

优化实验材料，提高小学科学课堂教学效率

张文君

(广东省广州市海珠区南武实验小学, 广东 广州 510290)

摘要: 实验材料的优化选择与使用是小学科学课堂教学目标得以达成的重要因素, 它直接影响着科学实验的顺利开展。科学教师既要有熟练操作各种实验的能力, 又要具备创新的思维与方法, 还要将这些能力与方法运用到创新和优化实验材料上, 通过简化实验材料、规范实验材料、引入数字化实验材料以及增加辅助性实验材料等手段提高实验操作的便利性、实验数据的准确性、实验现象的直观性, 并培养学生的实证意识, 以解决实际教学中出现的如实验现象不明显、实验成功率不高、实验操作繁复及实验结果存在误差和歧义等影响科学课堂教学效率的问题。

关键词: 小学科学; 实验材料; 材料优化; 实证意识; 科学素养

中图分类号: G623.6 **文献标识码:** A **收稿日期:** 2021-05-06 **文章编号:** 1674-120X(2021)21-0079-02

小学科学是一门以培养学生科学探究精神为主旨、以实验为基础的学科。实验材料的优化选择与使用是小学科学课堂教学目标得以达成的重要因素, 它直接影响着科学实验的顺利开展。^[1] 对学生而言, 不合理的实验材料不利于他们构建科学概念; 对教师而言, 实验材料的准备若成了一件头疼的事, 那就不利于教学。然而, 根据教学实践经验及本地区科学教师的反馈, 笔者发现教科版小学高年段科学教材中出现的实验材料存在组装困难、操作繁复、不规范、效能低等问题, 在一定程度上影响了实验效果, 影响了学生科学探究精神的培养。为此, 笔者结合本地区实际情况对小学科学高年段教材涉及的实验材料进行了优化, 尝试从简化实验材料、规范实验材料、引入数字化实验材料、增加辅助性实验材料等方面着手, 解决实际教学中出现的实验现象不明显、实验成功率不高、实验操作繁复及实验结果存在误差和歧义等影响科学课堂教学效率的问题。

一、简化实验材料, 提高实验操作的便利性

按照国家课程安排, 小学每周通常只有一至两节科学课。因此, 课堂上的四十分钟就显得尤为珍贵。但是有不少实验材料组装困难、操作过程繁复, 导致实验环节占用了大量的课堂时间, 影响了后续其他教学环节, 以及对实验结果的观察、分析和总结等一系列活动的开展。因此, 如何提高小学科学课堂教学效率就成了摆在每一位科学教师面前的一大难题。经过长时间的实践与思考, 笔者认为, 简化实验材料是有效提高教学效率、让学生有更多时间深入探究科学原理的有效途径之一。

例如, 在“热是怎样传递的”一课中, 教材所呈现的实验过程是将火柴用蜡固定, 而后对铁丝的一端进行加热, 观察铁丝上的火柴哪端先掉下来, 以此来确定热在金属条中的

传递方向。在进行这个实验前, 学生先要将蜡加热使其融化, 然后把液态的蜡滴在铁丝上, 再往上粘火柴。因为蜡凝固得很快, 学生必须在较短的时间内完成这一系列的操作, 且蜡的黏性并不大, 即便暂时粘上去了, 没过多久也会很容易再掉下来。不少教师尝试用凡士林、猪油、清凉油及黄油等来代替蜡, 但效果仍不理想。^[2] 这样的实验材料操作十分烦琐、成功率不高, 不利于课堂教学效率的提高。

在这个探究活动中, 笔者对实验材料进行了大胆改进, 在铜棒的表面涂上温变油墨, 加热时温变油墨的颜色会随着温度的升高而发生变化, 学生通过颜色的改变过程就能直接看到热的传递过程。这一材料的优化, 较好解决了原实验材料操作烦琐的问题, 使实验的便利性大大提高, 同时减少了客观因素对学生探究过程的影响。这样, 学生能将更多的精力投入科学探究、思考中, 教师也能将精力投入对学生的实验指导中, 这无疑有利于课堂教学效能的极大提升。

二、规范实验材料, 提高实验数据的准确性

在科学探究实验中, 实验数据是对事物、现象进行定性、定量分析的基础, 它有助于学生获得更准确、更可靠的实验结论。实验数据的准确性, 极大程度地影响着学生科学探究的效果。^[3] 只有在获得准确数据的基础上, 教师才能引导学生合理地运用实验数据, 关注实验数据背后的信息, 从而使获得科学知识, 提高科学素养。但在实际教学中, 笔者却发现实验材料的不规范问题往往会造成实验数据出现较大误差, 严重影响实验探究的效果。

例如, 在“形状与抗弯曲能力”一课中, 教材中的建议是将垫圈放在不同形状纸梁的中间, 通过比较各自所能承受的垫圈个数来测定不同形状的抗弯曲能力。但在实际操作中, 笔者发现了以下三个问题: 第一, 随着垫圈个数的不断增加,

作者简介: 张文君(1993—), 女, 广东广州人, 二级教师, 本科, 研究方向: 小学科学。

垫圈不能始终保持在纸梁的中间位置,而是会向四周扩散,导致材料的受力位置不一致;第二,学生使用课本当立柱,课本表面的不平整影响着实验的准确性;第三,学生无法在横截面为“O”形的纸梁上面放置垫圈,因此无法测试它的抗弯曲能力。^[4]

为了使实验结果更准确,笔者对实验材料进行了一系列的规范,如要保证充当立柱的物品表面平整、避免垫圈往四周扩散等。为此,笔者准备了两个同等高度的纸箱充当柱子,自制了一个提篮,将提篮挂在纸梁的中间,再往提篮里放垫圈。由于垫圈是有容器盛放的,叠放过程中不会出现向四周扩散而影响实验结果的情况,而且通过此方法,各种形状的纸梁都可以测得抗弯曲能力,实验数据的准确性得以提高,实验的效果也就显著提高了。

三、引入数字化实验材料,提高实验现象的直观性

成功率高、效果明显的实验能激发学生的科学探究兴趣,使学生产生实验探究的强烈欲望。因此,实验材料应尽可能体现现象的直观性,让学生通过直观的观察,发现其中的特点与规律,使实验起到应有的作用。读数精准、操作便捷的温度传感器的引入,是对传统实验探究的一种有效补充,可以引发学生对科学本质的深入认识。^[5]

例如,“光与热”一课教材中所设计的实验是使用不同数量的镜子,通过调整镜子的角度,把阳光反射到温度计上,目的是通过观察、比较用一面镜子和多面镜子反射光的强弱不同得出光与热之间的关系。^[6]实际上,这一实验操作起来有相当大的难度,具体表现在以下三方面:第一,该实验受天气因素影响非常严重,特别是南方地区,遇上连续的阴雨天气,会导致实验无法进行;第二,温度计敏感度不足,单纯依靠光线照射,需要经过较长的时间才能显现出温度的变化,而且这个变化是一个渐变的过程,在确认温度时存在较大的误差;第三,由于实验过程需要花费较长时间,学生用手举着镜子将光反射到温度计上,难以做到长时间将反射光投在同一个位置上,实验结果受到极大影响。综合以上存在的问题,笔者认为该实验的现象不明显,通过定时增加镜子的数量来改变“光的强弱”并不能使温度计的读数产生明显变化。

经过一番深入的思考与分析,笔者对实验材料进行了替换,引入了电子温度传感器。将温度传感器的三个探头A、B、C按一定距离间隔开,在记录初始数据后将探头移至台灯下方,由于探头所处位置不同,学生可以清楚看到此时三个探头所接受的光照强度从强到弱的排序为: $A > B > C$ 。在探头接受光照5分钟后,学生记录三个探头的温度数据,通过分析数据得出“光越强,温度越高”的结论。

与教材中的实验材料相比,优化后的实验材料可以完全解放学生的双手,操作起来更加方便,同时也能在短时间内呈现出数据的变化,实验现象更明显,更具直观性。与浅尝辄止的表面化观察研究相比,三个温度传感器变化的数据也更能引发学生深入的思考。学生在思考的过程中深刻地感受到了光与热之间的关系,对科学概念的理解更加透彻,一方面培养了学生的观察与推理能力,另一方面也拓展了学生思维的深度。

四、增加辅助性实验材料,培养学生的实证意识

科学是一门注重证据,注重事实的学科。实证意识对学生的学习具有十分重要的意义,能够引导学生在已有知识的基础上,挖掘更多能够支撑理论的证据,使学生形成尊重事实、善于质疑的科学态度。但在小学科学课堂中,学生所表现出来的缺乏实证意识的行为却是十分常见和普遍的,如迷信权威、不注重事实、轻易下结论等,这一现象很大程度上也是由不合适的实验材料造成的。^[7]

例如,在“光是怎样传播的”这个实验中,教材中的材料是普通手电筒与带孔纸板。普通手电筒的聚光性不够强,光线比较暗,导致学生在实验过程中无法清楚地看到光的传播路径。此外,仅凭“三个孔在一条直线上的纸屏上会出现光点,没有一条直线上的纸屏不会出现光点”这个现象就得出“光是沿直线传播的”的结论,这对学生来说着实比较抽象和牵强。

为了解决这个问题,笔者除了将普通手电筒换成激光笔,使光线更加集中,还引入了喷雾器、滴了牛奶的水和果冻等辅助性材料,使得学生在实验操作过程中可以清楚地看到光线在气体、液体和固体等均匀介质中的传播路径。通过增加辅助性实验材料,实验过程和实验结果的可观察性得以增强,学生能够也乐于通过自己动手挖掘一个个证据去支撑“光是沿直线传播的”这一观点,学生的实证意识得到了显著提高。

实验是学生学习科学基础知识的重要途径,是教师激发学生科学探究兴趣、提高学生科学探究能力的有效手段,更是师生撬动有效科学课堂的有力“杠杆”。作为一名科学教育工作者,小学科学教师不但要在实验材料的优化选择上下功夫,还要在日常教学中注重每一个实验环节的目的性、科学性与有效性,从实验器材的组装、实验表格的绘制,到实验数据和误差的分析,都要认真思考,寻求最优化的解决方案,从而构建直观、有趣、深刻的科学课堂,为培养具有科学素养、科学思维方法的时代社会主义接班人贡献力量!

参考文献:

- [1] 张灿娟.改进小学科学课程中实验材料准备的策略[J].华夏教师,2019(6):31-32.
- [2] 鲍春林.科学实验教学的改进与创新策略[J].科学大众·科学教育,2018(3):64.
- [3] 盖玲.重视数学数据教学培养学生数据意识[J].小学时代·教育研究,2010(11):77.
- [4] 俞小明.形状与承受力实验改进[J].湖北教育·科学课,2016(6):124.
- [5] 谈梅芬,勇辉.用技术推动高效科学课堂——基于温度传感器的数字化实验技术在小学科学教学中的应用实践[J].教育界:基础教育研究(中),2015(10):83.
- [6] 徐利红.例谈科学教材中的实验改进与创新[J].教学月刊小学版·综合,2015(6):36-38.
- [7] 吴树生.小学科学课学生实证意识的培养[J].小学科学·教师版,2014(3):185.