

基于小学科学课程标准的 STEM 教育实践研究

◇姜春霄

STEM 教育强调多学科的交叉融合。其中科学(S)在于认识世界、解释自然界的客观规律;技术(T)和工程(E)是在尊重自然规律的基础上改造世界,实现对自然界的控制和利用,解决社会发展过程中遇到的难题;数学(M)则作为技术与工程学科的基础工具。科学是 STEM 教育的重要组成部分^[1]。在科学课堂上开展 STEM 教育不仅能有效拓展科学学科的教学内容与资源,也能为培养学生的创新精神与实践能力的提供更好的平台。

在小学阶段开展 STEM 教育,需要考虑小学生的特点。STEM 教育倡导从多学科角度看待与分析问题,并运用多学科知识解决真实问题。而以小学科学课程为载体,基于小学科学课程标准设计和开发 STEM 课程,更容易契合学生的发展水平,激发学生的学习兴趣。同时,基于课程标准的 STEM 教育也是对科学课堂的深化和拓展。STEM 教育强调基于真实问题情境,学生面临的可能是劣构、复杂的学习问题,需要把问题转化为可操作的项目,而学习也将发生在解决问题和完成项目的过程中。教师要引导学生像工程师一样思考、设计和制作。

一、深挖教材,创设真实的劣构问题情境

STEM 也可以视为一种以项目式学习和真实问题解决为导向的学习方式。问题是跨学科知识

与技能的连接点,而真实的情境是学生进行跨学科知识迁移的支架,因此创设真实的问题情境是 STEM 教育的开端。实施基于小学科学课程标准的 STEM 教育,可以借助科学教材,思考教学内容在实际生活中的应用,以及该部分内容可以结合其他学科解决生活中的什么问题,通过这种方法创设适合学生水平的劣构问题情境。也可以从生活实际出发,依据课程标准,分析生活中的一些具体问题需要用到哪些学科的知识来解决,设计成适合学生探究的问题。比如,通过学习科学教材中“声音的秘密”单元,学生了解了声音的产生及传播等内容。在此基础上,可联系学生的实际生活,开发“校园规划之防治噪声”的 STEM 课程,使学生可以应用自己所学的有关声音的知识,解决防治校园噪声的实际问题。再比如,在学习了“有趣的浮沉现象”后,可以融合数学课“测量不规则物体体积”的内容,探索测量不规则塑料玩具体积的方法等。

二、恰当设计,提供深度思维的抓手

STEM 教育的显著特征之一是能激发学生深度思考和创新思维,但这不是凭空产生的,需要教师的有效启发,要有思维的抓手。针对学生问题解决过程中可能遇到的困难,教师要提供能支持学生深度思维“攀爬”的抓手,使学生能在最近发展区内开展学习并解决问题。所以,教师要设

作者简介:姜春霄,山东省青岛市市南区实验小学,E-mail:whjcx@126.com(山东青岛,266071)

计恰当的解决问题的脚手架,这是开展STEM教育必不可少的。脚手架既能给学生解决问题提供一定的思路,也是他们进行头脑风暴的依据。比如,在“校园规划之防治噪声”项目中,可用思维导图的方式帮助学生梳理不同噪声的来源以及防治噪声的方法;在“搭建凳子”项目中,则可以提供生活中各种各样的承重结构,给学生以启迪。

三、合理选材,物化思维成果

基于项目式学习的STEM教育强调学生的动手制作。通过制作,学生手脑并用,可将前期的思考成果用实物的形式表现出来。在制作中,学生将再次经历深度思考和思维碰撞的过程。在这一环节,教师在选择制造材料时需要把握两个原则。一是材料的适用性。要选用切合主题、易于操作的制作材料,既能帮助学生简捷地物化自己的思维成果,又可防止繁琐的材料分散学生的精力。二是材料的多样性。应尽量提供不同种类的材料供学生选择,支持学生以发散性思维解决问题,并鼓励作品的多样化。如在“搭建凳子”的项目中,教师给学生提供了牙签和水果软糖,学生只能用有限的材料来制作承重模型。简单方便的制作材料既能体现学生的设计思路,又可支持学生不断修正与完善作品,收到了较好的效果。在“校园规划之防治噪声”项目中,给学生提供了多种多样的材料供学生选择,如各种绿植、吸声棉、彩色卡纸、警示牌、建筑模型等,学生最后呈现的作品也各有千秋。

四、灵活评价,指出努力的方向

STEM教育具有跨学科、综合性等特征,评价学生的STEM素养或跨学科思维能力应采取更加灵活的方式。过程性评价强调在完成任务或作品的过程中评价学生的表现,注重评价学生的创新能力、实践能力和团队协作能力。STEM教育评价可以结合过程性评价和终结性评价两种方式,以

更加真实全面地评价学生的学习成就^[2]。因此,评价指标的设计很重要,通常包括两大部分。一是对作品的评价,通过对学生作品表现的观察和判断来评价学生的学习成就,凸显学生的思维成果及动手制作的效果。二是对合作学习的评价,包括成员学习的参与度与各自承担的责任。应在制作环节之前就向学生展示评价指标(或量规),这样可以为学生指出制作过程中努力的方向,知道怎样做才算成功。如“搭建凳子”项目,用学生搭建的结构是否能承受指定橡皮的重量来进行评价;在“校园规划之防治噪声”项目中,用防治噪声措施的数量作为主要的评价等。

五、自主展示,彰显学生个性

在STEM教学或活动中,自主展示通常是最后一个环节。学生将以学习团队为单位讲解并展示自己的作品。通过展示,学生要对团队的思维过程以及成果进行说明,既可体现合作学习的成果,又锻炼了表达能力。除了学生的自主展示外,教师还可以通过启发性问题,拓展学生交流的深度与广度。比如:你对这一作品的得意之处是什么?你在制作过程中遇到了什么困难?问题要能够启发学生之间的深度交流,并为后续的团队学习和合作提供经验。

STEM教育在基础教育领域的研究与实践已经开展得如火如荼,但在我国仍然处于初级阶段。如何合理地设计与实施课程,使STEM教育不流于形式并收到良好效果,仍需在不断实践中进行探索与反思。

参考文献

- [1]吴逢高,滕海川.STEM教育促进小学科学课堂教学变革实践研究[J].教育科学论坛,2018(11):78-80.
- [2]赵慧臣.美国北卡罗来纳州中学STEM学校的教学设计及其启示[J].中国电化教育,2017(2):47-54.

(责任编辑 郭向和)