

教学新视域下初中物理实验创新研究

——焦耳定律

舒胜平

建始县红岩寺镇中学, 中国·湖北 建始 445307

【摘要】要想提高物理实验教学的趣味性、互动性与针对性, 解决传统教学模式下的教学限制, 就需要创新实验教学模式, 吸引学生主动探究。本文在分析教学新视域下初中物理实验教学要点的基础上, 从数字化工具、生活化实验、项目式学习的角度提出创新实验的教学策略, 以帮助有关教师丰富实验教学路径, 培养学生的物理核心素养。

【关键词】初中物理; 实验教学; 焦耳定律

《义务教育物理课程标准(2022年版)》指出, 基于核心素养的导向, 培养学生的科学思维与学科探究能力, 是落实学生素养培养的关键点^[1]。实验作为物理教学的基本手段, 让学生在观察和实验的基础上, 进一步掌握物理的概念与规律, 从而掌握正确的理论, 帮助学生领会物理知识, 从而培养学生的核心素养。因此, 新课标背景下如何实现初中物理教学提质增效, 则需要教师把握教学新方向, 把握好教学重点, 实现针对性地教学。

1 教学新视域下初中物理实验教学的要点

1.1 以核心素养为导向, 明确教学要点

教学新视域下初中物理实验教学的开展应当紧跟核心素养目标, 以培养学生的物理观念、科学思维、科学探究、科学态度与责任为目标, 做好各个阶段的教学设置^[2]。在初中物理实验教学环节, 教师不仅需要关注实验的可操作性与观察性, 还需要融入物理概念, 以加深学生的理解与掌握, 从而提高学生的能力。如“焦耳定律”作为初中物理阶段重要的学习内容, 其实验教学的核心点在于让学生通过实验观察电流通过导体产生热量的现象, 进而思考热量与电流、电阻与时间的关系, 从而引导学生分析焦耳定律的本质, 从而扎实掌握知识。因此, 在教学实验阶段, 教师把握好学生的需求, 围绕核心素养展开教学是必要的。

1.2 创新实验教学模式, 优化学习场景

教学新视域下教师打破传统教学模式的桎梏, 改变传统的单项学习模式, 以更多元化的教学手段, 打造沉浸式的实验场景, 让学生在沉浸式实验场景中主动学习探究。根据当前的教学策略, 教师可以“情境+问题+探究”的教学链展开实验设计, 让学生在生活情境、真实问题、实验探究的基础上学习和掌握物理知识。也可以借助数字化工具、项目式学习、任务驱动教学等不同的教学策略, 设计不同的实验教学, 从而让学生在趣味性、互动性、针对性强的实验教学模式下体会物理知识的应用价值, 从而培养学生的核心素养^[3]。

1.3 整合物理实验资源, 拓宽学生探究维度

初中物理实验教学的开展需要选择合适的实验资源作为支撑, 教师也需要打破传统教材实验的限制, 从生活化资源中挖掘实验材料, 从而拓宽教学实验的深度与广度^[4]。教学过程中, 教师可挖掘本土特色资源或者是废旧材料等进行实验, 比如利用身边的废旧电阻丝、温度计等器材设计实验, 探究电流通过导体产生的热量与电流大小、电阻大小及通电时间的关系。这样的实验设计不仅能激发学生的学习兴趣, 还能培养他们的动手能力和创新思维。同时, 教师还可以结合网络资源, 引入一些先进的物理实验仪器和技术, 如数字化实验室、虚拟仿真实验等, 让学生在虚拟环境中进行实验操作。

2 教学新视域初中物理实验创新路径——以“焦耳定律”为例

2.1 基于数字化工具的实验创新

“焦耳定律”作为初中物理学习阶段的重要知识点, 以传统的教材实验开展教学相对局限。随着数字化工具的发展, 其为初中物理实验创新教学提供了新的方向。“焦耳定律”实验教学的重点在于理解 $Q = I^2 R t$ 的核心概念, 让学生在实验探究的过程中了解电流 I 、电阻 R 、时间 t 对导体产生热量的影响, 引导学生利用数字化工具测量导体产生的热量, 进而理解和掌握知识。

教学前, 教师准备好数字化工具, 包括电流传感器、温度传感器、数据采集器、计算机, 分别准备一个 5Ω 、 10Ω 、 15Ω 的定值电阻, 以及电源、开关、导线、绝缘手套等实验材料。教学前, 教师借助“国家中小学智慧教育平台”中关于“焦耳定律”的实验探究内容, 即实验探究——电流通过导体时产生的热量跟电阻的定量关系, 导入视频微课, 并联合生活中的例子, 包括手机充电为什么发烫? 电火炉通电后为什么会发热? 在微课+生活问题情境的引导下, 引出“焦耳定律”的探究实验。之后, 教师引导学生分组讨论后提出电流通过导体产生的热量可能与

电流的大小、电阻的大小和通电时间有关的实验猜想,从而展开实验探究。在数字化工具的实验下,教师引导学生设计实验,根据提供的实验材料,以温度传感器测量导体的温度变化来反映导体的热量变化,以电流传感器测量通过导体的电流变化,从而采集电流与温度数据,在计算机上显示结果。随后,教师让学生分组完成实验组装,串联定值电阻、电流传感器、开关和电源,将温度传感器与定值电阻连接完成实验设计。随后,按照电流、电阻、通电时间的变量,依次进行实验探究记录实验结果。学生则根据计算机收集数据,借助数据分析软件生成温度-时间、温度-电流的变化图,通过进一步分析发现后,在电阻与通电时间一致的情况下,通过的电流越大,产生的热量也就越多。最后,教师总结焦耳定律的内容,让学生发现 $Q = I^2 R t$ 的规律。

2.2 基于生活化实验的创新应用

教学与生活密不可分,教学中教师把握好生活与教学的关系,引入生活中的素材进行实验教学,设计生活化实验,也将帮助学生从生活视角下了解“焦耳定律”的应用价值。骄傲学前,教师让学生自主准备两节电池、两个小灯泡;教师在实验室中提前准备好 5Ω 、 10Ω 的电阻丝、电路包、电压表、开关、导线、透明塑料盒、温度计、铅笔芯、绝缘胶带、秒表、食用油等,做好生活化实验教学的准备。

实验正式开始前,教师播放“电饭煲煮饭”“电热水壶烧水”的动态视频,让学生思考当电流通过电饭煲、电热水壶等导体时,这些导体为什么会发热?在这一问题的导向下,教师组织学生分组讨论,当电流通过导体发热时,电流、电阻的大小以及通电时间是否会影响这些家电产生的热量?学生分组讨论后指出:电流越大,热量越多;电阻越大;热量越多;时间越长,热量越多三种不同的假设。教师则引导学生根据控制变量法的思路,设计两种不同方案的实验。方案一:学生将小灯泡与 5Ω 、 10Ω 的电阻丝、串联,放置于同一电流中,通过观察小灯泡的亮度,确定不同电阻丝产生热量的多少。产生的热量越多,对应小灯泡的亮度越亮。方案二:准备好两个透明的塑料盒,盒中均装入相同质量的食用油,插入 5Ω 、 10Ω 的电阻丝,使用温度计测量插入不同电阻丝后产生的温度,根据温度计显示的温度示数,若温度示数越大,表明产生的热量越多。教师组织学生依次进行两组实验,记录结果发现,电流通过导体产生的热量跟电流的二次方成正比,跟导体的电阻成正比,跟通电时间成正比,带领学生进一步巩固焦耳定律的核心内容。

2.3 基于项目式学习的实验设计

项目式学习的核心在于让学生在真实的情境中探究,这也符合实验教学的基本需要。初中生本身对物理现象就带着一定的好奇心,这也为项目式学习的开展奠定了良好基础。因此,从项目式学习的角度优化改进初中物理实验教学,将丰富教学的针对性、互动性与趣味性。在“焦耳定律”的学习中,为帮助学生进一步理解和掌握 $Q = I^2 R t$ 的核心内容,让学生感受实验的乐趣,教师在课前环节提出“探究生活中的电热现象”的主题,让学生思考一下如何用“焦耳定律”解决生活中的实际问题——如何优化电热水袋的加热效率?

随后,教师针对各组发放调研手册,让学生完成电热水袋加热效率的调查,根据调研结果在课堂上汇报,总结学生发现的问题有电阻材料、电流、加热时间、散热结构等均可能影响电热水袋的加热效率,帮助学生进一步明确 $Q = I^2 R t$ 的理论支撑。随后,根据电阻材料、电流、加热时间、散热结构四个要素,教师让学生根据自己想探究的因素选择一个进行探究,从而开展电阻实验、电流试验、散热试验等。各小组在驱动因素下,设计完成实验方案,包括镍铬合金丝接入电路后在煤油环境中的温度变化;镍铬合金丝接入电路后发现电流与加热时间的变化;羊毛保温套、塑料套实验环境下的温度变化等,依次展开实验探究收集实验数据,从而强调焦耳定律在电器设计中的实际应用价值。

3 总结

综上,“焦耳定律”实验教学的创新,在教材实验的支撑下以数字化工具、生活化实验素材以及项目式学习等多种方式展开,有助于优化实验教学模式,提高实验教学的吸引力,进而提高初中物理实验教学质量,真正实现教学提质增效。

参考文献:

- [1] 卢义刚,张兴安.——以初中物理“焦耳定律”实验教学为例[J].物理教师,2025,46(1):25-29.
- [2] 肖茜.初中物理PBL项目式学习课程实践研究——以电磁学,热学为例[D].西南大学,2023.
- [3] 孙守辉.落实新课标实施新教法下“焦耳定律实验”的课堂教学[J].数理天地(初中版),2024(8):96-97.
- [4] 庄伟杰,陈新玲,罗礼勇.基于热致变色溶液的焦耳定律实验装置改进与定量探究[J].中学物理,2024,42(4):40-42.

作者简介:

舒胜平(1967.6.16—),男,汉,湖北省建始县,大专,一级教师八级岗,建始县红岩寺镇中学,研究方向:初中物理实验教学。