

小学科学实验教学提升学生创新能力的校本实践研究

苏琳婧, 何慧玲, 韩梦蕾

郑州高新技术企业开发区创新大道小学, 河南 郑州 450066

DOI: 10.61369/SDME.2026080022

摘 要 : 对于科学这一学科而言, 实验教学是培养小学生创新意识、实践能力和科学素养的主要途径。为了破解当前小学科学实验教学存在的重演示、轻探究, 重结果、轻过程, 创新能力培养不足等现实问题, 本文从校本出发, 立足学生创新能力的培养, 旨在构建一套崭新的实验教学模式, 即“问题驱动—探究设计—动手操作—反思改进”。经过研究发现, 以校本为基础的科学实验教学改革可以调动学生学习的积极性, 提高他们观察分析、动手实践和创造性解决问题的能力, 为小学科学实验教学落实创新育人的目标提供可以参考和借鉴的实践路径, 助力学生核心素养的培养和发展。

关 键 词 : 小学科学; 实验教学; 创新能力; 校本实践

Practical Research on School-Based Experimental Teaching of Primary School Science to Improve Students' Innovative Ability

Su Linjing, He Huiling, Han Menglei

Chuangxin Avenue Primary School, High-tech Industrial Development Zone, Zhengzhou, Henan 450066

Abstract : For the subject of science, experimental teaching is the main approach to cultivating primary school students' innovative awareness, practical ability and scientific literacy. To address the practical problems existing in current primary school science experimental teaching—such as emphasizing demonstration over inquiry, focusing on results rather than processes, and insufficient cultivation of innovative ability—this paper starts from the school-based perspective, focuses on the development of students' innovative ability, and aims to construct a new experimental teaching model: "problem-driven—inquiry design—hands-on operation—reflection and improvement". The research finds that school-based reform of science experimental teaching can stimulate students' learning enthusiasm, enhance their abilities in observation and analysis, hands-on practice, and creative problem-solving. It provides a referable practical path for primary school science experimental teaching to achieve the goal of innovative talent cultivation, and helps promote the development of students' core competencies.

Keywords : primary school science; experimental teaching; innovative ability; school-based practice

引言

创新能力是新时代人才核心素养的主要内容。科学是以实验为基础的一门学科, 是培养学生创新意识、创新思维和实践能力的摇篮。新课标强调科学教学要重视探究实践活动的开展, 让学生在参与中动手, 在动手中探究, 进而发展他们的创新思维, 提高解决实际问题的能力。但是目前小学科学实验教学还存在很多不足之处, 比如实验内容过于教材化, 缺少校本特色; 实验形式过于演示化, 学生主体性缺乏; 实验评价过于标准化, 不重视个性化创新表达, 不能支持学生创新能力的持续发展。校本实践以学校自身资源和学生发展需要为依托, 是有效解决教学问题、落实素养培育的有效途径。因此, 本文以小学科学实验教学和培养学生创新能力培养的深度融合为研究对象, 采用校本化教学设计、课程开发和教学实施的方式, 积极探寻科学、可行、高效的教学路径, 将科学实验作为激发创新火花、培育创新素养的主阵地, 为学生的全面发展和终身学习打下坚实的基础。

一、小学科学实验教学提升学生创新能力的重要意义

有利于突破思维定式, 培养批判性思维。在传统的讲授式教

学中, 知识一般是以绝对真理的形式存在。学生经常处在单向接收的状态。但是实验教学能为学生营造一个充满未知的探究环境。当实验现象和学生原有的前概念、直觉经验相悖的时候, 他

们可能会产生非常强烈的“认知失衡”。学生不得不跳出被动接受的舒适区,用审视、怀疑的眼光去重新认识这个世界。他们不再盲目,而是根据客观的事实来加以分析,并且敢于对已有的结论提出自己的怀疑。以实证为基础的质疑精神,就是创新思维的逻辑起点,能使学生的思维由固化的接受转变为活泼的探究,从而为之后的创新活动注入源源不断的动力^[1]。

有利于磨炼发散性思维,提高解决问题的能力。创新的本质就是不断排除错误途径,寻找最优的解决方案的过程。科学实验教学本身就具有容错性,它给学生提供了在安全环境中经历失败的机会。当出现实验故障或者数据异常的时候,学生不能依赖标准答案,而需要调动自己已掌握的知识来分析并重组实验变量,只有不断提出新假设,然后动手操作去验证假设是否成立,才能保证有所收获。类似的“假设—验证—反思—再设计”的螺旋上升过程,实则就是创新方法论的微观演练^[2-3]。它重点训练学生在面对复杂问题的时候,站在多维视角审视问题,引导他们由原来的单一路径探索逐渐向多维路径延伸,通过反复的尝试,帮助学生掌握解决复杂问题的关键技能。

有利于提高学生的知识迁移能力,强化综合创造能力。创新大多出现在学科交叉或者知识融合的边缘地带。小学科学实验教学不能只是验证已知结果,应该给学生提供一个微创造的舞台。开放性实验设计要求学生冲破学科壁垒,将科学原理、工程思维、美学设计融合起来。学生需要借助有限的资源搭建出能够解决实际问题的模型或者装置。这就需要学生除了要深入的理解知识外,还要学会灵活地重组、运用知识,从而实现由“懂”到“用”,再到“创”的飞跃^[4]。置身于逼真的情境中,学生可以体验从无到有的创造过程,从而达到知识迁移的目的,提高综合实践能力,最终成为社会所急需的创新型人才。

二、小学科学实验教学提升学生创新能力的校本实践路径

（一）立足教材实验进行“问题化重构”，让实验从“按步骤做”转向“带着问题创”

为了真正增强学生的创新意识,教师需要摒弃机械操作式的实验教学,而应该对教材内的实验进行问题化重构,简言之,就是将教材内的每个实验转化为“真实问题情境—自主探究—创新改进”的完整过程。教师不需要直接告诉学生实验步骤,而应该从教材的核心知识点出发,创设与实际生活紧密相关的问题情境,引导学生一边实际问题一边提出新颖的想法。

以《水能溶解哪些物质》教学为例,教师可以以真实的探究问题来开启课堂:“怎样才能使冰糖在冷水中溶解更快?”学生不能局限于教材,而要针对此问题提出自己的猜想,比如搅拌、敲碎、加热、摇晃、加水等都有可能加快冰糖的溶解。接着,教师鼓励学生自己挑选材料并设计对比方案,通过实操得到结果。学生可以以小组为单位进行实验。有的小组认为可以先将冰糖敲碎,然后再快速搅拌;有的小组认为可以加盖摇晃,再敞口静置对比;还有的小组提出可以用热水预热杯子再溶解^[5]。整个实验过

程的核心驱动力为“问题”。在问题的驱动下,学生需要积极思考并主动优化实验,在此过程中,会产生一系列新颖的想法,进而为创新能力的提高打下坚实的基础。

（二）整合教材跨单元内容，搭建“主题式”实验的创新实践平台

小学科学教材的知识编排方式具有螺旋上升的特点,相同的主题在不同年级均有涉及,并且会越来越深入。基于此,校本实践可以冲破单元与年级的束缚,精心设计跨单元、跨年级的“主题式”长周期实验项目,引领学生不断进行长久且深入的创新探究。

例如:和“物质变化”大概念相关的内容分布在不同的年级,具体包括《冷与热》《循环的水》《溶解》等等。站在校本实践的角度,教师可以有机整合这些内容,在此基础上,设计主题项目——“一年四季的物质变化日记”,让学生从身边最熟悉、最容易接触到的水开始观察并记录物质变化的现象。每当接触新内容时,教师都需要引导学生回过头去查看自己的变化日记,让他们利用新学的概念重新审视之前的记录。随着学习的深入和年级的增长,到了高年级,教师可以组织开展“变化侦探”的实验活动:先将学生划分为不同的实验小组,再让各个小组从日记中选择一个最感兴趣的变化现象,让他们开展相关实验[6-7]。以“铁钉生锈”实验为例,学生可以设计对比实验,将铁钉置于干燥空气、潮湿空气、盐水浸泡、涂油保护等不同条件下,观看铁钉的生锈情况。基于此实验,教师可以鼓励学生设计“会变色的湿度指示卡”,让他们将零散的知识点整合起来解决实际问题,针对性锻炼学生的创新能力。

（三）搭建课内外融合平台，开发校本特色实验活动，拓展创新实践空间

第一,科学社团深度创新。结合教材重难点实验,教师可以每周设置一节科创社团课。比如,教师可以鼓励三、四年级的学生开展“自制简易净水器”的校本项目。具体做法为:教师引导学生初步了解过滤原理,再将学生划分为不同层次,为每个层次布置针对性的任务。针对基础组,教师可以引导他们直接套用纱布、石子过滤装置;针对进阶组,可以引导他们增加活性炭层、细砂分层,以此来增强净化的效果;针对创新组,可以鼓励他们结合生活实际增加曝气静置环节,并且让学生自己制作水质简易检测卡来比较净化前后的清澈度^[8]。教师可以定期选择优秀成果在班级或者校园内展出,以此来激活学生的创新动力,增强他们的满足感和自豪感。

第二,家庭校本实验作业。教师可以用低成本的家庭创新实验代替传统的抄写背诵类作业,以此来激发学生的创新积极性。比如,在学完《认识身边的植物》这一单元后,教师可以布置校本作业:自主设计无土营养液配方、对比遮光与正常光照生长差异,拍摄生长日记、绘制改良种植方案^[9]。家长可以协助拍摄实验过程,将视频上传到公共平台。教师可以专门选择一节课来评价学生上传的视频,充分发挥作业对教师的“教”、学生的“学”的反馈和激励作用。

（四）建立适配创新发展的多元校本评价体系，持续激励创新表达

评价不应设置统一的满分标准答案。教师应该对敢于改动教材实验、提出独到见解、哪怕实验失败也能深刻反思的小组给予创意加分。以《声音的产生与传播》为例，按照课本橡皮筋、音叉进行实验的小组只能得到基础操作分；而积极优化器材，使用玻璃杯、不同水量敲击对比音调的小组可以获得创意分；自主设计隔音对比盒的小组可以获得最高创新等级评价。不仅如此，教师还可以建立三级奖励体系：在课堂上，教师应该及时奖励“创新小能手”贴纸；每月在班级内评选出最佳改良实验方案和科创小制作；每学期举行校级衍生创新实验大赛，将优秀成果收录到校本案例集。另外，教师还可以在实验报告单上增加“我的改良想法”“失败原因与改进思路”类似的独立栏目，不再对结论书写格式做出统一规定，允许学生手绘装置图、粘贴实物照片或者写一写字数不限的反思内容^[10]。这样做的目的是对学生的创新过程加以肯定，积极营造敢想、敢改、敢创造的实验课堂氛围，为学

生创新能力的持续提高提供良好的条件。

三、结语

根据以上的研究和分析可知，站在校本实践的角度持续推进小学科学实验教学改革，是增强学生创新意识、培养创新思维、提升实践能力的有效途径。本文跳脱出小学科学教材的限制，在简要阐述小学科学实验教学提升学生创新能力的重要意义的基礎上，从问题化重构实验内容、探究式变革课堂范式、课内外拓展实践平台、多元化完善评价体系四个方面入手，提出小学科学实验教学提升学生创新能力的的校本实践路径，针对性弥补传统科学实验教学的不足，在帮助学生牢固掌握科学知识和实验技能的同时，更充分地调动他们的探究欲望，让学生通过不断地猜想、设计、操作、改进，形成独立思考、大胆质疑、勇于创造的品质，真正让科学课堂成为学生创新能力培养的沃土，为学生健康成长保驾护航。

参考文献

[1] 李婷. 小学科学实验教学中学生创新能力与探究能力的培养策略 [J]. 下一代, 2025(4): 81-83.
[2] 刘会玉. 指向学生创新能力培养的小学科学实验教学策略研究 [J]. 课堂内外 (初中版), 2025(31): 146-148.
[3] 杨洋, 周辰爽, 廖梦琴. 创新实验优化小学科学教学的实践研究——以“我们来‘热气球’”实验为例 [J]. 中小学实验与装备, 2025, 35(4): 53-56.
[4] 陈秋阳, 信海凤. 自制教具在小学科学实验教学中的创新应用——以“能量从哪里来”一课教学为例 [J]. 实验教学与仪器, 2023, 40(11): 88-90.
[5] 徐善龙. 新课标理念下小学科学实验教学创新策略 [J]. 实验教学与仪器, 2024, 41(6): 95-97.
[6] 肖茹. 基于证据意识培养的小学中段科学创新实验开发与应用 [D]. 四川: 西华师范大学, 2023.
[7] 王英. 人工智能助力科学实验教学实践创新——以杭州市滨江区滨文小学为例 [J]. 中国信息技术教育, 2025(22): 37-40.
[8] 齐晓霞. 探索奇妙科学创新素养课堂——科学素养视域下的小学科学实验教学探究 [J]. 科普童话, 2025(26): 43-45.
[9] 张帝平. 基于科学思维能力培养的小学科学实验教学策略探究 [J]. 基础教育论坛, 2023(16): 81-83.
[10] 李俊红. 核心素养理念下小学科学实验创新教学研究 [J]. 教学管理与教育研究, 2023, 8(15): 125-127.