



基于学生思维路径的小学科学教学思考

庄珊雅

(鲤城区实验小学,福建泉州 362000)

摘要:小学科学教学要依据学生思维路径的不同阶段实施不同策略。思维路径前期的信息收集阶段,要基于学生生活经验,通过生活问题或时故事创设真实情境,吸引学生兴趣。思维路径中期,可通过改进实验环节、提供结构化材料,助力突破思维困境,推动思维从形象向抽象逻辑发展。最后,运用过程性学评记录全面追踪评估,结合丰富的课外拓展活动,为学生实践应用与创新提供舞台,从而有效评估学生思维与能力发展,促进学生科学核心素养的养成。

关键词:思维路径;小学科学教学;真实情境;教学环节设计;评价与拓展

DOI: 10.19935/j.cnki.1004-2326.2026.03.008

引用格式:庄珊雅.基于学生思维路径的小学科学教学思考[J].实验教学与仪器,2026,43(03):29-32.

学科教育关注以生为本,学生作为学习的主体,通过对思维路径的了解,即对学生在学习、解决问题以及认知发展过程中所经历的一系列思维过程和分析,有利于教师采取相应教学策略,进行有效教学,同时结合评价与拓展活动,助力学生思考实践,促进学生思维与能力发展,从而培养学生的科学核心素养。

1 基于学生思维起始“聚集”点,巧设真实情境

学生思维路径的起始阶段——信息获取与感知阶段,往往是通过各种感官迅速接收外部信息,并建立链接。为了使学生在思维起始阶段能有效“聚焦”问题,教师要从学生思维兴趣点出发。学生往往会被新颖、有趣或与自身经验相关的信息所吸引。因此,在小学科学教学中,教师要从学生的生活经验出发,从身边的人事物出发,巧设真实情境,营造贴近学生实际的教学环境。只有让学生从“最近发展区”着手,对提供的信息有较强的切身感受,才能激发学生学习兴趣,使其能对信息进行初步的筛选和分类。

1.1 结合生活问题创设真实情境,培养学生解决真实问题的能力

以与学生生活问题相关的话题作为切入点,最能引发学生的共鸣。教师可以通过生活事实的分享,让学生迅速建立与本堂课教学有关的链接,这是我们一直在追求的有效的课堂引入,如果是有关技术与工程实践类的课程,则可以同时关联相关制作任务,这都能极大地激发学生的兴趣,引发学生的探究实践欲望。

例如,在对教科版四年级“电路中的开关”一课进行

教学设计时,根据课标要求,为了实现物质的运动与相互作用学科核心概念的学习,以及工程设计与物化的学科核心概念的学习,在教学中渗透结构与功能的跨学科概念。笔者从四年级学生的学情出发,先出示一张红黄绿灯科技小制作的图片,并提出问题:“小东同学在科技节上制作了一个红黄绿灯装置,但装置只能通过拆装电池来控制灯泡亮灭,为什么?”此时学生的科学思维从日常对红绿灯的熟悉表象,开始转向探究电路内部结构的变化。他们基于已有生活认知,开始聚焦于开关这一关键元件,有了初步的问题意识,即思考如何解决这个科技制作中的电路控制问题,从被动接受知识转变为主动探索知识。随着教学的推进,围绕制作红黄绿灯开关这一任务,学生要深入了解开关能控制电路通断的原理。他们开始观察不同类型的开关结构,对比分析其特点,运用归纳总结的思维方式,尝试理解开关实现功能的共性与差异,其科学思维进一步发展到对事物结构与功能关系的探究上,不再局限于表面现象,而是深入探究其内在逻辑,像工程师一样思考如何优化设计符合电路控制要求的开关。

除利用改进科技作品中出现的问题,并制作作品的部分部件作为任务来贯穿整堂课的教学外,也可以结合生活中需要制作相关用品来解决真实问题的情境进行任务驱动。笔者设计的跨学科案例《“智慧班级小管家”——教室物品保管与认领装置设计》,以班级学生文具用品易丢、班级讲台物品堆放杂乱这一真实情境问题作为出发点,让学生的科学思维面临更大的挑战与拓展。首先,他们需要运用科学学科知识分析磁铁性质能否用于固定装



置、简单电路如何实现提示功能等,从多学科角度审视问题,打破学科界限,整合知识体系。在设计制作过程中,数学中的测量与计算能确保装置尺寸合理、结构稳固;美术中的设计能让装置兼具实用性与美观性,培养学生将美的感知融入科技创作的能力;信息技术的智能化探索能促使学生思考如何让装置更便捷高效,拓展创新思维边界;语文的表达能力能帮助学生清晰阐述设计理念,加强与团队的协作沟通。这一系列过程可让学生的科学思维从单一学科的线性思考,转变为多维度、综合性的系统思考,能够全面权衡不同因素的影响,创造性地解决复杂真实问题,实现跨学科思维能力与综合素养的大幅提升,真正将知识学以致用,应对生活挑战^[1]。

1.2 结合时事与故事创设真实情境,培养学生民族自豪感与科学家精神

除了利用与生活相关的问题创设真实情境外,即时的科技时事与科学故事的引入创设也可以让学生迅速建立思维路径起点,并赋予情感共鸣。

在对“月球——地球的卫星”进行教学设计时,根据课标内容,对应“宇宙中的地球”核心概念,落实三四年级“月球是地球的卫星”学习内容要求。通过当时科技时讯信息:嫦娥六号已经准备登月(播放嫦娥六号预备登月的视频)作为真实情境引入,通过任务驱动:“人类为了更好地实现探月任务的顺利完成,长时间对月球表面进行了细致的观察,并寻找合适的降落点,今天就让我们也跟随科学家的脚步,开启我们的探月之旅。”此时,学生的科学思维从日常熟悉的地球环境迅速拓展到浩瀚宇宙,开启对月球的遐想,思维路径起点就此建立。当听到人类为探月寻找降落点、要跟随科学家脚步开启探月之旅的任务驱动时,学生内心涌起对未知月球的探索欲望,从单纯的好奇转变为有目标导向的思考,开始主动搜集脑海中关于月球的零散信息,像小科学家一样试图理解月球在地球系统中的角色,思考月球表面特性对降落任务的影响,民族自豪感也在无形中融入这份探索热情,使他们更有动力深入学习宇宙宏观系统知识,思维不再局限于书本理论,而是与现实科技探索紧密相连。

除了结合当下的科技时事创设真实情境外,也可以通过追溯与主题有关的科学故事背景,让学生深入体会科学家精神。比如在教科版一年级上册“科学家这样做”中,介绍了我国首位诺贝尔奖获得者屠呦呦的事迹。在“科学家这样做”教学中,笔者以极具冲击力的问题“哪种

动物是导致每年死亡人数最多的?”开场,打破学生常规认知,引发强烈的好奇心与认知冲突,思维瞬间被激活。随着对蚊子叮咬引发疟疾、疟疾病例数据变化等背景介绍,学生开始意识到身边微小生物竟能引发全球性健康危机,初步建构起生物与人类健康紧密关联的思维模式。

当通过动画展现屠呦呦历经191次试验提取青蒿素的故事时,学生被深深震撼,他们的科学思维得到进一步升华。从关注疟疾问题本身,到深入理解科研过程的艰辛与科学家的坚韧精神,思考面对困难时应有的态度。这种精神触动让他们明白科学探索并非一蹴而就,在今后学习科学知识、面对科学难题时,有了模仿的榜样,懂得坚持、严谨、勇于尝试等品质在追求真理道路上的关键意义,将抽象的科学家精神具象化到自身成长,拉近与科学研究的心理距离,使科学思维扎根于生活实践^[2]。

2 基于学生思维困境,设计教学环节

从学生的生活经验出发,从身边的人事物出发,巧设真实情境,让学生思维起始阶段对问题迅速“聚焦”,并充分感知分辨信息,明确课堂教学任务。接着,学生将进入思维路径中期:信息的理解与加工、思考与推理阶段,其中包括对概念的理解、对问题的分析以及对知识的整合。在这个阶段,学生可能会运用已有知识和经验来解释新的信息,或者通过与他人的交流和讨论来加深对知识的理解,并开始思考与推理,尝试解决问题或得出结论。这可能涉及逻辑推理、归纳演绎、类比等思维方法。在科学探究中,可能会通过归纳现象得出科学结论。在这个阶段,学生的思维逐渐从具体形象思维向抽象逻辑思维发展。因此,在本阶段,教师应该充分考虑学生思维路径的发展情况,并以学生思维困境作为突破口,设计相关教学环节,利用多样性结构化材料,助力学生发展创新思维。

2.1 改进实验环节,助力突破思维难点

例如,在“制作一个潜望镜”这节课中,学生凭借生活经验与初步知识,对光在潜望镜中的传播路线能大致推测,此时他们处于具象思维向抽象思维过渡的萌芽阶段,思维有一定活跃度,但遭遇镜片摆放角度这一抽象难题。

因此,本节课对潜望镜原理的讲解改为调整潜望镜内镜片角度来开展探究实验。将潜望镜塑料模型装置外壳(图1,侧面打开)放置在滴有牛奶的液体当中,并利用激光束让光进入潜望镜,在这个过程中将镜片交由学生安装,学生尝试调整镜片角度,使光束经过两次反射从潜望镜另一端射出。当学生拿到材料,亲手将镜片安装在



潜望镜塑料模型中,并用激光束进行探索时,他们的思维被具象化操作激活。从单纯依赖想象去推测角度,转变为依据实时观察光束反射路径,动手调整镜片,反复试验纠错。利用自制模型装置,使原本抽象的潜望镜内部构造及原理变成了形象具体、可探究观测的内容,在这个过程中,学生不自觉地运用逻辑推理,思考光线入射角与反射角的关系,类比日常生活中光线的反射现象,逐渐归纳出镜片最佳摆放角度的规律,成功突破思维难点,使抽象逻辑思维得以扎实培育,深刻理解潜望镜原理,为后续自制潜望镜或解决类似光学问题筑牢思维根基。



图1 潜望镜塑料模型装置

在“用水计量时间”一课中,面对滴滴滴水速度与水位高低、水量关系这一复杂抽象问题,学生思维陷入迷茫,难以凭借既有认知厘清。因此,笔者选取了粗细不同的针管(针管口径大小一样,但不带针头)进行滴漏实验的探究,瞬间将抽象知识具象化。学生在保证针管水量相同的前提下,专注观察水位高低变化引发的滴水速度差异,开始收集、分辨实验现象信息,运用归纳思维,从多次不同水位滴漏结果中总结规律,理解水位是影响滴水速度的关键因素,而非水量。在这一过程中,与同伴交流讨论各自的观察发现,相互启发,类比生活中水流速度受压力影响等场景,深化对知识的理解,完成从形象感知到抽象概念内化的跨越,形成精准科学观念,切实提升解决实际问题的能力,让科学思维在实践土壤中茁壮成长。

通过改进探究环节,帮助学生明确相关科学概念,符合学生思维发展特点,避免出现对学生来说有点跳跃式的思维,符合相关年级学生的逻辑思维水平,从而促使学生将所学科学概念内化,形成科学观念,应用于生活实际^[1]。

2.2 提供结构化材料,助力突破固定思维

以“电路中的开关”为例,学生在明确制作开关的要求时,基于学生开关制作的思维路径,可围绕认识开关的结构与对应功能、选取材料、画出设计图、制作测试开关、

改进开关5个环节展开教学。在认识开关结构与对应功能环节,笔者引导学生剖析常见闸刀开关结构,并通过画电流路径的方式,促使学生从直观感知层面深入到原理理解层面。起初,学生对开关控制电流通断仅有模糊印象,而这一教学策略能让他们将抽象的电路原理具象化,学会运用逻辑思维去拆解开关工作机制,构建起关于电路控制的基础认知模型,思维从懵懂向条理化迈进。

进入选取材料环节,则给学生提供多样性和结构化材料(软木块、橡皮、泡沫、铁片、塑料片、长尾夹、回形针、图钉),丰富多样的结构化材料为学生打开了创意大门。此前,受限于经验,学生思维固化在单一材料制作开关上。如今,面对多种材料,他们不得不动调发散思维,去联想不同材料的导电、绝缘特性以及组合的可能性,进而设计出如回形针开关、长尾夹开关、铁片开关等多种创意方案,突破思维定式,想象力与创新思维萌芽。

在制作测试开关环节遭遇困难时,笔者引入动图(图2)这一直观教学辅助工具。学生面对仅能控制红绿灯开关,却无法分别控制三盏灯的困境时,思维陷入了僵局。而动图展示在开关上设计了3个触点、连接形成3条回路的方案,宛如一把思维钥匙,学生从中学习到系统分析问题、整合资源解决复杂电路连接的方法,逻辑推理与批判性思维得到锻炼,懂得反思自己初步制作的不足,依据原理寻找改进方向。

整个教学流程层层递进,从基础认知搭建、思维边界拓展到困境突围,全方位推动学生科学思维成长,让学生不仅掌握知识技能,更内化创新意识,为后续深入学习电路知识乃至探索更多科学领域筑牢思维根基。

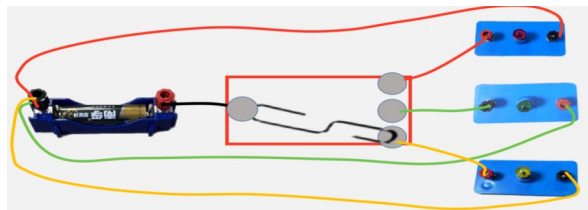


图2 运用不同颜色的导线展示不同回路

3 基于学生思维最终阶段,构思评价与拓展活动

3.1 在反思与评价阶段,设计过程性学评记录

在信息的理解与加工、思考与推理阶段,巧妙运用教学策略,让学生的思维逐渐从具体形象思维向抽象逻辑思维发展,助力创新思维能力的培养。接下来进入反思与评价阶段,学生对自己的思维过程和结果进行反思和



评价。他们会思考自己的解题方法是否正确、结论是否合理,以及是否有更好的方法。通过反思和评价,学生可以不断改进自己的学习方法和思维方式,提高学习效果。在这个阶段,教师可以精心设计激励性评价机制,并构思与打造多样化的评价方式。通过多元化的过程性评价手段,促进学生深度思维的持续发展。

在科学课堂这一核心阵地,科学课程的开展主要分为科学探究和工程实践两大类课型。因此,教师可以通过建立过程性学评方案,以科学、系统的方式全面追踪和评估学生在科学学习过程中的表现与成长。借助过程性学评体系,教师可以及时发现教学中存在的问题,洞察学生思维动态,及时反馈引导,为思维迷途的学生“拨乱反正”,保障其沿着从具体感知、抽象理解到创新应用的科学思维发展轨道稳步前行。这不仅充分发挥了评价的诊断和激励功能,更促进了学生核心素养的不断发展。

我们可以通过学评记录单这一形式,将常规的实验活动记录与评价记录有机结合,使学生的思维呈现更具体,也让评价更为直观、可视。以“食物在身体里的旅行”这一课题为例,学评记录单发挥了关键作用。学生猜想人体消化器官并绘图,记录单记录下初始的形象化认知,反映出具体形象思维主导下对器官位置、形态的直观想象。随着设计模拟实验、观察记录与资料搜集的进行,记录单逐步添上实验原理、数据、资料要点等抽象知识,见证学生从感性猜测迈向理性分析,逻辑思维在知识积累与整合中生根。表达交流后依据学习收获修改消化器官图,此时学生基于抽象知识反哺具象呈现,优化绘图,标志着思维能在形象与抽象间灵活切换,实现螺旋式上升。

再看“电路中的开关”,学生在完成从认识开关、选材制作到初步测试改进一系列实践后,开始回溯思维路径。他们对照最初设定的制作开关目标,思考每一步决策是否合理。比如在材料选择上,回顾为何某种材料组合能成功实现开关功能,而其他尝试失败,这促使他们从实践经验中归纳抽象出材料特性与电路需求适配的规律,逻辑思维在反思中强化。在评价自身制作的开关能否稳定控制电流、满足多灯控制等进阶需求时,学生可运用批判性思维审视成果,不再局限于表面“能亮灯”,而是深挖电路稳定性、高效性背后的原理,思维向抽象化、严谨化的逻辑思维深度拓展。

3.2 在应用与创新阶段,开展丰富的科技拓展活动

学生思维路径的最后阶段还包括:应用与创新阶段,学生将所学知识应用到实际情境中,并尝试进行创新^[2]。

在这个阶段,学生可能会运用所学知识解决实际问题,如设计实验、撰写报告、进行项目制作等。同时,他们也可能在已有知识的基础上进行创新,提出新的想法和观点。例如,在科技创新活动中,学生可能会设计出新颖的发明创造。

因此,除了课堂教育教学活动外,教师也可以通过组织各项科技活动,如学校的“科技节”活动,其中包括科幻画、科技创新作品、科普讲座、科普游园、机器人搭建、编程比赛等多项科技活动,也可以组织全国科学调查体验活动,对“节水”“节能”等与学生生活密切相关的主题开展科学调查,让学生在主题调查活动中,充分运用已学的知识,如数据分析、整理等手段,对调查结果进行科学总结,为学生实践应用与创新思维培养提供多样舞台。

学生参与科技拓展活动的过程,不仅是知识的简单挪用,更是深度的思维迁移,从课堂理论模型建构跨越到真实场景实操,将抽象逻辑思维具象化落地,强化了解决复杂实际问题的能力,同时也打破了学科知识界限,激发联想思维,把零散知识碎片重组为全新创意构思,创新思维火花被点燃。这一过程促使学生从知识接受者变身为问题解决者、创新推动者,在真实社会议题中锤炼科学思维,实现从理论学习到实践创新的闭环跨越,让创新思维成为应对未来挑战的有力武器。

总的来说,通过最初的情境创设,学生以真实情境学习聚焦思维为起点,同时将真实情境贯穿于科学教学,到以突破学生思维困境的教学环节创新设计,以及过程性学评记录单的应用,为学生思维路径的顺利过渡和思维的发展保驾护航。学生不再是被支配的群体,而是具有自主意识的学习者,可将思维方法充分应用到科学学习中,顺理成章地完成对科学概念的学习与应用。最后,利用科技拓展活动为学生创新能力的发展提供可操作性的舞台。基于学生思维路径的小学科学教学设计为学生科学核心素养的培养提供了切实可行的方法与途径,助力学生关键品格、必备能力的培养。

作者简介:庄珊雅(1988—),女,一级教师,研究方向:小学科学教育教学,E-mail:lcsxkexuezu@163.com。

参考文献

- [1] 岳静,沈晓东.指向思维发展的跨学科主题学习实践探索:以“一张纸有多厚”教学为例[J].小学数学教育,2024(18):4-5.
- [2] 杨超斌.“读思达”教学模式下学生思辨能力培养的实践探析[J].教育,2024(24):27-29.