

高中地理主题式跨学科教学探究

——以雅下水电站为例

李宇超, 王 欣

湖南科技大学地球科学与空间信息工程学院, 湖南 湘潭

收稿日期: 2026年9月11日; 录用日期: 2026年10月17日; 发布日期: 2026年10月30日

摘 要

以真实大型工程情境为载体的高中地理教学, 对培养学生资源安全与生态责任意识具有重要意义。文章以雅鲁藏布江下游水电站为载体, 以湘教版选择性必修三“水资源与国家安全”“碳排放与碳减排”为锚点, 设计关联地理、生物、政治、化学的主题式跨学科教学, 呈现具体教学环节, 帮助学生在真实情境中建立系统思维, 提升综合分析价值判断能力, 并采用教学前后测的方法进行教学效果评价。

关键词

双碳目标, 主题式教学, 跨学科融合, 雅下水电站, 资源安全

An Exploration of Thematic Interdisciplinary Teaching of High School Geography

—A Case Study of the Yarlung Zangbo River Downstream Hydropower Station

Yuchao Li, Xin Wang

School of Earth Sciences and Spatial Information Engineering, Hunan University of Science and Technology,
Xiangtan Hunan

Received: September 11, 2026; accepted: October 17, 2026; published: October 30, 2026

Abstract

High school geography teaching anchored in authentic large-scale engineering contexts is of great

significance for cultivating students' awareness of resource security and ecological responsibility. Taking the hydropower station in the lower reaches of the Yarlung Tsangpo River as the contextual carrier, and anchored to the Hunan Education Press selective compulsory textbook modules "Water Resources and National Security" and "Carbon Emissions and Carbon Reduction", this paper designs a thematic interdisciplinary teaching approach integrating geography, biology, politics, and chemistry, and presents specific teaching procedures. The design aims to help students develop systems thinking and enhance their comprehensive analysis and value judgment abilities within authentic contexts. A pre-test/post-test design was adopted to assess the teaching effects.

Keywords

Dual Carbon Goals, Thematic Teaching, Interdisciplinary Integration, The Lower Yarlung Tsangpo River Hydropower Station, Resource Security

Copyright © 2026 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 背景、政策阐述

1.1. “双碳”目标的政策驱动

实现“双碳”目标需要全社会共同发力,教育领域尤其是基础教育阶段的价值引领与能力培养尤关键。高中地理课程涵盖资源、环境、区域发展等核心内容,与“双碳”目标具有天然的学科关联。

《2030年前碳达峰行动方案》明确提出“加快构建清洁低碳安全高效能源体系”,将水电开发列为“十四五”能源建设的重点任务[1]。2025年7月,雅鲁藏布江下游水电站(下文均简称“雅下水电站”)正式开工,这意味着世界海拔最高、规模最大的隧洞式水电站开始建设,为地理教学提供了鲜活的双碳教学案例。

1.2. 地理课标对“双碳”的响应

《普通高中地理课程标准日常修订版(2017年版2025年修订)》将“资源、环境与国家安全”列为选择性必修三的核心内容,明确要求“结合实例,运用碳循环和温室效应原理,分析碳排放对环境的影响,说明碳减排国际合作的重要性”。相较于2020年版本,该版本特别强调了需要结合实例进行教学,增加了“研讨碳达峰碳中和战略贡献”等具体任务[2]。湘教版教材也把“双碳”目标融入“碳排放与碳减排”“环境保护与国家安全”等章节,从“能源安全”到“生态安全”,学生可以在学习过程中逐步把握国家战略在环境治理领域的整体架构[3]。然而多数课堂仍以政策解读和概念讲授为主,贴近现实、可供学生深度分析的案例情境较为欠缺。

1.3. 主题式跨学科教学的困境

传统分科教学模式易导致知识割裂:地理课讲“流域开发”,物理课讲“能量转换”,政治课讲“能源政策”,生物讲“生物多样性”,各自为政,真实情境的缺失使学生难以形成整合性理解。虽有研究尝试“跨学科主题学习”,但多聚焦乡土案例,对“大国工程”类素材开发不足;或偏重“项目式”活动设计,缺乏与课标内容的精准对接[4]。如何以“双碳”为锚点,以真实工程为情境,实现地理与相关学科的深度融合,成为亟待解决的问题。

2. 主题选定及雅下水电站的教学价值讨论

2.1. 主题式教学案例的选取

主题式教学以建构主义学习理论和情境学习理论为基础，主张以真实、复杂的现实问题为锚点，围绕一个核心主题组织多学科知识，使学生在解决问题的过程中实现知识的深度整合与高阶思维的发展。运用主题式教学的有效性取决于主题是否具备足够的复杂度和多学科链接能力，能否在单一情境中自然引出不同学科的核心概念和分析工具[5]。基于上述理论框架，本教学设计选择的主题有以下特点：第一，主题的选择来自真实的情境，可以让学生更加身临其境，增强学习兴趣；第二，具有复杂性，主题涉及了多维度、多层次的决策问题，只运用单一学科无法独立完成分析，因此自然地产生了跨学科整合的需求；第三，与课标紧密联系，主题与课程标准中的核心知识点高度契合；第四，蕴含丰富的情感态度与价值观，能够在学习的过程中自然生成家国情怀和社会责任感。在主题主线的梳理上，本教学设计以“雅下水电站的建设”为核心，梳理高中地理知识，并设计出四条相互关联的学科子线，形成“一核四线”的教学结构，如图 1 所示。

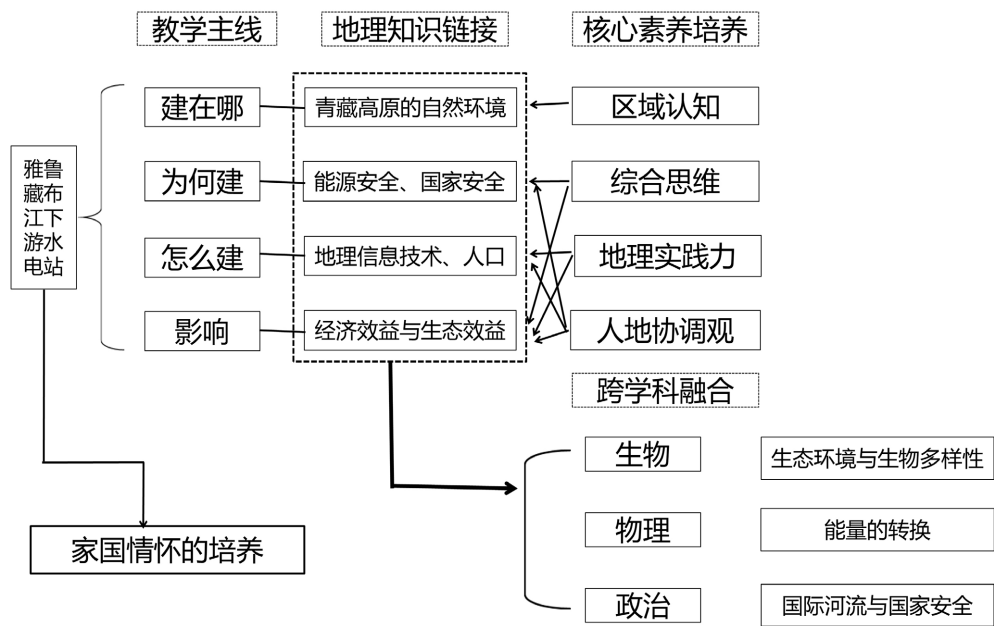


Figure 1. Design approach for thematic teaching on the Yarlung Zangbo River Downstream Hydropower Station
图 1. 雅下水电站主题式教学设计思路

2.2. 雅下水电站的教学价值

雅下水电站不仅是工程奇迹，更是一个内涵极其丰富的“地理富矿”。它能够将抽象的课本知识与宏大的国家战略紧密相连，是培养学生地理实践力、综合思维和人地协调观的绝佳载体，是一座跨越课本与现实的“教学桥梁”。它既可以实现从初中到高中地理知识的纵向贯通，也能实现高中地理板块教学之间的横向整合。

在知识维度上，它从初中阶段的青藏高原“在哪里”“怎么样”的地理事实，上升到高中阶段分析“为什么”建在这里，是“如何影响”国家与区域发展的地理逻辑[6]。

在核心素养上，它通过一个真实案例，综合培养了学生的：

区域认知：深刻理解青藏高原这一特殊区域的自然环境、资源禀赋、环境脆弱性。

综合思维：把自然地理与人文地理中的要素联系起来，理解各要素之间复杂的相互作用机制，培养学生整体性、系统性的思维方式。

人地协调观：直面“开发与保护”这一核心矛盾，引导学生思考如何在建设大型工程的同时与自然和谐相处，寻求可持续发展的路径。

地理实践力：通过案例分析、地图运用、数据解读、辩论等方式，模拟解决真实世界中的地理问题。

将雅下水电站系统性地融入地理教学，能够将分散的知识点串联成一条主线清晰的逻辑链，使学生不仅“知地”，更能“明理”，最终达成“析事”的科学思维培养目标。

2.3. 雅下水电站的跨学科价值

在新课标背景下，跨学科教学的主题选择主要围绕核心素养培育及促进学习方式变革两个方面[7]。雅鲁藏布江下游水电站工程是一项体现国家战略与科技前沿的“超级工程”，在跨学科教学中具有独特的核心价值。地理学科上，它是“双碳”目标、能源安全与区域协调发展的国家战略载体。在物理学科中，“截弯取直、隧洞引水”方案实现了近 2000 米落差的极限能量转换。生物学科中可以探究如何在全球生物多样性热点区域实现工程与保护共存。而政治学科则能剖析国家重大工程在保障能源安全、促进边疆发展、推动国际河流合作中的复杂决策与治理逻辑。借助这样一个真实且宏大的案例，学生能够把抽象的国家政策、科学原理与具体工程实践真正结合起来，领悟跨学科协同解决复杂问题的思维方法[8]。

2.4. 大国工程的家国情怀教育价值

《普通高中地理课程标准日常修订版（2017 年版 2025 年修订）》，明确要求学生“具备家国情怀和世界眼光，形成关注地方、国家和全球地理问题及可持续发展问题的意识”[2]。在核心素养人地协调观方面，2025 版新增“树立绿色发展、国家安全等观念”，“认同中国式现代化是人与自然和谐共生的现代化”。雅下水电站作为“大国工程”典型案例，在家国情怀培育上，具有独特的思政育人价值[9]。

该工程位于祖国西南边陲，从勘探论证到开工建设再到落地，将凝聚几代科研人员和建设者的心血，集中展现了我国在高海拔、复杂地质条件下攻克世界级技术难题的自主创新能力。将这一案例引入课堂，可让学生体悟中国特色社会主义集中力量办大事的制度优势，增强道路自信与制度自信。

雅鲁藏布江是一条国际河流，发源于青藏高原，流经中国后进入印度、孟加拉国。跨境河流涉及水资源分配、水能开发、灌溉权益等，上游水电开发涉及到国家主权和利益。通过这一案例可以让学生了解主权的重要性，认识到水资源也是一种战略资源。同时，雅下水电站的建设直接关系到国家能源安全战略和“双碳”目标的实现，在让学生在理解“大国工程”服务国家大局的过程中，也能认识到个人成长与国家发展之间的内在联系，激发学生投身国家建设的责任意识与使命感。

3. 案例设计与实施

3.1. 教学背景

高中二年级学生已经完成了必修一、必修二的学习，掌握了自然环境要素、人文地理基本概念和区域分析方法，有了一定的知识基础和分析能力。然而，面对“双碳”目标、能源安全、国家战略等宏观议题，学生仍存在以下困难：知识整合能力有待提升，雅下水电站涉及水文、地形、生态、经济、政策等多重要素，围绕该案例开展教学，可有效提升学生的整合能力和综合思维；政策理解深度不足，学生容易停留在概念记忆层面；价值判断能力尚需培养，部分学生缺乏在复杂情境中进行价值判断和决策分析的能力，易陷入非此即彼的二元思维；跨学科视野较为薄弱，传统分科教学模式，使学生习惯于单一学

科视角, 难以自发运用物理、化学、生物、政治等多学科知识分析地理问题。

3.2. 课堂流程设计

本节以“雅下水电站”为核心情境, 围绕“双碳”目标展开, 以必修三“资源、环境与国家安全”为教材依据, 设计一课时安排为2课时的主题式跨学科教学方案。

【第一课时: 情境导入与地理视角分析】(40 分钟)

环节一: 情境导入(5 分钟)

播放 2025 年 7 月雅下水电站开工仪式的新闻片段(约 3 分钟), 引导学生关注三个核心信息: 工程规模、地理区位、战略意义。

提出核心问题: 雅鲁藏布江下游有哪些独特的自然条件? 这些自然条件如何被转化为能源优势? 开发这一能源对国家和地方意味着什么?

环节二: 地理要素分析(32 分钟)

活动探究 1——自然条件分析(17 分钟)

学生分组阅读雅下水电站工程图和雅鲁藏布江下游地形图以及当地自然环境资料描述, 从地形(峡谷落差大)、水文(径流量稳定)、地质(隧洞引水条件)三个维度分析选址合理性。教师引导运用“自然环境整体性”原理, 理解各自然要素的协同作用。

同时引导学生思考雅鲁藏布江下游自然条件虽然优越, 但存在哪些制约因素?(如: 地质活动频繁、生态脆弱、交通不便、国际河流争议等)。引导学生形成辩证思维——选址不是最优而是“利弊权衡”。

活动探究 2——人文条件分析(15 分钟)

在第一环节自然条件分析的基础上, 教师引导学生从人文维度继续分析雅下水电站的选址区位因素。结合政策、经济、社会等方面, 学生讨论以下问题: ① 国家“十四五”规划与“2030 年前碳达峰行动方案”对雅下水电站建设提供了哪些政策支撑? ② 如果当地用电需求不大, 为什么还可能在西藏自治区布局大型水电? 电主要送到哪里? 这反映我国能源生产地和消费地怎样的空间关系? ③ 相较于三峡、伊泰普水电站, 雅下水电站在移民安置、交通基础、国际合作等方面有哪些特殊条件? 通过讨论, 学生归纳出水电站选址需要综合考虑自然条件与人文条件的完整分析框架。

环节四: 课时小结(3 分钟)

教师带领学生梳理本课时形成的“自然条件 + 人文条件”选址区位分析框架, 并预告下一课时将在此框架基础上, 进一步分析雅下水电站的战略意义, 并用数据计算其碳减排价值。

【第二课时: 区位与战略分析、碳减排量化探究】(40 分钟)

环节五: 分小组讨论: 区位与战略分析(15 分钟)

结合“一带一路”倡议与“西部大开发”背景, 学生分析雅下水电站对西藏自治区经济社会发展、国家能源安全格局、跨境水资源合作的多重意义。教师引导学生从资源安全、生态安全、地缘安全方面逐步分析。

环节六: 活动探究: 数据解读与碳减排量化(15 分钟)

学生基于教师提供的数据卡片如表 1, 计算雅下水电站的碳减排效益并计算, 若水电站全部投产, 对实现 2030 年碳达峰目标的贡献比例。

计算步骤:

- ① 依据“年发电量/单位火电煤耗”, 推算替代标准煤总量;
- ② 依据“替代标准煤 $\times$ CO₂ 排放系数”, 推算年减排 CO₂ 总量;
- ③ 依据“年减排量/当前排放总量”, 计算当前排放占比;

④ 依据“年减排量/(峰值目标 - 当前排放量)”，计算对达峰缺口的填补比例。

Table 1. Carbon emission reduction data card
表 1. 碳减排数据卡片

数据项	数据
雅下水电站发电量	全面投产后约 3000 亿千瓦时
火电每千瓦时标准煤耗	约 300 克标准煤
每千克标准煤燃烧排放 CO ₂	约 2.62 千克
2024 年中国 CO ₂ 排放总量	约 119 亿吨
中国 2030 年碳达峰目标	约 125 亿吨(预测峰值)
雅下水电站年替代标准煤	约 9000 万吨(计算得出)
雅下水电站年减排 CO ₂	约 2.5 亿吨(计算得出)

教师引导学生理解“清洁能源替代”在碳循环中的位置：减少化石能源燃烧→降低大气 CO₂ 浓度→缓解温室效应。此处可结合大气受热过程，说明 CO₂ 等温室气体吸收地表长波辐射，导致大气升温。对必修一的知识做一个复习和迁移运用。

环节七：课时小结(10 分钟)

教师引导学生回顾本课时从“战略分析”到“量化验证”的认知链条：从宏观的政策与战略意义，落到微观的具体减排数据，学生由此认识到雅下水电站年减排约 2.5 亿吨二氧化碳对国家“双碳”目标的重要支撑作用。随后布置课后预习任务：思考如何用物理、生物、政治等学科的知识进一步分析雅下水电站的影响，为下一课时跨学科探究做准备。

【第三课时：跨学科融合与价值判断】(40 分钟)

环节八：跨学科问题探究(25 分钟)

设置三个跨学科探究主题，全班分成三组，学生自选一组进行讨论，并根据提供的资料卡给出论据：

主题 A(地理 + 生物)：雅下水电站位于青藏高原地区，生态脆弱，工程建设如何与珍稀物种保护相协调？分析配套的高海拔鱼道设计、规模化繁育放流措施的生态意义，评价工程与保护共存的可行性。

资料卡：生态承载力模型——教师提供简化的鱼类种群数量变化模型(如：放流数量 × 存活率 × 繁殖系数)，学生计算在不同放流强度下，裂腹鱼类种群 10 年后的恢复情况，评价“工程 + 增殖放流”方案的可行性。

主题 B(地理 + 物理)：从“截弯取直、隧洞引水”的工程方案出发，分析 2000 米落差怎么转化成电能？势能→动能→电能的转换效率。

资料卡：能量转换模型——学生运用重力势能公式($E_p = mgh$)和动能公式($E_k = mv^2/2$)，计算单位质量水从 2000 米落差转化为电能的理论效率，并结合实际发电效率(约 85%~90%)，估算雅下水电站的年发电量，与表 1 中的 3000 亿千瓦时数据进行对比验证。

主题 C(地理 + 政治)：总投资约 1.2 万亿元的雅下水电站，其投资决策涉及哪些利益相关方？从国家能源安全、西藏自治区财政、电力市场、国际关系四个维度分析工程的综合效益与风险。

资料卡：投资回报周期模型——教师提供简化的经济分析框架(投资总额 ÷ 年发电收益 ≈ 回收期)，学生计算雅下水电站的投资回收期，并讨论在考虑生态补偿、移民安置等成本后，工程的综合经济

效益如何变化。

环节九：辩论与价值判断(15 分钟)

组织微型辩论：“雅下水电站的建设利大于弊还是弊大于利？”

正方立场：工程可以促进“双碳”目标的实现，保障能源安全、促进边疆发展，对生态的影响可通过技术手段控制。

反方立场：青藏高原生态脆弱，工程对生物多样性、地质稳定、水文的长期影响是不可逆的，应该优先保护而非开发。

在质询环节由一位同学代表国际代表说出更多的国际声音，全班同学都参与进来自由发言。

国际代表：作为下游国家，我们担心雅下水电站会改变布拉马普特拉河的水文节律，影响我们的农业灌溉和防洪安全。同时，国际社会也对青藏高原这一全球生态屏障的脆弱性表示关切。请问中方如何保障下游国家的水资源权益？如何在开发的同时维护全球生态安全？

学生进行自由辩论，教师和学生一起讨论，认识到：跨境河流工程不仅是国内议题，更是国际治理议题，需要在国家利益与全球责任之间寻求平衡；真实世界中的重大决策往往不存在“绝对正确”的答案，需要在科学评估、利益权衡、代际公平之间寻求最优解。

环节十：总结与迁移(10 分钟)

本节课以雅下水电站为真实情境，设计了“区位条件分析、数据量化、跨学科探究、价值判断”的完整认知链条，让学生掌握一套可迁移至任何重大工程的系统性分析框架。通过本课学习，学生可深刻理解到复杂问题没有标准答案，重大工程都是多方因素综合权衡的结果；雅下水电站不是一串串的冰冷数据，而是数万名建设者扎根雪域高原、以十年乃至数十年之功铸就的国家战略重器，更是中国履行国际减排承诺的坚定行动。由此，引导学生将对国家重大战略的理性认知融入维护国家能源安全、践行绿色发展理念的时代使命之中，实现知识传授、能力培养与价值引领的有机统一。

3.3. 研究设计与数据采集

为检验本次主题式跨学科教学的实际成效，本研究采用前后测设计的方法，以笔者教育实习所在学校高二年级 14 班学生为研究对象，共 53 人，其中男生 16 人、女生 37 人。该班学生已完成必修一、必修二的学习，前测成绩与年级平均水平基本一致，处于年级中等水平，有一定代表性。

研究程序为：在教学干预前一周实施前测，教学结束后一周内实施等值后测，并选取不同学业水平的学生进行半结构化访谈，用测试、量表、访谈来收集信息进行数据评估。研究工具包括三个部分(见附录)。一是地理知识测试卷，依据课程标准和教学目标编制双向细目表，内容覆盖水循环与河流补给、流域自然特征、水电站区位因素、碳循环与碳减排计算等知识点，题型为选择题与材料分析题，满分 100 分。前后测采用 A、B 两套平行试卷。二是地理学习态度量表，采用李克特 5 点计分，从双碳、认知与认同、跨学科学习兴趣、人地协调观、家国情怀四个维度测量学生态度的变化，每个维度设置若干题项并穿插反向题。其三为半结构化访谈提纲，按成绩分层选取 6 名学生，围绕学习前后对水电站建设和双碳目标的认识变化、跨学科分析中的困难等问题进行访谈，访谈录音转写后进行编码与主题归纳。

4. 实践反思

4.1. 跨学科融合的教学成效

4.1.1. 学生知识掌握情况的前后测比较

为检验教学对学生知识掌握的影响，对全班学生前后测成绩进行配对样本 t 检验，结果如表 2 所示。

Table 2. Comparison of pre-test and post-test scores in the student knowledge test (n = 53)
表 2. 学生知识测试前后测成绩比较(n = 53)

测试	平均分(M)	标准差(SD)	t	df	p
前测	67.5	11.2	9.86	52	<0.001
后测	80.2	7.6			

结果显示, 学生后测平均成绩(M = 80.2, SD = 7.6)显著高于前测(M = 67.5, SD = 11.2), 差异具有统计意义($t(52) = 9.86, p < 0.001$), 效应量按计算 $d = t \div \sqrt{n}$, $d = 1.35$ 。说明主题式跨学科教学有效促进了学生对水循环、水电站区位因素和碳减排知识的掌握。同时可以看到, 后测标准差(7.6)小于前测(11.2), 表明教学后班级整体成绩有所提高, 学生之间的差距有所缩小。进一步比较各题型得分可以发现, 学生在记忆性选择题上的提升相对有限, 而在材料分析题, 尤其是需要结合图文资料进行区位评价和碳减排量化计算的题目上提升明显, 表明教学对学生高阶思维的促进作用大于对基础知识的简单强化。

4.1.2. 学生跨学科分析能力的变化

结合碳减排量化任务和跨学科材料分析任务的作答情况, 依据评分量规从“信息提取、学科知识调用、多要素整合、论证表达”四个方面对学生表现进行前后对比。教学前, 多数学生只能从单一学科角度作答, 如仅指出“落差大、流量大”, 难以将物理能量转换、生物生态保护等知识纳入分析; 教学后, 67%的学生能够在作答中调用两个及以上学科的知识, 并尝试在发电效益、生态成本与社会影响之间建立权衡关系。这说明以真实工程为载体的主题式教学, 有助于打破分科学习造成的知识壁垒, 提升学生的综合思维和跨学科问题解决能力。

4.1.3. 学生学习态度的前后测比较

对态度量表四个维度的前后测结果分别进行配对样本 t 检验, 结果如表 3 所示。

Table 3. Comparison of pre-test and post-test results across dimensions of students' learning attitudes (M ± SD)
表 3. 学生学习态度各维度前后测比较(M ± SD)

维度	前测	后测	差值
双碳认知与赞同	3.42 ± 0.66	4.08 ± 0.54	+0.66
跨学科学习兴趣	3.28 ± 0.72	3.98 ± 0.60	+0.70
人地协调观	3.80 ± 0.58	3.92 ± 0.55	+0.12
家国情怀	3.90 ± 0.55	4.00 ± 0.52	+0.10

4.1.4. 访谈结果的质性分析

对访谈资料编码后发现, 学生的认识变化主要集中在三个方面。一是对“双碳”目标的理解更加具体, 有学生表示“以前觉得双碳就是新闻里的词, 自己算完减排量才知道一个水电站能填补这么大的缺口”; 二是初步形成了跨学科分析的意识, 学生提到“分析鱼类洄游时才发现生物知识在地理课上也用得上”; 三是对大国工程的情感认同自然生成, “在那么难的地质条件下把工程建起来, 确实佩服”。同时, 访谈也印证了教学中存在的问题: 部分学生反映物理能量转换环节“听得懂但不透彻”, 且没有课本参照时容易缺乏学习抓手, 说明后续教学需要补充配套学习材料并加强学习支架设计。

4.1.5. 讨论与反思

综合量化与质性结果可以看出, 主题式跨学科教学在知识掌握、能力提升和态度转变三个层面均取

得了积极成效,且数据结果与课堂观察到的学生参与度提高、家国情感自然生成等现象相互印证。学生对大国工程主题表现出浓厚的兴趣,课堂参与度高,能够很快进入学习状态。雅下水电站的复杂性给跨学科教学提供了很好的切入点,地理讲空间分析,生物讲生态保护,政治讲制度优势,物理讲动能势能转换,这些学科知识在同一工程情境中实现了有机整合。从课堂反馈看,学生比较适应这种以一个主题串起多学科知识的教学方式。但本研究采用单组前后测设计,未设置对照班,难以完全排除成熟效应和重复测试效应对结果的干扰,研究结论的推广范围有限;同时,态度与价值观的养成具有长效性,本研究只测量了教学结束后的短期效果,后续研究可通过设置对照班、增加延时后测和多轮行动研究循环,进一步检验教学效果的稳定性。

4.2. 家国情怀的自然生成

大国工程案例对学生家国情怀的培养效果显著,当学生了解到雅下水电站作为世界海拔最高、装机容量最大的水电站,攻克了高海拔、复杂地质条件下 2000 米落差能量转换等世界级技术难题时,学生脱口而出“这怎么做到的”,自豪感油然而生。从“知工程”到“悟制度”再到“担使命”的价值递进,证明了真实大国工程案例在思政育人方面的独特优势,通过“国家安全、主权、资源环境责任、生态文明”来承接,让家国情怀有了具体可感的载体而非停留在口号层面。

4.3. 教学设计反思与改进方向

教学实践过程中也暴露出值得反思的问题。首先,跨学科融合对教师的跨学科素养、知识储备提出了较高要求,部分学生在生物和物理环节的深度探究中反映“听得懂但不透彻”。同时主题式教学对教材的直接使用较少,学生觉得上课没有课本参照,这需要教师提前准备好配套教学材料包和课前预习内容,为学生提供清晰的学习支架。其次,活动探究环节设置较多,虽然体现了以学生为主体的教学理念,但对教师的课堂组织能力提出了很高要求。教师需要把握好时间节奏,适时给予辅导解惑,才能保证课堂按预设方向顺利推进。此外,主题式跨学科教学课堂更需要教师对课堂生成性问题的应对能力。未来可尝试在更充裕的课时内深化跨学科探究,同时开发表现性评价工具,使评价真正匹配跨学科素养的培养目标。

参考文献

- [1] 2030 年前碳达峰行动方案[EB/OL]. https://www.gov.cn/zhengce/zhengceku/2021-10/26/content_5644984.htm, 2021-10-26.
- [2] 段玉山, 赵鹏飞, 丁荣. 《普通高中地理课程标准日常修订版(2017 年版 2025 年修订)》解读——兼论高中地理学业质量的修订与应用[J]. 地理教学, 2025(24): 4-9.
- [3] 王一帆, 曹罗丹, 李加林, 等. 国家安全视域下融入“双碳”目标的高中地理大单元教学设计——以“环境安全与国家安全”为例[J]. 地理教育, 2023(8): 58-61, 65.
- [4] 张华海, 肖永惠, 郭相华, 等. 基于跨学科的高中地理主题探究式教学实践研究——以《乡村和城镇》为例[J]. 高考, 2026(4): 144-147.
- [5] 袁顶国. 从两极取向到有机整合: 主题式教学研究[D]: [博士学位论文]. 重庆: 西南大学, 2008.
- [6] 赵生龙, 侯美娟. 基于“主题式”区域地理教学培养学生区域认知能力[J]. 中学地理教学参考, 2017(14): 27-29.
- [7] 林烨澜, 户清丽. 指向核心素养培育的“境脉”式跨学科教学设计探索——以高中地理“盐业”主题系列教学设计为例[J]. 地理教学, 2025(3): 18-23.
- [8] 王乐瑶, 张正勇. 核心素养导向下高中地理学科实施“双碳”教育的策略研究[J]. 中学地理教学参考, 2024(21): 9-12.
- [9] 鲍小娟, 郭军军. 家国情怀教育在高中地理教学中的渗透策略研究[J]. 中学地理教学参考, 2026(8): 45-48.

附 录

工具一：地理知识测试卷

Table A1. Table of specifications
附表 1. 双向细目表

知识模块	识记	理解	应用	综合分析	对应题号	分值
水循环类型与环节		√	√		选择 1	4
河流补给类型	√	√			选择 2	4
季风与水汽输送		√			选择 3	4
等高线与地形判读			√		选择 4	4
落差、流量与水能		√	√		选择 5	4
水电站选址自然条件			√		选择 6	4
工程制约与地质灾害		√	√		选择 7	4
碳循环与温室效应	√	√			选择 8	4
碳减排量化计算			√		选择 9	4
国际河流与人地协调				√	选择 10	4
流域特征与区位评价				√	材料一	30
减排计算与跨学科分析			√	√	材料二	30
合计						100

A 卷(前测用)

一、单项选择题(每题 4 分, 共 40 分)

- 雅鲁藏布江最终流出我国国境、注入印度洋, 其河水主要参与的水循环类型是()
A. 海上内循环 B. 陆上内循环 C. 海陆间循环 D. 地下水循环
- 雅鲁藏布江最主要的河流补给来源是()
A. 地下水补给 B. 大气降水补给, 春夏季兼有高山冰雪融水补给
C. 湖泊水补给 D. 季节性积雪融水补给
- 给雅鲁藏布江流域带来丰沛降水的西南季风, 其水汽主要来自()
A. 太平洋 B. 大西洋 C. 北冰洋 D. 印度洋
- 在等高线地形图上, 若某河段两侧等高线密集、河谷横剖面呈“V”形, 该河段一般具有的特征是()
A. 地势平坦、水流缓慢 B. 坡度大、水流湍急、落差大
C. 河道宽阔、多曲流 D. 多冲积平原
- 水能资源(水力发电潜力)的大小, 主要取决于河流的()
A. 含沙量和结冰期 B. 流量和落差
C. 长度和流域面积 D. 流向和支流数量
- 下列条件中, 属于雅下水电站选址有利自然条件的一组是()
① 径流量较大 ② 50 公里内落差超 2000 米 ③ 峡谷地形适宜集中水头 ④ 位于板块缝合带、地震多发

A. ①②③ B. ②③④ C. ①③④ D. ①②④

7. 雅下水电站建设面临的主要困难不包括()

- A. 地质条件复杂, 岩爆、滑坡、泥石流多发
- B. 生态环境脆弱, 交通等基础设施薄弱
- C. 降水年际变化大, 旱涝灾害风险高
- D. 库区需要安置上百万移民

8. 大气中二氧化碳浓度升高导致全球气候变暖, 其直接原理是二氧化碳能强烈吸收()

- A. 太阳短波辐射 B. 地面长波辐射
- C. 太阳紫外线 D. 大气散射光

9. 某水电站年发电 600 亿千瓦时, 若按每千瓦时耗标准煤 300 克计算, 一年可替代标准煤约()

- 10. A. 180 万吨 B. 1800 万吨 C. 1.8 亿吨 D. 18 亿吨

11. 对人地协调观理解正确的是()

- A. 为保护环境应停止一切大型工程建设
- B. 经济发展优先, 生态问题可以以后再治理
- C. 承认人类活动与地理环境相互依存, 追求开发与保护的动态平衡
- D. 人定胜天, 人类可以无条件改造自然

二、材料分析题(共 60 分)

12. (30 分)阅读图文材料, 完成下列要求。

材料: 雅下水电站位于西藏自治区林芝市雅鲁藏布江下游天然马蹄形大拐弯处。该区域江水在约 50 公里的河道长度内落差超过 2000 米, 平均年径流量约 600 亿立方米; 工程采用截弯取直方案, 开凿约 50 公里引水隧洞集中水头。该地地处板块交界附近, 山高谷深, 现有对外交通主要依靠一条盘山公路。

(1) 描述该区域主要的地形与水文特征。(8 分)

(2) 分析在此建设水电站的有利自然条件。(12 分)

(3) 指出工程建设需要重点应对的不利因素。(10 分)

13. (30 分)阅读材料, 完成下列要求。

材料: 雅下水电站全部投产后年发电量约 3000 亿千瓦时。火电每千瓦时约耗标准煤 300 克, 每千克标准煤燃烧约排放二氧化碳 2.62 千克。

(1) 计算该水电站年替代标准煤量和年减排二氧化碳量, 写出计算过程。(12 分)

(2) 请从生物、物理、政治三个学科中任选一个, 说明可以运用该学科的哪些知识来分析雅下水电站的影响。(8 分)

(3) 从人地协调观角度, 为该工程实现开发与保护相协调提出两条具体建议。(10 分)

工具二: 地理学习态度量表

指导语: 同学们, 本问卷仅用于教学研究, 采用匿名方式, 答案没有对错之分。请根据你的真实想法, 在每题后选择一个数字: 1 = 完全不同意, 2 = 不太同意, 3 = 一般, 4 = 比较同意, 5 = 完全同意。

一、双碳认知与认同

- 1. 我理解碳达峰、碳中和目标的基本含义。
- 2. 我能说清水电、风电等清洁能源为什么能减少碳排放。
- 3. 减少碳排放与我个人的日常行为有关。
- 4. 我认为我国提出双碳目标是有意义的。
- 5. 我愿意在生活中通过节约用电等方式为减排出一份力。

6. (R)我觉得双碳只是国家和企业的事, 与学生无关。

二、跨学科学习兴趣

7. 我喜欢把不同学科的知识联系起来学习。

8. 我愿意尝试用物理、生物、政治等学科知识分析地理问题。

9. 围绕一个真实主题(如一座水电站)学习, 比单纯听老师讲更能吸引我。

10. 在课堂上通过计算、探究得出结论, 让我更有成就感。

11. (R)我认为地理课只学地理课本上的内容就够了。

12. (R)遇到需要其他学科知识的问题时, 我倾向于直接放弃。

三、人地协调观

13. 人类开发利用自然时, 必须考虑生态环境的承受能力。

14. 大型工程即使经济效益很高, 也应为生态保护调整方案。

15. 我认为流域内上游与下游、不同国家之间应合理共享水资源。

16. 评价一项工程时, 应同时考虑经济效益、生态影响和社会影响。

17. (R)为了经济快速发展, 可以暂时牺牲一部分生态环境。

18. (R)我认为开发与保护之间无法兼顾, 只能二选一。

四、家国情怀

19. 了解雅下水电站等重大工程, 让我为国家的科技和建设能力感到自豪。

20. 我认同保护环境、绿色发展是我国发展道路的重要内容。

21. 我认为个人成长与国家发展之间存在联系。

22. (R)我对国家在能源和环保领域的举措不太关心。

23. 我愿意将来以自己所学为国家发展做贡献。

计分说明: 标(R)的题为反向计分(选 1 记 5 分、选 5 记 1 分), 其余正向计分; 各维度得分为该维度题项得分之和(或取平均分), 总分越高表示态度越积极。正式分析时报告各维度及总量表的 Cronbach's α 系数。

工具三: 半结构化访谈提纲

访谈对象: 按后测成绩分层(高、中、低各 2 人)抽取 6 名学生, 逐一访谈, 每人约 10 分钟, 经同意后录音。

1. 上这两节课之前, 你对雅下水电站和双碳目标有哪些了解? 现在有什么变化?

2. 课堂上哪个环节(如碳减排计算、跨学科探究、辩论)让你印象最深? 为什么?

3. 在碳减排量化计算时, 你是怎么一步步算出来的? 觉得难在哪里?

4. 用物理、生物或政治知识分析地理问题时, 你有什么感受? 哪些地方听得懂但不透彻?

5. 辩论中你支持哪一方? 听完其他方的观点后, 你的想法有没有改变?

6. 你现在如何看待水电站该不该建、建多大这个问题?

7. 这节课有没有影响你对国家、对环境保护的看法? 请具体说说。

8. 如果再上一次这样的课, 你希望老师在哪些方面改进(如学习材料、课本参照、时间安排)?