

小学 STEM 课程的开发与实践 ——以常州市武进区湖塘桥实验小学为例

龚莉娜

(常州市武进区湖塘桥实验小学 江苏常州 213161)

[摘要]当前,STEM教育面临的最大问题是如何将空泛的教育理念转变为切实的实际行动。为此,以常州市武进区湖塘桥实验小学为例,学校可采取以下实践循序渐进地推进STEM课程的设计与实施:正确认识STEM教育是开发有效课程的基础;确定课程实施程序是STEM课程开发的重要步骤;项目设计四大原则是STEM课程有效实施的重要保证。

[关键词]STEM课程;小学课程;课程开发与实践

[中图分类号]G623.6 **[文献标志码]**A **[文章编号]**2095-3712(2018)12-0127-03

DOI:10.16070/j.cnki.cn45-1388/g4s.2018.12.054

一、STEM课程简介

“STEM”源于20世纪80年代的美国,是科学(science)、技术(technology)、工程(engineering)、数学(mathematics)的英文首字母缩写。从2007年开始,越来越多基于STEM教育的课程开始出现。近年来,上海、江苏、北京等地开始出现STEM教育进校园的试点单位,社会上也开始出现以STEM教育为主题的课外培训基地。在STEM课程中,教师根据学生的兴趣和需要设计课程,让学生作为课堂的主体,围绕一个学习主题开展学习活动。这种重体验、重过程的课程,保护了学生的好奇心,激发了学生兴趣,使学生能够在做中学、学中做,最终在实践中提高。

二、STEM课程开发的实践及思考

常州市武进区湖塘桥实验小学是江苏省STEM教育试点单位,为了推广STEM课程,进行了校本化实施和开发STEM课程的探索。常州市武进区湖塘桥实验小学的课题研究团队采取集中统一学习和分散自学的方式,学习相关理论和他人实施STEM教育的经验。课题研究团队通过对国际上STEM课程案例的分析,提取适合我国科学教育特别是小学科学教育实践的“精华”,分析、整理小学科学教材中适用于STEM教育的课程资源,每学期针对一到两个主题进行校本化实施,并开展公开课观摩和研讨活动,进一步修改打磨STEM课例。

(一)正确认识STEM教育是开发有效课程的基础

STEM教育的先进性与人性使世界各国纷纷

实施。在中国,许多校外培训机构、创客基地,各种科学器材生产商纷纷加入了STEM课程的开发队伍中。一时间,只要跟科学有关系的,都可以被冠以“STEM”的称号。

1.STEM课程不能成为拓展性的科学课

课题研究团队最初认为,STEM教育与科学课程的融合就是将教材进行有序重组。比如,在热的传递单元,课题研究团队原本设想创设一个学生在野外需要制作一个热水器的问情情境,然后根据制作热水器需要掌握的知识要点,让学生进行相关知识学习,最后解决问题。但其实这种思维方式是分类教学的固化思维,而不是遵循STEM原则的思维方式。在STEM项目学习中,如果学生理解了所要研究的对象,那么他们就会主动应用已有的相关知识解决问题。当已有知识体系不足以支撑学生完成任务时,教师会及时在学生开展任务之前或之中补充、拓展相关知识,帮助学生继续开展项目。因此,教师设计和实施STEM课程,要基于学生整体知识结构的系统性设计问题,使各问题之间包含的学习内容多次相互邻接和交叉重叠。

2.STEM教育不等同于创客

2015年教育部发布《关于“十三五”期间全面深入推进教育信息化工作的指导意见(征求意见稿)》,明确提到“有效利用信息技术推进众创空间建设,探索STEAM教育、创客教育等新教育模式,使学习者具有较强的信息意识与创新意识”^[1]。但许多社会办学机构和器材生产商并未正确理解该指导意见,只是一味地追求自身利益,而不是真正地培养创造性人才。比如,随着创客在中国的火爆,创客教

[作者简介]龚莉娜(1978—),女,江苏常州人,本科,江苏省常州市武进区湖塘桥实验小学教师,高级教师。

[引用格式]龚莉娜.小学STEM课程的开发与实践——以常州市武进区湖塘桥实验小学为例[J].教育观察,2018(12).

[收稿日期]2018-03-21

育出现了让人担心的“大跃进”现象:不遵循教育规律,过分关注技术的炫酷,缺乏科学的教育设计,缺乏基础性学科知识的融合注入。这导致了创客教育变成学校秀场,出现了泡沫化苗头。其实,创客和STEM是不同的两个概念,但在很多场合中,人们往往将创客和STEM等同起来,在STEM的研究活动中,展示创客课程的作品,如3D打印、机器人等。常州市武进区湖塘桥实验小学课题研究小组比较赞成整合论,即把创客当作一种方式,引导学生应用STEM教育中的跨学科知识解决问题,培养学生的素养和能力。但创客不等同于STEM,因此,学校不能简单地将电路工程师、3D打印、机器人等成果纳入STEM教学的成果中。

(二) 确定课程实施程序是STEM课程开发的重要步骤

目前,STEM面临的最大问题是如何将空泛的教育理念转变为切实的实际行动。因此,课题研究小组必须从教育现状出发,并结合现有的科学课程,开发出具有实践推广价值的、具有整合精神内涵的课程或案例。但是,开发一个好的案例不是一日之功,也不是一蹴而就的事情,它非常考验教师团队的课程开发能力以及把控新课程类型的能力。因此,借鉴他人的研究成果是教师STEM课程开发的有效途径。课题研究小组以凤凰传媒出版社发行的《小学STEM教育案例》为借鉴对象,对“万花筒”“投石机”两课进行移植研究。好的案例可以让学生有计划、有目的地深度参与STEM活动。同样,好的案例可以让教师有节奏、有指向地深度领会STEM教育的精髓。在边“上”边“研”的过程中,教师可以体会STEM课程与一般跨学科课程的不同应用模式。

STEM强调学生在真实项目中的实践,从多个方面对一个科学现象进行探索和思考。学习的实质是完成项目和解决问题,最终通过工程技术呈现作品的过程。因此,教师在借鉴成功案例以及省内关于STEM教学案例征集格式要求的基础上,结合探究性学习、项目学习的特点,确定STEM课程的实施程序(以下简称“六步法”)。“六步法”包括:(1)情境与项目。教师创设情境、聚焦问题、确定切入点,形成具体项目问题。(2)调查与体验。教师对项目研究需要解决的若干问题进行要素分解,提供该项目实施前所需要的相关背景知识和资源链接,并设计相关的准备活动让学生体验。比如“气垫船”的教学,教师先让学生尝试做一个简易的气垫船,为后面的设计、制作和解决更复杂的问题做好准备。(3)设计与建模。教师设计方案或草图,学生小组进行制作。(4)测试与优化。教师对设计的作品或

研制的方案进行测试,寻找不足,不断优化设计。(5)展示与评价。针对项目特点,教师制定学生评价标准,引导学生通过多种方式进行成果展示。(6)拓展与应用。在该项目的基础上,教师引申出更多可拓展的问题,引导学生将研究成果应用到更广泛的领域。这六个过程具有迭代性,因此,学生在STEM课程学习的阶段,根据自己实际需要,可以在不同步骤之间进行转换,尤其是在调查与体验、设计与建模、测试与优化这三个步骤之间,需要不断反复、转换,直至形成最优方案。

为了检验团队对STEM课程的研究深入程度,课题研究团队进行了案例设计。课题研究团队通过对学生进行问卷调查,了解学生需求,并针对四年级学生开发了“气垫船”。首先,成立跨学科备课团队。由四年级科学、数学和信息共4位老师组成。其次,由团队通过确定“明确的结果”来识别每一个科目领域需要覆盖的学习目标^[2],即教师要思考STEM项目研究结束时,学生能掌握的知识 and 能力,并能够向同伴和教师展示自己的手工制作或学到的东西。比如,这个STEM项目的主题是气垫船,它允许教师想象跨学科的STEM项目学习中会出现的所有可能性。(如图1)

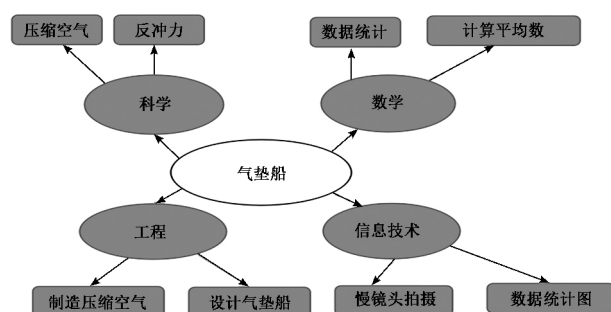


图1 跨学科的STEM项目学习中会出现的所有可能性

在确定目标方向的基础上,备课组就可以考虑开展STEM课程的程序问题。根据“六步法”,课题研究团队设计了情境与项目、调查与体验、设计与建模、测试与优化、展示与评价、拓展与延伸,并编写出了第一个STEM教学案例。该案例目前还在逐步实施与调适中。

(三) 项目设计四大原则是STEM课程有效实施的重要保证

学习任务是整个STEM教学设计的核心和立足点。STEM教学是基于现实情境的,需要学习者置身于真实、非良构的学习任务中。学生学习的过程就是解决实际问题 and 完成实际项目的过程,问题或项目构成了驱动学习的核心,而不像教师讲授那样充当概念、原理的例子。^[3]因此,学习任务一定要放

(下转第136页)

为学生发展思路提供必要的帮助,使之形成一个系统的、可行的方案。第三,教师要引导学生努力达成自己创造性的观点。创造力需要付出努力,教师要鼓励学生树立创造新颖与独特事物的目标。一方面,教师要为学生的个人努力提供充足的时间与空间。学生需要充足的时间和空间来实现自己的想法,这样才能充分考虑各种可能性,并理顺思路,提高逻辑性。另一方面,教师要奖励学生的努力。教师的肯定是学生创造精神、努力奋斗持续的动力。

(三) 开展创造性教学实践

安排得当的教学实践活动是学生创造精神的源泉和动力。只有通过实践,学生的创造精神才能得到充分展示和传播。思想政治课具有较强的理论性,因此,只有在实践教学中,理论具有的生机与活力才能得以展示。在思想政治课教学实践中,教师要坚持以创造性教学为根本,以创造性学习为关键,以创造性活动为手段,推进思想政治课培养创造人才的常态化和高效化。在教学过程中,教师需要积极引导,尽可能多地安排科学有序的教学实践活动,使学生主动将课本知识“活”起来,引导学生到实践中去发现问题并解决问题,从而对课本知识

有更透彻的理解。在思想政治课学习中,中学生还需要有游戏精神——像游戏一样专注,在游戏中体会快乐。^[5]因此,教师要根据不同的教学内容,设计不同的实践活动。例如,针对社区公共卫生的保护,教师可以鼓励学生动手发明维护社区卫生的小工具,培养学生的动手操作能力,进而引导学生走向创造之路。

参考文献:

- [1] 张怀满.试论大学生创造性思维与学习[J].黑龙江高教研究,2011(5):130.
- [2] 王银晶.中学物理教学中实施创造教育的理论基础和实践探索[D].武汉:华中师范大学,2007.
- [3] 许艳.学校教育创新内在驱动力探析[J].中国教育学刊,2008(11):23.
- [4] 张楚廷.论创造与创造教育[J].课程·教材·教法,2011(5):18.
- [5] 刑红军,张喜荣,胡扬洋.创造教育:文化与传统视域下的反思与对策[J].课程·教材·教法,2014(5):19.

(上接第128页)

在特定情境中呈现,教师需要将设计的问题在特定情境中具体化。课题研究团队认为,创设一个优质的问题情境,创生一个优秀的项目工程,必须符合以下原则。

1.生活性原则。教科书中的知识是对现实生活的抽象和提炼,往往抽象脱离学生实际。因此,STEM设计学习情境要还原知识的背景,立足于真实生活情境。

2.挑战性原则。STEM教育要求学习者采取主动、建构、真实情境下的学习方式。因此,项目要有挑战性和趣味性,才能激发学生的参与激情,学生从被动的接受者变为主动的探究者,教师从灌输者转变为学生学习的引导者和帮助者。

3.综合性原则。STEM教育是一种典型的跨学科的建构主义教学实践。因此,设计的情境和项目要包含学生已经掌握的知识点和需要学生掌握的知识点。

4.工程性原则。STEM项目以工程设计为基石。工程是应用数学、科学和技术领域的概念系统地解

决复杂问题的过程。因为工程针对的是现实世界中的问题,所以它为学习者提供了一种解释概念的良好背景环境。如果缺乏这种背景环境,学生则难以想象这些概念。除此之外,因为工程问题与学生、社会息息相关,所以学生会更有动力去理解数学、科学和技术课程。

参考文献:

- [1] 教育部.关于“十三五”期间全面深入推进教育信息化工作的指导意见(征求意见稿)[EB/OL]. [2015-09-02]. http://www.moe.gov.cn/srcsite/A16/s3342/201509/t20150907_206045.html.
- [2] 秦瑾若,傅钢善.STEM教育:基于真实问题情景的跨学科式教育[J].中国电化教育,2017(4).
- [3] 罗伯特·M.卡普罗,玛丽·玛格丽特·卡普罗,詹姆斯·R.摩根.基于项目的STEM学习[M].上海:上海科技教育出版社,2016.