化实验平台的建设与应用

随着信息技术的迅速发展,数字化实验平台在物理教学中的应用为实验教学模式带来了根本性变革。该平台通过虚拟实验、智能数据采集与云端分析,实现了实验教学从传统实物操作向信息化、交互化的转型。学生可在虚拟实验环境中反复进行实验操作,克服实验设备不足、时间受限与安全风险等现实困境。平台的可视化功能使抽象的物理概念以动态图像呈现,帮助学生更直观地理解物理规律与参数变化。教师可实时监控实验数据,分析学生的实验行为与认知过程,从而实现精准化指导与个性化教学。数字化实验不仅提高了实验效率与教学互动性,还促进了学生自主探究与科学思维能力的培养,使物理实验教学更加开放、灵活与高效,为培养具备创新能力的新时代理科人才奠定了技术基础。

5.2 移动终端与传感技术的融合应用

移动终端与传感技术的深度融合为物理实验教学提供了创新路径。平板电脑与智能手机等便携式设备内置多种传感器(如加速度计、陀螺仪、温度计等),可直接用于数据采集与即时分析。例如,学生可利用手机加速度传感器研究自由落体运动,或通过温度传感器分析不同材料的热传导特性。这种基于移动设备的实验方式不仅打破了传统实验室的

空间限制,还提高了实验的灵活性与趣味性。学生可通过自主设计实验、实时采集数据与图形分析,培养问题探究与数据处理能力。教师则可利用移动终端进行实验演示、数据共享与协作学习指导,实现教学互动的即时反馈。移动与传感技术的结合,使物理实验从“固定场所”走向“移动学习”,极大拓展了实验教学的边界,促进了学习方式的创新与科学素养的提升。

5.3 智慧课堂与多元评价体系的构建

智慧课堂的建设为物理实验教学提供了数据驱动的决策支持与科学化的评价机制。依托智慧教育平台,教师可对学生的实验全过程进行数字化记录,包括实验操作行为、数据采集轨迹与学习过程反馈。系统通过大数据分析自动生成实验报告、图表与学习曲线,为教学反思与个性化指导提供科学依据。智慧课堂环境下的多元评价体系,不仅能客观反映学生的科学探究能力与学习潜力,还能促进教师精准教学与持续改进^[5]。通过将信息技术融入教学与评价全过程,物理实验课堂实现了“学—教—评”一体化发展,推动教育由经验型向数据驱动型转变,全面提升实验教学的科学性与育人价值。

6 结语

核心素养导向下的初中物理实验教学改革,是基础教育深化课程改革的重要方向。实验教学应摆脱“验证知识”的传统桎梏,转向以培养科学思维与创新能力为核心的综合实践活动。通过重构教学目标、优化实验设计、引入数字技术与多元评价,实验课堂将成为学生科学素养生成的关键场域。教师应在教学理念上由“教知识”转向“育能力”,在方法上由“演示”转向“探究”,在评价上由“结果”转向“过程”。未来的物理实验教学应实现课堂教学与社会实践、虚拟实验与真实操作的融合,构建开放、智能、可持续的实验教学新生态。唯有如此,才能真正实现物理教育从“知识学习”到“素养培养”的跨越,为培养具有科学精神与创新意识的新时代中学生奠定坚实基础。

参考文献

- [1] 梁福秀.核心素养下初中物理实验教学创新策略[J].求知导刊,2025,(01):32-34.
- [2] 张茹冰.核心素养导向下初中物理实验的设计与应用研究[D].长江大学,2024.
- [3] 徐春月.核心素养导向下的初中物理实验教学创新[J].考试与评价,2019,(04):119.
- [4] 高雅.初中物理实验教学的创新策略研究[J].新课程教学(电子版),2024,(03):109-111.
- [5] 陆海成.核心素养培养导向下的初中物理实验教学探析[J].中学科技,2025,(03):25-27.