

核心素养背景下高中物理创新实验的设计策略探究

过亮亮

和县第二中学

摘要：物理实验是开展与组织物理学科教学活动的基础，同样也是培养与提升高中生物理核心素养的关键教学途径。但就当前的高中物理教学情况来看，一些教师仍以提高学生的物理成绩为目标，对实验教学以及核心素养培养缺乏应有的关注与重视，这就使得当前高中物理教学中仍存在诸多问题与缺失，致使学生的物理学习效率长期得不到提升。创新实验是高中物理实验教学中的重要组成部分，也是教师培养学生核心素养的有效路径。教师在设计创新实验的过程中，需要以学生的实际需求为出发点，深度研读教材内容，遵循科学的教学规律以及教学原则，设计更加科学有效的实验内容。因此，本文将从创设法构建新颖情境、替代法拓宽实验视野、比较法设置多元对比、改造法优化现有实验这四个方面进行探究。旨在通过有效地创新实验设计策略，以提高高中物理实验教学的效率，促进学生物理综合能力的显著提升。

关键词：高中物理；创新实验；策略

【DOI】10.12252/j.issn.2096-627X.2025.09.088

引言

物理学是以实验为基础的一门学科，进行物理实验的操作不仅仅是要让学生明白物理的一些基础的原理和基本的操作技能，更主要的是训练学生的动手操作能力，激发学生在学习过程中的创新思维能力。但是就目前的教学现状来看，高中物理教师的教学方式较为单一，大多仅注重对理论知识讲授，实践环节的比例较低，导致课堂教学无法取得预期的成果，甚至还会使学生对物理实验学习产生一定的抵触心理。所以，在课堂教学的过程中，教师需要积极地创新实验教学，以激发学生的创造性思维，促进学生创新能力的不断提升，为学生今后的物理学习奠定坚实的基础。

一、基于核心素养创新高中物理实验设计的意义

（一）深化物理学科本质理解

核心素养聚焦于对学科本质的深度把握，高中物理实验设计的创新可撕开传统实验的程式化框架，激励学生从原理探寻、现象解读、规律总结等多维度再度审视物理知识。创新实验突破了验证既定结论的边界，推动学生自觉探寻物理概念背后的逻辑纽带，探究知识生成的内在动力。凭借对实验条件的弹性调整、实验步骤的重新梳理，学生得以对物理现象本质特征展开深度剖析，由此搭建起更具系统性的立体物理知识体系，实现对物理学科本质的深入体悟。

（二）拓展实践应用能力边界

学生解决实际问题能力的提升是核心素养培育目标

之一，高中物理实验设计的创新紧密贴合生活实际和科技前沿，把抽象的物理理论演化为可操作、可直接感受的实践活动。这些实验不再是书本知识的原样复刻，而是仿照真实的物理情形，促使学生凭借所学知识剖析实验现象、完善实验方案、应对实验里的突发状况。在这个操作进程里，学生的实践操作技能获得了锻炼机会，同时也学会把物理知识迁移到不一样的场景去运用，切实延伸了实践应用能力的边界长度，为日后应对复杂现实挑战打下底子。

（三）培育高阶思维品质

创新实验设计聚焦于布置开放性、探究性的问题情境，冲开学生思维的定式及局限，挑起他们对知识的好奇与渴望。学生遇上新的实验任务的时候，需要凭借批判性思维对实验方案开展评估与调整，利用创造性思维挖掘新颖的实验思路，依靠逻辑思维对实验数据加以分析与推理。思维的深度参与推动学生摆脱传统线性思维的模式，养成多视角、多梯度的思维样式，渐渐形成创新意识、应对问题能力等高阶思维素养，达到核心素养对思维发展的期望要求。

（四）促进核心素养全面发展

物理学科核心素养包含物理观念、科学思维、科学探究以及科学态度与责任这四个方面，创新实验设计是实现这四个维度协同发展的有效载体。在实验开展的过程中，学生采用观察、操作、分析等活动形式，打造物理观念格局；在化解实验问题的进程期间，促进科学思

维的成长；采用小组合作等方式开展实验探究活动，提升科学探究素养；在严谨处置实验结果以及深入思索实验意义当中，养成科学态度与义务。创新实验对核心素养的各要素进行有机联合，助力学生在知识、能力、情感态度等范畴实现全面进步。

二、核心素养背景下高中物理创新实验设计策略

（一）创设法构建新颖情境，启迪创新思维

创设法在高中物理创新实验设计中占据重要地位，其核心在于构建一个全新的、具有启发性的实验情境。这一策略要求教师在设计实验的过程中，需要紧密地结合课程知识，创造性地构思实验情境，以保障实验的设计具备创新性和趣味性。在这种趣味情境的驱动下，学生由被动接受转变为了主动探究，这一转变有助于学生深入地理解物理知识背后的原理和概念，培养学生的创新意识和独立思考能力。这些能力的提升将促进学生的核心素养，实现质的提升。

以人教版高中物理必修第一册第一章第四节《速度变化快慢的描述——加速度》的教学为例。在课程开始时，教师可以为学生播放一段视频，以吸引学生的课堂注意力，引入课程主题。比如，教师可以播放赛车比赛的视频，并选取两辆最终速度相同但加速过程截然不同的赛车作为研究对象。视频结束之后，教师可以为学生展示两辆赛车在0-10s、10-20s、20-30s等不同时段的速度变化数据，并对学生提出问题，如：“两辆赛车最终速度相同，但加速过程不同，如何判断哪辆车加速性能更好？仅仅比较速度变化量可以吗？”针对这一问题，教师可以组织学生以小组为单位进行讨论交流，使学生借助旧有的生活经验来思考新的课程内容，实现高效地回顾积累过程。此时，教师还可以进一步地进行引入，如：“如果时间不同，又该如何比较呢？”通过这些问题引入，能够有效激发学生的探究欲望，教师则可以顺势引导学生利用实验进行探究。例如，教师可以为各个小组提供实验器材，如“小车、打点计时器、斜面、刻度尺、砝码”等，引导学生根据所学的知识，尝试利用这些器材模拟赛车加速过程。学生在教师创设的生动情境中，探究积极性高涨，通过实验探究，学生也将得出实验结论，深化对加速度这一概念的理解与掌握。在这整个过程中，学生不仅构建起了立体的物理概念，还在整个的探究中，

有效提高了自身的创新能力，形成了良好的创新意识。

（二）替代法拓宽实验视野，培养灵活思维

所谓替代法，是指在实验设计期间，突破传统实验器材跟方法的约束，探求性能相似或有着特定优势的替换物品，抑或采用独创的实验手段。该办法可以拓宽学生做实验的视野，让学生发觉解决物理问题并非仅有单一方法，培养其思维的灵活性与随机应变本领。若学生尝试采用不同的器材与方法来实现同一实验目的，能够透彻地领悟实验原理，探究替代物跟原器材存在的共性与差别。这利于学生加深对物理知识的把握，同时可唤起学生的创新灵感，促使学生在面对现实问题时，可迅速联想到多样解决路径，增长其应对难题的能力。

以人教版高中物理必修第二册第七章第一节《行星的运动》的教学为例。在这部分的实验过程中，教师可以先向学生介绍传统实验过程的局限性，唤起学生积极探索新方法的积极性。比如，教师可以为学生介绍传统探究行星运动规律实验的局限性，如难以直观操作，并引导学生利用自己身边常见的物品，进行替代实验。例如，教师可以指导学生搜集实验物品，如“小球、绳子、光滑的平面”等，引导学生利用自己所收集的实验器材，初步进行替代实验。如，学生让学生将小球系在绳子一端，用手握住绳子另一端为中心，在光滑桌面上模拟行星绕中心天体的圆周运动。在这个实验的过程中，学生通过改变不同的变量，来开展探究，并收集自己的实验数据。例如，学生通过保持小球速度不变，改变绳子长度，观察小球运动轨迹的变化，继而保持绳子长度不变，改变小球速度，再次观察轨迹变化。在这一过程中，教师可以引导学生类比行星绕太阳的运动，尝试分析向心力与行星运动半径、速度的关系。在这种初步的探究结束之后，教师还可以利用信息技术手段，引导学生进行更加直观立体的实验操作，以严谨地验证自己体验实验数据的准确性。通过引导学生进行替代实验，使学生拥有了一双善于观察的眼睛，学生能够在观察的过程中，深化对课程知识的理解，增强自身的动手能力。

（三）比较法设置多元对比，深化物理解

比较法策略在高中物理创新实验设计中扮演着举足轻重的角色，其核心在于通过对比不同实验方案、实验条件或实验结果，深入揭示物理现象的本质和内在规律。

应用这一方法,能够辅助学生更加全面且深入地理解物理概念和原理,培养学生分析并解决问题的能力。在对比的过程中,学生需要细致地观察,在观察的过程中,有助于学生理清知识体系,避免混淆概念,深化学生对课程内容的学习以及掌握,为学生今后的物理核心素养发展奠定坚实的基础。

以人教版高中物理必修第三册第九章第三节《电场电场强度》的教学为例。在开展对比实验之前,教师需要提前准备好实验的器材,如“带正电的小球、试探电荷、绝缘支架、细丝线、平行板电容器”等,做好前置准备之后,带领学生进行对比实验。比如,教师可以先进行第一个实验,如“将带正电的孤立点电荷固定在绝缘支架上,用细丝线悬挂轻质试探电荷,分别将试探电荷放置在距离孤立点电荷较近、较远的不同位置。”引导学生观察细丝线的偏转角度,并用验电器测量试探电荷所带电荷量的变化,同时记录不同位置试探电荷所受电场力的大小和方向数据。同时,进行第二个实验,如将平行板电容器连接电源,形成匀强电场,重复实验引导学生继续观察。根据这两个实验,教师可以对学生提出问题,引导学生进行对比探究,如:

“在点电荷电场和匀强电场中,试探电荷所受电场力随位置变化的规律有什么不同?电场力的方向又有什么特点呢?”学生通过对比探究,能够轻松地得出实验结论,即在点电荷电场中,试探电荷距离点电荷越近,所受电场力越大,且电场力方向沿两点连线方向,而在匀强电场中,试探电荷在不同位置所受电场力大小和方向均不变。通过这种详细且深入的对比实验,学生能够更加清晰地区分不同电场的特点,深化对课程知识的理解,提高物理能力。

(四) 改造法优化现有实验,提升核心素养

改造法基于原实验这一基础,就实验中的不足之处或教学目标的新要求而言,对实验的器材、实验步骤、基础原理等做优化改良。这一方法能够让实验更有效地贴合教学实际,提高实验的直观呈现、操作便利性与探究深度,切实提高学生的核心素养。经过参与实验改造的环节,学生要深入探究原实验的长处与短处,运用所学知识制订改进举措,在这个进程里,学生的科学思维、实践运用能力和创新意识皆能得到锻炼。优化的实验能

助力学生更准确清晰地理解物理知识内涵,强化科学探究水平,造就严谨笃实的科学态度及责任意识。

以人教版高中物理必修第一册第二章第四节《自由落体运动》的教学为例。教师可以引导学生先学习教材中的自由落体实验,并促使学生思考这一实验中存在的不足,组织学生以小组为单位,对这些不足提出可行的改进方案,如利用现代传感器技术进行改进。为了使学生的实验过程更加完整,且改造得更加科学,教师可以组织学生先模拟教材中的实验过程,进行普通的实验操作。在完成操作之后,进行改造实验,优化自己的实验过程,并验证自己的实验改造方案是否具有可行性。比如,学生将羽毛和金属片放入真空管中,利用抽气机将真空管内的空气抽出,形成近似无空气阻力的环境,让羽毛和金属片在真空管中同时从同一高度自由下落。学生通过这种更加严苛的实验条件要求,排除了外界因素对实验结果的干扰,使得实验过程更加科学完整。在这一过程中,学生通过创新实验方式,对旧有的实验过程进行灵活的改造,提高了实验结果的准确性,同时这还有效地培养了学生严谨实验的态度。

结语

综上所述,实验不仅是建构物理知识的源泉,更是培养学生创新思维的重要途径。教师通过基于核心素养,设计有效的创新实验,引导学生积极开展实验探究,不仅很好地提升了学生的观察能力和动手操作能力,还培养了大家严谨认真、实事求是的科学品质,激发了大家对物理学习的热情。在未来的教学中,通过教师不懈的努力,相信高中物理实验课堂将焕发出新的生机,学生的物理综合能力也将得到显著的提升。

参考文献

- [1] 罗旭昉. 高中物理实验教学中培养学生创新能力的途径[J]. 数理天地(高中版), 2025, (06): 134-136.
- [2] 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, (04): 58-60.
- [3] 邓灏. 核心素养视域下高中物理创新实验的设计方法与途径[J]. 中学物理, 2024, 42(07): 47-49.
- [4] 邱国莉. 核心素养视域下高中物理创新实验的设计方法与途径[J]. 数理天地(高中版), 2024, (18): 108-110.