

科学探究素养在初中物理实验教学中的培养策略

刘冬冬

南京市第三中学 江苏 南京 210000

【摘要】：在初中物理教育领域，实验教学因其具象性、实践性和探究性特点，成为培养学生科学探究素养的核心载体。然而，当前初中物理实验教学仍普遍存在“重结论轻过程”、“重演示轻探究”、“重记忆轻实践”等问题，导致学生科学探究素养的培养效果不佳。随着核心素养导向的新课程改革深入推进，探索如何在物理实验教学中有效渗透探究能力培养策略，已成为亟待突破的教学改革课题。本文讲解了初中物理实验教学现状与问题，并对科学探究素养在初中物理实验教学中的培养策略进行了浅析，期望可以给予初中物理教师一定的参考意义。

【关键词】：科学探究素养；初中物理；实验教学；培养策略

DOI:10.12417/2705-1358.25.21.041

引言

科学探究素养作为物理学科核心素养的关键维度，是指学生在解决科学问题时表现出的综合能力品质，包括提出科学问题、设计探究方案、收集处理信息、基于证据得出结论以及反思交流等关键能力。在初中物理学科中，实验是非常重要的教学板块，实验能够帮助学生理解抽象化的物理知识，建立具象认知。在传统的教学模式下，实验教学常常被忽视教师会通过教材中的实验步骤解析，帮助学生理解物理实验，要求学生记忆实验成果，将实验成果作为物理概念背诵。这种教学模式缺少直观性，学生在课堂中的参与度不高，不能感受到物理实验的魅力，也无法对物理实验过程形成准确的认知。《义务教育物理课程标准》明确要求，物理教学应“注重科学探究，突出观察实验，让学生经历科学探究过程，学习科学研究方法，培养创新精神与实践能力”。教师需要对物理实验教学进行改革、创新，组织学生开展实验，或带领学生观察实验，让学生在参与度高的状况下积极了解实验细节，共同探究实验成果，培养学生的科学探究素养。

1 初中物理实验教学现状与问题分析

1.1 教学形式化倾向严重

许多初中物理教师对实验教学的重视程度不足，在开展教学的过程中，花费更多的时间讲解物理理论、物理公式与物理知识应用实践等知识，对实验的讲解不够深入、透彻，将实验活动简化为流程的演示或结论验证过程。甚至有些物理教师只依照教材中对实验的讲解，逐一剖析实验步骤，并没有运用实验器材或多媒体设备向学生演示实验过程，学生对物理实验缺少直观、实践性的认知，对实验的理解始终停留于抽象、文字的层面。这种形式化的物理实验教学方式会严重影响实验教学效果，也会导致学生对实验缺少兴趣，无法让学生感知到物理实验的魅力，难以激发学生对物理学科的学习兴趣。

1.2 实验资源保障不足

物理实验的开展需要有实验器材、实验场地与实验设备、原材料等资源保障，且许多物理实验中使用的原材料，具备消耗性需要定期的更换，这对于初中学校来说是一笔不小的经济开支。部分学校受经济条件、场地的限制，并没有为物理实验教学的开展单独规划实验教室，采购的实验器材不足够每个班级开展物理实验使用。实验器材与材料不仅无法满足学生以个人或团队形式参与物理实验的基础要求，甚至可能无法满足每个班级多次演示物理实验的需求，这种严重的资源保障不足，是影响物理实验教学开展的重要因素。在学生无法参与物理实验的状况下，学生只能被动地成为实验的观察者，导致学生缺少物理实验经验^[1]。

1.3 探究过程指导不足

虽然在学生参与物理实验实践之前，教师会对实验过程进行详细的讲解，告知学生每一项实验器材的使用方式、作用，并对实验流程、操作方式逐一讲解，但是，每一个物理实验中都存在关键性的探究环节，学生不仅需要具备完成实验的能力，还需要具备思考、探究、创新的能力。教师给予学生的桎梏较多，对学生的思维形成了限制，会要求学生依照教材中的实验流程、标准复刻实验，不允许学生在实验过程中产生创新性想法，更不允许学生在实验中将创新想法实践，这会导致学生对探究、创新产生排斥心理。长此以往，学生会放弃在学习过程中的深度思考，不利于学生科学探究素养的培养。

1.4 评价机制单一僵化

教师在对物理实验教学进行评价的过程中，会更加关注学生对实验过程的理解、实验成果是否正确、实验过程是否遵循教材要求等要素，忽视了学生在实验过程中探究性的表现，比如：“学生是否提出新颖的问题”，“学生是否能够设计除教材之外的实验方案”、“学生是否能够以团队形式达成协作性

实验”等，使学生更加关注“实验时数据是否匹配标准值”而非“如何优化实验方案”。教师的关注面过于单一，给予学生的评价不够客观、全面，这种以结果为唯一导向的评价机制会影响学生对探究的兴趣与积极性，也会导致教师对学生的能力发展认知不清晰，无法在后续的教学过程中策划针对性强、个性化的教学方案。

2 科学探究素养在初中物理实验教学中的培养策略

2.1 优化实验教学设计，深化探究过程体验

初中物理教师需要科学设计实验教学，让学生在实验过程中有更高的参与度，引导学生探究，促进学生的思维发展。不同的学生有不同的物理基础与思维方式，教师设计的实验应当符合学生的基础能力与学习需求，并在实验过程中设计更多的创新性、探究性环节，让学生能够深度参与实验探究的全过程。

2.1.1 设计探究性实验任务

虽然初中物理实验在教材中已经明确列出了实验流程，但是教师可以以教材为基础，引导学生对教材实验进行创新，为学生设计开放性的任务，预留出更多的探究空间，引导学生经历完整的科学探究循环。在探究实验的过程中，学生会在教师设计的实验环节中主动提出问题、假设猜想，并跟随教师的节奏共同完成方案设计、实验验证分析实验的结论，与教师进行交流。比如：教师在讲解八年级上册第四章第二节《光的反射》时，教材中的理论与基础实验讲解结束之后，教师可以提出问题“如何利用镜子让太阳光照射到背阴墙面”，这时，学生需要跟随教师的问题，剪裁出微型的墙面，并模拟太阳光，利用镜子反复尝试入射光与反射光的具体位置，既能够解决教师提出的问题，又能够在实验过程中探究出反射角的规律^[2]。

2.1.2 创设生活化问题情境

物理学科是与生活关联度较高的学科，许多物理知识都可以在生活中得到实践应用。并且，生活化元素的融入能帮助学生更加直观的理解许多物理抽象概念，因此，教师在开展实验教学时可以创设生活化的问题情境，将物理知识转化为生活问题。教师可以在实验教学中提出生活现象，引导学生设计物理实验探究其中存在的物理问题；还可以鼓励学生应用生活废弃物设计简易版的物理实验，减轻学校的原材料及实验资源负担。比如：教师在讲解八年级上册第四章《光现象》时，全章理论知识讲解结束之后，可以引导学生应用反光物品探究制作光栅的方式，学生会尝试使用镜子、光盘、锡箔纸等不同的实验材料，让学生拥有将物理知识应用于生活、将生活问题转化为科学问题的思维。

2.2 创新教学方法与模式，激发主动探究

新颖的初中物理实验教学方法能吸引学生的注意力、调动

学生参与实验的兴趣，学生会在教师的引导下应用新模式开展物理实验，并在实验过程中自主思考、提出问题、深度探究，强化学生的自主思维与动手实践能力。

2.2.1 引导式探究教学法

在传统的教学模式下，许多学生缺少主动提问的意识，或在主动提问时无法捕捉主题的重点、提出关键性问题。教师需要对学生的问题及思维进行引导，通过阶梯式的引导，促进学生的深度思考，避免在实验过程中直接告知学生操作方式或结论。比如：教师在讲解八年级上册第一章《机械运动》时，学生需要学习“测量小车平均速度”的实验，教师可以先提出平均速度的计算公式，让学生根据公式提出自身需要的测量道具，然后询问学生“影响小车平均速度的因素”、“能否改进装置，减少测量过程中的时间误差”等问题，让学生反复实验、持续探究^[3]。

2.2.2 合作探究学习模式

以小组为单位开展物理实验，能弥补初中学校实验设备不足的问题，也能让学生在小组协作的过程中感受到团队协作的重要性，建立团队协作精神。教师使用合作探究学习模式开展物理实验教学时，需要对学生进行合理的分组，根据学生的特长、物理基础进行科学的组员划分。在学生开展实验的过程中，教师需要关注小组内每名同学参与实验的具体方式以及每名同学完成的实验任务，了解学生在实验中的参与度，避免团队中有部分学生不积极、不主动的现象。

2.2.3 信息技术融合探究

信息技术在教育中的普及能提升教学的直观性、丰富教学资源、创新教学模式，达到更好的教学效果。初中物理教师在进行实验教学的过程中，需要积极探究信息技术的应用方法，通过数字化工具完成物理实验，让物理实验的全过程可以以慢速、细致的形态展示在学生眼前。学生对实验的观察会更加仔细，能够弥补部分物理实验中反应过程较快，学生无法通过肉眼观察得出实验结论的状况。比如：教师在组织学生开展八年级上册第四章中“光的反射”实验时，学生通过自主实验很难直观的观察光的走向与角度。为了使实验更直观，教师可以使用数字化建模软件，构建数字化的虚拟实验，准确在图像或视频中呈现出光的入射角度与反射光线角度^[4]。

2.3 强化资源建设与教师发展，保障探究条件

实验教学资源的优化配置与教师专业能力的提升，是支撑科学探究素养培养的基础保障。

2.3.1 实验器材创新与活用

初中学校需要为物理实验教学的开展规划出独立的实验

教室,并在实验教室中为教师、学生准备充足的实验器材。其中,教材中包含的物理实验是每个班级都需要开展的基础实验,学校需要根据学生数量与实验需求准备充足的器材。而在教师或学生提出创新性实验需求时,可以向学校上报器材需求,学校需要及时采购满足学生需求。有些器材能够通过改造实现“一物多用”,教师也可以带领学生对现有的器材资源进行合理的改造。

2.3.2 教师探究教学能力提升

初中学校需要重视教师实验教学能力的培养,在教师的培训活动中,组织教师学习物理实验的开展方式,让教师能够熟练的掌握不同实验原理与实验操作方法,提高教师实验演示的标准性与规范性。学校还可以与其他学校合作,让物理教师之间可以针对实验教学开展交流,探讨教学中存在的重点、难点问题,共同攻克实验教学的难题。

2.3.3 课外探究延伸活动

除物理教材中包含的实验之外,教师可以设定课外的探究性实验,让学生将物理知识应用于家庭场景、社会场景中,对其他资源进行充分的应用,开展问题的探究,拓宽学生对物理知识的认知,强化学生的物理实验能力。初中学校中可以成立“物理创新工坊”、“机器人编程社团”、“天文观测社团”等科技性的社团,这些社团能够将学生聚集在一起,共同探讨与物理相关的问题。教师在带领社团时,还可以以社团为单位,组织学生参与社会活动,应用科技馆、高校实验室等社会资源

开展课外的物理实验。

2.4 完善教学评价机制,促进素养发展

在任何阶段、任何学科的教学,教学评价都是不可忽视的重要环节评价。科学且全面的教学评价能让教师客观看待学生的学习过程与学习成果,也能让学生清楚地了解到自身在学习过程中存在的问题以及学习时遇到的难题。在初中物理实验教学中,培养学生的科学探究素养,教师需要重新制定教学评价机制,不仅要关注学生的实验成果,还需要积极关注学生的实验过程、探究过程,设定多维的评价指标,包括学生提出问题的角度、实验方案的创新性、实验过程操作规范性、数据收集及处理能力、团队协作有效性等,综合评定学生的科学探究素养,也让学生更加重视实验过程中的思考、探索^[5]。

3 总结

综上所述,正如爱因斯坦所言:“科学探究的本质不是知识的积累,而是思维方式的革命。”只有让学生真正成为探究的主人,在实验过程中体验发现的惊喜、挫折的反思和创造的成就感,才能培育出具有科学家潜质的时代新人。初中物理实验教学作为培养学生科学探究素养的核心路径,学校与教师需要从教学设计、教学方法、资源保障、评价机制等方面进行系统变革,有效促进学生科学探究能力的发展。未来,教育工作者持续创新实践,推动物理实验教学从“知识传授”向“素养培育”的深层转型。

参考文献:

- [1] 王健.科学探究素养在初中物理实验教学中的培养策略研究[J].甘肃教育研究,2025,(14):103-105.
- [2] 刘冠锋.巧用探究实验撬动初中物理教学——以培养物理科学探究核心素养为例[J].安徽教育科研,2024,(06):75-77.
- [3] 魏霞.基于核心素养的初中物理教学设计——以“科学探究:摩擦力”为例[J].新课程,2024,(05):82-84.
- [4] 李文棒.核心素养下的初中物理实验教学中的实验评价设计——以沪科版八年级《科学探究:物质的密度》为例[J].天津教育,2024,(02):85-87.
- [5] 任洪灿.科学探究素养下的初中物理实验教学——以“阿基米德原理”教学为例[J].中学物理教学参考,2022,51(08):24-26.