

基于 STEAM 理念的“防汛”项目课程与实践案例

吕建华

温州大学附属第一实验小学

[摘要]近年来,我国洪涝灾害频繁,给人们的生活带来了不少伤害,经济损失巨大。随着社会的不断发展和洪水调控能力的不断增强,洪涝带来的灾害损失却依旧在不断增加。为了探寻洪涝灾害的成因,了解洪涝灾害对我们生活造成的影响,特面向小学阶段的学生开设此项目课程。以项目式学习模式和STEAM理念相结合,连接真实场景,根据实况进行模拟演示,注重学生在真实情境中跨学科学习与探究,促进学生的实际操作能力、创新能力以及综合素养。

[关键词]防汛; STEAM课程; 项目式学习; 科学素养

[DOI] 10.12252/j.issn.2096-627X.2021.10.2498

一、课程背景

我国自然灾害以洪涝、台风、干旱、地震、地质灾害为主,森林草原火灾和风暴、低温冷冻、雪灾等灾害也有不同程度发生。2020年,洪涝灾害波及22个省,由于疫情与洪涝同时发生,直接经济损失甚至达到150多亿,除去个别特大地震,洪涝灾害带来的损失占比60%。

从公元前两百多年到现在,我国洪涝灾害发生频繁,导致人们经济损失巨大。随着社会的不断发展和洪水调控能力的不断增强,洪涝带来的灾害损失却依旧在不断增加。此外由于浙江所处的地理位置和季风型气候给洪涝和台风创造了条件,浙江人民常年饱受迫害,在洪涝灾害方面的人力物力投入也在逐年增加。

为了探寻洪涝灾害的成因,了解洪涝灾害对我们生活造成的影响,特面向小学阶段的学生开设此项目课程。本项目的实施不局限于汛情的模拟探究,对于干旱、地震等同类地质灾害以及火山爆发、地壳运动等自然现象,也可以根据实况进行模拟演示,给同类课程带来一定的借鉴作用。

随着网络技术的深入应用,人类的思维方式和生活方式都发生了很大的变化。创造性思维、创新学习和工作理念已经深入人心。在新的环境下,教育工作的创新发展已经成为人们的共同期待。如今,我们将结合STEAM教育方式,针对洪涝现象进行学习了解。

二、课程定位与价值

防汛系统项目与 STEAM 完美结合,跨学科整合,自主实验探究。除了上课方式多样化,课程内容还将与编程、电子电路和手工制作等结合。针对在校学生进行实验探究教育,不仅能够拓宽学生在日常学习中的浅层学科知识面,还能有效增强学生的灾害防治意识,提高遇险自救能力,今后对同类现象的产生也有一定程度的思考与认知。通过这种跨学科结合提高学生的综合素养,从一个全新的视角看待问题。这一种新型的教学模式,改善了传统教学现状,更加开放,增强了学生动手解决问题的能力。

项目化学习将会帮助学生关联各个学科,提供整合学习机会,引导学生在实践中关注“做”背后的思考,实现对知识的深度理解等价值。

三、课程内容

防汛系统通过大坝模型建筑、硬件与电路搭建,水循环系统搭建,建立一个各年级段学生都能参与,覆盖面极广的防汛系统模型。大坝整体建筑和排水系统为一块,作为整体防汛枢纽联结,同时也作为防汛的初步展示。第二块为江湖调蓄,利人为退耕还林的方式结合江湖自身调节能力使其缓慢增加调蓄能力。第三块为城市排水系统及植树造林的展示区域。每块做具体分区展示,让学生参与模型设计制作过程,从防汛原理解,到方案制定,再到任务的分配,最后

再细分到实施过程,让孩子能够尝试不同想法,让他们听到每个学生不同的观点。

整个防汛系统以剖面形式呈现,以水循环系统串联整个防汛环节。水循环系统路径以大坝后方的水库作为起始点,当水库蓄水超过警戒线,大坝开闸泄流。此时重力势能转化为动能,再由动能转化为电能供人们使用。随后水流汇入江湖,在江湖展示区域中,人工退耕还林部分利用色彩表明江湖调蓄的增加面积。在城市排水系统展示区域中,由于水流从自然环境引入人类城市,需要利用城市排水系统网进行分流减压。该部分涉及科学及数学类学科知识以及艺术和城市规划等课外知识,学生对此进行小实验,得出多种解决方案,建立模型并打印成品,最终放置在透明展示柜中,方便后续观察。

四、课程体系建立

课程分三个大阶段,分别对应 3、4、5、6 年级,基础阶段为3-6共四个年级段学生全部参与,内容含3D建模与城市排水系统原理、江湖调蓄原理、套种林地实验及原理等;第二阶段挑选部分3-6年级学生针对重点内容进行资料检索以及实验操作;最后一个阶段针对5-6年级进行硬件测试与组装,并最终组建实施整个沙盘。

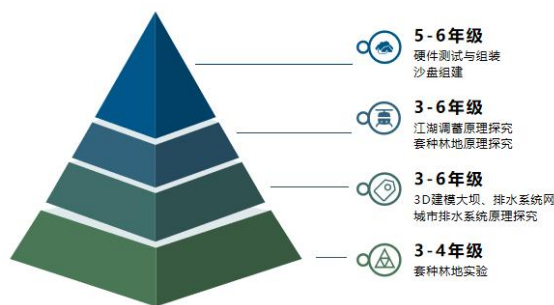


图1 课程体系

3、4 年级负责大坝、排水系统模型,需要掌握和学习建模知识。大坝蓄水的实体外框搭建主要通过建模软件实现,所以建模的知识点学习至关重要。在学习建模过程中,掌握和运用数学几何测量建筑尺寸,绘制简易建筑三视图,运用比例尺适当缩小或者放大建筑尺寸。数学知识贯穿建模的整个流程。在建模完成后,通过打印将数据模型转换为实体。

5、6 年级在校园建筑沙盘的基础上,进行水循环及电路设计。在建筑基础上进行亮化工程处理,铺设相应灯光线路,添置传感器,进行智能化控制。从智能走向智慧。运用编程知识和物联网搭建的技术方法,首先确定水循环系统各点的连接方案,然后通过硬件模块与电路连接实现智能化。本阶段对学生的编程技术、数据处理能力、电子电路的科学知识、组网布线提出很高要求。学生在参与过程中学习进

步, 经历全部工程流程之后, 学生将会得到全面素质提升。这一阶段课程目标如图所示:



图2 STEAM结合课程

五、教学实施和评估

(一) 教学实施:

①教室: 教室不再是领导者, 教室扮演参与者、协调者, 与孩子一起参与项目, 在把握驱动性问题意义性, 可行性, 价值性, 情境性, 道德性等特征的基础上, 教师认真分析学生学情, 明晰相关课程标准与核心概念, 从产品, 角色, 问题等维度进行设计, 为学生开展项目化学习提供引领。

在项目中对学生进行分段、分组、分配任务。首先对参与的同学进行分组(4-5人/组), 给予相应小组学生的知识教学。在学生思考规划时, 参与其中与学生一起创想, 探

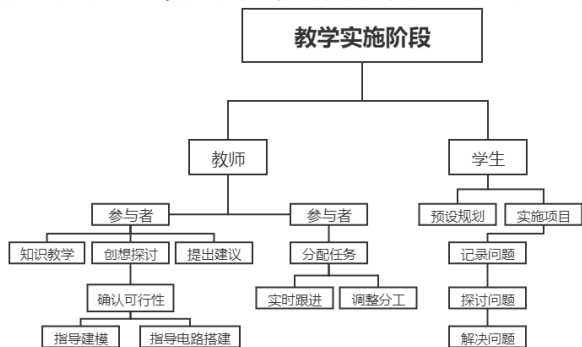


图3 教学实施阶段

讨, 提出规划建议; 对项目进行分解, 每组分配相应任务; 讲解测量、绘图、建模知识与方法, 指导建模与电路搭建; 根据任务进展情况, 对实施方案进行改进; 模型建立完成后, 对建筑与景观进行上色调配, 根据进展情况实时调整任务分工。

②学生: 与教室探讨, 提出建议规划。实施分工项目, 并记录实施过程中遇到的各种问题, 与同学、教室进行探讨, 解决问题。

教学评估: 教室: 在项目进行过程中, 给所有学生单独建立个人4C评价表, 对学生的工具操作, 知识点学习、使用等方面进行个人综合评分。每组负责项目分工的完善度进行小组评分。综合评估学生在项目进行过程中的综合表现。

六、课程成效

(一) 落实并完成了项目式学习课程内容。

课程完成了一个防汛主题的大型项目, 教学过程中, 通过大坝建筑和排水系统构思、结构制图、硬件搭建过程、电路规划与铺设所涉及的相关知识, 与多学科融合, 建立STEAM教育方案, 培养孩子在动手能力、思维能力以及解决问题的能力等各方面综合素质。

(二) 学生成长

展示项目成果对学生来说是一种最大的鼓励和肯定。

在项目实践过程中, 学生们进行实验探究教育, 平常只能接触到的浅层学科类知识面进行了升级且能直接体验, 而且还有效增强了学生的对自然灾害防治意识, 了解原理之后提高遇险自救能力, 今后对同类现象的产生也有一定程度的思考与认知。通过这种跨学科结合提高学生的综合素养, 从一个全新的视角看待问题。这一种新型的教学模式, 改善了传统教学现状, 更加开放, 增强了学生动手解决问题的能力。

(三) 建构了项目式学习内容体系

通过在开设项目式学习的活动中, 观察整理现有的创客课程学习模式, 汇集研制具有序列性、阶段性、整体性、发展性的项目式学习体系, 并考虑进行后续实用性方面的改进, 形成一套创客基地良性运转的实施方案, 也为后续的项目式学习课程的开发积累经验。

参考文献

[1] 蒋雄超. 项目化学习中驱动性问题的价值, 特征与设计[J]. 中小学教师培训, 2021(11): 3.
 [2] 董泽华, 卓泽林. 基于项目学习的STEM整合课程内涵与实施路径研究[J]. 中国电化教育, 2019(8): 7.



图4 学生课堂动态