

浅析结构性实验材料 在小学科学教学中的应用

●管亚明

小学生

教法交流

【摘要】实验材料是一切科学探究活动的基础和必要条件。有结构的科学实验材料既可以缩短科学教学或是科学实验的时间，又可以提高科学教学与科学实验的有效性。因此，小学科学教师在教学实践中应合理、高效地运用结构性实验材料，开展相应的教学活动。教师还要通过结构性实验材料的应用来培养学生探究能力、科学能力以及创新能力，为促进小学生科学素养的改善、形成与发展提供保障。本文就结构性实验材料在小学科学教学中的应用进行阐述。

【关键词】小学科学；结构性实验材料；教学应用；科学素养；科学能力

科学实验材料是小学科学教师开展各类科学教学实践活动的重要工具之一，更是在科学实践过程中培养学生科学能力、科学精神、科学思维、探究能力、创新能力等的重要手段。调查发现，实验材料的合理运用，还可以改善、调动小学生科学学习情感，使之能够真正爱上科学、迷上科学，在提升小学生科学素养的过程中还可以促进学生高阶思维的形成与发展。结构性实验材料就是结合实验具体需求对相应实验材料进行合理的组合，确定实验材料所应用的具体顺序，以此来提高实验的准确性以及科学性，最终促使学生能够高效完成相关知识的深层次建构以及学科素养的进一步发展^[1]。因此，结构性

实验材料在小学科学教学或是实验教学中的应用，既可以有效提升教学效能，又可以引发小学生科学学习兴趣、培养学生科学思维以及探究能力，在提高科学教学（尤其是科学实验教学）质量的同时，也有效促进了小学生科学素养的形成与发展。

一、结构性实验材料的分类及教学应用范围

结构性实验材料主要分为以下几大类：

第一，引导型实验材料。引导型实验材料的主要应用目的就是利用实验材料来引导、激发小学生进行科学学习、实践以及自主探究的积极性，使小学生能够在该实验材料的影响下高质、高效地完成科学知识的学习活动。

第二，认知型实验材料。认知型实验材料的主要应用目的就是促进小学生对相关科学概念、科学规律的认知与理解，为进一步提高小学生对科学知识要点、难点或是科学实验理念的理解提供保障。

第三，模拟型实验材料。模拟型实验材料的主要应用目的就是有效降低科学知识的抽象性，提高学生的理解程度，为提高小学生科学学习、实践的质量提供保障。

第四，探究型实验材料。探究型实验材料的主要应用目的就是激发、调动小学生利用探究型实验材料自主开展一些科学知识的探究、探索活动，以培养小学生科

学精神、实践能力以及创新能力。

第五，拓展型实验材料。拓展型实验材料的主要应用目的就是在开展科学教学或是实践的基础上还可以引导小学生就一些拓展型实验材料进行个性化的科学实验探究，以此来改善、培养小学生探究意识、科学思维、科学精神以及创新能力，最终为促进小学生科学素养的形成与发展奠定基础^[2]。

二、结构性实验材料在小学科学教学应用中存在的问题

（一）教师缺乏结构性实验材料的应用意识

调查发现，个别小学科学教师在一些抽象性或是具体的科学实验教学时，多利用现代信息技术为小学生搜集或是制作相应的教学课件，让小学生能够通过观看视频来了解、学习相关的科学知识或是实践。由于教师缺乏对结构性实验材料的应用意识，进而导致其在教学实践中应用的实验材料（尤其是结构性实验材料）较少，这对培养小学生科学探究意识、科学思维与科学精神等均造成一定的影响。

（二）结构性实验材料的教学应用效率低

调查发现，个别小学科学教师在应用结构性实验材料开展教学时，多以自己的实践操作为主，小学生则通过被动式的“观看”“思考”去完成科学知识的学习与建构。毫无疑问，这也直接影响到了结构性实验材料在科学教学实

践中的应用效率,不利于学生科学知识的建构以及科学思维、科学精神、探究能力的培养,最终也会影响到学生科学素养的形成。

三、结构性实验材料在小学科学教学中的应用策略

(一) 引导型结构性实验材料的应用策略

引导型结构性实验材料的教学应用可以引发学生的科学思考,使之能够在结构性实验材料的引导下引发自主探究科学问题的激情,这对改善学生科学学习情感、提升其学习效能具有良好的推动作用。同时,引导型结构性实验材料的应用,还可以有效改善传统科学知识、规律单向灌输的弊端,使学生能够通过各种实验材料的“应用”与“变化”而产生各种各样的质疑,进而引发学生的深层次思考。学生自主展开科学分析与探究,这对改善学生科学思维、促进科学素养的形成与发展具有重要的意义^[3]。

如,在“证实空气的存在”实验中,教师就可以让学生拿出自己准备好的气球(或塑料袋)、皮套(或棉线)、针(或碳素笔)等,并为学生创设一个自主探究的情境:“同学们,我们如何利用手头的材料去证明或验证空气的存在呢?说出你们的想法或是验证方案。”此时,学生的科学思维、想象力瞬间被释放,其思考的范围也被“缩小”至手头的既有实验材料上,这也进一步将问题简单化,避免给学生造成较多的困惑。于是,一些学生想到了将气球或是塑料袋吹大(不能吹得太满)、用棉线封好,再用针或碳素笔尖把气球或塑料袋扎破,并将其移至脸颊处,挤压气球或塑料袋。此时,脸颊处就会感觉到有气流流出。当学生亲身验证完毕后,教师还可以借助一

些问题来进一步促进学生对相关知识的巩固与内化:“我们周围的空气的形态是什么样的?”“当我们坐在火车上,一打开窗时迎面就会有强烈的风吹来,这是什么道理呢?”等等。此类利用引导型结构性实验材料与相关引导性的问题结合,既可以引导、激发学生科学学习的热情与兴趣,还可以促进学生能够利用手头的实验材料进行个性化、自主化的科学实验活动,这对培养学生的科学思维、科学探究能力均具有良好的推动作用。

(二) 认知型结构性实验材料的应用策略

科学概念是学生高效认识、学习科学知识的基础。小学科学教材中有很多概念,认知型结构性实验材料则可以避免教师灌输式、单向的口述式教学,并通过相关的认知型结构性实验材料展示或是实践操作来帮助学生更好地对相关的科学概念有一个更直观、更清晰的认知,对改善学生科学学习情感、提升科学知识获取能力、促进知识内化、提升课堂教学质量均具有重要现实意义^[4]。

例如,在《认识固体》教学时,学生往往对固体的概念理解较困难。因此,教师则可以为学生提供大量的认知型结构性实验材料。例如,利用水与冰的对比,并借助相应的问题来引导学生在对比过程中进行深层次的思考与辨析:“同学们,大家对水和冰都十分熟悉,你们能说出它们的特点吗?”于是,学生结合生活经验及既有生活常识,马上就会得出相应的答案:“水能流动,冰不能。”“水能流动,还是软的;冰不能流动,是固定的形状。”此时,教师就可以继续结合固体的概念,利用问题引导学生自主探索固体的概念:“水

是流动的液体,冰是固体。那么,我们如何去区分液体与固体呢?”在学生进行思考的过程中,教师就可以为学生提供更多的固体材料,如玻璃、石块、木棒、钥匙等等,使学生能够将这些固体材料与“水”“冰”的差异进行对比性分析,最终,促使学生能够对固体的概念、特点有一个初步的认识。随后,教师再正式引入固体的概念,这也有利于学生对固体概念的理解与内化。为了改善、培养学生科学思维以及思维严谨性,教师就可以利用“黄沙”材料,为学生演示“流动的固体”,使学生能够理解:“有一些固体也可以‘流动’。”这对帮助学生逐步形成良好的科学思维、发散思维均具有积极的作用。由此可见,认知型结构性实验材料在概念及一些科学现象教学中的应用,可以改善学生学习方式与思维方式,并从直观的认识中逐步提高自身对科学概念、科学现象等的理解,为培养学生科学素养奠定基础。

(三) 模拟型结构性实验材料的应用策略

模拟型结构性实验材料在小学科学教学中的应用,一方面可以降低一些科学知识的抽象性;另一方面还可以提高学生对科学知识的理解。另外,教师还可以组织学生对模拟型结构性实验材料开展自主操作或是实践应用,进一步提高学生对科学知识的理解,且对培养学生科学实践能力、科学实验的设计能力等也具有重要的促进作用。

例如,在《沉浮与什么因素有关》教学时,教师可以为学生提供一些相关实验模型,如不同大小的塑料小船模型和金属小船模型、潜水艇模型、大水槽、砝码、清水等。教师可以利用这些结构性实验材料为学生模拟小船

航行。学生在对各种小船模型进行实践观察之后,就能够初步了解沉浮的基本关系。随后,教师还可以组织学生往不同大小的小船上逐步添加不同质量的砝码,让学生能够初步了解小船的沉浮与小船的重量、体积存在着密切的相关性。当学生完成了对小船沉浮与重量、体积相关知识学习之后,教师就可以再组织学生自主利用潜水艇模型及相关结构性实验材料(学生还可以根据自己实验的需求自行添加一些材料)进行相应的沉浮实验操作以及自主验证。模拟型结构性实验材料的使用,既可以弥补既往课堂教学中学生无法真实参与、体验各种科学实验的不足,又可以利用相关实验材料以更直观的方式将各种科学知识、科学现象、科学实验过程与结果呈现给学生,可以有效化解科学知识中的难点问题,还能促进学生科学思维、科学素养的形成与发展奠定基础。

(四) 探究型结构性实验材料的应用策略

探究型结构性实验材料在小学科学教学中的应用,一方面可以培养、激发学生自主开展各种科学知识、科学实验探究活动的情感;另一方面还可以促使学生在科学知识、现象、规律等的探究活动中逐步形成良好的科学思维、科学精神以及实践能力^[5]。

例如,在《导体与绝缘体》教学时,教师可以为学生提供相应的探究型结构性实验材料,如铁丝、木头、塑料尺、钢尺、回形针等,让学生自主分析、判断哪些是导电物体,哪些是绝缘物体。当学生可以结合科学知识、生活经验轻易判断出导电物体或绝缘物体时,学生的成就感、自豪感也会随之产生。此时,教师再适时地为学生展示另一组探究型结

构性实验材料,潮湿的木头、完全被绝缘胶带包裹的钢尺、带塑料把的金属螺丝刀,再让学生进行分析与判断,哪些物体可以导电、哪些物体是绝缘的。学生在自主进行实践实验、验证的过程中就会产生“疑惑”:“为什么原来导电的物体不再导电了?”“为什么原来绝缘的物体导电了?”此时,教师再引导学生利用科学知识进行个性化的分析与猜测(即推理分析)。学生在亲历“知识——现象——分析——推理——验证”的科学知识生成过程中,使之能够对更多的科学知识、现象以及科学探究产生浓厚的兴趣,最终为促进科学素养高效地形成与发展奠定基础。

(五) 拓展型结构性实验材料的应用策略

拓展型结构性实验材料在科学教学中的应用作用就是利用这些实验材料来拓展、丰富学生的科学知识体系、知识视野以及提高学生科学学习、实践验证的能力,最终为改善、培养学生科学精神、探究能力、科学思维、创新能力等提供保障。

例如,在进行《热胀冷缩》教学时,教师在学生全面认识到热胀冷缩现象之后,还可以将相关知识加以拓展性地引导——固体具有热胀冷缩的性质,同样,气体也能够发生热胀冷缩。同时,教师可为学生提供相应的拓展型结构性实验材料。例如,铜球、烧瓶、酒精灯、火柴、鹌鹑蛋(或其他物体),让学生在不动摇鹌鹑蛋(或其他物体)、烧瓶的基础上,将鹌鹑蛋(或其他物体)放入烧瓶之中。此时,一些聪明的学生往往会结合课堂学习到的“热胀冷缩”知识进行相应的方法的推断,于是一些学生想到先将烧瓶加热,再将常温下的

鹌鹑蛋放在烧瓶口上,待烧瓶冷却后,就可以将鹌鹑蛋(或其他物体)吸入烧瓶内。此类拓展型结构性实验材料的应用,既可以提高学生对“热胀冷缩”知识的理解,又可以提高实践应用、创新应用的能力,最终为强化学生科学知识体系、促进知识内容及科学素养的形成奠定基础。

四、结语

结构性实验材料在小学科学教学中的应用,既可以有效发挥其辅助教学的作用,还可以提高学生对科学知识、现象、概念等的理解程度。同时,还可以培养学生科学学习、实验及各种科学探究活动的情感。因此,教师在实际应用结构性实验材料开展科学教学活动时,必须要结合教学内容、结构性实验材料的类型进行针对性的应用,进而才能保障各类结构性实验材料的应用效果,并为促进学生科学素养的形成与发展提供保障。

参考文献

- [1] 沈辽. 小学科学设计结构性实验材料的研究[J]. 课程教育研究, 2014(4): 174-175.
- [2] 江丽婷. 小学科学设计结构性实验材料的探讨[J]. 新课程, 2018(9): 100.
- [3] 张艳娜. 浅谈在小学科学课堂中如何培养学生的科学自主探究能力[J]. 考试周刊, 2020(64): 15-16.
- [4] 赵桃桃. 结构性实验材料在小学科学教学中的应用研究[J]. 小学科学(教师版), 2018(7): 32.
- [5] 谢万国. 科学运用教学方法提高小学科学教学质量[J]. 家长, 2021(4): 79-80.

(作者单位: 江苏省如东经济开发区实验小学)