

技术与工程领域项目 学习流程的建构与实施

沈志嵩

(平湖市实验小学, 浙江 嘉兴 314200)

摘要:2017版《小学科学课程标准》中,第一次将技术与工程领域在课标中明确的独立出来。过去我们技术与工程领域的教学确实存在一些不足:设计意识淡薄、活动虎头蛇尾、作品差强人意等。分析其原因,要扭转这一局面,教学中首先要凸显设计环节,充实活动过程;其次要夯实建模过程,提升质量意识;再次就是要搭建展示平台,丰盈评价过程。

关键词:小学科学;学科素养;科学技术;情感态度

中图分类号:G623 **文献标识码:**A **文章编号:**1009-010X(2020)19/22-0089-04

在2017年颁布的最新版《小学科学课标》中,明确提出了课程内容包括:物质科学、生命科学、地球与宇宙科学以及技术与工程四大领域,其中技术与工程领域第一次在课标中明确的独立出来,和其它三大领域并列,技术与工程领域的重要性可见一斑。而在旧版《全日制义务教育科学(3~6年级)课程标准(实验稿)》中,有技术与工程的内容,但没有明确单独列出来,只是提到“知道与周围常见事物有关的浅显的科学知识,并能应用于日常生活”,在分目标中也只有“科学探究目标——能通过观察、实验、制作等活动进行探究”、“情感态度与价值观——意识到科学技术对人类与社会的发展既有促进作用,也有消极影响”,并没有将“技术与工程”凸显出来。因此,教师和学生容易忽视技术与工

程领域。回顾过去教师教学,在这方面确实存在一些问题。

一、存在问题

(一)设计意识淡薄

学生天性活泼好动,什么都想亲自动手试试,对于技术与工程领域的课例往往是很感兴趣的,如“用纸造一座桥”“做框架”“造一艘小船”。但不难发现,他们仅仅是对动手“玩”的过程感兴趣,制作之前并没有认真地对作品进行设计,制作热情高涨,但缺乏设计意识。

(二)活动虎头蛇尾

很多科学老师对于技术与工程类的课例往往和其它课例一视同仁,在课的开始抛出本节课的任务和要求,出示温馨提示若干,紧接着学生就开始小组讨论动手制作。活动场面虽热闹,

但下课铃响起，往往只有一小部分小组勉强能够完成任务，更多组的学生可能来不及完成制作，活动只好匆匆收场。

(三)作品差强人意

笔者发现在以小组为单位的制作活动中，学生们或4人一组或2人一组“忙”得不亦乐乎，小组内也有分工合作，但到活动最后成果展示环节，呈现的作品往往粗制滥造、差强人意、缺乏技术含量。

二、原因分析

(一)重制作，轻设计

教师只考虑提供给学生动手制作的材料和时间，学生也只对动手制作感兴趣，于是拿到材料就兴高采烈地活动起来，而忽视了“设计”这个重要环节。

(二)重过程，轻成果

一件好的有创意的作品，必然要经历设计——检验——再设计的过程，由于师生重点关注了制作活动的过程，忽视了其它环节，导致最后活动成果无法呈现或成果粗制滥造。

(三)重活动，轻评价

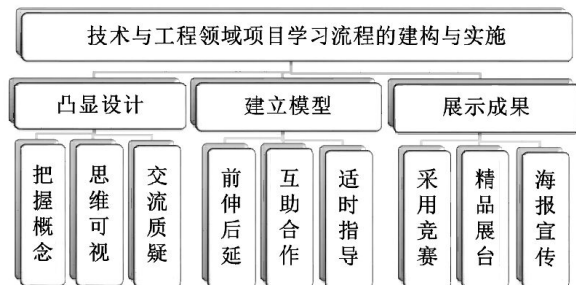
教师往往比较重视活动的过程，给予学生更多的时间去制作作品。而一次成功的制作活动，不应该仅仅以完成作品作为结束，缺乏展示和评价这个环节将会使活动效果大打折扣。

三、解决策略

技术与工程领域的教学教师可以采用项目学习的方式展开。项目学习，对学生来说是参与了一个长期的学习任务。要求他们扮演现实世界中的角色，通过工作，研究问题、得出结论，就象成人工作一样。学生接触各个学科领域，使他们更容易理解概念，明白不同学科是如何相互联系和相互支持的。工程设计类项目的基本流程包括：确定设计机会、调研、讨论、设计、建构、测试、改进、展示与交流。而在技术与工程领域的学习中，由于受到教学时间空间、学生的发展水平等因素的制约，教师的教学不可能面面俱

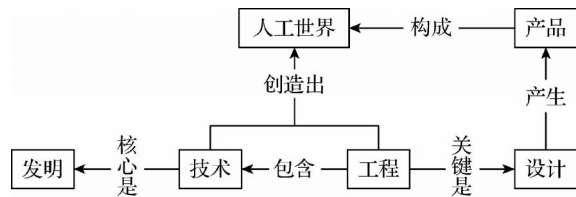
到。因此，笔者认为，基于学生的认知发展规律，在小学阶段教师只需抓住“设计”“建模”和“展示”三个环节，遵循“做中学”的理念，循序渐进地展开教学，提升学生的科学综合素养。

框架图如下：



(一)凸显设计环节，充实活动过程

2017版《科学新课标》指出科学的核心是探究，技术的核心是发明，工程的关键是设计。如图：



由上图教师不难发现设计是技术与工程领域项目学习的关键一环，学生在活动过程中，首先要通过讨论，设计出解决问题的可行方案，画出草图，才能保证后续活动的顺利开展。如六年级上册“用纸造一座桥”，学生在造“桥”之前，首先要设计好“桥”的形状和结构，是拱桥、梁桥还是拉索桥，设计好模型并画出草图。

1.把握概念，提升设计技术含量。技术与工程领域的课是一个需要有一定的科学概念引领的技术设计、技术制作，并在教学活动中进一步发展科学概念为目标的教学活动。因此，学生在进行技术设计时，教师可以通过引导学生对已有科学概念、经验的回忆或对问题的假设，给学生提供设计思路进行设计。在这个设计的过程中，并非是简单地对科学概念的应用，而是想办法打开学生的思路，并将思维融入到设计之中。

小学科学教材中属于技术与工程领域的活动主要有：

学段	活动主题	科学概念
一	做一个测量纸带	测量纸带可代替小立方体测量,并且更加方便。
二	做一顶帽子	用不同材料制作的同种物品,它们的功能和用途是不一样的。
三下	做一个指南针	钢针经过磁铁摩擦后可以变成磁针。
四上	制作风向标	风可以通过自然界中事物的变化来感知。
	制作雨量器	降水量的多少可以用雨量器来测量。
四下	做个小开关	开关可以用来连接或断开电路。
五上	做一个生态瓶	生物在一定区域内相互影响、相互依存,会形成一个生态群落。
	做个太阳能热水器	太阳能热水器的效能和所采用的材料、结构,运用的原理有关。
	设计制作小赛车	在工作时有时需要增大摩擦力,有时需要减小摩擦力。
五下	设计制作保温杯	热的不良导体,可以减慢物体热量的散失。
	制作一分钟计时器	摆具有等时性,机械摆钟是摆锤与齿轮操纵器联合工作的。
六上	小杆秤的制作	杠杆是否省力是由用力点、支点和阻力点的位置决定的。
六下	我们来造“环形山”	环形山的形成与许多原因有关,陨石撞击是主要原因。

2.思维可视,展现设计思维过程。教师可以采用写一写、画一画、摆一摆等多种方式,根据不同的项目采用不同的方法,使学生的思维可视化。有的内容可以设计各种表格、图示,帮助学生把设计的意图简明扼要地写出要点或画出草图,有的内容可以提供有结构性的材料,让学生用实物摆一摆,既方便调整,又一目了然。

3.交流质疑,发展设计改进能力。我们发现学生的初步设计往往比较稚嫩,考虑不够周全,这时就可以把设计在全班交流,进行再设计。再设计包含交流、评价、改进三个环节。设计环节的交流过程应是师生之间、生生之间交流互补的过程,是学生对制作的作品所用到的科学知识、科学原理进行解释的过程,而改进则是对所学科学知识巩固和再运用。一方面可以发展他们的语言表达能力,另一方面可以促进科学思维的发展,还可以使解决问题的能力

得以提高。

(二)夯实建模过程,提升质量意识

建模是指学生在设计好“桥”的形状和结构,画好草图后,根据草图用纸制作这座“桥”的模型的活动,建模的过程就是学生制作产品的过程,并在建立模型的过程中不断发现问题,改进完善,这个过程往往是一个需要较长时间的活动。

1.前伸后延,拓展建模时空。小学科学课中技术与工程类的课涉及面很广,需要考虑的因素很多,而有时候教师会给学生太多的条件限制,这将大大减少对学生工程技术素养的锻炼,最终会流于形式而效果不佳。但要在一堂课的时间内展开这么多因素的探究,在教学时间上是不允许的,也无法达到预期的效果。新课标指出:“教师不要把上下课铃声当作教学的起点和终点,学生探究科学的活动往往不是一节课所

能完成的。”因此可以将一个技术与工程类的活动拆分为几个课时来开展。比如第一课时来准备材料、设计调整,第二课时进行体验制作和展示交流等;也可以根据内容给学生一周或几周时间,课外完成设计方案、动手制作,课堂中展示交流,课后进行再设计再改进。

2.互助合作,提高建模效率。每个学生都是独立的个体,动手能力、实践能力、思维发展水平都是不一样的,因此教师可以根据学生不同特长,组建活动小团队,四人一组或两人一组。而合作学习的同伴互助策略,可以使整个教学过程成为生生之间信息互相交流、思想情感互相影响、行为互相促进的双边活动过程,而不再是信息的单向传输。在技术与工程类活动中,有效的互助合作,可以提高活动的效率。

3.适时指导,保证建模流畅。在技术与工程活动过程中教师要多鼓励学生进行互助合作,教师不宜过早介入,避免打搅同伴互助的开展。特别是建模过程中,不能时不时打断学生的活动,因为活动被打断的同时学生的思维也被打断了。此时,教师可以深入活动小组,进行个别辅导,适时的点拨、引导。在帮助遇到困难的小组解决问题同时,又不会影响其他小组的活动,保证建模活动开展的连贯性。

(三)搭建展示平台,充盈评价过程

评价主体的多元化、评价内容的全面化、评价方法的多样化、评价时机的全程化是科学教学评价的最主要特点。在技术与工程领域的教学中,教师要善于利用各种评价手段,搭建各类展示平台,发挥评价的导向和激励作用。

1.采用竞赛形式,促进反思提升。为了避免有一部分同学在制作过程中只是为了应付任务而草草完成自己的作品,教师可以采用“比一比”“赛一赛”等手段来激发学生的制作热情,真正体会设计制作的乐趣。在评价中要指导学生学会反思,寻找原因。不仅要对自己的成果进行反思,更重要的是对设计过程进行反思。在反思

过程中促进技术与工程思维的发展,不断改进,不断完善,不断提高。

2.设立“精品展台”,激发学习兴趣。我们可以在专用的活动教室、科学实验室、班级教室甚至学校展厅开辟一个空间,设立一个“精品展台”,把每一次活动评出的优秀作品在“精品展台”上展示。这样学生的成果可以得到较长时间的保存,让获奖学生充分体验成功的喜悦,其他同学可以利用课余时间进一步参观学习,激发他们学习科学的兴趣。

3.制作“海报”宣传,点燃创作热情。有时候学生的优秀作品数量较多,一个学期下来,积累的学生作品很多,“精品展台”已容纳不下时,教师不妨把这些优秀作品拍成照片,做成宣传“海报”,利用学校的宣传橱窗进行全校性展示,营造设计制作的热潮,进一步点燃学生创作的热情。

学生的学习与探究是一个长期的过程,同样,对于技术与工程领域的研究也将是一个漫长的过程。因此在实际的教学中,教师要注重技术与工程类课例的设计和实 践,提升学生的科学探究能力和科学综合素养。

参考文献:

- [1]吴晗清.科学方法教育目标及教学策略探析[J].中国教育 学刊,2010,10.
- [2]温·哈伦,编著.科学教育的原则和大概念[M].韦钰,译.北 京:科学普及出版社,2011.

【责任编辑 李幸阳】