

落实上海版教材饮用水水源与水质调查的实践活动

——以“黄浦江上游水源地金泽水库”为例

王耀平

(上海市青浦高级中学, 上海 201799)

摘要:本文以“黄浦江上游水源地金泽水库”为例,探讨了上海版高中地理教材中“饮用水水源与水质调查”实践活动的设计与实施。通过实地考察、无人机航拍、水质水量分析及访谈等多元化形式,学生系统学习了金泽水库的水体补给机制、生态控藻技术、曝气工程等水质净化措施,以及应对水量缺口的联动互补策略。活动不仅帮助学生掌握陆地水体的相互关系、意识到水源地保护的重要性,还深化了人地协调观,提升了地理实践力、区域认知等核心素养。实践表明,通过此次活动,学生在生态保护意识、科学探究能力和团队协作能力方面均有显著提高,同时也为地理实践课程的设计提供了参考经验。

关键词:地理实践;水质调查;黄浦江上游水源地;高中地理

中图分类号: G633.55

《普通高中地理课程标准(2017年版2020年修订)》(以下简称“新课标”)提出“人地协调观、综合思维、区域认知、地理实践力”四大地理学科核心素养。^[1]为全面提升学生的地理学科核心素养,上海版高中地理教材增设了涵盖面广的学习活动,如社会调查、野外考察、岩石鉴别、实验操作等。在选择性必修1《自然地理基础》第4单元“水圈与海—气相互作用”中,设置了“饮用水水源与水质调查”实践活动。饮用水水源地是指提供居民生活及公共服务用水的取水水域和密切相关的陆域。上海现有四大集中式饮用水水源地,分别为青草沙水源地、东风西沙水源地、陈行水源地、黄浦江上游水源地。金泽水库是黄浦江上游水源地的重要取水点之一,主要向上海市西南五个区供应原水,在全市供水格局中占有重要地位。通过本次实践活动,学生能够掌握作为生态水库,金泽水库的水体补给状况、水质净化措施,以及面对各类可能引起局部水量缺口的情况时,水库为保障原水服务供应安全而采取的应对措施。学生能够理解水源地保护对城市发展和居民生活的重要性,增强家乡自豪感、社会责任感和创

新意识,提升地理学科核心素养,树立人水和谐观念。

一、实践活动设计

1. 活动资源分析

金泽水库位于上海市青浦区金泽镇,离我校距离约20公里,开展实践活动较为便捷。水库设有金泽水源地展馆,馆内有丰富的饮用水水源地的相关资料,如金泽水源地平面布置图、上海原水系统现状示意图、金泽水库水文水质监测预警平台等。这些信息及专业的讲解可以充分拓展学生的饮用水环境安全知识宽度,满足学习需求。

2. 活动任务及目标设计

新课标对本单元的内容要求为“绘制示意图,解释各类陆地水体之间的相互关系”。^[2]结合上海版教材内容和研学旅行课程标准,^[3]本文采取“课堂教学与野外考察相结合”的教学形式,为调查实践活动提供知识铺垫。为提高学生考察的学习效能,本活动制定如下任务及目标,如表1所示。

表1 “黄浦江上游水源地金泽水库调查”活动任务及目标

活动任务	完成方式	学习目标
陆地水体的主要类型及相互关系	课堂教学	以太浦河为例,绘制黄浦江上游河段陆地水体相互转化与补给的示意图,分析并解释该地区陆地水体的相互关系,认识陆地水体相互转化过程是人类利用陆地水体的重要基础。
太浦河水系	参观考察 无人机航拍	通过操作无人机航拍金泽水库附近太浦河水系俯瞰图,感悟金泽水库附近太浦河河段的补给情况,认识上海西南五区饮用水的来源,真实感受陆地水体相互转化及其对人类的重要意义。
金泽水库水质	参观考察	分析影响金泽水库水质和水量的因素;了解水库在水质净化、水量安全方面采取的保障措施;掌握合理利用水资源的方式;养成节水护水爱水惜水的理念,树立人水和谐的人地协调观念。
金泽水库水量	实地走访	

3. 活动路线规划

教师带领学生在金泽水源地展示馆进行相关背景知识的学习,了解上海市水源地的变迁历史、上海市水情等基本情况,体验原水从进水库到出水库的整个过程,对水的珍贵产生新的认识。金泽水库占地面积约

2.7平方千米,其中水面积为1.92平方千米。本次活动采用徒步和骑行相结合的方式前往选定的地点进行考察,如表2所示。活动完成后,骑行绕水库一圈,感受水库的生态环境。

表2 “黄浦江上游水源地金泽水库调查”的活动路线

活动任务	活动地点
太浦河水系	【地点2】取水口闸楼附近
	【地点3】潜流湿地附近
金泽水库水质	【地点4】木栈桥附近
	【地点5】导流堤附近
金泽水库水量	【地点6】水文水质监测点2附近

二、实践活动实施过程

1. 活动对象

本实践活动主要面向上海市高中地理高考选考学生。本次活动参与的学生为我校高二地理选考学生。

2. 活动准备

(1) 时间选择

上海位于亚热带季风气候区,夏季炎热多雨,植被茂盛,水库地区蚊虫较多。本实践活动安排在冬季天气晴朗的时期。冬季候鸟来水库过冬,如野鸭、绿头鸭等,学生可以看到成群候鸟,感受优良生态环境对生物多样性的影响。

(2) 安全教育

在出发之前,教师对学生进行防溺水安全宣传教育和思想教育,告知学生在饮用水源地实践活动中的注意事项。

3. 活动过程

教师将学生分为水系组、水质组和水量组。教师布置考察任务,设计实践具体活动:参观金泽水源地展示馆、航拍太浦河水系、了解水库水质净化和水量控制措施。由于水系组的学生需要操控无人机进行航拍,教师提前筛选出适合此任务的学生并进行组队。每个实践活动均有相应的任务单,由学生在教师和工作人员的帮助下完成。

(1) 参观金泽水源地展示馆

在工作人员的带领下,学生以小组为单位参观展示馆。学生首先需要深入学习太浦河流域图,了解太浦河的开发历史和命名原因;其次,了解水库水文水质监测预警平台中涵盖的信息;随后,学习水库生态控藻的一般措施;最后,了解上海市原水系统现状分布图及规划图,理解上海市原水供应格局。学生利用手机、笔记本等工具及时记录并完成任务单相应任务。水系组完成任务1,水质组完成任务1、3,水量组完成问题1。各组别对应任务单如图1、图2和图3所示。

黄浦江上游水源地金泽水库“水系组”活动任务单 小组成员(组长标*): _____ 活动地点: _____ 任务1: 绘制太浦河水系图,正确标注金泽水库的位置。 任务2: 航拍水库附近太浦河水系俯瞰图。 任务3: 说出航拍图中陆地水体的类型及相关关系。 水体类型: _____ 相关关系: _____ 任务4: 结合航拍图中的信息,说一说太浦河的功能。(可通过访谈完成)

图1 水系组任务单

黄浦江上游水源地金泽水库“水质组”活动任务单

小组成员(组长标*):

活动地点:

任务1: 库区的水文水质监测站的监测指标有哪些?(多选,在□打勾)

- ☐ pH值 ☐ 油度 ☐ 溶解氧
☐ 水温 ☐ 氨氮 ☐ 叶绿素a
☐ 高锰酸盐指数 ☐ 总磷 ☐ 其他

任务2: 说出2-3个你勾选的监测指标的意义。(可通过访谈完成)

任务3: 以下属于水库库区生态控藻的措施有哪些?(多选,在□打勾)

- ☐ 沉水植物 ☐ 鱼类和底栖动物 ☐ 生态浮床
☐ 挺水植物 ☐ 库周净化带 ☐ 耐湿浮萍带
☐ 滋养林带 ☐ 石笼护坡 ☐ 其他

任务4: 说出2-3个你勾选的措施能够控藻的原理。(可通过访谈完成)

任务5: 说一说库区跌水曝气工程提高水质的原理。(通过访谈完成)

任务6: 库区有哪些曝气工程?(可通过访谈完成)

任务7: 水库还采取了哪些措施来提高库区原水水质?(通过访谈完成)

图2 水质组任务单

黄浦江上游水源地金泽水库“水量组”活动任务单

(通过访谈完成)

小组成员(组长标*):

活动地点:

问题1: 冬季是太浦河的枯水期,若河流不能自流补给水库,库区如何保障入库水量?

问题2: 如果太湖出现蓝藻污染事件,水库会缺水吗?

问题3: 如果上游水质受到污染,如何保障入库水量安全?

问题4: 出现意外情况,水库储水量无法满足上海市南五区市民的用水量,会引发水荒吗?

问题5: 随着上海城市化的发展,水库未来会扩容吗?

图3 水量组任务单

(2)航拍太浦河水系

在教师和工作人员的陪同下,小组成员一起步行前往取水口闸楼附近。水系组组长放飞无人机,尝试不同的飞行高度和方位拍摄照片,完成任务2。教师现场指导航拍,向学生解释图中水体的类型及名称,如太浦河、金泽水库和附近湖荡。水系组其他成员对比手机里的电子地图,说出照片中湖荡的名称并记录在任务1中相应的位置,并完成任务3和任务4。

(3)探访水库水质净化

在工作人员的陪同下,小组成员步行前往潜流湿地。在穿行潜流湿地的过程中,了解原水初级净化、过滤的奥秘。随后,小组成员前往木栈桥附近,观赏二级跌水曝气工程。二级跌水工程高差仅约50厘米,水流运

动相对平缓。一级跌水工程较大的高差带来飞溅的水花和震耳的水声,形象地呈现了水体曝气并提升溶解氧含量的过程。学生完成水质组任务5。

学生骑行前往导流堤附近,即生态净化区和深度净化区交界的位置。在前往目的地的过程中,学生能够真实看到库区的各种生态控藻设施,如生态浮床、库周净化带等,直观对比生态净化区和深度净化区的差异,并完成图2中水质组的任务2、4、6。学生通过向工作人员咨询,完成水质组任务7。

(4)探访水库水量控制

在工作人员的陪同下,小组成员前往水文水质监测点2附近,该位置位于水库出水口附近。水库水质经监测达标后,从这里出库,通过输水管道输送至自来水厂进行处理。从取水口附近的展示馆而来的学生,能够直观感受到取水口和出水口空间布局上的差异,并通过预警平台实时监测数据,对比分析两处水质的动态变化。这一过程能够让学生深刻认识到水库作为集中式饮用水水源地的重要地位,并通过访谈完成水质组问题2-5。

三、实践活动总结

1. 交流实践成果

库区实地参观、考察访谈结束后,师生共同汇聚在金泽水源地展示馆。在教师的组织下,学生小组讨论、交流考察所得。

水系组的学生从水库附近陆地水体的类型、水体的相互补给关系以及太浦河的功能三个角度进行了汇报。基于无人机航拍图,研究区域水道纵横、荡塘密布的空间格局得以清晰呈现,充分展示了陆地水体类型的多样性及其相互关系。太浦河是向下游地区供水的骨干河道,其独特的地理位置使青浦区具备了显著的供水区位优势。太浦河上的运输船,让学生直观认识了该河道的航运功能。结合太浦河水系图分析可知,太浦河上游承接东太湖来水,下游连通黄浦江,是太湖排泄洪水的主要通道之一,承担着杭嘉湖区的部分排涝功能。

水质组的学生从生态控藻、跌水曝气和水力调控三个角度进行了汇报。在生态控藻方面,库区采用生物调控的策略。一方面,通过种植具有高效污染物去除能力的沉水植物和根系发达的挺水植物,依托水生植物群落实现水体的自净。另一方面,研究人员基于食物链原理,投放以藻类为食的鲢鱼和鳙鱼幼鱼,实现藻类生物量的自然调控。合作单位通过定期监测鱼类生长状况,在鱼类达到不再摄食藻类的体型时及时进行捕捞,确保生态控藻效果的持续性。此外,库区布设的曝气设施

通过增加水体溶解氧含量,有效抑制了水体富营养化进程,显著降低了挥发性有机物浓度,从而提高了出库原水的质量。针对夏季高温强光条件下藻类大量繁殖的特点,水库采用水力调控的策略,通过降低库区水位使蓝藻附着于岸坡,经日光暴晒而死亡。这一措施进一步优化了出库水质,提升了下游水厂的处理效率。作为长三角地区首个全面贯彻生态理念的水库,金泽水库通过这一系列生态化、系统化的管理措施,为保障水库水质安全提供了创新性解决方案。

水量组的学生从枯水期供水保障、上游水污染应急处理及局部水量缺口应对三个角度进行了汇报。在冬季降雨量少,太浦河进入枯水期时,水库采取闸门自流引水和泵站加压主动取水两种模式相结合的取水模式,有效确保供水安全。近年来,得益于长三角一体化水资源共享、水源地协同保护政策以及长江经济带“共抓大保护,不搞大开发”的战略,太湖蓝藻问题得到有效控制,上游来水水质得到保障。为应对潜在的上游水质污染风险,水库建立了水质监测预警系统。一旦沿途监测点检测到水质异常,立即发布预警信息,水库随即关闭闸门暂停取水,待污染水体过境后恢复取水作业,从而确保入库水质安全。此外,水库的应急备用库容可以满足2至3天的应急水量需求,降低了缺水风险。针对季节性水质污染、设施设备应急抢修等突发事件导致的局部水量缺口,水库采取提前蓄水,或者依托上海市三大原水系统的联动互补机制,实现水资源优化配置,确保原水服务的持续稳定供应。

表3 “黄浦江上游水源地金泽水库调查”活动过程性评价量表

评价指标	水平	表现
信息获取	1	通过聆听讲解,在他人的帮助下,获取部分自己需要的信息。
	2	通过聆听讲解,在他人的帮助下,获取自己需要的信息。
	3	通过聆听讲解,获取自己需要的信息。
无人机航拍	1	能够拍摄到金泽水库的取水闸楼。
	2	能够拍摄到金泽水库的取水闸楼及二级跌水曝气设施。
	3	能够寻找到合适的角度拍摄到太浦河、金泽水库和附近湿地。
访谈互动	1	能够在聆听中发现问题。
	2	能够在聆听中发现问题并向工作人员提出问题。
	3	能够在聆听中发现问题并向工作人员提出问题,在沟通中继续追问。
团队合作	1	参与讨论,说出自己的疑问与收获。
	2	积极参与讨论,分享收获,反思自己的不足,并就实践活动提出自己的想法。
	3	积极参与讨论,分享自己的收获,反思自己的不足,就实践活动提出自己的想法,并对水库未来的发展提出设想。

四、实践活动反思

在本次调查实践活动中,学生基本达成了预设的考察目标。通过参观、访谈、聆听讲解、无人机航拍、小组交流汇报等多元化实践活动,学生的观察、动手、科学探究能力得到显著提升,有效促进了地理实践力等学科核心素养的发展。通过考察活动,学生掌握了太浦河水系特征、金泽水库补给、水质净化和水量安全的保障措施,深入理解了上海水源地供应格局以及饮用水水

通过此次考察,学生深刻感受到了金泽水库优良的生态环境:清新的空气、清澈的水体以及因生态环境改善而聚集越冬的候鸟。这些直观感受增强了学生对水源地环境安全的重视,培养了对水资源的热爱与珍惜之情。学生也深入认识到上海市“两江并举、集中取水、水库供水、一网调度”原水供应格局的重要性和必要性,切实体会到金泽水库作为上海市重要民生工程在保障城市供水安全、促进可持续发展中的关键作用。

2. 撰写实践报告

活动结束后,教师组织学生完成调查实践活动报告。在简述上海水源地发展的历程基础上,重点分析生态水库在水源补给、原水水质净化及水量安全保障等方面采取的技术措施与管理策略,并为水库未来的发展提出建议,为我国其他同类型水库的规划发展提供参考案例。通过系统性的报告撰写过程,学生的人水和谐观念得到深化,地理实践力得到显著提升,同时强化了区域认知和综合思维。

3. 开展过程性评价

教学评价是了解学生素养水平的重要方式。注重学生在考察实践活动中的表现,把评价渗透到教学各个环节中,重视评价的育人功能,有利于提高学生在真实情境中探究问题、解决问题的能力。^[4]为提升学生在实践活动中的参与度和互动度,更好地促进核心素养的发展,本次活动设计了过程性评价量表,如表3所示。

源地环境安全的重要意义,同时深化了人水和谐的人地协调观。

基于评价量表的考核结果显示,学生存在以下不足。部分学生在发现问题、提出问题的能力方面较为薄弱,与工作人员的沟通技巧、深度追问问题及问题解决能力仍需进一步提升。这些发现为今后优化实践设计、加强学生批判性思维和实践能力的培养提供了重要参考。

体验式学习循环理论在中学地理信息技术教育中的应用研究

——基于 Esri Academy 课程体系的实证分析

宋广蕾

(河海大学 港口海岸与近海工程学院, 江苏 南京 210024)

摘要: 在《普通高中地理课程标准(2017年版2020年修订)》强调地理信息技术深度融入教学的背景下, 如何通过课程设计实现从工具操作训练向地理学科核心素养培育转型成为关键议题。本文基于Kolb体验式学习循环理论, 采用案例分析法对Esri Academy的“Get to Know GIS”课程体系进行解构, 发现其通过“四阶双环结构”形成独特的学习路径, 从而提升学生空间思维能力与技术迁移能力。据此, 本文提出我国中学GIS教育的优化路径: 开发“问题链—工具链—故事链”三链融合课程体系, 构建“数字手—地理眼—人文心”三维评价框架, 形成信息技术与地理教学的深度互嵌模式。本文以期对地理学科核心素养的落地实施提供可操作的路径。

关键词: 体验式学习循环理论; 中学地理; 地理信息技术; Esri Academy; 实证分析

中图分类号: G633.55

《普通高中地理课程标准(2017年版2020年修订)》(以下简称“新课标”)明确提出要深化信息技术应用。^[1] 地理信息技术的深度融入是推动教学范式转型的关键路径。其通过重构学习情境与认知工具, 为发展学生地理实践力与综合思维提供重要支撑。Esri Academy作为全球权威的GIS教育平台, 整合了MOOC、虚拟实验模块与云端协作空间, 形成“理论认知—技术操练—问题解决”的三阶能力培养闭环。本文以“Get to Know GIS”课程体系为研究对象。该课程体系围绕GIS技术链设计五门递进式课程, 分别是“探索地理信息地图”“从地理信息地图中获取信息”“用GIS解决问题”“用地理信息地图讲故事”和“运用GIS技能”。

本文重点解析基础模块“探索地理信息地图”中的“具身认知—交互探究—实践验证”教学设计模型。

并通过课程群结构分析, 揭示其空间思维发展梯度与技术素养进阶路径。本文旨在为新课标背景下地理信息技术与地理学科教学的深度融合提供课程开发范式与实施策略参考。

一、“探索地理信息地图”案例分析

“探索地理信息地图”课程由“GIS认知”“地图应用”与“制图实践”三个模块构成, 遵循“探索—解析—创造”的递进逻辑, 引导学生完成从地图探索到制作的完整学习过程。课程设计契合Kolb体验式学习循环理论的四阶段模型: 具体体验(Concrete Experience, CE)、反思观察(Reflective Observation, RO)、抽象概念化(Abstract Conceptualization, AC)及主动实践(Active Experimentation, AE)。^[2] 课程整体架构对应一个宏观学习循环(见表1)。

本次调查实践活动中, 学生还获得一些意外收获。在与工作人员沟通的过程中, 部分学生对水库运行的核心技术部门表现出浓厚的兴趣, 并主动咨询了相关岗位的招聘要求与职业发展路径。本次活动帮助学生明确学习目标, 激发内在学习动力, 为未来的相关专业选择和职业发展奠定了认知基础。

参考文献:

[1][2] 中华人民共和国教育部. 普通高中地理课程标

准(2017年版2020年修订)[S]. 北京: 人民教育出版社, 2020.

[3] 段玉山, 袁书琪, 郭锋涛, 等. 研学旅行课程标准(一)——前言、课程性质与定位、课程基本理念、课程目标[J]. 地理教育, 2019(05): 4-7.

[4] 姚振兴, 常丽霞. 指向地理实践力培养的教学评一体化策略研究——以“青草沙水库‘避咸蓄淡’”科学考察为例[J]. 地理教育, 2023(10): 17-20+9.

(责任编辑: 张傲然)