

初中地理、生物、化学 跨学科主题教学的实践探索 ——以“水与生活”为例

邢晓明 董素君 刘小荣

(北京市三帆中学, 北京 100088)

摘要: 文章的跨学科教学设计以“水与生活”为主题, 基于地理、生物、化学学科的知识与技能, 选择了三个学科的共通概念, 开展了调查研究、实验探究、动手实践、展示汇报等学生活动, 使学生形成相关的上位概念, 提高学生面对真实问题的解决能力、公民意识和社会责任感。

关键词: 跨学科; 水资源; 教学设计; 初中地理

中图分类号: G633.55

一、教学背景

不同学科的知识目标不尽相同, 但是其核心素养的要求具有共通性。因此, 文章以关键能力和必备品格的素养要求作为教学目标, 并针对这些目标, 设计调查研究、实验探究和动手制作等活动, 提升学生的核心素养。

教学主题和教学内容选择, 要基于各个学科的知识与技能, 不脱离国家课程。在此基础上, 选择三个学科的共通概念, 该概念具有综合性且与生活实践紧密联系。水这个概念在三个学科的课标中均有涉及: 生物学科要求掌握生物圈水循环和植物对水循环的作用, 地理学科要求掌握降水、河流、水旱灾害、水资源状况, 化学学科要求掌握水资源状况和水的净化原理。而这些知识之间具有紧密联系, 例如, 植物涵养水源等作用可以缓解水旱灾害, 化学学科和地理学科都要求掌握水资源状况。通过分析, 本设计确定将三个学科紧密联系在一起的“水旱灾害”和“水资源”作为主题教学的核心概念(见图1)。

从学情分析, 学生已经具备与水相关的单学科概念, 如暴雨、洪涝、蒸腾作用等, 也掌握了使用地图等工具和实验探究的基本技能。但是学生对于如何减轻水旱灾害和如何利用水资源缺乏整体的认识, 在面临生活

中真实问题时, 难以调用系统的知识进行解决。因此, 学生需要借助跨学科教学形成更完善的知识体系、提升真实问题的解决能力。

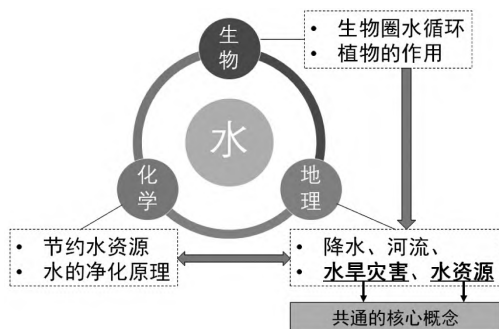


图1 “水与生活”主题核心概念

二、教学目标

通过跨学科学习, 认识到水既是资源也会带来灾害; 通过实践, 了解减轻灾害的科学原理和提高水资源利用率的工程技术手段; 建构水的知识体系, 形成上位概念, 建立人水协调的价值观念; 通过展开调查研究、实验探究、动手实践、展示汇报, 提升综合科学思维、科学探究实践能力; 通过针对校园和周边社区的调查, 发现问题并思考解决办法, 以此提升公民意识和社会责任感。

三、教学流程

跨学科教学设计和实施的一般思路是：第一，结合核心素养和教学内容，确定教学目标；第二，根据学

情和学生兴趣，选择真实问题和情境；第三，根据教学内容，提出驱动性问题；第四，根据教学目标和驱动性问题，设计并开展学生实践活动（见图2）。

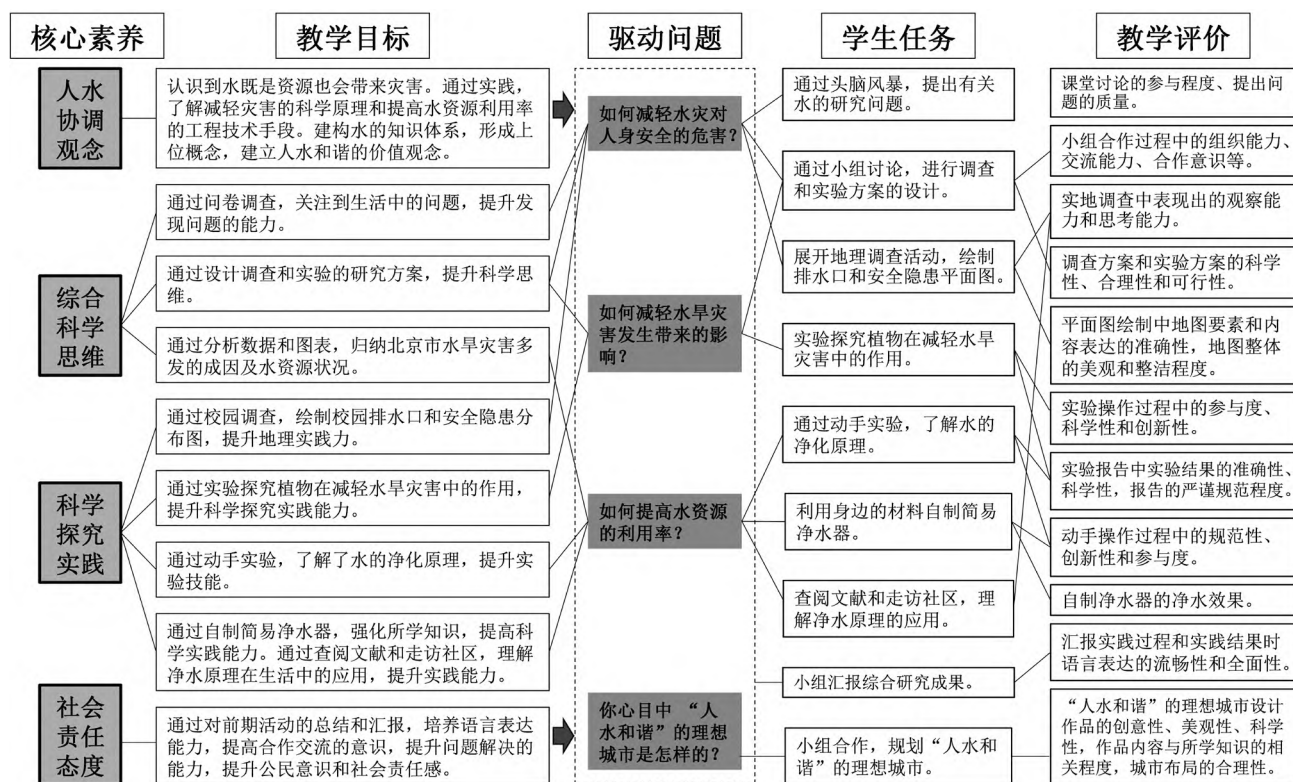


图2 教学流程

四、教学内容

1. 水与生活——与水相关的灾害

生活离不开水，水是我们的生命之源，但是水太多或水太少又给我们的生活带来灾害。教师向学生提问：“你知道哪些与水相关的灾害？你经历过哪些洪涝灾害？”学生分享讨论，进一步提出问题：“从自然环境的角度分析区域洪涝多发的原因。”学生思考讨论，从地形、气候、河流等角度分析得出洪涝灾害发生的孕灾环境。教师进一步提出问题：“从北京城区所处的位置和自然环境，分析北京是否具备洪涝灾害的孕灾环境。”学生通过讨论分析，得出北京市也易发洪涝灾害的结论。

教师提出问题：“北京除了洪涝，还会有什么与水相关的自然灾害呢？”学生分析得出北京市易发旱灾，总结洪涝和旱灾是与水相关且属于与我们生活密切相关的自然灾害，从而引出核心问题：第一，如何减轻水旱灾害；第二，如何更好的利用水资源。

2. 水与生活——如何减轻水旱灾害

同学们讨论自己关心的、与水旱灾害相关的问

题，聚焦大家最关心的两个问题进行实地调查研究。

学生活动1：调查校园中可能存在的安全隐患。学生绘制校园平面图，设计调查路线，展开实地调查，观察校园中存在的积水区域、裸露的电线等安全隐患并设计图例，将其位置标注在校园平面图中，完成校园安全隐患分布图（见图3）。

学生活动2：调查校园的排水能力。学生观察校园中主要的排水口类型及分布，设计图例并在校园平面图中标注排水口的类型、大小及位置，计算校园排水能力，划定易积水区域并设计逃生路线，完成校园排水口分布图及排水能力调研报告。

通过以上两个实地调查活动，学生理解了洪涝对于校园生活的危害，分析了校园的排水能力，并为减轻危害提出可行性建议。

教师总结：“水旱灾害的发生主要是由于降水的时空分布不均，以及受灾区域的蓄水和保水能力不足导致的，怎么解决呢？”学生设计实验方案（见图4），研究植物在缓解水旱灾害方面的作用。

学生活动3：绿色植物对涵养水源的作用的实验探

安全隐患分布图

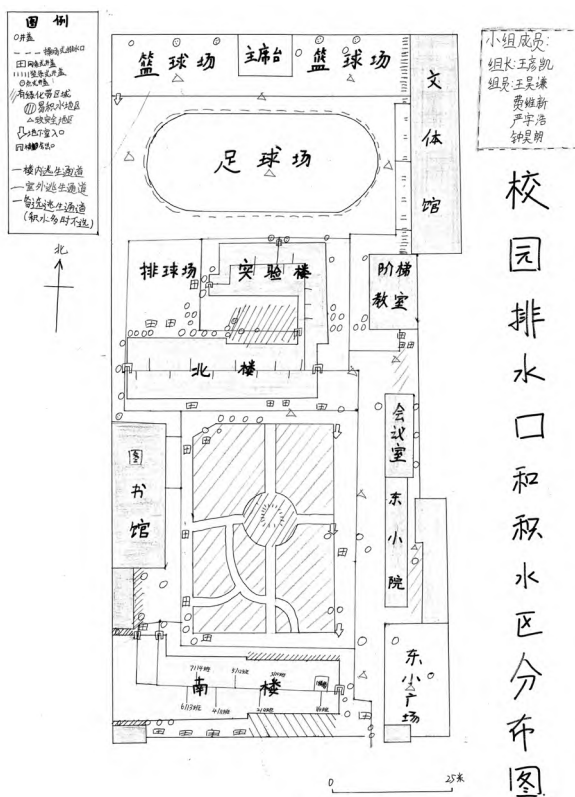
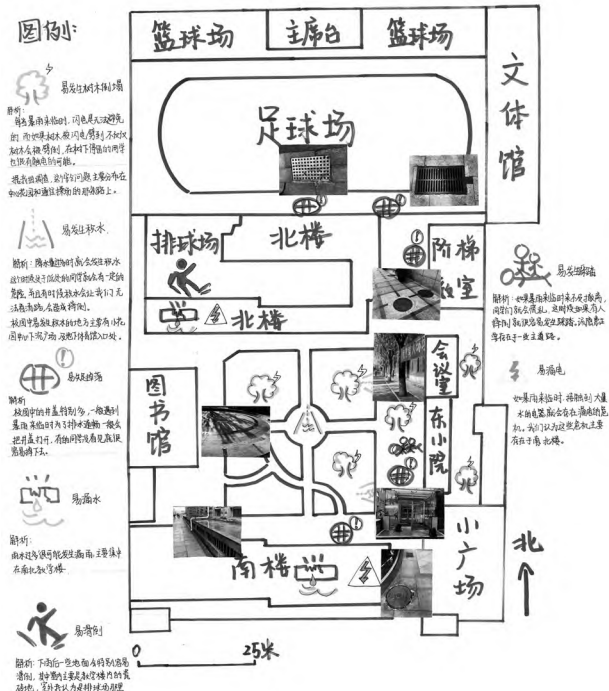


图3 学生作品：校园安全隐患分布图（左）和校园排水口分布图（右）

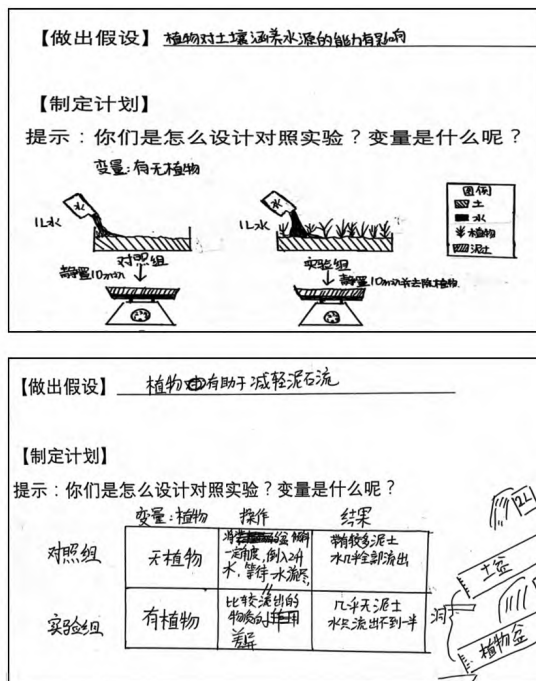
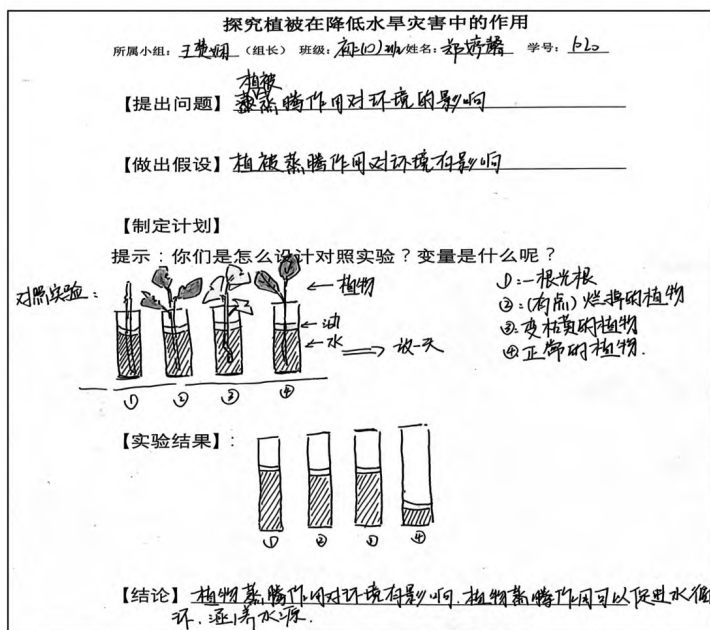


图4 学生作品：实验设计方案

究。学生设计探究实验，选取校园中几种植物的叶片浸泡于水中，比较一段时间内叶片增加的重量，并比较不同植物的根系在浇水后一段时间内增加的重量。实验结果表明，绿色植物无论是地上部分还是地下部分的器

官，均具有一定的蓄水能力。于是学生得出结论，绿色植物具有涵养水源的作用。

学生活动4：绿色植物对保持水土的作用的实验探究。学生用一侧打孔的托盘，分别装土壤、种植单一植

被的土壤、种植多样化植被的土壤,模拟不同植被覆盖情况的山区,多次用水冲刷后,比较水土流失的情况。实验后得出结论,绿色植物对保持水土具有重要作用,在易发泥石流的地方应保护植被、种植多样化植被,可以减轻洪涝带来的次生灾害影响。

学生活动5:绿色植物的蒸腾作用实验探究。学生选取校园中不同类型的枝条,将其放置于盛有等体积水的量筒中,比较24小时内量筒中散失的水分体积。学生发现,植物具有较强的蒸腾作用,其中叶片较大、叶子较薄、有背毛的叶子蒸腾作用最强。得出结论,植物强大的蒸腾作用能够调节局部气候,应该根据不同需求种植不同的植被。

通过以三个实验探究,学生了解了植物对水有很重要的调节作用,对于减轻降水分布不均带来的影响有重要贡献。

教师展示北京市的水资源总量、用水量以及年人均水资源量,学生分析数据得出北京是一个极度缺水的城市,抛出驱动性问题:如何更好地利用水,缓解北京的缺水问题?

3. 水与生活——如何更好地利用水资源

学生提出解决方案“南水北调和节约用水”,其中在生活中可以做到的就是节约用水。展示某同学一家三口的年水费单照片,其一年大约有200立方米的水排放到了污水系统里,这些污水经过净化后可以缓解缺水问题。教师讲解水的净化原理:过滤、吸附、杀菌消毒等。学生依据净水原理自制简易净水器。

学生活动6:自制简易净水器。学生选取塑料瓶、

石子、活性炭等材料,进行了简易净水器的制作(见图5)。



图5 学生作品：简易净水器

学生活动7:调查净水原理在生活中的应用。学生查阅资料,调查并汇报净水原理在污水处理、自来水厂净水、户外便携式净水器中的应用。

通过以上两个实践活动,学生得出结论:水的净化可以提高水资源利用率,缓解缺水问题;水的净化原理虽然简单,但在生活中有很大的应用价值。

4. 水与生活——人水和谐相处

学生活动8:规划人水和谐的理想城市。学生根据前期的研究学习对城市的建设建言献策,利用绘制海报和制作沙盘的形式设计了“人-水和谐的理想城市”(见图6)。

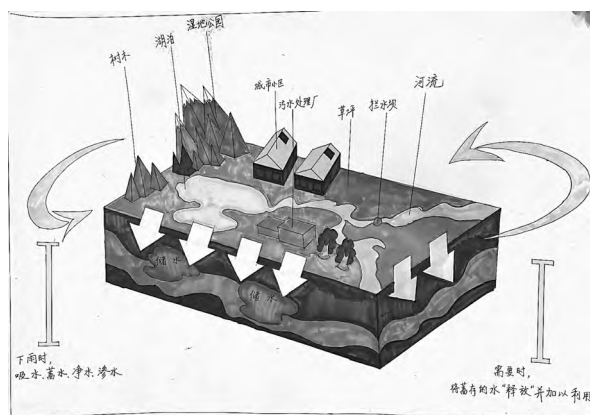


图6 学生作品：“人水和谐的理想城市”海报（左）和沙盘（右）

五、教学创新与反思

本次跨学科教学以核心素养为目标,提升学生综合能力和社会责任感。区别于以往的单学科教学,跨学科教学以关键能力和必备品格的素养要求作为教学目

标,并针对这些目标,设计了调查研究、实验探究和动手制作等活动,提升了学生的核心素养。在教学内容或教学主题的选择上,本次跨学科教学基于三个学科的知识技能,选择了三个学科的共通概念,最终使学生形(下转第61页)

(续上表)

知识储备应用能力	能将课堂中储备的“城镇用地类型”“中心地理论”“区位”等知识联系起来,回答促进或限制渝中半岛城市发展的原因,能就渝中半岛城市的空间结构演化过程中存在的问题提出创新性意见。	能将课堂中储备的“城市用地类型”“中心地理论”“区位”等知识联系起来,回答促进或限制渝中半岛城市发展的原因,在教师的引导下能够就渝中半岛城市的空间结构演化过程中存在的问题提出常规性意见。	不能将课堂中储备的“城市用地类型”“中心地理论”“区位”等知识联系起来,在教师的引导下不能就渝中半岛城市的空间结构演化过程中存在的问题提出意见。
----------	---	---	--

(2)总结评价

基于项目式学习的研学旅行的评价应是多元性与过程性的综合评价。将本次渝中半岛研学旅行评价总分设置为60分,评价方式为学生自评、小组成员互评和教师评价。每项的评分标准按A、B、C三个等级划分,每个评价指标小计得分=自评得分*20%+互评得分*30%+师评得分*50%,各项指标小计得分的总和即为学生总分。本次研学旅行的评价表如表4所示。

表4 渝中半岛研学旅行评价表

评价项目	评价方式			总分
	个人评价	组员评价	教师评价	
学习态度与纪律				
小组合作参与意识				
地理实践能力				
知识储备应用能力				

四、结语

“格空间之美,致山水之城”渝中半岛研学旅行课程设计以重庆市渝中半岛为依托,对于渝中半岛的自然地理环境、城市内部空间结构、历史文化、旅游资源等进行了较为充分的挖掘。根据渝中半岛研学旅行课程设计的实际情况提出“三阶六步”实施程序,通过项目式学习的方式对研学旅行进行任务驱动,将课程内容、课程标准、地理实践与研学旅行更好地融合。选取的课程内容贴合《普通高中地理课程标准(2017年版2020年修订)》与高中生身心发展特点,具有安全性、便捷性、科学性、区域性等特性,能够较好地提高中学生的

地理核心素养水平。该课程设计方案可以作为教师和学生实施研学旅行的参考资料。课程设计时长为1天,教师可在具体实施过程中根据侧重点合理分配时间,课程具有较好的灵活性与适应性。

文章对项目式研学旅行提出以下实施建议:在准备阶段选定主题与制定计划时,教师应考虑到实际情况的复杂性,做好充分准备;教师应注意设置具有针对性与灵活性的问题,把握问题数量与时间节点;教师应重视多元评价,注重保存学生成果。

参考文献:

- [1] 张雪,张清.研学旅行中有效实施地理学习的策略探讨[J].中学地理教学参考,2018(08):60-62.
- [2] 杨莉萍,韩光.基于项目式学习模式的大学英语学术写作教学实证研究[J].外语界,2012(05):8-16.
- [3] 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,2021,41(02):57-63.
- [4] 李志河,张丽梅.近十年我国项目式学习研究综述[J].中国教育信息化,2017(16):52-55.
- [5] 雷晓亮,杜春兰.城市重点地区的空间使用及其特色认知分析——以重庆渝中半岛为例[J].建筑与文化,2019(01):141-144.
- [6] 郭华.小组合作学习的理论假设与实践操作模式[J].中国教育科学,1998(05):48-50.

(责任编辑:杨洋)

(上接第43页)

成了上位概念:“水是人类的重要资源,但有时也会带来灾害。我们可以借助科学原理,运用工程技术手段,减轻或避免灾害,提高水资源的利用率。”

本次跨学科教学以解决问题为导向,培养跨学科的观念和问题解决能力。跨学科教学将知识与实际生活相联系,以解决具体的实际问题为导向:“如何缓解水旱灾害?”“如何更好的利用水资源?”“你心目中‘人水和谐’的理想城市是怎样的?”。针对第一个问题,学生提出假设、设计调查或实验方案并得出结论,完成“校园排水口和安全隐患的调查研究”“植物在减轻水旱灾害中的作用的探究”等实地调研和实验探究活

动。针对第二个问题,学生学习新知、课上动手实验、课后动手制作、实地调查以及查阅文献,完成了“利用身边的材料自制简易净水器”和“调查净水原理的应用”等活动。针对第三个问题,学生运用所学知识和原理,利用沙盘和图画设计了心目中“人水和谐”的理想城市,将内化的知识外显输出,实现了学以致用,将课内知识与实际生活联系了起来,意识到所学知识是有用的,是解决生活实际问题的工具。在解决问题的过程中,学生充分地感受到个人价值,提升了学生的社会责任感。

(责任编辑:华睿妍)