

科学教育在小学教育中的实施路径探究

李科

西安市科学技术馆, 陕西 西安 710000

DOI: 10.61369/ETR.2026110011

摘 要 : 小学教育是培育青少年科学素养的基石, 而科学教育作为小学教育的核心组成部分, 承担着激发学生科学兴趣、传播科学知识、培养科学思维与创新能力的重要使命。当前, 我国小学科学教育虽取得一定进展, 但仍存在课程融合不足、师资专业化欠缺、资源利用不充分、校家社协同乏力等问题, 制约了科学教育育人效能的发挥。基于此, 本文结合小学教育阶段学生的认知特点, 从课程体系重构、师资队伍建设和资源整合利用、协同育人机制构建四个维度, 探索科学教育在小学教育中的有效实施路径, 为提升小学教育质量、促进学生全面发展提供参考。

关键词 : 科学素养; 小学教育; 科学教育; 探究能力

Research on the Implementation Paths of Science Education in Primary Education

Li Ke

Xi'an Science and Technology Museum, Xi'an, Shaanxi 710000

Abstract : Primary education is the cornerstone of cultivating scientific literacy among young people. As a core part of primary education, science education undertakes the important mission of stimulating students' interest in science, disseminating scientific knowledge, and developing scientific thinking and innovative abilities. Although certain progress has been made in primary science education in China, problems such as insufficient curriculum integration, lack of professional teachers, inadequate utilization of resources, and weak school-family-society collaboration still exist, restricting the educational effectiveness of science education. Based on the cognitive characteristics of students in primary education, this paper explores effective implementation paths of science education from four dimensions: restructuring the curriculum system, building the teaching staff, integrating and utilizing resources, and establishing a collaborative education mechanism. It aims to provide references for improving the quality of primary education and promoting the all-round development of students.

Keywords : scientific literacy; primary education; science education; inquiry ability

一、科学教育在小学教育中的实施困境

(一) 活动设计零散, 形式趋于程式化

当前小学教育中, 科学活动的设计呈现出零散化的特征, 尚未形成连贯、递进的教学体系^[1]。部分小学开展的科学活动多为临时性安排, 如科技节、参观博物馆或简单实验展示等, 彼此之间缺少内在逻辑联系, 无法构成支持学生科学素养持续发展的课程脉络。与此同时, 科学活动的形式趋于程式化, 创新性不足。许多科学实践活动局限于“听讲座—看展板—做手工”的固定模式, 流程固化, 互动性弱。学生在活动中更多是执行预设步骤, 完成标准化任务, 缺乏真实问题情境下的决策与反思空间^[2]。这些重复性强、挑战性低的活动很难让学生深度参与, 初期的新奇感消退后, 探究兴趣便会随之下降。长此以往, 学生对科学的认知逐渐僵化, 主动提问和深入思考的意愿减弱。

(二) 教师理念陈旧, 实验指导力薄弱

传统教学模式中, 知识灌输占据主导地位, 教师习惯于以讲授法传递科学概念。在这样的理念支配下, 科学教育被简化为知

识点的记忆与重复训练, 其本质所强调的科学精神、探究能力与批判性思维无法真正落地^[3]。教师对科学本质的理解停留在静态知识层面, 没有认识到科学是一个动态发展的过程, 需要通过观察、提问、假设、验证等方式不断建构认知。尽管课程标准一直强调“做中学”, 但在实际教学中, 实验环节常被教师指导为演示操作或视频观看, 学生亲自动手的机会较少。即使开展实验, 教师也多注重步骤的规范执行而非探究过程的设计与反思^[4]。在实验过程中, 部分教师对变量控制、数据记录、结果分析等关键环节指导不到位, 很难帮助学生形成严谨的科学方法意识。

(三) 资源配置失衡, 场域与设备短缺

城乡之间、区域之间以及校际之间的教学资源配置存在明显差异, 部分小学尤其是偏远地区或农村学校的科学教育资源长期处于匮乏状态。一是实验室建设滞后, 专用科学教室数量不足, 部分学校甚至没有独立的科学实验空间, 导致学生无法在专门的教學环境中开展观察、操作与探究活动^[5]。二是实验器材配备不全, 部分小学仅拥有基础的演示类教具, 缺乏可供学生亲手操作的成套实验材料。例如, 在进行“水的蒸发”“电路连接”或“植

物光合作用”等典型实验时，常因仪器数量有限，只能由教师示范，学生以观看为主，失去了动手实践的机会。三是资源供给不均衡，部分学校年度预算中用于科学教学设备采购的比例偏低，且缺乏持续补充和维护的制度安排。一旦设备损坏，维修周期长，替换困难，进一步加剧了资源紧张的局面^[6]。

（四）家校联动缺位，实践平台供给不足

一方面，家庭与学校在科学教育中的协作尚未形成有效合力，家长对科学教育的认知多停留在知识记忆层面，忽视了科学探究过程对孩子思维发展的价值^[7]。学校方面虽组织科技节、科学小制作等活动，但参与主体集中于学生个体，缺少家庭成员共同投入的机制设计，活动结束后也未建立反馈与延续路径，导致家校之间在科学教育目标上很难实现同频共振。另一方面，学生在校外接触科学的机会主要依赖于博物馆、科技馆等公共设施，这些科普场所的开放时间与学生课余时间大多错配，家庭自主前往面临交通、成本等现实障碍。学校若未主动对接社会资源并组织集体参观实践，多数学生难以实质性参与^[8]。此外，社区层面亦缺少常态化、低门槛的科学体验项目，青少年活动中心主要以艺术类、语言类培训为主，科学类活动占比偏低，且内容浅层化，难以支撑深度探究。

二、科学教育在小学教育中的实施路径

（一）重构课程内容，聚焦科学思维养成

传统课堂多以知识点记忆和教材内容讲授为主，忽视了学生探究能力与科学思维方式的培养。实现科学思维的系统性养成，就需打破学科壁垒，构建以问题为导向、以探究为路径的教学模式。具体而言，教师要将日常生活情境与科学概念相融合，引导学生从观察现象出发，提出可验证的问题，自主设计简单实验并记录数据，在分析结果中形成初步结论，让学生在真实体验中理解科学的本质^[9]。

教学内容应围绕核心科学观念进行模块化设计，如物质的性质、能量转换、生命结构与环境关系等主题，贯穿低、中、高年级的学习进程，构建螺旋式上升的知识建构^[10]。每个模块再分别设置驱动性任务，例如“如何让植物长得更快”“为什么冬天窗户会有水珠”，由此激发学生的认知冲突与探索欲望。通过设置开放性问题，教师需要鼓励学生进行多角度假设，支持不同方案的尝试，在试错中深化学生对科学方法的理解。此外，信息技术的深入发展也为课程内容创新提供支持。教师要帮助学生学会使用编程工具搭建简易模型，模拟生态系统的动态平衡，提升其系统思维与跨学科应用能力。通过课程内容的整体转型，真正实现从知识传授向思维培育的转变，为儿童科学素养的发展奠定坚实基础。

（二）强化师资建设，推进研训一体化

教师是推动科学教育落地的关键力量，其专业素养与教学能力直接影响科学课程的实施质量。提升教师队伍整体水平须从职前培养与职后发展两个维度同步发力，构建系统化、持续性的研训机制^[11]。

一方面，师范院校应在教师培养阶段加强科学教育专业的课程建设，增加跨学科内容比重，融入天文、地理、工程、人工智能等现代科技元素，帮助未来教师建立宽广的知识视野。课程设置中需强化实验教学设计与课堂实操训练，提升学生的动手能力与问题引导技巧。实习环节应与优质小学建立稳定合作关系，提供真实教学情境下的指导与反馈。另一方面，在职教师的专业发展需要突破传统听评课模式，转向以问题为导向的研究型培训^[12]。学校可联合教研机构开发主题式工作坊，围绕“生活中的科学现象”“低成本实验设计”“科学探究项目组织”等实际需求开展沉浸式研修，鼓励教师记录教学反思日志，形成个人实践性知识体系。与此同时，教育管理部门应完善激励机制，将科学教育实施成效纳入教师职称评定与评优考核体系，激发参与积极性。例如，设立专项基金支持教师开展创新教学实验与科学活动研发，表彰在科学思维引导、实验教学改革方面表现突出的典型人物，营造重视科学教育的专业氛围。教师成长是一个持续演进的过程，唯有将培训、研究与日常教学深度融合，才能真正提升其指导学生进行科学探究的能力，使科学教育在学校实践中扎根生长。

（三）加大经费投入，夯实实验支撑条件

教育行政部门应将科学教育专项经费纳入财政预算体系，建立稳定、可持续的资金保障机制。首先，学校应设立专门用于科学实验教学的专项资金账户，确保资金专款专用，重点投向实验室基础设施改造、仪器设备更新和耗材补充等方面。当前，部分学校尤其是农村及偏远地区学校科学实验器材陈旧老化，基础教具配备不足，难以满足新课标下的教学需求。通过增加财政拨款力度，可逐步实现科学实验室标准化建设，使每所小学都具备开展基础性实验和探究性活动的基本条件^[13]。

其次，校园内部应优化现有空间布局，因地制宜建设多功能科学活动室或创客空间，配备必要的通风系统、安全防护装置和急救设施，消除潜在安全隐患。此外，学校还可以利用社会力量支持科学教育发展，积极争取企业赞助、公益基金资助等形式拓宽筹资渠道。为保障经费的使用规范，学校要建立经费使用绩效评估机制，对资金流向与使用效果实施动态监控，提升投入产出效率^[14]。

最后，实验支撑条件的改善需配套相应的管理制度。各校都应制定科学仪器设备使用登记制度，明确管理人员职责，落实日常保养与检修工作。教师可根据实际条件设计贴近生活的微型实验项目，如“水的净化过程模拟”“植物生长观察记录”等，充分利用现有资源激发学生参与热情。良好的物质基础与规范的管理体系共同作用，能够为科学实践活动提供坚实保障，推动科学教育从理论宣讲转向深度体验。

（四）深化协同育人，整合社会科普资源

家校社协同育人机制的构建为科学教育注入了新的活力，学校不再是孤立的知识传授场所，而是连接家庭、科技场馆、科研机构和社会组织的重要枢纽。通过打通多方主体之间的壁垒，能够实现教育资源的有效流转与互补，拓展科学教育的时间与空间维度。

家长作为学生成长过程中的重要参与者,其科学素养和参与意愿直接影响儿童对科学的兴趣养成^[15]。学校要积极组织家庭科学实践活动,如亲子实验日、家庭科学项目展示等,引导家长在日常生活中关注科学现象,营造支持探索的家庭氛围。社区层面具备丰富的潜在资源,如社区科技角、青少年活动中心以及退休科技工作者群体。学校可以将这些资源纳入科学教育体系,弥补课堂教学在情境创设上的局限。科技馆、博物馆、植物园、气象站等公共科普场馆拥有系统化的展教内容和专业的讲解团队,其互动性强、体验感突出的特点契合小学生的认知发展规律。为此,建立学校与场馆之间的长效合作机制,有助于推动“馆校结合”常态化,使学生在真实情境中理解抽象概念。教师在此过程中要发挥桥梁作用,善于挖掘外部资源的教学价值,确保活动安全有序开展。学生在多元场域中的持续参与,有助于形成连贯而深入的学习经验,打破课堂内外的边界,真正实现科学教育的生

活化、社会化与终身化。

三、结束语

在“双减”背景下,科学教育作为小学教育的重要延伸和实践载体,承担着减轻学生课业负担、提升科学素养、培养创新能力的多重使命。未来,随着科学技术的快速发展,小学科学教育将在技术革新、教育理念升级与社会需求转型等多重驱动下,通过技术赋能、课程重构和价值观引领,帮助学生用科学思维解决现实问题,用技术创新推动社会进步,实现“为未知而教,为未来而学”的使命,培养出具有科学家思维、工程师能力、公民责任感的优秀人才,形成以核心素养为本、技术赋能为翼、社会协同为基的新型教育生态。

参考文献

- [1] 加强新时代中小学科学教育工作培养学生科学素质 [J]. 辽宁教育, 2023(20):94-96.
- [2] 李志民. 培养科学精神, 构建实践导向的科学教育体系 [J]. 教育家, 2023(32):1-1.
- [3] 蔡铁权. 中小学科学教育: 现实使命与实践方略 [J]. 中国教师, 2023(7):23-26.
- [4] 杜谢平. 用好“社会大课堂”加强中小学科学教育 [J]. 甘肃教育, 2023(13):14-14.
- [5] 葛璟璐. 科普期刊提升青少年科学素质的实践路径 [J]. 传媒, 2021(23):35-37.
- [6] 袁睿, 武瑾媛. 青少年科普期刊教育产品创新 [J]. 编辑学报, 2023, 35(S02):100-103.
- [7] 武瑾媛, 王亚男, 俞敏. 守正创新办好科普期刊——以《航空知识》为例 [J]. 编辑学报, 2022, 34(1):16-21.
- [8] 赵运兵. 职前幼儿教师科学素养现状调查与对策 [J]. 运城学院学报, 2022, 40(4):92-96.
- [9] 覃延鑫. 中小学科学教育: 机理、缺失及赋能 [J]. 新时代职业教育, 2023, 21(4):72-74.
- [10] 张鸣. 不同教学方法对学生互动性和参与度的影响 [J]. 小学科学, 2024(12):82-84.
- [11] 杨雨欣. 探讨少儿科普期刊转型发展路径——以《聪明泉》的转型发展为例 [J]. 极目, 2024(4):46-49.
- [12] 邵德轩, 廖海滨. 教育家精神视域下乡村小学科学教师专业性建设性实践研究 [J]. 教育思想理论研究, 2024, 2(12):46-50.
- [13] 罗永钦. 基于核心素养的小学科学教学方法探讨 [J]. 成才之路, 2025(8):125-128.
- [14] 汤斌. 基于科学精神培养的小学科学课程育人策略探析 [J]. 成才之路, 2025(12):133-136.
- [15] 于瑞, 席志武. 面向青少年开展学术论文资源科普化的实践与启示——以科普数字媒体 Science Journal for Kids and Teens 为例 [J]. 中国科技期刊研究, 2025, 36(3):267-275.