

Research on the Interdisciplinary Teaching Design Based on the STEM Educational Concept—Taking *How the Clothes Can't Be Done* as an Example

Xiaomeng Zhang

Qufu Normal University, Rizhao, Shandong, 276826, China

Abstract

A typical characteristic of STEM education is to fully cultivate students' innovation and creation ability and problem-solving ability, which is exactly very lacking in primary and secondary school education in China, and what Chinese educators have always been eager to achieve in quality-oriented education. The teaching activity design framework based on the STEM concept proposed in this study is a practical teaching model that promotes the effective development of primary school science curriculum and the cultivation of students' innovation and creative ability.

Keywords

STEM education; interdisciplinary; primary school science; teaching design

基于 STEM 教育理念的跨学科教学设计研究——以《衣服怎么干不了》为例

张晓萌

曲阜师范大学, 中国 · 山东 日照 276826

摘 要

STEM教育一个典型的特点就是充分培养学生的创新创造能力和问题解决能力,而这种能力恰恰是中国中小学教育中十分缺乏的,也是中国教育者在素质教育中一直渴望达成的。本研究拟提出的基于STEM理念的教学活动设计框架是一种实践教学模型,促进小学科学课程的有效开展及学生创新创造能力的培养。

关键词

STEM教育; 跨学科; 小学科学; 教学设计

1 引言

2017年发布的《全日制义务教育小学科学课程标准》(以下简称“标准”)中提出,科学教学应从学生实际出发,创设有助于学生主动学习的问题情境,引导学生通过探究学习等,获得科学基础知识和技能,促使学生主动地、富有个性地学习,不断提高探究能力。科学教育的目的在于提升学生应对存在于现实生活中的科学问题和解决问题的能力^[1]。

《标准》还指出,科学教学与小学其他学科关系密切,倡导跨学科方式学习,即融合科学、技术、工程、数学为一体的STEM教育,它是一种以项目学习、问题解决为导向的课程组织方式。

【作者简介】张晓萌(1997-),女,中国山东临沂人,硕士,从事STEM教育和创客教育研究。

跨学科是STEM教育最重要的核心特征,综合运用两个或多个学科知识和思维分析情境和解决问题的能力,是21世纪学习的重要高阶思维能力^[2],有助于打破学科壁垒、培养学生解决复杂问题的综合能力^[3]。在基础教育阶段,开展跨学科教育具有十分重要的意义^[1]。

2 基于 STEM 理念的跨学科整合模式

学生创新创造能力的培养不是一蹴而就的,在培养过程中更多地通过具体实践或设计成果来判定能力的形成与变化,即工程设计或类似工程设计的活动,因此,基于STEM理念的教学活动设计参考工程设计的一般流程:识别问题和限制条件、研究、构想、分析想法、构造原型、测试和完善、交流和反思^[4],再结合跨学科课程整合的思想,提出基于STEM的教学活动环节为:前期教学分析、教学过程设计、学习评价设计三个主要部分。

其中,前期教学分析要基于现实生活情景、结合学生

特点、综合课程内容来确定活动主题;教学过程设计时首先确定教学目标,活动开展时要提供学习支架,协助学生完成学习任务;活动进行完之后要进行课堂学习评价,对学生的前期调研过程、任务设计过程以及最终的成功展示阶段进行综合评价^[2]。

3 基于 STEM 理念的跨学科整合教学设计案例

3.1 教学分析

3.1.1 教学内容分析

《衣服怎么干不了》选自五年小学科学中的一节内容,首先通过情景设置的方法,给学生创造一个问题情境,即在日常生活中,连绵的阴雨天气会导致晾洗的衣服一直干不了的情况。随后让学生对于情境中存在的衣服为什么一直干不了这个问题进行合作探究,以期最终在实践中去解决这个问题。通过学生对这些课程的学习,可以让他们学到许多科学知识,这些科学知识将指导他们解决生活中的实际问题,还能通过实验操作得出一些方法可以快速去除衣服中的水分。

3.1.2 学情分析

本次选取的教学对象为小学五年级学生,经过一段时间以来科学学科的学习,大多数学生已初步具备科学探究能力及团队合作能力,对于现实世界中所存在的科学现象产生了强烈的好奇心和探究欲望。这个年龄段的学生认知水平处于具体运算阶段,乐于动手,善于操作,儿童能从一个概念的各种具体变化中抓住实质或本质的东西具体运算思维一般还离不开具体事物的支持,而且这些运算还是零散的,还不能组成一个结构的整体、一个完整的系统,因此在进行教学设计的过程中要呈现给学生具体可操作的案例以及活动。

3.2 教学过程设计

3.2.1 STEM 教学目标设计

根据对课程内容及学情特点的分析结果进行本课程的教学目标设计。

①知识与技能。

科学目标:知道衣服除水的方法和原理,了解烘干机的工作原理和基本构造。工程目标:具备能够设计除水方案的相关知识。数学目标:通过数据计算出最终的烘干效果。

②过程与方法。

技术目标:能够利用实验设备进行简易烘干机的制作。工程目标:能够制作简易的烘干设备进行实验验证。数学目标:记录过程中的数据结构进行计算。

③情感态度价值观。

科学目标:体验认真实验、收集数据并进行解释的科学过程。技术目标:感受科学技术在探究过程的重要性,可以创造性制作简易烘干设备。工程目标:体验合作和不怕困难的精神,尊重自己和他人的劳动成果,养成参与探究的兴趣,激发创造精神。

3.2.2 学习活动设计

①活动名称:衣服怎么干不了(4课时)。

②活动介绍:通过讨论、设计制作、验证、改进建议烘干机,让学生理解烘干机的基本原理。

③需要解决的问题:在不断地探究实验中改进烘干机,并理解加速衣服烘干的若干因素及影响效果。

④资源准备:小风扇、小电炉、木条、橡皮筋、布料、支架等。

⑤设计的 STEM 内容:科学层面能了解除水方法及烘干机的基本构造;技术层面可以使用实验器材进行简易烘干机的制作;工程层面可以应用工程理念进行简易烘干机的设计、制作及改进;数学层面可以记录并比较烘干时间^[3]。

3.3 课程设计

根据所确定的课程教学目标及课程内容,结合现实的生活情境进行课程活动的设计。

3.3.1 教师创设问题情境

活动内容:最近又到了梅雨季节,一个月来一直阴雨连绵,衣服洗过后挂在阳台上一一直都干不了,这究竟是什么呢?我们该怎么解决这个问题呢?

设计意图:给学生营造一个真实的情境,让学生感同身受的去发现问题,激发他们去解决实际问题的兴趣。

3.3.2 学生重新定义问题并设计方案

活动内容:对于情境中衣服干不了这个大问题,学生经过分析讨论可能造成这个问题的原因,通过资料查找获得的方案的认知,然后对于问题应大胆提出解决方案,从不同角度尽量多的提出方案以备候选。

设计意图:让学生学会从不同角度看待和分解问题,学会问题的转化。同时学会资料的查找和分析,学习解决问题中利用到的相关学科的科学原理。

3.3.3 分析解决方案

活动内容:根据上述存在的问题,经过讨论得到的方案进行分析,是否能够解决已有的问题。此时应小组进行合作调查,分别对解决方案进行验证,对于不理想的方案进行改进和优化,最终得出能够解决已有问题的方案。

设计意图:考查学生的实践能力。方案的设计的可行性在这一步进行验证,学生自行设计验证方案,对方案进行验证。对于可行方案给予肯定,对于方案的不足进行优化和改进。这一步同时考察了学生的反思和改进方案的能力。

3.3.4 重新定义问题,进入问题循环模式

活动内容:教师引导提出问题“当衣服脱水放在室内时,怎样使衣服尽快晾干呢?”或者在问题解决时学生是否又产生了新的问题。应鼓励学生大胆地提出自己的疑问,重新定义和补充我们的问题。

设计意图:引导学生去细心发现问题解决中产生的新问题,重新定义问题,完善我们的解决方案,以期达到最佳的解决效果。

3.3.5 得出最终解决方案

活动内容:通过几次问题的重新定义,得到最终的解

决方案,并以不同的形式进行分享和展示。可以采用电子文稿、数据记录表、实物模型、方案等多种方式进行成果展示。

设计意图:进行成果的展示,可以帮助教师了解学生的学习情况,同时让学生进行自我展示可以增加学生学习的成就感^[4]。

3.4 学习评价设计

课程的教学评价同样应采用多元化,多样化的评价方式,在终结性评价的同时更加注重过程性评价,同时将教师评价和学生自我评价和互相评价贯穿在整个评价过程中。过程性评价教师应从以下几个方面评价:方案设计的能力、探究技能的表现、对概念的理解方式、是否能与他人的合作交流讨论等。

4 结语

在已有 STEM 教学模式的基础上进行创新,构建出基

于 STEM 理念的跨学科整合教学设计框架,并从教学分析、教学过程设计、教学评价设计三个方面进行了分析,并以小学五年级《衣服怎么干不了》一课为案例进行教学设计,在后续的研究中还需要在实践中对设计方案进行实施以检验其有效性并进行改进完善。

参考文献

- [1] 马东娟,周爱芬.小学科学教育的理论与实践[M].北京:中国环境科学出版社,2005.
- [2] LattucaL, Knight D & BergomI. Developing a measure of interdisciplinary competence[J].International Journal of Engineering Education,2013,29(3):726-739.
- [3] 张玉滨.高中跨学科教学的本位价值与实施路径[J].中小学管理,2018(4):21-23.
- [4] Morganjr, Moonam, Barrosolr.Engineering better projects[M]. Netherlands:Sensepublishers,2013.