

自制教具用于小学科学实验教学中的策略探讨

王李侠

陕西省渭南市澄城县寺前镇醍醐学校

摘要:小学科学实验是培养学生逻辑思维等能力的重要课程,但因为小学生的认知特点以及科学课程的特点,教师在教学过程中应该通过多种方式将抽象与复杂的知识以更为生动的形式呈现出来,降低学生学习难度。自制教具在很大程度上能够帮助教师实现这一目标,本文首先结合科学实验教学的特点,阐述了小学科学实验教学中自制教具开发与应用的原理。再结合具体的科学实验教学活动,从多个角度探讨了自制教具用于小学科学实验教学中的策略。

关键词:实验教学;自制教具;小学科学

【DOI】10.12252/j.issn.2096-6261.2025.09.141

引言

在实现科技强国战略的过程中,培养优秀的科技人才尤为重要。小学科学课程是义务教育阶段培养学生科学素养与科学思维的重要课程,也为社会培养优秀科技人才奠定了重要的基础。小学科学课程是一门综合性学科,涉及了生物、地理等学科知识,而实验在小学科学课程教学中占据着重要的地位。在实验教学过程中,教师应用教具以及其他的教学方法将抽象与复杂的课程知识以更生动与直观的方式呈现出来尤为重要。但从现实情况来看,许多教师在科学实验教学过程中仍然应用传统教具,这些教具陈旧简陋,难以满足多数情况下科学实验教学的需求,自制教具的开发与应用尤为重要,本文也着重对此进行了探讨。

一、小学科学实验教学中自制教具开发与应用的原理

(一)直观性原则

教师在小学科学实验教学中开发与应用自制教具需要坚持直观性原则,即所选择的自制教具能够将抽象与复杂的科学实验知识或过程能够更为直观地呈现出来,帮助小学生在短时间内能够学习与理解重要的知识与技能^[1]。例如,教师在科学实验教学过程中为学生讲解水的对流过程时,教师可以在盛水的烧杯中加入木屑,应用酒精灯加热烧杯,借助木屑为学生直观掩饰烧杯中水的流动过程,这种自制教具能够帮助小学生热水与冷水下水流变化情况,为学生后续通过实验进一步了解热水密度与冷水密度以及水的对流过程知识奠定基础。

(二)科学性原则

无论是哪一种自制教具应用于小学科学教学中,教师都应该坚持科学性的原则,即教师所选择的自制教具能够有效展示科学实验的过程、重要知识点或者是注意事项的内容,否则很容易使学生在科学实验过程中出现认知或操作错误的情况。

(三)稳定性原则

小学科学实验教学的目的在于通过教师示范实验或者是学生合作进行科学实验发现科学结论,培养学生探究能力、社会责任等核心素养。在这一过程中,只有清晰的实验过程、稳定的实验结果才能为科学研究提供有力的支持,所以教师在将自制教具应用于小学科学实验教学过程中就必须坚持稳定性的原则,例如在小孔成像科学实验过程中,为了让学生得到更为清晰的成像,教师可以在实验过程中应用发光二极管这一自制教具替代传统的蜡烛为学生展示实验过程与实验原理。

(四)安全性原则

教师在小学科学实验教学中选择与应用自制教具都需要坚持安全性的原则,这既是确保小学科学实验教学活动能够顺利进行的要求,也是保护学生人身安全的需要^[2]。例如,教师在科学实验过程中应用自制教具时,应该尽可能地选用低温变色感温材料以及耐高温、防炸裂性能良好的石英玻璃试管。

二、自制教具用于小学科学实验教学中的策略

(一)利用生活素材自制教具,突破重难点

新版《义务教育科学课程标准》中明确指出要让科学实验更贴近日常生活,所以教师在将自制教具应用于小学科学实验教学过程中也要善于挖掘与应用生活中的素材。小学科学教师必须清楚地认识到自制教具不同于传统的教具,要尽可能的联系学生的日常生活开发与应用新的自制教具强化科学实验与小学生现实生活的联系,帮助学生进一步发现科学课程与实验原理的魅力,从而更有效激发学生的学习兴趣,培养学生科学态度与责任等核心素养^[3]。例如学生生活中常用的保温杯不仅能够满足人们随时随地饮用温水的需求,保温杯中间的真空层还具有隔热的作用,而真空无法传声,所以教师在科学实验过程中可以利用学生身边的保温杯来演示真空无法传声的实验,帮助学生直观感受这一科学原理。因此

教师在教学过程中应该善于观察与思考,有效发现学生身边物品的特性,在日常生活中还要通过不同的生活实践活动提高对常用生活物品的特性,为自制教具的开发与应用体重更多的可能^[4]。

小学科学实验教学的一大目的在于通过直观的演示实验过程帮助学生突破重难点知识,降低学生的学习难度。例如在《运动的小车》一课教学中,尽管学生通过日常生活以及之前的学习能够初步感知“能量”这一概念,但如果让学生运用自己的话语准确阐述这一科学概念的难度较大。同时本节课也需要学生通过木块被撞击后的运动距离及轨迹来评估小车能量的差异,在这个过程中理解能量与速度之间的关系是本次科学实验教学的重难点知识。如果教师利用传统教具进行实验原理的讲解,可能难以让许多学生准确观察实验现象,所以教师可以运用生活素材进一步优化科学实验设计,利用自制教具帮助学生更为直观的观察实验现象,进而理解能量与速度之间的关系。基于此,教师可以利用秒表、小车、强力磁铁、滑轮、胶水与胶带等常见的生活物品自制能量与速度一体化速写测试装置,在此基础上,让小车从不同斜度的斜坡上滑行下来,在小车撞击数显推力计和秒表后,如实记录下测试仪与秒表上的数字。教师在将所记录的数字应用表格的形式呈现出来,帮助学生直观了解小车运动与撞击力的关系,学生在通过自制教具所获得的数据中可以发现小车所遭受的撞击力越大,滑行的速度越快,教师在此基础上总结“能量越大,速度越快。”这种自制教具的应用能够帮助教师在实验过程中有效控制部分变量,帮助学生直观理解本节课重难点知识。

(二) 利用自制教具,变抽象为具体

部分小学科学实验中所涉及的知识点可能超出了绝大多数学生的理解范围,这就意味着教师在科学实验教学的过程中,应该尽可能地利用自制教具将这些知识点以更为生动的形式呈现出来,变抽象为具体,让小学生的能够认真观察实验过程,并基于实验现象及原理进行深入思考^[5]。

例如《声音是怎样传播的》一课中主要为学生讲解了声音的传播方式与规律,需要学生通过实验了解这一抽象的知识,让学生通过演示实验以及动手实验提高观察、科学思维等能力。尽管学生通过之前的科学课程学习对声音的概念有基本的认识,在日常生活中对于声音的传播也有初步的认识,但要用较为系统的理论解释声音传播的方式以及生活中部分科学现象还是较为困难的。同时对于绝大多数小学生而言,声音的传播方式与规律知识是非常枯燥、抽象的,单凭教材的图片与文字讲解以及教师的口头讲解难以帮助学生掌握这一规律。因此,

教师还应该利用自制教具设计科学实验加强学生对这类抽象知识的理解,如教师可以利用刻度尺开展实验,在课堂上让同桌的学生利用自制教具开展实验,其中一名学生拉伸橡皮筋,另一位学生拨动橡皮筋,让学生通过橡皮筋的来回振动听到声音;还可以让一名学生将刻度尺一端摁在课桌边缘,而另一名学生则拨动刻度尺的另一端,让学生听取刻度尺振动过程中的声音,还可以让学生通过调整波动幅度尺一端粒度的大小注意刻度尺发出声音的变化。之后教师还可以将带吸嘴的嘴杯、气球打气筒、软管以及橡皮泥、手机这些身边的器材自制真空无法传声的实验器具,这种自制器具能够在教室内直接演示抽气后,手机在真空状态下的杯中播放音乐,学生无法听到音乐的过程。对于绝大多数学生而言,这种自制教具的设计与利用可以直观展示物体振动发声、真空无法传声的原理,能够帮助学生主动尝试利用课本与科学实验中的知识点去解释生活中常见的现象。

(三) 创新应用自制教具,提高教学效果

一些新的自制教具与技术能够突破传统教具与教学方式的局限性,从而提高小学科学实验教学的效果,所以小学科学教师在实验教学过程中,也应该结合学生的学习需求以及实验教学的内容创新开发与利用自制教具,使自制教具能够更好地服务于科学实验教学过程中。

例如在《种植凤仙花》一课教学中,本节课需要学生种植一盆凤仙花并且要在透明杯中播种,从而观察种子萌发的过程,如实记录种植凤仙花的过程即获得的数据。而种植凤仙花需要在3-4月播种才能确保种子可以萌发,需要教师让学生通过亲自种植凤仙花懂得这一重要的知识。但是师生普遍缺乏种植凤仙花的经验,所以教师可以在学生正是种植凤仙花前利用电子白板为学生播放不同土壤、温度与光照条件下种植鲜花的实验视频,学生在观看视频后相互讨论鲜花在不同种植条件下的外观,从而帮助学生明确疏松透气的土壤、足够的光照、定期浇水施肥是凤仙花种植过程中不可或缺的条件。之后,学生需要在种植凤仙花的实验过程中如实记录凤仙花的生长状况,这时教师就可以与学生一同设计凤仙花成长记录表,为学生提供色彩丰富的卡纸、水彩笔、贴纸、粘土等道具,在教师明确要求学生在实验过程中观察记录凤仙花播种日期、开花情况、叶子生长的数量与长度以及植株的高度等信息后,创造性让学生根据自己的兴趣爱好自制实验记录表,通过这种学生自制的教具充分发挥学生的主观能动性,让学生能够爱上种植实验。

在后续的《种子长出了根》一课教学中,教材中需要让学生通过交流与实验活动明确种子的萌发过程与根的生长变化,教材中所建议的实验方式一部分学生而言

具有一定的操作难度，同时传统的实验材料也可能不宜让小学生观察到根吸收矿物质与水分的过程，所以需要教师利用学生生活中易得的物品创新应用自制教具开展实验。例如教师在这一过程中可以利用学生生活中可见的胡萝卜等果蔬切片、透明水杯、蓝色或红色水溶性染料、盐水以及干净的滤纸开展根吸水实验，将准备好的胡萝卜切片放入透明水杯中，加入水且水面只覆盖其中一半胡萝卜切片的高度，再将水溶性染料加入水中，让学生观察胡萝卜切片切面颜色的变化。在此基础上，在保证两个水杯中切片数量、质量相同的情况下，教师可以在透明水杯中倒入普通的水与盐水，让学生观察倒入水溶性染料后两杯水中胡萝卜切片切面颜色的变化，从而比较不同条件下水分吸收速度，最后利用滤纸让学生观察植物吸水的过程。

（四）灵活应用自制教具，培养观察与探究能力

小学科学实验教学中培养学生观察与实验探究能力尤为重要，尤其是在新一轮课程改革过程中教师更应该着眼于培养学生科学核心素养，所以在实际教学过程中也应该灵活应用自制教具引导学生观察实验现象，鼓励学生自主探究，促进学生实验探究能力的养成。否则单凭教师操作的演示实验以及传统的教具学生难以有效观察整个实验操作，学生缺乏自主探究也难以深入思考实验现象以及实验操作的要点。

以《呼吸与消化》单元中《食物在身体里的旅行》一课为例，本节课是在学生初步了解人类身体构造的基础上进一步学习消化器官的课程，小学生了解人体主要的消化器官，进食后食物进入消化器官的顺序以及消化吸收的过程。这一话题是小学生日常生活中较为熟悉的话题，但绝大多数学生对于人体主要消化器官的作用、食物被消化与吸收的顺序缺乏正确的认识，这就需要教师通过实验教学引导学生掌握这些重要的知识，让学生在实践中反复观察，在自主探究中完善认识，培养学生科学态度、科学探究能力。配套的教科书以及教具来看，因为缺乏针对性的实验器材，关于学生难以想象食物在体内完整的消化与吸收过程，教师的演示实验也难以帮助绝大多数学生真正理解消化器官的形态与功能。所以教师在课前可以通过班级微信群等互联网平台引导学生选择外形酷似或功能类似，可以模拟胃部等人体主要消化器官的物品进行简单的模拟实验，为学生推荐实验器具，鼓励学生课前在微信群内分享自己所选择的模拟实验器材、过程与经验。例如，有的学生利用保鲜袋、一次性艺术吸管、铁丝与绒布对照教材内容制作食道、胃、肠道模型，让学生在课前自主利用生活中常见的物品进

行建模后，引导学生对照自己建立的模型以及教科书中的图片观察主要消化器官的外形，让学生通过在代表食道到吸管内倒水仔细观察水在模型内流动的整个过程，帮助学生初步了解消化过程这一概念。教师在课堂上可以让学生分享自己课前实验的过程，以及在自主探究实验过程中疑虑之处，教师集中解答。教师在利用电子白板分段播放视频，让学生仔细观察人体消化器官，在视频介绍到相应器官时，让学生分组实验，首先让学生利用镜子观察将饼干放入口中咀嚼后饼干在口腔中的变化过程。教师在课堂上按照组内意志组建同志的原则进行实验分组，让学生根据课前模拟实验的经验，应用教师所提供的透明软橡胶管、塑料袋再次构建“食物在身体里的旅行”科学实验模型，在使用教师所提供的软面包块、猪肉块通过软管挤入胃后，加水揉搓塑料袋，观察面包与猪肉在塑料袋（胃）中的状态变化，培养学生观察能力与探究能力。教师引导学生通过对课前自主模拟实验器材与流程进行改进，让学生自主实验探究过程能够真正与消化器官更为贴近，学生在这一实验过程中也能够真正认识到较硬与较软食物在胃内消化情况的差异，从而懂得生活中家长所说的“细嚼慢咽”的重要性。

结语

自制教具用于小学科学教学实验中可以帮助教师进一步培养学生核心素养，教师在将这一教具应用于实验教学中，需要遵循科学性、直观性、稳定性与安全性的原则，要巧妙利用不同素材开发自制教具，并将其灵活应用于实验教学各个环节，提高教学效果。

参考文献

- [1] 虞相如. 教具创新对提升科学探究活动严谨性的作用——以“地球——水的星球”实验改进为例[J]. 实验教学与仪器, 2021, 38(7): 127-129.
- [2] 王东, 刘文东, 苏文辉. 基于Arduino的小学科学教具设计制作及案例分析——以“看‘水’跑得快”教具为例[J]. 教育信息技术, 2020(5): 26-29.
- [3] 张诗阳, 罗雅馨. 挖掘小学科学实验的可探究性——对“光和影”一课的实验改进[J]. 实验教学与仪器, 2022, 39(7): 117-119.
- [4] 那起涛. 农村小学科学课教学的基础——实验材料的准备与教具的自制[J]. 现代教育科学(小学教师), 2012(2): 82-83.
- [5] 杨翠怡. “5E”教学模式下小学科学教具制作——以“影子的奥秘”综合探究装置为例[J]. 实验教学与仪器, 2023, 40(2): 92-95.