

Multi-dimensional strategy exploration of scientific thinking cultivation under core literacy

Qiang Fan

Handan, Hebei Fengfeng Mining Area Experimental Primary School, Handan, Hebei, 056201, China

Abstract

Under the background of core literacy, primary school science education is crucial to the cultivation of students' scientific thinking. This paper explores its multi-dimensional strategies and uses effective strategies in all aspects of science classroom: problem raising, guiding students to observe, discriminate and screen new problems; hypothesis, clarify problem types and reasonable assumptions; scheme design, design and evaluate the improvement experiment scheme, and demonstrate and evaluate the improvement viewpoint with evidence. Through these strategies, we can promote the development of students' scientific thinking and improve their scientific literacy. There is still broad space for research in this field in the future, and we look forward to improving the training strategies. By cultivating students' scientific thinking, and then promote students' scientific spirit, learning to learn and practice innovation and other literacy plays a role that can not be ignored.

Keywords

core literacy; scientific thinking; training strategy

核心素养下小学生科学思维培养的多维策略探究

范强

河北省邯郸市峰峰矿区实验小学, 中国·河北 邯郸 056201

摘要

在核心素养背景下, 小学科学教育对学生科学思维培养至关重要。本文探究其多维策略, 在科学课堂各环节运用有效策略: 问题提出环节, 引导学生自主观察、辨析筛选、催生新问题; 假设环节, 明确问题类型、合理假设; 方案设计环节, 设计并评估改进实验方案; 观点论证环节, 以证据论证并评估改进观点。通过这些策略促进学生科学思维发展, 提升科学素养, 未来该领域研究仍有广阔空间, 期待完善培养策略。通过培养学生的科学思维, 进而促进学生的科学精神、学会学习以及实践创新等素养起着不可忽视的作用。

关键词

核心素养; 科学思维; 培养策略

1 研究背景与意义

在当今教育领域, 核心素养的培养已成为基础教育阶段的关键任务, 小学科学教育作为培养学生科学素养的重要途径, 尤其是对学生科学思维培养的重要性日益凸显。

科学思维是从科学的视角对客观事物的本质属性、内在规律及相互关系的认识方式。科学思维教学策略在科学课堂的有效实施意义重大: 可以有效促进学生科学探究实践能力的发展, 让学生完整经历从科学问题提出、假设、实验设

计与评估改进到观点论证的过程, 提升其探究实践能力; 有助于学生在科学探究各环节中, 学生经历从问题产生、假设分析、实验检验到归纳总结的过程, 实现了对科学观念的有效建构; 能够有效促进学生科学思维能力的发展, 针对实际教学中“科学探究等同于科学思维”“重活动, 轻思维”的现象, 该策略使科学学习基于客观观察并运用逻辑思维工具加工数据, 通过渗透提问、假设、实验及论证等教学策略, 让学生像科学家一样分析解决问题, 提高科学思维能力, 进而达到培养学生科学核心素养的目的。

2 科学思维教学策略在小学科学课堂中的运用

2.1 问题提出环节的策略运用

2.1.1 引导学生自主观察发现问题

在小学科学课程的教学, 引导学生自主观察自然物体或现象, 进而发现问题, 是培养其科学思维的重要起点。例如在《观察蜗牛》一课中, 教师先是提问学生“关于蜗牛

【课题项目】邯郸市教育科学“十四五”规划课题《指向核心素养下小学生科学思维培养的策略研究》(课题编号: 23YB232)。

【作者简介】范强(1979-), 男, 中国河北邯郸人, 本科, 中小学一级教师, 从事小学科学研究。

你们想研究什么问题？”由于学生还未对蜗牛进行观察，甚至有些学生都没见过蜗牛，即便教师鼓励，学生也很难提出相关问题。这时教师改变策略，让学生以小组为单位先认真观察蜗牛，通过对蜗牛特征现象的观察，再提出问题[1]。观察结束后，师生互相交流如何从对蜗牛特征的观察中提出要研究的问题，学生汇报观察内容，并尝试根据观察到的现象提出问题，随后引导学生总结关于蜗牛的研究问题是怎么从观察中得来的。

如此一来，学生不仅亲身经历了提出问题的过程，还通过教师在黑板上呈现观察现象以及引导提炼问题提出的过程，明白了可以通过对自然物体或自然事物的现象进行观察，来提出要研究的科学问题。有了这样的体验，学生在面对其他科学内容时，也能知晓该如何去发现并提出问题，从而逐渐培养敏锐的观察力和主动的问题意识，为科学思维的发展奠定良好基础。

2.1.2 辨析筛选科学研究问题

在小学科学教学实践中，引导学生辨析筛选科学研究问题是培养其科学思维严谨性的关键步骤。以《秋天到了》的教学为例，教师借助秋天植物变化的图片激发学生提出问题，并将众多问题呈现在黑板上进行梳理。这些问题涵盖了个人喜好、工程技术以及自然现象解释等不同类别。其中，个人喜好问题如叶子颜色美观度的比较，具有主观性；工程技术问题如落叶制肥方法，需遵循特定技术流程；而自然现象解释问题如秋天叶子变黄飘落的原因，才是科学探究的范畴。

通过这种对问题的深入分析与分类，学生得以明晰科学课所探究问题的边界。这不仅使他们在后续学习中能够精准区分科学问题与非科学问题，提高提问的精准度和效率，而且有助于学生深入理解科学概念的建构过程。当学生能够准确筛选出科学问题时，他们便能够更加有的放矢地开展观察、实验等探究活动，从而在严谨的问题筛选实践中，不断锤炼自身的科学思维，为其科学素养的提升奠定坚实基础，推动小学科学教育目标的有效达成。

2.1.3 在探究过程中持续催生新问题

科学探究是一个动态且持续的过程，是促进学生科学思维发展的重要环节，其中不断提出新问题至关重要。以《水到哪里去了？》的教学为例，探究起始阶段，学生基于视频情景提出如“蒸发的快慢和什么因素有关？”的问题并展开研究。然而，科学思维的火花并未就此熄灭。在实验进程中，新现象如冰箱中杯子外壁出现水珠，触发学生思考“杯子外面的小水珠是从哪里来的？”这展现了学生在实践中敏锐捕捉问题的能力[2]。

当一个科学问题有了阶段性结论，如温度对水分蒸发快慢的影响后，学生依然保持探索精神，继续追问“水分的蒸发快慢是否和空气流动的快慢有关？”以及在论证环节提出“水分的蒸发可能还与展开表面积的大小有关系”

等问题。这表明学生不满足于既有结论，而是积极寻求更全面的科学解释。在真实的科学课堂情境下，教师应珍视学生这种对未知的好奇与探索欲望。通过保护和鼓励学生对自然现象的好奇心，让他们在不断提出新问题的过程中，持续激发科学思维的活跃度与创新性。这不仅有助于深化对科学知识的理解，更能培养学生独立思考和持续探究的科学素养，推动科学教育向纵深发展。

2.2 问题假设环节策略的运用

2.2.1 明确需作假设的问题类型

在科学教学的“作出假设”阶段，精准识别需假设的问题对学生科学思维的定向发展意义重大。以《空气是否占据空间》一课为范例，教师在课堂中呈现了多种问题情境，旨在引导学生明晰假设问题的边界。

起初，教师提出纸团在杯中倒放入水后是否会湿的问题，这实则是对实验结果的预估，无需假设。随后关于实验中水位如何变化的问题，只需通过观察来描述现象，也不属于假设范畴。而针对纸团未湿原因的提问，这种假设是对现象提出的假定解释，才是真正需假设的问题。在课堂交流中，师生会抛出众多问题，然而并非都要假设。教师需引领学生剖析问题类型，区分自然现象描述、实验结果预测以及现象假定解释等类别，从而筛选出需假设的问题。这一过程不仅使学生明确假设问题的判定标准，更深化了其对假设内涵的认知^[3]。严谨的问题辨析让科学教学更具科学性，为学生科学思维的成长筑牢根基，助力其在科学探究中精准发力，逐步提升科学素养。

2.2.2 依据线索合理作出科学假设

在整个科学教学的过程中，针对需假设的问题引导学生作出科学合理的假设是关键环节。以《声音的产生》一课为例，各小组学生在探讨“声音是怎样产生的”这一问题时，展现了多元的假设依据。小组1通过对钢尺、橡皮筋、吉他弦等物体发声时的观察，总结出物体发声伴随振动的共同特征，以此作出假设；小组2依据生活中唱歌时声带振动、音响发声时喇叭外膜振动等现象进行推断；小组3则借助音叉接触水面溅起水花、敲鼓使纸屑振动等实验结果得出结论。

这表明在小学科学课堂，教师应注重培养学生依据有效线索假设的能力。教师可设置启发性问题，引导学生从多方面寻找线索，如研究对象的共同观察特征、生活中的类似经验以及相关实验结果等。多角度假设能让学生全面考虑与研究问题相关的因素，这不仅为实验的科学性和准确性奠定基础，而且有助于提升学生科学思维的逻辑性与合理性。通过长期训练，学生能更熟练地运用科学思维方法，深入理解科学探究的本质，从而在科学学习的道路上稳步前行，为其科学素养的提升提供有力支撑。

2.3 方案设计环节策略的运用

2.3.1 设计科学有效的实验方案

在科学探究实践的过程中，实验方案设计是培养学生

科学思维的核心环节。以《植物的器官》一课为范例,教师借助问题引导在这一过程中扮演着关键角色。教师以问题启发学生思考植物向光性实验的研究变量,学生经讨论选定植物高度与叶子数量来表征生长状况。这体现了学生对实验关键要素的初步筛选能力。随后,教师进一步追问实验条件创设,学生通过小组合作确定了用纸箱营造不同光照环境的方法,展现了其构建实验场景的思维过程。再者,教师引导学生明确并控制其他变量,如植物自身特性、土壤、浇水等,学生由此学会排除无关因素干扰,确保实验准确性。

通过这样完整的实验方案设计体验,学生收获的不仅是对这一特定实验的理解,更是对实验设计方法的掌握。他们能够总结归纳经验,形成一般性的设计策略。这一能力的形成使得学生在后续科学探究中具备独立设计实验的本领,教师不仅要让学生经历探究的过程,而且要引导学生反思自己的思维方式,其科学思维中的规划与设计能力得以显著提升,为更深入的科学学习筑牢根基。

2.3.2 评估改进实验方案

在实验方案设计的过程中,对实验方案的评估和改进是培养学生科学思维的关键环节。以《植物的器官》实验为例,最初方案虽得出植物生长需阳光结论,但经教师引导,学生发现实验中存在风等干扰因素。通过改进,采用纸箱分别盖住两株植物且仅一处开口透光,有效排除风的影响,使实验变量更单一,结果更具说服力。

此外,对于实验环境与自然环境的差异,如以灯泡替代太阳光的情况,学生经思考改进实验,将植物置于室外阳光下并用纸箱控制光照方向,使实验更贴近实际。同时,针对实验结果的偶然性问题,学生认识到单株植物单次实验的局限性,进而采用多株不同种类植物并多次实验的方法,降低偶然因素干扰。这一系列评估与改进过程,不仅助力学生深刻理解实验原理,掌握科学严谨的实验设计方法,更重要的是培养了其科学思维的批判性与反思性。

2.4 观点论证环节策略的运用

2.4.1 以证据为基论证观点

在科学教学的论证观点环节,以证据为基础进行观点论证对培养学生科学思维意义非凡。以《声音的产生》一课为例,教师通过引导学生开展实验探究活动,让学生亲身体验人发声时喉咙振动、钢尺振动以及鼓面振动使纸屑跳动等现象,并将这些实验结果转化为论证声音由物体振动产生这一观点的证据。

教师进一步借助引导性图标,促使学生将观点与证据

紧密关联,便于学生审视二者的匹配性,思考证据的完整性及观点的唯一性。在此过程中,学生不仅掌握了收集和整理证据的方法,更学会了依据证据进行严谨的逻辑推理,建立起证据与观点间的合理联系,从而有效提升了科学思维中的推理论证能力。这种教学方式让学生在观点论证的实践中,深刻体会到科学思维的严谨性和逻辑性,为其今后的科学学习与探究奠定了坚实基础,充分彰显了证据在科学思维发展中的核心作用。

2.4.2 评估改进观点论证

在论证观点得出结论的过程中,对观点论证的评估和改进是培养学生科学思维严谨性与科学性的关键环节。以《植物的器官》一课中“植物生长需要阳光”这一观点为例,当学生完成初步论证后,教师引导评估改进的过程至关重要。起初,面对教师的评估要求,学生回应不积极,此时教师通过呈现如“证据能否说明观点及原因、还需哪些证据、证据有无其他解释、有无相关结果未考虑”等引导性问题,启发学生从多维度审视观点。

学生在这些问题引导下深入思考,意识到仅依据简单的实验现象得出结论不够严谨,可能存在土壤肥力、水分等其他影响因素,且证据可能存在多种解释。随着思考与讨论的深入,学生逐渐明晰评估改进方向,并在多次实践后,教师引导回顾提炼,使学生明确科学观点的判断标准:充足且严谨获取的证据支持,排除其他可能性的解释。如此,学生在科学思维上更严谨科学,能主动审视观点论证中的不足并完善,从而提升科学素养,^[4]帮助学生解释与他们在学校以及离开学校以后的生活有关的一些事件和现象。这也体现了在小学科学教育中注重思维培养的重要性与必要性,对科学教学实践具有重要的指导意义。

总之,未来关于指向核心素养下小学生科学思维培养的研究有着广阔的探索空间,希望通过更多深入细致的研究,不断完善培养策略和方法,为小学科学教育的发展注入新的活力,让学生的科学思维能力得到更充分的培养和提升。

参考文献

- [1] 中华人民共和国教育部.义务教育科学课程标准(2022年版)[S].北京:北京师范大学出版社,2022:4.
- [2] 喻伯军.义务教育课程标准(2022年版)课例式解读[M].北京:教育科学出版社.
- [3] 马冠中.像科学家一样思考[M].北京:教育科学出版社,2023:3.
- [4] 邵锋星.科学素养怎么教[M].北京:教育科学出版社,2021:8.