

基于核心素养的高中物理实验教学创新策略研究

罗鸿

九江市同文中学

摘要：在教育改革持续推进、核心素养成为教育核心议题的背景下，物理学科核心素养对学生全面发展意义重大，高中物理实验作为教学关键部分与落实核心素养培养的重要环节，当前却存在教学方式传统、忽视核心素养培养，实验资源有限、制约教学开展，学生主体地位不突出、参与度不高等问题，本文聚焦此现状提出策略并结合“探究加速度与力、质量的关系”实验创新教学案例，以2022年全国甲卷物理试题第22题为例分析，验证创新教学对提升学生实验能力与解题能力的有效性为高中物理实验教学提供参考。

关键词：核心素养；高中物理；实验教学；创新策略

【DOI】 10.12252/j.issn.2096-6288.2025.12.163

引言

随着教育的不断深入核心素养成为当前教育领域的核心议题，物理学科核心素养涵盖物理观念、科学思维、科学探究、科学态度与责任等多个方面，对于学生的全面发展具有至关重要的作用高中物理实验作为物理教学的重要组成部分，不仅是学生获取物理知识、培养实践能力的重要途径，更是落实核心素养培养的关键环节。然而，当前高中物理实验教学仍存在诸多问题，如教学方式单一、实验资源有限、学生主体地位不突出等，导致实验教学难以有效达成培养学生核心素养的目标。因此，探索基于核心素养的高中物理实验教学创新策略具有重要的现实意义。

一、当前高中物理实验教学存在的问题

（一）教学方式传统，忽视核心素养培养

在以往高中物理实验教学里教师大多采用“讲授—演示—验证”这种教学模式，也就是教师先给学生讲清楚实验原理、操作步骤以及注意事项，接着做实验演示，最后让学生按照设定好的步骤去做验证性实验，这种教学方式太侧重于传授知识和训练技能，没重视学生在实验过程中主动思考和探究，不利于培养学生的科学思维与科学探究能力。例如“验证牛顿第二定律”的实验，教师通常会先把实验要用到的器材、具体步骤以及数据处理办法，详细地讲给学生，学生只要按照老师说的完成实验操作和数据处理就行，对实验原理缺乏深入理解，对实验方法也没有创新思考。

（二）实验资源有限，制约实验教学开展

实验资源是开展物理实验教学的基础也是重要保障，不过当下很多高中学校的实验资源比较有限，主要体现在实验器材陈旧、实验场地不够、实验经费紧张等方面，这些问题使得一些实验没办法正常开展或者实验效果不

理想，影响了学生对物理知识的理解和掌握，比如有些学校因为缺少先进的传感器和数据处理软件，没办法开展一些现代化的物理实验。像在“探究加速度与力、质量的关系”实验中，没办法实时采集和处理数据，导致实验误差很大学生很难得出准确的实验结论。

（三）学生主体地位不突出，参与度不高

在传统实验教学中学生常常处于被动接受知识的位置，缺乏主动参与实验的机会和积极性，在实验过程中教师占据主导地位掌控着实验的进程和结果，学生只是按照老师的指令操作，缺乏独立思考和自主探究的能力，另外有些学生对物理实验不感兴趣或者觉得实验对提高成绩没什么帮助，所以在实验过程中就敷衍了事参与度不高，例如在“测定电源的电动势和内阻”的实验中一些学生只是机械地按照实验步骤操作，对实验原理和数据处理方法只了解一点皮毛，没办法真正理解实验的意义和价值。

二、基于核心素养的高中物理实验教学创新策略

（一）创新教学模式，培养学生的科学思维和探究能力

1. 引入探究式教学模式

探究式教学模式是一种把学生当成主体、以问题为导向的教学方式，它着重强调学生在实验过程中主动去探究、自主去发现，对培养学生的科学思维和探究能力很有帮助，在开展探究式实验教学时教师能够依据教学内容以及学生的实际情况，设计出一系列有启发性、有挑战性的问题，引导学生通过实验探究来把问题解决，比如在“探究平抛运动的规律”这个实验里教师可以提出这样的问题：“做平抛运动的物体，在水平方向和竖直方向上的运动规律各自是什么？”“怎样通过实验来验证平抛运动的规律？”让学生带着这些问题去做实验

探究,在探究过程中学生得自己设计实验方案、挑选实验器材、进行实验操作以及处理实验数据,这样就能培养他们的科学思维和探究能力^[1]。

2. 开展项目式学习

项目式学习是一种以项目为依托、以学生为核心的学习方法,它把学习内容和实际问题结合起来,让学生在解决实际问题的过程中掌握知识和技能进而培养学生的综合素养,在高中物理实验教学中教师可以根据教学内容以及学生的兴趣爱好,设计一些有实际意义的项目,让学生以小组为单位开展项目式学习,例如教师可以设计“设计一个简易的加速度测量仪”这样的项目,让学生通过查阅相关资料、设计实验方案、制作实验器材、进行实验测试等环节完成项目的制作,在项目式学习过程中学生要运用所学的物理知识来实际问题,同时还得和小组成员合作交流培养他们的团队协作能力和沟通能力。

(二) 优化实验资源配置,提高实验教学效果

1. 加强学校实验器材建设

学校应加大对实验器材的资金投入力度及时更新老旧实验器材,引进先进实验设备与技术为实验教学开展筑牢坚实保障,例如学校可引进传感器、数据采集器、多媒体演示设备等现代化实验器材,开展“探究电磁感应现象”“测定金属的电阻率”等现代化物理实验,让学生亲自体验与操作这些实验,能使其感受现代科技在物理实验中的应用,进而提高学习兴趣提升实验效果。

2. 整合社会实验资源

除学校内部实验资源外还可整合社会上的实验资源,如科研机构、高校实验室、科技馆等,为学生提供更多实验学习机会,学校可与这些机构建立合作关系定期组织学生到这些地方参观学习、进行实验操作等活动,让学生接触更先进的实验设备与技术拓宽视野,激发学习兴趣,例如学校可与当地高校实验室合作,组织学生参加高校实验室开放日活动,让学生亲身感受高校科学研究氛围了解物理实验在科学研究中的重要作用。

(三) 突出学生主体地位,提高学生的参与度

1. 激发学生的学习兴趣

兴趣就像是最好的引路人,只有把学生的学习兴趣激发出来,他们才会主动投身到实验教学中,教师可以通过设计有意思的实验、引入生活里常见的物理现象、讲述物理学发展历史等方式,来点燃学生的学习兴趣,比如在开展“自由落体运动”的实验时教师可以先播放一段跳伞运动员在空中自由下落的视频,以此吸引学生

的注意力,接着提出问题:“跳伞运动员在下落过程中会受到哪些力的影响?他的运动速度是怎样改变的?”让学生带着这些问题去进行实验探究提高他们的学习积极性和参与度。

2. 鼓励学生自主设计和创新实验

在实验教学环节教师应当鼓励学生自主设计并创新实验,让学生在设计实验的过程中充分施展自己的想象力和创造力,进而培养他们的创新意识与实践能力和实践能力,教师可以给学生提供一些实验设计的思路和方法引导他们从不同的角度去思考问题,设计出具有创新性的实验方案。例如在“探究电阻定律”的实验中教师可以引导学生思考:“除了采用伏安法测量电阻,还有没有其他方法可以测量电阻?”“怎样设计一个实验来探究电阻和材料、长度、横截面积之间的关系?”让学生自主设计实验方案并进行实验操作和数据处理,从而培养他们的创新能力与实践能力和实践能力^[2]。

三、基于核心素养的高中物理实验教学评价创新

(一) 构建多元化的评价体系

传统实验教学评价常常把学生的实验报告和考试成绩当作主要参考,这种评价方式太过单一,没办法全面呈现出学生的实验能力和核心素养水平,所以应该构建多元化的评价体系,综合考虑学生在实验过程中的表现、实验报告的质量、实验创新能力等多个维度,比如可以设置实验操作技能评价、实验报告评价、实验创新能力评价等指标,对学生的学习过程和学习成果进行全面评估。

(二) 注重过程性评价

过程性评价是对学生在学习过程中的表现进行评价,它能及时反馈学生的学习状况,让教师调整教学策略推动学生的学习和发展,在实验教学中要重视过程性评价,留意学生在实验设计、实验操作、数据处理、问题解决等方面的表现,及时给予肯定和鼓励,发现问题马上进行指导和纠正。例如教师可以在学生做实验操作时进行巡视,观察学生操作是否规范,能否正确使用实验器材,是否及时记录实验数据等并及时给出评价和反馈。

(三) 引入学生自评和互评

学生自评和互评是过程性评价的重要部分,它能让学生参与到评价过程中增强学生的自我意识和自我管理能力还能促进学生之间的交流与合作。在实验教学中可以引导学生进行自评和互评,让他们评价自己的实验表现同时对其他同学的表现提出评价和建议。比如实验结束后可以组织学生开展小组讨论,让每个学生分享自己

在实验过程中的收获和体会，对其他同学的表现进行评价并提出建议以此促进学生相互学习、共同进步。

四、案例：以“探究加速度与力、质量的关系”实验创新教学与高考真题结合

（一）实验创新教学设计

在传统“探究加速度与力、质量的关系”实验中通常使用打点计时器和纸带来记录小车的运动信息，数据处理相对烦琐且误差较大，在基于核心素养的创新教学中引入传感器和计算机数据采集系统。

1. 实验原理创新讲解

教师先带领学生回顾牛顿第二定律的相关理论知识，随后抛出问题：“怎样才能更精准地探究加速度和力、质量之间的关系呢？”接着教师介绍利用力传感器来测量小车所受到的拉力，用位移传感器测量小车的位移情况，再借助计算机软件实时采集并处理数据，最终得到加速度与力、质量的关系图像，这种创新的讲解方式能够激发学生的好奇心和探索欲望，有助于培养他们的科学思维^[3]。

2. 学生自主探究实验

把学生分成若干小组给每组都配备好实验所需的器材，学生依据教师提供的实验步骤和注意事项，自己设计实验方案并开展实验操作，在实验过程中学生需要合作完成力传感器的调零工作、小车质量的测量任务以及数据的采集工作等，教师会巡视各个小组及时给予指导和帮助，鼓励学生提出问题并尝试自己想办法解决，通过自主探究实验能够培养学生的科学探究能力和团队协作精神。

3. 数据分析与讨论

实验结束后各个小组把采集到的数据导入计算机软件，从而得到加速度与力、加速度与质量的关系图像，教师引导学生对图像进行分析，一起讨论实验结果和理论预期是否相符，分析实验误差产生的原因，比如可能存在摩擦力没有完全平衡、传感器测量存在误差等问题。学生通过讨论，能够加深对实验原理的理解提高科学思维能力。

（二）与高考真题的结合分析

以2022年全国甲卷物理试题第22题为例。该题是一道探究加速度与力、质量关系的实验题，题目给出了借助气垫导轨和光电门来探究加速度与力、质量关系的实验装置图，实验中通过改变滑块上的砝码质量来改变滑块所受拉力，利用光电门测量滑块的瞬时速度进而算

出加速度。题目要求学生依据实验数据绘制加速度与力的关系图像，分析图像得出结论，还考查了学生对实验误差来源的分析能力以及对实验装置改进思路的理解。

1. 对教学的启示

这道高考真题显示，高考愈发重视考查学生的实验探究能力以及对现代实验技术的应用能力，通过开展创新实验教学让学生接触并掌握先进的实验技术和方法，能让学生更好地符合高考要求，在今后的教学里应进一步强化实验创新教学，培养学生的学科核心素养提升他们的解题能力和应试能力^[4]。

2. 学生答题情况分析

考试结束后对学生的答题情况进行分析发现，接受过创新实验教学的学生在解答这道题时能更精准地理解实验原理，熟练运用实验数据绘制图像并分析结果，对实验误差的分析也更为全面、深入，还能提出一些合理的实验装置改进办法。而未接受过创新实验教学的学生，解答这道题时存在一定困难，主要体现在对实验装置理解不准确、数据处理能力欠缺、对实验误差分析不全面等方面，这表明创新实验教学对提高学生的实验能力和解题能力效果显著。

结语

基于核心素养的高中物理实验教学创新是当前教育改革的重要方向。通过创新教学模式、优化实验资源配置、突出学生主体地位以及创新教学评价等方面的策略，并结合实际案例与高考真题进行分析，可以有效提高高中物理实验教学质量，培养学生的物理学科核心素养。在今后的教学实践中，教师应不断探索和创新，结合学生的实际情况和教学内容，灵活运用各种创新策略，为学生提供更加优质、高效的物理实验教学服务，促进学生的全面发展。同时，学校和教育管理部门也应加大对物理实验教学的支持力度，为实验教学的创新发展提供良好的环境和条件。

参考文献

- [1] 彭斯华. 核心素养下高中物理实验教学的创新策略[J]. 学苑教育, 2025(4): 58-60.
- [2] 朱如民. 基于核心素养的高中物理实验教学的创新与实践[J]. 2020.
- [3] 蒋丽莉. 基于“核心素养”的高中物理实验课教学策略研究[J]. 试题与研究: 教学论坛, 2019(4): 1.
- [4] 罗积潭. 基于新高考的高中物理实验教学策略研究[J]. 新课程导学, 2025(3): 41-44.