基于项目化混合式学习的跨学科实践活动探索

——以“喷泉行动”为例

梁 婷 梁云香 史津宇
(北京市第一〇一中学双榆树校区,北京 100086)

摘 要:“跨学科实践”已经进入初中物理课程标准(2022 年版),这类课程该如何设计和进行,是我们亟待探索的课题.本文以项目式学习和混合式学习为切入点,探讨基于项目化混合式学习的跨学科实践活动教学模式,并以八年级下学期的一个跨学科实践活动“喷泉行动”为例,分享案例设计和教学过程,以期对广大一线教师有一点指导和帮助.

关键词:项目式学习;混合式学习;跨学科实践;喷泉行动

随着 2022 年版初中物理课程标准的推出,“跨学科实践”这个新一级主题进入大众视野.这部分内容的设计旨在发展学生跨学科运用知识的能力、分析和解决问题的综合能力、动手操作的实践能力,培养学生积极认真的学习态度和乐于实践、敢于创新的精神.[1]如何有效开展跨学科实践活动,指导学生深度学习,成为一线教师探索的重要课题.

1 项目化混合式学习

项目式学习(PBL)最早是美国教育家克伯屈于 20 世纪初提出的,发展到现在,人们已对其内涵和外延有了很多研究和解读.随着时代变迁,北师大学者杨明全教授提出,在核心素养时代,项目式学习是一种建构性的教与学方式,教师将学生的学习任务项目化,指导学生基于真实情境提出问题,并利用相关知识与信息资料开展研究、设计和实践操作,最终解决问题并展示和分析项目成果.杨明全教授认为新时代下项目式学习不仅为素质教育的发展提供育人方式的选择,还为学生发展实践能力和综合素养提供载体.[2]因此,项目式学习是有效开展跨学科实践活动的重要教学方式.例如,首都师范大学的韩思思等人,以项目式学习开发了案例“制作潜水艇模型”.[3]

然而,项目式学习也有其局限性,例如,活动繁琐耗时长,知识零散不系统.这就需要教师在教学过程中更加关注自己的“主导”地位,利用混合式学习来解决困境.“混合式学习”最早出现在 2000 年《美国教育技术白皮书》中,北师大何克抗教授指出,混合式学习就是整合传统教学和网络教学的优势,实现线上线下教学相融合.[4]通过混合式教学,可以有效缩短活动耗时,使学生习得知识更加系统.

综上所述,项目化混合式学习,就是基于真实情境提出的问题,通过小组合作、线上线下相融合的学习途径,开展研究、设计和实践,最终解决问题并展示和分析项目成果.

2 基于项目化混合式学习的跨学科实践活动教学模式

将跨学科实践活动分成前期分组、中期活动和后期展示 3 个部分,基于项目化混合式学习的教学模式如图 1 所示.

为了提高效率,方便统计和修改,教师采用“线上”分组.利用微信小程序或“共享文档”让学生知悉任务内容,并自愿报名;建立微信“群聊”进行组内资料共享,组内分工和指导.学生“活动”采用线上线下混合式学习.如有设计、制作等任务,须在专业教室进行;任务的学习、交流和改进可以线上进行.另外,还要注意小组合作与组间合作.教师要发挥分组、分任务以及汇报整合的指导作用.汇报课是跨学科实践活动的收尾环节,其作用不仅仅是任务结果的汇报和叠加,而是要有结构有梯度地促进学生深度学习.最后,一定要通过“自评”“互评”和“师评”3 个角度进行过程性评价.

3 “喷泉行动”案例分析

3.1 案例选择

物理学与日常生活关系密切,与工程实践密不可分,与科技进步息息相关.物理学发展至今,有很多跨学科内容可供选择.以八年级下第 8 章“压强”的学习为一个大单元,学生学完液体压强、大气压强和流体压强后,让学生完成主题任务:如何在学校水池搭建一个不用电驱动的喷泉?在本

(C)1994-2024 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

课例研发之前,“喷泉”在北师大物理课本中的体现仅仅是两道课后题.

3.2 教学过程

活动开始前,将学生分成调查组、考察组、设计组、工程组和问题组.如图 2 所示,调查组和考察组的初步结果要反馈给设计组,故距离汇报课 3 周前展开,设计组 2 周,其初步结果要反馈给工程组和问题组,故工程组和问题组的活动在 1 周前展开.

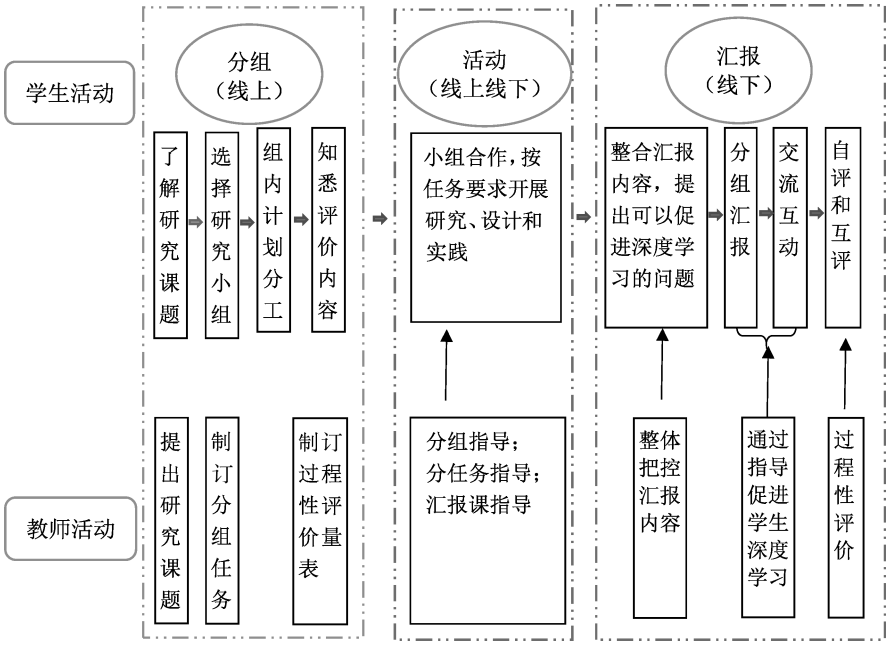

图 1 基于项目化混合式学习的跨学科实践活动教学模式

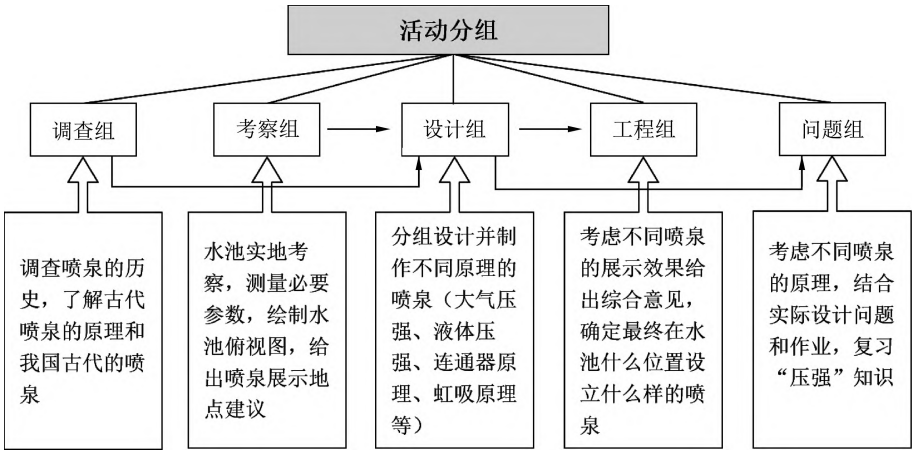

图 2 “喷泉行动”活动分组

教师先通过“共享文档”让学生自由选组,然后再进行微信建群,方便学生组内分配角色和教师线上进行指导.

调查组负责调查国内外喷泉的历史和基本原理,制作 PPT,分享给设计组,在此过程中,学生了解了中国古代的第一个喷泉和“水法”,了解了虹吸原理,感受到科学技术对人类生活的影响.考察组到学校水池实地考察、测量,水池形状不规则,他们通过表格、作图等方式进行记录,运用比例尺和参照物思想测量假山高度,体现了物理与数学、美术的融合,能够创造性地解决实际问题.设计组是“喷泉行动”的核心,该组成员最多,又分 6 个小组,每组 3 人.他们参考调查组和考察组的结果,利用饮料瓶,吸管,热熔胶、电烙铁等工具,在劳技教室进行制作.他们在制作过程中不断发现问题,改进方案和制作工艺,最终才呈现出理想效果.工程组负责考察设计

(C)1994-2024 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

组的方案，制订评价维度，并在校园内进行展示和宣传. 在展示互动的过程中工程组对喷泉结构和原理等因素有更深入的理解. 问题组的主要任务是从核心素养角度，紧扣课程内容，设计本节汇报课的课后作业. 通过线上提交，线下讨论相结合的形式，进行习题筛选和原创设计.

这次活动以一节汇报课收尾，每组展示都用统一 PPT 模板，并且会有 1～2 个与展示内容相关的互动问题，整个过程都由学生主持、学生展示，学生提问，充分体现学生的主体地位. 汇报课流程如图 3 所示.

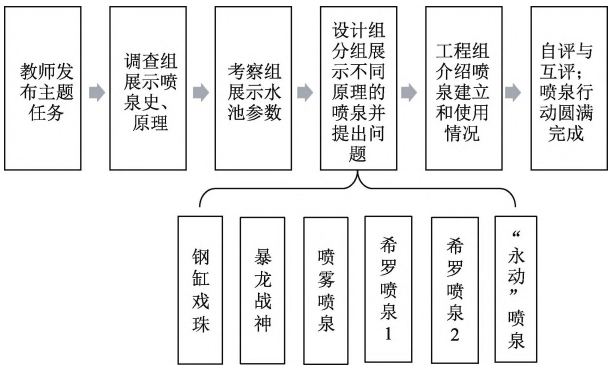

图 3 “喷泉行动”汇报流程

设计组展示的 6 组喷泉，如图 4 所示，“钢缸戏珠”复演了传说中国最早的喷泉，原理是液体压强；“暴龙战神”工艺简单效果棒，原理是大气压强；“喷雾喷泉”原理是流体压强……这 6 组喷泉，不仅让大家认识了不同的喷泉设计，更重要的是，原理由简到难，实现知识的递进；问题由浅入深，实现思维的递进.



图 4 设计组 6 组喷泉展示

3.3 案例反思

在“喷泉行动”活动中，调查组解释喷泉原理时自发加上演示实验，使原理更加易懂，通过圆明园“水法”的讲解，激发学生的民族自豪感和实现中华民族伟大复兴的使命感. 考察组综合运用跨学科技能，对水池进行勘测，并从安全和视野等角度，给出了喷泉展示的 3 个方位建议. 设计组设计“永动”喷泉时，由于吸管长度，容器大小以及密封程度都会影响喷泉效果，故该组做了多次多个喷泉，并将自己的研究变成数据，生成问题.

由课本的两道课后题，到一个基于项目化混合式学习的跨学科实践活动，学生不仅加深了对喷泉的认识，更是通过教与学方式的改变，实现了学生人人参与、人人主体，激发了学习热情，提高了学生动手实践能力，锻炼了学生的科学推理、质疑创新等能力. “喷泉行动”案例的探索，充分说明了项目化混合式学习非常适用于跨学科实践活动课程的开展.

4 结语

跨学科实践活动已经以蓬勃之势进入中学物理课堂，如何通过该课程发展学生的科学素养，提高学生运用综合知识解决复杂问题的能力，是我们亟待探索的课题. 采用项目化混合式教学模式推进跨学科实践活动的完成，实现深度学习和跨学科学习，是一个有效尝试，但该模式不是唯一路径. 例如，蔡雨等老师提出的递进型项目化学习模型，[5] 王红燕老师以思维模型建构的方式进行跨学科学习，[6] 相信无论以什么方式进行跨学科活动，适合的就是最好的.

参考文献：

1 中华人民共和国教育部. 义务教育物理课程标准(2022年版)[S]. 北京：北京师范大学出版社，2022.
2 杨明全. 核心素养时代的项目式学习：内涵重塑与价值重建[J]. 课程·教材·教法，2021(2)：57－63.
3 韩思思，杨杰. 基于项目的初中物理与工程跨学科实践[J]. 物理教师，2023(1)：40－43.
4 何克抗. 从 Blending Learning 看教育技术理论的新发展(上)[J]. 电化教育研究，2004(3)：1－6.
5 蔡雨，马玲，马晓波，等. 递进型：物理与工程跨学科项目化学习实践——以制作“港珠澳大桥”桥梁模型项目为例[J]. 物理教师，2023(10)：72－79.
6 王红燕. 高阶思维视域下的物理跨学科实践教学——以“瓶管简易取水补水装置设计”为例[J]. 物理教师，2023(10)：13－16.

(收稿日期：2023－11－15)

(C)1994-2024 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net