

# 大学物理实验教学中存在的问题与改进策略

郑敏

烟台科技学院, 山东烟台 265600

**摘要:** 文章立足高等教育高质量发展背景, 探讨当前大学物理实验教学过程中存在的一系列突出问题, 结合理工科专业人才培养的核心需求, 针对这些问题提出切实可行、贴合实际的改进策略。通过对教学内容、教学方法、教学资源以及考核评价四大核心环节的系统剖析, 全面揭示当前大学物理实验教学在适配时代发展、满足学生成长、对接行业需求等方面的不足, 旨在通过优化教学内容、创新教学方法、加强教学资源建设以及完善考核评价体系等针对性措施, 有效提升大学物理实验教学质量, 切实培养学生的实践操作能力、科学创新思维和综合科学素养, 为高等教育理工科人才培养提供有力支撑。

**关键词:** 大学物理实验; 教学问题; 改进策略

## 1 大学物理实验教学中存在的问题

### 1.1 教学内容方面

#### 1.1.1 内容陈旧缺乏更新

部分高校的大学物理实验教学内容多年未进行系统性调整, 与现代科技发展严重脱节。虽然经典实验能够帮助学生掌握基本实验技能和物理原理, 但未能及时融入量子信息、新能源物理、纳米材料物理等前沿物理领域的实验内容, 也未充分结合理工科专业的实际应用场景设计实验项目。这不仅无法激发学生对物理学学科前沿的探索兴趣, 也不利于学生了解物理学在现代科技、工程实践中的应用价值, 难以满足新时代人才培养的需求。

#### 1.1.2 综合性和设计性实验不足

当前大学物理实验教学中, 验证性实验占比过高, 综合性、设计性实验相对匮乏<sup>[1]</sup>。验证性实验主要以“按步骤操作、验证已知规律”为核心, 学生在实验过程中处于被动接受状态, 只需机械执行操作流程, 缺乏对实验原理、实验设计、误差分析的深入思考, 难以培养自主创新能力。而综合性、设计性实验能够引导学生综合运用多学科知识、多种实验技能解决实际问题, 是培养学生创新思维和实践能力的关键, 但这类实验在课程设置中的比重较低, 且部分设计性实验流于形式, 未能真正发挥其育人作用。

### 1.2 教学方法方面

#### 1.2.1 以教师为中心的传统模式固化

多数高校的大学物理实验教学仍沿用“教师讲解—学生操作—提交报告”的传统模式, 以教师为核心主导整个教学过程<sup>[2]</sup>。实验前, 教师详细讲解实验原理、操作步骤、注意事项甚至实验结果, 学生只需按部就班完成操作, 无需自主思考实验设计的合理性、操作的优化

空间以及误差的来源与改进方法。这种模式严重限制了学生的主动探索欲望, 不利于培养学生的自主学习能力、批判性思维和创新精神。

#### 1.2.2 信息化教学手段应用不足且流于表面

尽管信息技术在教育领域的应用日益广泛, 但在大学物理实验教学中, 信息化教学手段的应用仍存在“应用不充分、形式化严重”的问题<sup>[3]</sup>。一方面, 虚拟实验室、仿真实验软件等优质资源未能得到有效利用, 部分高校即使引入了相关资源, 也未将其与实际实验教学深度融合, 仅作为辅助展示工具; 另一方面, 对于一些复杂、抽象的物理实验现象和过程, 未能通过多媒体、动画、虚拟仿真等方式进行直观呈现, 导致学生难以理解实验原理, 影响实验操作的规范性和实验效果。

### 1.3 教学资源方面

#### 1.3.1 实验设备老化与短缺问题突出

部分高校对物理实验教学的经费投入不足, 导致实验设备更新换代不及时, 大量设备存在老化、损坏、精度下降等问题, 直接影响实验结果的准确性和可靠性。同时, 随着高校招生规模的不断扩大, 实验设备的数量相对不足, 学生分组实验时每组人数过多, 部分学生只能作为“旁观者”, 无法获得充足的实际操作机会, 难以充分锻炼实验技能。

#### 1.3.2 实验室开放程度低, 难以满足个性化需求

多数高校的物理实验室开放时间有限, 主要集中在正常教学时段, 课余时间、周末及节假日开放较少; 且开放内容多局限于重复课堂实验, 缺乏针对学生兴趣、科研需求的个性化开放项目。学生难以在课余时间根据自身需求开展自主实验探究、科研训练或创新实践, 限制了学生的个性化发展和创新能力的培养, 也未能充分发挥实验室的育人功能。

## 1.4 考核评价方面

### 1.4.1 评价方式单一，侧重结果导向

当前大学物理实验课程的考核评价方式较为单一，主要以实验报告成绩和期末实验操作考核为主，侧重对实验结果的考核，忽视了学生在实验过程中的参与度、操作规范性、问题解决能力、团队协作能力和创新思维等方面的表现<sup>[4]</sup>。这种“重结果、轻过程”的评价方式，无法全面、客观地评价学生的实验能力和综合素质，也容易导致学生出现“抄报告、凑数据”的不良现象，违背了实验教学的初衷。

### 1.4.2 评价反馈机制不完善，缺乏针对性指导

在实验教学过程中，教师对学生的评价反馈存在“不及时、不具体、不深入”的问题<sup>[5]</sup>。实验过程中，教师难以兼顾所有学生，对学生操作中出现的无法及时指出和纠正；实验结束后，对实验报告的批改多以“对错”评判为主，缺乏对实验思路、误差分析、改进方案的针对性点评，学生无法明确自身存在的不足，难以实现自主改进和提升。同时，缺乏对学生实验学习情况的系统性分析和总结，无法为后续教学内容、教学方法的优化提供有力依据。

## 2 大学物理实验教学的改进策略

### 2.1 优化教学内容，贴合时代需求与人才培养目标

#### 2.1.1 更新实验内容，融入前沿与应用

密切关注物理学前沿发展动态和行业应用需求，结合理工科各专业的人才培养定位，及时更新和优化实验教学内容，打破“经典实验为主、前沿内容缺失”的格局。一方面，对传统经典实验进行优化升级，保留核心实验原理和操作技能，减少机械重复的操作步骤，引导学生从“验证规律”向“探究原理、优化设计、分析误差”转变，培养学生的科学思维能力；另一方面，积极引入量子通信、石墨烯材料特性测量、光电效应拓展应用、传感器技术、新能源测试等前沿实验项目，结合不同专业的特色的需求，设计与专业应用紧密结合的实验内容（如电子信息专业增加传感器应用与数据采集实验，材料专业增加材料物理特性测试与分析实验，机械专业增加力学性能测试与误差分析实验），让学生感受到物理学的实用价值，激发学生的学习兴趣和创新欲望，实现“理论与实践结合、前沿与基础并重”。

#### 2.1.2 增加综合性和设计性实验比重，强化能力培养

合理调整实验课程设置，明确控制验证性实验的比例（建议不超过50%），大幅增加综合性、设计性实验的比重，确保两类实验的质

量和效果。综合性实验应融合多个物理知识点、多种实验技能和多学科知识，引导学生综合运用所学知识解决实际问题，例如，设置“利用霍尔效应测量磁场并研究材料电学特性”“光学系统的搭建与像差校正及应用”“基于电磁感应的能量转换实验”等综合性实验，培养学生的综合应用能力和系统思维能力。设计性实验应给予学生充分的自主空间，采用“题目引导、自主设计、教师指导”的模式，让学生自主查阅资料、设计实验方案、选择实验仪器、调试实验装置、分析实验结果、优化实验方案，例如设置“设计一种测量微小形变的实验装置”“基于光电效应的光强测量系统设计”“低成本物理实验仪器的设计与制作”等项目，充分发挥学生的主观能动性，培养学生的创新思维、自主探究能力和问题解决能力。

### 2.2 创新教学方法，构建以学生为中心的教学模式

#### 2.2.1 推行探究式、项目式教学，凸显学生主体地位

打破传统“教师主导”的教学模式，采用探究式、项目式等教学方法，将教学重心从“教师讲解”转向“学生探究”。实验前，教师不再详细讲解实验步骤，而是提出实验任务、明确实验目标，引导学生自主查阅资料、思考实验原理、设计实验方案；实验过程中，教师作为引导者和指导者，及时解答学生遇到的问题，引导学生分析实验现象、排查实验故障；实验结束后，组织学生进行交流讨论，分享实验心得、分析实验误差、提出改进方案，培养学生的自主学习能力、批判性思维和团队协作能力。例如，在“牛顿环实验”中，教师可提出“如何利用牛顿环测量透镜曲率半径，如何减小实验误差”的问题，让学生自主探究实验原理和操作方法。

#### 2.2.2 深化信息化教学手段应用，提升教学效果

充分利用信息化技术，推动实验教学模式创新。一方面，开发和引入高质量的虚拟实验室、仿真实验软件，将其与实际实验教学深度融合，让学生在计算机上模拟操作复杂、危险、成本较高的实验（如原子核衰变实验、超导现象实验、高压放电实验等），加深对实验原理的理解，为实际操作奠定基础；另一方面，利用在线教学平台（如学习通、慕课）发布实验教学视频、课件、实验指导书等资源，方便学生课前预习和课后复习；运用多媒体技术、动画演示等方式，直观呈现抽象的物理实验现象和动态过程，增强教学的直观性和趣味性，帮助学生快速理解实验原理。

### 2.3 加强教学资源建设,保障教学质量

#### 2.3.1 加大经费投入,更新与补充实验设备

高校应提高对物理实验教学的重视程度,加大经费投入,建立实验设备更新换代机制,及时淘汰老化、损坏的设备,更新高精度、智能化的实验仪器,确保实验设备的精度和可靠性。根据教学需求和学科发展,合理补充先进的实验设备和仪器,满足学生实验和科研训练的需求;建立实验设备维护和管理机制,配备专业的设备维护人员,定期对设备进行检查、维护和校准,确保设备正常运行;此外,可通过校企合作、共建实验室等方式,引入企业的先进设备和技术资源,拓宽学生的实践视野。

#### 2.3.2 提高实验室开放程度,满足个性化需求

扩大实验室开放范围、延长开放时间,除正常教学时间外,周末、节假日及课余时间均向学生开放;丰富开放内容,不仅开放课堂实验项目,还应设立自主实验区、创新实验区,鼓励学生开展自主设计实验、科研项目、学科竞赛相关实验等;设立开放实验基金,为学生的自主实验、创新探究提供一定的经费支持,资助学生购买实验耗材、开展小型科研项目;配备专业教师和实验技术人员,为学生的自主实验提供指导和帮助,解决学生在实验过程中遇到的问题,保障开放实验室的育人效果。

### 2.4 完善考核评价体系,促进学生全面发展

#### 2.4.1 构建多元化评价方式,注重过程导向

建立“过程性评价+终结性评价”相结合的多元化考核评价体系,综合考虑学生的实验预习情况(如预习报告、资料查阅情况)、实验过程表现(操作规范性、问题解决能力、团队协作能力、创新思维)、实验报告质量(实验思路、数据处理、误差分析、改进建议)、期末实验操作考核以及创新成果(如实验方案改进、小型科研成果)等方面。例如,过程性

评价占比不低于60%,包括预习评价(10%)、实验过程评价(30%)、实验报告评价(20%);终结性评价占比不超过40%,包括期末实验操作考核(30%)、创新成果加分(10%)。通过多元化评价,全面、客观地评价学生的实验能力和综合素质,引导学生重视实验过程和能力提升。

#### 2.4.2 完善评价反馈机制,强化针对性指导

建立及时、具体、深入的评价反馈机制,提升教学效果。实验过程中,教师应密切关注每一位学生的操作情况,及时指出学生存在的问题,给予针对性的指导和帮助,引导学生及时纠正错误;实验结束后,对学生的实验报告进行详细批改,不仅评判对错,还应针对实验思路、数据处理、误差分析等方面进行点评,提出改进建议,帮助学生明确自身不足;定期对学生的实验学习情况进行系统性分析和总结,梳理教学中存在的问题,根据反馈结果调整教学内容、教学方法和教学策略,持续优化教学过程,提升教学质量。

## 3 结束语

大学物理实验教学是培养理工科学生实践能力、创新思维和科学素养的核心环节,其教学质量直接关系到高等教育人才培养的质量。针对当前大学物理实验教学中存在的教学内容陈旧、教学方法单一、教学资源不足、考核评价不完善等问题,高校应结合自身实际情况,通过优化教学内容、创新教学方法、加强教学资源建设、完善考核评价体系等措施,不断提升大学物理实验教学质量。同时,应持续加强教学改革探索与实践,鼓励教师开展实验教学研究,不断创新实验教学模式,充分发挥大学物理实验的育人功能,培养适应新时代科技发展和社会需求的高素质理工科人才。

### 参考文献:

- [1] 金国强,张红美,孔德国,等. “大学物理实验A”课程教学中存在的问题及对策[J]. 西部素质教育,2026,12(02):174-177.DOI:10.
- [2] 吴平,张师平,万初斌. 大学物理实验教学中的实验数据处理与不确定度评定[J]. 物理与工程,2025,35(06):138-145+164.
- [3] 王芳芳,司伟丽. 教育数字化背景下《大学物理实验》教学模式探索[J]. 才智,2025,(31):105-108.
- [4] 李伶俐,杨会静,李亚美,等. 双创驱动下大学物理实验教学体系探索与实践[J]. 唐山师范学院学报,2025,47(05):112-114+154.
- [5] 王娟. 大学物理实验教学中的学生思维能力培养策略探究[C]//河南省民办教育协会. 2025高等教育发展论坛智慧教育分论坛论文集(下册). 湖北警官学院,2025:236-238.DOI:10.

**作者简介:** 郑敏(1997.08—),女,汉族,山东省寿光市,硕士研究生,助教,研究方向:物理。