

小学科学活动中结构性材料的有效使用策略

韩锦春

江苏省如东县大豫镇桂芝小学 226400

摘要:所谓结构性材料,是指科学实验中采用的材料的类别、组合、使用的时间和方式都经过精心设计逻辑性地呈现的科学探究材料的组合。科学课是一门实践性课程,探究活动是学生学习科学的重要方式。探究材料是探究活动的重要载体,引导整个探究活动的顺利开展。学生在与材料的互动中发展动手能力和思维能力,最终获得科学知识,形成科学概念,提升科学素养。因此,结构性材料在探究活动中占据主导性的地位。新课程标准倡导跨学科学习,将科学、技术、工程、数学有机地融为一体,即STEM,有利于学生创新能力的培养。材料的提供和选择,很大程度上影响学生的创造性思维,影响整个项目的设计导向,最终决定产品的效能。由此可见,在大力推进将科学课程与STEM融合的趋势下,结构性材料的选择与开发尤为重要。

关键词:小学;科学;结构性材料

在小学科学课堂开展教学时,教师需要为学生提供结构性材料,并引导学生积极探究材料中的秘密,拓展学生的视野,充分发挥小学科学教学的效率。因此,小学科学教师不仅需要注重材料的选择与使用,同时还需要分析材料选择的技巧与方法,确保能够合理的选择材料,并且能够将其融入到课堂教学当中,调动学生的探究欲望,并积极参与本节科学学习,为学生整体能力的提升提供有力帮助。

一、结构性材料的现状分析

尽管结构性材料的地位如此重要,在教学中也得到一定程度的重视,但目前的材料仍存在问题。首先是材料的准备:有结构的材料应该是精心挑选、符合学生年龄特点和认知规律的材料,能够促进学生发现问题和解决问题,获得对事物的正确认识并形成科学概念。大部分科学课教师在教学中还是习惯于采用学校实验室配备的教学仪器设备或第三方购买的固定套材,而这些材料可能存在不够科学、不够典型、不够齐全、不够贴近生活等问题,无法满足学生的探究需求。其次是材料的使用:丰富的材料呈现的时间与开放的次序符合教学的秩序和探究的层次,使学生在有限的时间和空间里能够有条理地开展探究活动,提高探究的有效性。这就需要师生在动手前要先对材料有充分的认识,对探究过程有清晰的设计。但传统的探究课往往由教师直接抛给学生所有材料,学生在不了解材料的情况下被动地接受探究任务,探究的自主性和主动性大打折扣。

二、小学科学结构性材料选择与使用的原则

(一)符合学生年龄段认知特点

在小学科学选择与使用结构材料时,教师需要充分认识到当前小学科学教学存在的问题,并及时转变教学理念,确保能够合理的选择结构性材料,符合学生年龄段认知特点。促使学生在课堂使用材料学习时,能够更加积极主动回答教师所提出的问题,提高学生对本节课知识点的理解。与此同时,教师还需要尽可能将学生生活中常见的材料融入到课堂,提高材料的运用效果。

(二)确保材料能够与课本知识融合

小学科学教师在实际选择结构性材料的过程中,为了提高其使用的效果,教师需要事先分析课堂内容,并合理的选择结构性材料,并事先规范材料的使用方法与对策。然而需要注意的是,在材料选择与使用的过程中,还需要高度重视材料的安全性,避免在实际运用的过程中发生危险,无法保障学生的生命安全。针对具有危险性材料,教师可以尽可能运用多媒体进行展示,发挥结构性材料作用的同时能够避免隐患产生。

三、结构性材料的开发策略

“形状与结构”是“技术与工程领域”的教学内容,主要围绕“圆柱体承重”“三角形最稳固”“拱形承重”等科学概念进行项目实践活动,包含折形状、搭支架、建桥梁、造房子等内容。在教学过程中,需要引导学生运用科学知识,围绕相关问题或者项目任务,借助数学知识和技术能力进行设计,对已有的物质材料加以系统性的开发、生产、加工、建造等,从而完成工程制作。这里的“已有的物质材料”在学校仪器室材料清单里是没有的,对师生来说具有挑战性,需要自己寻找合适的材料;同时也具有开放性和创造性,材料充满了各种未知的可能,探究活动也会更加有趣味性。

(一)可选择材料激发学生整体思维能力

STEM的学科融合要求学生在项目任务中能够以综合思维去考虑问题。在某一个项目任务中,教师提供各种可能使用的材料给学生选择,激发学生综合考虑的思维能力。学生在面对大量的材料时,需要根据每种材料的特点进行分析和判断,也可能需要运用数学知识对材料的数量进行测算、对材料的成本进行评估;同时要考虑设计的美观、产品的实用,最终进行有结构性的采用。以“搭支架”为例:教师出示材料:A4纸、报纸、吸管、大头针、透明胶布、双面胶、小刀、剪刀。

师:我们需要搭建一个成本最低、承重力大且美观的花盆架,你想怎么搭?

生1:我想搭一个圆形的架子,刚好跟花盆的形状符合。

生2:我要搭三角形的,三角形最稳固。

师:这些材料给你选择,你打算怎么用?

生1:我打算把A4纸或者报纸卷成圆柱形,因为圆柱形承重力大。

生2:用大头针把吸管连接起来,变成三角形,因为三角形最稳固。

生3:需要考虑材料的数量吗?

师:当然。你问了一个核心问题。你们还需要核算成本,请小组讨论,画出设计图,并根据设计图完成材料预算表。

在整个制作过程中,学生经历了三次不同的设计:一是根据自己的前概念进行花盆架形状的设计;二是调查了各种材料的单价,测算了材料的总价,考虑降低成本后修改了设计;三是在成品的测试交流中,发现增加三角形的结构能增加花盆架的稳固性,因而又一次修改了设计,最终做出一个既稳固又节约成本的花盆架。每一次设计都进行了材料的选择,而每一次材料选择都是学生综合思维发展的体现。

(二) 限定性的材料激发学生的工程设计能力

工程设计需要考虑可以利用的有限条件和制约因素,并不断改进和完善。对于问题任务式的教学模式,可以由教师提供限定性的一种或几种材料进行实验的设计和和实施,激发学生的工程设计能力。教师必须经过周密设计和精心准备,选择典型材料并适时抛出。学生在这种结构性材料的启发下进行思考,讨论交流,进而设计活动方案,寻找解决问题的方法。以“建桥梁”为例,在“哪一种形状的桥承重力更大”这个问题产生之后,教师抛出结构性材料:长短卡纸各一张,四根木块,四条棉线,一个底座。同时抛出任务:利用这些材料,搭建并比较三种形状的桥的承重力。学生分小组根据教师限定的材料,讨论探究步骤并画设计图。最终学生制作出三种桥梁,并得出:拱桥承重力最大,吊桥第二,平板桥承重力最小。搭建桥梁的材料可以有很多种,为了使对比实验更加严谨、探究过程更有效、探究结果更聚焦,在保证“桥墩材料、大小、距离一样,桥面的材料、大小一样”的前提下,教师选择“限定性材料”进行探究方案的设计。教师出示材料,引导学生观察材料,然后抛出任务:利用这些材料,搭建并比较三种形状的桥的承重力。在小组讨论交流中学生的思维并没有被限制,能够在限定的材料中寻找解决问题的有效方法,相互补充,完善设计方案。

四、结构性材料的应用途径

在新课标大力推进的背景下,对各阶段教学都提出了一定要求。在小学开展科学教学的过程中,材料作为教学探究的基础,需要学生加深对材料的理解,并合理的选择与使用结构性材料,引导学生积极探究课本知识,掌握学习规律,提高小学生的学习效率。而且合理的运用结构性材料还能够激发学生的兴趣,确保能够达到课程教学目标。

(一) 把握材料的出世时机,调动学生学习兴趣

材料的结构性不仅表现在材料的准备阶段,同时还需要注重材料的使用环节。因此,小学科学教师在精心准备好材料完成后,需要尽可能留下悬念,并事先开展课本知识教学,随后运用多媒体为学生展示有关材料图片,同时还可以将材料实物展现在学生面前,从而能够有效调动学生的学习热情,提高本节课教学效率。例如,在小学科学开展《我们周围的材料》这节课教学时,本章知识作为材料运用的基础学科,只是讲述了多种材料的使用方法以及各项材料的分类。因此,教师可以合理的将金属、木头、塑料、玻璃、纤维、纸等有关材料融入到课堂,并运用多媒体为学生展示各式各样的材料,让学生对材料进行分类,学生会根据自身的理解能力,完成教师所布置的任务,虽然会有错误的现象,但教师需要注重引导,避免打消学生学习本节课的信心。与此同时,在讲解金属材料时,教师可以融学生的生活,问学生自己身上的衣服扣子或拉练是否属于金属材料,这样能够有效调动学生学习科学的兴趣,并充分掌握结构性材料的特点,提高材料的选择与使用效率。

(二) 确保材料发放数量公平合理

在小学实际开展科学教学的过程中,教师在将结构性材料融入课堂时,需要注重材料的数量,确保每个学生都能够掌握材料的特性,并且能够动手实践操作。因此,教师可以合理的将学生分为若干小组,并以比赛的形式运用教学材料开展教学,这样不仅能够充分发挥结构性材料教学效率,同时能够合理的使用材料,并培养学生的协作意识。需要注意的是,为了避免材料数量不充足而出现争抢的现象,教师需要事先做好充分准备工作,只能多材料、严谨少材料,从而能够确保大部分学生都能够完成实验操作。

(三) 注重材料特性与使用方法教学

小学科学教师在为学生选择结构性材料的过程中,不仅

需要引导学生掌握材料的分类以及材料的类型,同时还需要加深学生对多样化材料特性的了解。例如,在实际讲解《材料在水中的沉浮》这节课时,教师可以为学生举例船如何在水上漂浮而不会下沉,以及游泳圈为什么能够在水上漂浮?因此,教师可以拿来多种材料,并准备好水杯或水容器,让学生以自己的理解能力分析哪种材料能够在水上漂浮,以及哪种材料会出现下沉的现象。而且在实际开展本节课教学的过程中,教师还需要引导学生自主完成测试,从而锻炼学生的动手操作能力与思维能力,为小学生日后的学习提供有力帮助。

(四) 提供易于操作的实验材料

在小学科学实验课堂中,实验材料由于自身的物质属性,必然会在各种不足与缺点,如果不能正视这些不足与缺点,在操作的时候就可能影响实验的效果,伤害学生探究的积极性。如在“热是怎样传递的”学习中,教材安排了热在金属固体中的传递过程实验材料有铁丝、火柴、蜡烛等。学生通过蜡烛上的蜡融化成液体,将火柴粘在铁丝的一端,然后加热铁丝的另一端,通过热的传导,让凝固的蜡液融化,火柴脱落。但由于铁丝过细,火柴过长,蜡液过薄,这样在前期材料准备的过程当中学生很难直接完成实验的准备工作。如果在实验的过程当中改变实验材料,通过提供易于操作的材料,则能更好的呈现热在金属中传导的现象。如将一把金属的勺子放到热水中,学生通过手的触摸,很快就能感受到热在金属中的传导;再如通过在铁丝一端涂上变色指甲油的方式,加热则指甲油的颜色会发生改变。这样的实验材料,就较好的解决了在材料准备过程当中容易出现的问题。

(五) 提供具有安全性的材料

在小学科学实验的过程中,安全是需要放在重要位置的基础性工作。为学生提供安全可靠的实验材料,是每一个科学教师都需要认真思考的问题。如在“探索尺子的音高变化”的实验中,教本中示范的实验材料是钢尺。在具体的操作中,由于钢尺在震动中容易伤害到学生的手指,显然需要创新实验材料。如提供一端是圆角的钢尺,避免实验过程中钢尺伤害到学生。像这样需要从安全角度去考虑的实验材料还有很多,需要科学教师从学生身心两个方面健康成长的角度去发现,让实验材料安全成为第一要务。

五、结束语

综上所述,小学科学课堂上材料永远都是学生所关注的焦点,合理的运用结构性材料能够调动学生的学习兴趣,并积极参与科学课学习,同时能够主动回答教师所提出的问题,并探究材料的使用方法。可见,工程类探究活动中结构性材料的开发,应该根据教材的特点和教学的需要,以融合、动态、实践、创新的思维进行开发和使用。在STEM理念指导下,可以“限定性材料”“可选择材料”引导学生进行探究,从而提升学生的综合思维能力。因此,小学科学教师必须要注重结构性材料的选择与使用,确保在材料准备阶段能够满足教学目标,精心帮助学生准备学习材料。而且在材料的选择过程中,尽可能符合学生年龄段,并且学生在使用材料时能够积极探究问题,充分发挥结构性材料的作用与优势。

参考文献:

- [1] 林绍凤. 小学科学实验材料准备的现状与对策研究[J]. 教学仪器与实验, 2019, 21(14): 105-106.
- [2] 何小梅. 小学科学课实验材料的选用策略分析[J]. 课程教育研究, 2019(6): 136-137.
- [3] 王兆星. 整合+拓展: 基于STEM理念的小学科学教学实践探索[J]. 基础教育参考, 2020(43): 115-116.
- [4] 刘剑. 小学科学结构性材料的选择与使用[J]. 教学与管理, 2020(05): 58-60.