

核心素养背景下高中物理课堂科学能力培养策略

蔡爱平

江西省宜春中学

摘要: 在高中物理教学的过程中,科学能力的培养是非常重要的内容。在核心素养教育背景下,新人教版高中物理教材的课后习题在培养学生科学思维方面具有重要作用。文章通过系统分析科学思维的要素,探讨课后习题设计如何有效促进科学思维能力的发展。研究涵盖了科学思维能力的评估方法以及教学实践中实现育人功能的机制。基于此,文章首先对科学探究能力的分类研究,其次基于核心素养的高中物理课堂中科学能力培养策略研究,旨在提升物理教学质量,推动学生全面发展。研究为物理教育改革提供了理论依据和实践指导,具有重要的现实意义和应用价值。

关键词: 核心素养;高中物理;科学能力;实验教学

【DOI】 10.12252/j.issn.2096-627X.2025.05.144

引言

高中物理作为基础科学的重要组成部分,不仅传授物理知识,更肩负着培养学生分析问题和解决问题能力的重任。新人教版高中物理教材以其系统性和科学性广受认可,其中课后习题作为教学的重要环节,对学生科学思维的培养发挥着不可或缺的作用。然而,现有研究多聚焦于教材内容,较少深入探讨课后习题在科学思维育人方面的具体功能。为此,文章旨在基于核心素养视角,系统分析新人教版高中物理教材课后习题在培养科学思维能力方面的作用,并提出相应的优化策略,以促进学生综合素质的全面提升。

一、科学探究能力的分类

科学探究能力是一种综合能力,包括科学观察、科学操作、科学分析、科学表达等。其中,科学观察能力指的是在现实生活、实验活动中观察物理现象,并发现直观现象内隐藏的物理知识的能力。科学操作能力指的是正确掌握物理实验器材的使用方法和注意事项,并能合理设计实验方案,操作器材完成实验方案的能力。科学分析能力指的是在实验探究过程中有意识地收集实验数据信息,并根据数据信息总结物理规律、建构物理学模型的能力。科学表达能力也可理解为总结归纳能力,指的是运用分析和综合的方法,根据实验现象及数据推断出物理学结论的能力。需要注意的是,这几项能力并不是孤立存在的,它们彼此之间相互关联,共同构成科学探究能力。

二、基于核心素养的高中物理课堂中科学能力培养策略

(一) 优化物理课程内容,深化科学思维训练

科学思维的培养是物理教学的重要目标,其贯穿于

物理学习的各个环节,体现为学生在面对复杂的物理现象和问题时,能够运用逻辑推理、系统分析和抽象思维展开深入探究,并形成科学的思维习惯和解决问题的能力。因此,教师在物理课堂课程内容的设置和教学实施过程中,需注重系统整合物理知识,构建清晰的物理概念体系,避免碎片化知识传授带来的学生认知障碍。而且,教师在教学设计中应充分挖掘物理课程内容中的核心概念、关键问题和基本规律,通过合理的课程整合,将零散的知识点串联成知识网络,帮助学生建立起完整的物理知识框架,理解不同知识点间的内在逻辑联系,从而形成系统的科学思维。在此基础上,教师还要注重将科学探究的元素融入课堂教学中,培养学生的探究思维和批判性思维。例如:在人教版高一物理必修第一册中的《科学探究:加速度与力、质量的关系》教学中,教师可通过设置情境,引导学生思考力、质量与加速度三者间的关系,鼓励学生提出假设,并设计合理的实验方案进行验证。其中,教师可引导学生使用小车、弹簧测力计和砝码展开实验,分别改变作用力或质量,观察小车加速度的变化,并在实验过程中引导学生分析数据、进行逻辑推理,最终得出力和质量与加速度之间的关系。这个过程中,学生既可掌握牛顿第二定律的核心内容,还可在提出问题、设计实验、收集数据、分析结果的过程中锻炼科学思维能力。除此之外,教师还可结合物理学史上的经典实验和科学家的思维过程,帮助学生理解科学理论背后的思维路径。例如:教师可通过介绍牛顿是如何在前人研究的基础上进行逻辑推理和归纳总结,从而提出牛顿运动定律的,继而帮助学生体会科学思维的严谨性和创新性。同时,在教学中要注重引导学生在

解决实际物理问题时学会进行类比思考,寻找不同现象间的共性与差异,继而培养学生的抽象思维和迁移思维能力。课堂教学中还可借助虚拟实验平台或仿真实验软件等信息技术手段,引导学生在虚拟环境中进行科学探究,突破传统实验条件限制,更直观地观察现象、收集数据、分析问题,继而深化学生对物理规律的理解。科学思维的培养不是一蹴而就的,需教师在长期的教学实践中有意识地进行渗透与强化,既要在概念教学中引导学生深入思考,也要在实验探究中让学生学会发现问题、分析问题和解决问题,从而实现科学思维的有效建构,最终使学生能够将科学思维迁移到更广泛的实际问题中去。

(二) 改进教学方法,注重思维过程的引导

教学方法改进应以激发学生主动思考为核心。可采用“翻转课堂”模式,学生先自学基础知识,课堂时间用于深度讨论和问题解决;引入“错误分析法”,通过分析典型错误培养学生的批判性思维;设置“物理辩论赛”,学生就同一物理现象提出不同解释并进行辩论,培养多角度思考能力;利用虚拟仿真技术,让学生在虚拟环境中设计实验、验证假设,提高动手实践能力。同时,引入科研式学习,指导学生完成小型研究项目,体验完整的科学研究过程。

(三) 融合信息技术,拓展实验边界

在信息时代背景下,融合信息技术于物理实验教学中,是拓宽科学探究视野、提升高中生探究能力的必然趋势。通过虚拟实验室和仿真软件等现代技术手段,学生得以在安全、可控的虚拟环境中模拟真实实验,这不仅弥补了传统实验条件的局限,还为学生探索那些现实中难以实现或风险较高的实验提供了可能。更重要的是,这一过程能够锻炼学生的信息技术应用能力,使他们能够在更广阔的科学领域中自由驰骋,深化对物理原理的理解与应用。因此,教师在实验教学中,应该充分利用信息技术开展教学。

(四) 教师专业发展支持策略

教师作为教学的核心,其专业发展水平直接影响到教学质量和学生的科学素养。为有效支持高中物理教师的专业发展,需从以下几个方面着手。首先,建立系统的专业培训体系,提供持续的职业发展机会。制定科学

的培训计划,涵盖教学设计、教学方法、评估工具使用等多个方面。通过组织专题讲座、工作坊和研讨会,帮助教师掌握最新的教学理念和方法,提升其专业素养和教学能力。其次,构建教师学习共同体,促进教师之间的交流与合作。鼓励教师定期开展教学经验分享和案例分析,借助集体智慧解决教学中的实际问题。通过校内外的教师交流活动,拓展教师的视野,吸收先进的教学经验和理念。此外,利用线上平台,建立教师资源共享库,方便教师随时查阅和分享教学资料与资源,促进知识的传递与共享。

(五) 融合信息技术,创新科学能力培养手段

随着信息技术的迅速发展,现代教育正逐渐向数字化、智能化和多元化方向迈进,物理课堂作为培养学生科学素养的重要阵地,也必须充分利用信息技术手段,创新科学能力的培养方式,以激发学生学习兴趣,提升物理课堂的教学效果和互动性。在物理教学中,信息技术既是辅助教学的工具,更是促进学生科学探究和科学思维发展的重要途径。信息技术能突破传统课堂在时间、空间和实验条件上的限制,为学生提供更加广阔的学习平台,继而拓宽学生学习视野,帮助学生更直观地理解抽象的物理概念和复杂的物理规律。在教学实践中,教师可借助信息技术构建可视化、互动化教学情境,使抽象的物理原理变得生动、具体,帮助学生更好地理解和掌握知识点。信息技术不仅可辅助实验教学,还可为学生提供虚拟实验平台,帮助学生在虚拟环境中展开自主探究和实验操作。在自由落体实验中,学生可在虚拟实验室中反复改变实验参数,观察不同条件下物体的运动状态,甚至模拟在理想真空条件下的自由落体现象。此种灵活多样的实验方式既能弥补传统实验中的局限性,还能激发学生的实验兴趣,培养学生的探究意识和创新思维。与此同时,信息技术还可实现物理课堂教学资源的共享与整合。教师可通过线上平台发布教学资源、实验视频、习题解析等内容,而学生可根据学习进度进行自主学习和复习巩固,以此实现个性化学习和差异化教学。教师还可利用在线互动平台,组织学生展开小组讨论、问题探究和成果分享,构建开放式、合作性的学习环境,培养学生的团队协作和交流表达能力。此外,教师还可借助大数据技术,实时分析学生的学习过程和学习效果,

及时发现学生在学习中的问题，进行针对性指导，优化教学策略，以提升教学的精准性和有效性。在融合信息技术的过程中，教师还要注重引导学生合理使用技术工具，避免学生过度依赖技术，忽视自身思维能力和动手能力的发展。因此，教师在信息技术的使用上应坚持工具性和目的性的统一，既要发挥技术在知识传授和技能训练中的优势，也要确保学生在技术辅助下保持主动思考和自主探究的能力。

（六）倡导分享总结，培养总结归纳能力

在高中物理课堂教学中，为培养学生的科学探究能力，教师应为其创造更多发表见解的机会，并指导其主动应用物理符号、概念和公式来总结实验探究结果，以此锻炼学生的科学表达能力。以人教版高中物理必修第三册“实验：电池电动势和内阻的测量”的教学为例。教师可按照“提出问题—猜想与假设—制订计划—进行实验与收集证据—分享结论”的思路组织教学。在学生完成实验探究并得出结论后，教师可组织学生分享实验原理及实验结果，并说出自己的观点，以锻炼其科学总结能力。对此，有的学生分享：本实验以闭合电路的欧姆定律为实验原理，电源电动势 E 、内阻 r 、路端电压 U 和电流 I 的关系为“如果能测出 U 和 I 的两组数据，就可以列出关于 E 与 r 的方程，从而解出 E 和 r 的值，实现对电动势和内阻的测量”。上述案例中，教师通过组织分享与总结活动，驱动学生回顾科学探究原理和实验过程，有助于学生在总结与分享的过程中夯实科学探究基础，在提高科学表达能力的同时提高科学探究水平。

（七）反思总结实践，深化理解应用

科学探究的过程不应止步于实验操作本身，而应延伸至对实验全过程的深刻反思与总结，这是形成完整学习闭环、深化理解并提升应用能力的关键。因此，在每项物理实验结束后，教师应组织学生进行系统的反思总结，梳理实验过程中的观察、思考与发现，从而将实验经验转化为持久的知识结构，不断提升科学探究能力。教师可以以小组的形式组织反思会议，即每个小组轮流介绍其实验设计的初衷、过程中的亮点与不足，讨论实验设计是否有效达到预期目标，哪些操作可以优化以提

高精度或效率；讨论数据背后反映出的物理原理，对比预测结果与实际结果的差异，探讨可能的原因，如误差来源、实验条件控制不当等。随后，要求学生撰写详细的实验报告，报告应涵盖实验目的、原理、方法、结果、分析讨论及结论等部分，特别强调对实验中遇到问题的反思和解决策略的总结。在此基础上，安排班级内部分享会，让每个小组展示其报告的精华内容，通过同伴间的相互评价和讨论，进一步丰富彼此的视角，深化对实验内容的整体把握。

结语

通过在高中物理教学中实施上述实践策略，我们可以有效提升学生的科学思维能力。然而，科学思维能力的培养是一个长期而复杂的过程，需要教师不断探索和实践。未来，我们可以进一步深入研究不同教学策略对学生科学思维能力提升的具体效果，以及如何利用信息技术等手段创新教学模式和方法，为学生的全面发展创造更加有利的环境和条件。我们还可以探索跨学科的教学方法，将物理知识与其他学科知识相结合，培养学生的综合素养。

参考文献

- [1] 张凯翔, 张军朋. 从核心素养视角谈高中物理教材插图中的德育元素——以新人教版和粤教版必修模块为例 [J]. 物理通报, 2023, (03): 157-161.
- [2] 李阳, 卢竞. 基于HPS教育的高中物理教材对比研究——以新人教版和新粤教版“动量及动量定理”为例 [J]. 物理教学探讨, 2024, 42(02): 18-21+25.
- [3] 杜明荣, 贾永超, 张琨. 高中物理教学中融入思政元素的探究 [J]. 物理通报, 2023(3): 58-61.
- [4] 张永虎. 逆向思维在初中物理解题中的运用探析 [J]. 数理化学学习(教研版), 2023(05): 12-14.
- [5] 侯新杰, 王森. 高中物理“说题”教学模式的内涵、结构与实施策略 [J]. 教学与管理, 2022(34): 71-73.
- [6] 郑伟平, 苟树林. 基于“531”教学模式的高中物理教学设计探究: 以“科学探究: 电容器”为例 [J]. 中学物理, 2023, 41(23): 30-32.
- [7] 马育英. 高中物理教材中科学探究素养的呈现方式及教学实践 [J]. 数理化解题研究, 2023(30): 89-91.